

## МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

## СЕМИНАРЫ

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

19 XI 1979. Л. П. Исупов (Москва) *Континуальная модель волокнистого композита с учетом изгибной деформации волокон.*

С помощью построения дискретной модели и последующего перехода к сплошной среде на основе принципа энергетического выравнивания получены определяющие уравнения сплошной среды, моделирующей волокнистый композит. Плотность энергии деформации полученной среды включает энергию изгиба волокон, т. е. зависит от первых и вторых производных вектора перемещений. В полученные определяющие уравнения входят некоторые структурные параметры, что позволяет, оставаясь в рамках сплошной среды и используя аппарат дифференциальных уравнений, учесть влияние структурной неоднородности на напряженно-деформированное состояние композита.

В рамках предложенной теории рассмотрена плоская задача о концентрации напряжений у круглого отверстия в поле одноосного растяжения. Показано, что коэффициент концентрации на контуре отверстия зависит от его радиуса и для отверстий малого диаметра оказывается существенно ниже предсказанного классической теорией упругости анизотропного тела.

Рассмотрено также распространение высокочастотных колебаний в среде такого типа. Показано, что распространение гармонических волн сопровождается дисперсией. Полученные теоретические зависимости позволяют описать известные экспериментальные данные по распространению ультразвуковых колебаний в боропластиках.

3 XII 1979. А. Р. Скворода (Москва) *О пробивании пластических пластин жесткими ударниками.*

Рассмотрена задача о центральном ударе жесткими ударниками по заземленной круглой пластинке из жесткопластического материала, имеющего ограниченное сопротивление поперечному сдвигу. Под ударником формируется пробка, повторяющая его форму. Поперечный сдвиг локализован в месте отхода пластинки от щеки ударника. При описании изгиба внешней части пластинки учитывается инерция вращения.

Приведены результаты конкретных расчетов для цилиндрических ударников с плоским дном в виде полого параболоида и тупого конуса. Начальная скорость ударника, необходимая для пробивания, определялась из условия, что перемещение сформировавшейся под ударником пробки относительно деформированной внешней части пластинки равно толщине пластинки.

Полученные решения сравниваются с известными из литературы экспериментами.

10 XII 1979. Л. И. Маневич, А. В. Павленко (Москва) *Некоторые вопросы деформирования и разрушения композитных материалов.*

Рассмотрена в плоской и пространственной постановке задача о распределении контактных напряжений между растягиваемым волокном и матрицей в композитном материале. Показано, что в области контакта могут быть выделены зоны, соответствующие различным асимптотикам точного решения. Для контактных напряжений в каждой зоне получены простые аналитические формулы. Путем «сращивания» асимптотических решений определены коэффициенты интенсивности напряжений с учетом структурных особенностей композита.

17 XII 1979. А. В. Березин (Москва) *Деформирование сред с дефектами.*

Рассмотрены вопросы теории деформирования тел с начальными и образующимися при деформировании дефектами типа пор и микротрещин. Построен вариант теории пластичности на основе теории скольжения Баддорфа — Будянского, который учитывает образование микродефектов и рост их при пластическом деформировании.

На основе плоской модели В. Д. Клюшников в теории скольжения исследованы пропорциональные и непропорциональные пути нагружения с учетом образования и

роста микродефектов. Определены условия возникновения неустойчивости пластического деформирования, когда деформирование происходит по единственной системе скольжения при убывающем внешнем напряжении.

Показано, что при пропорциональном пути нагружения построенная теория пластичности типа скольжения приводится к деформационной, для которой характерна зависимость деформационных кривых от вида напряженного состояния.

Рассмотрено деформирование начально дефектных материалов типа графитов. Для описания поведения их под нагрузкой предложен функционал, включающий в себя отношение шаровой части тензора напряжений к интенсивности напряжений.

Рассмотрены ограничения на введенные функции, накладываемые требованиями выполнения постулата Друккера и условиями единственности решений. Для разномодульных материалов также исследованы непропорциональные пути нагружения и получены условия существования падающих участков на диаграммах связи интенсивностей и шаровых частей тензоров напряжений и деформаций.

По экспериментальным зависимостям интенсивности деформаций от интенсивности напряжений для плоского напряженного состояния определена функция разномодульности.

Рассмотрена задача об определении напряженно-деформированного состояния около конца трещины в таком разномодульном материале. Показано, что порядок особенности напряжений и деформаций около конца трещины по радиальной координате не зависит от функции разномодульности. Для линейной функции разномодульности получено точное решение задачи, совпадающее с известным решением классической теории упругости.

24 XII 1979. Л. С. Срубщик (Ростов-на-Дону) *Выпучивание и послекритическое поведение упругих оболочек с начальными несовершенствами.*

Рассматриваются вопросы выпучивания и начального послекритического поведения упругих консервативных оболочек с малыми неправильностями в случае совпадения нескольких критических нагрузок. Исследование проводится на основе уравнений Муштари — Доннела — Власова при помощи операторного метода Ляпунова — Шмидта. Получены асимптотические формулы для определения критических нагрузок в зависимости от функционалов, характеризующих несовершенство оболочки, и построены алгоритмы расчета новых форм равновесия, появляющихся в окрестности точки бифуркации. Представлены также результаты асимптотического анализа строго выпуклых оболочек. Даны результаты расчетов для неосесимметричного выпучивания пологих сферических сегментов под равномерным внешним давлением и показана высокая чувствительность тонких сферических оболочек к начальным несовершенствам при взаимодействии двух и трех мод выпучивания.

Р. И. Мазинг

УДК 531/534:061.3

### III ВСЕСОЮЗНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ОПТИМАЛЬНОМУ УПРАВЛЕНИЮ В МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

С 19 по 21 декабря 1979 г. в Киеве состоялась III Всесоюзная конференция по оптимальному управлению в механических системах. Конференция была организована Киевским государственным университетом и Институтом проблем механики АН СССР. В работе конференции приняло участие около трехсот специалистов из 43 городов Советского Союза, в том числе из Москвы, Ленинграда, Киева, Минска, Харькова, Горького, Новосибирска, Свердловска, Казани и др. Было представлено 12 пленарных и 270 секционных докладов. Отмечен значительный рост числа докладов и географии участников по сравнению с первыми двумя конференциями. В Москве в 1974 г. было заслушано около 60 докладов, в Казани в 1978 г. — 188 докладов, а на нынешней конференции — 282 доклада. Повышается и качественное содержание докладов.

Пленарные доклады были заслушаны на трех пленарных заседаниях, а секционные — распределены по шести секциям. Была принята стендовая система демонстрации докладов. Каждый докладчик в определенное время находился возле стенда со своим докладом и давал пояснения всем желающим.

В докладе акад. В. М. Глушкова (Киев) освещались работы Института кибернетики АН УССР в области искусственного интеллекта применительно к задачам робототехники, — к задачам распознавания и перемещения объектов в пространстве.