



Patent dodatkowy
do patentu nr

Zgłoszono: 82 04 28 (P. 236200)

Pierwszeństwo: 81 04 29 Wielka Brytania

Zgłoszenie ogłoszono: 82 11 08

Opis patentowy opublikowano: 1987 02 25

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.⁸

CO4B 13/00

CO4B 35/00

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: USS Engineers and Consultants, Inc., Pittsburgh,
Pensylwania (Stany Zjednoczone Ameryki)

Hydrauliczne ogniotrwałe tworzywo cementowe

1

Przedmiotem wynalazku jest hydrauliczne ogniotrwałe tworzywo cementowe, nadające się do wytwarzania elementów ogniotrwałych, które są narażone na działanie chemiczne, ścieranie i erozję, powodowane przez stopione metale, takie jak stal.

Ogniotrwałe elementy zaworów i ogniotrwałe dysze służące do różnych celów w dziedzinie odlewania metali, wytwarza się powszechnie przez tłoczenie i wypalanie w wysokich temperaturach. Ze względu na wyjątkowo trudne warunki, w których elementy te pracują, uważa się za konieczne stosowanie do ich wyrobu drogich materiałów wysokiej czystości, takich jak tlenek cyrkonu i ogniotrwałe materiały na podstawie 85—95% wagowych Al_2O_3 .

Procesowi wytwarzania ogniotrwałych elementów przez tłoczenie i wypalanie towarzyszy znaczny wydatek energii, ponieważ temperatura w procesie wypalania powinna przekraczać 1500°C i być utrzymana na tym poziomie w ciągu całkowitego trwania tego procesu. Ten wydatek energii w znacznym stopniu wpływa na jednostkowy koszt elementów wytwarzanych z wypalanych ogniotrwałych materiałów. Pomimo stosowania w odlewnictwie metali silnie wypalanych materiałów ogniotrwałych takie elementy jak płytki zaworowe, zwykle wymagają częstej i kosztownej wymiany.

Ostatnio proponowano stosowanie chemicznie związanego betonu na przykład do wytwarzania zasuw do zaworów. Jednakże, podobnie jak wypa-

2

lane płyty ogniotrwałe, zasuw wykonane z chemicznie związanego betonu nie są w stanie wytwarzać powtarzające się termiczne skoki temperatury, toteż stosowanie tych płyt w zaworach do odlewania wlewków jest ograniczone ze względu na przerwy w pracy, powodowane koniecznością wymiany tych płyt.

Obecnie stwierdzono nieoczekiwanie, że pewne hydraulicznie związane zasadowe tworzywa cementowe mają zdolność wytrzymywania termicznych skoków temperatury wyjątkowo dobrze, a produkcja elementów z tych tworzyw jest szczególnie prosta.

Przedmiotem wynalazku jest hydrauliczne ogniotrwałe tworzywo cementowe do wytwarzania odlewanych elementów ogniotrwałych i odporne na stopione metale, wytworzone z trzech składników, a mianowicie stopionego lub spiekanego tlenku magnezu, tlenku glinu i hydraulicznego cementu o wysokiej zawartości tlenku glinu, wynoszącej co najmniej 45% Al_2O_3 , przy czym tlenek magnezu znajduje się w ilości co najmniej 60% wagowych, tlenek glinu w ilości co najmniej 1% wagowego całkowitego ciężaru trzech składników.

Tworzywo według wynalazku zawiera zasadniczo 3 składniki, a mianowicie tlenek magnezu, tlenek glinu oraz hydrauliczny cement zawierający tlenek glinu. Tworzywo przeznaczone do specjalnych celów może zawierać także mniejsze ilości innych składników, takich jak substancje uplastyczniają-

ce, zwilżające oraz zawierające węgiel, takie jak smoła i pak. Smoła i pak są powszechnie stosowane w zaworach płytkowych i dyszach, w celu zapobiegania przyleganiu żużla do takich elementów.

Pierwsze dwa składniki tworzywa cementowego, a mianowicie tlenek magnezowy i glinowy, powinny być korzystnie wysokiej czystości, gdyż wówczas uzyskuje się najlepsze efekty. Mianowicie, składnik będący tlenkiem magnezu powinien zawierać co najmniej 94% wagowych MgO , a składnik będący tlenkiem glinu powinien zawierać co najmniej 98% wagowych Al_2O_3 . Tlenek glinu może być spiekany, stopiony lub korzystnie kalcynowany. Składnik stanowiący hydrauliczny cement może być w zasadzie dowolnym cementem o wysokiej zawartości tlenku glinu, większej niż 45% wagowych Al_2O_3 , ale korzystnie powinien zawierać nie mniej

ogrzewania elementy dojrzewają już po upływie około 1 godziny do stanu umożliwiającego ich wyjmowanie z form. W celu przyspieszenia procesu dojrzewania i zwiększenia wydajności pracy można jednak stosować dodatkowe ogrzewanie.

