

(19)



(10) **LT 6156 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **6156** (51) Int. Cl. (2015.01): **C04B 38/00**
C04B 22/00
- (21) Paraiškos numeris: **2013 135**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2013 12 13**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2014 12 29**
- (45) Patento paskelbimo data: **2015 05 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
Jurga ŠEPUTYTĖ-JUCIKĖ, LT
Modestas KLIGYS, LT
Georgij SEZEMAN, LT
Sigitas VĖJELIS, LT
- (73) Patento savininkas:
Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio alėja 11, LT-10223
Vilnius, LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Ramunė GARŠVIENĖ, Dūkštų g. 28-20, LT-07171 Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:
Porėto skiedinio kompozicija ir gamybos būdas
- (57) Referatas:

Išradimas priklauso statybinių medžiagų pramonės sričiai, akytoms statybinėms medžiagoms, būtent, porėtiems skiediniams, kai keliami padidinto mechaninio atsparumo – plastiškojo stiprio reikalavimai sumažinto tankio skiediniams. Išradimas taip pat priskiriamas porėtų skiedinių gamybos būdams. Išradimo tikslas yra padidinti skiedinio porėtumą ir jo plastiškąjį stiprį mažinant skiedinio tankį, tuo pagerinant eksploatacines savybes. Porėto skiedinio kompozicijoje, apimančioje cementą, orą įtraukiantį priedą, pucolaninį priedą ir vandenį, dar yra superplastiklis, o cemento ir pucolaninio priedo piltinių tankių santykis yra nuo 2 iki 4, esant tokiam komponentų santykiui, masės %: cementas - 71-84; orą įtraukiantis priedas - 0,02-0,08; superplastiklis - 0,2-0,52; pucolaninis priedas - 4,78-13; vanduo - 11-15,4. Porėto skiedinio gamybos būde, apimančiame cemento, orą įtraukiančio priedo, pucolaninio priedo ir vandens maišymą, papildomai įdeda superplastiklio, minėtų cemento ir pucolaninio priedo piltinių tankių santykis yra nuo 2 iki 4, maišo 5-10 minučių, maišymo metu vyksta savaiminis skiedinio sutankinimas ir po to - išpūtimas.

Išradimas priklauso statybinių medžiagų pramonės sričiai, akytoms statybinėms medžiagoms, būtent, porėtiems skiediniams, kai keliama padidinto mechaninio atsparumo – plastiškojo stiprio reikalavimai sumažinto tankio skiediniams. Išradimas taip pat priskiriamas porėtų skiedinių gamybos būdams.

Yra žinoma porėto skiedinio kompozicija, apimanti cementą, vandenį, orą įtraukiantį priedą (žiūr. LT patentą Nr. 5509, C04B 16/00, C04B 38/00, C04B 40/00, pub. 2008 m.). Ši kompozicija nepasižymi pakankamu plastiškumu stipriu ir neleidžia pasiekti mažą skiedinių tankį, kas blogina mechaninį atsparumą.

Taip pat yra žinoma porėto skiedinio kompozicija, apimanti cementą, vandenį, orą įtraukiantį priedą, pucolaninį priedą, o taip pat mažus kiekius tirpių žemės šarminių metalų oksidų, kaip pucolaninį priedą naudoja lakiuosius pelenus (žiūr. US patentą 4257815, C04B 7/02, C04B 18/16, C04B 28/02, pub. 1981 m.).

Šio žinomo techninio sprendimo trūkumas yra tai, kad negaunamas mažesnis skiedinių tankis dėl nepakankamo skiedinio plastiškojo stiprio. Naudojant minėtą kompoziciją nepasiekiamas reikalingas skiedinio plastiškasis stipris, nes skiedinyje reikalingas padidintas vandens kiekis, kuris skirtas pucolaninio priedo dalelių drėkinimui, o tai stabdo plastiškojo stiprio augimą.

Yra žinomas porėto skiedinio gamybos būdas, apimantis cemento, vandens ir orą įtraukiančio priedo sumaišymą (žiūr. LT patentą Nr. 5509, C04B 16/00, C04B 38/00, C04B 40/00, pub. 2008 m.). Šiuo būdu pagamintas porėtas skiedinys yra padidinto tankio nes nepakankamas plastiškasis stipris stabdo tolesnį skiedinio išpūtimą, nepasižymi geromis eksploatacinėmis charakteristikomis.

