

Б.Є. ПАНЧЕНКО

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, Одеса, Україна,
e-mail: *pr-bob@ukr.net*.

Ю.Д. КОВАЛЬОВ

Державний університет інтелектуальних технологій та зв'язку, Одеса, Україна,
e-mail: *kovalev@ukr.net*.

Т.О. КАЛІНІНА

Державний університет інтелектуальних технологій та зв'язку, Одеса, Україна,
e-mail: *kalininat384@gmail.com*.

І.М. САЙКО

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,
e-mail: *igor.sayko1988@gmail.com*.

Л.М. БУКАТА

Державний університет інтелектуальних технологій та зв'язку, Одеса, Україна,
e-mail: *ygrikluda@gmail.com*.

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В СТАТИЧНИХ
ТРИВИМІРНИХ КРАЙОВИХ ЗАДАЧАХ — КОСОСИМЕТРИЧНА
ЗАДАЧА ДЛЯ ШАРУ, ПОСЛАБЛЕНОГО НАСКРІЗНИМ ОТВОРОМ
І КОВЗНИМ ЗАЩЕМЛЕННЯМ ТОРЦІВ**

Анотація. Наведено огляд розв'язання просторових статичних крайових задач математичної фізики для шару. Задачу з некруговим циліндричним наскрізним отвором розв'язано методом сингулярних інтегральних рівнянь (СІР). Побудовано нову математичну модель, а саме розроблено та випробувано новий метод, оснований на системі трьох СІР. Унаслідок високоточного чисельного дослідження виявлено, що зі збільшенням товщини шару відносно окружне напруження зростає. У випадку кругового отвору спостерігається зміщення максимуму відносного окружного напруження від торців у глибину шару.

Ключові слова: тривимірні крайові задачі, сингулярні інтегральні рівняння, чисельний експеримент, статичний згин, наскрізний отвір.

ВСТУП

Розвиток математичних моделей є окремим напрямом не залежно від того, для якої конкретної прикладної задачі вони побудовані. Методи розв'язання крайових задач математичної фізики — це потужний полігон для удосконалення нових моделей. Актуальним напрямом є розроблення математичного апарату для дослідження проблем адекватності, технології чисельної реалізації, точності і ресурсомісткості обчислень та використання удосконалених математичних моделей для розв'язування прикладних задач з віддалено суміжних галузей. Значний розвиток технологій штучного інтелекту дає змогу прогнозувати можливість використання, наприклад, математичних моделей розв'язання крайових задач математичної фізики в мікробіології, хімії або навіть суспільних науках. На думку авторів, суспільні науки — досі нерозвинена галузь досліджень через невизначеність. Отже, актуальним є накопичення та систематизація математичних моделей, що довели свою ефективність.

Натепер розроблено чимало методів розв'язування статичних тривимірних задач математичної фізики. І на їхній основі отримано окремі розв'язки, що мають як теоретичну, так і прикладну цінність. Це методи однорідних розв'язків, суперпозиції, власних векторних функцій, інтегральних рівнянь, інтегральних перетворень, граничних та скінченних елементів тощо. Розглянемо їхнє використання.

Метод однорідних розв'язків. Цей метод розв'язування статичних задач для шару був розвинений А.І. Лур'є в [1]. Тут рівняння Ламе за однорідних гра-