

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **230130**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **410037**

(22) Data zgłoszenia: **03.11.2014**

(51) Int.Cl.

C04B 11/26 (2006.01)

C04B 18/30 (2006.01)

C04B 28/14 (2006.01)

C04B 38/02 (2006.01)

(54)

Sposób wytwarzania warstw podtynkowych izolacyjnych

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

09.05.2016 BUP 10/16

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

28.09.2018 WUP 09/18

(73) Uprawniony z patentu:

UNIwersytet Łódzki, Łódź, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

MAREK ZIELIŃSKI, Łódź, PL

EWA MIĘKOŚ, Łódź, PL

DOMINIK SZCZUKOCKI, Końskie, PL

RADOSŁAW DAŁKOWSKI, Łódź, PL

BARBARA KRAWCZYK, Puszczew, PL

RENATA JUSZCZAK, Łódź, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Wojciech Zajączkowski

PL 230130 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania warstw podtynkowych, izolacyjnych, mających zastosowanie zwłaszcza w budownictwie, stanowiących dodatkowe ocieplenie budowli.

Znany jest sposób wytwarzania izolacji w postaci bloków budowlanych na bazie odpadowego fosfogipsu, opisany w zgłoszeniu patentowym CN 102515681 Method for producing aerated building block with phosphogypsum as main raw material. Sposób polega na etapowym dodawaniu fosfogipsu, odpadów przemysłowych (żużel wielkopiecowy), wapna uwodnionego, aktywatorów (siarczan sodu, chlorek sodu, tlenek sodu), materiałów pomocniczych (krzemian sodu, wodorotlenek sodu) proszku lub pasty aluminiowej oraz wody. W trakcie dodawania komponenty są mieszane przez okres 2–3 minut. Po wlaniu mieszaniny do form przez okres 4 godzin przebywają one w temperaturze 50–55°C. Otrzymane bloki budowlane są odporne na ciepło, a proces niekosztowny, z dużym wykorzystaniem odpadowych fosfogipsów. Produkt może mieć zastosowanie do niskotemperaturowej izolacji cieplnej urządzeń przemysłowych lub izolacji cieplnej magazynów chłodniczych.

W zgłoszeniu patentowym CN 102417369 Building phosphogypsum powder thermal insulation material and preparation method thereof opisano natomiast sposób wytwarzania materiału termoizolacyjnego. Materiał ten zawiera 40–50% wag. fosfogipsu, 10–15% wag. cementu, 8–13% wag. popiołu lotnego, 1–2% wag. środka spieniającego i 30–40% wag. wody. Komponenty miesza się do utworzenia homogenicznej zawiesiny, a następnie dozuje ją do odpowiednich kształtek. Uzyskany produkt ma małą gęstość, niską przewodność cieplną, posiada własności izolacyjne oraz przyczynia się do zmniejszenia ilości składowanych odpadów przemysłowych.

Inną metodę zastosowania fosfogipsu do materiałów budowlanych zaproponowano w zgłoszeniu patentowym CN 102180700 Phosphogypsum light-weight partition wall board and building block and manufacturing method thereof. Zastosowano w nim w materiałach 10–50% wag. fosfogipsu, 10–50% wag. tlenku magnezu, 5–20% wag. chlorku magnezu, 0,1–3% wag. środka spieniającego, 0–5% wag. włókna syntetycznego oraz 10–50% wag. wody.

Fosfogips zastosowano również w wynalazku betonu cementowego, opisanym w zgłoszeniu patentowym CN 102745924 Phosphogypsum-modifying method capable of shortening coagulating time of phosphogypsum-based cement concrete. Do otrzymania materiału zastosowano 90–97% wag. fosfogipsu, 2–8% wag. żużla wielkopiecowego, 1–4% wag. żużla w proszku oraz 50–70% wag. wody w stosunku do całkowitej masy fosfogipsu.

Wykorzystanie fosfogipsu do sposobu wytwarzania zaprawy budowlanej, zastępującej naturalny gips, zastosowano w zgłoszeniu patentowym CN 102731000 Method for producing building gesso by using semi-hydrated phosphogypsum and dihydrate phosphogypsum. Sposób polega na wypalaniu mieszaniny 5–60% wag. fosfogipsu półwodnego i 40–95% wag. fosfogipsu dwuwodnego.

Pomysł zastosowania popiołu lotnego do otrzymywania materiałów budowlanych przedstawiono w sposobie wytwarzania bloków budowlanych z mikroporowatego betonu cementowego. W zgłoszeniu patentowym CN 102746020 Preparation raw material and preparation method of microporous cement concrete building Block ujawniono mieszaninę składającą się z 15–60% wag. kruszywa, 10–40% wag. piasku, 10–25% popiołu lotnego, 10–15% wag. cementu, 2–10% wag. sproszkowanej rudy żelaza, 1–3% wag. pyłu krzemianowego, 3–10% wody i 0,5–1,8% środka spieniającego.

