

КОНЦЕПЦІЯ ПОБУДОВИ ЕТАЛОНУ ПОВЕРХНЕВОЇ ГУСТИНИ ТЕПЛОВОГО ПОТОКУ В ШИРОКОМУ ДИНАМІЧНОМУ ДІАПАЗОНІ

Світлана Іванівна Ковтуц, Декуша Л.В.

Інститут технічної теплофізики НАН України

Україна, Київ, Желябова 2а, тел.: (044) 453 28 42, e-mail: teplomer@ukr.net

Вимірювання поверхневої густини теплового потоку останнім часом набули вагомого значення як у наукових дослідженнях при вивченні процесів теплообміну, так і при вирішенні різноманітних прикладних завдань в енергетиці, будівництві, медицині, сільському господарстві, аерокосмічній галузі тощо. Актуальний інтервал вимірюваних значень густини теплового потоку становить від 1 Вт/м^2 до 10^6 Вт/м^2 . На сьогоднішній день метрологічним забезпеченням охоплено діапазон, межі якого на порядки вужчі від затребуваних.

Метою роботи є забезпечення єдності вимірювання поверхневої густини теплового потоку в широкому динамічному діапазоні.

В роботі запропонована концептуальна модель побудови еталону поверхневої густини теплового потоку, яка базується на системному підході, що охоплює комплексне аналізування фізичних принципів відтворення одиниці вимірювання поверхневої густини теплового потоку, встановлення адекватних меж застосування кожного з них з огляду на доступність реалізації з одночасним забезпеченням мінімальної похибки вимірювання, виявлення і дослідження впливних факторів, які спричиняють низьку точність відтворення одиниці густини теплового потоку та визначення шляхів мінімізації їх впливу, а також розроблення методів передавання розміру одиниці вимірювання, способи реалізації простежуваності результатів вимірювання поверхневої густини теплового потоку та встановлення вимог до апаратної частини метрологічного забезпечення даного виду вимірювань.

В ході дослідження встановлено, що доцільним є розділення динамічного діапазону за величиною густини теплового потоку на піддіапазони, в кожному з яких відтворення одиниці вимірювання відбувається із застосуванням різних фізичних законів, для чого в кожному піддіапазоні запропоновано відповідні способи підведення теплової енергії, при цьому елементна база реєстрації, передавання та опрацювання вимірювальної інформації залишається єдина для всіх піддіапазонів.

Висновки. Застосування запропонованого підходу до побудови еталону дозволить забезпечити вимірювання поверхневої густини теплового потоку в актуальному динамічному діапазоні та створити еталон, що відповідає міжнародному науково-технічному рівню.

THE CONCEPT OF BUILDING A SURFACE HEAT FLUX DENSITY STANDARD IN A WIDE DYNAMIC RANGE

Kovtun S., Dekusha L.

*Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine
2-a, Zhelyabov Street, Kyiv, 03057, tel.: (044) 453 28 42,
e-mail: teplomer@ukr.net*

Measurement of surface heat flux density has recently gained significant importance both in research the processes of heat exchange and in solving various applied problems in energy, construction, medicine, agriculture, aerospace and others. Actual interval measured values of heat flux density is up 1 W/m^2 to 10^6 W/m^2 . Today the range limits covered by metrological support are narrower in order than it is essential.

The objective is ensuring uniform measurement of surface heat flux density over a wide dynamic range.

A conceptual model for constructing a standard of heat flow surface density based on a systems approach that encompasses a comprehensive analysis of physical principles reproduction of unit of heat flow surface density are presented in work, establishing valid limits the use of each of them in order to the availability of implementation while ensuring minimum of measurement uncertainty, detection and investigation of influence factors that cause low accuracy of reproduction of heat flux density unit and ways to minimize their influence, and development of methods for transfer of units size, ways of implement traceability of measurement results of surface heat flux density and establishment of requirements to equipment for metrological support this type of measurement.

The study found that it is appropriate separation of dynamic range in size of heat flow density at some sub-bands, in each of which reproduction of measure units occurs with different physical laws, for that in each sub-band appropriate ways of supply to heat power are proposed and the same time with derivative elements of registration, transmission and processing of measurement data is the same for all sub-bands.

Conclusions. The use of the proposed approach to building standard will provide measurement of surface heat flux density in the actual dynamic range and create a standard that meets international scientific and technical level.