

SOUHRN

Předložená práce se zabývá studiem procesu škrobového lití z teoretického i z praktického hlediska, včetně jeho aplikace pro přípravu porézní korundové keramiky. Na základě literární rešerše jsou objasněny souvislosti mezi strukturou škrobových zrn, chování škrobu ve vodném prostředí při zvýšené teplotě a z toho vyplývající možnosti jejich aplikace při přípravě keramiky. Dále jsou shrnuty některé možnosti popisu závislosti mechanických vlastností porézních keramických materiálů na pórovitosti pro dvoufázové materiály, např. Voigtova mez, horní Hashinova-Shtrikmanova mez, vztahy podle Coble & Kingeryho a Ishai & Cohena, ale také empirické rovnice, např. exponenciálního tvaru.

V teoretické části této práce byl navržen, na základě čistě geometrických představ, idealizovaný model k popisu tvorby tělesa v procesu škrobového lití, na jehož základě je možno vypočítat čas, nutný k tvorbě tělesa, resp. předpovídat kinetiku tvorby tělesa. Model dovoluje vypočítat ze známých výchozích koncentrací korundového prášku a škrobu kritickou hodnotu bobtnání, tj. relativní objemovou změnu škrobu, nutnou k vyplnění volného prostoru suspenze až do okamžiku, kdy korundový prášek dosahuje hutné uspořádání (v případě nahodilého uspořádání monodisperzní soustavy kulových částic 63.7 %). Naměřením kinetiky bobtnání škrobových zrn lze pak získat minimální čas, nutný k tvorbě tuhého tělesa. Pro suspenzi s obsahem 80 hm. % (tj. 50 obj. %) α -Al₂O₃ a 15 obj. % škrobu (vztaženo na korund) vyplývá čas cca. 8 minut. Při srovnání této předpovědi, vyplývající z modelu, s experimentálním nálezem pro suspenzi s 80 hm.% CT 3000 SG (Alcoa) a 15 obj.% přírodního bramborového škrobu, bylo zjištěno, že skutečně pozorovaný čas nutný k tvorbě tělesa je cca. 12 minut, tj. o cca. 33 % větší. Příčiny této neshody jsou diskutovány. Jako další mechanismus, podporující tvorbu tělesa, je navržen nárůst viskozity v poslední fázi ohřátí suspenze a přechod z čistě viskózní suspenze na visko-elastický gel. Výsledky viskozimetrických měření podporují tuto hypotézu.

Předmětem praktické části této práce byl vývoj nových kovových forem, příprava licích suspenzí, nalezení vhodného postupu lití, charakterizace vzorků na základě smrštění a kritérií hutnosti (tj. objemovou hmotností, zdánlivou a skutečnou pórovitostí) a provedení orientačních zkoušek mechanických vlastností na vypálených vzorcích. Byly navrženy mosazné formy, zvolen vhodný způsob přípravy suspenze bez vakuování s nominálním obsahem škrobu od 5 do 50 obj.% (navážka vztažená ke korundovému prášku) a nalezen postup lití, který dovoluje vyjmutí syrových těles z forem bez poškození. Vzorky byly po výpalu na 1570 °C charakterizovány smrštěním a objemovou hmotností, zdánlivou a skutečnou pórovitostí. Ukazuje se, že smrštění po vysušení, resp. po výpalu, je pro všechny vzorky cca. 1 - 4 %, resp. 13 - 14 %, prakticky nezávislé na nominálním obsahu škrobu, a pórovitost je v oblasti cca. 23 - 54 %, tj. větší než nominální obsah škrobu. Jedná se převážně o otevřenou pórovitost. Youngův modul je výrazně menší než pro hutnou korundovou keramiku. Hodnoty Youngova modulu (39 - 198 GPa) jsou nižší než horní Hashinova-Shtrikmanova mez, ale nelze je dobře aproximovat vztahy Coble & Kingeryho, resp. Ishai & Cohena. Zároveň s klesajícím Youngovým modulem klesá mechanická pevnost (25 - 140 MPa), takže v praxi bude nutno zvolit vhodný kompromis podle požadované aplikace.

Název diplomové práce:	Škrobové lití porézní korundové keramiky
Studijní obor:	Chemie a technologie anorganických materiálů
Diplomant:	Jan Mikač
Vedoucí práce:	Dr. Dipl.-Min. Willi Pabst

Práce byla odevzdána dne 10.5.2002