



Республика Таджикистан

(19) **TJ** ⁽¹¹⁾ **877**

(51) МПК G01N25/00;

G01N25/20;G01K17/08

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

(21) 1701106

(22) 20.04.2017

(46) Бюл.133, 2017

(71) Физико-технический институт им. С.У. Умарова Академии наук Республики Таджикистан (TJ).

(72) Ганиев И.Н. (TJ); Муминов Х. Х., Ганиева Н.И. (TJ); Одинаев Ф.Р.(TJ); Иброхимов Н.Ф. (TJ); Кабутов К. (TJ); Сафаров А.Г. (TJ); Асламшоев Ш.М. (TJ); Зокиров Ф.Ш. (TJ).

(73) Физико-технический институт им. С.У. Умарова Академии наук Республики Таджикистан (TJ).

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕПЛОЁМКОСТИ И ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ВЕЩЕСТВ.

(56) 1. Платунов Е.С. Теплофизические измерения в монотонном режиме. Л.: Энергия, 1973.- 142с.

2. Туровский Л.А., Бартенев Г.М. Определение теплоемкости металлов методом охлаждения. ЖТФ Т.10.-вып. 6, 1940,- 514 с.

3. Низомов З., Гулов Б., Саидов Р., Обидов З.Р., Мирзоев Ф., Авезов З. Иброхимов Н. Установка для измерения теплоёмкости твердых тел. Малый патент Республики Таджикистан №TJ 510 от 03.10.2011г.

(57) Изобретение относится к области теплотехнике, в частности к измерительным установкам твёрдых тел.

Целью изобретения является определение теплоёмкости и теплопроводности твёрдых тел ниже критических точек путём охлаждений металлических материалов.

В частности, предлагаемая установка, состоящая из электропечи, которая позволяет равномерно нагреть цилиндрические образцы. С помощью термопары, сигнал подаётся об изменении температуры внутри образцов в цифровые термометры «Digital Multimeter», которые прямо фиксируют результаты измерения на компьютере в виде таблиц. Точность измерения температуры составляет 0,1⁰С, а погрешность 0,5%.

Изобретение относится к области измерений, в частности, к измерительным теплотехническим устройствам.

Область измерений: температурные и теплофизические измерения. Температура измеряется с помощью термопар. Регистрация результатов наблюдений осуществляется с помощью милливольтметра (или цифрового преобразователя сигналов), далее сигнал передается к компьютеру и регистрируется процесс охлаждения (или нагрева). Полученные результаты измерения оцениваются по точности и достоверности, результаты измерения записываются. Для регистрации измерений, в последнее время, широко используется микропроцессорная техника и персональные компьютеры.

Известна установка для измерения теплоемкости твердых тел разработанная Платуновым Е.С. и выпускаемая Актюбинским заводом [1]. Максимальная общая относительная погрешность экспериментальных данных теплоемкости на данной установке составляет 5.1 %.

Известна установка для измерения теплоемкости твердых тел [2], содержащая электропечь, образец; гальванометр; автотрансформатор (ЛАТР) и секундомер. Относительная погрешность экспериментальных данных теплоемкости по данной методике составляет 3.2%.

Прототипом заявляемой изобретении является установка для измерения теплоемкости твердых тел [3].

Установка содержит электропечь (СШОЛ), трансформатор (ЛАТР), электрический измерительный прибор (вольтметр), образец с высверленным каналом с одного конца, термопара, цифровой термометр «Digital Multimeter» и компьютер.

Электропечь смонтирована на скамье, по которой она может перемещаться вправо и влево. Образец (тоже может перемещаться) представляет собой цилиндр с просверленным отверстием с одного конца, в который вставляется термопара. Концы термопары подведены к цифровому термометру «Digital Multimeter DI9208L», соединенной с компьютером.

Данная установка не позволяет одновременно записывать кривые охлаждения измеряемого образца и эталона, что снижает точность и воспроизводимость результатов эксперимента.

Целью изобретения является создание устройства для определения теплоёмкости и теплопроводности при нагревании или охлаждении веществ, позволяющая повысить точность и воспроизводимость измерений, снизить погрешность.

Поставленная цель достигается тем, что в рабочую зону печи одновременно помещаются

измеряемый образец и эталон. Печь смонтирована на стойке в вертикальном положении для удобства перемещения верх и вниз (печку или образец). Это позволяет исключить погрешность измерений при сравнении кривых охлаждения эталона и измеряемого образца. Точность измерения температуры составляют 0.1 °С, а погрешность 0,5%. А также в рабочую зону печи одновременно можно помещать эталон и несколько исследуемых образцов, производя одновременно запись их кривых охлаждения.

Схема установки для измерения теплоемкости твердых тел представлена на фигуре 1.

Установка состоит из таких частей: 1. автотрансформатор, 2.терморегулятор, 3.электропечь, 4. образец измеряемый, 5. эталон, 6. стойка электропечи, 7. многоканальный цифровой термометр (образца, эталона, общего назначения), 8. регистрирующий прибор (компьютер).

