

(19)



(10) **LT 5877 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5877**

(51) Int. Cl. (2011.01): **C04B 11/00**
C04B 28/00

(21) Paraiškos numeris: **2010 096**

(22) Paraiškos padavimo data: **2010 10 25**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2012 05 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2012 10 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:

Dainius JURĖNAS, LT
Sergejus GAIDUČIS, LT

(73) Patent savininkas:

UAB „EKOSTAT“, Trakų g. 48, Rūdiškės, LT-21171 Trakų r., LT
Sergejus GAIDUČIS, Įsruties g. 10-69, LT-06219 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Jelena GERASIMOVICH, IĮ „Liudmila Gerasimovič, Patentinis patikėtinis“,
Vingrių g. 13-42, LT-01141 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Statybinių konstrukcijų elementų medžiaga fosfogipso pagrindu, statybinių konstrukcijų elementų gamybos būdas ir jų panaudojimas

(57) Referatas:

Nauja statybinių konstrukcijų elementų medžiaga fosfogipso pagrindu su portlandcemenčiu, pucolaniniu priedu ir specialiais priedais bei statybinių elementų iš šios medžiagos gamybos būdas, skirti gaminti statybinių konstrukcijų elementus, tinkamus naudoti ypatingos paskirties statiniams, tokiems kaip vėjo jėgainių bokštai, jūros statybos konstrukcijos, upių statybos konstrukcijos, dūmų ir garų kaminai.

Išradimas priklauso statybos pramonei, statybinių medžiagų gamybos technologijai bei atliekų utilizavimo technologijai ir skirtas ekstrakcinio pushidračio fosfogipso su priedais kompozicijoms perdirbti į ypatingos paskirties statinių konstrukcijų elementus.

Ypatingos paskirties statiniai – tai statiniai, veikiami dinaminio apkrovu agresyvioje aplinkoje, tokie kaip vėjo jėginių bokštai, jūros statybos konstrukcijos, upių statybos konstrukcijos, dūmų ir garų kaminai ir panašūs statiniai.

Fosfogipsas yra fosfatinių trąšų gamybos atlieka ir tai yra didžiausiais kiekiais (apytiksliai 2000000 tonų per metus) sandėliuojama mineralinė atlieka Lietuvoje. Šių atliekų sąvartynai sparčiai auga, todėl jų panaudojimo ir perdirbimo problemos yra itin aktualios.

Nuimtas nuo atliekų šalinimo konvejerio fosfogipsas yra drėgno smėlio konsistencijos (drėgnis svyruoja 21-36 % ribose), karšta (temperatūra 60-68 °C), biri medžiaga, užteršta rūgščiosiomis priemaišomis (pH kinta 2,1-3,5 ribose), kurios blokuoja hidrataciją ir kietėjimą ir destabilizuoja fosfogipso kaip rišamosios medžiagos savybes. Tokios fosfogipso savybės išlieka maždaug 1,5 valandos po nuėmimo nuo atliekų šalinimo konvejerio.

Yra žinoma kompozicija statybinių medžiagų gamybai (Lietuvos patentas LT 4690), kur dirbtinė statybinė medžiaga gaunama be terminio apdorojimo naudojant įvairių karbonatinių uolienu perdirbimo atliekas.

Žinomos kompozicijos medžiagos stipris gniuždant apibrėžtas pakankamai plačiose 250-500 kgf/cm² ribose, kas tinka paprastų statinių konstrukcijų elementams, bet netinka medžiagų gamybai ypatingos paskirties statiniams, kur gaunamos statybinės medžiagos stipris gniuždant turi būti pastovus, optimaliai 460-560 kgf/cm² (45-55 MPa) ribose, kad atlaikytų dinamines apkrovas agresyvioje aplinkoje.

Trūkumas yra tas, kad nepanaudojama daug erdvės užimanti, sandėliuojama Lietuvoje, fosfatinių trąšų gamybos atlieka – pushidratis fosfogipsas.

Fosfogipsas dažnai naudojamas kaip įvairių statybos medžiagų komponentas.

