



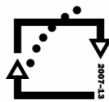
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



ZÁPADOČESKÁ
UNIVERZITA
V PLZNI

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt CZ.1.07/2.2.00/15.0383

Inovace studijního oboru Dopravní a manipulační technika
s ohledem na potřeby trhu práce

Materiály nekovové

Část 1.3 – Glazury, jemná keramika, sklo

Doprovodný učební text k předmětu
KMM/MN – Materiály nekovové

doc.Ing.Petr Duchek, CSc.

2013

Glazury

Tenká tvrdá lesklá (matná) vrstva specifického skla vytaveného na povrchu keramického střepeu.

Vlastnosti:

- Nepropustnost
- Mechanická pevnost
- Otěruvzdornost
- Odolnost proti působení chemikálií
- Estetika

Fritované glazury:

Nutnost zafritování látek rozpustných ve vodě na nerozpustné sklo tavením s ostatními složkami.

- Plavení kaolinu (rozptýlení frity) (90 – 95% frity, 5 – 10% plastifikátoru)
- Teplota výroby 960 – 1 150°C (nižší teplota výpalu)

Obkladačky, dlaždice ozdobná keramika

Nefritované (surové) glazury:

Neobsahují složky rozpustné ve vodě

- Jen mletí surovin
- Teplota výpalu > 1 200°C

Sanita, porcelán kamenivo (kanalizační)

Teplota výpalu 1 100 – 1 200°C kombinované glazury.

Složky glazur:

SiO_2 :

Nejvyšší obsah v glazuře, pevnost, tvrdost, odolnost glazury proti chemikáliím zvýšení vytavitelnosti glazur.

Suroviny: Přírodní či kalcinovaný mletý křemen.

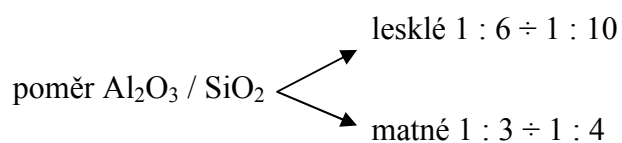
B_2O_3 :

Snižuje teplotu tavení glazury až do 18% obsahu v glazuře snižuje koeficient tepelné roztažnosti glazury. Zvyšuje lesk. Nízkotavné glazury.

suroviny: $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, H_3BO_3 (vodbě roztoky nutnost fritování)

Al_2O_3 :

Při nízkém obsah v glazuře prostředek ke odsklenění glazury.
Roztažnost i pružnost glazury se zvýší.



Suroviny: Kaoliny, živce $\text{Al}(\text{OH})_3$

Na_2O :

Velmi účinné tavivo (účinnější než K_2O)

- Nízkožárové glazury
- Zvyšuje teplotní roztažnost glazury

suroviny: živce Na-K, borax, NaCO_3 , NaNO_3 , Na

K_2O :

-Tavivo pro frity a glazury

Vyšší teplota tavení než Na_2O je mu proto dávána přednost.

Lesklejší povrch, nižší koeficient tepelné roztažnosti.

Suroviny: K živce, K_2CO_3 , KNO_3

Li_2O :

Velmi účinné tavivo, lesk snížení teploty tavení glazury ale zvýšení kefcientu tepelné roztažnosti.

Suroviny: li_2CO_3

PbO :

- snadná reakce s SiO_2 pro nízko žárová skla

Vysoký index odrazu lesk

Dobrá probarvitelnost.

jed

Suroviny: Pb_3O_4 , 2PbSO_3 , $\text{Pb}(\text{OH})_2$ PbO

CaO :

MgO :

Tavivo pro středně a vysokožárové glazury.

Suroviny: CaCO_3 , křída, mramor, vápenec, magnezit

BaO :

Zlepšení lesku, mechanické vlastností.

Pro bezolovnaté a matné glazury.

Suroviny: BaCO_3 (jed)

ZnO_2 :

tavivo, snižuje koeficient teplotní roztažnosti

ZrO_2 :

Nejpoužívanější kalicí oxid v krycích glazurách: Přidává se jako ZrSiO_4 plážové písky, špatně se mele.

