

тіла. В цьому випадку із структурної схеми тракту виключається деформаційний елемент. Тоді подальший аналіз доцільно проводити спочатку для більш простої моделі абсолютно жорсткого датчика.

В даний час спостерігається тенденція до підвищення вхідного опору реєструючих приладів. При цьому спотворення від перехідних процесів у вимірювальному ланцюзі, стають малими та їхніми значеннями можна знехтувати. Нарешті, можна отримати зв'язок напруги на вході реєструючого приладу з профілем падаючої хвилі для випадку, коли вимірювання проводяться сферичним п'єзокерамічним датчиком з урахуванням хвильових процесів, що відбуваються в ньому.

На базі проведеного аналізу характерних особливостей імпульсних гідродинамічних вимірювань розроблено математичну модель вимірювального тракту для визначення неспотвореного профілю імпульсного тиску у вільному полі рідкого середовища. Застосування розробленої моделі та дотримання наведених рекомендацій забезпечить стабільність і достовірність показань реєструючої апаратури в складі інформаційно-вимірювальних комплексів з моніторингу швидкоплинних процесів в імпульсних технологіях.

Література

1. Гулый Г.А. Основы разрядноимпульсных технологий // Г.А. Гулый - К.: Наукова думка, 1990. - 208 с.
2. Шарапов В.М. Датчики: справочное пособие // В.М. Шарапов, Е.С. Полищук, Н.Д. Кошевой. – М.: Техносфера, 2012. – 624 с.
3. Суркаев А.Л. Исследование импульсного волнового пьезодатчика давления [Текст] / А.Л. Суркаев, В.Г. Кульков // Акустический журнал. – 2006. – т.52, №2. – С.264–268.
4. Жекул В.Г. Пьезоэлектрический волноводный датчик для измерения импульсного давления в замкнутых объемах жидкости при высоковольтном электрическом разряде [Текст] / В.Г. Жекул, А.П. Смирнов, Э.И. Тафтай [и др.] // Электротехника і Електромеханіка. – 2017. – №5. – С.31–35.

ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСТОТ ВІЛЬНИХ КОЛИВАНЬ ЧОТИРИКУТНИХ ПЛАСТИН СКЛАДНОЇ ФОРМИ

О.Я. Григоренко¹, М.Ю. Борисенко¹, О.В. Бойчук², Л.Я. Васильєва³

¹*Ин-т механіки ім. С.П. Тимошенко НАН України, Київ,*

²*Миколаївський нац. аграрний ун-т, Миколаїв,*

³*Миколаївський нац. ун-т ім. В.О. Сухомлинського, Миколаїв.*

У різних галузях сучасної техніки пластини різноманітних форм є найбільш поширеними елементами тонкостінних конструкцій. Вивчення динамічної поведінки таких конструкцій при динамічному навантаженні є актуальною проблемою. При дослідженні цієї проблеми в світовій літературі широко розглянуті пластини правильної форми, серед яких переважають прямокутні та круглі пластини. В свою чергу пластини складної форми розглянуті частково. Так в [1] запропоновано підхід, який розширює можливості розв'язування завдань про напружено-деформованого стану чотирикутних пластин складної форми на основі застосування методу сплайн-колокації і дискретної ортогоналізації.

Метою цього повідомлення є визначення за допомогою методу скінченних елементів реалізованого на ліцензійному програмному комплексі Femap з розв'язувачем NX Nastran [2] частот та форм вільних коливань ізотропної жорстко закріпленої чотирикутної пластини складної форми та порівняння перших десяти частот з частотами квадратної пластини еквівалентної маси.

В якості ізотропного матеріалу обирався алюміній (модуль Юнга $E = 71 ГПа$, коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,34$, густина $\rho = 2710 \text{ кг/м}^3$). Розміри пластин зазначені на рис. 1.

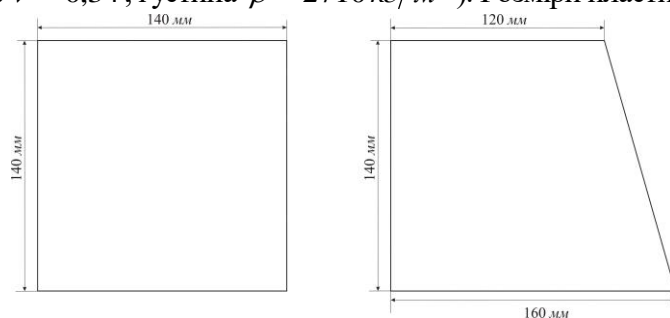


Рис. 1. Досліджувані пластини товщиною $d = 3 \text{ мм}$.

В результаті дослідження отримані частоти (таблиця 1) та форми вільних коливань розглянутих пластин, де ε – відхилення між результатами.

Таблиця 1

Частоти вільних коливань чотирикутних пластин

№	f , Гц		ε , %	№	f , Гц		ε , %
	Квадрат	Трапеція			Квадрат	Трапеція	
1	1373,1	1393,0	1,45	6	4997,0	5047,4	1,01
2	2789,2	2722,9	2,38	7	6210,5	6022,1	3,03
3	2789,2	2913,3	4,45	8	6210,5	6568,5	5,76
4	4095,7	4111,0	0,37	9	7899,7	7765,5	1,70
5	4971,8	4996,5	0,50	10	7899,7	7912,6	0,20

Література

1. Григоренко А.Я. Решение задач о напряженно-деформированном состоянии пластин сложной формы в уточненной постановке / А.Я. Григоренко, С.А. Панкратьев, С.Н. Яремченко // Прикл. механика, 2017, 53(3), с.104-112.
2. Рудаков К.Н. FEMAP 10.2.0. Геометрическое и конечно-элементное моделирование конструкций. – К. НТУУ «КПИ», 2011. – 317с.

ТЕПЛОВОЕ РАЗРУШЕНИЕ ГИБКИХ ТОНКОСТЕННЫХ ПЬЕЗОЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ГАРМОНИЧЕСКОМ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ПОПЕРЕЧНЫХ СДВИГОВ

В.Г.Карнаухов¹, В.И. Козлов¹, Т.В. Карнаухова²

¹Институт механики им. С.П.Тимошенко НАНУ, ²НТУУ «КПИ»

Тонкостенные пьезоэлементы из композитных материалов на полимерной основе находят широкое применение в различных областях современной техники. Гармоническое во времени электромеханическое нагружение является одним из наиболее распространенных при их эксплуатации. При таком нагружении указанные материалы обладают гистерезисными потерями, приводящими к рассеянию