

(19)



(10) **LT 6432 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **6432**

(51) Int. Cl. (2017.01): **C04B 11/00**
C04B 28/00

(21) Paraiškos numeris: **2015 090**

(22) Paraiškos padavimo data: **2015-10-22**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2017-04-25**

(45) Patent paskelbimo data: **2017-08-10**

(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:

Sergejus GAIDUČIS, LT
Modestas KLIGYS, LT

(73) Patent savininkas:

Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

—

(54) Pavadinimas:

Statybinė termoizoliacinė medžiaga iš vietinių technogeninių atliekų

(57) Referatas:

Išradimas priklauso statybinių medžiagų pramonei ir skirtas praplėsti termoizoliacinių medžiagų nomenklatūrą. Išradimo tikslas – panaudojant gausias Lietuvoje technogenines atliekas (ekstrakcinį pushidratą fosfogipsą ir trupintą panaudotą polistireninio putplasčio pakavimo tarą) sukurti statybinę termoizoliacinę medžiagą, kuri galėtų būti naudojama gyvenamųjų ir pramoninių pastatų atitvarų (sienų, stogų ir grindų) šiltinimui. Minėtos atliekos sudaro iki 98 % statybinės termoizoliacinės medžiagos tūrio. Likusį kiekį sudaro Lietuvoje gaminamas portlandcementis ir nesunkiai išgaunama gamtinė žaliava – opoka. Priklausomai nuo sudėties, patentuojamos statybinės termoizoliacinės medžiagos tankis kinta $260 + 520 \text{ kg/m}^3$, gniuždomasis stipris – $0,30+1,30 \text{ MPa}$, o šilumos laidumo koeficientas $0,082+0,141 \text{ W/m K}$ ribose. Siūloma gaminti statybinę termoizoliacinę medžiagą visiškai atitinka Lietuvos Respublikos Atliekų tvarkymo įstatymo trečiąjį atliekų tvarkymo prioritetą "pagaminti iš susidariusių atliekų gaminius arba antrines žaliavas, tinkančias gaminiams gaminti".

Išradimas priklauso statybinių medžiagų pramonei ir skirtas praplėsti termoizoliacinių medžiagų nomenklatūrą. Išradimo tikslas – panaudojant gausias Lietuvoje technogenines atliekas (ekstrakcinį pushidratį fosfogipsą ir trupintas panaudotos polistireninio putplasčio pakavimo taros atliekas) sukurti statybinę termoizoliacinę medžiagą, kuri galėtų būti naudojama gyvenamųjų ir pramoninių pastatų atitvarų (sienų, stogų ir grindų) šiltinimui. Minėtos atliekos sudaro iki 98 % statybinės termoizoliacinės medžiagos tūrio. Likusį kiekį sudaro Lietuvoje gaminamas portlandcementis ir nesunkiai išgaunama gamtinė žaliava – opoka.

Sukurtos statybinės termoizoliacinės medžiagos savybės yra pakankamos ir atitinka termoizoliaciniams gaminiams keliamus reikalavimus. Priklausomai nuo sudėties, statybinės termoizoliacinės medžiagos gniuždomasis stipris kinta $0,30 \pm 1,30$ MPa, o šilumos laidumo koeficientas – $0,082 \pm 0,141$ W/m·K ribose.

Siūloma gaminti statybinę termoizoliacinę medžiagą visiškai atitinka Lietuvos Respublikos Atliekų tvarkymo įstatymo trečiąjį atliekų tvarkymo prioritetą „pagaminti iš susidariusių atliekų gaminius arba antrines žaliavas, tinkančias gaminiams gaminti“.

Šiuolaikinėje statyboje atitvaroms šiltinti dažniausiai naudojami skirtingi polistireninio putplasčio ir akmens vatos gaminiai. Šių gaminių gamyba reikalauja daug gamtinių žaliavų resursų, kurių ištekliai senka, ir nemažų energijos, kuri naudojama gamybos proceso metu, sąnaudų. Todėl šiuo metu yra ypač aktualu kurti naujas, mažu gamtinių išteklių ir energijos imlumu pasižyminčias termoizoliacines medžiagas. Vienas iš būdų šiems tikslams pasiekti – plačiau naudoti įvairių pramonės šakų ir buitines atliekas.

