

СЕКЦІЯ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ І МЕХАНІКИ

допомогою уявлення області елементами середовища, що не є нескінченно малими (скінченими елементами), які в сукупності апроксимують реальну систему. Альтернативним є підхід, коли система диференціальних рівнянь перетворюється в еквівалентну систему граничних інтегральних рівнянь, що включає значення змінних на границі області. Це дає змогу проводити дискретизацію не всього тіла, а лише поверхні, що його обмежує.

В непрямому методі граничних елементів інтегральні рівняння повністю виражаються через фундаментальний сингулярний розв'язок вихідних диференціальних рівнянь, розподілений з невідомою густиною по границі області, що розглядається.

В даній роботі за допомогою інтегрального перетворення Фур'є побудовано статичну функцію Гріна для ізотропного шару з жорстко закріпленими основами. У вигляді згортки матриці Гріна з простим шаром побудовано інтегральні зображення переміщень та напружень, за допомогою яких складено систему інтегральних рівнянь граничної задачі. Розв'язок системи проведено чисельно шляхом зведення до СЛАР. В результаті отримано значення механічних напружень та переміщень як в самому тілі, так і на його границі.

ТЕРМОУПРУГІЕ КОЛЕБАНИЯ ИЗОТРОПНОЙ ПЛАСТИНКИ С УЧЁТОМ ТЕПЛОВОЙ РЕЛАКСАЦИИ

Кобзарь В.Н., Падалка О.В. Сумский государственный университет

В современном машиностроении применяются материалы, в которых эффект связанности полей деформации и температуры является существенным. К таким материалам, применяемым в электротехнике, строительных конструкциях, при производстве небьющегося стекла, относятся материалы альдегидных групп, такие как поливинилформаль, поливинилбутираль и др. При воздействии на конструкцию из таких материалов мощных излучателей возникают сложные картины волновых термоупругих полей, описание которых представляет собой непростую задачу. Подобные исследования оказались необходимыми, в частности, для разработки методов применения лазеров в технологических операциях (резание,

СЕКЦІЯ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ І МЕХАНІКИ

сварка); для изучения условий работы лазероактивных материалов (стекла с неодимом, рубин); при исследовании синтеза и свойств теплостойких (термостабильных) полимеров в условиях радиационного облучения или резких температурных перепадов; в полимерной технике и т.п. Первое решение динамической задачи о тепловом ударе на границе полупространства получено в [1]. Общие соотношения модели связанной термоупругости, решение конкретных задач с анализом эффектов связанности полей содержатся в [2–7] и др. В данной работе рассматриваются двумерные граничные задачи связанной термоупругости для многосвязных пластин с учетом конечной скорости распространения тепловых импульсов. Все аналитические процедуры основаны на построенных фундаментальных решениях соответствующих уравнений и технике сингулярных интегральных уравнений.

На основании полученных результатов решения этой и аналогичных задач можно сделать вывод, что для таких материалов как поливинилбутираль эффект связанности может быть значительным, особенно в области пиковых значений частоты возбуждения. Существенно меняются и амплитудно-частотные характеристики конечных пластин.

Список литературы: 1. Даниловская В.И. Термоупругие напряжения в упругом полупространстве, возникающие вследствие внезапного нагрева его границы. Прикл. мат. и мех., 1950, 14, №3. С. 316–318. 2. Коваленко А.Д. Термоупругость. Киев: Вища школа, 1975. 216 с. 3. Боли Б., Уэйнер Дж. Теория температурных напряжений. М.: Мир, 1964. 520 с. 4. Новацкий В. Динамические задачи термоупругости / Пер. с польск. М., 1970. 5. Подстригач Я.С., Коляно Ю.М. Обобщенная термомеханика. Киев, 1977. 312 с. 6. Фильштинский Л.А., Сиренко Ю.В. Двумерные фундаментальные решения в связанной задаче термоупругости. Теорет. и прикл. механика, 2003. Вып. 37. С. 157–161. 7. Фильштинский Л.А., Сиренко Ю.В. Связанные термоупругие поля в слое при сосредоточенных возбуждениях. Мат. методы и физико-механические поля. 2005. Т. 48, №2. С. 137–146.