

Uporabna vrednost različnih vrst glin iz Globokega, Slovenija

Application Value of Various Clays from Globoko, Slovenija

D. Rokavec¹, IGGG Ljubljana

B. Mirtič, Oddelek za geologijo, NTF, Univerza v Ljubljani

Prejem rokopisa - received: 1996-10-04; sprejem za objavo - accepted for publication: 1997-01-17

Ležišče v Globokem pri Brežicah sestavljajo tri ekonomsko pomembne surovine: lignit, kremenov pesek in glina, od katerih odkopavajo danes le še glino. Glina nastopa v petih plasteh, posamezno plast pa predstavlja določena vrsta glin. Ne glede na njihovo trenutno uporabnost in zanimivost na tržišču smo ugotovili porazdelitev velikosti delcev, kemično in mineralno sestavo. Z osnovnimi keramičnimi preskusi glinastega oblikovanca po žganju smo določili uporabno vrednost posamezne vrste glin kot surovine v keramični industriji.

Ključne besede: uporabna vrednost, opekarska glina, ognjeodporna glina

The mineral deposit Globoko near Brežice is composed of three economic important raw materials: lignite, quartz sand and clay. At present only clay is still exploited in an open pit. Clay exists in five different layers. They have been tested by several methods without considering the present use and request for clay on the market. There are many significant differences in particular clay types composition and characteristics that define different properties of final products. Application value of clays to the ceramic industry has been established using certain ceramic tests of fired bodies.

Key words: application value, brick clay, refractory clay

1 Uvod

V ležišču Globoko pri Brežicah je 36 m debelo zaporedje plasti glin. Posamezne plasti glin se že na pogled razlikujejo, različna pa je tudi porazdelitev velikosti njihovih delcev. Zaporedje glin se spodaj začne z laporasto glino in se nadaljuje v "vezivno" glino GI+II, "keramično" glino GIII, "opekarsko", "lončarsko" in "zgornjo opekarsko" glino (izrazi v narekovajih se interno uporabljajo v glinokopu).

Sedaj sta produktivna sloja le "vezivna" glina GI+II, ki se uporablja za izdelavo šamota in kot plastifikator v elektrokeramiki, ter "keramična" glina GIII, ki je osnovna surovina za izdelavo določene vrste fasadne opeke. Uporablja se tudi za modele za vlijanje in drugo. Čeprav postaja domača glina spet pomembna surovina, zlasti za gradbeno keramiko, pa le-ta ostaja v globoškem glinokopu v velikih količinah neizkoriščena.

2 Eksperimentalno delo

Vsaki plasti glin je bila z mokro sejhalno in Andreasenovo pipetno analizo ugotovljena porazdelitev velikosti delcev in posredno plastičnost glin, kemična sestava, s termičnim analizatorjem in rentgensko difrakcijo pa mineralna sestava. Oblikovanci so bili narejeni po polsuhem (vsebnost vlage 5 mas.%, pritisk stiskanja 10 N/cm²) in mokrem (vsebnost optimalne vlage je podana v tabeli 1, oblikovanje je potekalo z nabijanjem mase v kovinski model) postopku. Nato smo pri oblikovancih ugotovili: optimalno vlago oblikovanja, skrček po suše-

nju in žganju, izgubo mase po žarenju, barvo črepinje po CEC karti, vpijanje vode in poroznost črepinje. Ugotovljena je bila tudi mineralna sestava črepinje z rentgensko difrakcijo in mikroskopskimi preiskavami obrusov črepinje.¹

3 Rezultati in diskusija

Glede na vsebnost peščene frakcije in razmerja med glino in meljem ustrezajo globoške glinice po Folkovi klasifikaciji (priredil Skaberne,² 1980) meljasti glini (MeG), le plastična glina GI+II je "prava glina". To se kaže tako v plastičnosti kot posredno v njeni možnosti uporabe za gradbeno keramiko.

Zvezo med zrnatostjo surovine in njeno uporabnostjo za različne izdelke gradbene keramike podaja Winklerjev trikomponentni sistem (slika 1).

Iz Winklerjevega diagrama je razvidno, da so globoške glinice primerne za različne izdelke gradbene keramike z izjemo glinice GI+II, ki ima največ glinaste frakcije <2 μm (~80%).

Z metodo po Pffeferkornu je bila pri glini GI+II ugotovljena zelo visoka plastičnost. Druge globoške glinice so srednje do visoko plastične. Poleg zrnatosti tudi mineralna sestava odločilno vpliva na lastnosti glinice. S termično analizo in rentgensko difrakcijo smo dokazali, da se globoške glinice med seboj razlikujejo po vrsti in količini mineralov, vse pa vsebujejo: kremen, albit, illit, kaolinit, montmorillonit, mikroklin, železove minerale in amfiole. Bistvene razlike v mineralni sestavi med posameznimi glinami so:

¹ Mag. Duška ROKAVEC
Inštitut za geologijo, geotehniko in geofiziko
Dimičeva 14, 1000 Ljubljana, Slovenija

- po mineralni sestavi izstopa črna vezivna glina GI+II, ki vsebuje relativno najmanj kremenca, illita in glinencev, zato pa več klorita in kaolinita
- keramična glina GIII ima najvišjo količino kremenca
- opekarska glina ima največ Fe hidroksidov in albita
- laporasta glina vsebuje največ visoko kristaliničnega illita in kaolinita in edina tudi karbonate.

Vse doslej naštetosti surovine se odražajo tudi v lastnostih končnega izdelka in določajo pogoje pri izdelavi keramike.

