

## ВПЛИВ ЗАЛИШКОВИХ ДЕФОРМАЦІЙ У ШАРІ ПРИ КОНТАКТНІЙ ВЗАЄМОДІЇ ІЗ ЖОРСТКИМ ШТАМПОМ ДЛЯ ВИПАДКУ ПРУЖНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТРЕЛОАРА

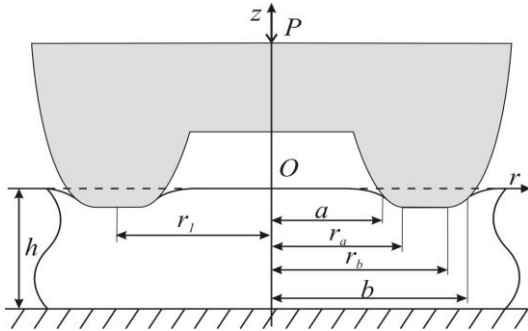


Рис. 1 – Схема контактної взаємодії

Розглянемо осесиметричну задачу про тиск із постійною силою  $P$  жорсткого кільцевого штампа на попередньо напружений ізотропний шар товщиною  $h$ , що лежить на жорсткій, абсолютно гладкій основі. Розв'язання проводитимемо у рамках лінеаризованої теорії пружності, із використанням термінології монографії [1]. Штмп утворено обертанням навколо спільної осі, що співпадає із лінією дії сили  $P$ , двох віток парабол, які спряжені у вершинах відрізком прямої. Граничні умови:

$$\sigma_{rz}(r, 0) = 0, 0 \leq r < \infty; \quad \sigma_{zz}(r, 0) = 0, 0 \leq r \leq a, b \leq r;$$

$$u_z(r, 0) = w(r), a \leq r \leq b;$$

$$\sigma_{rz}(r, -h) = 0, 0 \leq r < \infty; \quad u_z(r, -h) = 0, 0 \leq r < \infty. \quad (1)$$

Функція  $w(r)$  визначає форму жорсткого штампа. Представимо функцію  $\sigma_{zz}(r, 0)$ , що описує розподіл контактних напружень під штампом, у вигляді:

$$\sigma_{zz}(r, 0) = \sum_{n=1}^N a_n L_n(r), \quad L_n(r) = J_0\left(\frac{\gamma_n}{a} r\right) Y_0(\gamma_n) - Y_0\left(\frac{\gamma_n}{a} r\right) J_0(\gamma_n), \quad L_n(b) = 0. \quad (2)$$

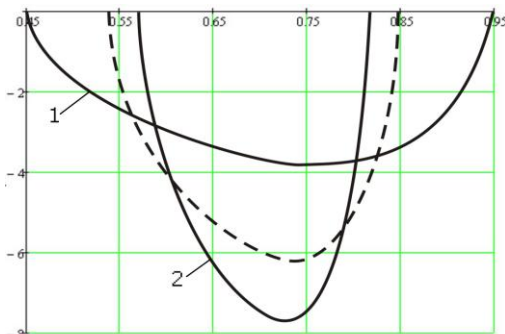


Рис. 2 – Розподіл контактних напружень під штампом

Застосувавши основні співвідношення лінеаризованої теорії пружності в координатах початкового стану [1] до умов (1), врахувавши представлення (2) та використавши розроблену методикку розв'язання систем потрійних та парних інтегральних рівнянь [2], отримуємо скінчену систему лінійних алгебраїчних рівнянь відносно невідомих  $a_n$ .

Дослідимо вплив залишкових деформацій у шарі на розподіл контактних напружень для випадку пружного потенціалу Трелоара. На рисунку 2 зображено графіки функції

$\sigma_{zz}^* = 2\pi/P \sigma_{zz}(r, 0)$ . Пунктирна крива відповідає відсутності у шарі залишкових деформацій, крива 1 – наявності стискуючих, а крива 2 – наявності розтягуючих залишкових деформацій. Проведений числовий аналіз дає можливість стверджувати, що поява у тілі розтягуючих залишкових деформацій викликає звуження ділянки контакту та збільшення абсолютного значення контактних напружень. Виникнення стискуючих деформацій спричиняє розширення ділянки контакту та зменшення абсолютного значення контактних напружень.

### Література.

1. Гузь А. Н. Основы теории контактного взаимодействия упругих тел с начальными (остаточными) напряжениями / А. Н. Гузь, В. Б. Рудницкий. – Хмельницький : 2006. – 710 с.
2. Габрусєва І. Ю. Контактна взаємодія кільцевого штампа із попередньо напруженим півпростором / І. Ю. Габрусєва, Б. Г. Шелестовський // Вісник ТНТУ. – Тернопіль: ТНТУ, 2009 №3.