

(19)



(10)

LT 4479 B

(12)

PATENTO APRAŠYMAS

(11) Patento numeris: **4479**

(51) Int. Cl.⁶: **C04B 28/26**
C04B 38/00

(21) Paraiškos numeris: **98-128**

(22) Paraiškos padavimo data: **1998 09 07**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1998 12 28**

(45) Patento paskelbimo data: **1999 03 25**

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/UA96/00007**

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **1996 04 12**

(85) Nacionalinės procedūros pradžia: **1998 09 07**

(31, 32, 33) Prioritetas: **96030909, 1996 03 11, UA**

(72) Išradėjas:

Alexandr Viktorovich Stepanenko, UA
Vladimir Ivanovich Martynov, UA
Sergei Illich Slanovsky, UA
Ljudmila Alexeevna Eine, UA

(73) Patento savininkas:

PREAVO LIMITED CO, 16 Kyriakos Matsis Avenue,
10th Floor, Eagle House, P.O. Box 1451, 1509 Nicosia, CY

(74) Patentinis patikėtinis:

Liudmila Gerasimovič, 9, J. Basanavičiaus g. 16/5-41, 2009 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Termoizoliacinė statybinė medžiaga

(57) Referatas:

Termoizoliacinė statybinė medžiaga įšarmitos ir sudrėkintos titnagžemingos žaliavos pagrindu gauta, susmulkinant kietus ir sumaišant visus žaliavų ingredientus, apdorojant žaliavų mišinį garais ir termiškai išpučiant gautus iš apdoroto garais žaliavų mišinio dispersinius ruošinius, skirta naudojimui kaip supiltinė termoizoliacija ir lengvų betonų užpildas (dispersiniu pavidalu), ir kaip pastatų ir statinių konstrukcijų elementai (plokščių arba blokų pavidalu). Siekiant keisti gautų produktų matmenis plačiame diapazone ir stabilizuoti

mechaninį stiprumą ir mirklumą, medžiaga gauta, aušinant apdorotą garais žaliavų mišinį, kol jis pereina į trapią būseną ir skaldant (smulkinant) trapią masę prieš išpūtimą, gaunant ruošinius.

Technikos sritis

5 Išradimas apima statybines medžiagas, kurių galutinė cheminė sudėtis nėra apibrėžta, gaunamas iš silikatinių uolienu, turinčių didelį (dažniausiai daugiau 70%, geriausiai daugiau 80 masės procentų) amorfinio silicio dioksido kiekį, jas termiškai apdorojant žemose temperatūrose.

Tokios medžiagos gali būti pagamintos dispersinio pavidalo, naudojant jas kaip:

- supiltinę termoizoliaciją,
- 10 - betonų, dažniausiai lengvų, užpildus, plokščių arba blokų pavidalu, kurie dažniausiai gali būti panaudoti kaip konstrukciniai elementai, geriausiai tinkami pastatų aptvarų konstrukcijoms.

Technikos lygis

15

Nurodytų tipų medžiagos yra masinės gamybos produkcija. Todėl šioms medžiagoms keliamas griežtėjančių sunkiai suderinamų reikalavimų kompleksas.

Pageidautina, kad tokios medžiagos pasižymėtų:

- 20 - kuo mažesne tūrio ("supiltinė") mase (dispersinėms dalelėms) arba tankiu (plokštėms ir blokams) bei
 - laidumu šilumai, esant
 - kuo didesniai stiprumui ir
 - atsparumui atmosferiniams poveikiams (ypač cikliniams poveikiams
- 25 "užšaldymas-atšaldymas"),
leistų inertinių ingredientų panaudojimą, modifikuojant mechanines ir/arba fizikošilumines savybes,
galėtų būti pagamintos bet kokių matmenų ir formų dispersinių dalelių arba blokų ir plokščių pavidalu ir jas galima būtų gaminti iš prieinamų medžiagų, kiek
30 galima mažiausiomis lyginamosiomis energijos sąnaudomis ir labiausiai stabiliais kokybės rodikliais.

Atskirų, arba kai kurių reikalavimų įvykdymas dabartiniu metu įmanomas.

Iš tikrųjų, titnagžemingos žaliavos, dažnai naudojamos gaminant statybines termoizoliacines medžiagas, yra lengvai prieinamos [Иваненко В.Н. - Строительные материалы и изделия из кремнистых пород. - Киев: "БУДИВЕЛЬНИК", 1978].

5 Prie tokių žaliavų dažniausiai priskiriami tiek gamtiniai titnagžemio mineralai, tokie kaip diatomitai, trepeliai, opokos, spongolitai, radioliaritai [ten pat, p. 5], tiek jų technogeniniai analogai.

