

(19)



(10) **LT 6295 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **6295** (51) Int. Cl. (2016.01): **C04B 38/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2015 100**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2015-12-02**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2016-06-10**
- (45) Patento paskelbimo data: **2016-08-25**
- (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:
Marijonas SINICA, LT
Ridas ČIRVINSKAS, LT
Jurga ŠEPUTYTĖ-JUCIKĖ, LT
Modestas KLIGYS, LT
Ina PUNDIENĖ, LT
- (73) Patento savininkas:
Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius, LT
UAB "Elnet Group", Užpalių g. 37, LT-08400 Vilnius, LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Ramunė GARŠVIENĖ, Dūkštų g. 28-20, LT-07171 Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:
Termoizoliacinio statybinio elemento kompozicija ir gamybos būdas
- (57) Referatas:

Išradimas priklauso statybos sričiai, tiksliau, akytiems statybiniams produktams, būtent termoizoliacinių statybinių elementų kompozicijoms ir jų gamybos būdams. Termoizoliacinio statybinio elemento kompozicija, kuri talpina cementą, orą įtraukiančią medžiagą, polistireninio putplasčio granules ir vandenį, dar papildomai apima porėtas granules su standžiu kevalu, kurios yra stambios frakcijos, o taip pat smulkios frakcijos porėtas granules, parinktas iš polistireninio putplasčio granulių ariš smulkios frakcijos porėtų granulių su standžiu kevalu, esant komponentų santykiui, masės %: cementas - 28-48, orą įtraukianti medžiaga - 0,01-0,03, stambios frakcijos porėtos granulės su standžiu kevalu - 30-48, smulkios frakcijos porėtos granulės - 08-25, vanduo – likęs. Termoizoliacinio statybinio elemento gamybos būdas, kuriame termoizoliacinio statybinio elemento kompoziciją

išmaišo uždaroje maišyklėje ir supila į formą, termoizoliacinio statybinio elemento gamybai naudoja pareikštą kompoziciją, o ją supylus į formą, išlygina supiltos į formą kompozicijos paviršių, po to vibruojančiai iš viršaus spaudžia tam, kad sutankintų struktūrą, ir išlaiko paminėtoje formoje bent parą.

Išradimas priklauso statybos sričiai, tiksliau, aktyiems statybiniams produktams, būtent termoizoliacinių statybinių elementų kompozicijoms ir jų gamybos būdams, kai keliami pagerintų fizikinių savybių reikalavimai, tarp jų sumažinto tankio, padidinto stiprio bei padidinto terminio atsparumo reikalavimai.

Yra žinoma termoizoliacinio statybinio elemento kompozicija, apimanti cementą, orą įtraukiančią medžiagą, polistireninio putplasčio granules ir vandenį (žiūr. LT patentą Nr. 5509, pub. 2008-07-25). Iš šios kompozicijos pagamintas statybinis elementas pasižymi nepakankamu vandens garų laidumu ir todėl neleidžia pasiekti reikalingą mechaninį atsparumą.

Yra žinoma termoizoliacinio statybinio elemento kompozicija, apimanti cementą, orą įtraukiančią medžiagą, polistireninio putplasčio granules ir vandenį, esant tokiems masės %: cementas 58,0-60,4, orą įtraukiantis priedas 1,2-3,0, polistireninio putplasčio granulės 11,0-12,5, vanduo-likęs (žiūr. RU patentą Nr. 2117646, pub. 2003-09-27).

Iš šios kompozicijos pagamintas statybinis elementas nepasižymi pakankamai geromis termoizoliacinėmis savybėmis, nes šioje kompozicijoje būtina naudoti didesni cemento kiekį, dėl to padidėja statybinio elemento tankis ir nepasiekiamos geros fizikinės savybės.

Yra žinomas termoizoliacinio statybinio elemento gamybos būdas, kuriame kompoziciją, apimančią cementą, orą įtraukiančią medžiagą, polistireninio putplasčio granules ir vandenį išmaišo uždaroje maišyklėje ir supila į formą (žiūr. LT patentą Nr. 5509, pub. 2008-07-25).

