

(19)



(10) **LT 5426 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patent numeris: **5426** (51) Int. Cl. (2006): **C04B 37/04**
C04B 38/06
(21) Paraiškos numeris: **2006 057** **C04B 35/00**
C04B 35/78
(22) Paraiškos padavimo data: **2006 07 05**
(41) Paraiškos paskelbimo data: **2007 01 25**
(45) Patent paskelbimo data: **2007 06 26**
(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —
(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —
(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —
(30) Prioritetas: —
(72) Išradėjas:
Romualdas MAČIULAITIS, LT
Jurgita MALAIŠKIENĖ, LT
(73) Patent savininkas:
Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius,
LT
(74) Patentinis patikėtinis:
—

- (54) Pavadinimas:
Šalčiui atspari poringa keramika

- (57) Referatas:

Išradimas priklauso sieninių keramikos gaminių sričiai ir gali būti pritaikytas didesnio eksploatacinio atsparumo šalčiui poringų keraminių dirbinių, pvz., plytų gamybai. keraminių sieninių dirbinių formavimo masė ruošama iš tokių komponentų: molio, smėlio, degto laužo, spygliuočių medžių pjuvenų ir malto langų stiklo. Suformavus ir išdegus bandinius atitinkamu režimu, gauta keraminė šukė, kurios eksploatacinis atsparumas šalčiui daugiau kaip 300 ciklų, gniuždomasis stipris 13,9 -19,5 MPa, tankis 1502-1627 kg/m³, skaičiuojamasis šilumos laidumo koeficientas 0,37-0,42 W/mK, vandens įmirkis, nustatytas vakuumuojant, 21,24-27,06%, poringos erdvės rezervas 38,72-48,22% .

Išradimas priklauso sieninių keramikos gaminių sričiai ir gali būti pritaikytas didesnio eksploatacinio atsparumo šalčiui poringų keraminių dirbinių, pvz., plytų, gamybai.

Keramikos gaminiai dažniausiai yra arba atsparūs šalčiui, arba poringi ir turintys mažesnę šilumos laidumo koeficientą.

Atsparios šalčiui keramikos gavimo būdas pateiktas patente: Palmer T. Ceramic composition with frost resistance, No. of Patent GB2379658, 2003. Jame nurodyta formavimo mišinio sudėtis yra tokia: molis 60–70 %, degtas keramikos laužas 9–12,5 %, smulkintas stiklas 10–20 %, antracitas 5–10 %, smėlis 5–10 %. Išdegus tokį mišinį 1100–1150 °C temperatūroje, atsparumas šalčiui siekia iki 150 ciklų, tačiau gautos keramikos yra mažas vandens įmirkis iki (5 %) ir labai aukšta degimo temperatūra, o tai nėra ekonomiškai. Patente (Suslov A. A., Turchenko A. E., Sharov A. S. Ceramic mixture for manufacturing building products, No. of Patent RU2270819, 2006) nurodyta tokia formavimo mišinio sudėtis: molis 76–81 %; natrio metilsilicis 0,1–0,2 %, stiklo duženos 14,8–19,9 % ir kreida 2–4 %, kuri leidžia gauti didesnio stiprumo ir atsparumo šalčiui (nustatyto tūriniu šaldymo metodu) keramiką. Gauta didesnio stiprio ir atsparumo šalčiui keramika aprašyta patente: Lokhova N. A., Ryzhkova N. D., Kosykh A. V., Makarova I. B., Gura Z. I., Nekhoda D. V. Raw mixture for making wall ceramic article, No. of Patent RU2269500, 2006. Tokia geresnių savybių keramika buvo gauta esant tokiai formavimo masės sudėčiai: mikrosilika (itin smulkus silicio dioksidas) 30,4–31,0 %, pelenai 56,3–57,5 %, antracitas 8,8–9,0 %, ploviklis „Taiga“ 2,7–4,3 %. Patente (Lokhova N. A., Maksimova S. M., Murashko M. N., Sashenko E. V. Raw mixture for making wall ceramic articles. No. RU2232150, 2004) pateiktos didesnio atsparumo šalčiui ir didesnio stiprumo keramikos sudėtis yra tokia: molis 49,3–50,0 %, mikrosilika 26,5–26,9 %, emulsija, kurioje gausu natrio 23,1–24,2 %. Kitu patentu (Makarova I. A., Lokhova N. A., Kosykh A. V. Raw meal and method of manufacturing ceramic products. No. RU2228309, 2004) užpatentuota formavimo mišinio sudėtis buvo tokia: molis 83,5–94,5 %, mikrosilika 5–16 % ir ploviklis „Taiga“ 2,5–4,0 %. Minėtuose Rusijos autorių patentuose pateiktų sudėčių keramikos savybės yra tokios: gniuždomasis stipris nuo 20 iki 35 Mpa, atsparumas šalčiui, nustatytas tūriniu šaldymo metodu – nuo 25 iki 50 ciklų, vandens įmirkis – nuo 16,5 iki 31,1 %, o tankis – nuo 1400 iki 1790 kg/m³.

