УДК 539.3

В.Л. Лозбень, В.А. Лазько, І.В. Мандзинець, Й.Р. Желізняк
Національний університет “Львівська політехніка”,
вул. С. Бандери, 12, 79013, м. Львів, Україна

ТЕМПЕРАТУРНЕ ПОЛЕ КІЛЬЦЕВОЇ АНІЗОТРОПНОЇ ПЛАСТИНИ З ЗАЛЕЖНИМ ВІД ТЕМПЕРАТУРИ КОЕФІЦІЄНТОМ ТЕПЛОВІДДАЧІ

Розглянемо тонку пластину з тепловою і пружною циліндричною анізотропією, яка має в кожній точці площину теплової і пружної симетрії,до якої нормальна вісь Z. Через бічні поверхні пластинки відбувається теплообмін з зовнішнім середовищем постійної температури t_0 за законом Ньютона, а коефіцієнт тепловіддачі залежить від температури $\alpha(T)$. В початковий момент часу температура пластинки вважається постійною

$$T\big|_{\tau=0} = T_n. \tag{1}$$

Якщо теплопровідність пластинки серединній площині незначна порівняно з теплопровідністю в напрямі осі Z, рівняння теплопровідності для визначення узагальненого плоского температурного поля має вигляд:

$$-\alpha(T)(T-t_0) = C\frac{\partial T}{\partial \tau}, \tag{2}$$

де об’ємна $C = c_v\delta,\ c_v -$ об’ємна теплоємність, 2δ - товщина пластинки, τ - час.

Будь яку залежність коефіцієнта тепловіддачі від температури із задовільною стелінню точності можна апроксимувати кусково – неперервною функцією температури

$$\alpha(T) = \alpha_0 + (\alpha_1 - \alpha_0)(S_+(T-T_1) - S_+(T-T_0)), \tag{3}$$

де $\alpha_1 > \alpha_0,\ \alpha_1 = const,\ \alpha_0 = const,\ T_0 > T_1,\ T_1 = const,\ T_0 = const,$ $S_+(T-T_1)$ - асиметрична одинична функція. Беручи до уваги залежність $S_+(T-T_i) = S_+(\tau-\tau_i)$, замість представлення (3) отримаємо

$$\alpha(T) = \alpha_0 + (\alpha_1 - \alpha_0)(S_+(\tau-\tau_0) - S_+(\tau-\tau_1)) \tag{4}$$

Розв’язок рівняння (2), в якому коефіцієнт тепловіддачі має вигляд (4) при початковій умові (1) запишеться у вигляді

$$\theta = \exp\{-M_i - B[M_i - M_{i0}](S_+(M_i - M_{i0}) - (M_i - \beta M_{i0})S_+(M_i - M_{i0}))\}, \tag{5}$$

де $\theta = \dfrac{T-t_0}{T_n - t_0}$, $M_i = \dfrac{\alpha_0\tau}{c}$ - критерій Міхеєва, $M_{i0} = \dfrac{\alpha_0\tau_0}{c}$, $M_i = \dfrac{\alpha_0\tau_1}{c}$, $B = \dfrac{\alpha_1}{\alpha_0} - 1$, $\beta = \dfrac{M_{i1}}{M_{i0}}$.