Med žganimi oblikovanci so razlike glede na:

- vrsto glin (najbolj je opazna razlika v barvi črepinje, npr. glina GIII da po žganju belo črepinjo, opekarska glina pa rdečo)
- način oblikovanja (mokri oblikovanci imajo večje skrčke po sušenju, manjše vpijanje vode in temnejše barve v primerjavi s polsuho stiskanimi)
- T_{žganja} (pri višji T dosežemo manjše vpijanje vode in temnejšo črepinjo).

Tabela 1: Keramični preskusi globoške glin (v mas.%)

Table 1: Ceramic tests of Globoko clays (in mass.%)

Oznaka vzorca Sample	Skrček po sušenju Drying shrinkage	Skrček po žganju Firing shrinkage	Opt. vlaga oblikovanja W _{opt.}	Izguba mase po žarenju Weight loss after firing	Vpijanje vode Water absorption
Zg. opekarska Upper brick clay	5,0 0,0	4,0 5,6	23,3	7,9 8,1	6,9 12,3
	7,4 0,0	4,5 5,2	22,3	8,3 8,0	3,9 9,2
Lončarska Earthenware clay	7,8-8,6 0,0-1,2	3,9-8,4 0,6-5,0	22,4-24,5	5,1-8,4 5,1-9,8	2,7-9,5 13,0-17,3
	7,2-9,6 0,0-0,8	2,2-6,0 1,8-5,2	20,0-25,6	5,0-8,5 5,1-9,5	2,7-10,1 9,1-13,8
Opekarska Brick clay	5,0-9,0 0,0-1,0	1,3-9,0 0,0-8,0	17,6-27,0	2,4-7,4 6,1-8,4	4,2-11,2 13,3-17,2
	5,8-1,0 0,0-0,6	1,7-6,6 0,0-2,6	17,6-22,6	6,1-7,5 6,1-7,4	5,8-12,1 11,7-14,2
GI + GII	9,2-10,6 0,0-1,4	3,3-17,8 9,3-9,9	41,7-51,8	14,2-19,4 14,2-20,1	0,0-3,0 13,7-18,0
	9,0-13,2 0,0-1,4	8,1-17,8 9,5-12,8	42,0-51,1	14,4-19,5 14,2-20,2	0,7-3,8 8,4-16,0
GIII	5,0-8,6 0,0-1,4	+1,3-8,8 +0,4-3,4	16,9-21,1	6,1-6,6 6,0-7,0	5,0-12,8 13,4-17,4
	5,2-8,6 0,0-0,4	+2,2-6,9 0,0-5,0	16,4-27,0	6,2-6,9 6,0-6,7	4,8-12,9 11,2-12,9
Laporasta Marl clay	6,2-10,0 0,0-0,2	0,2-8,2 0,0-1,4	19,4-29,0	5,8-9,0 6,1-9,0	7,1-12,0 13,0-16,7
	6,0-12,0 0,0-0,8	1,5-8,1 0,0-1,6	18,9-27,8	5,8-8,6 6,2-9,0	7,3-10,5 10,3-14,0

Opomba: V temnih poljih so rezultati žganja pri T_{max} = 1100°C, v svetlih pa pri T_{max} = 1000°C. Odebeljene črke veljajo za mokre oblikovance, običajne pa za suhe.

Rezultati preiskav so potrdili dejstva, kot so:

- visoka vsebnost kremenca in glinencev (pustil) v primerjavi z vsebnostjo glinenih mineralov povzroči po žganju majhne skrčke in visoko poroznost (GIII vsebuje največ kremenca, ki povzroča relativno nizke skrčke in visoko poroznost)
- visoka vsebnost glinene frakcije <2 μm povzroči visoko plastičnost, kar vpliva na velike skrčke po žganju in majhno vpijanje vode črepinje (npr. GI+II ima največ drobnozrnate frakcije, je najbolj plastična, povzroča največji skrček in najnižnjo poroznost)
- bolj plastične glinice potrebujejo za oblikovanje več vlage, se zato počasneje sušijo in imajo velike skrčke po sušenju.

S statistično metodo multiple regresije³ smo izračunali linearne korelacijske koeficiente med poroznostjo črepinje in vsebnostjo glinice, vsote talil, kremenca, kaolinita, illita ter razmerjem illita in kaolinita v glini. Ugotavljali smo tudi vpliv lastnosti surovine na žgano črepinjo.

Izkazalo se je, da ima izmed vseh uporabljenih parametrov vsebnost kremenca in razmerje illit/kaolinit pozitiven vpliv na poroznost črepinje, kar pomeni, da se z višanjem teh vrednosti povečuje tudi poroznost in obratno.

Predpostavljamo, da je talina kremenice zelo viskozna in težko zapolnjuje pore v črepinji. Drugi parametri zmanjšujejo poroznost, saj pogojujejo nastanek manj viskozne taline, ki hitro zapolnjuje pore.

4 Sklep

Sestava glin vrste GI+II ter posredno njene lastnosti jo uvrščajo med surovine, uporabne za izdelavo tehnične in bele keramike. Druge vrste glin iz globoškega ležišča ustrezajo zahtevam za ognjeodporne glinice in za glinice, iz katerih izdelujejo gradbeno keramiko.⁴

5 Literatura

- ¹ Štern, J., Lapajne, V., Geološke raziskave glin in kremenovega peska v Globokem. *Geologija: Razprave in poročila*, 17. knjiga, 531-533, Ljubljana 1974
- ² Skaberne, D., Predlog klasifikacije in nomenklature klastičnih sedimentnih kamnin. *Rudarsko metalurški zbornik*, 27, 1980, 38-39
- ³ Cabrera, J. G. & Hoque, A. M., The influence of soil properties on the porosity of bricks. *Interbrick*, 2, 1986, 3, 27-30
- ⁴ Rokavec, D., Uporabna vrednost glin iz ležišča Globoko, *Magistrska naloga*, Arhiv IGGG, 104 str., Ljubljana 1996