

27.XI.1979. Грицайчук В. М. (Харьков) *Применение R-функций и методов теории групп к решению некоторых задач теории упругости.*

На основе сочетания методов теории групп и метода R-функции построены симметричные структурные формулы для первой и смешанной краевых задач теории упругости. Проведено исследование нагруженного состояния вращающегося диска, ослабленного системой регулярных отверстий. Рассмотрены два случая — диск свободный и диск, посаженный на жесткий вал. Для данного класса задач создано специальное математическое обеспечение, отличающееся простотой и удобством.

11.XII.1979. Айзикович С. М. (Ростов-на-Дону) *Асимптотические методы решения контактных задач для неоднородного полупространства.*

Рассмотрены задачи о сдвиге полосовым штампом неоднородного полупространства, о вдавливании штампа в неоднородную полуплоскость, осесимметричные задачи о вдавливании и кручении неоднородного полупространства. Закон неоднородности предполагается произвольным. На основании изучения свойств полученных численно трансформант ядер интегральных уравнений, применительно к данным задачам развиваются асимптотические методы, метод коллокации по чебышевским узлам и метод ортогональных многочленов.

18.XII.1979. Румянцев А. А. (Кострома) *Метод и алгоритмы для решения прикладных контактных задач механики (системный подход).*

В рамках общей теории прикладных контактных задач предложен метод численного решения задач с постоянной и переменной границами площадки контакта, задач с прерывистыми участками контакта, задач со специфическими условиями взаимодействия контактирующих поверхностей, задач о контакте тел произвольной геометрической формы. Рассматриваются тела различной физической и механической природы, в частности нелинейно-упругие, пластичные, вязкоупругие, неоднородные и анизотропные.

Сумбаган М. А.

УДК 531/534:061.6

МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ СЕМИНАРЫ

Семинар по механике деформируемого твердого тела
под руководством Работнова Ю. Н., Галина Л. А.,
Шаниро Г. С., Ключникова В. Д.

12.I.1981. Горовой В. А. (Запорожье) *Пластическое течение пористых металлов при конечных деформациях.*

Предложен вариант закона пластического течения пористых сред с анизотропным упрочнением для конечных деформаций, основанный на постулате пластичности и концепции поверхности деформирования. Решена задача о распространении плоских волн конечной деформации в пористом полупространстве.

19.I.1981. Дряунов Б. А., Святова Е. А. (Москва) *О разрывах в термопластических телах.*

Рассматривается квазистатическое течение жесткопластической среды, предельная текучесть которой и свободная энергия зависят от температуры и параметра упрочнения. Учитывается выделение тепла вследствие пластической деформации, его перенос и передача. Предполагается, что часть работы пластической деформации расходуется на упрочнение. Показано, что уравнения модели допускают при неизотермической деформации слабые разрывы скорости на жестко пластических границах. Вводятся сильные разрывы скорости в виде изолированных линий скольжения. Получены соотношения на разрывах. Показано существование решения задачи о структуре разрыва в рамках основной модели.

26.I.1981. Сергеев М. В. (Москва) *Применение смешанного вариационного принципа теории ползучести к задачам устойчивости и долговечности элементов конструкций.*

На основе смешанного вариационного принципа даны анализ и сравнение двух общепринятых подходов к проблеме устойчивости при ползучести с учетом начальных смещений в теле. Показано, что соответствующие критические состояния совпадают и определяются мгновенными характеристиками системы, оценено влияние начальных смещений. Дано вариационное решение задачи устойчивости для пологой несовершенной арки и сферического днища. Предложена модификация указанного принципа, обеспечивающая выполнение уравнений повреждаемости «в среднем», что облегчает решение конкретных задач расчета долговечности.

