



(54) **Sposób badania procesu utwardzania mas formierskich
lub rdzeniowych ze spoiwem**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

12.02.2001 BUP 04/01

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

29.09.2006 WUP 09/06

(73) Uprawniony z patentu:

**Akademia Górniczo-Hutnicza
im.Stanisława Staszica,Kraków,PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

Jerzy Zych,Kraków,PL

(74) Pełnomocnik:

**Elżbieta Postołek, Akademia
Górniczo-Hutnicza im.St.Staszica**

(57) 1. Sposób badania procesu utwardzania mas formierskich lub rdzeniowych ze spoiwem, **znamienny tym**, że z masy, w chwili jej sporządzenia, pobiera się próbkę mającą parę równoległych powierzchni, w którą prostopadle do tych powierzchni, wprowadza się w odstępach czasowych podłużną falę ultradźwiękową o częstotliwości 0,04-2,0 MHz i mierzy się jej prędkość, aż do uzyskania jej maksymalnej wartości, a następnie wyznacza się charakterystyki prędkości fali i stopnia utwardzenia masy w funkcji czasu, przy czym wartość stopnia utwardzenia oblicza się na podstawie zależności:

$$S_w = \frac{V_x - V_o}{V_{\max} - V_o}$$

gdzie: V_x - prędkość fali w próbce masy utwardzanej; V_o - prędkość fali w próbce w chwili początkowej; V_{\max} - prędkość fali w próbce masy całkowicie utwardzonej.

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób badania procesu utwardzania mas formierskich lub rdzeniowych ze spoiwem, znajdujący zastosowanie w odlewnictwie.

Formy odlewnicze wykonane z mas formierskich ze spoiwem nabierają cech użytkowych w wyniku procesu utwardzania, który polega na tworzeniu połączeń pomiędzy ziarenkami osnowy piaskowej i jest procesem chemicznym. Trwałe wiązania powstają w wyniku reakcji pomiędzy spoiwem i utwardzaczem wymieszanymi, w trakcie przygotowania masy, z osnową kwarcową. Utwardzanie mas przebiega z różną intensywnością i zależy między innymi od: rodzaju i ilości zastosowanego spoiwa i utwardzacza, temperatury otoczenia, wilgotności powietrza, od sposobu przygotowania masy, jakości i składu osnowy piaskowej i innych. W czasie utwardzania masa formierska zmienia swoje właściwości, przede wszystkim sukcesywnie zmieniają się jej parametry wytrzymałościowe, ale również sprężystość i przepuszczalność. W związku z tym wykonywanie form lub rdzeni odlewniczych z mas ze spoiwami wymaga każdorazowo znajomości kinetyki procesu ich wiązania.

Dotychczas sposób badania procesu utwardzania mas formierskich lub rdzeniowych ze spoiwem, polega na tym, że z przygotowanej masy wykonuje się jednorazowo od kilku do kilkunastu próbek do badania wytrzymałości na zginanie, rozrywanie lub ściskanie. Następnie, w miarę upływu czasu, na kolejnych próbkach określa się wytrzymałość masy, uzyskując obraz zmian wytrzymałości w funkcji narastającego czasu, co pozwala na ocenę procesu utwardzania danej masy.

Wadą tego sposobu jest duży rozrzut wyników oraz to, że utwardzanie masy przebiega w warunkach laboratoryjnych, które różnią się temperaturą i wilgotnością od tych panujących w odlewni, co powinno być brane pod uwagę przy ocenie procesu.

Innym sposobem oceny procesu utwardzania mas jest nakłuwanie powierzchni form lub rdzeni specjalnym nakłuwakiem a powierzchni próbek zaostrowym wgłębnikiem o stałym obciążeniu, a stopień utwardzania masy oceniany jest na podstawie głębokości nakłucia.

Ocena procesu wiązania tylko na powierzchni jest niewystarczająca lub nawet może stanowić źródło błędów w ocenie tego procesu ze względu na to, że utwardzanie mas przebiega stosunkowo szybko na odkrytych powierzchniach formy lub próbki, a znacznie wolniej w warstwach nieco oddalonych od powierzchni.

Istota sposobu badania procesu utwardzania mas formierskich lub rdzeniowych ze spoiwem polega na tym, że z masy, w chwili jej sporządzenia, pobiera się próbkę mającą parę równoległych powierzchni, w którą prostopadle do tych powierzchni, wprowadza się w odstępach czasowych podłużną falę ultradźwiękową o częstotliwości 0,04 - 2,0 MHz i mierzy się jej prędkość, aż do uzyskania jej maksymalnej wartości. Następnie wyznacza się charakterystyki prędkości fali i stopnia utwardzenia masy w funkcji czasu, przy czym wartość stopnia utwardzenia oblicza się na podstawie zależności:

$$S_w = \frac{V_x - V_o}{V_{\max} - V_o}$$

gdzie: V_x - prędkość fali w próbce masy utwardzanej; V_o - prędkość fali w próbce w chwili początkowej; V_{\max} - prędkość fali w próbce masy całkowicie utwardzonej.

