

CUPRINS / CONTENTS

Cercetare / Research

ION TEOREANU, PAULA CÂRLAN, ION CHICINAȘ
Cermeți Al_2O_3 -Ni. Proprietăți tehnologice ale componentilor și ale amestecurilor precursoare3
 Al_2O_3 -Ni Cermets. Technological properties of components and related precursor mixtures

MARIA SPĂTARU, MARCELA MUNTEAN, OVIDIU DUMITRESCU
Influența timpului de măcinare asupra formării peretelui ceramic13
The influence of grinding time upon ceramic shaping

CONSTANTIN AUREL DIMITRESCU
Relații între parametrii de finețe ai cimentului portland19
Relations between the fineness parameters of portland cement

MARIA GHEORGHE, ECATERINA ANDREESCU, DORIN VOINIȚCHI
Aspecte privind durabilitatea betoanelor cu ciment având conținut ridicat de zgură29
Aspects regarding the durability of the concretes based on high blast furnace slag content cement

Mediu/Environment

GABRIELA NICULAE
Co-incinerarea deșeurilor în cuptoarele de clincher la Carpatcement Holding.
Impactul asupra emisiilor și asupra calității clincherului42
Wastes co-incineration in the clinker kilns at Carpatcement Holding - impact on emissions and on clinker quality

DANIELA PARASCHIVESCU, FLORENTINA MIHĂILESCU, ELENA DIMA,
CRISTIANA RĂDULESCU, ANCA DRAGOMIR, SORIN JINGA
Sistem de control integrat al poluării la fabricarea sticlăriei de ambalaj51
Integrated pollution control system in the container glass manufacture

Inginerie de proces/Process engineering

ZENO GHIZDĂVEȚ
Metode moderne de predicție și optimizare de proces. Aplicații61
Modern methods for process prediction and optimization. Applications

Informări tehnice

Firma PAGEL - ROMÂNIA69

Noi apariții/News71

Manifestări științifice/Scientific Events73

Index75

Recomandări pentru autori/Recommendations for Authors78

Cuvinte cheie/Key words80

INFLUENȚA TIMPULUI DE MĂCINARE ASUPRA FORMĂRII PERETELUI CERAMIC THE INFLUENCE OF GRINDING TIME UPON CERAMIC SHAPING

MARIA SPĂTARU*, MARCELA MUNTEAN, OVIDIU DUMITRESCU

Universitatea „Politehnica” București – Str. G. Polizu, nr. 1, sect. 1, București, România

Alumina calcinată și zirconul se utilizează în industria ceramicii și a refractarelor datorită proprietăților lor mecanice, electrice și termice. Suspensiile apoase din aceste materiale s-au preparat pentru fasonarea prin turnare în forme din ipsos. Formarea peretelui ceramic depinde de proprietățile suspensiilor și ale formelor din ipsos. Timpul de omogenizare-măcinare în apă a amestecului de materii prime și a adaosurilor determină dimensiunea medie a particulelor și distribuția lor granulometrică. Acestea au o influență foarte mare asupra proprietăților, atât ale suspensiilor ceramice cât și ale produselor fasonate prin turnare din ele. Lucrarea prezintă timpii de măcinare utilizați și unele proprietăți ale suspensiilor ca: dimensiunea medie a particulelor și distribuția granulometrică, greutatea litrică, pH-ul, vâscozitatea. Influența timpului de amestecare (timpul de omogenizare a ipsosului cu apa) asupra absorbției apei de către formele din ipsos este prezentată prin coeficientul mediu de difuzie, masa peretelui ceramic format și timpul de absorbție a unei picături de soluție de permanganat de potasiu pe peretele format. Unele aspecte ale comportamentului la turnare ca: grosimea peretelui ceramic, densitatea pe crud sunt, de asemenea, prezentate.

Calcined alumina and zircon are used in ceramic and refractory industry thanks to their mechanical, electrical and thermal properties. Aqueous suspensions from these materials were prepared for shaping through pouring in plaster molds. The forming of ceramic body depends on the suspensions and plaster moulds properties. The wet homogenizing-grinding time of the raw materials and the additions mixture determines the mean grain size and their grain size distributions. These have a great influence upon properties both of ceramic suspensions and of shaped products through pouring from them. The paper presents used grinding times and some suspensions properties such as: mean grain size and grain size distributions, volume weight, pH, viscosity. The influence of mixing time (homogenization time of the plaster with the water) upon the water absorption by plaster moulds is produced through mean diffusion coefficient, the formed ceramic body mass and the absorption time of a drop of potassium permanganate solution on the formed body. Some aspects of the behaviour to pouring as: ceramic body thickness, green density are also shown.

