

Uticaj koncentracije gvožđe(III)-oksida i režima pečenja na parametre boje glazure

Ispitivana je zavisnost parametara boje (svetline i zasićenosti) glazure od koncentracije gvožđe(III)-oksida i vremena zadržke na maksimalnoj temperaturi. Ispitivanje je obavljeno sa niskotopivom glazurom za podlogu tipa majolika. Utvrđen je uticaj gvožđe(III)-oksida i vremena zadržke na maksimalnoj temperaturi na parametre boje: povećanje koncentracije gvožđe(III)-oksida smanjuje, a povećanje vremena zadržke na maksimalnoj temperaturi povećava svetlinu boje. Vreme zadržke na maksimalnoj temperaturi ne utiče na zasićenost boje glazure.

Uvod

Glazure predstavljaju čvrst rastvor SiO_2 , oksida različitih metala, aluminosilikata ili borata. Svrha glazura je da smanjivanjem aktivne površine keramičku podlogu učine nepropustljivom za tečnosti i gasove i da poboljšaju mehaničke (i estetske!) osobine keramičkog proizvoda. Podela glazura načinjena je na osnovu nekoliko osnovnih parametara: osnovne komponente, temperature topljenja, načina pripreme, optičkih karakteristika.

Glazure mogu biti lakotopive (temperatura pečenja 900-1150°C) ili teškotopive (iznad 1250°C). Takođe, glazure mogu biti sirove ili fritovane. Sirove glazure se dobijaju postupkom mokrog mlevenja u vodi nerastvornih supstanci. Kod fritovanih glazura neke komponente su rastvorne u vodi pa se zbog toga glazura zagrevanjem do 1350-1450°C i naglim hlađenjem prevodi u fritu (granulat pogodan za mlevenje). Po svojoj strukturnoj pripadnosti glazure predstavljaju lakotopiva stakla.

Da bi glazura imala određen kvalitet potrebno je uskladiti osobine glazure i podloge. Tako postoje glazure za porcelan, fajans, majoliku. Za porcelan se koriste teško topive glazure, za fajans glazure temperature razlivanja 850-1150°C a za majoliku glazure temperature razlivanja 900-1050°C. Temperatura razlivanja je uski temperaturni interval u kojem se glazura ravnomerno razliva po površini keramičke podloge.

*Zoran Popović
(1979), Arandrelovac,
s. Bukovik, učenik 3.
razreda Gimnazije u
Arandelovcu*

Pored hemijske i mehaničke inertnosti glazura može imati i određene dekorativne osobine kao što je sjaj. Sjaj je određen indeksom prelamanja i zavisi od režima pečenja.

Dodavanjem oksida metala (Co, Cr, Fe, Mn, Cu, Ni, U) u malim koncentracijama (do 10%) može se dobiti određena boja glazure. Kvalitet boje glazura do nedavno je određivan vizuelnim testom. Sada se koristi instrumentalna refleksiometrijska metoda čijom analizom se mogu dobiti podaci o tri osnovna parametra boje: ton boje (H), svetlina boje (L), i zasićenost boje (C). Ton boje predstavlja vrstu boje (dominantna talasna dužina obojenosti), svetlina predstavlja procenat reflektovane svetlosti, a zasićenost udeo monohromatske komponente u ukupnom osećaju boje.

Na predlog internacionalne komisije za osvetljavanje (CIE) karakteristike boje se mogu odrediti pomoću koordinata hromatičnosti iz kojih se izvode a , b i l koordinate CIE sistema, gde a predstavlja crveno-zelenu osu, b plavo-žutu osu, a l osu svetline. Na osnovu vrednosti osa a i b izračunava se zasićenost boje.

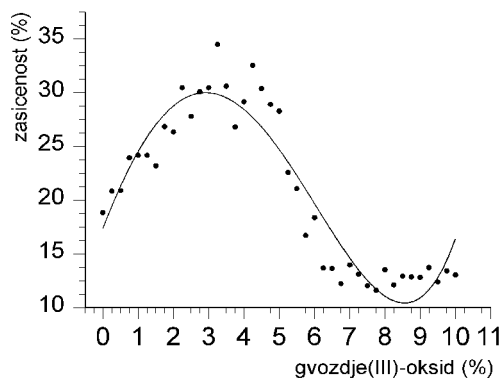
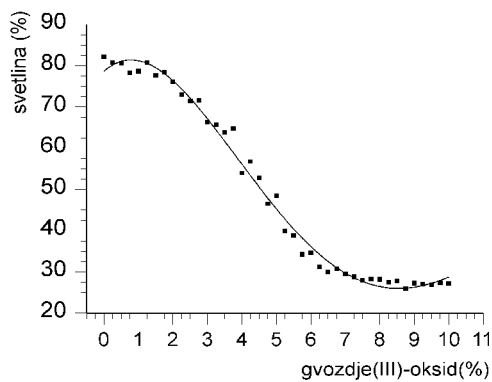
Cilj rada je da se utvrdi uticaj gvožđe(III)-oksida na svetlinu i zasićenost boje lakotopive glazure i da se utvrdi uticaj režima pečenja – zadržske na maksimalnoj temperaturi na ove parametre.

