

УДК 534.1

Кружнова С.Ю.¹, Фурсіна А.Д.²

¹старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

²канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДИНАМІЧНЕ НАПРУЖЕННЯ ВІД ДІЇ ПУЛЬСУЮЧОГО НАВАНТАЖЕННЯ В СЕРЕДИННІЙ ПОВЕРХНІ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ

Пропонується теорію імпульсних систем застосувати для наближеного визначення динамічних напружень, які виникають в серединній поверхні кругової циліндричної оболонки із сталою товщиною h з вільно опертими краями, коли кромка $x=0$ навантажена на зовнішнє рівномірно розподілене вздовж її дуги навантаження у вигляді періодичної з періодом T послідовності прямокутних імпульсів амплітуди k_i (відносно прогину) або k_{li} (відносно деформації) і тривалості $\tau_0 T$ спрямованих вздовж твірної оболонки. При цих припущеннях оболонку можна інтерпретувати як деяку розімкнену лінійну амплітудну імпульсну систему 1-го роду (AIC) з розподіленими параметрами, яка містить фіктивний амплітудний імпульсний

елемент, що створює прямокутні імпульси з параметрами k_i (k_{li}), T , $\tau_0 T$ і знаходиться під зовнішнім впливом у вигляді одиничного стрибка.

Шуканими параметрами процесу в АІС будуть напруження $\sigma_x[n, \varepsilon, x]_i$ $\sigma_y[n, \varepsilon, x]$. Для їх визначення виходимо із диференціальних рівнянь малих коливань кругової циліндричної оболонки з врахуванням радіального інерційного навантаження. Розв'язуючи рівняння при граничних умовах, знаходимо передаточну функцію приведеної неперервної частини АІС відносно прогину, і хоча вдається знайти точний вигляд для прогину, проте складні ряди, які входять в ці формули, мало прийнятні для проведення досліджень і розрахунків. Тому доцільно знайти його в наближеному замкненому вигляді з деяким ступенем точності. За методом Вісковатова маємо відношення гіперболічних синусів у вигляді відповідних їм ланцюгових дробів. Враховуючи, що ланцюговий дріб досить швидко збігається до шуканого розкладу, можна обмежитись, наприклад, третім підхідним дробом.

В точках x_k серединної поверхні, визначених із умови $\frac{2\pi k}{\gamma_2(x)} = T$, $0 \leq x_k \leq l$, $k = 1, 2, \dots$, напруження $\sigma_x[n, \varepsilon, x]$ і $\sigma_y[n, \varepsilon, x]$ стають нескінченно великими. Напружений стан в заданому перерізі x_k оболонки може бути послаблений, якщо вибирати $T \neq \frac{2\pi k}{\gamma_2(x_k)}$, $k = 1, 2, \dots$