

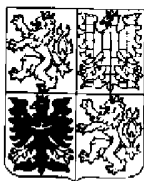
PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

1999 - 1797

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSL OVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **21.05.1999**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17.01.2001**
(Věstník č. 1/2001)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

G 01 N 25/00

(71) Přihlašovatel:

VÝZKUMNÝ ÚSTAV POTRAVINÁŘSKÝ, Praha,
CZ;

(72) Původce:

Houška Milan ing. CSc., Praha, CZ;
Kýhos Karel, Praha, CZ;
Landfeld Aleš ing., Praha, CZ;
Dostál Martin ing., Pardubice, CZ;

(74) Zástupce:

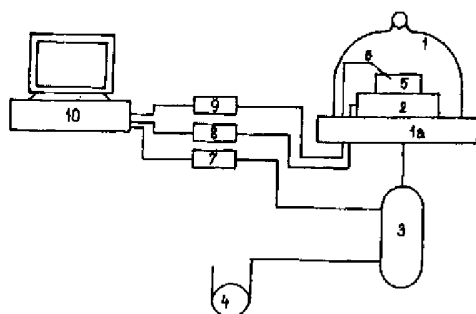
Střelák Jiří Ing., Pařížská 17, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob stanovení měrné tepelné kapacity
porovitých látek**

(57) Anotace:

Způsob se provádí při vakuovém chlazení v hermeticky skleněném zvonu a spočívá v energeticko - hmotnostní bilanci měřeného vzorku (5) vycházející z naměřených hodnot úbytků hmotnosti a změn teploty při odparu těkavé substance ze vzorku. V měřeném vzorku (5) pod skleněným zvonem (1) je teplotní čidlo (6). Měřený vzorek (5) leží na elektronické váze (2). Prostor pod skleněným zvonem (1) je přes odlučovač kondenzátu (3) spojen s vývěvou (4). Průběžně se měří hmotnost měřeného vzorku (5) a jeho teplota.



Způsob stanovení měrné tepelné kapacity pórovitých látek

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu stanovení měrné tepelné kapacity pórovitých látek z jejich hmotnostně - energetické bilance při sníženém tlaku.

Dosavadní stav techniky

Potravinářský průmysl, zabývající se výrobou hotových, chladem ošetřených pokrmů potřebuje znát měrnou tepelnou kapacitu zhotovených pokrmů, aby bylo možno odhadnout potřebné množství energie a dobu potřebnou k ohřátí těchto produktů před jejich konzumací. Tyto pokrmy mají partikulární, respektive pórovitou strukturu. Jako příklad takových výrobků může posloužit vařené maso, sušené mléko, různé přílohy nebo složky vařených jídel.

Klasická metoda stanovení tepelných veličin, respektivě energetického obsahu látek je kalorimetrické měření v kalorimetru, vhodné izolované nádobě. Aplikace takové klasické metody u shora zmíněných produktů je obtížná. Při umístění do klasického kalorimetru nastává nekontrolovatelná ztráta hmotnosti měřeného vzorku a tím rozdíl mezi referenčním a skutečným vzorkem. Rovněž se obtížně měří teplota měřeného vzorku, protože existuje vzhledem k jeho struktuře nerovnoměrné oteplení i ochlazení vzorku v celém jeho objemu a tudíž i nestejný gradient teploty. Z takto nepřesně změřených hodnot se značně nepřesně stanovuje i měrná tepelná kapacita, která pro látky tohoto typu není konstantní.

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je zpřesnění stanovení měrné tepelné kapacity pórezních hmot a hmot s partikulární strukturou. Podstata způsobu stanovení shora zmíněné veličiny podle vynálezu spočívá ve střídavém ohřívání a ochlazování měřeného vzorku látky v hermeticky uzavřeném prostoru, v němž se vývěvou snižuje tlak

vzduchu. Přitom se sleduje úbytek hmotnosti vzorku a snížení jeho teploty při odparu rozpouštědla v látce obsaženém vlivem odebíraného výparného tepla. Získá se tak pro daný teplotní interval závislost mezi hmotností vzorku látky a jeho teplotou. Tato závislost je vyhodnocena regresní metodou a ze směrnice linearizovaného průběhu je z energeticko - hmotnostní bilance výpočtem stanovena střední měrná tepelná kapacita zkoumané látky pro daný teplotní interval a střední obsah rozpouštědla obsaženém v látce v průběhu experimentu.

