

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Дорошенко Ольги Валерьевны

**«Распространение и дифракция упругих волн
в слоистых средах с неидеальным контактом»,**

представленную на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук по специальности

01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела

Для поиска дефектов внутри материалов и для контроля качества современных изделий активно применяются ультразвуковые методы неразрушающего контроля. Данные методы опираются на математические модели, описывающие прохождение звуковых волн через тела, содержащие дефекты и зоны концентрации микродефектов. Это определяет **актуальность темы диссертационной работы.**

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы из 122 наименований.

Во введении проведен подробный анализ известных результатов по динамическому поведению упругих сред с одиночными дефектами или содержащих зоны неидеального контакта, сформулированы достоинства и недостатки известных в литературе методов моделирования таких сред. Обосновывается актуальность темы, практическая значимость и достоверность результатов диссертационной работы, сформулированы цели, задачи и основные результаты, полученные в работе.

В **первой главе** приведены основные фундаментальные результаты, на которые опирается подход, используемый в настоящей работе.

Во **второй главе** рассмотрены задачи о плоских и антиплоских гармонических колебаниях полосовой трещины и задача об установившихся гармонических колебаниях круговой трещины. Трещины расположены на стыке двух упругих полупространств, обладающих различными упругими свойствами. Для по-

строения решений этих задач используется метод граничных интегральных уравнений. Для трещин, размеры которых значительно меньше длины падающей волны, построены асимптотические решения. Проведено сравнение построенного асимптотического и численного решений для случая круговой трещины.

Третья глава посвящена моделированию прохождения плоских упругих волн через зоны неидеального контакта, которые моделируются двумя различными способами: заданием граничных условий пружинного типа или рассмотрением распределенного набора микротрещин. Во втором случае, используя технику усреднения по ансамблю, искомые величины выражаются через аналогичные величины для случая одиночной трещины. Для граничных условий пружинного типа найдены нормальные и тангенциальные компоненты матрицы жесткости. Полученные результаты сравниваются с результатами, построенными другими методами. В разделе 3.4 рассмотрен пример распространения волн Лэмба в волноводе, составленном из двух одинаковых слоев, на стыке которых предполагается неидеальный контакт, моделируемый граничными условиями пружинного типа.

В заключении сформулированы основные результаты диссертации.

Научную новизну работы составляют следующие результаты. Модифицирован метод граничных интегральных уравнений для решения задачи о дифракции плоских упругих волн на одиночной круговой трещине, расположенной на границе раздела двух сред. Построены асимптотические решения задачи о рассеянии плоских упругих волн на круговых трещинах, расположенной на границе раздела двух сред в случае, когда размеры трещины значительно меньше длины волны. Для моделирования зоны неидеального контакта на границе стыка двух упругих полупространств, в которых распространяется плоская упругая волна, применены граничные условия пружинного типа. Найдены коэффициенты матрицы жесткости для случаев разноразмерных полосовых микротрещин и круговых микротрещин одинаковых размеров.

Практическая значимость работы основывается на том, что полученные результаты могут быть использованы при неразрушающем контроле материалов

и изделий с помощью акустических методов. Результаты по моделированию процесса распространения волн в упругих многослойных средах с трещинами или зонами неидеального контакта также представляют отдельный теоретический интерес.

Достоверность результатов, полученных в диссертации, обусловлена физической обоснованностью применяемых моделей, строгостью использованного математического аппарата и сравнением полученных результатов в частных случаях с известными результатами других авторов.

Диссертация написана ясным научным языком и хорошо оформлена. Автореферат правильно и полно отражает содержание диссертационной работы.

По теме диссертации опубликовано 15 работ, из них две в журналах из перечня ВАК РФ.

По диссертации имеются следующие **замечания**:

1. при сравнении результатов, полученных асимптотическим и численным методами, приведенном на рисунке 2.5, сравниваются только средние значения функции раскрытия берегов трещины. Не ясно, насколько такое сравнение говорит о точности асимптотических решений: могут ли средние значения быть близкими, а сами функции в некоторой области иметь существенные различия?
2. в работе построены функции раскрытия берегов трещин, но ничего не сказано о коэффициентах интенсивности напряжений, которые представляют большой практический интерес;
3. в тексте имеются опечатки:
 - на рисунке 2.3 отсутствуют промежуточные числовые метки на оси ординат, из-за чего не ясно, в какую точку приходят графики
 - на рисунке 2.7 отсутствуют подпись и числовые отметки на оси ординат
 - на странице 86 слово «степени» написано дважды

