

Vpliv posameznih komponent v surovinah na lastnosti mas in izdelkov v keramični industriji

Influence of Specific Components in Raw Materials on Properties of Bodies and Products in Ceramic Industry

Vižintin Nada, M. Kovačevič, Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij, Ljubljana

Osnovne komponente v keramični industriji so večinoma naravne surovine. V keramičnih surovinah in izdelkih, so nosilci lastnosti predvsem minerali. Brez podatkov o mineralni sestavi surovine in izdelki niso dovolj definirani. V delu so obravnavani vplivi posameznih komponent iz surovin na tehnološki proces proizvodnje keramičnih izdelkov in na lastnosti samih izdelkov.

Ključne besede: keramika, surovine, minerali kot nosilci lastnosti

Most of the basic components used in ceramic industry are natural raw materials. Minerals are the carriers of properties in raw materials for ceramics as well as in ceramic products. Without data on mineralogical composition the raw materials and ceramic products are not sufficiently determined. The work treats the influence of specific components in raw materials on technological process in the ceramic production as well as on products.

Key words: ceramics, raw materials, minerals as carriers of properties

1. Uvod

Keramična industrija uporablja naravne in sintetične surovine ter kombinacijo obeh.

Naravne surovine, ki se uporabljajo kot komponente pri proizvodnji keramičnih izdelkov so glina in kaolini, peski, glineni, karbonati, lojevci, pirofilit, volastonit in kijanit.

Pri posameznih proizvodih se uporabljajo še sintetične surovine kot so glinica, enstatit, mullit, korund, Zr-spojine in Ti-spojine.

Najbolj razširjena in uporabljena surovina v keramični industriji je glina, ki je zelo heterogen material. Glina je lahko pretežno samostojna surovina za izdelavo opečnih izdelkov (zidaki, strešniki, ploščice) ali pa predstavlja le eno komponento v sestavi mas za porcelane, steatite, kordierite ali ognjevdržne materiale. Pri pripravi mas za različne namene, se glina lahko uporablja v kombinaciji z naravnimi in sintetičnimi surovinami, kot je razvidno tudi iz preglednice.

2. Vpliv posameznih komponent v surovinah na lastnosti mas in izdelkov

V keramičnih surovinah in izdelkih so nosilci lastnosti predvsem minerali. Brez podatkov o mineralni sestavi, surovine in izdelki niso dovolj definirani.

Ker je glina najbolj uporabljena surovina v keramični industriji, so zanimivi vplivi posameznih mineralov iz gline na tehnološki proces proizvodnje keramičnih izdelkov in na lastnosti samih izdelkov. V članku so navedeni le njeni vplivi.

Lastnosti glinice in s tem tudi njen namen uporabe so odvisni od njene sestave.

Razen glinenih mineralov, vsebujejo glinice še druge minerale, najpogosteje kremen, glinence, kalcit, dolomit, rutil, sadro in železove minerale (oksidi, hidroksidi in sulfide).

Pomembno je poznati mineralno sestavo glinice, ker posamezni minerali lahko različno vplivajo na lastnosti izdelkov. Kot primer lahko navedemo nekatere vplive mineralov na lastnosti glin:

- kaolin ima zelo dobre lastnosti sintranja, je pomembna surovina za posamezne tehnološke postopke npr. tehnologija atomiziranja mas
- illit povzroča plastičnost glinice, pomembno talilo v masah
- kremen deluje kot stabilizator in tvorec strukture mase
- železovi oksidi in hidroksidi vplivajo na barvo (rdečo) keramičnih izdelkov
- klorit, muskovit lahko povzročata zgodnje pojave steklaste faze v keramični masi. Če sta zrna, lahko povzročata težave (plastovitost in izrivanje). Muskovit stabilizira sinter interval
- glineni delujejo kot talilo pri višjih temperaturah (npr. porcelan), pri nižjih temperaturah do 1050°C pa le kot drago polnilo (pustilo).

Glavne kemijske komponente v glini:

SiO₂, Al₂O₃, Na₂O in K₂O kot alkalna nosilca, Fe, Ca, Mg, Ti in Mn komponente ter druge komponente, ki so prisotne v majhnih količinah.

Kemijske komponente in njihovi vplivi:

SiO₂ se pojavlja v glini kot:

- nevezan (prosti) kremen
- amorfna, hidratna ali koloidna kremenica
- v kombinaciji z Al₂O₃ v obliki glinenih mineralov

Glavni vplivi Ca-komponent v glini so:

- deluje kot talilo in znižuje temperaturo nastanka steklene faze
- znižuje ognjevzdržnost
- pri temperaturi nižji od reakcije CaCO_3 , lahko zmanjša skrčke in olajša sušenje gline
- pri 900°C iz CaCO_3 nastane CaO , ki po hlajenju lahko veže vlago iz zraka in pride do razpok izdelka.

Mg-komponente nastopajo v glinah kot magneziti (MgCO_3), dolomiti ($\text{MgCa}(\text{CO}_3)_2$), kloriti, spineli, kordieriti in različni Mg silikati in alumosilikati.

Vpliv Mg-komponent na keramično maso je v glavnem ugoden in znižuje razteznostni koeficient mas.

Mn-komponente se pojavljajo v glini v obliki tankega filma (oksid) na drugih mineralnih zmih.

Glavni vplivi Mn-komponent v glini:

- delujejo kot talilo
- obarvajo maso v rjavo do črno barvo.

Žveplo se običajno pojavlja v glini kot pirit in različni sulfati. Prisotnost že majhne količine žvepla v glini je lahko glavni vzrok nabrekanja gline pri temperaturi žganja okoli 1150°C .

V glinah bogatih na železu, je vsebnost žvepla razpoznavna po "črnih jedrih". Nastanek "črnih jeder" se pogosto zamenja s "črnimi jedri", ki nastanejo zaradi nerazkrojenih organskih substanc. Loči se lahko po meji med črno cono in rdečo okolico

žgane gline, ki je pri glinah z vsebnostjo žvepla ostra, pri glinah z nerazkrojenimi organskimi substancami pa ne.

3. Zaključek

Iz prikaza posameznih komponent glin na lastnosti izdelkov je razvidno, da so posamezni vplivi odločilnega pomena za pravilno izbiro tehnološkega postopka in za kvaliteto izdelkov.

Vplivi posameznih komponent tudi drugih surovin, ki se uporabljajo v keramični industriji so prav tako pomembni, vendar zaradi preobsežnosti niso posebej navedeni.

Že iz primera glin je razvidno, da je nujno poznavanje surovin, ki se uporabljajo v industriji keramike. Vsaka sprememba razmerja komponent v surovini lahko bistveno vpliva na končne lastnosti surovine, njen namen uporabe in tako tudi na kakovost izdelkov.

4. Literatura

- ¹ Rex W. Grimshaw: *The Chemistry and Physic of Clays*
- ² W. Baumgart, A. C. Dunham, G. C. Amstutz: *Process Mineralogy of Ceramic Materials*
- ³ WE Worrall: *Ceramic Raw Materials*
- ⁴ R. Herzmann, Muhlthall: *Keramische Grundlagen der Feinkeramik produktion*
- ⁵ Singer: *Industrielle Keramik I, II*
- ⁶ Salmang Scholze: *Keramik, Teil 1, 2*