RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **233107**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **406981**

(22) Data zgłoszenia: **29.01.2014**

(51) Int.Cl.
C04B 14/18 (2006.01)
C04B 38/02 (2006.01)

(54) **Mieszanka do wytwarzania betonu komórkowego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
03.08.2015 BUP 16/15

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.09.2019 WUP 09/19

(73) Uprawniony z patentu:
AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE, Kraków, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
WALDEMAR PICHÓR, Balice, PL
AGNIESZKA RÓŻYCKA, Kraków, PL
MAKSYMILIAN FRĄC, Radłów, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Patrycja Rosół

PL 233107 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest mieszanka do wytwarzania betonu komórkowego, zwłaszcza autoklawizowanego, przeznaczonego do produkcji wyrobów budowlanych oraz wielkowymiarowych elementów prefabrykowanych, itp.

Znanych jest kilka technologii wytwarzania betonu komórkowego. W Polsce jedną z najbardziej popularnych technologii jest technologia Unipol, w której, w wariancie piaskowym, wapno palone, cement i część kruszywa jest wspólnie mielone stanowiąc spoiwo, natomiast jako kruszywo stosuje się piasek kwarcowy. Piasek kwarcowy wraz z niewielkim udziałem wapna (około 2%) poddawany jest w młynach kulowo-rurowych przemiałowi na mokro do powierzchni właściwej zmielonego kruszywa około 2000 cm^2/g, dzięki czemu wzrasta jego reaktywność z wapnem. Wymienione składniki dodaje się w odpowiednich proporcjach do mieszarki, a następnie dodaje środek porotwórczy w postaci proszku glinowego. Po wymieszaniu mieszanka wlewana jest do form i umieszczana w komorach wstępnego dojrzewania gdzie następuje proces wyrastania masy. Po wstępnym stwardnieniu, masa betonowa jest cięta na bloczki, a następnie przekazywana do autoklawów, w których następuje proces obróbki hydrotermalnej w atmosferze pary nasyconej przy ciśnieniu 1,1–1,3 MPa mający na celu nadanie wyrobom odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej.

Beton komórkowy zwykle produkowany jest z piasku, cementu, wapna i wody, lub mieszaniny piasku i popiołów krzemionkowych, cementu, gipsu i wody oraz proszku glinowego służącego do spieniania. Zasadniczo można użyć wielu składników bogatych w SiO_2 zamiast piasku.

Z uwagi na popularność materiału budowlanego jakim jest beton komórkowy, istnieje wiele zgłoszonych/ opatentowanych rozwiązań.

Przykładowo, znane są rozwiązania, w których beton komórkowy otrzymywany jest na bazie popiołów lotnych (polskie opisy patentowe nr PL138431, nr PL164323, polskie zgłoszenia patentowe nr P.304202, nr P.381381.

Znany jest również przykładowo, z chińskiego zgłoszenia patentowego nr CN103011886 beton autoklawizowany oraz sposób jego wytwarzania, w którym głównymi składnikami są: sproszkowany popiół, wapno, cement, gips, sproszkowany glin oraz woda.

Znane jest także, przykładowo polskie zgłoszenie patentowe nr P. 351969, w którym zastąpiono cement wapnem palonym i/lub wapnem hydratyzowanym i/lub gipsem.

W publikacji Borvorn Israngkura Na Ayudhya, “Compressive and splitting tensile strength of AAC containing perlite aggregate and PP fiber subjected to high temperatures”. Songklanakarin Journal of Science and Technology 33(5) 555–563 (2011), opisano m in. wpływ zastosowania grubego perlitu ekspandowanego jako jednego ze składników betonu komórkowego, na zwiększanie wytrzymałości tego materiału.

Zaobserwowano, że powstający podczas ekspandowania rudy perlitowej pył odpadowy jest materiałem bardzo trudnym do zagospodarowania, stąd niezbędnym stało się opracowanie kierunków jego utylizacji.

Odpad perlitowy zawierający w swoim składzie chemicznym znaczne ilości SiO_2 (65–75%), wykazujący dodatkowo stosunkowo dużą reaktywność w stosunku do wapna, może być atrakcyjnym składnikiem zastępującym część piasku kwarcowego lub innych surowców wprowadzających SiO_2 (np. popiołów lotnych) w technologii autoklawizowanego betonu komórkowego.

Celem wynalazku jest wykorzystanie pyłu perlitowego do produkcji materiałów budowlanych z betonu komórkowego.

Mieszanka do wytwarzania betonu komórkowego, zwłaszcza autoklawizowanego, według wynalazku, składająca się z wapna, cementu, piasku o dwóch różnych uziarnieniach, z których drobniejsza frakcja jest składnikiem spoiwa, a grubsza frakcja stanowi mikrokruszywo oraz środka porotwórczego, charakteryzuje się tym, że zawiera pył perlitowy z ekspandowania rudy perlitowej, w ilości od 7 do 55% wagowo całkowitej ilości mikrokruszywa.

