

## Задача про скрут шару пружно зчепленого з абсолютно жорстким півпростором

Антоненко Н.М., *ст. викл.*

Запорізький національний технічний університет, м. Запоріжжя

Пропонується спосіб розв'язання задачі про скрут шару, що лежить на абсолютно жорсткому півпросторі при наявності пружних зв'язків на їх спільній межі.

Розглянемо пружний невагомий шар, який лежить на абсолютно жорсткому півпросторі. Матеріал шару характеризуємо товщиною  $h$  та модулем зсуву  $\mu$ . До верхньої межі шару прикладене навантаження, яке викликає вісесиметричний скрут. Контакт між шаром та півпростором пружний. Будемо вважати, відповідно до моделі запропонованої в [1], що між шаром та півпростором існують пружні зв'язки, якщо тангенціальні переміщення  $u_\varphi$  точок нижньої межі шару пропорційні дотичним напруженням  $\tau_{\varphi z}$  у відповідних точках вказаної межі.

Межові умови:

$$\sigma_z(\rho, 0) = 0, \tau_{\varphi z}(\rho, 0) = \tau(\rho), u_\varphi(\rho, h) = -m \tau_{\varphi z}(\rho, h).$$

де  $m \geq 0$  – коефіцієнт пружного зв'язку,  $\tau(\rho)$  – відома функція. При  $m = 0$  отримуємо умови повного контакту між шаром та півпростором.

Необхідно визначити напруження та переміщення в точках шару.

Задача розв'язується за допомогою інтегрального перетворення Ханкеля першого порядку. Ненульові компоненти напружено-деформованого стану  $u_\varphi(\rho, z)$ ,  $\tau_{\varphi z}(\rho, z)$ ,  $\tau_{\varphi\rho}(\rho, z)$  представлено у вигляді інтегралів Ханкеля.

Чисельні експерименти показали, що збільшення коефіцієнта пружного зв'язку призводить до зменшення напружень  $\tau_{\varphi z}(\rho, h)$  та переміщень  $u_\varphi(\rho, h)$  точок нижньої межі шару. При спрямуванні величин коефіцієнтів пружних зв'язків до нуля отримуємо результати, які відповідають випадку повного контакту між шаром та півпростором, що підтверджує вірогідність отриманих результатів.

1. J.P. Jones, J.S. Whitter, *Trans. ASME. Ser. E. J. Appl. Mech.* **34**, No4. 178 (1967).