

UDC 539.3

N. D. Vaysfeld¹, Z. Yu. Zhuravlova²✉

RESPONSE OF A POROELASTIC SEMI-INFINITE STRIP TO THE COMPRESSION ACTING UPON ITS LATERAL SIDES

A mixed boundary value problem for a poroelastic semi-infinite strip is formulated using Biot's theory. Two cases of boundary conditions are considered depending on the permeability of the longer sides. By using the integral transforms and matrix differential calculus, the original boundary value problem was reduced to a one-dimensional one, which then is solved analytically. The explicit formulae are derived for the effective stress, pore pressure, and displacements. These functions are analyzed depending on the permeability of the boundary, the properties of poroelastic material, and the compression profile along the sides.

Key words: poroelastic semi-strip, integral transform, matrix differential calculus, vector boundary problem, exact solution.

ВІДПОВІДЬ ПОРОПРУЖНОЇ НАПІВНЕСКІНЧЕНОЇ СМУГИ НА СТИСНЕННЯ УЗДОВЖ БІЧНИХ СТОРІН

З використанням теорії Біо сформульовано змішану крайову задачу для поропружної напівнескінченної смуги. Розглянуто два випадки крайових умов залежно від проникності довгих сторін. Використовуючи інтегральні перетворення та матричне диференціальне числення, вихідну крайову задачу зведено до одновимірної, розв'язок якої знайдено аналітично. Отримано явні формули для ефективних напружень, порового тиску та переміщень. Проаналізовано залежності цих функцій проникності межі, властивостей пороеластичного матеріалу та профілю стисного навантаження на довгих сторонах.

Ключові слова: поропружна півсмуга, інтегральне перетворення, матричне диференціальне числення, векторна крайова задача, точний розв'язок.

¹ King's College, London,

² Odesa I. I. Mechnikov National University, Odesa

Received

12.04.22

✉ z.zhuravlova@onu.edu.ua