Iš pastarųjų, labiausiai yra žinomas taip vadinamas "tirpus stiklas". Jis gaunamas, sulydant kvarcinio smėlio su soda arba su natrio sulfatu mišinį. Jis
10 patenka į rinką kaip "silikatas-luitas", jeigu ataušinta visa lydalo masė, arba kaip "silikatas-granuliatas", jei lydalas buvo greitai ataušintas tekančiame vandenyje ir sutrūko į palyginti mažus grūdelius [Краткая химическая энциклопедия – М.: Издательство «Советская Энциклопедия», т.4, 1965, p. 1037-1038].

Taip pat žinoma, kad statybinės termoizoliacinės medžiagos,
15 pasižyminčios palyginti maža tūrine mase (mažiau 1000 kg/m^3) ir šilumos laidumu, paprastai charakterizuojamos tokiais gavimo būdo požymiais, kaip išsipučiančių terminio apdorojimo metu kompozicijų pagaminimas, ruošinių formavimas (dažniausiai formavimas gabalais ir, ypač, gumulų formavimas arba drėgnasis granuliuojimas) ir gautojo pusfabrikačio išpūtimas, veikiant
20 aukštoms (daugiau 800°C) temperatūroms.

Tokio tipo statybinių medžiagų pavyzdys yra akyti poringi užpildai, skirti daugiausia lengvųjų betonų gamybai, gaunami iš silikatinių uolienu, turinčių masės procentais 30-98 silicio dioksido, nedaugiau 20 – aluminio oksido, nedaugiau 25 – kalcio oksido ir eilę kitų ingredientų, skaldant tinkamą gamtinę
25 žaliavą, deginant (dažniausiai besisukančiose krosnyse), esant temperatūroms intervale nuo 1080°C iki 1380°C ir aušinant produktą [книга Иваненко В.Н., p. 49-58].

Tokioms medžiagoms būdingas pastebimas sutrūkinėjimas, sąlygojantis žymų mirklumą ir, atitinkamai, blogą atsparumą šalčiui, o degimas aukštose
30 temperatūrose pasireiškia ekonomiškai nepriimtinais lyginamosios energijos sąnaudomis.

Labiau priimtinos statybinės termoizoliacinės medžiagos, kurios gaminamos, deginant žemesnėse temperatūrose dirbtinai iššarmintas ir sudrėkintas titnagžemingas žaliavas.

Čia ir toliau terminas “iššarminta” reiškia tokią titnagžemingą žaliavą, kuri
5 iš karto turėjo arba į kurią buvo įvestas šarminio metalo hidroksidas, geriausiai natrio šarmas, o terminas “sodrėkinta” reiškia kad vanduo buvo panaudotas, ruošiant žaliavų mišinį bent kaip ingredientas, reikalingas ruošinių formavimui. Termoizoliacinių statybinių medžiagų nurodytų žaliavų pagrindu pavyzdžiais [Иваненко В.Н., p. 102-103, 98-99] gali būti lengvųjų betonų akyti užpildai
10 (dirbtiniai “skalda” arba “smėlis”) ir plokštinė termoizoliacinė medžiaga (“putstiklis”).

Toks žaliavų mišinys (arba, tas pats – įkrova) turi (masės dalimis, kurios toliau sutrumpintai “m.d.”) susmulkintą milteliais silikatinę uolieną (100), kurios grūdelių dydis yra iki 0,14 mm, šarminio metalo hidroksidą, t.y. natrio šarmą arba
15 kalio šarmą (8-22), ir vandenį (18-38), o gamybos procesas apima nurodytų ingredientų dozavimą ir sumaišymą, ruošinių iš įkrovos formavimą ir jų deginimą, esant temperatūrai 1180 °C – 1200 °C iki išsipūtimo.

Palyginant su aprašytu analogu, pasiekiamas nežymus lyginamųjų energijos sąnaudų sumažėjimas, tačiau sutrūkinėjimas ir, atitinkamai, didelis
20 mirklumas ir blogas atsparumas šalčiui praktiškai išlieka tokia pat lygyje.

Šitie rodikliai, atsižvelgiant į žinomą technikos lygį, yra žymiai geresni tokių statybinių termoizoliacinių medžiagų, kurių pagrindas yra anksčiau paminėtas tirpus stiklas, iššarmintas pačiame gamybos procese 6-20% šarminių metalų hidroksidais. Jis turi būti susmulkintas į miltelius ir sudrėkintas masės
25 santykiu 9:1. Toliau, iš sudrėkintų miltelių formuoja ruošinius, apdoroja (iššutina) jas garų terpėje, turinčioje daugiau 50% perkaitintų vandens garų, kurių temperatūra 100°C – 200°C ir perteklinis slėgis daugiau 0,1 MPa. Toliau išgarintus ruošinius apdoroja termiškai (džiovinama ir/arba išdegina) iki išpūtimo, aukščiau 100°C temperatūroje, o geriau virš 800°C [JAV patentas Nr. 3,498,802].

