

ПРИЛАД ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОТИ ВИПАРОВУВАННЯ РІДИН З МАТЕРІАЛІВ, СХИЛЬНИХ ДО ДЕФОРМАЦІЇ ПРИ СУШІННІ

Іванов С.О.

Інститут технічної теплофізики НАН України

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

Найбільш доцільним шляхом визначення теплоти випаровування води та органічних рідин з неоднорідних термолабільних матеріалів є експериментальне дослідження. З цією метою в ІТТФ НАН України створено диференціальний прилад ДМКИ-1, який реалізує метод синхронного теплового аналізу. Проте, визначення теплоти випаровування рідини з таких матеріалів, як листя лікарських рослин, тонкі зрізи тканин цукровмісних плодів, деякі органічні тонкошарові зразки, тощо, супроводжується ускладненнями. В процесі сушіння такі матеріали деформуються, що порушує тепловий контакт зразка з плоскою поверхнею калориметричної комірки приладу. Це вносить похибку у кінцевий результат вимірювання, або ж повністю спотворює вимірювальну інформацію. Крім цього, для подібних матеріалів необхідно враховувати додатковий теплообмін зразка з середовищем робочої камери, який характеризується коефіцієнтом теплообміну α . Коефіцієнт α є функцією багатьох параметрів як самого зразка, так і середовища, тому коректність його визначення впливає на точність кінцевого результату вимірювання.

Для вирішення цієї проблеми в робочій камері калориметра розміщується додатковий модуль, що складається з елемента Пельтье, системи регулювання температури модуля, ПТП, та диференціальної термопари на його поверхні. При дослідженні температура модуля встановлюється на рівні температури мокрого термометра.

Для забезпечення теплового контакту зразка з поверхнею плоскої комірки в процесі дослідження розроблено спеціалізовану калориметричну платформу для дослідження теплоти випаровування рідини з матеріалів, схильних до деформації при сушінні, яка використовується в якості змінного елемента в існуючому пристрої СТА. Платформа оснащена нагрівником з незалежним регулюванням та двома плоскими диференціально-з'єднаними калориметричними комірками з ПТП під дном кожної комірки. Одна комірка служить для розміщення зразка, а друга виступає в якості комірки-референта. Тепловий контакт зразка з поверхнею робочої комірки платформи забезпечується фіксатором у вигляді гнучкої стрічки та направляючих вздовж обох комірок платформи. На поверхню досліджуваного зразка та комірки-референта встановлюються диференціальні термопари для реєстрації різниці температури поверхонь під час експерименту.

Це дозволяє вносити поправку на додатковий теплообмін зразка з газовим середовищем робочої камери, що підвищить точність визначення теплоти випаровування.

THE DEVICE FOR MEASURING THE EVAPORATION HEAT OF LIQUID FROM MATERIALS PRONE TO DEFORMATION DURING DRYING

Ivanov S.O.

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

The most appropriate way to define the evaporation heat of water and organic liquids from heterogeneous thermolabile materials is experimental investigation. For this purpose, the Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine developed the differential device DMKI-1, which realize the method of simultaneous thermal analysis. However, determination of evaporation heat of liquid from materials such as leaves of herbs, thin slices of sugar-fruit tissues, some organic thin-layer samples, etc. accompanied by complications. Such materials are deformed during drying that leads to violation of thermal contact between the sample and the flat surface of cell. It brings an error in results of measurement or completely distorts the measuring information. Besides, it is important to take into account the additional heat exchange between the sample and environment of working chamber. This value is characterized by the heat exchange coefficient α . It is a function of many parameters of both the sample and the environment. The correctness of its determination affects the accuracy of the final measurement result.

To resolve this problem in working chamber of calorimeter placed the additional module. The module consists of a Peltier element, temperature control system, HFT, and differential thermocouple on the module top surface. Module temperature is set at a temperature of wet thermometer.

The specialized calorimetric platform was created for measuring the evaporation heat of liquid from materials prone to deformation during drying to ensure thermal contact between the sample and the flat surface of cell. It is used as a replaceable element in existing device STA. The platform equipped with a heater with independent adjustment and two flat differential calorimetric cells with HFTs under the bottom of each cell. One cell is used for placement of the sample, and the other used as a referent one. The thermal contact between the sample and the surface of the cell is ensured by a clamp device. Clamping device is designed as a flexible strip and several rails along the both cells of platform. On the surface of the sample and the cell-referent are set the differential thermocouples for registration the temperature difference between them during the experiment.

It is allowed to make amendment for the extra heat exchange between the sample and the environment of working chamber that will increase the accuracy of measuring the heat of evaporation.