2.II.1981. Саврук М. П. (Львов) *Двумерные задачи упругости для тел с трещинами.*

Предлагается единый подход к решению широкого класса двумерных граничных задач статики упругого изотропного тела для многосвязных областей, ограниченных замкнутыми (отверстия, внешняя граница) и разомкнутыми (трещины) контурами. Рассмотрены задачи для изолированных криволинейных разрезов, ломаных и ветвящихся трещин, разрезов, выходящих на поверхность тела или уходящих в бесконечность, трещин с взаимодействующими берегами.

9.II.1981. Галин Л. А., Горячева И. Г. (Москва) *Контактные задачи для полупространства.*

Дана постановка и предложен метод решения задачи о штампе действующего на границу полупространства при наличии трения и опрокидывающего момента.

16.II.1981. Маслов В. П., Мосолов П. П. (Москва) *Распространение продольных волн в разномодульной упругой среде.*

Рассматривается распространение продольных волн в разномодульной упругой среде. Исследовано рождение ударных волн, их бифуркация и столкновения при условии локального невозрастания механической энергии.

2.III.1981. Львов Г. И. (Харьков) *Контактные задачи для оболочек и пластин из нелинейно-упругого материала.*

Предложена вариационная постановка задачи о взаимодействии жестких штампов с оболочками и пластинками из нелинейно-упругого материала. С применением метода вариационных неравенств Лионса — Стампакья контактные задачи рассматриваемого класса приводятся к проблеме минимизации выпуклого функционала на множестве кинематически допустимых перемещений. При определенных допущениях о диаграмме деформирования материала доказывается существование и единственность решения поставленной задачи. Решен ряд задач.

9.III.1981. Ильин В. Н. (Москва) *Вероятностно-статистический расчет на ползучесть элементов конструкций.*

Предлагается метод оценки вероятностных характеристик функций напряженно-деформированного состояния, показателей надежности и долговечности элементов конструкций типа стержней, пластин и оболочек, работающих в условиях ползучести. Математическая модель деформирования указанных элементов сводится к задаче Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений, содержащих конечное число случайных параметров. При решении используются метод малого параметра, приближенные канонические разложения и элементы теории выбросов случайных функций. Приводятся примеры расчета.

16.III.1981. Проценко А. М. (Москва) *Асимптотические волновые уравнения для тонких пластинок.*

Рассмотрен прямой асимптотический метод сведения трехмерных уравнений теории упругости к уравнениям, описывающим распространение волн в пластинке. Получено разделение уравнений изгибных волн и волн, уравнение которых имеет вид обобщенного плоского напряженного состояния. Спектральное исследование позволило определить корректную постановку начально-краевых условий в задаче

о распространении краевого возмущения. В задаче о плоских волнах обнаружены сверхмедленные волны, фазовая скорость которых пропорциональна несущей частоте.

30.III.1981. Садаков О. С. (Челябинск) *Исследование закономерностей циклического неупругого деформирования теплонапряженных конструкций.*

Показана возможность построения теории пластичности как теории статически неопределимых идеально вязких конструкций, позволяющей исследовать поведение материала и конструкции при повторно-переменном неизотермическом нагружении с выдержками. Предложенные соотношения позволили описать ряд новых явлений и предложить рациональную схему расчета конструкций.

6.IV.1981. Николаевский В. Н. (Москва) *Критерий разрушения вязкоупругих тел.*

Принцип Онзагера наименьшего рассеяния энергии для неупругого тела с трещиной приводит к критерию разрушения, согласно которому трещина растет, если приращение суммы диссипации и скорости изменения упругой энергии тела на единицу длины трещины достигает критического уровня. Последний определяется собой поверхностной диссипацией. Анализ термодинамических потоков приводит к соответствующему контурному инвариантному интегралу 2-го рода. В отсутствие или же при локализованной диссипации критерий сводится к классическим концепциям. При пренебрежимо малой упругой энергии критерий сводится к условиям роста трещины в вязкой среде (Николаевский В. Н., МТТ, № 4, 1979).

