

(11) Patent numeris: **3792**

(51) Int. Cl.⁶: **C04B 33/00**

(21) Paraiškos numeris: **95-023**

(22) Paraiškos padavimo data: **1995 03 06**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1995 09 25**

(45) Patent paskelbimo data: **1996 03 25**

(72) Išradėjas:

Antanas Sadūnas, LT
Aušra Sveikauskaitė, LT
Povilas Drūlia, LT

(73) Patent savininkas:

Antanas Sadūnas, Architektų g. 168-21, 2049 Vilnius, LT
Aušra Sveikauskaitė, Žaliųjų ežerų g. 117-6, 2047 Vilnius, LT
Povilas Drūlia, Baltų pr. 59-37, 3000 Kaunas, LT

(54) Pavadinimas:

Mišinys šalčiui atsparios keramikos gamybai

(57) Referatas:

Išradimas priklauso keramikos sričiai ir gali būti panaudotas atsparių šalčiui keraminių dirbinių, pavyzdžiui, plytų, gamybai. Į mišinio sudėtį įeina molinga, dulkinga ir smėlinga frakcijos bei smulkiadispersinis antracitas. Kartu su antracitu į mišinį papildomai įvedamas arba kalcitas, arba dolomitas, arba magnezitas, kurie turi būti taip pat smulkiadispersiniai. Mišinio ingredientai imami tokiu santykiu (procentais pagal masę):

molis	66 - 86,
smėlis	10 - 20,
antracitas, kurio dispersiškumas mažiau už 0,005 mm	0,5 - 4,
arba kalcitas, arba dolomitas, arba magnezitas,	
kurių dispersiškumas mažiau už 0,05 - 0,01 mm	3 - 10.

Išradimas priklauso keramikos sričiai ir gali būti panaudotas atsparių šalčiui keraminių dirbinių, pvz.: plytų, gamybai.

Žinomas mišinys šalčiui atsparios keramikos gamybai, į kurio sudėtį įeina išdegantys priedai (anglis arba antracitas), kurie padidina gaminių atsparumą šalčiui. Išdegančių priedų dispersiškumas - 0,1-0,2 mm, kiekis - 3% pagal masę. (Шлыков А.В. Некоторые вопросы теории и практики производства пористо-пустотелых керамических стеновых материалов при вводе топлива в шихту, Москва, 1957, с.67-72). Dirbinių, pagamitų iš tokio mišinio, atsparumas šalčiui padidėja nepakankamai (1,5 karto, palyginus su dirbiniais, pagamintais iš mišinių be išdegančių priedų) ir sudaro 100-150 šaldymo-šildymo ciklą. Be to, tokius stambiadiispersinius priedus naudoti yra neekonomiška, kadangi jie nevisiškai išdega.

Prototipas - mišinys šalčiui atsparios keramikos gamybai, susidedantis iš molio mineralų, kurių dispersiškumas mažiau už 0,005 mm, kvarco, kurio dispersiškumas 0,005 - 0,05 mm ir kvarcinio smėlio, kurio dispersiškumas 0,05 - 1,25 mm. Mišinio sudėtis procentais pagal masę:

molio mineralai	21-34,
-----------------	--------

kvarcas, kurio dispersiškumas 0,005-0,05 mm	48-67,
---	--------

kvarcinis smėlis, kurio dispersiškumas 0,05-1,25 mm	10-23
---	-------

(A.I. 1675275 TSRS, TPK⁵ C 04 B 33/00, 1991). Šis mišinys gali būti naudojamas šalčiui atsparių dirbinių gamybai, tačiau pramoniniu būdu yra gana sudėtinga atskirti molingą, dulkingą bei smėlingą frakcijas iš gamtinių žaliavų, jas dozuoti bei homogenizuoti, ypač kai molis yra riebus ir plastiškas. Tam reikia sunaudoti labai daug energijos.

Tikslas - maksimaliai padidinti keraminių (ypač apdailos) dirbinių, eksploatuojamų agresyviomis sąlygomis, pvz., pajūrio zonoje, atsparumą šalčiui.

Tikslas pasiekiamas, naudojant naują mišinį šalčiui atsparios keramikos gamybai, į kurio sudėtį įeina molinga, dulkinga ir smėlinga frakcijos bei antracitas. Kartu su išdegančiu priedu, antracitu, į mišinį papildomai įvedamas arba kalcitas, arba dolomitas, arba magnezitas, o minėti antracitas, kalcitas, dolomitas ir magnezitas yra smulkiadispersiniai. Mišinio ingredientai imami tokiu santykiu (procentais pagal masę):

molis	66 - 86 ,
smėlis	10 -20 ,
antracitas, kurio dispersiškumas mažiau už 0,05mm.	0,5 - 4 ,
arba kalcitas, arba dolomitas, arba magnezitas, kurių dispersiškumas mažiau už 0,05 -0,01 mm	3 -10 .