Yra žinoma fosfogipso perdirbimo į mineralinius užpildus būdas (LT 4440), kur iš fosfogipso, po eilės sudėtingų technologinių operacijų, gaunamas specialių savybių turintis galutinis produktas, skirtas pakeisti natūralią kreidą ir todėl panaudojamas kitokios srities statybinėms gaminims, būtent mineraliniams užpildams.

Šio būdo trūkumai yra sudėtinga technologija, didelis naudojamų įrenginių skaičius, didelės įrenginių ir energijos (atliekamas deginimas 450-500 °C temperatūroje) sąnaudos.

Yra žinoma anhidritinio rišiklio kompozicija (LT 4050), kur statybinės medžiagos užduotoms mechaninėms savybėms (pavyzdžiui stipriui gniuždant 50-70 MPa) pasiekti, reikalinga deginimo 850-950 °C temperatūroje operacija. Naudojant ši anhidritinio rišiklio kompozicijos gavimo būdą didelės energijos sąnaudos neišvengiamos.

Yra žinomas gipsinės rišamosios medžiagos gavimo būdas (LT 4699), kai gamybos atlieką fosfogipsą neutralizuoja karštoje kalkių pieno suspensijoje, toliau neutralizuotą pulpą filtruoja, džiovina ir mala arba tik sutirštinta supila į paruoštas formas dirbinių gamybai. Šio būdo trūkumai yra sudėtinga gamybos technologija ir nepakankamas ypatingos paskirties statiniams stiprumas. Žinomu būdu pasiekiamas stiprumas tik iki 18 MPa (iki 183,5 kgf/cm²), nustatant po 24 val. nuo medžiagos susiformavimo.

Visų minėtų pavyzdžių bendras trūkumas yra palyginus nedidelės fosfogipso perdirbimo apimties galimybės, gana sudėtinga technologija ir didelės energijos sąnaudos.

Artimiausias siūlomam techninis sprendinys aprašytas S. Gaidučio (Gaidučis, Sergejus. 2010. Mechaninės aktyvacijos ir priedų poveikis ekstraktinio pushidračio fosfogipso ir jo gaminių savybėms. Daktaro disertacija. 134 p.). Šiame moksliniame šaltinyje aprašyta statybinių konstrukcijų elementų medžiaga fosfogipso pagrindu, turinti 20% portlandcemenčio ir 10-20% pucolaninio priedo, bei statybinių konstrukcinių elementų gamybos būdas iš šios medžiagos, apimantis komponentų dozavimą ir jų sumaišymą. Analoge yra pasiūlytas ir išbandytas mechaninės aktyvacijos būdas, gaminant gaminius iš minėtos medžiagos.

Suformuoti iš tokios medžiagos bandiniai pasižymėjo $1670-1790 \text{ kg/m}^3$ tankiu, jų vandens įgertis buvo 5,9-7,4, % lygio, o stipris gniuždant - 35-42 MPa.

Žinomas technikos lygis neužtikrina medžiagos panaudojimo galimybių ypatingos paskirties statiniams.

Išradimo tikslas – kompozicijos iš ekstraktinio pushidračio fosfogipso su specialiais priedais sukūrimas ir būdo sukūrimas, kuris leistų sumažinant energijos sąnaudas pagaminti iš šios medžiagos reikiamo stiprumo statybinių konstrukcijų elementus, kurie būtų tinkami naudoti ypatingos paskirties statiniams statyti.

Šis tikslas realizuojamas išradimo apibrėžties 1-9 punktų visų požymių visuma.

Išradime siūloma statybinių konstrukcijų elementų medžiaga fosfogipso pagrindu, turinti portlandcemenčio ir pucolaninio priedo. Medžiaga skiriasi tuo, kad papildomai turi plastiklio, ir komponentų santykis (masės %) yra toks:

Pagrindiniai komponentai:

ekstraktinis pushidratas fosfogipsas – 60-70;

portlandcementis – 15-20;

pucolaninis priedas – 10-25;

Priedų komponentai:

Plastiklis – 0,5-2,0, kur plastiklio kiekis skaičiuojamas pagrindinių komponentų kiekio atžvilgiu.

