

## **КВАЗИДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ КАЛОРИМЕТРИЧНІ ВИМІРЮВАННЯ**

**Воробйов Л.Й.**

*Інститут технічної теплофізики НАН України*

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

Мета роботи. Відомий диференціальний метод калориметричних досліджень, який полягає у одночасному застосуванні для вимірювань двох однакових за конструкцією та характеристикам калориметричних комірок з чутливими елементами – робочої та референта. Комірки розташовані у єдиній конструкції, яка забезпечує однакові умови теплообміну для обох комірок, внаслідок чого на них однаковим чином впливають зовнішні збурення та завади. У диференціальному сигналі чутливих елементів у ідеальному випадку присутня тільки корисна складова, викликана досліджуванним процесом, внаслідок чого зменшується похибка вимірювань. Недоліком відомих диференціальних калориметрів є збільшення габаритів і маси внаслідок наявності двох комірок. Метою роботи є створення методів і приладів, яким властиві переваги диференціальних калориметрів при відносно незначному збільшенні масо-габаритних характеристик.

Результати. Запропонований квазидиференціальний метод калориметричних досліджень, який також полягає у застосуванні двох калориметричних комірок, але різних за розмірами. Основна робоча комірка має необхідний розмір для встановлення реакційної посудини. Співвісно з робочою коміркою розташована компенсаційна комірка-референт з калориметричною оболонкою, що має той же самий діаметр, конструкцію та щільність термоелементів, що й в основній оболонці, а висоту - у 2...10 разів меншу. У комірці-референті розміщений імітатор реакційної посудини, що має питому теплоємність на одиницю площі поверхні оболонки таку ж саму, як і вміст робочої комірки. Сигнал компенсаційної калориметричної оболонки підсилюється, а вихідний сигнал калориметричної системи формується як різниця сигналів основної калориметричної оболонки і підсиленого сигналу оболонки комірки-референту.

У разі застосування реакційної посудини складної конструкції важко створити її імітатор значно меншого розміру, але з подібною реакцією на динамічні впливи. Запропонований метод мультиреферентних калориметричних вимірювань, при якому референтний сигнал формується низкою незалежних елементів, параметри яких розраховують за реакцією основної чутливої оболонки на динамічне збурення.

Для підвищення продуктивності вимірювань запропонована концепція багатокоміркових приладів, які мають декілька робочих калориметричних комірок для розміщення досліджуваних зразків та одну або дві комірки-референти для розміщення еталонних зразків.

Розроблені квазидиференціальні калориметричні засоби для визначення теплоти згоряння, радіаційного теплового потоку, теплоємності.

Висновки. Запропоновані квазидиференціальні калориметричні методи дозволяють створювати засоби вимірювань, яким властиві переваги диференціальних приладів та помірні масо-габаритні характеристики.

## **QUASI-DIFFERENTIAL CALORIMETRIC MEASUREMENTS**

**Vorobiov L.I.**

*Institute of Engineering Thermophysics NAS of Ukraine*

*Ukraine, Kiev, Zhelyabova 2a, phone: (044) 453 28 42, e-mail: teplomer@ukr.net*

**Objective.** It is known the differential method of calorimetric researchers, which consists in simultaneous application of two calorimetric cells (working and referent) with the same sensory elements, which have the same design and characteristics. Cells are located in a single design, which provides equal heat exchange conditions for both cells, resulting in the same influence on them by external disturbances and disturbances. In the differential signal of the sensitive elements, in the ideal case, only the useful component that is caused by the process under investigation is present, as a result of which the measurement error decreases. The disadvantage of the known differential calorimeters is the increase in size and weight due to the presence of two cells. The purpose of the work is to create methods and instruments that are inherent in the advantages of differential calorimeters with a relatively small increase in mass-dimensional characteristics.

**Results.** A quasi-differential method of calorimetric researchers is proposed, which also consists of using two calorimetric cells, but different in size. The main working cell has the required size for the installation of the reaction vessel. Coaxial with the working cell is placed a compensating reference cell with a calorimetric shell, which has the same diameter, design and density of thermoelements as in the main shell, and the height is 2 ... 10 times smaller. In the reference cell, a simulator of the reaction vessel is placed. The simulator have a specific heat per unit surface area of the shell is the same as the contents of the working cell. The signal of the compensation calorimetric shell is amplified, and the output signal of the calorimetric system is formed as the difference between the signal of the main calorimetric shell and the amplified signal of the shell of the reference cell.

In the case of using a reaction vessel with a complex structure, it is difficult to create an imitator of a much smaller size, but with a similar response to dynamic effects. A method of multireferential calorimetric measurements is proposed, in which the reference signal is formed by a number of independent elements, the parameters of which are calculated from the reaction of the main sensitive shell to the dynamic perturbation.

To improve measurement performance, the concept of multicellular devices with several working calorimetric cells for placing the samples under study and one or two reference cells for placing reference samples is proposed.

Quasi-differential calorimetric means have been developed to determine the heat of combustion, the radiation heat flux, and the heat capacity.

Conclusions. The proposed quasi-differential calorimetric methods allow the creation of measuring instruments, which are characterized by the advantages of differential devices and moderate mass-dimensional characteristics.