Siūlomas mišinys geresnis tuo, kad, naudojant žymiai paprastesnę technologiją (palyginus su prototipu), kartu gaunami atsparūs šalčiui keraminiai dirbiniai. Atsparumas šalčiui priklauso nuo rezervinių porų, susidarančių degimo metu, kiekio. (Rezervinės poros - tai poros, kurios, esant tiesioginiam dirbinio ir vandens kontaktui, neužsipildo vandeniu). Degant siūlomos sudėties mišinį, turintį nurodytos granulometrijos karbonatų ir išdegančių priedų, susidarantys CO₂ burbuliukai yra tiek maži, kad neišlekia į orą, o lieka medžiagoje. Tokiu būdu dirbinyje susidaro gerokai daugiau rezervinių porų, nei degant mišinius su mažiau dispersiškais priedais. Be to, smulkiadispersiniai priedai išdega visiškai, ir kartu sumažėja energetinės sąnaudos.

Išradimo esmę atspindi brėžinys, kuriame pavaizduota atsparumo šalčiui priklausomybė nuo rezervinių porų kiekio (M - atsparumas šalčiui

ciklais; P - rezervinių porų kiekis procentais; 1, 2, 3, 4, 5 - mišinio numeris pagal 3 lentelę).

Mišinys šalčiui atsparios keramikos gamybai daromas taip. Imamas vidutinio dispersiškumo (pagal buv. TSRS standartą GOST 9169-75) hidrožėrutinis Dysnos molis, kurio cheminė ir granulometrinė sudėtys pateiktos 1 ir 2 lentelėse.

1 lentelė. Dysnos molio cheminė sudėtis

Cheminė sudėtis						
SiO ₂	Al ₂ O ₃ + TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O+ Na ₂ O	Kait.
Oksido kiekis, %						
50,16	19,19	8,69	5,28	3,39	3,29	10,78

2 lentelė. Dysnos molio granulometrinė sudėtis

Dalelių dydis, mm							
>0,5	0,5- -0,2	0,2- -0,09	0,09- -0,05	0,05- -0,01	0,01- -0,005	0,005- -0,001	<0,001
Frakcijos kiekis, %							
3,15	2,44	1,73	0,64	8,08	7,04	25,08	51,84

I molį dedama 10-20% smėlio, 0,5-4% antracito, kurio dispersiškumas mažiau už 0,05 mm, ir 3-10% vieno iš šių karbonatų: kalcito, dolomito arba magnezito, kurių dispersiškumas mažiau už 0,05-0,01 mm. Pirmas (kontrolinis) mišinys pagamintas be priedų, t.y., tik iš molio ir smėlio. Antras mišinys pagamintas iš molio, smėlio ir smulkiadispersinio išdegančio priedo antracito. Trečias mišinys pagamintas iš molio, smėlio, antracito, ir smulkiadispersinio magnezito. Ketvirtas mišinys - iš molio, smėlio, antracito ir smulkiadispersinio

dolomito, penktas - iš molio, smėlio, antracito ir smulkiadispersinio kalcito (tiksliai mišinių sudėtis nurodyta 3 lentelėje). Gaminiai formuoti plastiniu būdu, džiovinti ir degti 960°C temperatūroje. Tyrimams paimta po penkis pavyzdžius iš kiekvieno mišinio.

Vandens įgėrimas mirkant bei vakuumuojant nustatytas pagal buv. TSRS standartą GOST 7025-91. Rezervinių porų kiekis apskaičiuotas pagal formulę:

$$P = 1 - \frac{W_{72}}{W_{vak}} \cdot 100\% ,$$

kur P - rezervinių porų kiekis, W_{72} - vandens įgėrimas, mirkant vandenyje 72 val., W_{vak} - vandens įgėrimas vakuumuojant. Eksploatacinis atsparumas šalčiui nustatytas pagal GOST 7025-91 2-ą punktą.

3 lentelėje pateiktos mišinių sudėtys ir kai kurie išdegtų gaminių fiziniai-mechaniniai rodikliai. Matome, kad dirbinių, pagamintų iš pirmojo (kontrolinio) mišinio be smulkiadispersinių priedų vidutinis atsparumas šalčiui neviršija 350 ciklų. Dirbinių, pagamintų iš antrojo mišinio su smulkiadispersinio antracito priedu atsparumas šalčiui sudaro 535 ciklus. Dirbinių, pagamintų iš trečiojo mišinio, į kurį kartu su antracitu įvestas smulkiadispersinis magnезitas, atsparumas šalčiui viršija 900 ciklų. Dirbinių, pagamintų iš ketvirtojo mišinio, į kurį kartu su antracitu įmaišytas smulkiadispersinis dolomitas, atsparumas šalčiui viršija 950 ciklų. Dirbinių, pagamintų iš penktojo mišinio, į kurį kartu su antracitu įvestas smulkiadispersinis kalcitas, atsparumas šalčiui viršija 1000 ciklų. Kai rezervinių porų kiekis dirbinyje 33,06-34,03%, atsparumas šalčiui yra didžiausias, lyginant su dirbiniais, kuriuose rezervinių porų kiekis yra 21,4% ar 29,5%.