Šiuo būdu pagamintas statybinis elementas pasižymi nepakankamu gniuždymo stipriu, jam būdingos didelės deformacijos tiek kompozicijai džiūnant formoje, tiek elementui įgaunant pagal reikalavimus numatytą gniuždymo stiprio vertę, (numatytas gniuždymo stipris pasiekiamas tik deformuojant elementą 6 - 10% pagal jo aukštį). Tai apsprendžia polistireninio putplasčio granuliuotą menkas (žemas) atsparumas gniuždymui ir tarpų tarp jų užpildymas palyginti dideliu cemento kiekiu naudojamu kompozicijoje. O kartu - supiltoje į formą sukiėtą kompozicijoje esančio cemento kiekis neužtikrina iš kompozicijos pagaminto termoizoliacinio statybinio elemento pakankamo gniuždymo stiprio, jam nesideformuojant (elemento nesuspaudžiant) pagal aukštį. Todėl termoizoliacinis statybinis elementas,

pagamintas šiuo būdu ir nepasižymi geromis fizikinėmis savybėmis ir aukšta kokybe.

Išradimo tikslas yra pagerinti termoizoliacinių statybinių elementų šilumos ir vandens garų laidumą, tuo pagerinant fizikines savybes ir eksploataavimo charakteristikas.

Išradimo tikslas pasiekiamas tuo, kad termoizoliacinio statybinio elemento kompozicija, apimanti cementą, orą įtraukiančią medžiagą, polistireninio putplasčio granules ir vandenį, papildomai apima porėtas granules su standžiu kevalu, kurios yra stambios frakcijos, o taip pat smulkios frakcijos porėtas granules, parinktas iš polistireninio putplasčio granulių ar iš smulkios frakcijos porėtų granulių su standžiu kevalu, esant komponentų santykiui, masės %:

cementas	- 28-48,
orą įtraukianti medžiaga	- 0,01-0,03,
stambios frakcijos porėtos granulės su standžiu kevalu	- 30-48,
smulkios frakcijos porėtos granules	- 08-25
vanduo	- likęs

Taip pat išradimo tikslas pasiekiamas tuo, kad stambios frakcijos porėtos granulės yra 4-16 mm, o smulkios frakcijos porėtos granulės yra 0,5-2 mm.

Taip pat išradimo tikslas pasiekiamas tuo, kad stambios ir smulkios frakcijų porėtos granulės su standžiu kevalu yra pūsto stiklo granulės.

Taip pat išradimo tikslas pasiekiamas tuo, kad pagal termoizoliacinio statybos elemento gamybos būdą kuriame termoizoliacinio statybinio elemento kompoziciją išmaišo uždaroje maišyklėje ir supila į formą, termoizoliacinio statybinio elemento gamybai naudoja išradime pareikštą kompoziciją, o ją supylus į formą, išlygina supiltos į formą kompozicijos paviršių, po to vibruojančiai iš viršaus spaudžia tam, kad sutankintų struktūrą, ir išlaiko paminėtoje formoje bent parą.

Taip pat išradimo tikslas pasiekiamas tuo, kad formą sudaro tarpai tarp pastato klojinių, o kompozicijos supylimo į formą, paviršiaus išlyginimo ir po to vibruojančio spaudimo iš viršaus, tam, kad sutankintų struktūrą, žingsnius iš eilės atlieka kelis kartus kol užpildo formą, o per vieną kartą formą papildo po 100-500 mm.

Taip pat išradimo tikslas pasiekiamas tuo, kad termoizoliacinis statybinis elementas yra pagamintas siūlomame išradime pareikštu būdu.

Išradimu siūlomoje kompozicijoje greta kitų komponentų naudojamos stambios frakcijos porėtos granulės su standžiu kevalu ir smulkios frakcijos porėtos granulės, o elemento gamybos būde greta kitų veiksmų įvestas vibruojantis spaudimas iš viršaus tam, kad sutankintų struktūrą. Tai įgalina pasiekti termoizoliacinių statybinių elementų gerą šilumos ir vandens garų laidumą, tuo pagerinant fizikines savybes ir eksploataavimo charakteristikas.

Optimalūs termoizoliacinio statybinio elemento kompozicijos ir gamybos būdo parametrai nustatyti atliekant eksperimentus.