Je tedy podstatou metody aplikace vakua k zajištění stejnoměrného teplotního gradientu při odpařování rozpouštědla v látce obsaženém v celém jejím objemu, čímž dochází k rovnoměrnému ochlazení v celém průřezu. To umožňuje měřit teplotu látky v jediném místě s dostatečnou přesností pro stanovení měrné tepelné kapacity. Při stanovování grafu závislosti hmotnosti na teplotě je prováděna korekce na vztlak v postupně řidnoucí atmosféře hermeticky uzavřeného prostoru a je i uvažována změna obsahu rozpouštědla v měřené látce díky postupnému odparu. Výsledkem je závislost měrné tepelné kapacity měřené látky na diferenci teploty od počáteční po konečnou teplotu vakuového chlazení a na obsahu rozpouštědla v látce. Ke stanovení obsahu rozpouštědla v látce je nutno stanovit předem výchozí obsah rozpouštědla.

Přehled obrázků na výkrese

Způsob stanovení měrné tepelné kapacity pórovitých látek podle vynálezu je na obr.1 znázorňujícího přístrojovou sestavu použitou k měření, kde jednotlivé pozice znamenají:

- 1 skleněný zvon
- 1a základní deska
- 2 váha
- 3 odlučovač kondenzátu
- 4 vývěva

- ~~MĚŘENÍ~~
- 5 vzorek látky
 - 6 teplotní čidlo
 - 7 převodník tlaku
 - 8 převodník váhy
 - 9 převodník teploty
 - 10 počítač

Příklad provedení vynálezu

Příklad 1:

V hermetické komoře, tvořené odolným skleněným zvonem 1, položeným na základní desce 1a je umístěna elektronická váha 2, na níž je položen vzorek 5 zkoumané látky 5, vařené maso. Do vzorku je vloženo teplotní čidlo 6. Hermetická komora je spojena přes odlučovač kondenzátu 3 s vývěvou 4. K transformaci údajů měřidel tlaku, teploty a váhy jsou tato měřidla spojena s příslušnými převodníky 7, 8, 9 a počítačem 10. Měřený vzorek 5, vařené maso se vloží na elektronickou váhu 2 na vhodné izolační podložce, aby se zabránilo úniku vlhkosti z látky, např. odkapem. Vařené maso obsahuje dostatečné množství odpařitelného rozpouštědla, vody. Při zapnutí vývěvy 4 se začne snižovat tlak v komoře, ze vzorku 5 se odpařuje voda, klesá hmotnost vzorku i jeho teplota vlivem odebíraného výparného tepla. Vlhký vzduch je odsáván z prostoru hermetické komory přes odlučovač kondenzátu 3. Průběžně se měří úbytek hmotnosti vzorku a změna jeho teploty. Jako doplňková veličina, vhodná k řízení procesu, se měří tlaková difference mezi atmosférickým tlakem a tlakem v prostoru pod zvonem 1. Data jsou shromažďována v počítači 10 a matematicky se stanoví graf závislosti mezi hmotností vzorku a jeho teplotou, který je vyjádřen rovnicí

$$\ln \frac{m_0}{m} = \frac{c_p}{r} (T_0 - T)$$

kde značí m_0 počáteční hmotnost vzorku při počáteční teplotě T_0 , m hmotnost látky při teplotě T , c_p je střední měrná tepelná kapacita látky vzorku platná v teplotním

intervalu ΔT (T_0 až T), r je střední výparné teplo vody v tlakovém intervalu Δp odpovídající teplotnímu intervalu ΔT .

Příklad 2:

Postup je stejný jako v příkladu 1. Jako měřený vzorek je použito sušeného substrátu, sušené mléko. Protože tato látka nemá dostatečnou vlhkost k tomu, aby při vakuovém odparu byl docílen měřitelný teplotní gradient, je nutno před měřením dodat do látky vhodné množství vody, aby při vakuovém chlazení bylo docíleno rovnoměrného ochlazení celého průřezu zkoumaného vzorku. Vhodné množství pro tento příklad je 10 g na 100 g prášku, které nezpůsobí slepování jednotlivých částic. Alternativou tohoto způsobu je použití těkavých látek, inertních k měřenému vzorku.

