

УДК 539.3

Б. В. Процюк[✉]

НЕСТАЦІОНАРНІ ЗАДАЧІ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ДЛЯ ТЕРМОЧУТЛИВОЇ ПЛИТИ ЗА НЕЛІНІЙНОЇ ГРАНИЧНОЇ УМОВИ НА ОДНІЙ ІЗ ПОВЕРХОНЬ

Запропоновано метод визначення температурних полів у плиті з урахуванням теплового випромінювання, температурної залежності теплофізичних характеристик, густин поверхневих та об'ємних джерел тепла за нерівномірного розподілу початкової температури. Задачі теплопровідності з використанням перетворення Кірхгофа, функції Гріна, узагальнених функцій і лінійних сплайнів зведено до розв'язання рекурентного нелінійного алгебричного рівняння відносно значень у вузлах сплайна змінної Кірхгофа на відповідній обмежувальній поверхні. Наведено результати числових досліджень.

Ключові слова: термочутлива плита, теплове випромінювання, нестационарне температурне поле, перетворення Кірхгофа, функція Гріна, узагальнені функції, лінійні сплайни.

НЕСТАЦИОНАРНЫЕ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ДЛЯ ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ПЛИТЫ ПРИ НЕЛИНЕЙНОМ ГРАНИЧНОМ УСЛОВИИ НА ОДНОЙ ИЗ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Предложена методика определения температурных полей в плите с учетом теплового излучения, температурной зависимости теплофизических характеристик, плотностей поверхностных и объемных источников тепла при неравномерном распределении начальной температуры. Задачи теплопроводности с использованием преобразования Кирхгофа, функции Грина, обобщенных функций и линейных сплайнов сведены к решению рекуррентного нелинейного алгебраического уравнения относительно значений в узлах сплайна переменной Кирхгофа на соответствующей ограничительной поверхности. Приведены результаты численных исследований.

Ключевые слова: термочувствительная плита, тепловое излучение, нестационарное температурное поле, преобразование Кирхгофа, функция Грина, обобщенные функции, линейные сплайны.

NON-STATIONARY HEAT CONDUCTION PROBLEMS FOR THERMOSENSITIVE PLATE WITH NONLINEAR BOUNDARY CONDITION ON ONE OF THE SURFACES

The technique for the determination of temperature fields in a plate taking into account thermal radiation, temperature dependence of thermophysical characteristics, densities of surface and volumetric heat sources for non-uniform distribution of initial temperature is suggested. Using the Kirchhoff transform, Green's function, generalized functions and linear splines, heat conduction problems are reduced to the solution of the recurrent nonlinear algebraic equation with respect to the values in the spline nodes of the Kirchhoff variable on the corresponding bounding surface. The results of numerical investigations are presented.

Key words: thermosensitive plate, thermal radiation, non-stationary temperature field, Kirchhoff transform, Green's function, generalized functions, linear splines.

Ин-т прикл. проблем механики і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано
18.12.19

[✉]dept19@iapmm.lviv.ua