Key words: alumina, zircon, aqueous suspensions, casting (pouring), ceramic body, properties

1. Introducere

Suspensiile din alumina-zircon s-au preparat pentru fasonarea prin turnare în forme din ipsos a unor produse refractare, care să prezinte coeficient de dilatare termică mic, rezistență la șoc termic severă, conductivitate termică ridicată și conductivitate electrică mică la temperatură de aproximativ 1100 °C.

Procedeele fasonării prin turnare constă, în esență, în deshidratarea unei suspensii apoase în contact cu forma din ipsos, formându-se astfel un strat de pastă pe suprafața formei. Îndepărtarea lichidului este un proces dinamic, provocat de forțele motrice capilare și controlat de masa de material depus.

Formele din ipsos trebuie să prezinte numeroase capilare, de raze suficient de mici, pentru a permite o depresiune capabilă să învingă rezistența opusă trecerii apei prin pasta ceramică depusă.

1. Introduction

The aqueous suspensions from alumina-zircon were prepared for shaping through pouring in plaster moulds of some refractory products which present low thermal coefficient of expansion, severe thermal shock resistance, high thermal conductivity and low electrical conductivity at temperature about 1100 °C.

The shaping procedure through pouring, in essence, consists in aqueous suspension dehydration into contact with plaster mold, forming, in this way, a layer of paste on the mould surface. The liquid removing is a dynamical process, provoked by capillary driving forces and checked by mass of deposited material.

The plaster moulds must present numerous capillaries of small enough radius for create a depression able to defeat the opposing resistance of the water passing over through deposited ceramic paste.

* Autor corespondent/Corresponding author,
Tel. 0040-21-674.49.19; 0723.296.915, e-mail: maria.spt2005@yahoo.com

Principala proprietate a formelor din ipsos, absorbția, este influențată de anumiți parametri de preparare a pastei: *raportul ipsos – apă* (G/W); *durata de amestecare* (timpul de omogenizare a ipsosului cu apa); *durata de prelucrare* (durata de timp de la sfârșitul amestecării și până la sfârșitul operației de turnare) [1].

Influența acestor parametri se poate stabili prin determinarea următoarelor mărimi: coeficientul de difuzie (D_g), viteza de formare a peretelui ceramic și textura acestuia. Viteza de formare a peretelui se corelează cu distribuția granulometrică a fazei solide din barbotină, în special cu fracțiunea fină sub $1 \mu\text{m}$. Pentru barbotine de turnare cu greutate litrică constantă, viteza de formare a peretelui scade aproximativ la jumătate, în urma dublării concentrației de particule sub $1 \mu\text{m}$ [2]. Mărirea particulelor pulberii pentru obținerea barbotinelor influențează fenomenele de solvatare și tendința de coagulare a suspensiilor [3]. Practic fenomenele de solvatare încep să devină constante când dimensiunea particulelor este de sub $1 \mu\text{m}$. Viteza de sedimentare a particulelor mai fine este mai mică decât a celor mai mari, care prin atracția particulelor de dimensiuni mici formează centre de coagulare.

Importanța conținutului de fracțiune fină într-un sistem dispers se manifestă atât în legătură cu mărirea fluidității cât și caracterul comportării la curgere [4]. O dispersie granulometrică optimă permite formarea unor produse uniforme. Din punct de vedere al formării peretelui ceramic, este avantajos ca viteza de creștere a grosimii stratului de material ceramic să fie cea mai ridicată posibil, astfel ca produsul turnat să aibă rezistența maximă și să se desprindă ușor de pe formă. Rezistența crește de asemenea cu finețea și anizotropia crescătoare a particulelor. [5].

2. Lucrări experimentale

Pentru realizarea suspensiilor s-a folosit alumina calcinată de la Oradea, nisip zirconifer din Australia și TiO_2 rutil, de calitate Merck.

