



ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE
Strojnícka fakulta
Katedra materiálového inžinierstva

STANOVENIE NASIAKAVOSTI KERAMIKY

REFERÁT Č. 2

Dátum:

Št. skupina:

Meno a priezvisko:

Hodnotenie:

Referát č. 2:	Stanovenie nasiakavosti keramiky
Zadanie A:	<i>Vypracujte teoretický úvod na tému „Keramika – suroviny na výrobu, výroba keramiky, druhy“.</i>

Referát č. 2:	Stanovenie nasiakavosti keramiky
Zadanie B:	<i>Stanovte nasiakavosť, približný objem uzatvorených a otvorených pórov a objemovú hmotnosť keramických materiálov</i>
Pomôcky a chemikálie:	vodný kúpeľ, analytické váhy, pyknometer, vzorky keramiky, destilovaná voda

Pracovný postup

Výpal vzoriek a skúšky keramiky po výpale: výpalom chápeme tepelné spracovanie výrobkov pri vysokých teplotách, počas ktorého dochádza k fyzikálno-chemickým zmenám. Úlohou výpalu je dodať výrobku jeho konečné vlastnosti (pevnosť, tvar, vzhľad, objemovú hmotnosť, vodotesnosť, tepelnú vodivosť, chemickú odolnosť, mrazuvzdornosť,...). Režim výpalu závisí od vlastností suroviny a účelu použitia výrobkov. V prípade, že tieto náležitosti nie sú známe, vypaľujú sa skúšobné telieska na teplotu 900, 950 a 1000 °C. Vysušené tehličky sa do vychladnutej pece ukladajú na užšiu dlhšiu plochu tak, aby medzi jednotlivými telieskami bola medzera najmenej 20 mm. Pri rozmiestnení tehličiek v priestore pece musíme dbať, aby všetky mohli mať počas výpalu rovnakú teplotu (s odchýlkou ± 10 °C) a rovnakú atmosféru. Do teploty 600 °C má byť rýchlosť rastu teploty maximálne 100-200 °C/h., po dosiahnutí tejto teploty má nasledovať jednoodhodinová výdrž, najmä pre modifikačnú premenu β - α -kremeň a dobehnutiu ostatných procesov (ako je uvoľňovanie chemicky viazanej vody), ktoré sú spojené so zmenou štruktúry materiálu a jeho objemu. Po výdrži má od 600 °C až po vypaľovacu teplotu stúpať teplota maximálne rýchlosťou 80-200 °C/h. Po dosiahnutí vypaľovacej teploty je výdrž 2 h. Chladenie prebieha samovoľne pri vypnutej peci s maximálnou rýchlosťou poklesu teploty 300 °C/h.

Po výpale sa skúšobné telieska uložia do exikátora do použitia pre ďalšie skúšky. Dôležitými skúškami keramiky po výpale sú stanovenie dĺžkových zmien, straty hmotnosti, hustoty, nasiakavosti, zdanlivej pórovitosti, objemovej hmotnosti, celkového objemu pórov, pevnosti v ohybe, pevnosti v tlaku, náchylnosti na tvorbu výkvetov, mrazuvzdornosti, fázového zloženia, tepelnej vodivosti, chemickej odolnosti, vodotesnosti, odolnosti voči oderu a i.

Stanovenie nasiakavosti, približného objemu uzatvorených a otvorených pórov, objemovej hmotnosti

Vopred odvážené vypálené tehličky sa uložia na rošt varnej nádoby tak, aby sa navzájom a ani stien nádoby nedotýkali a boli úplne ponorené (najmenej 20 mm pod hladinou). Voda sa uvedie do varu a nechá sa vriet' 50 min. Odparená voda sa v priebehu varu dopĺňa. Po skončení teplotnej výdrže sa nádoba nechá voľne vychladnúť na teplotu miestnosti. Tehličky sa vyberú z vody, na povrchu sa utrú vlhkou utierkou a odvážia ($m_{n.1}$, $m_{n.2}$) s presnosťou 0,1 g. Nasiakavosť N je daná hmotnosťou vody v telese vzťahnutou na hmotnosť telesa:

$$N = \frac{m_n - m_p}{m_p}$$

kde m_n je hmotnosť vzorky nasýtenej kvapalinou váženej na vzduchu [g], m_p je hmotnosť vzorky pred skúškou [g].