Žinoma termoizoliacinė medžiaga (patentas LT 5213), kurioje naudojamos žemės ūkio atliekos – spaliai arba pelai. Ši medžiaga pasižymi nedideliu šilumos laidumo koeficientu (apie $0,06$ W/m·K), tačiau jos sudėtyje yra energijai imlaus anhidritinio cemento (30÷60 %). Žinoma termoizoliacinė medžiaga (patentas LT 4967), kurioje naudojamos smulkintos nendrės, tačiau šio patento autoriai nepateikia rodiklių, kurie charakterizuotų gautos medžiagos termoizoliacines savybes. Viena iš šios medžiagos sudedamųjų dalių yra dideliu energijos imlumu pasižyminti kompozicinė rišamoji medžiaga, susidedanti iš portlandcemenčio ir statybinio gipso (40÷60 %).

Bendras minėtų termoizoliacinių medžiagų trūkumas yra būtinybė naudoti specialius priedus – antiseptikus, hidrofobizatorius ir antipirenus. Tai apsunkina tokių medžiagų gamybos technologiją ir didina jų savikainą.

Žinomos kelių sudėčių termoizoliacinės medžiagos (patentas LT 4208), kurias sudaro kalkės ($5\pm 71\%$), amorfinis silicio dioksidas ($11\pm 25\%$), cementas ($0\pm 13\%$), specialūs struktūrą formuojantys ir savybes gerinantys priedai ($0,5\pm 11\%$), pigmentai ($0,2\pm 4\%$) ir vanduo ($0\pm 83\%$). Nurodomos tokios medžiagų, kurios galėtų būti naudojamos kaip termoizoliacinės, savybės: tankis $180\pm 610\text{ kg/m}^3$, gniuždomasis stipris $0,15\text{--}2,5\text{ MPa}$, šilumos laidumo koeficientas $0,051\pm 0,120\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.

Šių termoizoliacinių medžiagų trūkumas yra sudėtinga gamybos technologija: reikalingas 3 valandų hidroterminis kietinimas $90\pm 180\text{ }^\circ\text{C}$ temperatūroje ir gaminių džiovinimas $120\text{ }^\circ\text{C}$ temperatūroje. Tokios operacijos reikalauja didelių energijos ir laiko sąnaudų. Šios termoizoliacinės medžiagos gamyboje naudojamos gana brangios medžiagos (amorfinis silicio dioksidas, kalkės, cementas) ir beveik nėra galimybės naudoti technogenines atliekas.

Artimiausia pagal paskirtį ir savybes statybinė termoizoliacinė medžiaga (prototipas) aprašyta M. Kligio darbe (Kligys, Modestas. 2010. Kompozitinės medžiagos iš poringosios cemento tešlos ir trupinto polistireninio putplasčio gamybos technologija ir savybės. Daktaro disertacija. 150 psl.). Aprašyta medžiaga pasižymi nedideliu tankiu ($150\pm 350\text{ kg/m}^3$) ir nedideliu šilumos laidumo koeficientu ($0,049\pm 0,096\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$), tačiau jos stipris yra labai mažas ($0,1\pm 0,4\text{ MPa}$), o kaip rišamoji medžiaga naudojamas energijai imlus portlandcementis. Be to, šios medžiagos sudėtinga gamybos technologija, nes minėtoms savybėms pasiekti reikia naudoti specialiuosius priedus (paviršių aktyvinančias medžiagas) ir atskirai ruošti (porizuoti) rišamąją medžiagą.

Statybinių termoizoliacinių medžiagų, leisiančių taupyti gamtines žaliavas, jas iš dalies pakeičiant technogeninėmis atliekomis, ir pasižyminčių paprastu gamybos procesu, geromis termoizoliacinėmis savybėmis ir kurias gaminant būtų sunaudojama nedaug energijos, šiuolaikinėje Lietuvos statybinių medžiagų rinkoje trūksta. Aprašyti pavyzdžiai rodo, kad iki šiol sukurtos statybinės termoizoliacinės medžiagos arba pasižymi gana sudėtinga gamybos technologija, arba jose beveik nėra galimybių panaudoti technogenines atliekas, o tai labai svarbu tiek ekonominiu,

ties aplinkosaugos požiūriu.