Stambiadispersiniai karbonatai mažina dirbinių stiprumą. Kai karbonatų dispersiškumas yra 0,05-1 mm, degimo proceso metu, po sukepimo fazės, susidaro baziški junginiai (pvz., $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$), kurie ardo

gaminį, nes jų tūris yra didesnis už keraminės masės tūrį. Stambiadiispersinis antracitas visiškai neišdega, o tai sąlygoja materialinius nuostolius. Per smulkūs priedai dirbiniui nekenkia, tačiau didėja energetinės sąnaudos per ilgo malimo metu. Tačiau įvedant siūlomo dispersiškumo priedus, susidaro optimalus rezervinių porų kiekis bei priedai išdega visiškai.

Jei anglies kiekis per didelis (daugiau nei 4%), padidėja energetinės sąnaudos, kadangi technologinio proceso metu dalis anglies neišdega. Be to, atsiranda daugiau tarpusavyje susisiekiančių bei atvirų porų, kurios lengviau užsipildo vandeniu. Per mažas anglies kiekis mišinyje (mažiau nei 0,5%) nesudaro pakankamo rezervinių porų kiekio. Per didelis karbonatų kiekis (daugiau nei 10 %) mažina keraminių dirbinių stiprumą, nes susidaro minėti baziški junginiai, didinantys jau suformuoto gaminio tūrį ir jį ardantys. Be to, poros tarpusavyje susijungia ir tampa atviros. Esant per mažam smulkiadiispersinių karbonatų kiekiui mišinyje (mažiau nei 3%), rezervinių porų kiekis yra taip pat nepakankamas. Naudodami pavienius priedus (t.y., tik smulkiadiispersinį antracitą) taip pat gauname atsparumo šalčiui padidėjimą, tačiau tai visada mažiau efektyvu, nei naudojant kompleksinius priedus (t.y., smulkiadiispersinį antracitą kartu su vienu iš minėtų smulkiadiispersinių karbonatų).

Dirbinių, pagamintų iš kontrolinio mišinio be smulkiadiispersinių priedų vidutinis atsparumas šalčiui neviršija 350 šaldymo-šildymo ciklą. Dirbinių, pagamintų iš mišinio su smulkiadiispersinio antracito priedu, atsparumas šalčiui sudaro vidutiniškai 535 ciklus, t.y., jis 1,5 karto didesnis už kontrolinių pavyzdžių atsparumą šalčiui. Dirbinių, pagamintų iš siūlomų mišinių su smulkiadiispersiniais antracito ir karbonatų priedais, atsparumas šalčiui viršija 900-1000 ciklą, t.y., jis 2,5-3 kartus didesnis už kontrolinių pavyzdžių atsparumą šalčiui, ir 1,7-1,8 karto didesnis už antrosios serijos pavyzdžių atsparumą šalčiui.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

Mišinys šalčiui atsparios keramikos gamybai, į kurio sudėtį įeina molinga, dulkinga ir smėlinga frakcijos bei antracitas, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kartu su išdegančiu priedu antracitu į mišinį papildomai įvedamas arba kalcitas, arba dolomitas, arba magnezitas, o minėti antracitas, kalcitas, dolomitas ir magnezitas yra smulkiadispersiniai, ir mišinio ingredientai imami tokiu santykiu (procentais pagal masę):

molis	66 - 86,
smėlis	10 - 20,
antracitas, kurio dispersiškumas mažiau už 0,05mm	0,5 - 4,
arba kalcitas, arba dolomitas, arba magnezitas, kurių dispersiškumas mažiau už 0,05 - 0,01 mm	3 - 10.

3 LENTELĖ. MIŠINIŲ SUDĖTYS IR KAI KURIE FIZINIAI-MECHANINIAI DIRBINIŲ RODIKLIAI

Mišinio Nr.	Mišinio sudėtis, %						Fiziniai-mechaniniai rodikliai			
	Molis	Smėlis	Antra - citas	Magnezitas	Dolomitas	Kalci- tas	Vandens įgėrimas %		Rezervinių porų kiekis %	Atsparumas šalčiui ciklais
							mirkant	vakuumuojant		
1.	85	15	-	-	-	-	15,72	16,72	21,4	350
2.	83	15	2	-	-	-	15,8	18,72	29,5	535
3.	78	15	1	6	-	-	16,18	20,46	33,06	>900
4.	79	14,5	1,5	-	5	-	16,20	20,51	33,5	>950
5.	79	14,5	2	-	-	4,5	16,22	20,57	34,03	>1000

