

НАПРУЖЕНИЙ СТАН В ОСЕРЕДКУ ДЕФОРМАЦІЇ ПРИ РОТАЦІЙНІЙ ВИТЯЖЦІ КОНІЧНИХ ДЕТАЛЕЙ

Цвень С.С.

Науковий керівник – проф., д.т.н. Сивак І.О.

Для циліндричної оболонки отримано розв'язок кураєвої задачі теорії пластичності для зони 2 (рис.1) процесу ротаційної витяжки тонколистової заготовки. Отримано значення дотичних напружень в зоні 2 після розв'язання наступної системи рівнянь. Рівняння рівноваги плоскої задачі в полярних координатах має вид (див. формулу 1): Виходячи із припущення, що напрям умовного головного напруження σ_α співпадає з віссю анізотропії, умова пластичності приймає (див. формулу 2):

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial \sigma_\rho}{\partial \rho} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial \tau_{\rho\alpha}}{\partial \alpha} + \frac{\sigma_\rho - \sigma_\alpha}{\rho} &= 0 \\ \frac{\partial \sigma_\alpha}{\partial \alpha} + \rho \frac{\partial \tau_{\rho\alpha}}{\partial \rho} + 2\tau_{\rho\alpha} &= 0 \end{aligned} \right\}; \quad (1) \quad \sigma_\alpha - \sigma_\rho = 2\tau_{s\rho\alpha} \sqrt{1-c}. \quad (2)$$

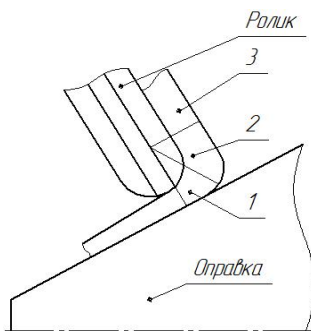


Рисунок 1. – Схема ділення осередку пластичної деформації на зони

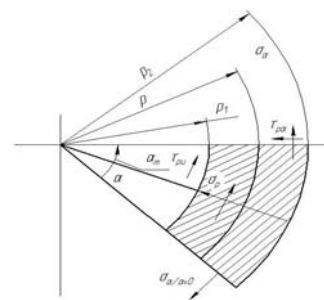


Рисунок 2. – Схема напруженого стану зони 2 при ротаційній витяжці

Після розв'язання системи рівнянь (1), (2) для τ отримано наступну залежність:

$$\tau_{\rho\alpha} = -\tau_{s\rho\alpha} \sqrt{1-c} \frac{\alpha}{\alpha_m} + \tau_{s\rho\alpha} \sqrt{1-c} \cdot \sin(\pi\alpha / \alpha_m) / \rho \cdot \sin(\omega \cdot \ln \rho_2 / \rho_1) \times \\ \times \left[\rho_1 (m - \alpha / \alpha_m) \sin(\omega \cdot \ln \rho / \rho_2) + \rho_2 \sin \alpha / \alpha_m \cdot \sin(\omega \cdot \ln \rho / \rho_1) \right] \quad (3)$$

Отримано розв'язок крайової задачі теорії пластичності для процесу ротаційної витяжки тонколистової заготовки.