Taip pat yra žinomas porėto skiedinio gamybos būdas, apimantis cemento, vandens, orą įtraukiančio priedo, pucolaninio priedo – lakiųjų pelenų ir mažų kiekių tirpių žemės šarminių metalų oksidų sumaišymą (žiūr. US patentą 4257815, C04B 7/02, C04B 18/16, C04B 28/02, pub. 1981 m.).

Šiuo būdu pagamintam skiediniui būdingas pakankamas porėtumas, bet yra nedidelis tarpporinių sienelių plastiškasis stipris. Sukietėjęs skiedinys turi nedidelį gniuždymo stiprį, kas blogina jo eksploatacines charakteristikas o taip pat ir termoizoliacines savybes.

Išradimo tikslas yra padidinti skiedinio porėtumą ir jo plastiškąjį stiprį, mažinant

skiedinio tankį, tam, kad sukietėjęs skiedinys virstų akytu betonu, turinčiu pakankamą gniuždymo stiprį, reikalingą jo eksploatacinių savybių pagerinimui.

Šis tikslas pasiekiamas tuo, kad porėto skiedinio kompozicija, apimanti cementą, orą įtraukiantį priedą, pucolaninį priedą ir vandenį, dar papildomai apima superplastiklį, o cemento ir pucolaninio priedo piltinių tankių santykis yra nuo 2 iki 4, esant tokiam komponentų santykiui, masės %:

cementas	- 71-84
orą įtraukiantis priedas	- 0,02-0,08
superplastiklis	- 0,2-0,52
pucolaninis priedas	- 4,78-13
vanduo	- 11-15,4.

O kaip pucolaninį priedą naudoja metakaoliną ar mikrosiliką.

Be to, šis tikslas pasiekiamas tuo, kad porėto skiedinio gamybos būde, apimančiame cemento, orą įtraukiančio priedo, pucolaninio priedo ir vandens maišymą, papildomai įdeda superplastiklio, minėtų cemento ir pucolaninio priedo piltinių tankių santykis yra nuo 2 iki 4, maišo 5-10 minučių, be to, maišymo metu vyksta savaiminis skiedinio sutankinimas ir po to - išpūtimas.

Optimalūs komponentų, įeinančių į porėto skiedinio kompozicijos sudėtį, kiekiai ir jo gamybos būdo parametrai nustatyti atliekant eksperimentus.

Išradime pateikiama porėto skiedinio kompozicija ir gamybos būdas yra iliustruojami pavyzdžiais.

Porėto skiedinio kompozicijų pavyzdžiai, masės %

1 porėto skiedinio kompozicijos pavyzdys

Cementas (portlandcementis)	- 75
orą įtraukiantis priedas	- 0,04

superplastiklis	- 0,4
pucolaninis priedas (metakaolinas)	- 10,5
vanduo	- 14,06.

2 porėto skiedinio kompozicijos pavyzdys

Cementas (portlandcementis)	- 79,09
orą įtraukiantis priedas	- 0,04
superplastiklis	- 0,3
pucolaninis priedas (mikrosilika)	-7,0
vanduo	- 13,57.

Porėto skiedinio gamybos būdo pavyzdžiai

1 porėto skiedinio gamybos būdo pavyzdys.

Įmami kieti skiedinio gamybos komponentai: cementas (portlandcementis), pucolaninis priedas (metakaolinas), kur portlandcemenčio ir metakaolino piltinių tankių santykis yra 2,4, superplastiklis FS-40 ir orą įtraukiantis priedas UFAPORE TCO. Juos maišo vertikaloje maišyklėje, kurios maišymo greitis 60 aps/min.: iš pradžių sausai 3 min, o po to su vandeniu dar maišo 5 min. Maišymo metu vyksta cemento mineralų hidratacijos procesai, prasideda savaiminis skiedinio sutankinimas, vyksta cheminės reakcijos, kurių dėka skiedinyje atsiranda ištirpusių kalkių. Metakaoline esantys silicio ir aliuminio oksidai reaguoja su kalkėmis ir susidaro kalcio bei aliumo hidrosilikatų - naujų užuomazgų. Tiek portlandcemenčio, tiek metakaolino smulkių miltų dalelių drekinimui reikalingas vanduo, kuris iš dalies dalyvauja cheminėse reakcijose ir lieka skiedinyje. Skiediniui kietėjant, likutinis vanduo formuoja mikroporas. Toliau maišant skiedinį, orą įtraukiančio priedo dėka, vyksta jo porizacija. Skiedinio tūris didėja, tankis mažėja, prasideda savaiminis skiedinio išpūtimas. Skiedinyje įtrauktas oras

