

АНАЛІТИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСОВИХ ПАРАМЕТРІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ТЕПЛОІЗОЛЯТОРІВ

З.А. Бурова¹, Т.Г. Грищенко²

¹ Національний університет біоресурсів і природокористування України

² Інститут технічної теплофізики НАН України, Київ

тел. (044) 453-28-42, e-mail: teplomer@ukr.net

Теплопровідність теплоізоляційних і будівельних матеріалів визначають в усталеному тепловому режимі на плоских зразках у формі квадрата або диска відносно великих розмірів. Умови встановлення усталеного режиму нормуються відповідними стандартами та є обов'язковою умовою коректності проведення експерименту. Теоретичне оцінювання імовірних часових параметрів роботи приладу для виходу його показів на усталені значення надає можливість спрогнозувати тривалість та ефективність досліду, а також зробити остаточний вибір вимірювальної схеми з регламентованих діючими міжнародними стандартами.

Для вирішення цього питання проведено аналітичне дослідження часу виходу на стаціонарний режим функції відношення поточних значень вимірюваного коефіцієнта теплопровідності до його усталеного значення для приладів із захищеною гарячою плитою в симетричному виконанні і теплометричних приладів, оснащених одним ПТП, встановленим зверху або знизу зразка, або двома ПТП за симетричною схемою. При цьому дослідженні використані готові аналітичні рішення класичного рівняння теплопровідності за відповідних граничних умов.

Аналіз одержаних результатів дозволяє зробити висновок, що найбільш експресним є прилад, виконаний за симетричною схемою і оснащений двома ПТП, тоді як найбільшу тривалість виходу на стаціонарний режим вимірювань має прилад із захищеною гарячою плитою.

В результаті обчислювального експерименту отримано також результати розрахунків функції виходу на усталений режим для приладів, зібраних за рекомендованими схемами, при дослідженні на них зразків різних будівельних матеріалів і теплоізоляторів в діапазоні вимірювань коефіцієнта теплопровідності від 0,04 Вт/(м·К) (мінвата) до 2,9 Вт/(м·К) (граніт) при товщині зразка 50 мм. З аналізу отриманих результатів виходить, що:

– тривалість досліджень до настання усталеного стану зменшується для зразків з більшою теплопровідністю матеріалу,

– теплометричні прилади в порівнянні з приладом за методом захищеної гарячої плити є більше експресними, їх час виходу на усталений режим не перевищує 1 ... 1,5 години.

TIME PARAMETERS ANALYTICAL DETERMINATION OF THE INSULATORS HEAT CONDUCTIVITY RESEARCHES

Z.A. Burova¹, T.G. Grishchenko²

¹ *National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

² *Institute of Engineering Thermophysics NAS of Ukraine, Kyiv*
tel. (044) 453-28-42, e-mail: teplomer@ukr.net

The insulation and building materials heat conductivity defines in steady-state thermal conditions on flat samples in the form of a square or disk of relatively large sizes. The conditions for a steady state achieving are normalized by standards and are a prerequisite for the test correctness. Theoretical estimation of the possible devices time parameters for the its test indication releasing the established values allows to predict the tests duration and effectiveness and to make the final choice between the regulated by international standards measuring scheme.

To solution of this problem an analytical research the time of reaching the stationary mode the current values of measured heat conductivity coefficient to its steady-state value ratio function was got for devises with guarded hot plate in a symmetrical execution and heat-metrical devices, equipped a HFS installed at the top or bottom of the sample, or with two HFS under the symmetric scheme. This research used ready analytical solutions of the classical heat conduction equation under appropriate boundary conditions.

Analysis of the obtained results allows to conclude that the most rapid is the device made according to the symmetric scheme and equipped with two HFS, whereas the most duration of reaching the stationary measurement mode is the guarded hot plate device.

The calculating experiment results are also received for the function attainment the steady-state mode for devices assembled on the recommended schemes during the testing procedure samples of different building materials and insulators which heat conductivity coefficient range from 0,04 W/(m·K) (mineral wool) to 2,9 W/(m·K) (granite) at thickness 50 mm. The results analysis indicated that:

- the duration of measurements before the steady-state attainment decreases for samples with higher conductivity,
- heat-metrical devices compared to the guarded hot plate method device are more rapid, their time to steady-state mode is less than 1 ... 1,5 hours.