

ПЕРІОДИЧНІ СИСТЕМИ АНТИТРИЩИН У ТРАНСВЕРСАЛЬНО-ІЗОТРОПНОМУ ПРОСТОРИ

Олексій Ніколаєв¹, Аліна Крайниченко²

^{1,2}Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут», м. Харків,
1a.nikolaev@khai.edu, 2a.krainychenko@khai.edu

Досліджуються задачі про напружений стан трансверсально-ізотропного простору, підсиленого періодичними системами дискових кругових включень (антитріщин), центри яких знаходяться на осі анізотропії, а їх площини їй перпендикулярні. Вважається, що на нескінченності прикладено стале дво-вісне стискання. Кожна періодична система визначається представницьким шаром, площини якого перпендикулярні осі анізотропії, і який містить скінченну систему антитріщин різних розмірів. Така система утворює певну конфігурацію. В конкретну конфігурацію може входити будь-яка непарна кількість антитріщин довільного розміру, але при певних обмеженнях: антитріщини симетричні відносно серединної площини шару, їх розміри задовольняють деяку умову збіжності. Усі задачі розв'язувалися узагальненим методом Фур'є (УМФ), який дозволив їх звести до нескінченних алгебраїчних систем з фредгольмовими операторами. Результати дослідження спиралися також на широкий комп'ютерний експеримент, в межах якого обчислювалися розподіли напружень і коефіцієнти інтенсивності напружень не тільки в періодичних задачах, а ще й в неперіодичних, утворених кількома представницькими шарами. Проводилося порівняння результатів. Практична перевірка збіжності методу редукції показала високу ефективність УМФ.

PERIODIC SYSTEMS OF ANTI-CRACKS IN TRANSVERSAL-ISOTROPIC SPACE

The problems of the stressed state of a transversely isotropic space reinforced by periodic systems of disk circular inclusions (anti-cracks), whose centers are on the axis of anisotropy, and their planes are perpendicular to it, are studied. It is assumed that constant biaxial compression is applied at infinity. Each periodic system is defined by a representative layer, the planes of which are perpendicular to the anisotropy axis, and which contains a finite system of anti-cracks of different sizes. Such a system forms a certain configuration. A specific configuration can include any odd number of anti-cracks of arbitrary size, but with certain restrictions: the anti-cracks are symmetric with respect to the median plane of the layer, their sizes satisfy some condition of convergence. All problems were solved by the generalized Fourier method (GFM), which made it possible to reduce them to infinite algebraic systems with Fredholm operators. The results of the study were also based on a wide computer experiment, within which stress distributions and stress intensity coefficients were calculated not only in periodic problems, but also in non-periodic ones formed by several representative layers. The results were compared.