Compoziția masei este aceeași pentru toate suspensiile. S-au variat timpii de măcinare. Ca adaosuri s-au folosit gumă arabică pură, (G.A.), produsă de Riedel de Haën AG, Seelze-Hanover, carboximetilceluloză de sodiu, (CMC-Na), de la SC Viscofil S.A., alcool polivinilic (APV) [6]. Materiile prime s-au dozat corespunzător pentru a obține un amestec de 1,5 kg material solid și s-au introdus într-o moară de porțelan de 5 litri. Alumina calcinată și nisipul zirconifer s-au cântărit pe o balanță tehnică de 1kg cu o eroare de $\pm 0,5\%$. G.A., CMC-Na, APV s-au cântărit pe o balanță analitică cu o eroare de $\pm 0,1\%$. G.A. și CMC-Na în cantitățile stabilite s-au introdus în moară sub formă de pulbere. Alcoolul polivinilic s-a introdus sub formă de soluție apoasă de 10 %. Drept corpuri de măcinare s-au utilizat bile de corindon.

Măcinarea-omogenizarea materialelor s-a făcut în apă cu un raport între solid: bile: apă de 1: 1: 0,2.

The main property of plaster mould, the absorption, is influenced by certain parameters of paste preparation: *plaster-water ratio* (G/W); *duration of mixing* (homogenization time of plaster with water); *duration of processing* (duration of time since the end of mixing and as far as the end of pouring operation) [1].

The influence of these parameters it's possible to establish through the determination of next sizes: diffusion coefficient (D_g), the speed of ceramic body forming and ceramic body texture.

The speed of body forming is correlated with grain-size distribution of solid phases out of casting slip, especially, with fine fraction under $1 \mu\text{m}$. For pouring casting slip, with constant volume weight, the speed of body forming decreases about a half, after doubling concentration of grains under $1 \mu\text{m}$ [2]. Grains size of powder, for casting slip obtaining, influences the phenomena of solvation and tendency to coagulation of suspensions. Actually, phenomena of solvation begin to become constant when size of grains is under $1 \mu\text{m}$ [3]. The sedimentation speed of finer grains is smaller than bigger ones, which, through grains attraction of small dimensions, form centres of coagulation.

Content importance of fine fraction into a disperse system is manifested both in connection with size of fluidity and character of pouring behaviour [4].

A best granulometric dispersion permits the forming of some uniform products. From point of view of ceramic body forming, it's profitably that the growth speed of layer thickness from ceramic material to be the fastest possible, so that poured product to have maximum resistance and to detach easily off mould. The resistance also increases with increasing fineness and anisotropy of particles.

The texture of ceramic body determines the decisive properties of poured product [5]: contraction at drying (its value must be the smallest possible), drying speed and mechanical resistance of dried product (their values must be the highest possible).

2. Experimental

For suspensions achievement, calcined alumina from Oradea, zirconium sand of Australia and TiO_2 rutil, of Merck quality were used.

The mass composition is the same for all suspensions, but grinding times are various.

As additions were used pure Arabic gum, (A.G.), produced by Riedel de Haën AG, Seelze-Hanover, sodium carboxymethylcellulose, (Na-CMC), from SC Viscofil S.A., polyvinyl alcohol (APV) [6]. The raw materials were correspondently dosed for to obtain a mixture of 1,5 Kg. solid material and were introduced into a porcelain mill of 5 l. Calcined alumina and zirconium sand were weighed on a technical balance of 1 kg. with an error of $\pm 0,5\%$. A.G. Na-CMC, APV were weighed on an analytical balance with an error of $\pm 0,1\%$. The established quantities of A.G. and Na-CMC were introduced into the mill as powders.

Compoziția suspensiilor este: Al_2O_3 -46%, ZrSiO_4 -51%, TiO_2 -3%, adaosuri-0,3%. Timpii de măcinare folosiți sunt: B1-2,5h, B2-5h, B3-10h, B4-13h, B5-26h.

Pe suspensiile măcinate timpuri diferite s-au determinat următoarele caracteristici: dimensiunea medie a particulelor și distribuția granulometrică, pH-ul, greutatea litrică și vâscozitatea.

Dimensiunea medie a particulelor și distribuția granulometrică a suspensiilor studiate s-au determinat cu un analizor granulometric cu laser de la Fritsch, de tip Analysette 22. Valorile de pH ale suspensiilor s-au obținut cu un pH-metru electronic de tip Orion EA 940 de la Thermo Electron Company.