13.IV.1981. Березин А. В. (Москва) *Нелинейное поведение композита.*

Для плоского напряженного состояния однонаправленного композита с углеродными волокнами и полимерным связующим предложены соотношения между напряжениями и деформациями, описывающие нелинейность поведения композита при деформации поперек волокон и сдвиге, которые затем используются для описания нелинейного поведения композитов различных схем армирования.

20.IV.1981. Кандауров В. Т., Никитин Л. В. (Москва) *Взаимосвязанная задача термоупругости с фазовыми переходами.*

Предлагается вариант феноменологической теории фазовых переходов первого рода в упругих телах при конечных деформациях. Используя форму уравнения совместности, формулируется полная система уравнений в виде системы дифференциальных законов сохранения. Полученные из этих законов соотношения на сильных разрывах замыкаются предположением о непрерывности температуры и об отсутствии диссипации в квазистатическом процессе фазового перехода. Для найденной системы соотношений устанавливаются необходимые условия разрешимости, выясняются особенности фазового перехода «твердое тело — жидкость». Рассмотрена задача о равновесии упругого тела с жидким расплавом при действии механической нагрузки и тепловых источников.

27.IV.1981. Никитин Л. В. (Москва) *Поведение трещины в вязкоупругих материалах.*

Для произвольного тела с трещиной дается вывод модифицированного энергетического критерия, который затем применяется для анализа разрушения в линейной вязкоупругой среде. В случае бесконечной плоскости с трещиной, нагруженной на бесконечности, найдены значения нагрузок, при которых трещина начинает мгновенно распространяться, и промежуточных нагрузок, при которых имеет место задержка разрушения на некоторое время, зависящее от реологических свойств материала. В случае трещины, нагружаемой в ее центре сосредоточенными силами, обнаружено скачкообразное во времени развитие ее к равновесному состоянию. В рамках сделанных предположений установлено, что трещина при постоянных нагрузках может расти только динамически.

4.V.1981. Дудукаленко В. В. (Сумы), Мешков С. И. (Москва) *Пластичность при термоупругом мартенситном превращении.*

Сформулированы условия фазового перехода на границе двух доменов при термоупругих превращениях. На основе структуры доменов сформулированы определяющие уравнения, которые используются для описания процессов пластического деформирования при фазовых превращениях. Исследуется поверхность активного

нагружения и соответствующие параметры теории скольжения. На примере знакопеременных деформаций изучается форма гистерезисных петель и самопроизвольное направленное деформирование при температурном воздействии.

11.V.1981. Шестериков С. А., Юмашева М. А. (Москва) *Разрушение хрупкого материала при лазерном облучении.*

Описаны экспериментальные данные по разрушению хрупких материалов при лазерном воздействии, в которых показано наличие временной задержки разрушения. Решена задача о температурных напряжениях в упругой и упругохрупкой полосе, возникающих при мгновенном нагреве границы. Найдены условия появления трещины. Показано, что «мгновенно» образуется трещина конечной длины, которая «медленно» развивается в процессе дальнейшего прогрева образца. Полученные числовые оценки времени разрушения и экспериментальные данные очень близки.

18.V.1981. Бердичевский В. Л. (Москва) *К общей теории упругих оболочек и стержней.*

При помощи асимптотического анализа функционала энергии геометрически нелинейного анизотропного неоднородного упругого тела построены динамические теории оболочек, учитывающие геометрическую поправку и поперечный сдвиг, и классическое приближение в статике стержней. Показано, что в линейной статике изотропных оболочек уравнения с учетом геометрической поправки асимптотически эквивалентны итерационным уравнениям Гольденвейзера и при отбрасывании поправочных членов переходят в уравнения Койтера — Сандерса; уравнения для интегральных характеристик теории с учетом поперечного сдвига асимптотически эквивалентны уравнениям теории Рейснера (1958 г.). Построенные уравнения имеют тензорную форму, обладают энергетической формулировкой и общностью.

Мазина Р. И.