Materijal i metode

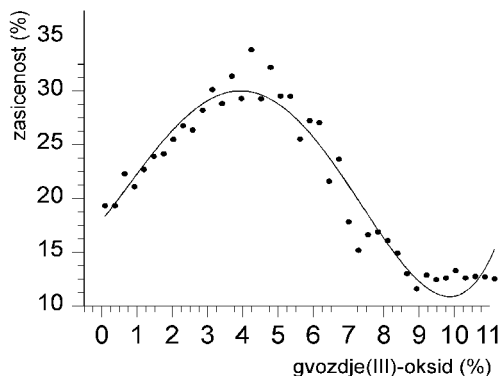
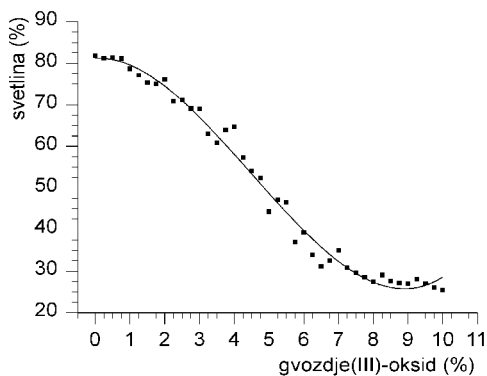
Kao glazura korišćena je lakotopiva fritovana glazura (proizvod Elektroporcelan-a Arandelovac), kao osnova crep tipa majolika (od istog proizvođača). Glazura je homogenizovana sa oksidom Fe_2O_3 u orbitalnom mlinčiću (zapremine 200 ml, 40 min.) u obliku 60% rastvora gustine 1.5. Oksid je dodavan na 100% suve supstance u rastvoru glazure. Svi uzorci u radu su podeljeni u tri serije u zavisnosti od vremena zadržske na maksimalnoj temperaturi. Prva serija je sa zadržskom od 0 min., druga sa zadržskom od 45 minuta, a treća serija sa zadržskom od 90 min. Maksimalna temperatura je ista za sve uzorke – 1000°C. Uzorci su pečeni u peći za žarenje, pri čemu je maksimalna temperatura postizana za 8 časova. Oksid je dodavan u glazuru u intervalu od 0.25 do 10 procenat, sa korakom od 0.25%. Refleksiometrijska analiza je urađena kolorimetrom minolta CR-200 (Keramika Mladenovac), sa belom boritnom pločicom kao standardom.

Rezultati i diskusija

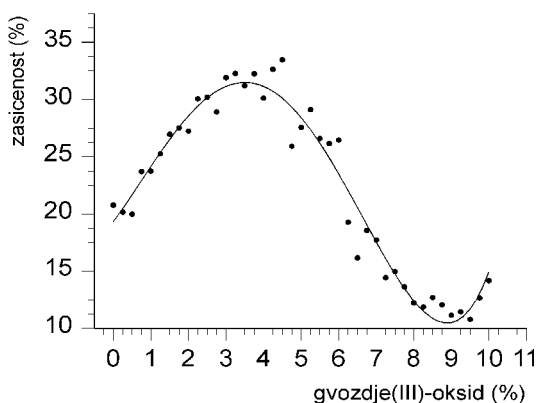
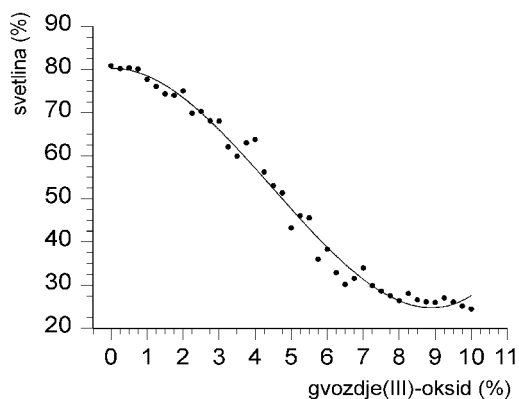
Rezultati merenja refleksije (svetline) u zavisnosti od sadržaja gvožđe(III)-oksida za sve tri serije prikazane su na levim grafikonima (slika 1). Kao što se slika može videti, tok ovih krivih je sličan. Dodatkom manjih



A



B



C

Slika 1. Zavisnost svetline (levo) i zasićenosti (desno) boje glazure od unete koncentracije Fe_2O_3 pri vremenu zadržske 0 (A), 45 (B) i 90 (C) minuta.

