



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) DD (11) 226 167 A3

4(51) G 01 N 25/48

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP G 01 N / 244 238 0

(22) 25.10.82

(45) 14.08.85

(71) Bauakademie der DDR, Institut für Baustoffe, 5300 Weimar, Belvederer Allee 17, DD

(72) Sehr, Günter, Dipl.-Phys., DD

(54) Verfahren zur Messung der Sorptionenthalpie hygroskopischer Materialien

(57) Die Erfindung eignet sich zur Messung der Sorptionsenthalpie des Adsorbats Wasser an plattenförmigen Proben hygroskopischer Materialien. Ziel und Aufgabe der Erfindung sind eine schnelle, einfache und direkte Messung der Sorptionsenthalpie. Erfindungsgemäß wird einer horizontal liegenden diffusionsdicht abgeschlossenen Probe ein Temperaturgefälle so aufgeprägt, daß eine Feuchtigkeitsverlagerung infolge der Einwirkung der Schwerkraft durch die Wirkung der Sorption ausgeglichen wird, bis ihr Dämmwert ein Minimum annimmt und die Größe des Temperaturgefälles gemessen und die Sorptionsenthalpie nach Gleichung (5) berechnet.

Erfindungsanspruch:

Verfahren zur Messung der Sorptionsenthalpie hygroskopischer Materialien, **gekennzeichnet dadurch**, daß einer horizontal liegenden diffusionsdicht abgeschlossenen Probe ein Temperaturgefälle so aufgeprägt wird, daß eine Feuchtigkeitsverlagerung infolge der Einwirkung der Schwerkraft durch die Wirkung der Sorption ausgeglichen wird, bis ihr Dämmwert ein Minimum annimmt und die Größe des Temperaturgefälles gemessen und die Sorptionsenthalpie nach Gleichung (5) berechnet wird.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Messung der Sorptionsenthalpie des Adsorbats Wasser an plattenförmigen Proben hygroskopischer Materialien.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Ermittlung der Sorptionsenthalpie hygroskopischer Materialien erfolgt auf der Basis der Sorptionsisothermen. Dabei werden die natürlichen Logarithmen des Verhältnisses Dampfdruck zu Sattampfdruck bei konstanter Prüfkörperfeuchte über dem Kehrwert der absoluten Temperatur aufgetragen.

Durch Differentiation dieser Kurven erhält man die Sorptionsenthalpie des Adsorbats Wasser.

$$\left[\frac{d \ln \left(\frac{P_D}{P_D''} \right)}{d \left(\frac{1}{T} \right)} \right] = - \frac{H}{R_D} \quad (1)$$

P_D = Dampfdruck

P_D'' = Sattampfdruck

T = Temperatur

H = Sorptionsenthalpie

R_D = Gaskonstante

(Krischer, O.)

Wird die Sorptionsenthalpie auf Wasserdampf bezogen, so ist zu H die Verdampfungsenthalpie des Wassers zu addieren.

Messungen der Sorptionsenthalpie nach diesem Verfahren weisen hohe Fehler auf und führen bei Materialien, wie Gasbeton und Ziegel, zu keinem Ergebnis. (Gertis, K.)

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist eine schnelle und direkte Messung der Sorptionsenthalpie des Adsorbats Wasser an plattenförmigen Proben hygroskopischer Materialien.

Wesen der Erfindung

Die technische Aufgabe, die durch die Erfindung gelöst werden soll, besteht in der einfachen Messung der Sorptionsenthalpie des Adsorbats Wasser an plattenförmigen Proben hygroskopischer Materialien.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß einer horizontal liegenden diffusionsdicht abgeschlossenen Probe ein Temperaturgefälle so aufgeprägt wird, daß die Feuchtigkeitsverlagerung in der Probe infolge der Einwirkung der Schwerkraft durch die Wirkung der Sorption ausgeglichen wird. Konstante Feuchtigkeitsverteilung liegt dann vor, wenn der Dämmwert der Probe ein Minimum annimmt.

Dieser Zustand wird charakterisiert durch:

$$\text{grad } p = 0 \quad (2)$$

$$\hat{h} \quad \text{grad } p = 0 \text{ (Inkompressibilität des Wassers)} \quad (3)$$

$$- \frac{\hat{h}}{T} \quad \text{grad } T = f \quad (4)$$

p = Dichte des Wassers in der Probe

p = Wasserdruck

$\hat{h}$ = spezifische Sorptionsenthalpie

T = Temperatur

f = spezifische Kraftdichte im Schwerfeld

Schwerkraft und Temperaturgradient haben die gleiche Richtung, so daß nach Gleichung (4) für die Sorptionsenthalpie gilt:

$$\hat{h} = \frac{T}{\frac{\delta T}{\delta x}} g$$

g = Erdbeschleunigung

Gleichung (5) dient der Berechnung der Sorptionsenthalpie bei der Temperatur T . Durch Variation des Feuchteverhaltens der Probe läßt sich zusätzlich die Abhängigkeit der Sorptionsenthalpie von der Feuchte bestimmen.

Ausführungsbeispiel

Die Messung der Sorptionsenthalpie wurde an einer plattenförmigen Probe aus Ziegel ($\rho_{tr} = 908 \text{ kg m}^{-3}$) der Dicke 0,0427 m bei einer Mitteltemperatur von 32°C und einem Wassergehalt von 20 Ma.-% durchgeführt. Das Minimum des Dämmwertes wurde bei einer angelegten Temperaturdifferenz von 0,14 K gemessen.

T	D	ΔT	$\frac{\rho_T}{\rho_X}$
305,15 K	0,0427 m	0,14 K	3,278 $\frac{g}{m^3}$

$$\hat{h} = \frac{305,15}{3,278} \cdot 9,80665$$

$$\hat{h} = 912,9 \frac{m^2}{s^2}$$

Die Sorptionsenthalpie von 1 kg Wasser im Ziegel bei einer Feuchte von 20 Ma.-% und der Temperatur von 32°C beträgt 912,9Ws.