**Научно-исследовательский семинар кафедры теории упругости
под руководством Ильюшина А. А.**

17.IX.1980. Победря Б. Е. (Москва) *О зависимости решения задачи теории упругости от коэффициента Пуассона.*

Для плоской задачи теории упругости в общем случае многосвязной области устанавливается явная зависимость решения первой и второй краевой задачи от коэффициента Пуассона. Для пространственной второй краевой задачи описываются некоторые случаи зависимости решения от коэффициента Пуассона в виде рациональной функции.

17.IX.1980. Шешенин С. В. (Москва) *Численное решение некоторых пространственных задач теории упругости.*

Дано численное решение некоторых задач теории упругости о равновесии неоднородного ортотропного параллелепипеда и задач теории малых упругопластических деформаций. Решены задачи о сжатии куба жесткими плитами без проскальзывания и о равновесии прямой призмы под действием боковой поверхностной нагрузки.

24.IX.1980. Новиков А. В., Перлин П. И. (Москва) *О приемах повышения эффективности решения интегральных уравнений теории упругости.*

На основе принципа Робена строится формула для суммы конечного числа итераций при реализации метода последовательных приближений в случае, когда интегральное уравнение расположено на собственном числе, а правая часть не удовлетворяет условиям ортогональности.

1.X.1980. Громов В. Г. (Тула) *Неустойчивость, бифуркации, катастрофы установившихся движений наследственно-деформируемых тел.*

Дана математическая постановка задачи устойчивости наследственно-деформируемых тел и рассмотрены вопросы: получения рациональных уравнений динамики применения комплексного метода аналитического описания механических свойств при неизотермических конечных деформациях. Исследуются термомеханические эффекты эластичности, вязкости, связности.

8.X.1980. Фомин А. Г. (Москва) *Новый метод решения задач линейной теории упругости. Расчет полей.*

Рассматривается метод решения линейных краевых задач с использованием функционального анализа. В частном случае теории упругости поля напряжения и деформаций рассматриваются в качестве элементов действительного гильбертова пространства симметричных тензоров второго ранга.

8.X.1980. Суслова Н. Н. (Москва) *Метод дисторсий в теории неоднородных тел с микроструктурой.*

Сформулирован новый в теории упругости метод дисторсий решения статических задач. Даны примеры приложения метода — численно-аналитические решения для блоков минимального разбиения: кварты (плоская задача) и октавы (пространственная задача) в случае произвольной анизотропии.

15.X.1980. Воловец Л. Д., Зильбербрандт Е. Л., Златин Н. А., Леонтьев С. А., Пугачев Г. С. (Ленинград) *Прочность твердых тел при импульсных нагрузках: физические закономерности и технические характеристики.*

Экспериментально установлено, что в условиях кратковременного импульсного растяжения время жизни полиметилметакрилата слабо зависит от амплитудного значения разрывающих напряжений и температуры образца и определяется величиной, близкой к одной микросекунде.

22.X.1980. Ломакин Е. В. (Москва) *Определяющие соотношения для материалов, деформационные характеристики которых зависят от вида напряженного состояния.*

Предложены соотношения теории упругости и пластичности для материалов, деформационные характеристики которых зависят от вида напряженного состояния.

29.X.1980. Кульчинский О. Ю., Иванов В. М. (Ленинград) *Полустатический метод и его применение к задачам вибропроводности.*

Предлагается новый метод численного решения интегральных уравнений, содержащий «детерминированные» операции решения систем линейных уравнений и статические операции оценки интегрального оператора методом Монте-Карло.

5.XI.1980. Чигарев А. В. (Минск) *Распространение волн в структурно-неоднородных средах.*

Рассматривается распространение гармонических и нестационарных волн в упругой случайно неоднородной среде. Предложен метод, позволяющий вычислить коэффициенты рассеяния и скорости волн во всем диапазоне длин волн (частот) и получить асимптотические формулы для коротких и длинных волн.

12.XI.1980. Вершинин С. А. (Москва) *Состояние и пути решения проблемы механики взаимодействия морских ледяных полей и опор сооружений континентального шельфа.*

Дается анализ соответствующих феноменологических моделей разрушения ледяных плит при взаимодействии с жесткими преградами и грузами, стоящими на льду.