Išradimo tikslas – panaudojant gausias Lietuvoje technogenines atliekas (ekstrakcinį pushidratį fosfogipsą ir trupintas panaudotas polistireninio putplasčio pakavimo taros atliekas) sukurti statybinę termoizoliacinę medžiagą, kuri galėtų būti naudojama gyvenamųjų ir pramoninių pastatų atitvaroms šiltinti.

Šis tikslas buvo pasiektas parinkus statybinei termoizoliacinei medžiagai tokią formavimo masės sudėtį:

kompozicinė rišamoji medžiaga (kiekis pagal tūrį 10÷30 %), kurią sudaro ekstrakcinis pushidratis fosfogipsas (60÷80 %), portlandcementis (20÷10 %) ir opoka (20÷10 %);

užpildas – trupintos panaudotos polistireninio putplasčio pakavimo taros atliekos (kiekis pagal tūrį 90÷70 %). Užpildo dalelių dydis 1÷15 mm.

Esant mažesniai kaip 70 % užpildo kiekiui, statybinė medžiaga pasižymi dideliu tankiu ir šilumos laidumo koeficientu, o tai padaro ją netinkamą naudoti kaip statybinę termoizoliacinę medžiagą. Esant didesniai kaip 90 % užpildo kiekiui, kompozicinės rišamosios medžiagos kiekis tampa nepakankamas užpilui surišti, o tai turi poveikį statybinės termoizoliacinės medžiagos matmenų pastovumui (išbyra blogai sukibusios užpildo dalys, nulūžinėja gaminio kraštai) ir stipriui.

Iš aprašytos statybinės termoizoliacinės medžiagos gauti gaminiai galėtų būti naudojami gyvenamųjų namų ir pramoninių pastatų atitvaroms šiltinti.

Pagrindiniai išradimo esmę apibūdinantys požymiai ir privalumai pateikti lentelėje.

Lentelė. Pagrindiniai išradimo esmę apibūdinantys požymiai ir privalumai

Partijos Nr.	Formavimo masės sudėtis, %				Tankis, kg/m ³	Gniuždomasis stipris, MPa	Šilumos laidumo koeficientas, W/m·K
	Kompozicinė rišamoji medžiaga	Užpildo stambumas, mm					
		< 5	5 ÷ 10	10÷15			
1	30	70	-	-	520	1,30	0,141

2	30	-	7 0	-	490	1,17	0,131
3	30	-	-	70	470	1,03	0,126
4	10	90	-	-	310	0,45	0,093
5	10	-	9 0	-	270	0,35	0,088
6	10	-	-	90	260	0,30	0,082

pastaba: gali būti naudojamos vienodo dydžio trupintos panaudotos polistireninio putplasčio pakavimo taros atliekos (parodyta lentelėje) arba skirtingų frakcijų mišinys

Siūloma gaminti statybinę termoizoliacinę medžiaga visiškai atitinka Lietuvos Respublikos Atliekų tvarkymo įstatymo trečiąjį atliekų tvarkymo prioritetą „pagaminti iš susidariusių atliekų gaminius arba antrines žaliavas, tinkančias gaminiams gaminti“.

Išradimo apibrėžtis

1. Statybinė termoizoliacinė medžiaga, kurią sudaro kompozicinė rišamoji medžiaga ir užpildas – trupintos panaudotos polistireninio putplasčio pakavimo taros atliekos, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad rišamąją medžiagą naudoja kompozicija, susidedanti iš ekstraktinio pushidračio fosfogipso ($60\div 80$ %), portlandcemenčio ($20\div 10$ %) ir opokos ($20\div 10$ %), o užpildu – trupintos panaudotos polistireninio putplasčio pakavimo taros atliekos, esant santykiui pagal tūrį: kompozicinė rišamoji medžiaga $10\div 30$ %, užpildas – $90\div 70$ %.

2. Statybinė termoizoliacinė medžiaga, nurodyta 1 punkte, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad iki 98 % jos tūrio sudaro technogeninės atliekos – ekstraktinis pushidračio fosfogipsas ir trupintos panaudotos polistireninio putplasčio pakavimo taros atliekos.

3. Statybinė termoizoliacinė medžiaga, nurodyta 1 punkte b e s i s k i r i a n t i tuo, kad nereikia specialiųjų priedų, skirtų medžiagos savybėms (tankiui, stipriui, šilumos laidumo koeficientui) užtikrinti.