30 Natrio arba kalio hidrosilikatų buvimas pradinėje žaliavoje labai palengvina ruošinių formavimą ir leidžia žymiai sumažinti lyginamąsias energijos sąnaudas jų terminiam apdorojimui.

Tačiau, naudojant nurodytas žaliavas sunku gauti mažos tūrinės masės (mažiau 1000 kg/m^3) poringas (akytas) medžiagas, esant temperatūroms žemiau 800°C .

Atitinkamai, ruošinių išpūtimas tokiose aukštose temperatūrose vyksta, iš
5 esmės, dėl titnagžemio polimorfinių virsmų; kai, pirmiausia, išpūrenama produkto struktūrą ir blogina jo mechaninį stiprumą ir, antra, dėl paviršinių sluoksnių įtrūkinėjimo pasireiškia jau minėti nepageidautini efektai, tokie kaip padidėjęs mirklumas ir sumažėjęs atsparumas šalčiui. Kai kuriais atvejais produkto atsparumas yra tiek žemas, kad sunku jį transportuoti iš pagaminimo vietų iki
10 vartotojų.

Žymiai padidinti statybinių termoizoliuojančių medžiagų stiprumą, sumažinti mirklumą ir lyginamąsias energijos sąnaudas, jas gaminant, pavyko pagal Ukrainos patentą Nr. 3802.

Tokio tipo statybinė termoizoliuojanti medžiaga, kurios pagrindas yra
15 įšarminotos ir sudrėkintos titnagžemingos žaliavos (turinčios nuo 1 iki 30 m.d. šarminio metalo hidroksido ir nuo 30 iki 125 m.d. vandens 100-ui m.d. aktyvios titnagžemingos medžiagos) gaunama, smulkinant kietuosius ir sumaišant visus žaliavų ingredientus, garais apdorojant žaliavų mišinį (būtent, per 20-60 min. prisotintų vandens garų terpėje, esant temperatūrai $80^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C}$), ir termiškai
20 išpučiant (pavyzdžiui, $150^\circ\text{C} - 660^\circ\text{C}$ temperatūroje) ruošinius, kurie gauti (dažniausiai granuliuojimo būdu) iš garais apdoroto mišinio. Šita medžiaga yra labiausiai artima siūlomajai.

Tokia medžiaga, palyginus su anksčiau paminėtais analogais, turi mažiausią gamybos energijos imlumą ir, esant mažam (mažiausiai 50, daugiausiai
25 $- 950 \text{ kg/m}^3$) bei lengvai reguliuojamam tankiui, turi, pirmiausia, priimtina akytumą, kuriam esant mirklumas blogiausiu atveju neviršija 32,5 %, ir, antra, turi pakankamą mechaninį stiprumą.

Šie privalumai yra todėl, kad, žaliavų mišinį apdorojant garais, pasigamina klampiai, lipni, gelio struktūrą turinti, lengvalydi fazė. Jos pagrindas yra šarminių
30 metalų hidrosilikatai. Ši fazė beveik neskvarbi dujoms ir vandens garams žemame slėgyje, kuris būdingas, apdorojant garais esant nurodytoms temperatūroms, ir mažai skvarbi dujoms bei garams vykstant išpūtimui.

Šios fazės lengvalydomas leidžia sumažinti išpūtimo temperatūrą ir, atitinkamai, lyginamąsias energijos sąnaudas tikslinio produkto gamybai, o šios fazės lyginamoji dujų skvarba užtikrina priimtina akytumą ir pakankamą stiprumą.

5 Tačiau pagamintos statybinės termoizoliacinės medžiagos kokybė yra nestabili. Išpūstų granulių stiprumas gniuždant svyruoja nuo 0,02 iki 12,5 MPa, o mirklumas – nuo 4% iki jau nurodytų 32,5% ribose. Be to, apibrėžtos medžiagos gamybos patirtis parodė, kad:

bandant reguliuoti dispersinės medžiagos dalelių dydį, brokas dėl granulių
10 agregacijos (sukibimo), formuojant bei išpučiant, pastebimas tuo dažniau, kuo mažesnis norimas vidutinis dalelių dydis, o

bandant gaminiams suteikti blokų ir plokščių formą, nežymus
sutrūkinėjimas ir neuždarų porų ruošinių paviršiniuose sluoksniuose stoka tuo
labiau apsunkina dujinių ingredientų pašalinimą išpučiant, kuo stambesni yra
15 gaminiai, o viršijant kai kuriuos (įvairius skirtingoms žaliavų sudėtims)
gabaritinius matmenis, gaunamas 100% brokas.

