

ВПЛИВ РОЗПОРЯДКУВАННЯ У КАСКАДІ З ПЕРІОДИЧНИХ КРУГОВИХ ТРІЩИН НА ПРОХОДЖЕННЯ ПРУЖНИХ ХВИЛЬ

Віктор Михаськів¹, Ігор Жбадинський²

^{1,2}Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України, м. Львів,
¹tex@iapmm.lviv.ua, ²zhbadynskiy.igor@gmail.com

Для тривимірних пружних метаматеріалів характерні практично важливі явища селективного проходження чи блокування гармонічних хвиль за частотою, що виявлено, зокрема, за присутності пластового регіону, сформованого набором еквідистантних площин з дво-періодичними масивами кругових тріщин. Показано ефективність такого дослідження через використання широко-інтервальної апроксимації хвильових полів [1].

Узагальнення підходу стосовно каскаду з $N \geq 3$ нерівновіддалених площин з дво-періодичними круговими тріщинами на шляху поздовжньої пружної хвилі передбачає розрахунок коефіцієнтів хвильового відбиття R_N та проходження T_N за рекурсивними формулами

$$R_N = R_{N-1} + \frac{\exp\left[2ik_1 \sum_{l=2}^N \Delta_l\right] T_{N-1}^2 R}{1 - \exp\left[2ik_1 \Delta_{N-1}\right] R_{N-1} R}, \quad T_N = \frac{T_{N-1} T}{1 - \exp\left[2ik_1 \Delta_{N-1}\right] R_{N-1} R}, \quad (1)$$

де Δ_i – відстань між $(i-1)$ -ю та i -ю ($i=1,2,\dots,N$) площинами, k_1 – хвильове число поздовжньої хвилі, R і T – відомі коефіцієнти хвильового відбиття і проходження для поодинокі площини з тріщинами [2].

Числові результати стосуються частотної поведінки коефіцієнтів хвильового відбиття R_N та проходження T_N залежно від контрасту дистанцій у триплощинному каскаді.

1. Zhbadynskiy I.Ya., Mykhas'kiv V.V. Acoustic filtering properties of 3D elastic metamaterials structured by crack-like inclusions // Proceedings of the XVIIIth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED), September 24–28, 2018, Tbilisi, pp. 145–148.
2. Mykhas'kiv V.V., Zhbadynskiy I.Ya., Zhang Ch. On propagation of time-harmonic elastic waves through a double-periodic array of penny-shaped cracks // European Journal of Mechanics / A Solids – 2019. – 73, – P. 306-317.

INFLUENCE OF DISORDERING IN A CASCADE OF PERIODIC CIRCULAR CRACKS ON ELASTIC WAVE PENETRATION

Basing on a wide-spacing approximation, the wave reflection and transmission coefficients are determined numerically for 3D elastic metamaterial containing a finite number of non-equidistant planes with the doubly-periodic circular cracks.