19.XI.1980. Павленко А. В. (Днепропетровск) *Асимптотическое исследование краевых задач теории упругости для анизотропных сред.*

Рассматриваются основные и смешанные задачи плоской и пространственной теории упругости для ортотропных сред, обладающих прямолинейной и криволинейной анизотропией.

19.XI.1980. Бондаренко Ю. Л. (Москва) *О критических временах и после-критическом поведении оболочек.*

Рассматривается задача устойчивости на конечном отрезке времени квазистатического движения вязкоупругой тонкой цилиндрической оболочки в геометрически нелинейной и физически линейной постановке.

26.XI.1980. Зорий Л. М. (Львов) *Динамическое поведение сложных упругих систем.*

Работа посвящена развитию теории малых колебаний и устойчивости многопараметрических континуально-дискретных упругих систем и аналитических методов исследования их динамического поведения. Для качественного изучения указанных систем разработан метод характеристических рядов.

3.XII.1980. Заргарян С. С. (Ереван) *Плоская задача теории упругости для многосвязных областей с углами.*

Интегральное уравнение Шермана — Лауричелла для решения плоских задач теории упругости для многосвязных областей с гладкой границей при заданных на границе внешних силах распространяется на случай областей, контуры которых имеют угловые точки, отличные от точек возврата, и представляют замкнутые жордановы кривые ограниченного вращения.

10.XII.1980. Аэро Э. Л. (Ленинград) *Модель жидких кристаллов.*

Рассмотрен жидкий кристалл в состоянии смектической мезофазы. Механические свойства такого кристалла описываются моментной теорией и внутренним вращением. Обсуждаются эксперименты, из которых можно определить упругие контакты. В жидких кристаллах появляются моментные напряжения, которые принимают достаточно большие значения.

17.XII.1980. Павленко А. Л. (Москва) *О сверхзвуковом движении твердых тел в линейно-упругой среде.*

Рассматривается плоская задача о сверхзвуковом движении тонкого твердого тела в линейно-упругой среде. Установлены характеристические инварианты и на их основе разработаны аналитические и численные методы решения задач.

24.XII.1980. Жерар Тронель (Париж) *Вопросы бифуркации в уравнениях Кармала.*

Рассмотрены механические задачи, которые сводятся к построению решений уравнений Кармала. Для этого уравнения сформулирован критерий потери устойчивости в локальной и глобальной постановке. Исследованием общих свойств оператора удается найти точки бифуркации и провести смену поведения решения в окрестности этих точек.

УДК 531 / 534:061.6

ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕМИНАРЫ

Семинар по численным методам в механике
сплошной среды под руководством
Морозова Н. Ф., Товстикова П. Е., Черныха К. Ф.

19.IX.1980 Шевченко В. П. (Донецк) *Фундаментальные решения уравнений теории оболочек и некоторые их приложения.*

Методом двумерного интегрального преобразования Фурье получены фундаментальные решения уравнений теории пологих изотропных, ортотропных и трансверсально-изотропных оболочек произвольной гауссовой кривизны. На основе полученного решения исследовано поведение оболочек при действии различного рода локальных воздействий. Построены интегральные представления перемещений и силовых величин уравнений теории пологих изотропных и ортотропных оболочек.

16.X.1980 Кириченко В. Ф., Крысько В. А. (Саратов) *О решении физически и геометрически нелинейных задач теории оболочек.*

Для решения задач теории оболочек и пластин, прямоугольных в плане, с физической и геометрической нелинейностью исследуются алгоритмы, у которых на этапе избавления от физической нелинейности используется метод переменных параметров упругости, а на каждом шаге для решения получаемой геометрически нелинейной задачи используется один из методов: Бубнова — Галеркина, Кантаровича — Власова или метод вариационных итераций. Доказаны теоремы о характере сходимости. Приводятся результаты численных экспериментов.