Pažymėti nepageidautini efektai pasireiškia dėl aukšto klampumo ir
lipnumo, garais apdoroto žaliavų mišinio bei mišinio mažos dujinės skvarbos.

Šių nepageidautinų efektų sumažinimo bandymai, papildomai įvedant
20 nuo 1 iki 150 m.d. inertinio mineralinio užpildo, kuris nurodytomis apdorojimo
garais sąlygomis nesuformuoja šarminių metalų hidrosilikatų, buvo ne ypač
sėkmingi, stabilizuojant tikslinio produkto kokybę.

Išradimo esmės trypas aprašymas

25 Išradimo tikslas – pakeičiant gamybos procesą, ir, jeigu norima,
reguliuojant tarpinės įkrovos sudėtį, sukurti tokią statybinę termoizoliacinę
medžiagą, kuri leistų reguliuoti gautų produktų matmenis plačiame diapazone ir
turėtų tuo pačiu metu stabilesnį mechaninį stiprumą ir mirklumą.

Tai pasiekama, kai statybinė termoizoliacinė medžiaga įšarmitos ir
30 sudrėkintos titnagžemingos žaliavos pagrindu gaunama, skaldant kietus ir
sumaišant visus žaliavų ingredientus, apdorojant garais žaliavų mišinį, formuojant
ir vieną kartą termiškai išpučiant dispersinius ruošinius, sutinkamai su išradimu,

gaunama, aušinant apdorotą garais žaliavų mišinį, kol jis pereina į trapią būseną ir skaldant trapiąją masę, siekiant gauti dispersinius ruošinius, galinčius atgauti plastiškumą kaitinant pakartotinai, o gauta medžiaga po išpūtimo pasižymi stiprumo riba gniuždant ne mažesne 0,45 MPa ir mirklumu ne didesniu 22,8 masės%.

Čia ir toliau žaliavų mišinio “apdorojimas garais” turi vieną iš dviejų beveik ekvivalentiškų reikšmių: arba tai įšarmintos ir bent dalinai iš anksto sudrėkintos titnagžemingos žaliavos apdorojimas vandens garais, kai žaliavos masė įkaitinama ir formuojasi hidrosilikatai; arba tai įšarmintos ir iš anksto pilnai sudrėkintos titnagžemingos žaliavos prisotinimas vandens garais, kai šiluma gaunama iš išorinio šilumos šaltinio.

Nurodyti techniniai rezultatai buvo nelauktai pasiekti pastebėto eksperimento metu efekto dėka. Būtent, po išgarinimo aušintos žaliavų masės skaldymo produktai, netekę lipnumo, antrą kartą įkaitinant iki išpūtimo temperatūros (t.y. aukščiau 100°C, o geriau aukščiau 200°C) atgauna lipnumą lygyje, kuris yra žymiai mažesnis negu pradinis.

Todėl nereguliarių pagal formą ir matmenis dalelių konglomeratų formavimasis galimas tiktai sudarant sąlygas sulipimui, pavyzdžiui, kai yra išorinis suspaudimas arba masės išpūtimas.

Jeigu išpūtimą atlikti maišant, pavyzdžiui, laisvai perpilant arba kratant gautus ruošinius, kurie gauti skaldant, tai konglomeratų formavimas yra praktiškai neįmanomas. Todėl, tinkamai parenkant skaldymo priemones ir režimus, galima gauti dispersinį tikslinį produktą, kurio matmenų diapazonas yra platus – nuo “smėlio” iki “skaldos”, ir galima žymiai stabilizuoti mechaninį stiprumą ir dalelių mirklumą.

Papildomai reikia pažymėti, kad:

pirma, skaldytas pusfabrikatis tinka ilgalaikiam (mažiausiai iki vieno mėnesio) saugojimui, kurio metu nesulimpa ir neprarandama savybė išsipūsti;

antra, nefrakcionuotas (toks labiau tinka) pagal granulometrinę sudėtį skaldytas pusfabrikatis gali būti panaudotas, gaminant plokštes ir blokus, kurie tinkami aptveriančių pastatų konstrukcijų detalėms.