Kita siūloma statybinių konstrukcijų elementų medžiaga fosfogipso pagrindu, turinti portlandcemenčio ir pucolaninio priedo, skiriasi tuo, kad papildomai turi plastiklio ir kietėjimo reguliatoriaus, esant tokiam komponentų santykiui (masės %):

Pagrindiniai komponentai:

ekstraktinis pushidratas fosfogipsas – 60-70;

portlandcementis – 15-20;

pucolaninis priedas – 10-25;

Priedų komponentai:

Plastiklis – 0,5-2,0;

Kietėjimo reguliatorius – 0,5-2,0, kur plastiklio ir kietėjimo reguliatoriaus kiekis skaičiuojami pagrindinių komponentų kiekio atžvilgiu.

Statybinių konstrukcijų elementų medžiagos fosfogipso pagrindu pagal išradimą pucolaninis priedas yra opoka, o plastiklis yra pasirinktas iš grupės, susidedančios iš MIKS, MURAPLAST, monoetanolamino, STACHEPLAST 125, POZZOLITH STANDARD ir kitų priedų.

Statybinių konstrukcijų elementų medžiagos fosfogipso pagrindu kietėjimo reguliatorius yra pasirinktas iš grupės, susidedančios iš D-2, lignosulfonatinių reguliatorių, kazeino, natrio fluorido, natrio tripolifosfato, karpolaktano gamybos atliekų, latekso arba kitų rišimosi proceso reguliatorių.

Kitas išradimo objektas - statybinių konstrukcijų elementų iš aukščiau minėtos medžiagos gamybos būdas, apimantis komponentų dozavimą ir pagrindiniu komponentų sumaišymą su priedais, kuriame ekstracinių pushidratų fosfogipsą kaip fosfatinių trąšų gamybos atlieką ima dar neatvėsusių karštą, gautą mišinį mechaniškai aktyvuoja ir aktyvuotą mišinį išpilsto į formas, kuriose įdėta armatūros, mišinį formose sutankinant mechaniniu arba rankiniu būdu.

Siūlomame būde neatvėsęs karštas ekstracinių pushidratų fosfogipsas kaip fosfatinių trąšų gamybos atlieka yra 60-68°C temperatūros.

Mišinio mechaninę aktyvaciją atlieka dezintegratoriumi, esant aktyvuojančių diskų apsisukimų greičiui 3000-6000 aps/min.

Dar vienas išradimo objektas - statybinių konstrukcijų elementų, gautų siūlomu būdu panaudojimas ypatingos paskirties statiniams, tokiems kaip vėjo jėgainių bokštai, jūros statybos konstrukcijos, upių statybos konstrukcijos, dūmų ir garų kaminai.

Toliau lentelėje pateikiami išradimo medžiagos pavyzdžiai, kurie iliustruoja, bet neapriboja išradimo apimtį.

Lentelė 1

Išradimo medžiagos sudėties pavyzdžiai ir gaunamu gaminių savybės.

Pvz.. Nr.	Sudėtis, masės %			Sudėtis, masės % nuo kompozicijos kiekio		Tankis, kg/m ³	Vandens igertis, %	Gniuždymo stipris, MPa
	Ekstrakcinis pushidratis fosfogipsas	Portland cementis	Pucolan inis priedas (karbon atinė opoka)	Plastik lis MIKS	Kietėjimo regulatori us D-2			
1	60	15	25	0,5	0	2000- 2100	5,0-7,0	42-47
2	60	20	20	2,0	1,0	2100- 2200	2,0-4,0	48-54
3	70	20	10	2,0	0,5	2000- 2100	2,0-5,0	45-50
4	70	20	10	1,5	1,5	2200- 2300	2,0-5,0	50-55
5	70	15	15	1,0	2,0	2200- 2300	2,0-3,0	52-57

Statybinių konstrukcinių elementų iš išradime siūlomos medžiagos gamybos būdo įgyvendinimo pavyzdys:

