

**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**

2.12.1996 (459-е заседание). **В.Ф. Журавлев** (Москва). *О некоторых эффектах и парадоксах в теории упругости.*

9.12.1996(460-е заседание). **Ю.Ф. Голубев** (Москва). *Изоморфизм Евклидова пространства и пространства комплексных косоэрмитовых матриц в теории параметров Эйлера, Кэли – Клейна и кватернионов.*

Установлен изоморфизм трехмерного Евклидова пространства и пространства комплексных (2×2) косоэрмитовых матриц. С помощью операций сложения и умножения этих матриц построены аналоги векторных операций Евклидова пространства. Показано, что параметры Эйлера, используемые в кинематике абсолютно твердого тела, совпадают с коэффициентами разложения унитарных матриц по базисным косоэрмитовым матрицам, получающимся из спиновых матриц Паули умножением на мнимую единицу. Тем самым параметры Эйлера образуют действительную и мнимую части соответствующих параметров Кэли – Клейна. На основе установленного изоморфизма алгебраических пространств построен простой формализм получения симметричных формул перехода между угловыми переменными, параметрами Эйлера, Кэли – Клейна и Родрига – Гамильтона и основных кинематических уравнений для них.

Работа поддержана грантом РФФИ 95-01-00176.

24.02.97(461-е заседание). **М.В. Шамолин** (Москва). *Пространственная динамика твердого тела, взаимодействующего со средой.*

Динамика твердого тела, взаимодействующего со средой – область, где возникают либо чисто диссипативные системы, либо системы с переменной диссипацией. В последних потеря энергии в среднем за период может обращаться в нуль.

В работе предлагается методика исследования систем, возникающих при описании динамики тела, взаимодействующего со средой, когда выполнены условия струйного обтекания. Благодаря такой методике удается до конца аналитически исследовать несколько модельных задач в плоской и пространственной динамике.

При качественном описании взаимодействия тела со средой при использовании экспериментальной информации о свойствах струйного обтекания возникает определенный разброс в моделировании силомоментных характеристик. Последний факт делает естественным введение определения относительной грубости (относительной структурной устойчивости) и доказательство такой грубости для исследуемых систем. При этом многие из рассматриваемых систем получаются просто (абсолютно) грубыми по Андронову – Понтрягину.

24.03.1997 (462-е заседание). **В.И. Кондауров** (Москва). *О структуре волн разрушения в хрупких однородных материалах.*

Предложена континуальная модель разрушения хрупких однородных материалов, скорость накопления повреждений в которых определяется разностью скоростей изменения упругой и эффективной поверхностной энергий. Рассмотрена задача о распространении волн разрушения в полупространстве, вызванных приложенной к границе нормальной нагрузкой. Построено приближенное асимптотическое решение,

свидетельствующее, в соответствии с имеющимися экспериментальными данными, о наличии двух режимов динамического деформирования. Выявлены особенности структуры волн разрушения, определяемые степенным показателем кинетической функции.

7.04.1997 (463-е заседание). **Ю.Д. Чашечкин** (Москва). *Распространение внутренних волн в среде с тонкой структурой стратификации.*

Методом последовательных разложений решается линеаризованная задача распространения пучков гармонических внутренних волн в произвольно стратифицированной жидкости с учетом эффектов вязкости и диффузии примесей. Из решения следует, что на разрывах градиента и более высоких производных плотности среды (даже в отсутствии скачка плотности) проходящая волна образует внутренние висящие пограничные течения с различными собственными масштабами изменчивости скорости и плотности, значения которых определяются величиной соответствующего кинетического коэффициента и частотой волны. Толщины внутренних пограничных течений существенно меньше длины волны. Таким образом даже в линейном приближении существует механизм прямой передачи энергии от крупномасштабных движений к мелкомасштабным, обостряющий тонкую структуру стратифицированной среды. Проведено сопоставление расчетов с лабораторными экспериментами, обсуждается экстраполяция результатов на природные системы – атмосферу и океан.

14.04.1997 (464-е заседание). **Ю.М. Давыдов** (Москва). *О численном решении задач механики сплошных сред.*

Описывается способ расщепления по физическим процессам для построения алгоритмов численного решения задач механики сплошных сред. Излагается современная трактовка метода крупных частиц: нахождение оптимального алгоритма из многопараметрического класса разностных схем путем оптимизации по группам критериев (физическим, математическим, алгоритмическим, архитектурным).