Išvardytuose patentuose aprašyti didesnio atsparumo šalčiui keramikos gavimo būdai, tačiau tokie dirbiniai yra gana mažo poringumo. Be to, atsparumas šalčiui būdavo nustatomas tūriniu šaldymo būdu, kuris neatspindi tikro keraminių dirbinių ilgalaikiškumo.

Patente (*Lokhova N. A., Maksimova S. M., Murashko M. N., Sashenko E. V. Raw mixture for making wall ceramic articles, No. of Patent RU2232150, 2004*), aprašomi gaminiai, kurių sudėtis: 40–95 % molis, 5–60 % stiklas ir 0,3–0,5 % sulfitinis raugas. Išdegus pusgaminius 950 °C temperatūroje gauta poringa, mažo šilumos laidumo koeficiento (0,42 W/mK) ir tankio (1180 kg/m³) keramika. Patente (*Kosykh A. V., Lokhova N. A., Makarova I. A. Raw meal and a method for manufacturing light-weight ceramics, No. of Patent RU2235698, 2004*) aprašoma kaip imant sudėtį: 75,5–83 % molis, antracitas 5–7 %, mikrosilika 10–15 %, sulfatinis muilas 2–2,5 % ir išdegus pusgaminius 1000 °C temperatūroje, gaunama efektyvioji keramika, kurios tankis 379–389 kg/m³, o šilumos laidumo koeficientas 0,15 W/mK. Patente *Terao S., Goto K., Hiuga H. Water permeable/ water retaining ceramic block and method for manufacturing the same, No. of Patent JP2005132668, 2005*, aprašoma gauta keramika, kurios tankis 870 kg/m³, o poringumas 39 %. Patente *Kawai K., Kitahara Y., Minobe Y. Ceramic building material, No. of Patent JP7133169, 1995* aprašoma gauta poringa keramika (poringumas 20–50 %), kurios tankis 1200–1800 kg/m³.

Tačiau šiuose patentuose pateikta didesnio poringumo (efektyvioji) keramika yra neatspari šalčiui.

Eksploataciškai atsparios šalčiui ir kartu poringos keramikos aprašymo literatūroje rasti nepavyko. Panašių savybių keramika (prototipas) yra pateikta patente: *Lokhova N. A., Makarova I. A., Patramanskaja S. V. Raw meal for manufacturing ceramic wall parts, No. of Patent RU2167125, 2001*, kurios sudėtis yra tokia: molis 70–80 %, antracitas 20–30 %. Šios keramikos savybės:

- 1) keraminio gaminio tankis 1100–1200 kg/m³,
- 2) gniuždomasis stipris 8,8–14,6 Mpa,
- 3) atsparumas šalčiui 75 ciklai,
- 4) vandens įmirkis 19,5–26,9 %.

Tačiau tokio atsparumo šalčiui nepakanka, kad gaminius būtų galima naudoti agresyviomis sąlygomis, be to šis rodiklis yra nustatytas tūriniu šaldymo metodu, kuriuo nemodeliuojamas eksploatacijos veiksmų poveikis.

Patento analogas: *Sadūnas A., Sveikauskaitė A., Drūlia P. Mišinys šalčiui atsparios keramikos gamybai, Patent Nr. LT95023, 1995*. Pateiktos keramikos sudėtis: molis 78–85 %, smėlis 14,5–15 %, antracitas 1–2 %, smulkiadispersiniai magnezitas arba dolomitas, arba kalcitas 4,5–6 %. Gautos keramikos vandens įmirkis vakuumuojant 16,72–20,57 %, poringos erdvės rezervas 21,4–34,03 %. o atsparumas šalčiui iki 1000 ciklų. Šios sudėties keramikos

atsparumas šalčiui jau būtų pakankamas, tuo labiau, kad jis nustatytas vienpusiu šaldymo būdu pagal GOST 7025-78 p. 5. Šiame patente nurodytas ir pagrindinis rodiklis, lemiantis eksploatacinį atsparumą šalčiui - poringos erdvės rezervas, kuris yra daug mažesnis už mūsų tyrimais gautos keramikos. Be to, nagrinėtuose patentuose aprašytuose bandymuose nebuvo vienu metu panaudoti tokie priedai, kaip maltas langų stiklas ir spygliuočių medžių pjuvenos.

Išradimo tikslas – gauti didesnio eksploatacinio atsparumo šalčiui efektyvius sieninius keramikos gaminius.

