

UDC 519.62

G. Domínguez Rodríguez, J. A. Medina García, J. A. Tapia González,  
O. Bilyu, G. I. Canto Santana<sup>✉</sup>

### TIME-EFFICIENT SPARSE MATRIX COMPUTATION USING MESH RESAMPLING IN FINITE DIFFERENCE ANALYSIS

*A methodology is proposed to reduce the computational time required for finite differences. It implies the gradual increment of the number of nodes at each side of a rectangular representative volume and the interpolation of the guess values from the previous nodal solution. This process continues until the final number of nodes is reached. Three solution methods are used along with three different types of boundary conditions, including a discontinuous one, to evaluate the efficiency of the suggested methodology. A reduction of five orders of magnitude in computational time was registered for both Jacobi and Gauss–Seidel algorithms. Whereas, its decrement was of one order of magnitude for the conjugate-gradient method.*

**Key words:** finite difference method, mesh resampling, Jacobi algorithm, Gauss–Seidel algorithm, conjugate gradient.

### СКОРОЧЕННЯ ЧАСУ ОБЧИСЛЕНЬ РОЗРІДЖЕНИХ МАТРИЦЬ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ПЕРЕДИСКРЕТИЗАЦІЇ СІТКИ У СКІНЧЕННО-РІЗНИЦЕВОМУ АНАЛІЗІ

*Запропоновано методологія скорочення часу обчислення скінченних різниць, яка полягає в поступовому збільшенні кількості вузлів на кожній стороні прямокутного репрезентативного об'єму та інтерполяції припущених значень із попереднього вузлового рішення. Цей процес повторюється до досягнення кінцевої кількості вузлів. Розглянуто три методи розв'язування для трьох різних типів крайових умов, у тому числі розривних, для оцінки ефективності запропонованої методики. Виявлено скорочення часу обчислення на п'ять порядків для методів Якобі і Гаусса–Зейделя. Для методу спряжених градієнтів таке скорочення становить один порядок.*

**Ключові слова:** метод скінченних різниць, передискретизація сітки, метод Якобі, метод Гаусса–Зейделя, спряжений градієнт.

Autonomous University of Campeche,  
San Francisco de Campeche, Cam, Mexico

Received  
01.04.24

---

✉ gcanto@uacam.mx