

Мякишева Ольга Александровна
Динамические задачи акустического зондирования слоистых упругих материалов

Целью диссертационной работы является построение методами интегрального подхода решения краевых задач, возникающих при моделировании пространственных (3D) волновых полей, возбуждаемых бесконтактным преобразователем в погруженном в акустическую среду упругом слое s , в общем случае, произвольной анизотропной многослойной структурой (композитные пластины), вывод интегральных и асимптотических представлений решения, создание на этой основе эффективных компьютерных моделей и исследование процессов возбуждения и распространения объемных, бегущих, а также вытекающих волн в связанной системе: слоистый упругий волновод - акустическая среда - источник.

В рамках выполнения диссертационной работы получены следующие результаты.

Выведены явные интегральные и асимптотические представления функции Грина рассматриваемой динамической задачи теории упругости и на этой основе разработаны и реализованы эффективные компьютерные модели для анализа амплитудно-частотных и энергетических характеристик всех типов волн, возбуждаемых заданным источником.

Произведена верификация разработанных моделей на основе сопоставления с независимыми численными и экспериментальными результатами.

Изучен энергетический баланс системы источник-среда-волновод, исследованы резонансные эффекты, проанализирован механизм перераспределения волновой энергии между объемными и бегущими волнами на частотах резонансного прохождения акустических сигналов через упругую пластину.

Исследованы закономерности проявления эффекта обратных волн в погруженном волноводе, изучен перенос энергии квазиобратными бегущими волнами.

Разработана и реализована методика определения оптимальных параметров возбуждения бегущих волн бесконтактным преобразователем.

Рассмотрено влияние анизотропии упругих свойств на диаграммы направленности объемных и бегущих волн, возбуждаемых бесконтактным излучателем, а также на угловые зависимости декремента затухания вытекающих волн Лэмба.