

**Уральское отделение Российской академии наук
Национальный комитет по теоретической
и прикладной механике
Научный совет РАН по механике деформируемого
твердого тела
Институт механики сплошных сред УрО РАН
Научно-образовательный центр
«Неравновесные переходы в сплошных средах»**



**ЗИМНЯЯ ШКОЛА
по механике сплошных сред
(ч е т ы р н а д ц а т а я)**

Тезисы докладов

Пермь, 2005

**Уральское отделение Российской академии наук
Национальный комитет по теоретической
и прикладной механике
Научный совет РАН по механике деформируемого
твердого тела
Институт механики сплошных сред УрО РАН
Научно-образовательный центр
«Неравновесные переходы в сплошных средах»**

**ЗИМНЯЯ ШКОЛА
по механике сплошных сред
(ч е т ы р н а д ц а т а я)**

Тезисы докладов

Пермь, 2005

УДК [539.3 + 532.5](063)

Зимняя школа по механике сплошных сред (четырнадцатая)

Тезисы докладов. Екатеринбург: УрО РАН, 2005.

ISBN 5–7691–1564–5

В сборнике представлены тезисы докладов 14 Зимней школы по механике сплошных сред, традиционно, раз в два года, проводимой Институтом механики сплошных сред Уральского отделения РАН.

Тезисы отражают тематику школы и содержат результаты исследований по следующим направлениям механики сплошных сред: актуальные проблемы упругости, пластичности и вязкоупругости; макро и мезомеханика, разрушение; конвекция, гидродинамическая устойчивость и турбулентность; гидродинамика многофазных сред; гидродинамика неньютоновских жидкостей и жидкостей с особыми свойствами; вычислительные технологии в механике сплошных сред.

Рассмотрены вопросы, связанные с динамикой нелинейных систем, с акустическими и волновыми процессами в неоднородных средах; с современными материалами и технологиями.

Школа получила поддержку Российского фонда фундаментальных исследований и Администрации Пермской области.

Редакционная коллегия:

Матвеев В.П. (гл. редактор),

Любимова Т.П., Мошев В.В., Пшеничников А.Ф., Райхер Ю.Л., Роговой А.А.,

Свистков А.Л., Цаплина Г.С., Шардаков И.Н., Юрлова Н.А.

ISBN 5–7691–1564–5

98(04)
З ----- БО
8П6(03)1998

© Институт механики
сплошных сред УрО РАН,
2005

ЭЛЛИПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ УПРУГИХ ВОЛН В ПРОСТРАНСТВЕ ВЕЙВЛЕТОВ

Диалло М., Куренная К., Кулеш М.А., Хольшнайдер М. (Потсдам, Германия)

Предметом исследования в данной работе являются упругие поверхностные волны Рэлея. Траектория колебаний элементов объема в процессе распространения рэлеевских волн имеет эллиптическую форму и лежит в одной плоскости с вектором направления распространения волны. В классическом упругом теле волны Рэлея бездисперсны, в несимметричной среде Коссера они обладают дисперсией, обусловленной микровращениями, дисперсия волн Рэлея в геологических средах обусловлена вариациями упругих свойств пород с глубиной в земле. Более того, в последнем случае происходит также потеря колебательной энергии (диссипация), что отражается на изменении амплитуды колебаний.

Как правило, мы имеем возможность наблюдать волны Рэлея в твердых телах и геологических средах лишь опосредованно, интерпретируя данные виброизмерений, представленных в виде сейсмограмм. Однако на этих сейсмограммах присутствуют, как правило, не только волны Рэлея, что объясняет потребность в качественных процедурах фильтрации. Один из возможных методов фильтрации рэлеевских волн базируется на поляризационном анализе, целью которого является определение параметров, характеризующих эллиптичность сигнала.

Большинство работ, развивающих методы поляризационного анализа, базируются на Фурье-анализе. Однако волны Рэлея являются относительно сложным объектом для изучения; дисперсия и эллиптичность этих волн в реальных средах описываются не одной переменной, а функцией частоты. В связи с этим более интересным нам представляется подход спектрально-временного представления, замечательный, в частности, тем, что он позволяет различать сигналы не только по их спектральным составляющим, но и по закономерностям изменения спектров во времени. Спектрально-временной подход, известный сегодня как вейвлет-анализ, получил мощное развитие и, по праву, стал одним из важнейших методов численного анализа сигналов.

В работе предложен ряд методов, базирующихся на аппарате вейвлет-анализа и позволяющих определить в форме частотно-временных спектров все параметры эллиптичности поверхностных волн. Данные методы эффективно работают как с двух-, так и с трехкомпонентным сигналом и позволяют достаточно точно идентифицировать волну Рэлея на сейсмограммах.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ «МОМЕНТНЫХ» ЭФФЕКТОВ ПРИ ДЕФОРМИРОВАНИИ УПРУГИХ ТЕЛ

Корепанов В.В., Кулеш М.А., Матвеевко В.П., Шардаков И.Н. (Пермь)

В настоящее время известен ряд моделей механики деформируемого твердого тела, в которых деформация среды описывается не только вектором перемещений, но и вектором поворота. Классические работы по несимметричной теории упругости содержат утверждение, что варианты этой теории позволят обеспечить лучшее соответствие с экспериментом при существенных градиентных напряжениях. 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.

В данной работе рассматриваются экспериментальные исследования с целью поиска эффектов «моментного» поведения при деформировании упругих материалов.

В качестве основы для экспериментальной схемы была выбрана задача Кирша о растяжении бесконечной пластины, ослабленной круговым отверстием. Из анализа решения данной задачи [1] были установлены макропараметры, которые откликаются на «моментные» свойства материала.

В ходе проведения эксперимента на основе задачи Кирша были измерены макропараметры, предложенные в данной работе. На основании полученных экспериментальных результатов сделан предварительный вывод об обнаружении «моментного» эффекта при деформировании упругих материалов.

Для рассматриваемых в эксперименте образцов на основе метода конечных элементов были выполнены расчеты в трехмерной постановке в рамках классической теории упругости с целью проверки реализации в эксперименте плоско-напряженного состояния. С помощью проведенного численного эксперимента определено, при каком соотношении толщины образца к диаметру отверстия справедливо предположение о плоско-напряженном состоянии для анализа деформированного состояния контура отверстия в задаче Кирша.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 03-01-00561).

1. M.A. Kulesh, V. P. Matveenko, I. N. Shardakov. Parametric analysis of analytical solutions to one- and two-dimensional problems in couple-stress theory of elasticity. *Z. Angew. Math. Mech.* 2003, 83(4), p.238-248.