Pirmasis papildomas skirtumas yra tame, kad ruošiniai, skirti išsipūtimui gaunami iš suskaldytos trapios masės, frakcionuojant pagal granulometrinę sudėtį. Dispersinė statybinė termoizoliacinė medžiaga iš tokių ruošinių nereikalauja papildomo frakcionavimo po išpūtimo, kas (palyginus su keramzito gamyba) labai palengvina pilstomų, šilumą izoliuojančių medžiagų gavimą ir lengvųjų betonų užpildų su iš anksto užduotais tankiu ir šilumos laidumu gamybą.

Antrasis papildomas skirtumas yra tame, kad į suskaldytą trapią masę prieš ruošinių, skirtų išpūtimui, gavimą įvestas dispersinis, geriausiai akytas, užpildas, o paruošta medžiaga po išpūtimo yra plokščių arba blokų pavidalo, kurių tankis neviršija 520 kg/m^3 , gniuždymo stiprumo riba ne mažiau $1,45 \text{ MPa}$, o mirklumas ne didesnis $22,6\%$.

Čia kaip dispersiniai užpildai gali būti panaudoti (dalelių su numatytais konkretiems atvejams vidutiniais dydžiais):

natūralios (pempas, tufo, kriauklainio ir kt. tipo) ir dirbtinės (keramzito, perlitinės skaldos, išpūsto vermikulito, šlakinės pempas, agloporito ir pan. tipo) akytos medžiagos bei

kai kurios kietos medžiagos, daugiausia įvairių gamybų atliekos, pavyzdžiui: popierių pramonės, odų pramonės ir linų perdirbimo pramonės.

Tokia pirmenybė teikiama todėl, kad, termiškai apdorojant ruošinius, skaldyto pusfabrikačio dalelių išsipūtimas vyksta erdvėje tarp grūdelių dispersinio užpildo, nesusidarant ištisiniam paviršiniams, neskvarbiems garams ir dujoms, sluoksniams, kurių šilumos laidumas mažas.

Tuomet įprastu šios srities specialistui tarpinių įkrovų sudėčių ir terminio apdoravimo režimų sudėčių parinkimu pavyksta (žymiai sumažinant lyginamąsias energijos sąnaudas) pasiekti įkrovos konsolidacijos į plokštes arba blokus, kurių stabilūs matmenys ir forma, ir kurie taip gerai atitinka užduotus matmenis, kad praktiškai nereikalauja papildomo mechaninio apdirbimo.

Išradimo realizavimo geriausi pavyzdžiai

Toliau išradimo esmė paaiškinama konkrečiais nurodytos statybinės termoizoliacinės medžiagos sudėčių pavyzdžiais, aprašomi gamybos būdai ir bandymų rezultatai su nuorodomis į lenteles.

Titnagžemingos medžiagos, panaudotos išradybinės idėjos realizavimo pavyzdžiuose ir jų cheminė sudėtis nurodyti 1 lentelėje.

1 lentelė

Titnagžemingų medžiagų cheminė sudėtis, masės %

5										
	Medžiagų	Cheminė sudėtis, masės %								Kvarcas, masės %
	pavadinimai	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	NK	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Opalizuotas									
	tufas	93,3	2,5	0,5	0,6	0,1	0,7	0,3	2,0	30,5
	silikatinė									
15	opoka	85,4	2,3	6,1	1,2	0,6	0,2	0,2	4,0	2,3
	trepelis	83,1	5,7	4,5	1,4	0,8	0,5	0,4	3,6	10,2
	tirpus									
20	stiklas	68,6	1,5	1,3	0,7	0,5	24,2	0,4	2,8	0,7

Pastabos :

- a) sutrumpinimas "NK" reiškia "nuostoliai kaitinant" ir apibūdina organinių priemaišų arba kristalohidratuose esančio vandens mineraluose buvimą.
- b) 10 stulpelyje nurodytas kvarco kiekis, t.y. kristalinio silicio dioksido kiekis, charakterizuoja jo dalį bendrajame titnagžemio kiekyje (2 stulpelis).

Bandymuose buvo naudojamas 40% natrio hidroksido tirpalas vandenyje.

