

(19)



(10) **LT 2011 101 A**

(12) **PARAIŠKOS APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2011 101**

(51) Int. Cl. (2013.01): **C04B 38/00**

(22) Paraiškos padavimo data: **2011 12 07**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2013 06 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: —

(71) Pareiškėjas:

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

(72) Išradėjas:

**Marijonas SINICA, LT
Georgijus SEZEMANAS, LT
Vytautas ČESNAUSKAS, LT
Donatas MIKULSKIS, LT
Modestas KLIGYS, LT**

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Ramunė GARŠVIENĖ, Dūkštų g. 28-20, LT-07171 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Gaminių iš autoklavinio akytojo betono gamybos būdas ir autoklavinio akytojo betono kompozicija

(57) Referatas:

Išradimas priklauso statybinių medžiagų pramonės sričiai, būtent gaminių iš autoklavinio akytojo betono gamybos būdams, kai gaminiams keliama padidinto mechaninio bei terminio atsparumo reikalavimai. Išradimas taip pat priskiriamas autoklavinio akytojo betono kompozicijoms. Gaminių iš autoklavinio akytojo betono gamybos būdas apima formavimo mišinio iš rišamosios medžiagos, smėlio, aliuminio pudros, pucolaninio priedo, armuojančio pluošto ir vandens sumaišymą, gauto mišinio išpilstymą į formas, brandinimą, supjaustymą į gaminius ir jų autoklavinį kietinimą. Minėtas armuojantis pluoštas pagamintas iš susmulkintų, išplaušintų ir disperguotų bazaltinės vatos gamybos atliekų. Autoklavinio akytojo betono kompozicijos komponentų santykis, masės %:

cementas	- 3-25
kalkės	- 15-30
smėlis	- 60-80
aliuminio pudra	- 0,15-0,3
pucolaninis priedas	- 0,4-1
armuojantis bazaltinės vatos pluoštas	- 0,1-0,8
vanduo	- 0-6.

Gaminių iš autoklavinio akytojo betono gamybos būdas ir autoklavinio akytojo betono kompozicija

Išradimas priklauso statybinių medžiagų pramonės sričiai, būtent gaminių iš autoklavinio akytojo betono gamybos būdams, kai gaminiams keliami padidinto mechaninio bei terminio atsparumo reikalavimai. Išradimas taip pat priskiriamas autoklavinio akytojo betono kompozicijoms.

Yra žinomas gaminių iš autoklavinio akytojo betono gamybos būdas, apimantis formavimo mišinio iš rišamosios medžiagos, smėlio, aliuminio pudros, priedo ir vandens sumaišymą, gauto mišinio išpilstymą į formas, brandinimą, supjaustymą į gaminius ir jų autoklavinį kietinimą (žiūr. RU patentą Nr. 2253 567, C04 B 38/02, pub. 2005).

Šiuo būdu pagaminti gaminiai nepasižymi geromis mechaninėmis savybėmis bei terminiu atsparumu.

Taip pat yra žinomas gaminių iš autoklavinio akytojo betono gamybos būdas, apimantis formavimo mišinio iš rišamosios medžiagos, smėlio, aliuminio pudros, pucolaninio priedo, armuojančio pluošto ir vandens sumaišymą, gauto mišinio išpilstymą į formas, brandinimą, supjaustymą į gaminius ir jų autoklavinį kietinimą, kuriame kaip armuojantį pluoštą naudoja stiklo, anglies, celiuliozės pluoštus (žiūr. tarpt. paraiškos publikaciją WO 2008126125, C04B 38/02, pub. 2008).

Šiuo būdu pagamintų gaminių trūkumas yra tas, kad armuojantis stiklo, anglies, celiuliozės pluoštai autoklavinio kietinimo metu tik pasidengia kalcio hidrosilikatais ir pluoštai nepakankamai sukimba su akytojo betono tarpporinėmis sienelėmis ir neužtikrina gaminio matmenų stabilumo, veikiant gaminį aukštesnei nei 400 °C temperatūrai. Šiuo būdu pagamintiems gaminiams būdingas nepakankamas terminis ir mechaninis atsparumas ir nepakankamai geros

eksploatacinės charakteristikos, veikiant kaitrai. O taip pat yra didelė gaminių savikaina, nes naudojami brangūs, specialiai betono armavimui skirti pluoštai.

Yra žinoma autoklavinio akytojo betono kompozicija, apimanti rišamąją medžiagą, kurią sudaro cementas ir kalkės, o taip pat smėlį, aliuminio pudrą, priedą ir vandenį (žiūr. RU patentą Nr. 2253 567, C04 B 38/02, pub. 2005).

Taip pat yra žinoma autoklavinio akytojo betono kompozicija, apimanti rišamąją medžiagą, sudarytą iš cemento ir kalkių, o taip pat smėlį, aliuminio pudrą, pucolaninį priedą, armuojantį pluoštą ir vandenį, o taip pat ir autoklavinio akyto betono miltų priedą, esant tokiam komponentų santykiui masės %: cementas - 5-30, kalkės - 10-25, smėlis - 50-80, aliuminio pudra - 0,5-1,3, pucolaninis priedas - 0,0-15, armuojantis pluoštas - 0,1-4, vanduo 5-7, autoklavinio akyto betono miltų priedas -0,5-4 (žiūr. tarpt. paraiškos publikaciją WO 2008126125, C04B 38/02, pub. 2008).