W zgłoszeniu patentowym CN 102633476 Building block material produced by vegetable fiber, industrial ash slag and concrete production process thereof przedstawiono natomiast materiał z włókien roślinnych, popiołu lotnego i betonu. W mieszaninie umieszczono 15–30% wag. włókien roślinnych, 35–45% wag. popiołu lotnego, 20–30% piasku rzecznoego, 6–8% cementu i wodę.

Znane jest także zastosowanie stałego, zewnętrznego pola magnetycznego w celu wpływania na parametry fizyko-chemiczne materiałów budowlanych. W opisie patentowym RU 2394005 Method of making building blocks przedstawiono sposób wytwarzania bloków budowlanych z zastosowaniem pola magnetycznego. Opracowano kompozycję składającą się z cementu portlandzkiego, piasku kwarcowego, wypełniacza w postaci żużla o wielkości ziarna 3–12 mm, utwardzacza, środka pieniającego i wody. Wypełniacz z żużla jest aktywowany w stałym polu magnetycznym o indukcji magnetycznej 0,15–0,25 T, natomiast utwardzacz jest aktywowany w stałym polu magnetycznym o indukcji magnetycznej 0,25–0,35 T.

Istota sposobu wytwarzania warstw podtynkowych izolacyjnych według wynalazku polega na tym, że sporządza się mieszaninę składającą się z uzdatnionego odpadowego fosfogipsu w ilości 8–15% wag., popiołu lotnego w ilości 12–20% wag., cementu portlandzkiego w ilości 35–50% wag. i 30–40% wag. wody. Uzdatnianie fosfogipsu surowego polega na wymieszaniu go z wapnem palonym w ilości 1,5% wag.

w stosunku do masy fosfogipsu surowego i wygrzewaniu od temperatury otoczenia, utrzymując gradient temperatury 0,05–0,33 deg/s do usunięcia zawartości grup siarczanowych SO_4^{2-} poniżej 0,23% wag., oznaczanych w temperaturze otoczenia dowolną metodą ilościową. Całość mieszaniny według wynalazku miesza się i pozostawia do sezonowania w temperaturze od 293 do 323 K.

Jako wody zarobowej używa się wody uzdatnionej magnetycznie w zewnętrznym, stałym polu magnetycznym o indukcji w zakresie do 1,2 T, w czasie korzystnie 0,5 godziny.

Zaletą sposobu według wynalazku jest to, że stosuje się materiały odpadowe przemysłu chemicznego i energetycznego oraz to, że stosując zewnętrzne stałe pole magnetyczne do uzdatniania wody zarobowej otrzymuje się materiał o zwiększonych parametrach wytrzymałościowych.

Dzięki wynalazkowi można zmniejszyć wykorzystywanie zasobów naturalnych, stosowanych w produkcji cementu i zagospodarować duże ilości odpadów fosfogipsowych i popiołów lotnych zalegające duże obszary Ziemi i degradujących środowisko.

Warstwy podtylnkowe izolacyjne uzyskane sposobem według wynalazku, są lekkie, posiadają niską przewodność cieplną, dobrą izolację termiczną, dużą odporność ogniową, a także dużą dźwiękochłonność.

Przykład 1

Do mieszalnika wprowadza się 30 części wagowych wody zarobowej nieuzdatnionej magnetycznie ($B = 0$), po czym dodaje się porcjami 15 części wagowych uzdatnionego odpadowego fosfogipsu, 20 części wagowych popiołu lotnego i 35 części wagowych cementu portlandzkiego. Po dokładnym wymieszaniu całości masę odlewa się do oznakowanych 3 form normowych w postaci graniastosłupów o wymiarach $4 \times 4 \times 16$ cm i poddaje sezonowaniu w czasie 28 dni w temperaturze 293 K.

Wykonane z zachowaniem warunków norm PN-EN 13279-1:2005 i PN-EN 13279-2:2006 badania dają następujące wyniki. Średnia nasiąkliwość beleczek normowych wodą wynosi 23,7%, mrozoodporność (liczona jako ubytek masy) 7,7%, wytrzymałość na zginanie 2,39 MPa i wytrzymałość na ściskanie 7,09 MPa.

Przykład 2

Postępuje się jak w przykładzie 1 z tą różnicą, że woda zarobowa jest uzdatniana magnetycznie przed mieszaniem całości masy w stałym polu magnetycznym o indukcji $B = 0,4$ T.

Średnia nasiąkliwość beleczek normowych wodą wynosi 23,1% (spadek o 2,5%), mrozoodporność (liczona jako ubytek masy) 6,5% (spadek o 15,6%), wytrzymałość na zginanie 3,75 MPa (wzrost o 56,9%) i wytrzymałość na ściskanie 8,92 MPa (wzrost o 25,8%).

Przykład 3

Postępuje się jak w przykładzie 1 z tą różnicą, że woda zarobowa jest uzdatniana magnetycznie przed mieszaniem całości masy w stałym polu magnetycznym o indukcji $B = 0,8$ T.

