

**Семинар по механике сплошной среды им. Л.А. Галина
под руководством В.М. Александрова**

09.11.2001 (600-е заседание) Л.Д. Акуленко, С.А. Кумакшев, Ю.Г. Марков (Москва). *Движение полюса деформируемой Земли.*

Траектория полюса Земли имеет вид нерегулярной спирали, "центр" которой смещается (тренд). До настоящего времени отсутствовала удовлетворительная аналитическая модель этого движения.

Авторами на основе математического аппарата динамических и кинематических уравнений Эйлера для упрощенной модели вязкоупруго деформируемой Земли (модальный подход) излагается теория, позволяющая объяснить механизм возбуждения нутационных колебаний полюса с годичным периодом. Установлено, что рациональной причиной возникновения вынужденных колебаний является орбитальное движение вращающейся Земли. Существенно, что суточное вращение происходит вокруг оси, наклоненной к плоскости эклиптики. Наличие суточных приливов мантии, приводящих к периодическому изменению компонент тензора инерции, и влияние гравитационного момента сил от Солнца вызывают колебания требуемой амплитуды ($\sim 0.08''$). Проведенные численные оценки свидетельствуют о реальности указанного суточного относительного возмущения тензора инерции Земли ($\sim 5 \cdot 10^{-5}$). Ранее для обоснования величины чандлеровского периода (433 суток) была введена квазистационарная вариация тензора инерции Земли. Она оказывается существенно больше по сравнению с проведенными авторами оценками. Установлено также, что наблюдаемый тренд можно объяснить весьма малыми и медленными деформациями структуры Земли, приводящими к изменению компонент тензора инерции на величины $\sim 10^{-8}$. В настоящее время тензор инерции Земли известен с точностью до $\sim 10^{-5}$. Измерения колебаний полюса позволяют оценить величину вариации тензора инерции Земли.

Построенная математическая модель адекватна астрометрическим данным наблюдений Международной службы вращения Земли (IERS). Полученная теоретическая модель позволяет строить высокоточную интерполяцию наблюдаемых данных и приводить прогноз движения полюса Земли на 2-4 года.

23.11.2001 (601-е заседание). С.А. Маргарян (Москва). *Численное моделирование напряженно-деформированного состояния пневматических шин.*

Доклад посвящен актуальному вопросу вычислительной механики: построению трехмерной модели пневматической шины и ее эффективной численной реализации на компьютерах средней мощности. Построенная математическая модель пневматической шины, предназначена для расчета напряженно-деформированного состояния шины в трехмерной постановке, при квазистатическом нагружении на персональных компьютерах.

На основе нелинейной теории упругости, теории осреднения и пошагового метода построена трехмерная вычислительная модель пневматической шины. Исследована практическая эффективность итерационных процессов. Именно, рассмотрен двух- и трехслойный чебышевские методы и метод сопряженных градиентов. На основе построенной модели и комбинированного градиентно-чебышевского метода построен и реализован в виде программ численный алгоритм для расчета напряженно-деформированного состояния шины при квазистатическом нагружении и при контактных граничных условиях с учетом трения на поверхности контакта. Исследовано напряженно-деформированное состояние шины в трехмерной задаче об осадке шины о твердую поверхность. Также исследована эффективность варианта метода декомпозиции в применении к задаче о шинах.

07.12.2001 (602-е заседание). С.А. Лурье, П.А. Белов (Москва). *О некоторых моделях сред, учитывающих масштабные эффекты.*

Предлагается алгоритм построения моделей сплошных сред, в основе которого лежит подробное описание кинематических моделей исследуемых сред и использование вариационного формализма. Плотность потенциальной энергии определяется из возможной работы сил связей, обусловленных соотношениями Коши, Папковича, Сен-Венана и уравнений совместности третьего порядка. Последние три группы соотношений могут быть неоднородными, что дает кинематические основы для описания сред с иерархией дефектов. Построены модели сплошных сред с интегрируемым и неинтегрируемым полем тензора деформаций, позволяющие описывать внутренние взаимодействия с быстрым изменением по координатам, характерные для межатомных взаимодействий (когезионные взаимодействия) и поверхностные эффекты в средах. Рассматриваемые модели сред учитывают масштабные эффекты, ибо соответствующие разрешающие уравнения содержат постоянные различной размерности. Предложена общая структура уравнений моделей сплошной среды, описывающих масштабные эффекты различного типа, которым отвечает различная экспоненциальная изменяемость, соответствующая различной природе взаимодействий. Для всех рассматриваемых моделей характерно наличие физических постоянных различной размерности. Предложен класс моделей механики сплошной среды с нарушением гладкости кинематических переменных и алгоритм построения разрывных моделей. Это актуально, например, при моделировании мелкодисперсных сред. Рассмотрен простейший класс "разрывных" моделей, частным случаем которого являются:

- модель Коссера с векторным полем "спинов", не связанных с ротатором вектора перемещений;
- модель кавитации со скалярным полем "разрыхления", не связанным с дивергенцией поля перемещений;
- класс комбинированных моделей турбулентности и кавитации.

21.12.2001 (603-е заседание). В.М. Александров (Москва). *Контактная задача для тонкого мягкого покрытия с учетом износа и тепловыделения при нелинейном законе трения.*

Предложена формула, связывающая нелинейным образом касательное напряжение трения скольжения с давлением, которая переходит при относительно малых значениях давления в закон трения Кулона, а при относительно больших значениях давления в закон адгезионного трения. На базе этой формулы рассмотрена контактная задача для тонкого мягкого покрытия на подложке с учетом износа и тепловыделения. Получены условие термостойкой устойчивости и условие отсутствия катастрофического износа.

Зав. редакцией В.М. Кутырева

Технический редактор В.М. Пахомова

Сдано в набор 05.06.2002

Подписано к печати 23.07.2002

Формат бумаги 70 × 100^{1/16}

Офсетная печать

Усл.печ.л. 15,6

Усл.кр.-отт. 4,8 тыс.

Уч.-изд.л. 18,7

Бум.л. 6,0

Тираж 307 экз.

Зак. 6378

Свидетельство о регистрации № 0110261 от 08.02.93 г.

в Министерстве печати и информации Российской Федерации

Учредители: Российская академия наук, Отделение проблем машиностроения,
механики и процессов управления,

Общество с ограниченной ответственностью "Журналы по механике"

Адрес издателя: 117997, Москва, Профсоюзная ул., 90

Адрес редакции: 117526, Москва, проспект Вернадского, д. 101. Тел. 434-35-38

Отпечатано в ППП "Типография "Наука", 121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 6