Išradime pateikiama termoizoliacinio statybinio elemento kompozicija ir gamybos būdas iliustruojami pavyzdžiais.

1 termoizoliacinio statybinio elemento kompozicijos pavyzdys

Termoizoliacinio statybinio elemento kompozicijos sudėtis masės % tokia:

cementas (pucolaninis cementas) - 31,

orą įtraukianti medžiaga ("UfaporeTCO") - 0,01,

stambios frakcijos (4-16 mm) porėtos granulės su standžiu kevalu –pūsto stiklo granulės - 40,

smulkios frakcijos (0,5-2 mm) porėtos granules – pūsto stiklo granulės - 20,99

vanduo - 8.

2 termoizoliacinio statybinio elemento kompozicijos pavyzdys

Termoizoliacinio statybinio elemento kompozicijos sudėtis masės % tokia:

cementas(pucolaninis cementas) - 41,

orą įtraukianti medžiaga("UfaporeTCO") - 0,02,

stambios frakcijos (4-16 mm) porėtos granulės su standžiu kevalu –pūsto stiklo granulės - 38,03

smulkios frakcijos (0,5-2 mm) porėtos granules-polistireninio putplasčio granulės - 0.95,

vanduo

- 20.

1 termoizoliacinio statybinio elemento gamybos būdo pavyzdys

Į uždarą maišyklę (gali būti naudojama, pvz., ESTROMAT maišyklė) supila kompoziciją pagal 1 termoizoliacinio statybinio elemento kompozicijos pavyzdį, kur masės % yra: pucolaninio cemento - 31, orą įtraukiančios medžiagos, pvz., „Ufapore TCO“ -0,01, stambios frakcijos (4-16 mm) porėtų granulių su standžiu kevalu–pūsto stiklo granulių, -40, smulkios frakcijos (0,5-2 mm). porėtų granulių – pūsto stiklo granulių - 20,99 ir vandens - 8.

Šią kompoziciją išmaišo paminėtoje uždaroje maišyklėje iki homogeniškos masės. Po to išmaišytą kompoziciją supila į formą, pvz., stačiakampę. Išlygina supiltos į formą kompozicijos paviršių, pvz., plokščiu įtaisu, tuo tolygiai paskirstydami daleles. Po to vibruojančiai spaudžia iš viršaus pvz, plokščiu įtaisu tam, kad sutankintų struktūrą, nukreipiant smulkios frakcijos porėtas granules- pūsto stiklo granulės į tarpus tarp stambios frakcijos porėtų granulių su standžiu kevalu –pūsto stiklo granulių. Stambios frakcijos porėtos granulės su standžiu kevalu -pūsto stiklo granulės yra suartintos, liečiasi tarpusavyje, o smulkios frakcijos porėtas granules- pūsto stiklo granulės yra pasiskirsčiusios laisvuose tarpuose, atsiradusiose tarp stambios frakcijos porėtų granulių ir yra jų apsaugotos nuo deformacijos ir gniuždant elementą nesideformuoja. Išlaiko paminėtoje formoje bent parą. Išardę formą, išima termoizoliacinį statybinį elementą, pvz. bloką. Naudoja statyboms, ypač tinka pastatams, kur keliama padidinto gaisringumo reikalavimai.

2 termoizoliacinio statybinio elemento gamybos būdo pavyzdys

Į uždarą maišyklę, pvz., ESTROMAT maišyklę, supila kompoziciją pagal 2 termoizoliacinio statybinio elemento kompozicijos pavyzdį kur masės % yra: pucolaninio cemento - 41, orą įtraukiančios medžiagos, pvz., „Ufapore TCO“ - 0.02, stambios frakcijos (4-16 mm) porėtų granulių su standžiu kevalu –pūsto stiklo granulių - 38,03, smulkios frakcijos (0,5-2 mm) .porėtų granulių – polistireninio putplasčio granulių – 0,95 ir vandens.- 20.