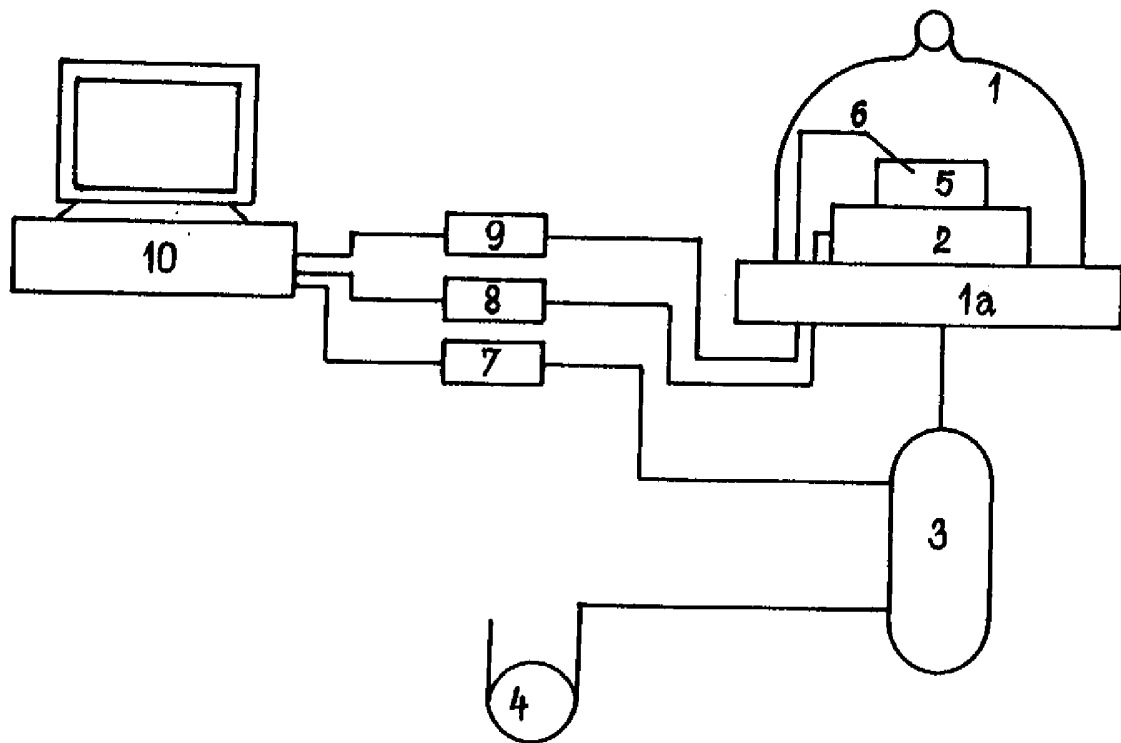
Průmyslová využitelnost

Popsaná metoda stanovení měrné tepelné kapacity pórovitých látek vakuovým chlazením vzorku je určena především pro stanovení této veličiny u složek vařených hotových jídel po provedení prvotní tepelné operace. Lze ji však použít i pro sušené produkty i další pórovité nepotravinářské látky, eventuelně s nedostatečným obsahem těkavé látky, přidá-li se k takové látce vhodné množství dostatečně těkavé substance, jejíž výparné teplo je známé, pokud možno inertní ke složkám měřené látky.

Patentové nároky

1. Způsob stanovení měrné tepelné kapacity pórovitých látek obsahujících těkavé substance známého výparného tepla, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vzorek (5) tepelně zpracované pórovité látky (5) se umístí do hermeticky uzavřeného (5) ^{HERMETICKY} prostoru (11), střídavě se ohřívá a ochlazuje vakuovým odparem těkavé substance, během chlazení se průběžně měří hmotnostní úbytek (5) ^{HERMETICKY} (pórovité látky) (5) a změny její teploty a z bilance hmotnostně - energetické se vyhodnotí střední měrná tepelná kapacita pórovité látky.
2. Způsob podle nároku 1 v y z n a č u j í c í s e t í m, že ohřev a chlazení látky je opakováno až do vyčerpání obsahu těkavé substance.
3. Způsob podle nároků 1 a 2 v y z n y č u j í c í s e t í m, že snímání dat a jejich vyhodnocení je plně automatizováno.

21.05.99



obr. 1