Siūlomos statybinės termoizoliacinės medžiagos gamybos būdas bendrai numato:

- titnagžemingų medžiagų susmulkinimą iki tol, kol dalelių vidutiniai matmenys atitiks 1,0-2,5 mm ribas;

dozavimą:

- titnagžemingų medžiagų,
- šarminio metalo hidroksido (natrio hidroksido) ir vandens (arba tirpalo,

- mažiausiai 40% kaustinės sodos);

įšarminimą ir sudrėkinimą titnagžemingos medžiagos, sumaišant su šarminio metalo hidroksidu ir vandeniu (arba su tokio hidroksido vandens tirpalu);

5 gautojo mišinio apdorojimą garais, kol susidarys hidrosilikatai, kai slėgis lygus atmosferiniam (jeigu reikia papildomai maišant) bei temperatūra, geriausiai $75^{\circ}\text{C} - 90^{\circ}\text{C}$, įskaitant apdorojimą:

- prisotintais vandens garais, jeigu titnagžeminga žaliava buvo tik dalinai sudrėkinta, ruošiant mišinį, arba

- kaitinant pilnai sudrėkintą mišinį išoriniu šilumos šaltiniu kol visa masė 10 prisotins vandens garais ;

garais apdoroto mišinio aušinimą iki kambario temperatūros ($18-25^{\circ}\text{C}$) arba žemesnės, kuris trunka kol mišinys pereina į trapią būseną;

trapios masės skaldymą arba smulkinimą;

15 gautojo pusfabrikačio klasifikaciją pagal granulometrinę sudėtį (jei reikia);

20 tarpinės įkrovos paruošimą, sumaišant reikiamomis proporcijomis skaldytą pusfabrikatį su norimo stambumo akylais užpildais ir ruošinių formavimą (pavyzdžiui, pilant mišinį į išardomas formas) tolimesniam terminiam apdorojimui (jeigu siūloma medžiaga bus pagaminta plokščių arba blokų pavidalu);

terminį apdorojimą (išpūtimą):

- esant temperatūrai, geriausiai nuo 200°C iki 250°C , išlaikant geriausiai 25-35 min, kai ruošiama dispersinė medžiaga, arba

- esant temperatūrai, geriausiai nuo 250°C iki 450°C , išlaikant geriausiai 25 2,5 – 6 val., gaminant medžiagą plokščių arba blokų pavidalu.

30 Kai kuriais atvejais (ypač naudojant smulkias – “smėlio” tipo – skaldyto pusfabrikačio frakcijas) į tarpinę įkrovą gali būti įvestas nedidelis vandens kiekis, kurio pakaktų formų užpildymo palengvinimui bei plokščių ir blokų ruošinių paviršiaus išlyginimui prieš išpučiant. Specialistui akivaizdu, kad tokiems tikslams (formų užpildymo tarpine įkrova palengvinimui bei ruošinių paviršių išlyginimui) galima panaudoti vibraciją.

Nurodytu būdu buvo pagaminti bandiniai, tarp jų:

dispersinės medžiagos, kurių grūdėliai buvo iki 5 mm, nuo 5 iki 10 mm ir nuo 10 iki 20 mm;

medžiagos plokščių arba blokų pavidalu – kubiniai modeliniai pavyzdžiai, kurių briaunos ilgis 100, 200 ir 400 mm.

5 Palyginimui buvo pagaminti tokių pat formų ir matmenų statybinės termoizoliacinės medžiagos pavyzdžiai pagal Ukrainos patentą 3802.

Panaudotų eksperimentuose žaliavų medžiagų konkrečios sudėties bei kontroliuojami technologiniai parametrai nurodyti 2-oje ir 3-oje lentelėse.

2 lentelė

10 Žaliavų mišinių sudėtis ir kontroliuojami technologiniai parametrai (dispersinėms statybinėms termoizoliacinėms medžiagoms)

Kontroliuojami rodikliai	Rodiklių reikšmės medžiagoms:							
	siūlomai				žinomi			
	DS1	DS2	DS3	DS4	DŽ1	DŽ2	DŽ3	DŽ4
<u>Ingredientai, masės, %</u>								
Opalizuotas tufas	100	-	-	-	100	-	-	-
Silikatinė opoka	-	100	-	-	-	100	-	-
20 Trepelis	-	-	100	100	-	-	-	100
Silikatas-luitas	-	-	-	-	-	-	100	-
Kvarcinis smėlis	-	-	-	-	-	150	-	100
Kvarcitas	-	-	-	-	1	-	100	-
Šarminio metalo hidroksidas	15	20	25	30	30	10	15	-
25 Vanduo	60	50	40	30	80	30	125	30
<u>Technologiniai parametrai:</u>								
Dalelių dispersiškumas, mm	2,5	2,0	1,5	1,0	0,14	0,14	0,14	0,1
Apdorojimas garais:								
-temperatūra, °C	90	80	75	75	100	80	90	90
30 -laikas, min	45	40	40	40	60	20	30	30
Aušinimas:								
-temperatūra, °C	20	20	20	20	-	-	-	-
-laikas, min	90	60	40	20	-	-	-	-
Išpūtimas:								
35 -temperatūra, °C	200	220	250	250	660	150	300	300
- laikas, min	35	30	25	25	10	120	30	30

