

УДК 539.3

КВАЗИСТАТИЧНИЙ ТЕРМОПРУЖНИЙ СТАН ШАРУВАТОГО ФУНКЦІОНАЛЬНО ГРАДІЄНТНОГО ЦИЛІНДРА ЗА НЕЛІНІЙНИХ ТЕПЛОВИХ ГРАНИЧНИХ УМОВ

Борис Процюк

*Інститут прикладних проблем механіки і математики
ім. Я.С. Підстригача НАН України*

borys.protsiuk@gmail.com

Запропоновано методика визначення одновимірних нестационарних температурних полів та зумовлених ними напружень у шаруватих циліндрах із функціонально-градієнтними складовими за урахування теплового випромінювання, поверхневих навантажень та осової деформації.

Розв'язання задачі теплопровідності передбачає апроксимацію теплофізичних характеристик кусково-сталими функціями радіальної координати та знаходження у фіксовані моменти часу температур обмежувальних поверхонь із рекурентних лінійних співвідношень. При цьому використано функцію Гріна нестационарної задачі теплопровідності для багатошарового циліндра, лінійні сплайни і узагальнені функції.

Деформації і напруження визначено з використанням аналітичного розв'язку системи інтегро-алгебричних рівнянь, в яких коефіцієнти Ламе та шукані переміщення і радіальні деформації входять в інтегральні оператори Вольтерри, Фредгольма та як значення на обмежувальних поверхнях шарів. Ці рівняння отримані із залученням функції Гріна задачі пружності для багатошарового циліндра зі сталими фізико-механічними характеристиками (ФМХ) шарів. Зазначений розв'язок отримано методом послідовних наближень, який обмежений лише першим наближенням. За нульове наближення взято розв'язок задачі термопружності для циліндра з кусково-сталими ФМХ.

Методика апробована на задачі термопружності для тришарового функціонально-градієнтного циліндра за нагріву його зовнішньої поверхні тепловим потоком і відводу з неї потоку теплового випромінювання.

1. *Процюк Б.В.* Квазістатичний термопружний стан шаруватого функціонально-градієнтного циліндра за урахування теплового випромінювання // *Мат.методи та фіз.-мех. поля.* – 2022. – **65**, № 1–2. – С. 146–157.

QUASI-STATIC THERMOELASTIC STATE OF A LAYERED FUNCTIONALLY GRADIENT CYLINDER UNDER NONLINEAR THERMAL BOUNDARY CONDITIONS

A method of determining one-dimensional non-stationary temperature fields and the stresses caused by them in layered cylinders with functional gradient components, taking into account thermal radiation, surface loads and axial deformation, is proposed.