Greutățile litrice ale suspensiilor s-au determinat prin cântărirea unui volum de 100 cm^3 de suspensie, pe o balanță tehnică cu o eroare de $\pm 0,5\%$, cf. SF281/ '95.

Vâscozitățile suspensiilor B1-B5 s-au măsurat cu un vâscozimetru Rheomat RM 180 cu dispozitive de tip Brookfield.

Pentru determinarea coeficientului de difuzie al formelor din ipsos, a vitezei de formare a peretelui ceramic, a texturii peretelui s-au folosit prisme de $40 \times 40 \times 160 \text{ mm}$ fasonate din pastă de ipsos cu raportul $G/W = 1,4$. S-au cântărit 125 g ipsos pentru fiecare prismă și s-a calculat cantitatea de apă necesară raportului. S-a turnat în matriță metalică câte o prismă pentru timpii de amestecare de 2, 4, 6 minute și timpul de prelucrare a pastei de 2 minute. Prismele s-au decofrat după 24 h.

Determinarea coeficientului de difuzie s-a efectuat prin metoda Lehmann.

Pentru determinarea vitezei de formare a peretelui ceramic s-a așezat prisma din ipsos pe o baie de apă și s-a menținut 5 minute până când nivelul apei a ajuns la o anumită înălțime.

Apoi s-a adus prisma în contact cu meniscul suspensiei și s-a lăsat 5 minute pentru fasonarea peretelui. Peretele format s-a desprins de pe epruvetă, s-a uscat în etuvă până la greutate constantă și s-a cântărit.

Textura peretelui ceramic s-a apreciat prin timpul în care s-a absorbit o picătură de soluție de permanganat de potasiu pe peretele ceramic format.

S-au făcut și probe de turnare în forme din ipsos.

3. Rezultate și discuții

Dimensiunea medie a particulelor și unele fracții granulometrice sunt prezentate în tabelul 1.

Se constată o scădere a dimensiunii medii a particulelor cu creșterea timpului de măcinare. Proporția fracției granulometrice între $0,1$ - $0,9 \mu\text{m}$ a crescut cu creșterea timpului de măcinare. După 13 h de măcinare (suspensia B3), această fracție granulometrică este de aproape două ori mai mare decât cea obținută după 2,5 h (suspensia B1).

Vâscozitățile, pH-urile și greutatea litrică sunt prezentate în tabelul 2.

Polyvinyl alcohol was introduced as aqueous solution of 10%. As bodies of grinding, corindon balls were used. The grinding-homogenizing of materials was done in water with a ratio among solid:balls:water of 1:1:0,2.

The suspensions composition is: Al_2O_3 -46%, ZrSiO_4 -51%, TiO_2 -3%, additions-0,3%. The used grinding times are: B1-2.5h, B2-5h, B3-10h, B4-13h, B5-26h.

On grinded suspensions with various times, the next characteristics were determined: mean size of particles and their grain-size distribution, pH, volume weight and viscosity.

The mean grain size and grain-size distribution of studied suspensions were determined with a granulometric analyzer with laser from Fritsch, of type Analysette 22. The pH values of suspensions were obtained with an electronic pH-meter of type Orion EA 940 from Thermo Electron Company.

Volume weights of suspensions were determined through weighting a one volume of 100 cm^3 of suspension, on a technical balance with an error of $\pm 0,5\%$, cf. SF281/95.

The viscosities of B1-B5 suspensions were measured with a Rheomat RM 180 viscometer with device of type Brookfield.

For determination of diffusion coefficient of plaster moulds, speed of ceramic body forming, body texture, shaped prisms of $40 \times 40 \times 160 \text{ mm}$ from plaster paste with $G/W=1,4$ ratio were used. For each prism, 125 g plaster were weighed and quantity of necessary water to ratio was calculated. For each mixing time of 2, 4, 6 minutes and paste processing time of 2 minutes, a prism was casted in metal mould. The prisms were demoulded after 24h.

The determination of diffusion coefficient was effected through Lehmann method.

For the speed determination of ceramic body forming, the plaster prism was put on a water bath and was maintained 5 minutes until the water level arrived at a certain height. Then, the prism was carried into contact with the suspension meniscus and kept 5 minutes for wall shaping. The formed body was detached off the sample, dried in a drying chamber until constant weight and weighed.

