

УДК 539.3:519.6

Е. Л. Гарт^{1*}, В. С. Гудрамович²

ПРОЕКЦІЙНО-ІТЕРАЦІЙНІ СХЕМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ВАРІАЦІЙНО-СІТКОВИХ МЕТОДІВ У ЗАДАЧАХ ПРУЖНО-ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ НЕОДНОРІДНИХ ТОНКОСТІННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Наведено проєкційно-ітераційні схеми реалізації варіаційно-сіткових методів (методів скінченних елементів і локальних варіацій) для розв'язування різних варіаційних задач механіки для пружних і пружно-пластичних тіл з включеннями та отворами. Вивчено взаємовплив отворів і включень на прикладах розв'язування задач пружно-пластичного деформування неоднорідних ізотропних пластин і циліндричних оболонок з різними отворами. Досліджено збіжність запропонованих схем, показано їх ефективність для зменшення витрат комп'ютерного часу розрахунків під час застосування на практиці.

Ключові слова: тонкостінні конструкції, неоднорідність, включення, отвори, пружно-пластичне деформування, метод скінченних елементів, метод локальних варіацій, проєкційно-ітераційні схеми.

ПРОЕКЦИОННО-ИТЕРАЦИОННЫЕ СХЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ВАРИАЦИОННО-СЕТОЧНЫХ МЕТОДОВ В ЗАДАЧАХ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ НЕОДНОРОДНЫХ ТОНКОСТЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Приведены проекционно-итерационные схемы реализации вариационно-сеточных методов (методов конечных элементов и локальных вариаций) для решения широкого круга вариационных задач механики для упругих и упругопластических тел с включениями и отверстиями. Изучено взаимовлияние отверстий и включений на примерах решения задач упругопластического деформирования неоднородных изотропных пластин и цилиндрических оболочек с различными отверстиями. Исследована сходимость предложенных схем, показана их эффективность для уменьшения затрат компьютерного времени расчетов при применении на практике.

Ключевые слова: тонкостенные конструкции, неоднородность, включения, отверстия, упругопластическое деформирование, метод конечных элементов, метод локальных вариаций, проекционно-итерационные схемы.

PROJECTIVE-ITERATIVE SCHEMES FOR THE IMPLEMENTATION OF VARIATIONAL-GRID METHODS IN THE PROBLEMS OF ELASTOPLASTIC DEFORMATION OF INHOMOGENEOUS THIN-WALLED STRUCTURES

Projective-iterative schemes for the implementation of variational-grid methods (finite element method and local variation method) for solution of a wide range of variational problems in mechanics of solids for elastic and elastoplastic bodies with inclusions and holes are given. The mutual influence of holes and inclusions is studied in the examples of solving problems of elastoplastic deformation of inhomogeneous isotropic plates and cylindrical shells with various holes. The convergence of the proposed schemes is investigated, their efficiency in terms of cost of computer time when applied in practice is shown.

Key words: thin-walled structures, inhomogeneity, inclusions, holes, elastoplastic deformation, finite element method, local variation method, projective-iterative schemes.

¹ Дніпровськ. нац. ун-т
ім. О. Гончара, Дніпро,

² Ін-т техн. механіки НАН України
і Держ. косм. агентства України, Дніпро

Одержано
18.07.18

* hart@ua.fm