

УДК 539.3

Р. М. Кушнір, А. В. Ясінський[✉], Ю. В. Токовий

ВІДТВОРЕННЯ ТЕПЛООВОГО НАВАНТАЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ГРАДІЄНТНОЇ ПОРОЖНИСТОЇ КУЛІ ЗА ПОВЕРХНЕВИМИ ПЕРЕМІЩЕННЯМИ

Сформульовано та розв'язано задачу відтворення невідомого закону зміни в часі температури однієї з межових поверхонь функціонально-градієнтної порожнистої кулі за температурою і радіальними переміщеннями іншої поверхні. Запропоновано методика зведення сформульованої задачі до оберненої задачі термопружності. З використанням методу скінченних різниць побудовано числовий алгоритм розв'язування оберненої задачі. За допомогою розв'язку прямої задачі термопружності проаналізовано стійкість знайденого розв'язку оберненої задачі та визначених на його основі розподілів переміщень і напружень до похибок вхідних даних.

Ключові слова: функціонально-градієнтна куля, обернена задача термопружності, метод безпосереднього інтегрування, метод скінченних різниць, стійкість розв'язку.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ГРАДИЕНТНОГО ПОЛОГО ШАРА ПО ПОВЕРХНОСТНЫМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯМ

Сформулирована и решена задача восстановления неизвестного закона изменения во времени температуры одной из граничных поверхностей функционально-градиентного полого шара по температуре и радиальным перемещениям другой поверхности. Предложена методика сведения исходной задачи к обратной задаче термоупругости. С использованием метода конечных разностей построено решение обратной задачи. При помощи решения прямой задачи термоупругости проанализирована устойчивость решения обратной задачи и полученных на его основе распределений перемещений и напряжений к малым погрешностям исходных данных.

Ключевые слова: функционально-градиентный шар, метод непосредственного интегрирования, метод конечных разностей, устойчивость решения.

RECONSTRUCTION OF THERMAL LOADING OF A FUNCTIONALLY-GRADED HOLLOW SPHERE BY THE SURFACE DISPLACEMENTS

A problem on the reconstruction of an unknown time-dependent temperature distribution on one of the limiting surfaces of a functionally-graded hollow sphere is formulated and solved by making use of the temperature and radial displacements on the other limiting surface. A technique is suggested for reduction of the formulated problem to an inverse thermoelasticity problem. By making use of the finite-difference method, a numerical algorithm is constructed in order to solve the obtained inverse problem. By means of a solution to the direct thermoelasticity problem, the stability of the constructed solution to the inverse problem is analyzed along with the distributions of displacements and stresses, obtained on this basis, with regard to the errors of input data.

Key words: functionally-graded sphere, direct integration method, finite-difference method, solution stability.

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

Одержано
11.09.19

[✉] yasinskyu.anatoliy@gmail.com