

ЛИТЕРАТУРА

1. Рахматулин Х. А., Демьянов Ю. А. Прочность при интенсивных кратковременных нагрузках. М., Физматгиз, 1961.
2. Малышев Б. М. Измерение продолжительности удара. Вестн. МГУ, 1952, вып. 5.
3. Ленский В. С. Об упругопластическом ударе стержня о жесткую преграду. ПММ, 1949, т. 13, вып. 2.
4. Веклич Н. А. О распространении и взаимодействии упругопластических волн в стержне при ударе о преграду. Изв. АН СССР. МТТ, 1970, № 4.
5. Lee E. H. A boundary value problem in the theory of plastic wave propagation. Quart. Appl. Math., 1953, vol. 10, No. 4.

УДК 531/534 : 0.61.6+004

МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

Семинары

Теоретический семинар под руководством Ю. Н. Работнова, Л. А. Галина, Г. С. Шапиро, В. Д. Ключникова.

17 XI 1975. В. Керас (Каунас) *Операции кинетики деформации (применение исследования операций для воспроизведения процесса разрушения на ЭВМ).*

Рассмотрены вопросы применения методов исследования операций для изучения процесса деформирования — разрушения (анализ операций) и последующего управления им (планирование операций).

24 XI 1975. В. П. Шатилов (Воронеж) *Применение вариационных принципов к расчету пластин и оболочек.*

В предположении, что для среды существуют потенциалы напряжений и скоростей деформации, построен смешанный вариационный принцип для σ_{ij} и ε_{ij} . В частном случае принцип формулируется для вязкопластической среды и используется для построения технической теории изгиба пластин и оболочек. Рассмотрены примеры расчета пластин и оболочек на основе предложенного вариационного принципа.

1 XII 1975. Д. Д. Ивлев (Москва), И. А. Бережной (Куйбышев) *Об определяющих неравенствах теории пластичности.*

Для упругопластического упрочняющегося материала рассматриваются замкнутые циклы нагружения и деформирования. Предполагается, что упругие свойства не зависят от пластических, причем отрезок нагружения при выходе за первоначальную поверхность нагружения достаточно мал, так что приобретаемая при этом пластическая деформация δe^p также достаточно мала.

Если A — точка на первоначальной поверхности нагружения, а B — любая точка внутри поверхности нагружения, то для путей, замкнутых по нагружениям, с точностью до малых высшего порядка, устанавливаются соотношения

$$\oint_{\sigma} \sigma de = \sigma_A \delta e^p, \quad \oint_{\sigma} e d\sigma = (\sigma_B - \sigma_A) \delta e^p, \quad \oint_{\sigma} (\sigma - \sigma_B) de = (\sigma_A - \sigma_B) \delta e^p$$

Аналогично, для путей, замкнутых по деформациям

$$\oint_e \sigma de = (\sigma_A - \sigma_B) \delta e^p, \quad \oint_e e d\sigma = -\sigma_A \delta e^p, \quad \oint_e (e - e_B) d\sigma = (\sigma_B - \sigma_A) \delta e^p$$

Из полученных соотношений следует с точностью до малых высшего порядка:

$$\oint_{\sigma} \sigma de + \oint_e e d\sigma = 0, \quad \oint_{\sigma} e d\sigma + \oint_e \sigma de = 0$$

$$\oint_{\sigma} d(\sigma e) + \oint_e d(\sigma e) = 0, \quad \oint_{\sigma} (\sigma - \sigma_B) de + \oint_e (e - e_B) d\sigma = 0$$

Соотношение $\oint_e (e - e_B) d\sigma \geq 0$ может быть интерпретировано как деформационный аналог постулата Драккера, из которого также следует ассоциированный закон пластического течения.

8 XII 1975. У. К. Нигул (Таллин) *Асимптотическое решение обратной задачи извлечения информации из нелинейного искажения отраженных импульсов от слоистой среды.*

