



Patent dodatkowy
do patentu nr ———

Zgłoszono: 88 03 25 (P. 271470)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 89 10 02

Opis patentowy opublikowano: 1991 04 30

Int. Cl.⁵ C04B 7/153

CZYTELNIA
OGÓLNA

Twórcy wynalazku: Anna Derdacka-Grzymek, Jan Małolepszy, Witold Brylicki,
Jan Deja

Uprawniony z patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica,
Kraków, (Polska)

SPOIWO HYDRAULICZNE

Przedmiotem wynalazku jest spoiwo hydrauliczne znajdujące zastosowanie zwłaszcza w budownictwie.

Znane są dotychczas spoiwa hydrauliczne otrzymane w oparciu o wysokotemperaturowe procesy wypalania odpowiednio zestawionych mieszanin, których podstawowym rodzajem są materiały wiążące oparte o klinkier portlandzki. Oprócz tradycyjnych cementów portlandzkich do grupy tej należą również materiały będące mieszaninami klinkieru i innych materiałów pucolanowych. Zestaw taki pozwala uzyskać materiał wiążący o zwiększonej odporności na agresywne działanie czynników chemicznych. Istnieje wiele praktycznych zastosowań betonu, gdzie wymagana jest wysoka odporność na działanie czynników chemicznych połączone z ograniczonymi zmianami liniowymi.

Znane są cementy o składach mineralnych pozwalających wykonywać konstrukcje betonowe bezskurczowe lub ekspansywne. Podstawowym składnikiem cementów ekspansywnych jest klinkier portlandzki zmieszany ze ściśle określoną ilością dodatku rozszerzającego. Rolę takiego dodatku może spełnić specjalnie przygotowany klinkier zawierający oprócz $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ znaczne ilości siarozanoglinianu wapniowego $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4$. Wspólne mielenie klinkieru rozszerzającego się z normalnym klinkierem portlandzkim prowadzi do uzyskania cementu ekspansywnego. Cementy zawierające 3-5% wagowych $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4$ są cementami bezskurczowymi. Wzrost zawartości $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4$ do około 5 - 10% wagowych pozwala otrzymać cementy ekspansywne.

Innym przykładem cementu ekspansywnego jest mieszanina otrzymana przez wspólne zmielenie 70 - 80% wagowych klinkieru portlandzkiego, 15 - 20% wagowych żużli wielkopieczowych oraz 6 - 15% wagowych mieszaniny rozszerzającej, otrzymanej przez wypalenie surowca składającego się z gipsu, boksytu i kredy. Cementy ekspansywne ze względu na swój skład mineralny nie wykazują wysokiej odporności na korozję chemiczną. Znane są również spoiwa hy-

drauliczne bezklinkierowe. Do grupy tych spoiw zaliczyć można żużlowo-alkaliczne materiały wiążące wytwarzane przez aktywację granulowanych żużli wielkopieczowych lub pomiedziowych. Są to spoiwa charakteryzujące się dużą odpornością na korozję chemiczną, wysokimi wytrzymałościami. Wadą zapraw i betonów wytwarzanych z tych spoiw jest duży skurcz w warunkach dojrzewania powietrznego. Zmienne warunki dojrzewania tych betonów i zapraw prowadzą do powstania mikrospękań.

Celem wynalazku jest opracowanie składu spoiwa hydraulicznego gwarantującego otrzymanie betonów i zapraw o ograniczonym skurczu lub niewielkiej ekspansji.

Spoiwo według wynalazku składa się z 60 - 65% wagowych granulowanych żużli wielkopieczowych, 35 - 40% wagowych granulowanych żużli pomiedziowych oraz 0 - 5% wagowych klinkieru portlandzkiego. Wytwarzanie spoiwa według wynalazku polega na wspólnym zmieleniu składników, a następnie aktywacji mieszaniny związkami alkalicznymi w procesie przygotowania zapraw i betonów. Związkami aktywizującymi mogą być: szkło wodne, NaOH, Na_2SO_4 . Proponowany skład mieszanki spoiwowej powoduje uzyskanie produktów hydratacji o strukturze zasadniczo różnej od znanych spoiw żużlowo-alkalicznych.

W znanych spoiwach żużlowo-alkalicznych zasadniczą fazę stwardniałego zaczynu stanowią produkty hydratacji w formie żelowej. Żel ten wysychając w zmiennych warunkach wilgotnościowych wywołuje skurcz i mikrospękanie betonów.

