

АСИМПТОТИЧНИЙ АНАЛІЗ НЕЛІНІЙНИХ ПАРАМЕТРИЧНИХ КОЛИВАНЬ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ З ПОЧАТКОВИМИ НЕВІРНОСТЯМИ

Кочуров Р.Є., Аврамов К.В.

Національний Технічний Університет
«Харківський Політехнічний Інститут», Харків.

У роботі досліджуються коливання неідеальної циліндричної оболонки під дією рівномірно розподілених по торцях періодичних зусиль осьового стиснення $N_x(t)$ (рис. 1) в області комбінаційного резонансу у випадку її геометрично нелінійного деформування.

Динаміка системи описується рівняннями Доннелла-Муштарі-Власова. Динамічний прогин оболонки w (1) та початкові невірності w_0 (2) задаються у наступному вигляді:

$$w = \sum_{i=1}^3 (f_{2i-1} \cos s_i y + f_{2i} \sin s_i y) \sin rx + f_7 \sin^2 rx + f_8, \quad (1)$$

$$\underline{w}_0 = (f_{10} \cos s_1 y + f_{20} \sin s_1 y) \sin rx, \quad (2)$$

де $s_i = n_i / R$; $r = m p / L$; $i = 1, 3$; n_i, m – параметри хвильоутворення.

Методом Бубнова-Гальоркіна отримана модель параметричних коливань, що включає три пари зв'язаних форм, які мають близькі частоти лінійних коливань. Асимптотичний аналіз системи проводиться за допомогою метода багатьох масштабів. Амплітудно-частотні характеристики параметричних коливань, які відповідають стоячим хвилям в циліндричній оболонці, зображені на рис. 2. Результати прямого чисельного інтегрування підтверджують результати отримані аналітичними методами.

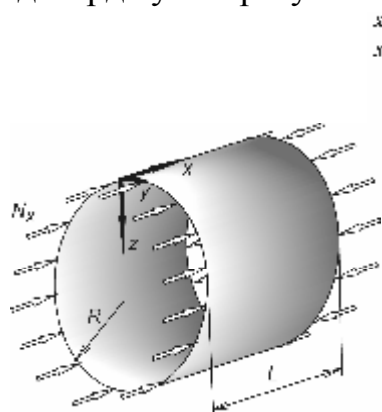


Рис. 1 – Ескіз оболонки

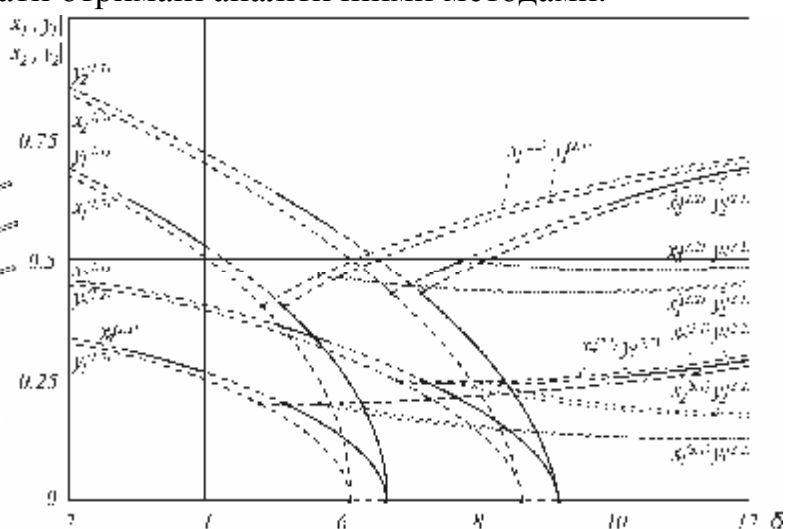


Рис. 2 – Амплітудно-частотні характеристики параметричних коливань