

**СЕМИНАР ПРИ НАУЧНОМ СОВЕТЕ РАН
ПО МЕХАНИКЕ СИСТЕМ И НАУЧНОМ СОВЕТЕ РАН
ПО ПРОБЛЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ И НАВИГАЦИИ
ПОД РУКОВОДСТВОМ А.Ю. ИШЛИНСКОГО, Д.М. КЛИМОВА**

27.10.1997 (470-е заседание). **В.В. Андронов** (Москва). *Об одном случае автоколебаний в системе с сухим трением и ударами.*

Рассматривается механическая система в виде тонкого стержня с кольцом на одном конце, продетым с некоторым зазором на наклонную направляющую (например, прямолинейный прут с круглым поперечным сечением). Существующая в этой системе тенденция к скольжению под действием силы тяжести реализуется при определенных условиях не в виде непрерывного скольжения, а скачкообразно, когда промежуточные скольжения чередуются с периодическими остановками скольжения. Предложена математическая модель таких автоколебаний, изучаются условия их существования и устойчивости. Характерно, что возникновение автоколебаний в данном случае не связано с особенностями характеристики трения (наличие "падающих" участков, зависимость от продолжительности интервалов покоя и др.) – автоколебания возбуждаются при действии обычного кулоновского трения.

10.11.1997 (471-е заседание). **Е.А. Привалов** (Москва). *Динамика виброударной системы с односторонним ограничителем движения и неидеальным источником энергии.*

Рассматриваются виброударные режимы движения осциллятора с односторонним ограничителем, вызванные действием источника периодического возбуждения ограниченной мощности. Исследование проводится с использованием метода, разработанного В.О. Кононенко для систем с неидеальным источником возбуждения, а также метода негладких преобразований переменных. Исследуются стационарные решения осредненных уравнений. Построены зависимости амплитуды колебаний осциллятора от угловой скорости вращения ротора двигателя и проведен их анализ. Исследована устойчивость найденных стационарных виброударных режимов.

17.11.1997 (472-е заседание). **А.И. Маневич** (Днепропетровск). *Силы инерции и методология механики.*

15.12.1997 (474-е заседание). **Л.Д. Акуленко, С.В. Нестерова** (Москва). *Эффективные решения обобщенной задачи Штурма-Лиувилля.*

Исследуется обобщенная задача Штурма–Лиувилля, в которой неизвестный параметр, аналогичный собственному числу классической задачи, входит произвольным нелинейным образом в коэффициенты уравнения. Показывается, что обобщенная задача имеет существенные различия по сравнению с классической. Обращается внимание, что до настоящего времени не существовало регулярных методов определения критических значений параметра и соответствующих им собственных функций. В докладе обоснован высокоэффективный метод решения обобщенной задачи Штурма–Лиувилля. Разработан вычислительный алгоритм, обладающий свойствами экономичности, устойчивости счета и ускоренной (квадратичной) сходимости. Приводятся примеры, иллюстрирующие эффективность изложенного численно-аналитического метода.

22.12.1997 (475-е заседание). **В.А. Кузьминых** (Москва). *Усовершенствование некоторых методов аналитической динамики и новые решения задачи нескольких тел.*

В рамках задачи нескольких тел составлена глобально регуляризованная система дифференциальных уравнений движения материальной точки относительно основного центра притяжения с учетом возмущений гравитирующих точек. Для решения системы предлагается использовать либо рекуррентную схему Дебри-Кэмила, либо обобщенный автором метод С.А. Чаплыгина; приведены сравнительные численные примеры. Рассматривается решение регуляризованной системы ОДУ, задающей плоскую ограниченную задачу трех тел. Разработан метод обобщенных матриц (двумерных, счетных вправо и вниз), на основе которого получено сходящееся тейлоровское представление решения для производных начальных значений фазовых координат.

В случае задачи четырех тел Земля – ИСЗ – Луна – Солнце путем применения нового способа составлены четвертые (по степеням различных параметров) приближения значений прямоугольных координат вдоль орбиты спутника. Приведены численные результаты для промежуточной орбиты ИСЗ типа "Астрон", показывающие допустимость использования разработанной методики.