W zaczynach ze spoiwa według wynalazku obok form żelowych występują znaczne ilości faz krystalicznych, głównie uwodnionych krzemianów wapniowych oraz włóknistych glinokrzemianów sodowych i wapniowych. Takie formy produktów hydratacji w bardzo istotny sposób wpływają na zmiany liniowe zapraw i betonów.

Spoiwo według wynalazku będące w zasadniczej części mieszaniną żużli wielkopieczowych i żużli pomiedziowych pozwala na uzyskanie krystalicznych produktów hydratacji, co nie jest możliwe w przypadku aktywizacji tych żużli gdy nie stanowią mieszaniny. Do mieszaniny tej żużel pomiedziowy wprowadza znaczne ilości jonów $(\text{AlO}_4)^{5-}$ i $(\text{SiO}_4)^{4-}$, natomiast żużel wielkopieczowy dużą ilość jonów Ca^{2+} , co w efekcie pozwala na powstawanie krystalicznych faz typu uwodnionych krzemianów wapniowych i glinokrzemianów sodowowapniowych. W przypadku gdy oprócz silnych aktywatorów alkalicznych takich jak: NaOH, szkło wodne, dodawanych w ilości 2 - 15% wagowych wprowadzany również do 3% wagowych Na_2SO_4 jednym z pierwszych produktów hydratacji jest siarczanoglinian wapniowy, który powoduje ekspansję zapraw i betonów.

P r z y k ł a d I. Przygotowano mieszaninę składającą się z: 60% wagowych granulowanych żużli pomiedziowych, 40% wagowych granulowanych żużli wielkopieczowych. Składniki te zmielono wspólnie do powierzchni właściwej $350 \text{ m}^2/\text{kg}$ według Blaine'a. Z tak przygotowanej mieszanki sporządzono zaprawę o składzie: 450 g - spoiwo, 1350 g - piasek normowy, 180 g - woda. Dla tej mieszanki zastosowano dwa rodzaje aktywatorów: 22,5 g NaOH, 54,0 g szkła wodnego o module krzemianowym równym 2,8. Stosowano roztwór wodny technicznego szkła wodnego. Po zaformowaniu zaprawy dojrzewały w warunkach dojrzewania naturalnego w temperaturze 293 K i 95% wilgotności względnej. Badano wytrzymałość i zmiany liniowe zapraw w okresie do 28 dni. Wyniki badań zestawiono w poniższych tablicach, z których tablica 1 przedstawia wytrzymałość zapraw a tablica 2 zmiany liniowe zapraw.

T a b l i c a 1

Termin badań	Wytrzymałość (MPa)			
	NaOH		szkło wodne	
	R_z	R_s	R_z	R_s
3 dni	2,1	7,9	3,5	11,9
7 dni	4,3	21,4	4,9	25,4
28 dni	5,8	34,2	6,7	40,8

T a b l i c a 2

Termin badań	Zmiany liniowe (mm/m)	
	NaOH	szkło wodne
3 dni	-0,03	-0,03
7 dni	-0,08	-0,06
28 dni	-0,09	-0,06

P r z y k ł a d II. Przygotowano mieszaninę składającą się z: 60% wagowych granulowanych żużli pomiedziowych, 35% wagowych granulowanych żużli wielkopieczowych, 5% wagowych klinkieru portlandzkiego. Dalej postępowano jak w przykładzie I z tym, że do aktywacji zastosowano mieszaninę aktywatorów składającą się z: 54,0 g szkła wodnego o module krzemianowym równym 28, 9,0 g Na_2SO_4 . Zaformowane próbki zapraw dojrzewały w warunkach naturalnych. Zgodnie z PN-80/B-04500 badano zmiany liniowe zapraw. Wyniki pomiarów przedstawiono w tablicy 3.

T a b l i c a 3

Termin badania	Zmiany liniowe mm/m
3 dni	+ 0,05
7 dni	+ 0,18
28 dni	+ 0,18

Z a s t r z e ż e n i e p a t e n t o w e

Spoivo hydrauliczne żuźlowe, z n a m i e n n e t y m, że składa się z 60-65% wagowych granulowanych żużli wielkopieczowych, 35-40% wagowych granulowanych żużli pomiedziowych oraz 0-5% wagowych klinkieru portlandzkiego.