3 lentelė

Žaliavų mišinių sudėtys ir kontroliuojami technologiniai parametrai
(blokų pavidalo statybinėms termoizoliacinėms medžiagoms)

5	Kontroliuojami rodikliai	Rodiklių reikšmės medžiagoms:							
		siūlomai				žinomi			
		BS1	BS2	BS3	BS4	BŽ1	BŽ2	BŽ3	BŽ4
<u>Ingredientai, masės %</u>									
10	Opalizuotas tufas	100	-	-	-	100	-	-	-
	Silikatinė opoka	-	100	-	-	-	100	-	-
	Trepelis	-	-	100	100	-	-	100	-
	Silikatas-luitas	-	-	-	-	-	-	-	100
	Kvarcinis smėlis	-	-	-	-	1	-	-	100
15	Kvarcitas	-	-	-	-	-	50	50	-
	Šarminio metalo hidroksidas	15	20	25	30	30	15	25	-
	Vanduo	60	50	40	30	30	75	125	40
	Akytas užpildas	100	120	130	150	-	-	-	-
<u>Technologiniai parametrai:</u>									
20	Dalelių dispersiškumas, mm	2,5	2,0	1,5	1,0	0,14	0,14	0,14	0,1
	Apdorojimas garais:								
	-temperatūra, °C	90	80	75	75	100	80	90	90
25	-laikas, min	45	40	40	40	45	20	30	30
	Aušinimas:								
	-temperatūra, °C	20	20	20	20	-	-	-	-
	-laikas, min	90	60	40	20	-	-	-	-
30	Išpūtimas:								
	-temperatūra, °C	350	250	450	350	660	450	600	300
	-laikas, min	150	300	250	250	180	420	300	300

Pastaba: akytu užpildu buvo panaudojta anksčiau paruošta siūloma dispersinė termoizoliacinė statybinė medžiaga, kurios dispersiškumas 5-15 mm ir įpylimo tankis apie 200 kg/m³.

Siūlomos ir žinomos termoizoliacinės statybinės medžiagos pavyzdžiams buvo nustatyti:

a) dispersinėms medžiagoms:

- įpylimo tankis, kg/m³;
- stiprumo riba, suspaudžiant cilindre, MPa;

- mirklumas, masės %;
- broko dėl agregacijos kiekis, masės %;

b) blokams ir plokštėms:

- tankis, kg/m^3 ;
- 5 - stiprumo riba gniuždant, MPa;
- mirklumas, masės %;
- broko dėl kavernų kiekis, masės %;

Tankį bei pylimo tankį, stiprumo ribą gniuždant ir mirklumą visais atvejais nustatinėjo šios technikos srities specialistams žinomų metodų pagalba.

- 10 Broko dėl dalelių agregacijos kiekį, gaminant dispersines medžiagas, nustatinėjo kaip dalį dalelių, viršijančių užduotą vidutinį matmenį bendroje produkto masėje.

- 15 Broko dėl kavernų kiekį, gaminant blokų medžiagas, nustatinėjo kaip pavyzdžių su žymiomis tuštumomis dalį bendrame pagamintų pavyzdžių kiekyje, kuris kiekvienoje partijoje sudarė 100 vienetų.

Bandymų rezultatai atvaizduoti 4-oje ir 5-oje lentelėse atitinkamai dispersinėms ir blokinėms medžiagoms. Matavimo vienetai lentelėse nenurodyti, todėl kad atitinka ankstesnius.

4 lentelė

- 20 Dispersinių termoizoliacinių statybinių medžiagų kokybės rodikliai

Kontroliuojami rodikliai	Rodiklių reikšmės medžiagoms:							
	siūlomai				žinomi			
	DS1	DS2	DS3	DS4	DŽ1	DŽ2	DŽ3	DŽ4
25 Pylimo tankis	320	240	200	130	50	950	205	245
Stiprumo riba gniuždant	1,1	0,83	0,57	0,45	0,02	12,5	0,27	0,51
Mirklumas	5,4	7,6	11,1	22,8	32,5	15,5	26,9	9,7
Broko kiekis pagal								
30 frakcijas: iki 5 mm	0	3	2	6	100	93	100	100
5-10 mm	2	2	4	5	60	46	52	49
10-20 mm	0	2	3	5	25	23	33	27

