

УДК 539.3

В. П. Ревенко 

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ОСЕСИМЕТРИЧНИХ ЗАДАЧ ТЕРМОПРУЖНОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОВНИХ СИСТЕМ НЕОРТОГОНАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ

Знайдено аналітичні вирази температурних переміщень і напружень у циліндричній системі координат в осесиметричному випадку. Записано загальний розв'язок рівнянь осесиметричної теорії термопружності через три гармонічні функції. Розв'язано задачу теплопровідності для циліндра з теплоізоляцією бічною поверхнею та теплообміном за законом Ньютона на торці. Обчислено відповідні температурні переміщення і напруження в циліндрі з використанням алгоритму, який ґрунтується на поділі загального термопружного стану циліндра на температурний (залежний лише від температури) і пружний напружений стан, використанні повних систем неортогональних функцій і задоволенні всіх крайових умов шляхом мінімізації узагальненої квадратичної форми. Показано, що для температурних розв'язків системи рівнянь Нав'є просторових статичних крайових задач термопружності сума нормальних напружень дорівнює нулю.

Ключові слова: статична термопружність, крайові задачі, неортогональні функції, переміщення, пружний циліндр, нормальні напруження.


SOLVING AXISYMMETRIC THERMOELASTICITY PROBLEMS THROUGH THE USE OF COMPLETE SETS OF NON-ORTHOGONAL FUNCTIONS

Analytical expressions for the temperature displacements and stresses are found for the axisymmetric case within the cylindrical coordinates. A general solution of the equations of axisymmetric theory of thermoelasticity is given using three harmonic functions. A heat conduction problem is solved for a cylinder with thermally insulated lateral surface and heat exchange on the end face due to the Newton law. The corresponding thermal stresses and displacements are evaluated by making use of an algorithm that is based on the representation of the general thermostressed state of the cylinder by the thermal (those dependent on the temperature only) and elastic stress states, the use of complete sets of non-orthogonal functions, and the satisfaction of all boundary conditions through the minimization of a generalized quadratic form. It is demonstrated that for the temperature solutions of the system of Navier equations for the spatial static boundary value problems of thermoelasticity, the sum of normal stresses equals zero.

Key words: static thermoelasticity, boundary value problems, non-orthogonal functions, displacements, elastic cylinder, normal stresses.

Ін-т прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів.

Одержано
27.11.22

 victorrev@ukr.net