

ПОТУЖНІСТЬ СТОХАСТИЧНОГО ДИНАМІЧНОГО ТЕРМОПРУЖНОГО ПОЛЯ В КУСКОВО-ОДНОРІДНІЙ НАПІВОбМЕЖЕНІЙ ЦИЛІНДРИЧНО-АНІЗОТРОПНІЙ ПЛІВЦІ

Розглянемо $(n + 1)$ – складову напівобмежену плівку

$$\Pi_n = \left\{ r : r \in \bigcup_{j=1}^{n+1} (R_{j-1}, R_j); R_0 > 0, R_{n+1} = \infty \right\},$$

яка володіє циліндричною анізотропією по відношенню до пружних характеристик матеріалу.

Задача про структуру детермінованого динамічного термопружного поля в плівці Π_n приводить до побудови обмеженого в області

$D_n = \left\{ (t, z) : t \in (0, \infty), r \in \Pi_n \right\}$ розв'язку сепаратної системи гіперболічного типу з дисипацією енергії за відповідними початковими й крайовими умовами та умовами ідеального термо - механічного контакту.

Детермінований розв'язок задачі будується методом інтегрального перетворення Вебера на полярній вісі з n точками спряження:

$$T_j = \sum_{k=1}^{n+1} \int_0^t \int_{R_{k-1}}^{R_k} H_{jk}(t-\tau, r, \rho) f_k(\tau, \rho) \sigma_k \rho d\rho d\tau + \dots; u_j(t, z) = \sum_{k=1}^{n+1} \int_0^t \int_{R_{k-1}}^{R_k} R_{jk}(t-\tau, r, \rho) f_k(\tau, \rho) \overline{\sigma_k} \rho d\rho d\tau + \dots$$

Функція $T = \{T_1; T_2; \dots; T_{n+1}\}$ визначає узагальнене температурне поле в плівці Π_n , а функція $u = \{u_1; u_2; \dots; u_{n+1}\}$ описує породжене температурним полем T поле переміщень.

Припустимо, що початкові умови нульові, крайова умова в точці $r = R_0 > 0$ однорідна, умови спряження також однорідні, а інтенсивність $f_k(t, z)$ неперервно розподілених теплових джерел є стаціонарною в широкому розумінні випадковою функцією часової та радіальної змінних. Внаслідок лінійності задачі можна вважати, що математичне сподівання рівне нулю.

Компоненти $K_{T_i T_j}(t_1, t_2; r_1, r_2)$ кореляційної функції температурного поля, компоненти $K_{u_i u_j}(t_1, t_2; r_1, r_2)$ кореляційної функції динамічного поля переміщень та компоненти кореляційної функції взаємодії полів утворюють кореляційну матрицю, яка при $t_1 = t_2 = t, r_1 = r_2 = r$ дає матрицю потужності даного стохастичного динамічного термопружного поля.

Побудовані ймовірнісні характеристики в рамках кореляційної теорії є достатніми для інженерних розрахунків.