5 lentelė

Blokinių statybinių termoizoliacinių medžiagų kokybės rodikliai

5	Kontroliuojami rodikliai	Rodiklių reikšmės medžiagoms:							
		siūlomai				žinomi			
		BS1	BS2	BS3	BS4	BŽ1	BŽ2	BŽ3	BŽ4
	Tankis	520	490	440	430	580	1050	640	1110
	Stiprumo riba gniuždant	2,1	2,0	1,57	1,45	1,02	4,5	1,2	7,51
10	Mirkumas	15,2	17,5	21,1	22,6	35,2	18,4	32,1	15,1
	Broko kiekis pagal briaunos ilgi:								
	100 mm	0	0	0	3	0	0	10	0
	200 mm	0	0	0	5	62	49	55	50
	400 mm	0	2	4	4	100	100	100	100

15

Pramoninis pritaikomumas

4-os lentelės duomenys parodo, kad:

20 siūlomų dispersinių termoizoliacinių statybinių medžiagų pylimo tankis ne tik yra žymiai stabilesnis negu žinomų analogų, bet ir gali būti reguliuojamas, keičiant ingredientų koncentracijų santykį žaliavų mišiniuose;

analogiškai, siūlomų medžiagų stiprumo riba gniuždant ir mirklumas yra stabilesni, ir juos galima reguliuoti, be to šie siūlomų medžiagų rodikliai, kai pylimo tankis artimas žinomų medžiagų tankiui, yra labiau priimtini;

25 ir, pagaliau, siūlomų medžiagų broko dėl agregacijos kiekis ne tik daugiau negu 10-20-30 kartų mažesnis, palyginus su žinomomis medžiagomis, bet ir praktiškai nepriklauso nuo dispersiškumo.

30 Papildomai reikia pažymėti, kad siūlomų medžiagų nurodytų kokybės rodiklių reikšmių diapazonai, kurie nėra apriboti pateiktais duomenimis, labiau tinka vartotojams.

5-os lentelės duomenys parodo, kad:

siūlomų blokinių termoizoliacinių statybinių medžiagų (kaip ir dispersinių) tankis yra stabilesnis negu žinomų analogų, ir taip pat gali būti reguliuojamas, keičiant ingredientų koncentracijų santykį žaliavų mišiniuose;

analogiškai, blokinių siūlomų medžiagų (kaip ir dispersinių) stiprumo riba gniuždant bei mirklumas yra stabilesni ir gali būti reguliuojami (šie siūlomų medžiagų rodikliai yra labiau priimtini, kai tankio reikšmės yra artimos žinomų medžiagų tankiams);

- 5 ir, pagaliau, siūlomų medžiagų broko dėl kavernų kiekis ne tik žemas, bet ir mažai priklauso nuo blokų arba plokščių matmenų, kai žinomų medžiagų broko kiekis, esant briaunai ilgesnei negu 100 mm tampa praktiškai nepiimtinu.

- 10 Papildomai reikia pažymėti, kad siūlomų blokinių medžiagų viršutinė tankio riba, naudojant siūlomas dispersines medžiagas kaip akytą užpildą, yra mažesnė, lyginant su žinomų tos pačios klasės medžiagų apatine tankio riba, nesikeičiant mirklumui ir stiprumui.

15

20

25

30

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Termoizoliacinė statybinė medžiaga įšarintos ir sudrėkintos titnagžemingos žaliavos pagrindu, gauta susmulkinant kietus ir sumaišant visus žaliavų ingredientus, apdorojant žaliavų mišinį garais ir vieną kartą termiškai išpučiant gautus iš apdoroto garais žaliavų mišinio dispersinius ruošinius, b e s i s k i – r i a n t i tuo, kad medžiaga gauta, aušinant garais apdorotą lipnų žaliavų mišinį kol jis pereina į trapią būseną ir skaldant trapią masę, siekiant gauti dispersinius ruošinius, galinčius atgauti plastiškumą, juos pakartotinai kaitinant vieną kartą, ir, po išpūtimo gaunant medžiagą, kurios stiprumas gniuždant yra bent 0,45 MPa ir mirklumas ne didesnis 22,8 masės %.
2. Termoizoliacinė statybinė medžiaga pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad ruošiniai išpūtimui gauti iš suskaldytos trapios masės, ją frakcionuojant pagal granulometrinę sudėtį.
3. Termoizoliacinė statybinė medžiaga pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad, prieš gaunant ruošinius išpūtimui, į suskaldytą trapią masę pridėtas dispersinis, geriausiai aktytas, užpildas, ir gauta medžiaga po išpūtimo yra plokščių arba blokų pavidalu, kurių tankis neviršija 520 kg/m^3 , stiprumo gniuždant riba ne mažesnė 1,45 MPa, o mirklumas ne didesnis 22,6 masės %.