Texture ceramic body was appreciated through the time in which a drop of potassium permanganate solution was absorbed on formed ceramic body.

Pouring tests, in plaster moulds, were made.

3. Results and Discussion

The main size of particles and some granulometric fractions are presented in Table 1.

It find a diminution of particles main size with grinding time increasing. The proportion of grain-size fraction among $0,1$ - $0,9 \mu\text{m}$ increased with grinding time increasing. After 13h of grinding (B3 suspension), this granulometric fraction is almost

Tabelul 1

Suspensia Suspension	Timp de măcinare Grinding time [h]	Φ med [μm]	Frații granulometrice/ Grain size fractions [%]			
			<0.1[μm]	0.1-0.9[μm]	1-5 [μm]	>5 [μm]
B1	2,5	3.15	1.06	38.94	54.61	5.39
B2	5	2.95	2.18	53.86	39.92	4.04
B3	10	1.57	1.26	70.29	26.73	1.72
B4	13	0.48	4.20	87.70	2.54	5.56
B5	26	0.37	5.89	91.63	0	2.48

Tabelul 2

Suspensia/Suspension	pH	Vâscozitate/ Viscosity[Pa.s]	Greutate litrică/ Volume weight[g/l]
B1	7.41	471.9	2800
B2	7.38	872.3	2800
B3	7.27	1387.1	2800
B4	7.46	943.8	2660
B5	7.49	157.3	2550

Vâscozitățile suspensiilor B1 - B3, cu aceeași greutate litrică, cresc cu creșterea timpului de măcinare. Valorile de pH ale tuturor suspensiilor sunt în domeniul bazic. Se observă o scădere a valorii pH-ului cu creșterea vâscozității. Cel mai mare pH prezintă suspensia B5, măcinată 26 h, cu cea mai mare proporție de particule sub 0,9 μm dar cu greutatea litrică cea mai mică.

Variația vâscozității în funcție de dimensiunea medie a particulelor se poate vedea în figura 1.

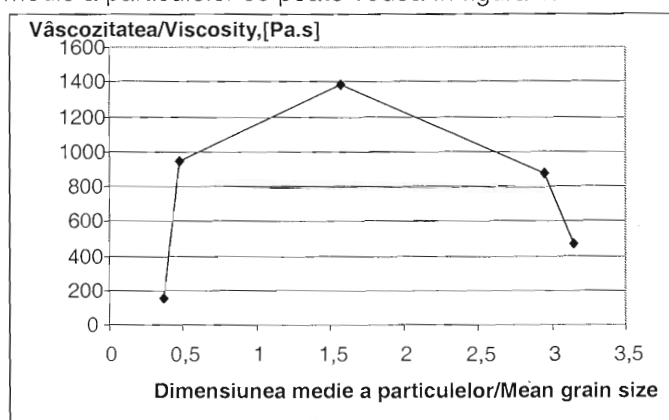


Fig.1 - Corelație vâscozitate-dimensiune medie a particulelor. Viscosity-mean grain size correlation.

Timpul de omogenizare a ipsosului cu apa înainte de turnare în matrițe, coeficientul de difuzie mediu al epruvetelor din ipsos, masa peretelui ceramic format pe epruvetele din ipsos, timpul de absorbție al unei picături de soluție de permanganat de potasiu de către peretele format sunt prezentate în tabelul 3.

Din tabelul 3 se observă o scădere a coeficientului de difuzie mediu cu creșterea timpului de amestecare.

Viteza de formare a peretelui ceramic se prezintă în figura 2 (v. coperta 3) prin reprezentarea grafică a masei probei în funcție de coeficientul de difuzie mediu.

two times bigger than that obtained after 2.5h (B1 suspension).

Viscosities, pH and volume weights are presented in table 2.

The viscosities of B1-B3 suspensions, with the same volume weight, increase with grinding time increasing.

The values of pH of all suspensions are in basic domain. It observed a decrease of pH value with increase of viscosity. The greatest pH presents B5 suspension, grinded 26h, with the largest proportion of particles under 0.9 μm

Homogenizing time of plaster with water before to pour in mould, mean diffusion coefficient of plaster moulds, ceramic body mass formed on plaster prisms, absorption time of a drop of potassium permanganate solution by formed body are presented in table 3.

