



УКРАЇНА

(19) UA (11) 64516 (13) U
(51) МПК
G01N 25/26 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ГРАДУЮВАННЯ КАЛОРИМЕТРА В ІЗОТЕРМІЧНОМУ РЕЖИМІ ПРИ ПОСТІЙНОМУ ОБ'ЄМІ

1

2

(21) u201104539

(22) 14.04.2011

(24) 10.11.2011

(46) 10.11.2011, Бюл.№ 21, 2011 р.

(72) ВАСИЛЕНКОВ ВІКТОР ЄГОРОВИЧ, ОТЧЕ-
НАШКО ВОЛОДИМИР ВІТАЛЬОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУР-
СІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

(57) Спосіб градування калориметра в ізотерміч-
ному режимі при постійному об'ємі, який відрізня-

ється тим, що як наважку калориметричного стан-
дарту використовують цукрову пудру вагою
0,6...1,5 г, спалюють її в калориметричній бомбі в
середовищі стиснутого кисню під тиском 30 ат, при
температурі 25 °С і вимірюють підйом температу-
ри за рахунок теплоти, що виділяється при згорян-
ні наважки, з теплотворною властивістю аналітич-
ної проби по бомбі 3980 кал./г.

Корисна модель відноситься до теплоенергети-
ки, зокрема до градування калориметрів.

Відомо, що в ранніх калориметричних роботах
теплове значення калориметра підраховували по
вазі і теплоємності речовин, що входили в кало-
риметричну систему і часто називали теплоємніс-
тю калориметра. В даний час цей спосіб практично
не використовується з причин: по-перше, для його
успішного застосування потрібно знати теплоєм-
ність всіх речовин, що складають калориметричну
систему з достатньо високою точністю; по-друге,
калориметрична система ніколи не знаходиться у
повній ізоляції і тому, як правило, немає строго
визначених границь (К. Кирьянов. Калориметриче-
ские методы исследования. Нижний Новгород.
Образовательно-научный центр, 2007 - 11 с.)

При визначенні теплового значення калоримет-
ра використовують один із двох способів:

- нагрівають калориметричну систему елект-
ричним струмом при точному вимірі витраченої
електричної енергії;

- проведенням в калориметрі процесу (хімічної
реакції), тепловий ефект якої точно відомий.

Градування електричним струмом найбільш
універсальний і широко розповсюджений спосіб
градування калориметрів.

Основним недоліком цього способу є те, що
умови градування не співпадають з умовами
дослідів по визначенню енергії згорання досліджу-
ваних речовин. В другому способі крива зміни те-
мператури при згоранні бензойної кислоти і інших
органічних речовин близькі по формі і це дозволяє
знизити рівень системної похибки. (К. Кирьянов.
Калориметрические методы исследования. Ниж-
ний Новгород. Образовательно-научный центр,

2007, 13-14 с.). Тому для градування калоримет-
рів застосовують другий спосіб, а саме проведен-
ня в калориметрі відомої хімічної реакції, тепловий
ефект якої точно визначений.

Найбільш близьким по технологічній суті є
спосіб визначення теплотворної властивості пали-
ва в калориметричній бомбі в умовах лабораторії
(ГОСТ 147-95) та (ISO 1928-76 Топливо твердое
минеральное. Определение высшей теплоты сго-
рания и вычисление низшей теплоты сгорания).

В найближчому аналогу визначення теплового
значення калориметра (енергетичного еквівалента
калориметра) відбувається виміром приросту тем-
ператури при згоранні атестованого зразка рече-
вини (бензойної кислоти) в тих же умовах на тій же
апаратурі і з тими ж реактивами і матеріалами, що
і при визначенні теплоти згорання досліджуваної
органічної речовини. При цьому спосіб градуван-
ня калориметра в ізотермічному режимі при пос-
тійному об'ємі наступний: наважку бензойної кис-
лоти вагою 0,6...1,5 г спалюють в калориметричній
бомбі в середовищі стиснутого кисню під тиском
30 ат., температурі 25 °С і вимірюють підйом тем-
ператури за рахунок теплоти, що виділяється при
згоранні наважки.

Основним недоліком є те, що як стандартна
речовина для градування калориметра при вимі-
рюванні енергії згорання органічної речовини про-
понується тільки бензойна кислота, яку спеціально
випускають провідні метрологічні інститути різних
країн. В ISO 1928-76 Топливо твердое минераль-
ное. Определение высшей теплоты сгорания и
вычисление низшей теплоты сгорания, на бензой-
ну кислоту, що випускають як калориметричний

(19) UA (11) 64516 (13) U

стандарт в США прийнято теплоту згорання, яка дорівнює 26434 Дж/г.

Як бачимо, в даний час калориметричний стандарт, а саме, бензойну кислоту випускає як близьке, так і дальнє зарубіжжя, але не Україна, тобто маємо чергову залежність.

Задача корисної моделі є розширення переліку калориметричних стандартів для визначення енергетичного еквівалента калориметра за рахунок визначення енергії згорання іншої речовини, а саме, цукрової пудри.

Поставлена задача корисної моделі досягається тим, що спосіб градування калориметра в ізотермічному режимі при постійному об'ємі слідує: як наважку калориметричного стандарту використовують цукрову пудру з теплотворною властивістю аналітичної проби по бомбі 3980 кал/г.

Проведені експериментальні дослідження на кафедрі теплоенергетики Національного універси-

тету біоресурсів і природокористування України по визначенню теплотворної властивості калориметричного стандарту, а саме, цукрової пудри, показали, що наважка цукрової пудри вагою 1 г при повному спалюванні в калориметричній бомбі в середовищі стиснутого кисню під тиском 30 ат., температурі 25 °С дає теплотворну властивість аналітичної проби по бомбі 3980 кал/г.

Спосіб градування калориметра в ізотермічному режимі при постійному об'ємі з використанням як калориметричного стандарту цукрової пудри, дає можливість:

- розширити перелік калориметричних стандартів і запропонувати в ДСТУ як стандартну речовину використовувати цукрову пудру з хімічною формулою $C_{12}H_{12}O_{11}$;

- теплотворну властивість цукрової пудри, як стандартної речовини, вважати 3980 кал/г;