Średnia nasiąkliwość beleczek normowych wodą wynosi 22,2% (spadek o 6,3%), mrozoodporność (liczona jako ubytek masy) 4,2% (spadek o 45,5%), wytrzymałość na zginanie 5,02 MPa (wzrost o 110,0%) i wytrzymałość na ściskanie 11,61 MPa (wzrost o 63,8%).

Przykład 4

Postępuje się jak w przykładzie 1 z tą różnicą, że woda zarobowa jest uzdatniana magnetycznie przed mieszaniem całości masy w stałym polu magnetycznym o indukcji $B = 1,2$ T.

Średnia nasiąkliwość beleczek normowych wodą wynosi 21,7% (spadek o 8,4%), mrozoodporność (liczona jako ubytek masy) 3,3% (spadek o 57,1%), wytrzymałość na zginanie 6,11 MPa (wzrost o 155,7%) i wytrzymałość na ściskanie 14,98 MPa (wzrost o 111,3%).

Przykład 5

Do mieszalnika wprowadza się 30 części wagowych wody zarobowej nieuzdatnionej magnetycznie ($B = 0$), po czym dodaje się porcjami 15 części wagowych uzdatnionego odpadowego fosfogipsu, 20 części wagowych popiołu lotnego i 35 części wagowych cementu portlandzkiego. Po dokładnym wymieszaniu całości masę odlewa się do oznakowanych 3 form normowych w postaci graniastosłupów o wymiarach $4 \times 4 \times 16$ cm. Badania wykonane po 28 dniach sezonowania w temperaturze 323 K wykonane z zachowaniem warunków norm PN-EN 13279-1:2005 i PN-EN 13279-2:2006 dają następujące wyniki. Średnia nasiąkliwość beleczek normowych wodą wynosi 27,0%, mrozoodporność (liczona jako ubytek masy) 5,2%, wytrzymałość na zginanie 1,79 MPa i wytrzymałość na ściskanie 5,43 MPa.

Przykład 6

Postępuje się jak w przykładzie 5 z tą różnicą, że woda zarobowa jest uzdatniana magnetycznie przed mieszaniem całości masy w stałym polu magnetycznym o indukcji $B = 0,4$ T.

Średnia nasiąkliwość beleczek normowych wodą wynosi 25,6% (spadek o 5,2%), mrozoodporność (liczona jako ubytek masy) 4,4% (spadek o 15,4%), wytrzymałość na zginanie 3,12 MPa (wzrost o 74,3%) i wytrzymałość na ściskanie 9,35 MPa (wzrost o 72,2%).

Przykład 7

Postępuje się jak w przykładzie 5 z tą różnicą, że woda zarobowa jest uzdatniana magnetycznie przed mieszaniem całości masy w stałym polu magnetycznym o indukcji $B = 0,8 \text{ T}$.

Średnia nasiąkliwość beleczek normowych wodą wynosi 23,5% (spadek o 13,0%), mrozoodporność (liczona jako ubytek masy) 2,1% (spadek o 59,6%), wytrzymałość na zginanie 4,91 MPa (wzrost o 174,3%) i wytrzymałość na ściskanie 14,48 MPa (wzrost o 166,7%).

Przykład 8

Postępuje się jak w przykładzie 5 z tą różnicą, że woda zarobowa jest uzdatniana magnetycznie przed mieszaniem całości masy w stałym polu magnetycznym o indukcji $B = 1,2 \text{ T}$.

Średnia nasiąkliwość beleczek normowych wodą wynosi 22,4% (spadek o 17,0%), mrozoodporność (liczona jako ubytek masy) 1,0% (spadek o 80,8%), wytrzymałość na zginanie 5,88 MPa (wzrost o 228,5%) i wytrzymałość na ściskanie 17,33 MPa (wzrost o 219,2%).

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania warstw podtynkowych, izolacyjnych, mających zastosowanie w budownictwie, **znamienny tym**, że przed procesem mieszania mieszaniny składającej się z uzdatnionego odpadowego fosfogipsu w ilości 8–15% wag., popiołu lotnego w ilości 12–20% wag., cementu portlandzkiego w ilości 35–50% wag. i 30–40% wag. wody, uzdatnia się fosfogips surowy poprzez mieszanie go z wapnem palonym w ilości 1,5% wag. w stosunku do masy fosfogipsu surowego i wygrzewanie od temperatury otoczenia, utrzymując gradient temperatury 0,05–0,33 deg/s do usunięcia zawartości grup siarczanowych SO_4^{2-} poniżej 0,23% wag., oznaczanych w temperaturze otoczenia dowolną metodą ilościową.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że proces mieszania prowadzi się przy udziale wody zarobowej, uzdatnionej magnetycznie w zewnętrznym, stałym polu magnetycznym o indukcji w zakresie do 1,2 T, w czasie korzystnie 0,5 godziny.
3. Sposób według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że mieszaninę poddaje się sezonowaniu, które odbywa się w temperaturze od 293 do 323 K.