suformuoja tuštumas, kurios sukietėjusiam skiedinyje sudaro poras, atskirtas tarpporinėmis sienelėmis. Sukietėjusio porėto skiedinio – akyto betono pakankamą gniuždymo stiprį lemia tarpporinių sienelių stipris. Svarbu, kad akytame betone būtų daugiau porų, o tarpporinėse sienelėse būtų mažiau mikroporų, suformuotų išgarinto vandens. Šiame išradime naudojamas superplastiklis vandeniniame tirpale atskiria skiedinio sudėtinių komponentų daleles, kurios turi skirtingą elektrokinetinį potencialą, padengia jas apvalkalais sudarančiais skirtingus krūvius. Vienodo krūvio dalelės viena kitą stumia ir taip disperguoja skiedinio mišinį. Priešingo krūvio dalelės viena kitą traukia, jas suartina, dėl ko skiedinio sudėtinių komponentų jonai sparčiau reaguoja tarpusavyje ir tokiu būdu intensyvina naujų susidarymą esant mažesniai vandens kiekiui. Todėl, naudojant minėtą superplastiklį, užtenka mažesnio vandens kiekio, reikalingo pasiekti norimą skiedinio slankumą. Skiedinyje pagal šį išradimą naudojant superplastiklį, pradiniam etape, dėl sumažinto vandens kiekio, dalelių dispergavimo ir jų suartinimo bei pagreitinto naujų susidarymo, vyksta savaiminis skiedinio sutankinimas, o tik po to, dėl oro įtraukiančio priedo vyksta jo savaiminis išpūtimas. Didėja skiedinio plastiškasis stipris, kuris savo ruožtu leidžia įtraukti daugiau oro ir paruošti per trumpesnį laiką mažesnio tankio stabilų išsipūtusią masę.

2 porėto skiedinio gamybos būdo pavyzdys analogiškas 1, tik kaip pucolaninį priedą naudoja mikrosiliką, kur portlandcemenčio ir mikrosilikos piltinių tankių santykis yra 3,5 ir skiedinį maišo 10 minučių.

Porėto skiedinio ir akyto betono (sukietėjusio porėto skiedinio) fizikiniai, mechaniniai rodikliai pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė

Skiedinio maišymo laikas, min	Skiedinio tankis, kg/m ³		Sukietėjusio skiedinio (betono) tankis, kg/m ³		Sukietėjusio skiedinio (betono) gniuždymo stipris, MPa	
	<u>1 pav.</u>	<u>2 pav.</u>	<u>1 pav.</u>	<u>2 pav.</u>	<u>1 pav.</u>	<u>2 pav.</u>
2	1700	1750	1650	1630	85	82
5	1000	1150	970	1040	5,0	4,5
10	700	750	680	740	2,0	1,8

Pareikšta porėto skiedinio kompozicija ir gamybos būdas pasižymi tuo, kad atitinka padidintus mechaninio bei terminio atsparumo reikalavimus. Gali būti panaudotas termoizoliaciniuose kompozituose, kur atlieka matricos vaidmenį, sujungiant tarpusavyje lengvas užpildo granules, turinčias mažą šilumos laidumą, jo stipruminės savybės nulems kompozito stiprumą ir geras termoizoliacines savybes.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Porėto skiedinio kompozicija, apimanti cementą, orą įtraukiantį priedą, pucolaninį priedą ir vandenį, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad dar apima superplastiklį, o cemento ir pucolaninio priedo piltinių tankių santykis yra nuo 2 iki 4, esant tokiam komponentų santykiui, masės %:

cementas	- 71-84
orą įtraukiantis priedas	- 0,02-0,08
superplastiklis	- 0,2-0,52
pucolaninis priedas	- 4,78-13
vanduo	- 11-15,4.

2. Porėto skiedinio kompozicija, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i tuo, kad kaip pucolaninį priedą naudoja metakaoliną.

3. Porėto skiedinio kompozicija, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i tuo, kad kaip pucolaninį priedą naudoja mikrosiliką.

4. Porėto skiedinio gamybos būdas, apimantis cemento, orą įtraukiančio priedo, pucolaninio priedo ir vandens maišymą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad papildomai įdeda superplastiklio, minėtų cemento ir pucolaninio priedo piltinių tankių santykis yra nuo 2 iki 4, maišo 5-10 minučių, be to, maišymo metu vyksta savaiminis skiedinio sutankinimas ir po to - išpūtimas.