- (1) nuo atliekų šalinimo konvejerio greitai nuimtas neatvėsęs karštas ekstrakcinis pushidratis fosfogipsas (kurio drėgnumas buvo 30 %, temperatūra 65 °C, pH 2,5) maišomas su priedais maišyklėje, siekiant gauti Lentelėje 1 pateikto 4 pavyzdžio sudėtį;
- (2) gautas mišinys buvo mechaniškai aktyvuojamas mechaninės aktyvacijos įrenginiu – dezintegratoriumi (GORIZONT -1500 SD, DIM 800K), kur aktyvuojančių diskų apsisukimų greitis buvo 5000 aps./min.
- (3) aktyvuotas mišinys pilstomas į paruoštas formas, kuriose sudėtas suvirintos armatūros karkasas;
- (4) mišinys formose sutankinamas vibratoriais 12-15 min., arba sutankinamas rankiniu būdu, ir gaunamas sukietėjęs gaminy.

Naudojami įprasti serijinės gamybos įrenginiai, tokie kaip juostinis transporteris, maišyklė, dezintegratorius, rankiniai vibratoriai.

Siūlomo techninio sprendimo privalumai:

Siūlomame išradime energijos sąnaudos yra žymiai mažesnės, nes reikalinga 14 kartų mažesnė temperatūra (palyginus su procesu aprašytu LT 4050), 60-68 °C ribose, kuria technologinio proceso metu specialiai palaikyti nereikia, ir palyginus su nedidelio stiprumo medžiaga, gaunama remiantis LT4699, pasiekiamas optimalus ypatingos paskirties statiniams statybinės medžiagos stipris gniuždant, siekiantis 55 MPa.

Pasirodo, kad fosfogipso mechaninė aktyvacija teigiamai veikia gaunamos medžiagos savybių stabilumą, be to padidėja bandinių stipris gniuždant.

Dėl portlandcemenčio savybių derinyje su kitais išradimo medžiagos komponentais sukietėjęs gaminys pasidaro atsparesnis vandeniui.

Papildomai į fosfogipso formavimo masę dedami specialūs priedai iš esmės arba iš dalies pakeičia formavimo masės ir gautos medžiagos savybes taip, kad pagaminti išradime siūlomu būdu konstrukcijų elementai tampa tinkami atlaikyti dinamines apkrovas agresyvioje aplinkoje.

Siūlomame išradime priedai padidina medžiagos stiprumą, mažina vandens įgertį, stabilizuoja dedamųjų rišimo laiką.

Nurodytos sudėties ekstrakcinio pushidračio fosfogipso su priedais kompozicija panaudojama ypatingos paskirties statinių konstrukcijų elementams gaminti, kaip pavyzdžiui vėjo jėgainių bokštams, jūros statybos konstrukcijoms, upių statybos konstrukcijoms, dūmų ir garų kaminams ir panašiams statiniams.

Lentelėje 1 numeriu Nr.1 ir Nr.3 pažymėtos kompozicijos panaudojamos vėjo jėgainių konstrukcijų elementams gaminti. Medžiaga Nr.2 panaudojama vėjo jėgainių konstrukcijų elementams ir atsparių vandeniui konstrukcijų elementams gaminti. Medžiaga Nr.4 panaudojama atsparių vandeniui konstrukcijų elementams gaminti.

Visos lentelėje 1 nurodytos kompozicijos (Nr. 1, Nr.2, Nr.3 ir Nr.4) panaudojamos dūmų ir garų kaminų konstrukcinių elementų gamyboje.

Kompozicija Nr.5 panaudojama vėjo jėgainių konstrukcijų gamybai.

Atlikti bandymai patvirtina statybinių konstrukcijos elementų iš pareikštos medžiagos, jų gamybos būdo ir panaudojimo tikslingumą gaminant statybinių konstrukcijų elementus.