Z hmotnosti nasiaknutej vody možno orientačne stanoviť objem tzv. otvorených pórov V_{op} :

$$V_{op} = \frac{m_n - m_p}{\rho_{H_2O,t}}$$

kde $\rho_{H_2O,t}$ je hustota vody pri laboratórnej teplote t .

Celkový objem pórov V_p sa orientačne určí z rozdielu objemu tehličky $V_c = (a \cdot b \cdot c)$ a objemu „čistej“ hmoty V_m :

$$V_p = V_c - V_m \quad \text{kde} \quad V_m = \frac{m_p}{\rho_m}$$

ρ_m je hustota materiálu tehličky (obyčajne stanovená pyknometricky).

Objem uzavretých pórov V_{up} je potom približne:

$$V_{up} = V_p - V_{op}$$

Hodnoty V_m , V_{op} , V_{up} a V_p vyjadrujeme obyčajne v percentách jako podiel z celkového objemu V_c .

Objemovou hmotnosťou OH na rozdiel od hustoty rozumieme hmotnosť objemovej jednotky výrobku vrátane pórov:

$$OH = \frac{m_p}{V_c}$$

Stanovenie hustoty tuhých látok pyknometricky

Podstatou merania je zistenie hmotnosti a objemu vzorky bez pórov, preto treba vzorku vysušiť a rozdrviť na zrná menšie ako 0,063 mm. Metóda nie je vhodná pre povrchovo aktívne látky, treba použiť kvapalinu inertnú k meranej látke a málo prchavú.

Objem vzorky sa stanoví v pyknometri tak, že pyknometer s naváženou vzorkou sa doplní kvapalinou známej hustoty a znova sa odváži. Presný objem, tzv. vodná hodnota pyknometra, sa zistí stanovením hmotnosti destilovanej vody potrebnej na vyplnenie prázdneho pyknometra. Po naplnení pyknometra vzorkou a kvapalinou treba zo vzorky odstrániť všetok vzduch: krúživými pohybmi sa obsah pyknometra premiešava, mierne sa pyknometrom poklepáva, prípadne sa vzduch odsáva. Základnou požiadavkou pri meraní je dôsledné temperovanie pred každým vážením. Na meranie sa najčastejšie používa destilovaná voda, xylén, petrolej a pod. Skutočná hustota vzorky sa vypočíta zo vzťahu:

$$\rho = \frac{m_1}{m_3 - (m_2 - m_1)} \cdot \rho_k \quad [\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}]$$

kde m_1 je hmotnosť vysušenej vzorky [kg],
 m_2 je hmotnosť pyknometra so vzorkou a s meranou kvapalinou [kg]
 m_3 je hmotnosť pyknometra s destilovanou vodou [kg]
 ρ_k je hustota meracej kvapaliny pri 20 °C [kg.m⁻³].

Hustota ρ sa vypočíta na štyri desatinné miesta. Z troch predpísaných meraní sa berie aritmetický priemer, ktorý sa zaokrúhľuje na tri desatinné miesta. Výsledky jednotlivých meraní pri jednej vzorke sa nesmú líšiť o viac ako 0,01.10³ kg.m⁻³.

Tab. Hustota destilovanej vody ρ_v (g cm⁻³) pri rôznych teplotách t (°C)

Teplota t (°C)	Hustota ρ_v (g cm ⁻³)
16	0,998970
17	0,998801
18	0,998622
19	0,998432
20	0,998230
21	0,998019
22	0,997797
23	0,997565
24	0,997323
25	0,997071

Referát č. 2:

Stanovenie nasiakavosti keramiky

Vypracovanie

Referát č. 2:	Stanovenie nasiakavosti keramiky
----------------------	---

Vypracovanie