26.1.1998 (476-е заседание). **И.В. Милосердова** (Н. Новгород). *Волновые принципы гашения колебаний в упругих элементах машин.*

Предложены качественно новые подходы к проблеме понижения колебаний упругих элементов машин, основанные на идее согласования потоков волновой энергии посредством устранения в системе отраженных волн. Показано, что может быть достигнуто путем установки в системе безотражательных соединительных элементов, а также безотражательных концевых демпфирующих устройств, полностью поглощающих энергию возмущений, распространяющихся от источника. Предложен способ согласования потоков волновой энергии с помощью вносимых в конструкцию подстроечных элементов, в том числе безотражательных распределенных гасителей колебаний, обеспечивающих согласование в широкой полосе частот. Эффективность этих подходов демонстрируется на примере решения ряда задач о колебаниях стержней, а также колебаниях систем, особенностью которых является дискретный характер (гусеничные цепи, силовые передачи и т.п.).

06.04.1998 (477-е заседание). **П.В. Горр** (Донецк). *К постановке задачи о решении уравнений Д. Гриоли в специальной форме.*

В докладе рассматриваются уравнения Д. Гриоли задачи о движении твердого тела, имеющего неподвижную точку. Характерной особенностью этих уравнений является то обстоятельство, что они содержат три произвольные функции, зависящие от компонент единичного вектора оси симметрии силового поля, и допускают три первых интеграла. Поставлена задача о решении уравнений Д. Гриоли в случае, когда компоненты вектора момента количества движения являются функциями компонент вектора вертикали. Указано на два различных подхода в решении данной задачи, в первом подходе исходные инвариантные соотношения порождают структуру правых частей уравнений Д. Гриоли, во втором – структура правых частей уравнений движения задана.

Построены новые решения уравнений Д. Гриоли в рамках прямой и обратной задач динамики. Обобщены решения С.А. Чаплыгина–П.В. Харламова уравнений Кирхгофа задачи о движении тела в жидкости.

20.04.1998 (478-е заседание). **В.Ф. Журавлев** (Москва). *О модели сухого трения в задачах качения твердых тел.*

Рассматривается модель сухого трения по Кулону в дифференциальной форме для случая, когда контактирующие по конечной площадке тела наряду с поступательным скольжением друг относительно друга также находятся в состоянии относительного верчения. Главный вектор элементарных сил трения и их главный момент вычисляются интегрированием по площадке контакта. В отличие от известного результата Контенсу получающиеся интегралы вычислены в элементарных функциях.

Построена Паде-аппроксимация силы и момента сухого трения, полностью сохраняющая все качественные свойства сухого трения в сложном движении. Дан анализ этих свойств. Изучена задача о качении однородного шара по плоскости с сухим трением.

27.04.1998 (480-е заседание). **А.Г. Петров** (Москва). *О движении частиц несжимаемой среды в области с периодически изменяющейся границей.*

Исследуется осредненное по периоду перемещение частицы среды. По заданной функции тока течения среды находится отображение области в себя, сохраняющее элемент площади и определяющее осредненное по периоду движение частиц среды. Для осредненного движения частиц среды получены уравнения Гамильтона, с гамильтонианом медленно изменяющимся со временем. Частицы среды движутся по траекториям близким к фазовым. Найдено отклонение частицы от фазовой траектории за период ее обращения.

Метод применяется для исследования траекторий частиц вязкой жидкости и вязкопластичной среды.

25.05.1998 (481-е заседание). **И.М. Ананьевский** (Москва). *Управление механической системой в условиях неопределенности при помощи кусочно-линейных обратных связей.*

Рассматривается механическая система, динамика которой описывается уравнениями Лагранжа второго рода. Предполагается, что матрица кинетической энергии системы неизвестна и на систему действуют неконтролируемые ограниченные возмущения. Предложен алгоритм, позволяющий переводить систему из произвольного начального состояния в заданное терминальное положение за конечное время с помощью ограниченного управления. Алгоритм обоснован при помощи второго метода Ляпунова.

01.06.1998 (482-е заседание). Л.Д. Акуленко, Г.В. Костин, С.В. Нестеров (Москва).
Колебания и распад жидкого самогравитирующего эллипсоида.

Аналитическими и численными методами исследована в полной постановке классическая задача о движениях самогравитирующей жидкой массы в классе осесимметричных эллипсоидов. Детально изучено поведение потенциала и семейства фазовых траекторий, обнаружены тонкие качественные эффекты, установлено свойство существенной нелинейности колебаний. Вычислен период колебаний и построены семейства, характеризующие изменение полуосей эллипсоида во времени. Изучено также поведение самогравитирующей массы в режиме распада, приводящего к неограниченному сплющиванию или растяжению массы жидкости, сохраняющей осесимметричную форму.