Установка сконструирована следующим образом:

Электропечь (3) смонтирована на стойке (6), по которой она может перемещаться вверх и вниз (стрелкой показано направление перемещения). Образец (4) и эталон (5) (тоже могут перемещаться) представляют собой цилиндр длиной 30 мм и диаметром 16 мм с высверленными каналами с одного конца, в которые вставлены термопары (4 и 5). Концы термопар подведены к цифровому многоканальному термометру серии «HE70X-80X» (7). Цифровой многоканальный термометр подсоединен к компьютеру.

Включаем электропечь (3) через автотрансформатор (1), установив нужную температуру с помощью терморегулятора (2). По показаниям цифровых термометров «HE70X-80X» (7), отмечаем значение начальной температуры. Вдвигаем образец (4) и эталон (5) в электропечь (3), и нагреваем до нужной температуры, контролируя температуру по показаниям цифровых термометров «HE70X-80X» на компьютере (8). Образец (4) и эталон (5) одновременно выдвигаем из электропечи (3). С этого момента фиксируем температуру (по показаниям цифрового термометра она может быть до 600 °С). Записываем показания цифрового термометра «HE70X-80X» (7) на компьютер (8) через фиксированное время (от 0,1 до 20 с). Охлаждаем образец и эталон ниже 30 °С.

На Фиг. 2 показан график зависимости температуры образца и эталона (Т) от времени охлаждения t ,

$$T=f(t)$$

где: t - время охлаждения; T - температура образца и эталона.

Вся обработка результатов измерений проводится на компьютере с помощью программы Microsoft Office Excel, а график строится с помощью программы Sigma Plot.

Таким образом, единовременное снятие кривых охлаждения эталона и измеряемого образца позволило, с помощью данной установки, снизить погрешность аппроксимации до 0.5%, что

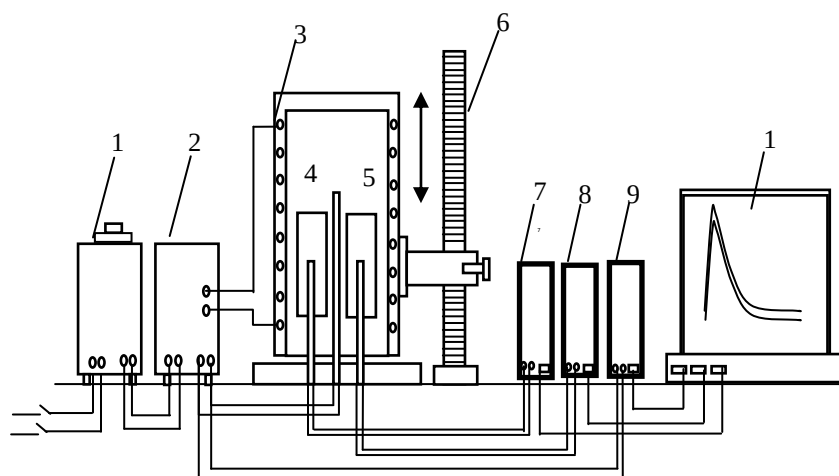
позволяет сократить время обработки экспериментальных данных и увеличить точность измерений.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

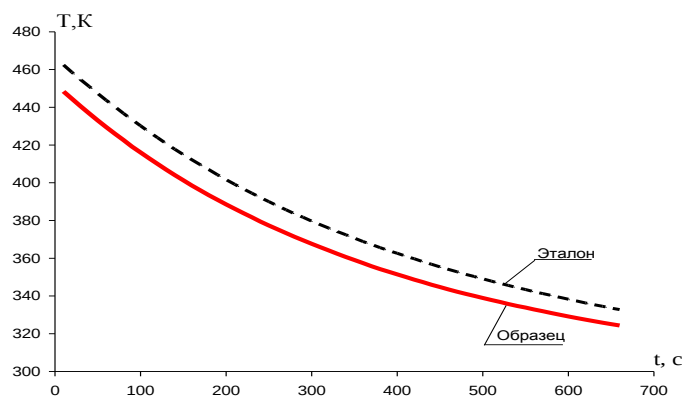
Установка для измерения теплоемкости и теплопроводности твердых тел, содержащая электропечи смонтированного на стойке, исследуемый образец цилиндрической формы с высверленным каналом с одного конца для

помещения термопары, трансформатора для регулирования тока, цифрового термометра «HE70X-80X» и компьютера, *отличающаяся тем, что* печь установлена вертикально и внутри печи установлены одновременно эталон и образец.

Установка для измерения теплоёмкости и теплопроводности веществ



Фиг. 1.



Фиг. 2.

Компьютерный набор: Фатхуллаева М.С.

Заказ

Тираж

Подписное

Национальный патентно-информационный центр РТ
734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а