Šios kompozicijos trūkumas yra nepakankamas jos gaminių terminis atsparumas.

Išradimo tikslas yra padidinti gaminių iš autoklavinio akytojo betono terminį ir mechaninį atsparumą ir pagerinti eksploatacinės charakteristikos, veikiant kaitrai bei sumažinti gaminių savikainą.

Šis tikslas pasiekiamas tuo, kad gaminių iš autoklavinio akytojo betono gamybos būde, apimančiame formavimo mišinio iš rišamosios medžiagos, smėlio, aliuminio pudros, pucolaninio priedo, armuojančio pluošto ir vandens sumaišymą, gauto mišinio išpilstymą į formas, brandinimą, supjaustymą į gaminius ir jų autoklavinį kietinimą, minėtas armuojantis pluoštas yra iš bazaltinės vatos. Be to tikslas pasiekiamas tuo, kad prieš formavimo mišinio sumaišymą minėtą armuojantį pluoštą iš bazaltinės vatos gauna susmulkinę bazaltinę vatą, po to susmulkintą bazaltinę vatą išplaušina ir disperguoja. O taip pat tuo, kad kaip bazaltinę vatą naudoja bazaltinės vatos gamybos atliekas, be to bazaltinę vatą susmulkina 3 - 6 mm dydžio gabalėliais, autoklavinį kietinimą atlieka 173 -187 °C temperatūroje, esant 0,8 – 1,2 MPa slėgiui 8,5 - 12 valandų.

Taip pat šis tikslas pasiekiamas tuo, kad autoklavinio akytojo betono kompozicijoje, kuri apima rišamąją medžiagą, sudarytą iš cemento ir kalkių, o taip pat smėlį, aliuminio pudrą, pucolaninį priedą, armuojantį pluoštą ir vandenį, minėtas armuojantis pluoštas yra bazaltinės vatos pluoštas, esant tokiam komponentų santykiui, masės %:

cementas	- 3-25
kalkės	- 15-30
smėlis	- 60-80
aliuminio pudra	- 0,15-0,3
pucolaninis priedas	- 0,4-1
armuojantis bazaltinės vatos pluoštas	- 0,1-0,8
vanduo	- 0-6.

Optimalūs gaminių iš autoklavinio akytojo betono gamybos būdo parametrai ir optimalūs komponentų, įeinančių į autoklavinio akytojo betono kompozicijos sudėtį, kiekiai, nustatyti atliekant eksperimentus.

Išradime pateikiamas gaminių iš autoklavinio akytojo betono gamybos būdas ir autoklavinio akytojo betono kompozicija yra iliustruojami pavyzdžiais.

1 gaminių iš autoklavinio akytojo betono gamybos būdo pavyzdys.

Prieš formavimo mišinio sumaišymą paruošia armuojantį bazaltinės vatos pluoštą. Bazaltinės vatos gamybos atliekas susmulkina pvz. diskiniu piūklų 3-6 mm gabalėliais. Po to šiuos gabalėlius išplaušina, pvz. mechaniniu būdu trindami juos ant sieto kartu su smėlio grūdėliais, kurie atskiria plaušelius vieną nuo kito ir jie krenta į indą su vandeniniu tirpalu. Siekiant išvengti plaušelių sukibimo tarpusavyje vandenyje, jie yra disperguojami. Vandeniniame tirpale ištirpinta 0,0013 % kietų medžiagų masės - paviršių aktyvuojančios medžiagos, pvz. Ufopore TCO. Maišoma mechanine propelerine maišykle. Minėta medžiaga

padengia plaušelių paviršių, atskiria juos vienas nuo kito. Po išplaušinimo ir dispergavimo plaušelių ilgis sumažėja iki 0,1-6 mm. Taip gauna bazaltinės vatos pluoštą. Formavimo mišinį iš cemento, kalkių, smėlio, aliuminio pudros, pucolaninio priedo, pluošto ir vandens sumaišo vertikaloje propelerinėje maišyklėje. Maišo 10min. Armuojantis bazaltinės vatos pluoštas pasiskirsto tolygiai formavimo mišinyje. Naudojama cemento rūšis – portlandcementis, o kaip pucolaninį priedą naudoja mikrosiliką. Po to mišinį išpilsto į formas ir brandina 60 °C temperatūroje 2 valandas. Po to supjausto į gaminius, pvz. plokštes ar blokus. Tada atlieka gaminių autoklavinį kietinimą prie 1,0 MPa slėgio ir 180 °C temperatūros 11 valandų (bendras kietinimo laikas, įvertinat slėgio autoklave pakėlimą ir nuleidimą - 15 valandų). Autoklavinio kietinimo metu susidariusi šarminė aplinka ardo tolygiai gaminyje pasiskirsčiusio bazaltinės vatos pluošto paviršių, vyksta jo korozija. Ištirpusios kalkės sočių vandens garų aplinkoje reaguoja su pluošto sudėtyje esančiais silicio ir aliuminio oksidais, susidaro kalcio- bei aliumo-hidrosilikatai. Susidarę naujadarai yra giminingi autoklavinio akytojo betono cementinio akmens junginiams - kalcio hidrosilikatams ir taip pat su jais. Taip yra užtikrinama kokybiška armuojančio bazaltinės vatos pluošto jungtis akytame betone.