Šią kompoziciją išmaišo paminėtoje uždaroje maišyklėje iki homogeniškos masės. Išmaišytą kompoziciją supila į formą. Išlygina supiltos į formą kompozicijos paviršių, pvz. plokščiu įtaisu, tuo tolygiai paskirstydami daleles. Po to vibruojančiai spaudžia iš viršaus plokščiu įtaisu tam, kad sutankintų struktūrą. Paminėto

vibruojančio spaudimo metu smulkios frakcijos porėtos granulės - polistireninio putplasčio granulės nukreipiamos į tarpus tarp stambios frakcijos porėtų granulių su standžiu kevalu – pūsto stiklo granulių, taip stambios frakcijos porėtos granulės su standžiu kevalu - pūsto stiklo granulės yra suartintos ir liečiasi tarpusavyje, o smulkios frakcijos polistireninio putplasčio granulės yra pasiskirsčiusios laisvuose tarpuose, atsiradusiose tarp stambios frakcijos granulių ir yra jų apsaugotos nuo deformacijos ir gniuždant elementą nesideformuoja. išlaikius paminėtoje formoje kompoziciją bent parą, ji sukieta, bet nėra elemento susitraukimo deformacijų jam kietėjant ir džiustant, kaip ir pasiekiant nustatytą gniuždymo stiprį. Susitraukimo deformacijos neatsiranda, nes stambios frakcijos porėtos granulės su standžiu kevalu yra suartintos, liečiasi tarpusavyje ir spaudžiant elementą užtikrina jo stabilumą. Paminėtus privalumus užtikrina termoizoliacinio statybinio elemento gamybos būdas.

3 termoizoliacinio statybinio elemento gamybos būdo pavyzdys

Šis pavyzdys panašus į 2 termoizoliacinio statybinio elemento gamybos pavyzdį, taip pat naudoja kompoziciją pagal 2 termoizoliacinio statybinio elemento kompozicijos pavyzdį. Išmaišytą kompoziciją supila į formą, kurią sudaro tarpai tarp pastato klojinių. Į paminėtą formą supila tik dalį kompozicijos, po to išlygina jos paviršių. Toliau vibruojančiai spaudžia iš viršaus, tam, kad sutankintų struktūrą. Paminėto vibruojančio spaudimo metu smulkios frakcijos porėtos granulės - polistireninio putplasčio granulės nukreipiamos į tarpus tarp stambios frakcijos porėtų granulių su standžiu kevalu – pūsto stiklo granulių, taip stambios frakcijos porėtos granulės su standžiu kevalu - pūsto stiklo granulės yra suartintos ir liečiasi tarpusavyje, o smulkios frakcijos polistireninio putplasčio granulės yra pasiskirsčiusios laisvuose tarpuose, atsiradusiose tarp stambios frakcijos granulių ir yra jų apsaugotos nuo deformacijos ir gniuždant elementą nesideformuoja. Pripildo tik dalį paminėtos formos tūrio, kurią sudaro tarpai tarp pastato klojinių. Paminėta forma pripildyta apie 200 mm. Toliau vėl supila dalį kompozicijos, po to išlygina jos paviršių, o po to vibruojančiai spaudžia iš viršaus, tam, kad sutankintų struktūrą. Taip daro kelis kartus, kol visiškai užpildo formą.

Šiuo būdu pagaminto statybinio elemento savybės ir privalumai analogiški kaip ir 2 termoizoliacinio elemento gamybos būdu pagaminto elemento. Tačiau šis elementas gali būti suformuotas per visą pastato aukštį. Tai gali būti statinių sienos, stogai, grindys, perdangos, pamatai.

Termoizoliacinių statybinių elementų, pagamintų pagal 1 termoizoliacinio statybinio elemento gamybos būdo pavyzdį ir pagal 2 ir 3 termoizoliacinio statybinių elementų gamybos būdo pavyzdžius, fizikiniai, mechaniniai rodikliai pateikti 1 lentelėje.

1 Lentelė

Pavyzdys	Fizikinės charakteristikos			
	Tankis, kg/m^3	Gniuždymo stipris, MPa	Šilumos laidumo koeficientas, $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	Vandens garų varžos faktorius μ
1	250	0,32	0,0740	5,5
2,3	270	0,57	0,0805	10,2

Fizikinės charakteristikos, pateiktos 1 lentelėje, buvo nustatomos pagal sekančius norminius dokumentus – standartus:

Tankis pagal LST EN 1602 : 2013;

Gniuždymo stipris - LST EN 826 : 2013;

Šilumos laidumo koeficientas - LST EN 12664 :2002;

Vandens garų varžos faktorius - LST EN 1208 :2013.