Hydraulicznie związane tworzywo według wynalazku ma w porównaniu z tworzywami związanymi chemicznie znaczne zalety. W układach związanych chemicznie stałym problemem jest to, że podczas zestalania się i schnięcia elementów spoiwo ma tendencję do migrowania na odkryte powierzchnie odlewów. W elementach z tworzywa według wynalazku to ujemne zjawisko nie występuje, toteż uzyskuje się odlewy o strukturze równomiernej, pozbawione wewnętrznych naprężeń.

Tworzywo według wynalazku jest nieoczekiwanie wysoce odporne na nagłe zmiany temperatury, to-

Tabela 1

Składnik	Wielkość cząstek		Zawartość w % wagowych	
	ogólna	korzystna	ogólna	korzystna
Tlenek magnezu (spiekany lub stopiony)	—5mm +1mm	—3mm +1mm	20—40	20—30
Tlenek magnezu (spiekany lub stopiony)	—1mm +0,3mm	—1mm +0,3mm	15—35	20—30
Tlenek magnezu (spiekany lub stopiony)	<0,3mm	<0,3mm	25—40	30—40
Tlenek glinu (spiekany, stopiony lub kalcynowany)	<0,3mm	<0,3mm	0—20	0—5
Tlenek glinu (kalcynowany, stopiony lub spiekany, ale korzystnie kalcynowany)	<45 μ m	<45 μ m	1—20	5—10
Hydrauliczny cement z zawartością Al_2O_3 większą niż 75% wagowych	co najmniej 90%	co najmniej 90%	4—15	9—12
	<75 μ m	<75 μ m		

niż 75% wagowych Al_2O_3 .

Tworzywo według wynalazku zawiera 60—95%, a korzystnie 70—86% wagowych składnika będącego tlenkiem magnezu, co najmniej 1%, np. 1—36%, a korzystnie 5—15% wagowych składnika będącego tlenkiem glinu oraz 4—15%, korzystnie 9—12% wagowych cementu.

Tworzywo według wynalazku należy przygotowywać z sortowanych, jednorodnych materiałów. Składnik cementowy powinien zawierać korzystnie cząstki o rozmiarach 75 mikrometrów lub mniejsze. Dopuszczalne są też cząstki o większych rozmiarach, ale korzystnie co najmniej 90% wagowych cementu powinno stanowić cząstki o rozmiarach 75 mikrometrów lub mniejsze.

Wskazano jest, aby tworzywa były sporządzane zgodnie z danymi w tabeli 1.

Tworzywo według wynalazku miesza się z wodą w ilości odpowiedniej do uzyskania obrabialnej mieszaniny. Taka mieszanina może zawierać na przykład 7% wagowych wody w stosunku do całej mieszaniny. Mieszanina ta zestala się samoczynnie w pokojowej temperaturze i bez dodatkowego

też może być stosowane do wytwarzania zaworów zasuwowych i wylewów kadziowych, stosowanych przy przerywanym odlewaniu metali.

Znaną próbą odporności na nagłe zmiany temperatury jest próba płomieniowa, polegająca na tym, że płomień palnika tleno-propanowego przesuwają nad powierzchnią badanego elementu ogniotrwałego z prędkością 1,7 mm/sekunde, trzymając palnik w odległości 6,4 mm od powierzchni elementu.

Płyty zaworowe wykonane z prasowanego i wypalanego w znany sposób tlenku magnezu nie wytrzymują bez poważnych uszkodzeń powierzchni nawet jednego takiego przesunięcia płomienia. Znane płyty zaworowe z chemicznie związanego tlenku magnezu mają odporność nieco lepszą, ale i one wykazują pewien rozkład po jednym przesunięciu płomienia.

W odróżnieniu od tego, płyty zaworowe z tworzywa według wynalazku wytrzymują wielokrotnie, np. dwunastokrotnie, przesunięcie płomienia bez wyraźnego rozkładu powierzchni, co świadczy o tym, że mogą wytrzymywać skoki temperatury

Tabela 2

Właściwość	Temperatura wypalania °C			
	110	1000	1500	1700
Gęstość nasypowa g/cm ³	2,83	2,78	2,85	
Pozorna porowatość %	16,0	19,3	17,0	
Trwała zmiana długości suchej do wypalonego %		+0,01	-1,24	-3,44
Wytrzymałość na ściskanie MPa	48,3	50,7	85,1	
N/cm ²	4825	5070	8512	
Próba płomieniowa (1 przesunięcie)	pozytywna			pozytywna
Próba płomieniowa (12 przesunięć)	pozytywne			pozytywne

podczas wielokrotnego otwierania i zamykania zaworu znacznie lepiej niż płyty wypalane lub wiązane chemicznie.

