

УДК 519.6: 539.3

Г. А. Квасниця^{1✉}, Г. А. Шинкаренко^{1,2}

АНАЛІЗ ЗАДАЧІ ПРО ГАРМОНІЧНІ ХВИЛІ В ПРУЖНИХ ТІЛАХ І ЇЇ h -АДАПТИВНА СКІНЧЕННОЕЛЕМЕНТНА АПРОКСИМАЦІЯ

Сформульовано варіаційну задачу про гармонічну хвилю у в'язкопружному тілі з короткочасною пам'яттю, породжену розподіленими навантаженнями заданої частоти. Встановлено умови її коректності та еквівалентності задачі про сідлову точку відповідного лагранжіана. Побудовано h -адаптивну схему методу скінченних елементів розв'язання сформульованої задачі з по-елементно визначеним апостеріорним оцінювачем похибки і критерієм локального покращення триангуляцій Делоне для обчислення апроксимацій з наперед гарантованою точністю. Ефективність запропонованої методики проілюстровано на прикладі чисельного дослідження резонансних частот квадратної пластини з квадратним отвором.

Ключові слова: в'язкопружне тіло, гармонічна хвиля, варіаційна задача, сідлова точка, h -адаптивна схема методу скінченних елементів.

ANALYSIS OF THE PROBLEM ON HARMONIC WAVES IN ELASTIC BODY AND ITS h -ADAPTIVE FINITE ELEMENT APPROXIMATION

A variational problem on the harmonic wave of elastodynamics of a viscoelastic body with short-term memory generated by a distributed load of a given circular frequency is formulated. The conditions for its correctness and equivalence to the saddle point problem of the corresponding Lagrangian are established. The h -adaptive scheme of the finite element method for solving this problem with an element-by-element a posteriori error estimator and a criterion for the local improvement of Delaunay triangulations to construct approximations with pre-guaranteed accuracy is constructed. The effectiveness of the proposed technique is illustrated by the example of a numerical study of the resonance frequencies of a square plate with a square hole.

Keywords: viscoelastic body, harmonic wave, variational problem, saddle point, h -adaptive scheme of finite element method.

¹ Львів. нац ун-т ім. І. Франка, Львів,

² Політехніка Опольська, Опольє, Польща

Одержано

31.10.19