Figure 1. Brightness (left) and saturation (light) of examined glazes versus concentration of Fe_2O_3 at different retention times: A – 0 minutes, B – 45, and C – 90 minutes.

količina gvožđe(III)-oksida (do 1%) svetlina se gotovo ne menja, u intervalu koncentracija od 1% do 7% zavisnost je linearna, a u intervalu od 7% do 10% zavisnost postaje konstantna. Gvožđe(III)-oksid je dodavan u cilju da bi se dobila braon boja. Postepenim dodavanjem oksida boja prelazi iz bele u braon, pa je razumljivo zašto svetlina opada. Dodavanjem većih koncentracija gvožđe(III)-oksida (7% do 10%) u glazuri se delimično stvara sistem aventurin glazura (glazure za koje su karakteristične veće koncentracije gvožđe(III)-oksida, nizak sadržaj silicijum dioksida i visok sadržaj aluminijum(III)-oksida) koje sadrže kristalne strukture. Pojavljivanje kristala je uticalo na promenu svetline, koja je prestala da bude linearna i postala konstantna. Vreme zadržke utiče na svetlinu boje glazure u manjoj meri. Sa povećanjem vremena zadržke na maksimalnoj temperaturi povećava se i svetlina.

Rezultati dobijeni praćenjem zavisnosi zasićenosti boje od sadržaja gvožđe(III)-oksida prikazani su na desnim grafikonima (slika 1) i pri ovom ispitivanju dobijeni su slični oblici zavisnosti.

Dodavanjem oksida do 3-4% zasićenost boje glazure linearno raste, da bi postigla maksimum, a zatim opada do 8%, dok u intervalu od 8% do 10% zasićenost neznatno raste. Delimična pojava aventurin sistema je uticala i na zasićenost boje kod koncentracija od 8% do 10% povećanjem zasićenosti. Povećanje zadržke na maksimalnoj temperaturi ne utiče na zasićenost boje. Tokom izvođenja eksperimenta primećeno je da se povećanjem unete koncentracije gvožđe(III)-oksida u rastvor glazure povećava stabilnost glazurne suspenzije – smanjuje se taloženje čestica glazure. Pošto se za stabilizaciju glazura koriste određena organska jedinjenja u obliku koloidnih rastvora koja se nakon termičkog tretmana u peći u potpunosti rapadaju, bilo bi poželjno ispitati uticaj gvožđe(III)-oksida na stabilizaciju glazure.

Zaključak

Zaključci ovog rada su:

- Povećanjem koncentracije gvožđe(III)-oksida u glazuri njena svetlina se smanjuje.
- Povećanjem vremena zadržke na maksimalnoj temperaturi povećava se svetlina boje glazure.
- Uneta koncentracija gvožđe(III)-oksida povećava zasićenost boje glazure do 3-5%, da bi izazvala smanjenje zasićenosti od 5% do 10%.
- Vreme zadržke na maksimalnoj temperaturi ne utiče na zasićenost boje glazure.

Literatura

- Avgustinik, A. 1959. *Tehnologija keramike*. Beograd: Naučna knjiga.
- Đorđević, S., Dobroslovački, I., Pešić, D., Gogala, A., Marinković, M., Pavićević, M. *et al.* 1985. *Hemijsko-tehnološki priručnik-fizičko-hemijske metode*. Beograd. Rad.
- Libšer, I., Vilert, F. 1962. *Tehnologija keramike*. Beograd: Umetnička akademija.
- Skendić, Đ. 1991. *Kolorimetrijsko određivanje zavisnosti boje glazure od sadržaja pigmenta*. Sarajevo: Svetlost.
- Vulićević, Lj. 1982. *Tehnologija keramike*. Aranđelovac: VTŠ.

Zoran Popović

The Influence of Fe₂O₃ Concentration on Color Parameters of Glazes

Dependence of color parameters (saturation, brightens) on Fe₂O₃ concentration and retention time on maximal temperature was observed. The experiment was done with glaze for decorous ceramics (the temperature of termic treatment is 900–1150°C). Added quantities of Fe₂O₃ were from 0.25 to 10% refer to 100% of dry substance in glaze solution. Retention times on maximal temperature (1000°C) were 0, 45 and 90 minutes. The analysis of the parameters has been done on colorimeter Minolta CR-200.

The analysis showed that color becomes less brighter by increasing of Fe₂O₃ concentration. In other hand, color becomes more brighter when retention time on maximal temperature increases. Retention time on maximal temperature does not have any influence on saturation of color. The saturation reaches maximum at 3–5% of Fe₂O₃ concentration..

It was espied that precipitation of solid substance in glaze solution becomes smaller when concentration of Fe₂O₃ increases, which is matter of further research.

