

УДК 539.3

Т. С. Нагірний^{1,2}, К. А. Червінка³, З. В. Бойко¹

ДО ВИБОРУ КРАЙОВИХ УМОВ У ЗАДАЧАХ ЛОКАЛЬНО ГРАДІЄНТНОГО ПІДХОДУ В ТЕРМОМЕХАНІЦІ

У рамках локально градієнтного підходу в термомеханіці сформульовано ключові системи рівнянь математичної моделі, що описує поведінку пружних тіл із урахуванням ефектів локальної неоднорідності. При цьому за ключові функції вибрано як вектори переміщення та локального зміщення маси, так і тензор напружень і вектор локального зміщення маси. На цій основі отримано та проведено аналіз розв'язків задач про рівноважний стан розтягнутого шару. Обговорено проблему вибору крайових умов у задачах локально градієнтного підходу. Вказано на істотну залежність розмірних ефектів, у тому числі межі міцності, від крайових умов, а також на фізичну обґрунтованість задання на поверхні тіла густини чи дивергенції вектора локального зміщення маси.

К ВЫБОРУ КРАЕВЫХ УСЛОВИЙ В ЗАДАЧАХ ЛОКАЛЬНО ГРАДИЕНТНОГО ПОДХОДА В ТЕРМОМЕХАНИКЕ

В рамках локально градиентного подхода в термомеханике сформулирована ключевая система уравнений математической модели, описывающая поведение упругого тела с учетом эффектов локальной неоднородности. При этом в качестве ключевых функций выбраны как векторы перемещения и локального смещения массы, так и тензор напряжений и вектор локального смещения массы. На этом основании получены и проанализированы решения задач о равновесном состоянии растянутого слоя. Обсуждена проблема выбора крайевых условий в задачах локально градиентного подхода. Указано на существенную зависимость размерных эффектов, в том числе границы прочности, от крайевых условий, а также на физическую обоснованность задания на поверхности тела плотности или дивергенции вектора локального смещения массы.

TO CHOICE OF BOUNDARY CONDITIONS IN PROBLEMS OF LOCAL GRADIENT APPROACH IN THERMOMECHANICS

Within the local gradient approach in thermomechanics the key systems of equations of a mathematical model describing the behavior of elastic bodies taking into account the effect of local inhomogeneity are formulated. As key functions both vectors of displacement and local mass shift or stress tensor and vector of local mass shift are chosen. On this basis the solutions of the problems on the equilibrium state of a stretched layer are obtained and analyzed. The choice of the boundary conditions in the problems of local gradient approach is discussed. It is noted that the size effects including the strength limit essentially depend on the boundary conditions and also on the physical validity of specifying the density or the divergence of local mass shift vector at the surface of the body.

¹ Центр мат. моделювання
Ін-ту прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів,

² Зеленогур. ун-т, Зелена Ґура, Польща,

³ Львів. нац. ун-т імені Івана Франка, Львів

Одержано
25.01.11