2 gaminių iš autoklavinio akytojo betono gamybos būdo pavyzdys analogiškas 1, tik gaminių autoklavinį kietinimą atlieka prie 1,1 MPa slėgio ir 184 °C temperatūros 10 valandų (bendras kietinimo laikas, įvertinat slėgio autoklave pakėlimą ir nuleidimą - 14 valandų).

1 autoklavinio akytojo betono kompozicijos pavyzdys

Autoklavinio akytojo betono kompozicijos sudėtis masės % tokia:

portlandcementis	- 8
kalkės	- 21, 1
smėlis	- 69
aliuminio pudra	- 0,2

mikrosilika	- 0,9
armuojantis bazaltinės vatos pluoštas	- 0,3
vanduo	- 0,5

2 autoklavinio akytojo betono kompozicijos pavyzdys

Autoklavinio akytojo betono kompozicijos sudėtis masės % tokia:

portlandcementis	- 13,1
kalkės	- 18
smėlis	- 67
aliuminio pudra	- 0,2
mikrosilika	- 0,9
armuojantis bazaltinės vatos pluoštas	- 0,3
vanduo	- 0,5

Gaminių iš autoklavinio akytojo betono fizikiniai, mechaniniai rodikliai pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė

Rodiklis	1 pavyzdys	2 pavyzdys
Gniuždomasis stipris, MPa	3,4	3,6
Gniuždomasis stipris po 25 kaitinimo-aušinimo ciklų, MPa	2,4	2,6
Susitraukimas po 12 valandų iškaitinimo 650 °C temperatūroje, %	1,1	1,05
Terminio patvarumo koeficientas, išreikštas kaitinimo-aušinimo ciklais*	25	25

*išdžiovinto gaminio kaitinimas trunka 30 min. 650 °C temperatūroje, o aušinimas trunka 20 min., ventiliuojant kambario temperatūros oro srove.

Pareikštas gamybos būdas ir autoklavinio akytojo betono kompozicija pasižymi tuo, kad gaminiai iš autoklavinio akytojo betono atitinka padidintus mechaninio bei terminio atsparumo reikalavimus. Jie gali būti panaudoti ugniai atsparių sienelių ar kaminų konstrukcijose bei šiluminių agregatų izoliavimui.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Gaminių iš autoklavinio akytojo betono gamybos būdas, apimantis formavimo mišinio iš rišamosios medžiagos, smėlio, aliuminio pudros, pucolaninio priedo, armuojančio pluošto ir vandens sumaišymą, gauto mišinio išpilstymą į formas, brandinimą, supjaustymą į gaminius ir jų autoklavinį kietinimą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėtas armuojantis pluoštas yra iš bazaltinės vatos.
2. Gaminių iš autoklavinio akytojo betono gamybos būdas pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad prieš formavimo mišinio sumaišymą minėtą armuojantį pluoštą iš bazaltinės vatos gauna susmulkinę bazaltinę vatą, po to susmulkintą bazaltinę vatą išplaušina ir disperguoja.
3. Gaminių iš autoklavinio akytojo betono gamybos būdas pagal 2 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kaip bazaltinę vatą naudoja bazaltinės vatos gamybos atliekas.
4. Gaminių iš autoklavinio akytojo betono gamybos būdas pagal 2-3 punktus b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad bazaltinę vatą susmulkina 3 - 6 mm dydžio gabalėliais.
5. Gaminių iš autoklavinio akytojo betono gamybos būdas pagal 1-4 punktus b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad autoklavinį kietinimą atlieka 173 -187 °C temperatūroje, esant 0,8 - 1,2 MPa slėgiui.
6. Gaminių iš autoklavinio akytojo betono gamybos būdas pagal 1-5 punktus b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad autoklavinį kietinimą atlieka 8,5 - 12 valandų.

7. Autoklavinio akytojo betono kompozicija, apimanti rišamąją medžiagą, sudarytą iš cemento ir kalkių, o taip pat smėlį, aliuminio pudrą, pucolaninį priedą, armuojantį pluoštą ir vandenį, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad minėtas armuojantis pluoštas yra bazaltinės vatos pluoštas, esant tokiam komponentų santykiui, masės %:

cementas	- 3-25
kalkės	- 15-30
smėlis	- 60-80
aliuminio pudra	- 0,15-0,3
pucolaninis priedas	- 0,4-1
armuojantis bazaltinės vatos pluoštas	- 0,1-0,8
vanduo	- 0-6

8. Gaminys iš autoklavinio akytojo betono, pagamintas būdu pagal 1-6 punktus.