From table 3, it is observed a decreasing of mean diffusion coefficient with increasing time of mixing.

The speed of ceramic body forming is shown in figure 2 (see cover 3) through graph representing of proof mass depending on mean diffusion coefficient.

Ceramic body texture is shown in figure 3 (see cover 3) through graph representing of absorption time of potassium permanganate solution depending on mean diffusion coefficient.

The fastest speed of ceramic body forming show B2 suspension, 5h grinded, on obtained prism from mixing plaster with water, 2 minutes, which has the greatest mean diffusion coefficient. On shaped prisms from plaster, after its homogenizing with water 4, respectively, 6 minutes, were also obtained bigger forming speeds than those from B4 suspension, 13h grinded or from B5 suspension, 26h grinded. Aqueous suspensions B4 and B5 present the speeds of ceramic body forming bigger on

Tabelul 3

Variația caracteristicilor peretelui ceramic cu parametrii prismelor din ipsos
The variation of ceramic body characteristics with parameters of plaster prisms

Suspensie Suspension	Timp de amestecare ipsos/apă Mixing time plaster/water [min]	Masa probei după 5 min. Mass of sample after 5 min. [g]	Timp de absorbție Absorption time [s]	Coeficient de difuzie mediu Diffusion coefficient mean [cm ² /s] x 10 ⁻²
B1	2	20.60	12	4.36
	4	21.73	8	4.33
	6	25.54	6	3.39
B2	2	30.33	10	4.36
	4	26.52	16	4.33
	6	26.31	7	3.39
B3	2	20.48	10	4.36
	4	21.99	15	4.33
	6	19.38	12	3.39
B4	2	24.13	6	4.36
	4	25.13	9	4.33
	6	24.59	19	3.39
B5	2	24.15	8	4.36
	4	26.32	12	4.33
	6	25.16	5	3.39

Textura peretelui ceramic se prezintă în figura 3 (v. coperta 3) prin reprezentarea grafică a timpului de absorbție a soluției de permanganat de potasiu în funcție de coeficientul de difuzie mediu.

Viteza cea mai mare de formare a peretelui ceramic o prezintă suspensia B2, măcinată 5h, pe prisma obținută din amestecarea ipsosului cu apa, 2 min., care are coeficientul mediu de difuzie cel mai mare. Și pe prismele fasonate din ipsos, după omogenizarea acestuia cu apa 4, respectiv 6 min., s-au obținut viteze de formare mai mari decât din suspensia B4, măcinată 13h sau din suspensia B5, măcinată 26h. Suspensiile apoase B4 și B5 prezintă viteze de formare ale peretelui ceramic mai mari pe prisme din ipsos obținute din paste de ipsos amestecate 4 minute. Suspensia B3, măcinată 10h, prezintă viteze de formare ale peretelui ceramic chiar mai mici decât suspensia B1, măcinată 2,5h.

obtained plaster prisms from plaster pastes mixed 4 minutes. B3 suspension, 10h grinded, presents forming speed of ceramic body even smaller than B1 suspension, 2,5h grinded. From table 3 and fig.3 is observed that the biggest absorption time of drop of potassium permanganate solution was presented of formed ceramic body from B4 suspension, 13h grinded, on plaster prism with the smallest diffusion coefficient. From point of view of forming speed of ceramic body and of texture, B2 suspension, 5h grinded, is best.

The behaviour to pouring into plaster moulds, through thickness measuring of obtained ceramic body in a certain time, the estimation of the manner in which the surplus is leaked after ceramic body forming and green density of proofs is shown in table 4.