Jak wskazano powyżej tworzywo według wynalazku można stosować do odlewania płyt zaworowych do wytwarzania zaworów zasuwowych jak również końcówek wylotowych takich jak rury zbiorcze oraz połączone z nimi rury wlewowe. Tworzywo według wynalazku może służyć też do wytwarzania kształtek muszlowych kadzi odlewniczych i końcówek dozujących, jak również do innych celów.

Produkty odlewane z tworzywa według wynalazku dostarcza się zwykle w stanie hydraulicznego związania, ale czasem odbiorcy wymagają odlewów już wstępnie wypalanych, aby nie wypalać ich dopiero w czasie właściwej pracy. Dotyczy to np. takich przedmiotów jak odporne na ścieranie i erozję nakładki lub wkładki końcówek wylewów.

Przykład. Tworzywo według wynalazku sporządzono zgodnie z poniżej podanymi procentami wagowymi w stosunku do całkowitej ilości tlenku magnezu, tlenku glinu i cementu.

Tlenek magnezu, wielkość cząstek		
-3 do +1 mm	26%	
Tlenek magnezu, wielkość cząstek		
-1 do +0,3 mm	25%	
Tlenek magnezu, cząstki o wielkości		
mniejszej lub równej 0,3 mm	34%	
Prażony tlenek glinu, cząstki o wielkości		
mniejszej lub równej 75 μm	6%	
Cement glinowy o wysokiej zawartości tlenku glinu	9%	

Cement będący składnikiem tworzywa według wynalazku zawiera Al₂O₃ w ilości co najmniej 75% wagowych, a co najmniej 90% wagowych stanowią cząstki o rozmiarach mniejszych niż 75 mikrometrów. Tlenek magnezu zawiera 94% wagowych MgO, a tlenek glinu zawiera 98% wagowych Al₂O₃.

Po zmieszaniu tworzywa z wodą w ilości 7% wagowych otrzymuje się beton obrabialny i o konsystencji odpowiedniej do odlewów. Przy napełnianiu form odlewniczych można stosować wibrowanie, np. o częstotliwości 3000 Hz.

Sporządzone jak powyżej próbki betonu odlewane wibracyjnie po dojrzeniu i wysuszeniu mają w ustalonych temperaturach następujące właściwości podane w tabeli 2.

25 Beton o powyższych właściwościach uważa się za całkowicie odpowiedni do wytwarzania elementów do zaworów zasuwowych, które w razie potrzeby mogą być następnie wypalane.

30

Zastrzeżenie patentowe

1. Hydrauliczne, ogniotrwałe tworzywo cementowe do wytwarzania przez odlewanie elementów ogniotrwałych odpornych na działanie stopionych metali, **znamiennie tym**, że zawiera trzy składniki, a mianowicie, stopiony lub spiekany tlenek magnezu, tlenek glinu i hydrauliczny cement o zawartości tlenku glinu wynoszącej co najmniej 45% wagowych Al₂O₃, przy czym tlenek magnezu stanowi co najmniej 60% wagowych całkowitej ilości trzech składników, a składnik stanowiący tlenek glinu znajduje się w ilości stanowiącej co najmniej 1% wagowy całkowitego ciężaru trzech składników.

2. Tworzywo według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zawiera 60—95% wagowych składnika stanowiącego tlenek magnezu i 4—15% wagowych składnika stanowiącego cement.

3. Tworzywo według zastrz. 1 albo 2, **znamiennie tym**, że zawiera składnik stanowiący tlenek magnezu, w którym zawartość MgO wynosi co najmniej 94% wagowych.

4. Tworzywo według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zawiera składnik stanowiący tlenek glinu, w którym zawartość Al₂O₃ wynosi co najmniej 98% wagowych.

5. Tworzywo według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w przeliczeniu na całkowity ciężar trzech składników, zawiera 20—40% wagowych tlenku magnezu o klasie ziarnowej -5 mm do -1 mm, 15—35% wagowych w klasie ziarnowej -1 mm do +0,3 mm i 25—40% wagowych o wymiarach cząstek 0,3 mm lub mniejszych.

6. Tworzywo według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w przeliczeniu na całkowity ciężar trzech skład-

ników, zawiera 0—20% wagowych tlenku glinu o wymiarach cząstek 0,3 mm lub mniejszych i 1—20% wagowych o wymiarach cząstek 45 mikrometrów lub mniejszych.

7. Tworzywo według zastrz. 1 albo 5 albo 6, **znamiennie tym**, że w stosunku do całkowitej ilości trzech składników zawiera 26% wagowych tlenku magnezu o klasie ziarnowej —3 do 1 mm, 25% wa-

gowych w klasie ziarnowej —1 do +0,3 mm i 34% wagowych o wymiarach cząstek nie mniejszych niż 0,3 mm, 6% wagowych prażonego tlenku glinu o wymiarach cząstek nie mniejszych niż 45 mikrometrów i 9% wagowych hydraulicznego cementu zawierającego tlenek glinu, którego 90% stanowią cząstki o wymiarach nie mniejszych niż 75 mikrometrów.