ISSN 0130–9420. Мат. методи та фіз.-мех. поля. 2022. – 65, № 1-2. – С. 146–157. – Бібліогр.: 7 назв. – Укр. **doi: 10.15407/mmpmf2022.65.1-2.146-157**

УДК 539.3

Б. В. Процюк[✉]

КВАЗІСТАТИЧНИЙ ТЕРМОПРУЖНИЙ СТАН ШАРУВАТОГО ФУНКЦІОНАЛЬНО-ҐРАДІЄНТНОГО ЦИЛІНДРА ЗА ВРАХУВАННЯ ТЕПЛОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Запропоновано методику визначення квазістатичного термопружного стану шаруватих циліндрів із функціонально-ґрадієнтними складовими за врахування теплового випромінювання. Розв'язання задачі теплопровідності передбачає апроксимацію теплофізичних характеристик кусково-сталими функціями від радіальної координати та знаходження у фіксовані моменти часу температур обмежувальних поверхонь із рекурентних лінійних співвідношень. При цьому використано функцію Ґріна нестаціонарної задачі теплопровідності для багатошарового циліндра, лінійні сплайни і узагальнені функції. Деформації і напруження визначено з використанням аналітичного розв'язку системи інтегро-алгебричних рівнянь задачі термопружності в переміщеннях. Його отримано методом послідовних наближень, обмеженим лише першим наближенням. За нульове наближення вибрано розв'язок задачі термопружності для циліндра з кусково-сталими фізико-механічними характеристиками. Наведено результати числових досліджень для тришарового циліндра.

Ключові слова: *шаруватий циліндр, функціонально-ґрадієнтні матеріали, теплове випромінювання, термопружний стан, узагальнені функції, функції Ґріна, лінійні сплайни.*

QUASISTATIC THERMOELASTIC STATE OF A LAYERED FUNCTIONALLY GRADED CYLINDER WITH ACCOUNTING THERMAL RADIATION

A method for determination of the quasistatic thermoelastic state of layered cylinders with functionally-graded components, taking into account thermal radiation, is proposed. The solution of the heat conduction problem involves the approximation of thermophysical characteristics by piecewise constant functions of the radial coordinate and the determination at fixed times of the temperatures of the bounding surfaces from recurrent linear relations. In this case, the Green's function of the non-stationary problem of heat conduction for a multilayer cylinder, linear splines and generalized functions are used. Deformations and stresses are determined using the analytical solution of a system of integro-algebraic equations for the problem of thermoelasticity in terms of displacements. It is obtained by the method of successive approximations, which is limited only by the first approximation. The solution of the thermoelasticity problem for a cylinder with piecewise constant physical and mechanical characteristics is taken as the zero approximation. The results of numerical studies for a three layer cylinder are presented.

Key words: *multilayer cylinder, functionally graded materials, thermal radiation, thermoelastic state, generalized functions, Green's functions, linear splines.*

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

Одержано
08.02.22

[✉]dept19@iapmm.lviv.ua