

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІМПУЛЬСНОГО ВПЛИВУ НА ПРУЖНУ ЦИЛІНДРИЧНУ ОБОЛОНКУ

Воропай Н.І., Янютін Є.Г.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Розглянуто імпульсний вплив на нескінченно довгу круглу пружну оболонку. Дослідження нестационарного деформування циліндричної оболонки проводились у рамках безмоментної теорії.

Вивчено пряму задачу про неосесиметричне деформування циліндричної оболонки, метою якої є дослідження її коливань під дією заданих навантажень. У ході розв'язку задачі розроблено методику, що будувалася з використанням інтегральних перетворень Лапласа і Фур'є. Визначення коливань тонкої нескінченно довгої циліндричної оболонки, що плоско деформується, зводилось до розв'язку рівняння:

$$-\sigma'' + \sigma + \frac{R}{h} Q = 0,$$

яке представляється за кутовою координатою у вигляді нескінченної суми, члени якої є неперіодичними функціями змінної θ . Однак, зазначена сума буде періодичною (з періодом 2π) функцією кутової координати, якщо представити розв'язок у вигляді:

$$\sigma(\theta, t^*) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \xi(\theta + 2n\pi, t^*).$$

Також розглянуто обернену задачу, у результаті розв'язку якої здійснюється визначення діючих на циліндричну оболонку навантажень у припущенні знання закону зміни її коливань в одній із точок. При розв'язку задачі ідентифікації використовується метод регуляризації А.М. Тихонова. Вкажемо, що в цьому випадку задача зводиться до пошуку мінімуму згладжувального функціонала, який еквівалентний розв'язку регуляризованої СЛАР типу:

$$(\mathbf{A}^T \mathbf{A} + \alpha \mathbf{C}) \mathbf{q} = \mathbf{A}^T \boldsymbol{\sigma}_s.$$

При розв'язку задач були отримані чисельні результати, на підставі яких було побудовано ряд графіків та зроблені висновки стосовно характеру імпульсних навантажень, які були метою пошуку.