Šis tikslas buvo pasiektas parinkus tokią formavimo masės sudėtį (procentais pagal masę):

- 1) molis (persijotas per 0,63 mm akučių sieta) 59,2 – 72,8,
- 2) smėlis (persijotas per 0,63 mm akučių sieta) 7,2 – 10,8,
- 3) degtas laužas (persijotas per 1,25 mm akučių sieta) 3,2 – 4,8,
- 4) spygliuočių medžių pjuvenos (persijotos per 1,25 mm akučių sieta) 10,4 – 15,6,
- 5) maltas langų stiklas (persijotas per 0,63 mm akučių sieta) 6,4 – 9,6.

Molio cheminė sudėtis pateikta 1 lentelėje.

1 lentelė. 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	SO ₃	Kaitmenys
49,26	21,99	7,62	4,47	3,76	1,65	0,26	–	9,89

Granulimetrinė molio sudėtis: smėlio dalelių (> 0,05 mm) kiekis 5,12–5,84 %, dulkių dalelių (0,05–0,005 mm) kiekis - 8,79–19,46 %, molio dalelių (<0,005 mm) kiekis – 66,98–89,59 %.

Pagrindiniai formavimo masės priedai, suteikiantys norimą efektą, yra spygliuočių medžių pjuvenos ir maltas langų stiklas. Įdėjus daugiau kaip 16 % spygliuočių medžių pjuvenų bandinyje defektų padaugėja ir pradeda mažėti atsparumas šalčiui, įdėjus mažiau kaip 10 % pjuvenų – negaunamas norimo poringumo gaminyje. Sumažinus malto langų stiklo kiekį formavimo masėje iki 6 ir daugiau procentų, negalima gauti eksploataciškai atsparios šalčiui keramikos, o padidinus stiklo kiekį iki 10 ir daugiau procentų, negalima gauti poringos keraminės šukės. Be to, viršijus leidžiamąjį stiklo kiekį formavimo mišinyje, stiklo masė pradeda difunduoti į paviršių, mažėja gaminio stipris.

Didesnio eksploatacinio atsparumo šalčiui poringos keramikos gavimo būdas:

- 1) žaliavų paruošimas (smulkinimas, sijojimas),
- 2) komponentų maišymas,
- 3) mišinio drėkinimas arba džiovinimas iki tinkamos formuoti drėgmės,

- 4) pusgaminių formavimas,
- 5) džiovinimas ir degimas optimaliu laiko ir temperatūros režimu.

Gauti sieniniai keraminiai dirbiniai galėtų būti panaudojami gyvenamųjų ar pramoninių pastatų statybai, ypač jie tiktų fasadams, eksploatuojamiems agresyviomis sąlygomis (pvz., pajūrio zonoje), mūryti. Plytos galėtų būti pilnavidurės arba su įvairiomis tuštumomis, taip dar labiau sumažinant gaminių šilumos laidumą.

Pagrindiniai išradimo esmę apibūdinantys požymiai ir privalumai pateikti 2 lentelėje.

2 lentelė. Pagrindiniai išradimo esmę apibūdinantys požymiai ir privalumai

Partijos Nr.	Vidutinis tankis, kg/m^3	Vandens įmirkis vakuumuojant, %	Gniuždomasis stipris, MPa	Šilumos laidumas, W/mK	Poringos erdvės rezervas, %	Atsparumas šalčiui, ciklais
1	1502,4	27,06	19,18	0,37	42,88	>300
2	1545,0	24,14	13,92	0,39	42,22	>300
3	1577,8	21,24	15,78	0,40	38,72	>300
4	1594,8	22,45	14,20	0,41	44,34	>300
5	1513,8	25,49	19,47	0,38	45,14	>300
6	1626,6	23,49	17,82	0,42	48,22	>300
Prototipas	1150,0	-	11,70	-	-	75*
Analogas	-	19,40	-	-	30,30	>700

Pastaba. Eksploatacinis atsparumas šalčiui mūsų atveju nustatytas vienušiu šaldymo būdu pagal pr. LST EN 772-20, kuris pasireiškia 4–5 kartus agresyvesniu ardymu poveikiu, nei nustatyta analogo atveju pagal GOST 7025-78, p. 5.

* Nustatyta tūriniu šaldymo-atšildymo būdu pagal GOST 7025-91.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

Keramika, pagaminta iš molio, liesiklių ir specialiųjų priedų, **b e s i s k i r i a n t i** tuo, kad yra sudaryta iš 59,2 – 72,8 % molio; liesiklių: 7,2 – 10,8 % smėlio ir 3,2 – 4,8 % degto laužo; specialiųjų priedų: 10,4 – 15,6 % spygliuočių medžių pjuvenų ir 6,4 – 9,6 % malto langų stiklo.