

ВИЗНАЧЕННЯ ЗНАЧЕНЬ ЗАЛИШКОВИХ НАПРУЖЕНЬ ПІСЛЯ ВІБРАЦІЙНОЇ ОБРОБКИ У ВІСЕСИМЕТРИЧНИХ ТІЛАХ

Деньшиков О.Ю.

Донбаська державна машинобудівна академія

Однією з основних причин низького рівня впровадження у виробництво методу вібраційної обробки з метою зниження залишкових напружень є відсутність надійних розрахункових методів для вибору раціональних параметрів.

Раніш було запропоновано феноменологічне рівняння вібраційної релаксації залишкових напружень у металевих матеріалах:

$$\dot{\epsilon}_{ij}^p = \frac{3}{2} C e^{\left(\frac{a \sqrt{3J_2(\tilde{\sigma} + \sigma_a)}}{S_{-1}} \right)} \tilde{S}_{ij}, \quad (i, j = 1, 2, 3),$$

де $\sqrt{3J_2(\tilde{S} + s_a)}$ – інтенсивність напружень за Мізесом, $\dot{\epsilon}^p$ – швидкість пластичного зрушення за цикл релаксації; \tilde{S}, S_a – залишкові напруження та створювані джерелом вібрації амплітудні значення динамічних напружень [Па]; C [Па⁻¹], a – константи, які визначаються з експериментальних кривих релаксації матеріалу.

Розв’язано задачі пружно-пластичного деформування труб під тиском і задачі віброрелаксації залишкових напружень у трубах при дії вібрації від осьової сили.

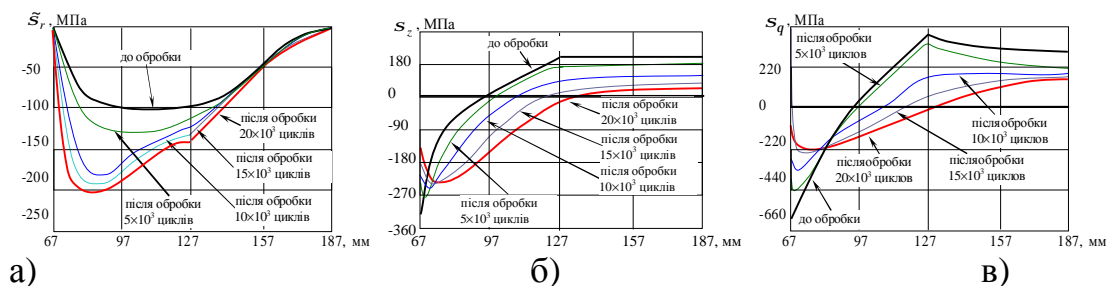


Рис. 1. Залишкові напруження:
а – радіальні; б – поздовжні; в – окружні.

Як можна побачити на рис. 1., в процесі релаксації величини залишкових напружень у точках труби наближаються до значення шарової складової тензора напружень, що пояснюється пропорційністю змін пластичного зрушення за цикл релаксації компонентам девіатора тензора залишкових напружень. Отже, у точках труби, де компоненти девіатора залишкових напружень дорівнюють нулю, пластичні зрушення не відбуваються і релаксація напружень відбувається за рахунок перерозподілу напружень у суміжних зонах.