Potencjalne korzyści wynikające z zastosowanie odpadu perlitowego w technologii autoklawizowanego betonu komórkowego, to przede wszystkim korzyści ekologiczne i ekonomiczne, polegające na zagospodarowaniu zalegającego na składowiskach odpadu perlitowego oraz zmniejszeniu ilości piasku w recepturze wyjściowej, którego mielenie poza autoklawizacją, jest jednym z głównych składników bilansu energetycznego produkcji autoklawizowanego betonu komórkowego. Pył perlitowy można zastosować w istniejących wytwórniach autoklawizowanego betonu komórkowego wytwarzających beton według technologii piaskowej bez konieczności stosowania przeróbek instalacji. Autoklawizowany beton

komórkowy wytwarzany z dodatkiem pyłu perlitowego cechuje się korzystnymi w stosunku do betonu referencyjnymi właściwościami termoizolacyjnymi.

Dla lepszego zrozumienia rozwiązania według wynalazku, przedstawiono poniżej przykład wykonania.

P r z y k ł a d

Przygotowano serię próbek autoklawizowanego betonu komórkowego różniących się ilością wprowadzanego pyłu perlitowego. Zgodnie z wynalazkiem, mieszanka betonu komórkowego składa się z wapna w ilości 16% wagowych, cementu w ilości 14% wagowych, piasku kwarcowego zmielonego do dwóch powierzchni właściwych wg Blaine'a jako spoiwo (5000 cm^2/g) w ilości 16,9997% wagowych oraz mikrokruszywo (2000 cm^2/g), w ilości 53% wagowych, środka porotwórczego w ilości 0,003% wagowych.

Pył perlitowy wprowadzono w ilości zastępującej od 5–40% wagowo mikrokruszywa w przeliczeniu na SiO_2. Dodatkową ilość wody korekcyjnej w ilości 0,48 w stosunku do suchych składników, związanej z obecnością pyłu perlitowego, wprowadzono w celu zachowania podobnej konsystencji mieszanki betonowej jak bez dodatku pyłu perlitowego.

Proces przemiału piasku prowadzony jest na mokro, co rozwiązuje problem z znacznym pyleniem odpadowego pyłu perlitowego podczas jego stosowania. W czasie wspólnego przemiału piasku kwarcowego i pyłu perlitowego następuje dalsze rozmielanie drobnego już pyłu zwiększając jego i tak wysoką reaktywność z wapnem.

Właściwości betonu komórkowego według wynalazku przedstawiono w tabeli poniżej. Badania przeprowadzono na próbkach sześciennych o wymiarach 100x100x100 mm. Wynik stanowi średnią z 3 oznaczeń.

Ilość pyłu perlitowego zastępującego mikrokruszywo, % wag. (w nawiasie wskazano zawartość SiO_2 w mikrokruszywie)	Gęstość objętościowa, kg/m^3	Współczynnik przewodzenia ciepła, W/(m·K)	Wytrzymałość na ściskanie, MPa
0 (0)	635	0,127	1,8
7 (5)	**560**	**0,114**	**1,8**
14 (10)	**540**	**0,110**	**1,7**
28 (20)	**455**	**0,108**	**1,4**
42 (30)	**450**	**0,088**	**1,5**
55 (40)	**355**	**0,074**	**0,9**

Perlit zawiera mniej SiO_2 niż mikrokruszywo (gruboziarnista frakcja piasku). Aby po wprowadzeniu w miejsce mikrokruszywa pyłu perlitowego utrzymać zawartość SiO_2 na takim samym poziomie, zastosowano odpowiednio większe ilości odpadu. Tak więc, aby zapewnić ilość SiO_2 na poziomie 5% wagowych, wprowadzono 7% wagowych pyłu perlitowego, aby zapewnić ilość SiO_2na poziomie 10% wagowych, wprowadzono 14% wagowych pyłu perlitowego itd.

Przeprowadzone badania wybranych właściwości fizykochemicznych betonu wskazują, że odpad perlitowy może być wykorzystywany do produkcji betonu komórkowego. Zastąpienie mikrokruszywa w ilości 5% wagowych odpadem perlitowym, pozwala otrzymać beton o obniżonym współczynniku przewodzenia ciepła bez pogorszenia parametrów wytrzymałościowych. Zastąpienie piasku odpadem w ilości powyżej 5% wagowych, powoduje znaczne obniżenie gęstości objętościowej, z czym wiąże się korzystne obniżenie współczynnika przewodzenia ciepła i w niewielkim stopniu spadek wytrzymałości mechanicznej.

Zastrzeżenie patentowe

1. Mieszanka do wytwarzania betonu komórkowego, zwłaszcza autoklawizowanego, składająca się z wapna, cementu, piasku o dwóch różnych uziarnieniach, z których drobniejsza frakcja jest składnikiem spoiwa, a grubsza frakcja stanowi mikrokruszywo oraz środka porotwórczego, **znamienna tym**, że zawiera pył perlitowy z ekspandowania rudy perlitowej, w ilości od 7 do 55% wagowo całkowitej ilości mikrokruszywa.

Departament Wydawnictw UPRP
Cena 2,46 zł (w tym 23% VAT)