Исследуется ряд проблем сплошных и сыпучих сред: пространственное взаимодействие струй с преградами, течения многофазных сред, ротор-статорное взаимодействие в турбинных агрегатах, вибротранспортировка сыпучих материалов, рэлей-тейлоровская неустойчивость и др. Приводятся примеры решения некоторых задач теории упругости. Подробно исследуются задачи парашютостроения: раскрытие и торможение аэроупругого парашюта, аэродинамический нагрев парашютных систем, взаимодействие аэроупругого парашюта с ударными волнами, устойчивость полета, обтекание системы, состоящей из головного тела и парашюта, движение монокупольных систем и др.

21.04.1997 (465-е заседание). **П.А. Жилин** (С.-Петербург). *Динамика и устойчивость положений равновесия твердого тела на нелинейном упругом основании.*

Сформулирована общая постановка задачи о динамике твердого тела на упругом основании. Упругое основание определяется функцией энергии деформации, выраженной в терминах вектора поворота.

Показано, что угловая скорость может быть выражена как линейная функция производной от этого вектора по времени. Детально описан тензор линейных преобразований, названный тензором-интегратором. Используя тензор-интегратор оказывается возможным дать определение потенциального момента и развить строгую теорию возмущений на множестве ортогональных тензоров. Приводятся примеры точных решений существенно нелинейных задач для свободного, а также

для нагруженного внешним моментом твердого тела на нелинейном упругом основании. Показано, что если пренебречь инерцией упругого основания, то задача приводит к парадоксу Николаи, т.е. неустойчивости положения равновесия твердого тела, нагруженного сколь угодно малым внешним моментом. Показано каким образом следует учитывать инерцию упругого основания.

28.04.1997 (466-е заседание). **Ю.Н. Челноков** (Саратов). *Кватернионные модели и методы динамики твердого тела и космических аппаратов.*

Доклад состоит из трех частей. В первой части доклада излагаются кватернионные уравнения движения динамически симметричного твердого тела в осцилляторных формах и уравнения движения твердого тела в полярных координатах, рассматриваются их перспективные приложения.

Во второй части доклада излагаются кватернионный и векторный методы построения законов изменения суммы моментов внешних сил и переносных сил инерции, для которых уравнения динамики твердого тела принимают заранее заданный (эталонный) вид. Дается приложение методов к синтезу всюду регулярных законов инерциального нелинейного стабилизирующего, асимптотически устойчивого "в целом" управления вращательным движением космических аппаратов.

В третьей части доклада излагаются кватернионные модели и методы оптимального управления движением центра масс твердого тела (космического аппарата) в ньютоновском центральном гравитационном поле.

28.04.1997 (466-е заседание). **Ю.Г. Мартыненко** (Москва). *Задача А.Ю. Ишлинского о влиянии внутренних вибраций на устойчивость механических систем.*

Обсуждается вопрос о возможности повышения устойчивости статически неустойчивой системы (например, вертикального положения маятника) за счет воздействия внутренних вибраций, вызванных вращением несбалансированных роторов. Рассмотрена механическая система, образованная однородным стержнем и невесомым диском, по краю которого с постоянной относительной скоростью движется материальная точка. Уравнения возмущенного движения этой системы, представляющие собой линейные дифференциальные уравнения с периодическими коэффициентами, приведены к уравнениям с постоянными коэффициентами. Найдена область устойчивости решения уравнений и проанализировано влияние на устойчивость диссипативных сил. Обсуждается задача о гировертикали с вращающимися сосудами. Указаны некоторые случаи приводимости уравнений возмущенного движения механической системы, состоящей из твердого тела с одной неподвижной точкой и материальной точки, совершающей внутри этого тела заданное движение.

Зав. редакцией *В.М. Кутырева*

Технический редактор *Т.В. Скворцова*

Сдано в набор 03.05.97

Подписано к печати 02.07.97.

Формат бумаги 70 × 100¹/₁₆

Офсетная печать

Усл. печ.л. 15,6

Усл. кр.-отт. 5,6 тыс.

Уч.-изд.л. 17,9

Бум. л. 6,0

Тираж 356 экз. Зак. 1800.

Адрес редакции: 117526 Москва, проспект Вернадского, д. 101. Тел. 434-35-38
Московская типография № 2 РАН "Наука" 121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 6