Рассматривается одномерная обратная задача импульсной акустодиагностики свойств нелинейно-деформируемой слоистой среды. Выкладки даны в лагранжевом описании для случая, когда среда состоит из двух конечных интервалов (слоев) $0 \leq x \leq L_A$, $L_A \leq x \leq L_B$ и полубесконечного интервала (полупространства) $x \geq L_B$, которые характеризуются различными, но в пределах данного интервала постоянными физическими свойствами. Процесс распространения отражения — преломления и нелинейного взаимодействия импульсов моделирован в каждом интервале при помощи квазилинейного волнового уравнения. Первый (зондирующий импульс) задается при $x=0$ через произвольную функцию $\psi(t)$, удовлетворяющую некоторым условиям гладкости. Следующие импульсы возникают в результате отражения — преломления у границ раздела $x=L_A$, $x=L_B$ и $x=0$. Методом последовательного интегрирования линейных неоднородных волновых уравнений получено асимптотическое представление этих импульсов в виде суммы одного линейного и четырех нелинейных составляющих. В фиксированной точке $0 \leq x = \text{const} < L_A$ временная зависимость линейного составляющего определена функцией $\psi(t)$, а нелинейных составляющих — функциями

$$\psi^2(t), \quad \dot{\psi}(t), \quad \psi''(t) \int_0^t \psi(z) dz, \quad \psi(t) \dot{\psi}(t)$$

где точка обозначает производную.

Построены формулы, которые по амплитудам нелинейных составляющих отраженных импульсов позволяют вычислять такие физические и геометрические постоянные слоистой среды, которые при обработке экспериментальных данных на основе линейной теории в принципе не могут быть установлены. Совместное использование линейных и нелинейных составляющих позволяет определить толщину, скорость распространения волн и фактор нелинейности для каждого слоя и импедансное соотношение каждой пары прилегающих сред.

15 XII 1975. А. А. Мовчан (Москва) *Некоторые задачи механики разрушения для листовых материалов.*

Доложены результаты экспериментального изучения распространения трещин в тонких пластинках в условиях общего пластического течения и теоретического исследования о влиянии подкреплений на квазихрупкое разрушение пластин. Для описания пластического разрушения вводится кинематическая схема движения трещины, связанная с наличием подвижной линии разрыва скоростей смещений. Кинематическая схема подтверждается экспериментом, на основании ее предлагается модифицировать для данного вида разрушения деформационный критерий распространения трещины. Разработан алгоритм решения плоских задач теории упругости, основанный на использовании локальных координатных функций в методе Ритца, исследована скорость сходимости и точность решения этим методом задач теории трещин. Рассмотрен вопрос о влиянии подкрепляющих элементов на квазихрупкое разрушение тонких пластин. Предложено два конструктивных критерия выбора параметров подкрепляющих элементов. Находится граница между областями квазихрупкого разрушения и разрушения за счет общей текучести материала. Обнаружено явление конструкционного охрупчивания, происходящего с увеличением жесткости подкрепляющих элементов.

22 XII 1975. А. В. Березин (Москва) *О варианте теории пластичности, учитывающей образование и рост микротрещин.*

Предлагается модель пластического тела, аналогичная модели Батдорфа – Будянского, общая деформация которого складывается из деформаций по плоскостям скольжения. В отличие от теории Батдорфа – Будянского деформирование в плоскости скольжения приводит к образованию равновесных микротрещин определенного размера при выполнении условий зарождения их, в качестве которых принимаются дислокационные образования. Считается, что при дальнейшем деформировании размер микротрещин удовлетворяет условию роста, в которое входит сдвиговая деформация и напряженное состояние на плоскости скольжения. Вводится эквивалентное напряжение на плоскости скольжения с учетом размера микротрещин и расстояния между ними. Предполагается, что неразрушенная часть плоскости скольжения деформируется сдвигом и величина этого сдвига зависит только от эффективного касательного напряжения на плоскости скольжения. Образование и изменение размеров микротрещин может вызвать также и удлинение плоскости скольжения. Исследована зависимость между приложенными к телу напряжениями и пластическими деформациями для одноосного напряженного состояния при условиях, что микротрещины образуются по механизму Стрo и или только уменьшаются, или только увеличиваются в размерах. Показано, что рост микротрещин приводит к уменьшению касательного модуля по сравнению с бездефектным материалом и случаем, когда размеры микротрещины уменьшаются. Также получено, что деформирование с увеличивающимися микротрещинами приводит к неустойчивости пластического деформирования, когда деформируется лишь одна плоскость скольжения при убывающем внешнем напряжении.

Технический редактор *Т. В. Ванкова*

Сдано в набор 5/II-1976 г. Т-07627 Подписано к печати 6/IV 1976 г. Тираж 1695 экз.
Зак. 125 Формат бумаги 70×108¹/₁₆ Усл. печ. л. 17,5 Бум. л. 6¹/₄ Уч.-изд. л. 19,5

2-я типография издательства «Наука». Москва, Шубинский пер., 10