Příprava glazur:

Fritované :

1. Příprava fritu tavení vsázky (kmene) ve sklovitých

Zchlazení vodou, popraská, dobře se mele

Příprava glazovací suspenze:

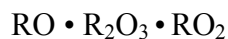
Frity → Bubnový mlýn + Adhezní činidla (karboxymethylcelulóza, dextrinm,...)
+ Diskretizační činidla (Plavený kaolin, bentonit)

Síta: 0.1 – 0.3% /63 μm Litrová hmotnost

Skladba glazur

RO	-	R_2O_3	-	RO_2
Alkalická				Kyselé
K_2O , Na_2O ,		Al_2O_3		SiO_2 ,
Li_2O , MgO , ZnO ,				B_2O_3 ,
PbO				ZrO_2

Segeřův vzorec:



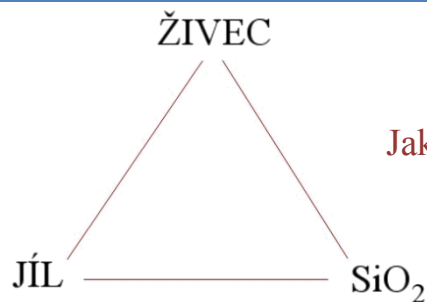
Příklad: Výpočet:

Jemná keramika

Hrnčířské zboží

Pórovina

Porcelán



Jakost surovin = bělost

Technologie:

1. Příprava keramických hmot

Drcení mletí - Suché mletí

Rozplavování, míchání, třídění, filtrace

2. Tvarování keramiky

Lití Technologie suspenzí ztekutitelnost

Sádrové formy

Licí břečka 60 – 65% sušiny

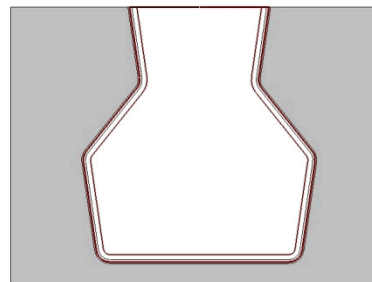
Ztekucovadla (deflokanty, reptid. činidla)

Na⁺ Vodní sklo, soda, NaAlO₂

Rychlost tvorby střepu:

$$S = \sqrt{\frac{t}{k_1}} = k_2 * \sqrt{t}$$

$$k \sim 1 - 1,3 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1/2}$$



3. Sušení

4. Výpal

5. glazování

Velmi těžce tavitelné (surové živcové glazury)

1 RO. 0,5 – 1,2 Al₂O₃ – 12 SiO₂

Výpal: 1 320 – 1 480°C

6. Keramické barvy

Podglazované → Možno na přezahovaný střep, nebo na surový střep

Nadglazované → Zažihání na ~900°C

(obtisky, sítotisky, ruční malování, razítaka)

Sklo

Amorfní látka vzniklá ztuhnutím taveniny bez krystalizace.

Prvky:

S, Se, Te, P

Oxidy:

B_2O_3 , SiO_2 , GeO_2 , P_2O_5 , As_2O_3

Ostatní:

$Na_2B_4O_7$, silikáty , BeF_3

1. Suroviny:

Pro nejběžnější skla:

Na_2CO_3 (K_2CO_3), $CaCO_3$, SiO_2 (Křemenný písek)

Barvení:

Sole různých kovů

2. Sklářský kmen

Stavení ve sklářské Vákuové peci.

Pánvové peci.

Vanová pec



Periodická tavba

Kontinuální tavba

3. Tvarování

-Kontinuální lití plochého skla

-Tažení plochého skla

-Obalové sklo (automaty)

-Ruční

5. Chlazení:

6. Dekorace:

- broušení
 - Ruční
 - Strojové
- obtisky

Hlavní typy průmyslových skel

SiO_2

$Na_2O - SiO_2$

$Na_2O - CaO - SiO_2$

$K_2O - CaO - SiO_2$

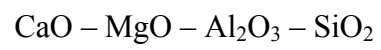
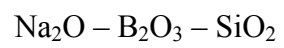
$K_2O - PbO - SiO_2$

Křemičité sklo

Vodní sklo

Užitné obalové a ploché sklo

Křišťálové sklo



Tepelně odolné sklo