

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Голуба Михаила Владимировича
**“Дифракция упругих волн, локализация энергии и резонансные
эффекты в поврежденных многослойных структурах”**,

представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.04 – *Механика деформируемого твердого тела*

Диссертационная работа Голуба М.В. посвящена построению математических моделей, описывающих распространение упругих волн в многослойных структурах при неидеальном контакте между слоями и дифракцию упругих волн на системах отслоений различной конфигурации, разработке эффективных методов решения краевых задач, возникающих в построенных моделях, а также исследованию эффектов захвата энергии в поврежденных многослойных структурах при прохождении упругих волн. Актуальность темы обосновывается необходимостью развития методов идентификации дефектов типа отслоений и трещин в конструкциях из современных композиционных материалов, которые часто представляют собой слоистые структуры. Для описания неидеального контакта используются граничные условия пружинного типа. С учетом этих условий развиваются методы матриц переноса, матриц Грина и метод граничных интегральных уравнений для определения полей, рассеиваемых на отслоении. Для описания колебаний пьезоэлектрического преобразователя используется метод конечного элемента высокого порядка точности. Для всех предложенных методов выполнена компьютерная реализация, что подтверждается 13 свидетельствами о государственной регистрации программ для ЭВМ. Благодаря корректности постановки задач и строгости применяемых математических методов достоверность результатов не вызывает сомнений и подтверждается сравнением результатов расчетов, полученных разными методами, сопоставлением с известными результатами других авторов для некоторых частных случаев, а также сравнением с данными эксперимента.

Разработанные Голубом М.В. модели и методы обладают высокой степенью общности и позволяют решить широкий класс задач, связанных с распространением упругих волн в многослойных структурах и исследовании влияния отслоений на волновые поля. В работе исследовано взаимодействие частично отслоившегося пьезоэлектрического преобразователя со слоистыми структурами, резонансные и локализационные явления в фоновых кристаллах с системой отслоений, спектральные свойства задач дифракции на одиночных и множественных отслоениях в многослойных волноводах, получены соотношения, связывающие степень поврежденности интерфейса со значениями компонент матрицы жесткости граничных условий пружинного типа. Все это говорит о том, что методы

и комплексы программы, разработанные соискателем, могут быть применены на практике для решения задач волнового мониторинга слоистых конструкций.

Важно отметить, что работа содержит экспериментальную часть. Сравнение расчетных и экспериментальных данных подтверждает применимость разработанных соискателем методов. В частности, подтверждается существование эффекта локализации энергии на теоретически предсказанной соискателем частоте.

Научная новизна работы не вызывает сомнений и состоит в создании математических моделей и методов, позволяющих исследовать процессы распространения и дифракции упругих волн в многослойных структурах с учетом отслоений и ослабления адгезионных связей между слоями, а также в исследовании ряда интересных резонансных эффектов в поврежденных многослойных структурах.

В качестве замечания, не снижающего положительной оценка работы, можно отметить, что при исследовании резонансных явлений в задаче для пьезоэлектрического преобразователя и спектральных свойств мало внимания уделяется анализу форм колебаний на найденных резонансных частотах, которые также представляют теоретический и практический интерес.

Автореферат диссертации дает ясное представление о содержании работы. Особенно следует отметить высокий уровень выполнения графического материала, представляющего результаты расчетов.

Считаю, что диссертационная работа Голуба М.В. “Дифракция упругих волн, локализация энергии и резонансные эффекты в поврежденных многослойных структурах” удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук.

Профессор кафедры математической теории
упругости и биомеханики
Саратовского государственного университета
им. Н.Г.Чернышевского,
д.ф.-м. н.

Вильде М.В.

Вильде Мария Владимировна
ФГБОУ ВО “Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н.Г.Чернышевского”
410012, г.Саратов, ул.Астраханская, 83
Тел.: (8452)210683
E-mail: mv_wilde@mail.ru