Tabelul 4

Comportarea la turnare a suspensiilor/The behaviour to pouring of the suspensions

Suspensie Suspension	Grosime perete după Body thickness after		Densitate pe crud Green density [g/cm ³]	Observații privind comportarea la turnare Observation concerning behaviour to casting
	1 min. [mm]	5 min. [mm]		
B1	2.7	4.3	2.74	Surplusul se scurge bine/ Surplus flows well
B2	2.8	4.5	2.76	Surplusul se scurge f.bine/ Surplus flows very well
B3	2.5	3.7	2.67	Se desprinde greu de pe formă/Difficult detachment from mould
B4	3.8	4.3	2.59	Surplusul se scurge bine/ Surplus flows well
B5	4.0	4.8	2.57	Surplusul se scurge f.bine, se desprinde greu de pe formă/ Surplus flows very well, Difficult detachment from mould

Din tabelul 3 și figura 3 se observă că cel mai mare timp de absorbție al picăturii de soluție de permanganat de potasiu îl prezintă peretele ceramic format din suspensia B4, măcinată 13h, pe prisma din ipsos cu cel mai mic coeficient de difuzie. Înseamnă că acest perete este cel mai dens, cu porozitatea cea mai mică. Din punct de vedere al vitezei de formare al peretelui ceramic și al texturii, optimă este suspensia B2, măcinată 5 h.

B3 suspension, 10h grinded, forms thinner walls and is not well detached off mould.

The increasing of grinding time determines a more slowly increasing of speed of ceramic body forming.

4. Conclusions

The results regarding the influence of grinding times upon ceramic shaping show following :

Comportarea la turnare în forme de ipsos, prin măsurarea grosimii peretelui ceramic obținut într-un anumit timp, estimarea modului în care surplusul se scurge după formarea peretelui ceramic și densitatea pe crud a probelor se prezintă în tabelul 4.

Suspensia B3, măcinată 10 h, formează pereți mai subțiri și nu se desprinde bine de pe formă.

Creșterea timpului de măcinare determină o creștere mai lentă a vitezei de formare a peretelui ceramic.

4. Concluzii

Rezultatele privind influența timpului de măcinare asupra formării peretelui ceramic arată următoarele:

- ❖ Creșterea timpului de măcinare determină scăderea dimensiunii medii a particulelor și creșterea fracției granulometrice între 0,1-0,9 μ m, ceea ce a determinat creșterea vâscozităților suspensiilor, cu aceeași greutate litrică, de la B1 la B3;
- ❖ pH-ul bazic al suspensiilor scade de la B1-B3;
- ❖ Viteza de formare a peretelui ceramic și densitatea pe crud cele mai mari le prezintă suspensia B2, măcinată 5 h, pe prismele cu Dg mediu cel mai mare, fapt explicabil deoarece această suspensie se caracterizează prin proporție optimă de particule sub 1 μ m;
- ❖ Creșterea timpului de măcinare a condus la scăderea densității pe crud și la dificultăți privind comportarea la turnare, ceea ce înseamnă că timpi mai mari de 5h nu sunt recomandați pentru prepararea suspensiilor de turnare cu aceeași compoziție de materii prime și de adaosuri.

BIBLIOGRAFIE

1. R. Dinescu, Fundamentals of ceramic and refractories technology (in Romanian), Ed. Tehnică, București, 1966.
2. I. Teoreanu, A. Bărbulescu, N. Ciocea, N. Ciontea, Ceramic and refractory products technology (in Romanian), vol.1, Ed. Tehnică, București, 1985.

- ❖ The increasing grinding time determines the decreasing of mean grain size and increasing of 0.1-0.9 μ m granulometric fraction, what determined the increasing of suspensions viscosities with the same volume weight from 2.5h (B1) to 10h (B3);
- ❖ Basic pH of suspension decrease from B1 to B3;
- ❖ The biggest speed of ceramic body forming and green density, present B2 suspension, 5h grinded, on prisms with the greatest mean Dg, understandable fact, because that suspension is characterized by best proportion of particles under 1 μ m;
- ❖ The increasing of grinding time led at green density decreasing and difficulties regarding the behaviour to pouring what means that bigger times then 2.5 h are not recommended for casting suspensions preparing with the same composition of raw materials and additions.

3. I. Teoreanu, A. Volceanov, Superficial forces of surface and interface processes (in Romanian), Ed. Printech, București, 2000.
4. A. Bărbulescu, E. Bărbulescu, D. Barb, Ferroelectrics, 1983, **47**, 221.
5. V. Satava, "Theorie de la fluidification des barbotines céramiques et optimisation du procédé de coulage", L'Industrie Céramique, 1977, (707/6), 433.
6. M. Spătaru, M. Muntean, A. Mihail, Ceramic wall from alumina-zircon slip casting – Revista Română de Materiale (Romanian Journ. Mat.), 2003, **33** (4), 265.