Pagal pateikiamą išradimą pagamintas termoizoliacinis statybinis elementas pasižymi geromis fizikinėmis ir eksploatacinėmis savybėmis. Termoizoliaciniai statybiniai elementai gali būti naudojami atitvarų konstrukcijose atitvarų izoliavimui. Šie termoizoliaciniai elementai gali būti įvairių formų, pvz., plokštes, blokai, taip pat ir sudėtingos konfigūracijos elementai. Atskiru atveju jie gali būti pagaminti statybų aikštelėje ir užpildyti tarpus tarp klojinių, formuojančių atitvarų sistemas per visą pastato aukštį. Išradimas leidžia sumažinti pastatų statybos kaštus, nes naudojamos lengvos medžiagos, statybos trukmę, kai termoizoliaciniai statybiniai elementai gaminami statybos aikštelėje ir nereikalauja atskirų elementų tarpusavio jungimo operacijų. Taip pat gerina pastatų eksploatacines savybes (atitvarų stabilumą - matmenų pastovumą bei medžiagos stiprumą, šilumos laidumo koeficiento vertę per visą eksploatacijos laikotarpį, vandens garų laidumą per atitvaras). Sienos tampa „

kvėpuojančios“. Pagal šį išradimą pagaminti elementai ir iš jų pagaminti pastatų konstrukciniai elementai yra nedegūs (kompozicijos sudėtiniai komponentai yra sudaryti iš nedegių neorganinių medžiagų, o galimas nedidelis kiekis organinių medžiagų – smulkios frakcijos polistireninio putplasčio granulių, gali būti apsaugotas nedegiu, cementinės plėvelės dangos, sluoksniu).

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Termoizoliacinio statybinio elemento kompozicija, apimanti cementą, orą įtraukiančią medžiagą, polistireninio putplasčio granules ir vandenį, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad papildomai apima porėtas granules su standžiu kevalu, kurios yra stambios frakcijos, o taip pat smulkios frakcijos porėtas granules, parinktas iš polistireninio putplasčio granulių ar iš smulkios frakcijos porėtų granulių su standžiu kevalu, esant komponentų santykiui, masės %:

cementas	- 28-48,
orą įtraukianti medžiaga	- 0,01-0,03,
stambios frakcijos porėtos granulės su standžiu kevalu	- 30-48,
smulkios frakcijos porėtos granulės	- 08-25
vanduo	- likęs

2. Termoizoliacinio statybinio elemento kompozicija pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad stambios frakcijos porėtos granulės yra 4-16 mm, o smulkios frakcijos porėtos granulės yra 0,5-2 mm.

3. Termoizoliacinio statybinio elemento kompozicija pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad stambios ir smulkios frakcijų porėtos granulės su standžiu kevalu yra pūsto stiklo granulės.

4. Termoizoliacinio statybinio elemento gamybos būdas, kuriame termoizoliacinio statybinio elemento kompoziciją išmaišo uždaroje maišyklėje ir supila į formą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad termoizoliacinio statybinio elemento gamybai naudoja kompoziciją pagal 1 punktą., o ją supylus į formą, išlygina supiltos į formą kompozicijos paviršių, po to vibruojančiai iš viršaus spaudžia tam, kad sutankintų struktūrą, ir išlaiko paminėtoje formoje bent parą.

5. Termoizoliacinio statybinio elemento gamybos būdas, pagal 4 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad formą sudaro tarpai tarp pastato klojinių, o kompozicijos supylimo į formą, paviršiaus išlyginimo ir po to vibruojančio spaudimo iš viršaus, tam, kad sutankintų struktūrą, žingsnius iš eilės atlieka kelis kartus kol užpildo formą, o per vieną kartą formą papildo po 100-500 mm.

6. Termoizoliacinis statybinis elementas, pagamintas būdu pagal 4 punktą.