



Республика Таджикистан

(19) **TJ** (11) **209**

(51)) **МПК(2006) G 01 N 27/06**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения**

К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 0800267

(22) 26.12.2008

(46) Бюл.53 (1), 2009

(71) Сафаров М.М. (ТJ); Нажмуудинов Ш.З. (ТJ).

(72) Сафаров М.М. (ТJ); Нажмуудинов Ш.З. (ТJ);
Давлатшоев С.К. (ТJ); Зарипова М.А. (ТJ); Пирмадов
М.Д. (ТJ); Мухамедиев Н.П. (ТJ); Тиллоева Т.Р. (ТJ);
Зарипов Дж.А. (ТJ); Анакулов М.М. (ТJ); Зоиров Х.А.
(ТJ); Назиров Ш.М. (ТJ).

(73) Сафаров М.М. (ТJ); Нажмуудинов Ш.З. (ТJ).

(54) **Устройство для определения влияния
влажности на теплопроводность зернистых
материалов**

(56) 1. Маджидов Х., Сафаров М.М., Гайдей Т.П.
Исследование эффективного коэффициента тепло-
проводности окиси алюминия, содержащей
различные количества металла в газовых средах и
вакууме. //Журнал физической химии. - 1984, Т.58,

2

Вып.1, с. 75- 79.

2. Сафаров М.М. Теплофизические свойства
окиси алюминия с металлическими наполните-
лями в различных газовых средах. Автореферат на
соискание ученой степени к.т.н. -Л: 1986,24с.

(57) Изобретение относится к области измерительной
техники и может быть использовано для измерения
теплопроводности зернистых материалов в зависимо-
сти от влаги под воздействием паров жидкостей.

Устройство состоит из бикалориметра, дополни-
тельно оснащено конструкцией, заключенной в термо-
изоляционный асбестовый материал и состоящей из:
металлического стакана, ввинченного в трубку нижней
части внешнего цилиндра бикалориметра, с обмоткой
из нихромовой проволоки, присоединенной к пони-
жающему трансформатору и дополнительно уста-
новленного гальванометра с измерительной диф-
ференциальной термопарой.

Изобретение относится к области измерительной техники и может быть использовано для измерения теплопроводности зернистых материалов в зависимости от влаги под воздействием паров жидкостей.

Прототипом является устройство для измерения теплопроводности материалов, включающее бикалориметр, состоящий из двух коаксиально расположенных медных цилиндров; ядро бикалориметра, состоящее из измерительного и компенсационного цилиндров; пробку внешнего цилиндра с двумя отверстиями; стальную трубку, по которой в бикалориметр поступает исследуемый материал; электронагревательный элемент; термопару и гальванометр [1,2].

Недостатки этого устройства заключаются в громоздкости и дороговизне.

Целью настоящего изобретения является упрощение, дешевизна и повышение точности измерения при определении влияния влажности на теплопроводность зернистых материалов.

Технический результат достигается тем, что устройство дополнительно оснащено металлическим стаканом, привинченным к трубке с сеткой для удержания исследуемого материала, приваренном в нижней части внешнего цилиндра бикалориметра. Стакан, который содержит жидкость, подает пар по трубке снизу во внутрь бикалориметра, где находится исследуемый материал.

Представленное устройство поясняется прилагаемым чертежом и в основном включает цилиндрический бикалориметр, состоящий из: двух коаксиально расположенных медных цилиндров: внешний цилиндр 1 и ядро бикалориметра, состоящее из измерительного 2 и компенсационного 3 цилиндров; пробки 4, вставляемой во внешний цилиндр 1, имеющая 6 мм отверстие 5 по центру, в которую вставляется стальная трубка 6 с внутренним диаметром 4 мм, и в 10 мм отверстие 7 вварена другая стальная трубка 8, через которую бикалориметр заполняется исследуемым веществом (материалом) 9; отверстия 10 и 11, просверленные вверху внешнего цилиндра 1, служат для размещения концов термопары 12 и 13; глухого отверстия 14 в днище внешнего цилиндра 1 на глубину 1 см которого, приваривается нижний конец стальной трубки 6; сетки 15 для удержания исследуемого материала 9; электронагревателя 16, изготавливаемого из нихромовой проволоки диаметром 0,3 мм и с питанием от сети через понижающий трансформатор типа ЛАТР-2М; термоса 17 с тающим льдом; гальванометра постоянного тока 18, к которому подсоединены концы термопары 12; гальванометра 19, к которому подсоединен электронагреватель 16 и термопара 13; дополнительно установленного металлического стакана 20, завинченного в трубку 21, которая присоединена к нижней части внешнего цилиндра 1; нихромовой проволоки 22, обматывающей стакан 20 и питающейся от понижающего трансформатора 23; изме-

рительной дифференциальной термопары 24, подсоединенной к гальванометру 25; асбестового материала 26, обхватывающей всю дополнительную конструкцию.