Gaminiai yra optimalaus stiprumo, patvarūs, atsparūs dinaminėms apkrovoms agresyvioje aplinkoje, ekologiškai švarūs, juos gaminant utilizuojamos fosfatinių trąšų gamybos atliekos. Be to, pareikštos medžiagos sudėtis yra tokia, kad apsaugo gaunamų statybinių konstrukcijų elementų armatūrą nuo neigiamo agresyvios aplinkos poveikio.

Statybinių konstrukcinių elementų iš pareikštos medžiagos gamybos būdas nereikalauja didelių energijos sąnaudų, gamyba yra be atliekų, o fosfatinių trąšų gamybos atliekos utilizuojamos gamybos procese, taip pat gamybos procese naudojami įprasti serijinės gamybos įrenginiai.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Statybinių konstrukcijų elementų medžiaga fosfogipso pagrindu, turinti portlandcemenčio ir pucolaninio priedo, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad papildomai turi plastiklio, esant tokiam komponentų santykiui (masės %):

Pagrindiniai komponentai:

ekstrakcinis pushidratas fosfogipsas – 60-70 ;

portlandcementis – 15-20 ;

pucolaninis priedas – 10-25 ;

Priedų komponentai:

Plastiklis – 0,5-2,0, kur plastiklio kiekis skaičiuojamas pagrindinių komponentų kiekio atžvilgiu.

2. Statybinių konstrukcijų elementų medžiaga fosfogipso pagrindu, turinti portlandcemenčio ir pucolaninio priedo, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad papildomai turi plastiklio ir kietėjimo reguliatoriaus, esant tokiam komponentų santykiui (masės %):

Pagrindiniai komponentai:

ekstrakcinis pushidratas fosfogipsas – 60-70 ;

portlandcementis – 15-20 ;

pucolaninis priedas – 10-25 ;

Priedų komponentai:

Plastiklis – 0,5-2,0;

Kietėjimo reguliatorius – 0,5-2,0, kur plastiklio ir kietėjimo reguliatoriaus kiekis skaičiuojami pagrindinių komponentų kiekio atžvilgiu.

3. Statybinių konstrukcijų elementų medžiaga fosfogipso pagrindu, pagal 1 arba 2 punktą, kur pucolaninis priedas yra karbonatinė opoka, o plastiklis yra pasirinktas iš grupės, susidedančios iš MIKS, MURAPLAST, monoetanolamino, STACHEPLAST 125 ir POZZOLITH STANDARD.

4. Statybinių konstrukcijų elementų medžiaga fosfogipso pagrindu, pagal 3 punktą, kur kietėjimo reguliatorius yra pasirinktas iš grupės, susidedančios iš D-2, lignosulfonatinio reguliatoriaus, kazeino, natrio fluorida, natrio tripolifosfato, karpolaktamo gamybos atliekų ir latekso.
5. Statybinių konstrukcijų elementų iš medžiagos pagal bet kuri iš 1-4 punktų, gamybos būdas, apimantis komponentų dozavimą ir pagrindiniu komponentų sumaišymą su priedais, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad ekstracinių pushidratų fosfogipsą kaip fosfatinių trąšų gamybos atlieką ima dar neatvėsusi karštą, gautą mišinį mechanškai aktyvuoja ir aktyvuotą mišinį išpilsto į formas, kuriose įdėta armatūros, mišinį formose sutankinant mechaniniu arba rankiniu būdu.
6. Būdas pagal 5 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad neatvėsęs karštas ekstracinis pushidratis fosfogipsas kaip fosfatinių trąšų gamybos atlieka yra 60-68°C temperatūros.
7. Būdas pagal 5 arba 6 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad mišinio mechaninė aktyvaciją atlieka dezintegratoriumi, esant aktyvuojančių diskų apsisukimų greičiui 3000-6000 aps/min.
8. Statybinių konstrukcijų elementų, gautų būdu pagal 5-7 punktą panaudojimas ypatingos paskirties statiniams.
9. Panaudojimas pagal 8 punktą, *besiskiriantis* tuo, kad ypatingos paskirties statiniai apima vėjo jėgainių bokštus, jūros statybos konstrukcijas, upių statybos konstrukcijas, dūmų ir garų kaminus.