

Anotace přednášky

NOVÉ MOŽNOSTI ELEKTRICKÉHO TAVENÍ KŘIŠŤÁLOVÝCH SKLOVIN

*Stanislav Kasa, Antonín Lisý, František Novotný
Ústav skla a keramiky, VŠCHT Praha*

Příspěvek se zabývá problematikou elektrického tavení křišťálových sklovin z hlediska všech požadavků, které jsou na tento typ sklovin kladeny, tj. úspora energie na tavení, vyšší kvalita tavené skloviny a ekologizace provozu tavicích pecí a jejich okolí. Řešení zmíněné problematiky je rozděleno do tří dílčích částí, jež jsou řešeny odděleně, avšak náplní spolu velice úzce souvisí. Prvá dílčí část řešení etapy 5a se zabývá problematikou matematického modelování celoelektrických tavicích pecí se zaměřením na zpřesnění výpočtu okrajových podmínek na topných elektrodách, tj. na výpočet reálných a imaginárních potenciálů na jednotlivých elektrodách, neboť k výpočtu potenciálů na elektrodách je používána metoda komplexního potenciálu. Okrajové podmínky na elektrodách byly určeny pro tři nefrekventovanější zapojení elektrod ke zdroji proudu, tj. otevřený a uzavřený trojúhelník a Scottovo zapojení. V první dílčí části řešení etapy 5a je v současné době řešena problematika sestavení a implementace dílčího modelu tavení sklářského kmene do matematického modelu celoelektrických tavicích pecí. Z dosavadních výsledků se ukázal jako nejvhodnější dílčí model tavení sklářského kmene založený na chemické reakci surovin řízené stupněm přeměny sklářského kmene ve sklovinu.

Druhá dílčí část řešení etapy 5a se zabývá problematikou fyzikálního modelování celoelektrické pece určené pro tavení užitkových (křišťálových) sklovin, kde byl sledován vliv rozložení vybavené energie v tavicím bazénu na úkapové proudění. Modelové pokusy byly proto zaměřeny na hledání způsobu, jak nepříznivý vliv úkapového proudění zmírnit. Byl navržen a zkonstruován model o rozměrech odpovídajících peci s bazénem 5,2 x 3,6m a hloubce 1,2m a tavicím výkonem 32t/den. Na tomto fyzikálním modelu byla proměřena řada variant rozložení energie na dvojici protilehlých hladinových elektrod. Vybavenou energii dvojicemi elektrod bylo možné při použití jednoho třífázového napájecího zdroje měnit v menším rozmezí hodnot délkou elektrod nebo připojením na odbočku s nižším nebo vyšším napětím. V případě použití dvou samostatných třífázových napájecích transformátorů bylo základní nastavení poměru výkonů seřízeno na napájecích zdrojích a jemné délkou hladinových elektrod. Rovnoměrné vybavování energie vytváří v tavicí zóně mezi hladinovými elektrodami výhradně příčnou konvekci a zavedením řízeného vybavování energie dojde k iniciaci podélné konvekce. Superposicí tohoto příčného a podélného proudění se vytvoří v bazénu pod vsázkou proudění spirálového tvaru. Mezi dnem a tavicí zónou se spirálovým prouděním je mělká vrstva ustálené skloviny, která postupuje paprskovitě ke sběrnému kanálu. Prohloubením tavicího bazénu o 0,3m se při zachování uvedeného řízeného nastavení průběhů vybavených výkonů v podélné ose potlačilo spirálové proudění a zvýraznila se podélná konvekce, která působí proti nežádoucímu úkapovému proudění, tj. propadání klesavých proudů do sběrného kanálu a průtoku. Výzkum není ukončen a bude pokračovat ještě proměřením vlivu šířky tavicího bazénu na potlačení úkapového proudění.

Třetí dílčí část etapy 5a pokračovala studiem reakcí probíhajících ve sklářském kmeni. Pozornost byla věnována především vlivu CaO a MgO na průběh reakce sody s křemičitým materiálem. Ukázal se zpomalující trend v působení CaO a MgO na reakci sody s pískem. Při tavení nedocházelo pouze k homogenizačním pochodům, ale i k separačním pochodům, při kterých se rozptýlená složka zase zkoncentrovala.

Byla též věnována pozornost ochranné vrstvě, vytvořené na molybdenové elektrodě při její anodické ochraně. Průchod elektrického proudu touto strukturou je těžko vysvětlitelný,

jestliže bychom předpokládali pouze iontovou vodivost. Proto bylo navrženo vedení proudu elektronovými přeskoky.