Основные геометрические размеры цилиндрического бикалориметра следующие: наружный и внутренний диаметры внешнего цилиндра 1, соответственно 90 и 28,28 мм, наружный диаметр внутреннего измерительного 2 и компенсационного 3 цилиндров 15,95 мм. Длина измерительного цилиндра 2 - 150 мм и компенсационного 3-25 мм. Толщина исследуемого слоя составляет 6,165 мм. Длина стальной трубки 6 выбирается с таким расчетом, чтобы она проходила по осевой линии прибора до отверстия, которое просверлено в его основании. Нижний конец этой трубки заварен. Верхняя часть трубки 6 вварена в пробку 4. Термопары изготавливаются из проволоки диаметром 0,3 мм. Один из спаев (горячий) 12 монтируется в тело внешнего цилиндра, а холодный - помещен в термос 17 с тающим льдом. Концы термопары подсоединены к гальванометру постоянного тока 18 (Р-363-3 класс точности 0,005). Измерительная термопара 24 подключается к гальванометру 25. Измеряемые разности температур находятся в пределах от 1,78 до 0,90К. Электронагреватель 16 изготавливается из нихромовой проволоки диаметром 0,3 мм и питается от сети через понижающий трансформатор типа ЛАТР-2М.

Для измерения при повышенных и высоких температурах прибор вставляется в электропечь типа СШОЛ 1.1, 6/12. Печь может работать в автоматическом режиме саморазогрева и режиме ручной регулировке. Печь обеспечивает равномерный прогрев образца до температуры 1473К. Включение печи в сеть осуществляется через систему стабилизаторов типа С-075, регулятора напряжения типа РНО-250-5 и электроизмерительных приборов, контролирующих режимный ток печи. При переводе печи на ручную регулировку и правильном подборе режимного тока при заданной температуре система позволяет поддерживать постоянную температуру с точностью до сотых долей градуса в течении времени, необходимого для проведения замеров.

Температура бикалориметра во время опыта поддерживается с точностью 0,02°K.

Устройство работает следующим образом:

Бикалориметр с вставленной термопарой и внутренним нагревателем заполняется исследуемым объектом. После заполнения бикалориметром паром жидкости устанавливается положение нулевой точки гальванометра (типа М 17/4), к которому подключена основная рабочая термопара. Затем включается цепь внутреннего нагревателя и внутренние цилиндры нагреваются в течении 1,5-2 минут током в 1 А на некоторую избыточную температуру (2-3К). Нагрев фиксируется по отклонению зайчика гальванометра до конца шкалы. Включается цепь внутреннего нагревателя и

наблюдается самопроизвольное охлаждение исследуемого слоя до температуры опыта.

Время охлаждения фиксируется двухстрелочным секундомером типа с-11-16, с точностью 0,1 с. По шкале гальванометра (чувствительностью 10^{-9} А\дел.), к которому подсоединена хромель-алюмелевая термопара, отличается время прохождения светового зайчика между двумя значениями шкалы гальванометра и он всегда соответствует регулярному тепловому режиму процесса охлаждения, что было проверено построением полулогарифмических графиков темпа охлаждения.

Расчет производят следующим образом:

$$\lambda = \frac{R_1^2 C^1 m \ln \frac{R_2}{R_1}}{2 B_y} \quad (1)$$

Здесь

$$B_y = \frac{3K_y}{3K_y + K_y} : \quad K_y = \frac{1 + K_y + K_y^2}{3K_y} \cdot \frac{C_m}{C}$$

$$K_y = \frac{R_1}{R_2 - R_1} \cdot \ln \frac{R_2}{R_1}$$

где, C_m - общая теплоемкость ядра (измерительного цилиндра); C - общая теплоемкость исследуемого слоя; R_1 - радиус измерительного цилиндра; R_2 - внутренний радиус внешнего цилиндра; C^1 -

удельная теплоемкость материала измерительного цилиндра; γ - плотность материала измерительного цилиндра; $B_{\text{ц}}$ - постоянная бикалориметра $K_{\text{ц}}$ и $J_{\text{ц}}$ - параметры, зависящие от геометрии бикалориметра (для исследуемого слоя толщиной 6,165 мм величины, входящие в уравнение (1) следующие значения: $B_{\text{ц}} = 0,84$, $K_{\text{ц}} = 0,74$, $J_{\text{ц}} = 1,3$); m - темп регулярного охлаждения, который определяется по формуле:

$$m = \frac{\ln \theta_1 - \ln \theta_2}{\tau_2 - \tau_1} = \frac{\ln N_1 - \ln N_2}{\tau_2 - \tau_1} \quad (2)$$

Здесь θ_1 и θ_2 - разность температур между теплообменивающимися поверхностями вначале - τ_1 и в конце - τ_2 отсчета; N_1 и N_2 та же разность температур, выраженная числом делений шкалы гальванометра.

Следовательно, коэффициент теплопроводности λ можно вычислить по формуле:

$$\lambda = 0.166 c^1 m \quad (3)$$

Предложенное устройство позволяет проводить исследования теплопроводности зернистых материалов при увлажнении парами различных жидкостей в интервале температур 293-1 173К.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство для определения влияния влажности на теплопроводность зернистых материалов, включающее бикалориметр, отличающееся тем, что дополнительно оснащено конструкцией, заключенной в термоизоляционный асбестовый материал и состоящей из: металлического стакана, ввинчен-

ного в трубку нижней части внешнего цилиндра бикалориметра, с обмоткой из нихромовой проволоки, присоединенной к понижающему трансформатору и дополнительно установленного гальванометра с измерительной дифференциальной термопарой.

Компьютерный набор: Назарова Дж.Д.

Заказ

Тираж

Подписное

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

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ВЛАЖНОСТИ НА ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ ЗЕРНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

