

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОЛОВНОЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ “МАШИНОСТРОЕНИЕ”
АДМИНИСТРАЦИЯ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
РОССИЙСКО-ЮЖНОАФРИКАНСКОЕ СП “ОрелГТУ-ИНТЕР”
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



МЕХАНИКА НЕОДНОРОДНЫХ ДЕФОРМИРУЕМЫХ ТЕЛ: МЕТОДЫ, МОДЕЛИ, РЕШЕНИЯ

МАТЕРИАЛЫ

**МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**

1-8 октября 2004 г., Севастополь

Орел 2004

АНАЛИЗ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН РЕЛЕЯ ДЛЯ КОНТИНУУМА КОССЕРА

Шардаков И.Н., Кулеш М.А.

Пермь, Институт механики сплошных сред УрО РАН
shardakov@icmm.ru

Модель среды, деформация которой описывается не только вектором перемещения, но и кинематически независимым вектором поворота, давно привлекает внимание исследователей. Эта теория получила название моментной или несимметричной теории упругости. Особенность деформационного поведения упругих тел в рамках этой теории заключается в том, что в упругом теле, начиная с некоторого характерного масштаба и при высоких уровнях градиентов напряжений, возможна реализация напряженно-деформированного состояния, которое будет в значительной степени отличаться от предсказанного классической теорией упругости.

Вместе с тем, приложения этих моделей практически отсутствуют, так как нет достоверных данных о материальных константах несимметричной теории упругости и фактически нет экспериментов, в которых зафиксированы эффекты моментного поведения при деформировании упругих тел.

Одним из факторов, определяющих положительный или отрицательный ответ о практической полезности несимметричной теории упругости и открывающих возможность постановки соответствующих экспериментов, является наличие аналитических решений в рамках этой теории.

Известно достаточно небольшое число работ, в которых приведены решения задачи о распространении волн Релея для континуума Коссера и псевдоконтинуума Коссера. Во всех этих работах исследуются монохроматические волны, решения для которых задаются в виде единичной гармоники, и поэтому дисперсия вполне характеризуется только фазовой скоростью, групповая скорость в этом случае не является характерным параметром.

Более того, для классического упругого полупространства эти скорости совпадают в силу бездисперсионности. Однако в ряде случаев измерению доступна только групповая скорость, поэтому актуальным является также рассмотрение таких задач, где этот параметр проявляет себя.

Для исследования групповой скорости больше подходят немонохроматические волны, решения для которых описываются интегралом Фурье. Сегодня это представление получило широкое распространение при анализе нелинейных волн, в этой же работе оно использовано для построения аналитического решения уравнений эластокинетики среды Коссера.

В качестве сигнала источника был использован вейвлет, Фурье-образ которого известен. Параметрический анализ полученного решения путем сопоставления с соответствующим классическим решением позволил сделать следующие выводы:

- Решение волнового уравнения для рэлеевской волны не представимо в виде суммы классических и моментных частных решений.
- Для характеристики отличий решения, полученного в рамках среды Коссера от классического случая можно использовать такие параметры как коэффициент эллиптичности, волновое число, фазовую и групповую скорости.
- В отличие от классического случая все эти параметры зависят от частоты, при увеличении частоты различия между значениями этих параметров для классического и несимметричного случаев возрастают.

Полученные результаты позволяют определить принципиальную схему возможных экспериментов с целью обнаружения моментных свойств материала.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 03-01-00561) и Научно-образовательного центра REC-009-0.