Inny sposób badania procesu utwardzania mas formierskich lub rdzeniowych ze spoiwem polega na tym, że w formę lub rdzeń albo ich element, prostopadle do pary równoległych powierzchni, wprowadza się w odstępach czasowych podłużną falę ultradźwiękową o częstotliwości 0,04 - 2,0 MHz i mierzy się czas jej przejścia przez ściankę. Następnie z ogólnie znanej zależności oblicza się prędkość fali, po czym wyznacza się charakterystyki prędkości fali i stopnia utwardzenia masy w funkcji czasu.

Stopień utwardzenia masy związany jest z jej właściwościami mechanicznymi i technologicznymi, a określenie ich wartości wymaga wcześniejszego wyznaczenia krzywych wzorcowych w postaci zależności pomiędzy prędkością fali ultradźwiękowej i daną właściwością charakterystycznych dla danej masy.

Sposób według wynalazku objaśniony jest bliżej w przykładzie realizacji, w oparciu o rysunek, na którym fig. 1 przedstawia wykres prędkości fali oraz stopnia utwardzenia masy w zależności od czasu pomiaru, a fig. 2 - wykres zależności pomiędzy prędkością fal i i wytrzymałością na ściskanie R_c . Poddano badaniu próbkę o wymiarach $\varnothing 50 \times 50$ mm, wykonaną z masy na szkle wodnym o następującym składzie:

- piasek kwarcowy o ziarnistości 0,20/0,32/0,40
- szkło wodne sodowe R 145
- utwardzacz typu flodur

- 100 części wagowych
- 4,0 części wagowe
- 0,4 części wagowe

polegającym na wprowadzeniu prostopadle do równoległych powierzchni próbki podłużnej fali ultradźwiękowej o częstotliwości 0,1 MHz. Najpierw zmierzono prędkość fali V_o w próbce tuż po sporządzeniu masy, później mierzone prędkości fali co kilka minut, a w miarę utwardzania masy co kilkadziesiąt minut, aż do uzyskania stałej wartości prędkości V_{max} . Następnie sporządzono czasowe przebiegi wyników pomiarów prędkości, a na podstawie tych samych pomiarów, korzystając ze wzoru:

$$S_w = \frac{V_x - V_o}{V_{max} - V_o}$$

wyznaczono stopień utwardzenia masy w funkcji czasu.

W celu sporządzenia zależności pomiędzy prędkością fali i wytrzymałością na ściskanie R_c poddano badaniu kilkadziesiąt próbek o wymiarach $\varnothing 50 \times 50$ mm, przygotowanych z masy o podanym wyżej składzie. W każdej próbce, w opisany wyżej sposób zmierzono, najpierw prędkość podłużnej fali, a następnie tę samą próbkę poddano próbie ściskania dla wyznaczenia wytrzymałości R_c . Pomiaru wykonywano w różnych odstępach czasowych, począwszy od momentu sporządzenia masy, aż do całkowitego utwardzenia masy. W oparciu o wyniki pomiarów sporządzono wykres przedstawiony na fig. 2.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób badania procesu utwardzania mas formierskich lub rdzeniowych ze spoiwem, **znamienny tym**, że z masy, w chwili jej sporządzenia, pobiera się próbkę mającą parę równoległych powierzchni, w którą prostopadle do tych powierzchni, wprowadza się w odstępach czasowych podłużną falę ultradźwiękową o częstotliwości 0,04-2,0 MHz i mierzy się jej prędkość, aż do uzyskania jej maksymalnej wartości, a następnie wyznacza się charakterystyki prędkości fali i stopnia utwardzenia masy w funkcji czasu, przy czym wartość stopnia utwardzenia oblicza się na podstawie zależności:

$$S_w = \frac{V_x - V_o}{V_{max} - V_o}$$

gdzie: V_x - prędkość fali w próbce masy utwardzanej; V_o - prędkość fali w próbce w chwili początkowej; V_{max} - prędkość fali w próbce masy całkowicie utwardzonej.

2. Sposób badania procesu utwardzania mas formierskich lub rdzeniowych ze spoiwem, **znamienny tym**, że w formę lub rdzeń albo ich element, prostopadle do pary równoległych powierzchni, wprowadza się w odstępach czasowych podłużną falę ultradźwiękową o częstotliwości 0,04 - 2,0 MHz i mierzy się czas jej przejścia przez ściankę, a następnie z ogólnie znanej zależności oblicza się prędkość fali, po czym wyznacza się charakterystyki prędkości fali i stopnia utwardzenia masy w funkcji czasu, przy czym wartość stopnia utwardzenia oblicza się na podstawie zależności:

$$S_w = \frac{V_x - V_o}{V_{max} - V_o}$$

gdzie: V_x - prędkość fali w masie utwardzanej; V_o - prędkość fali w masie chwili początkowej; V_{max} - prędkość fali w masie całkowicie utwardzonej.

Rysunki

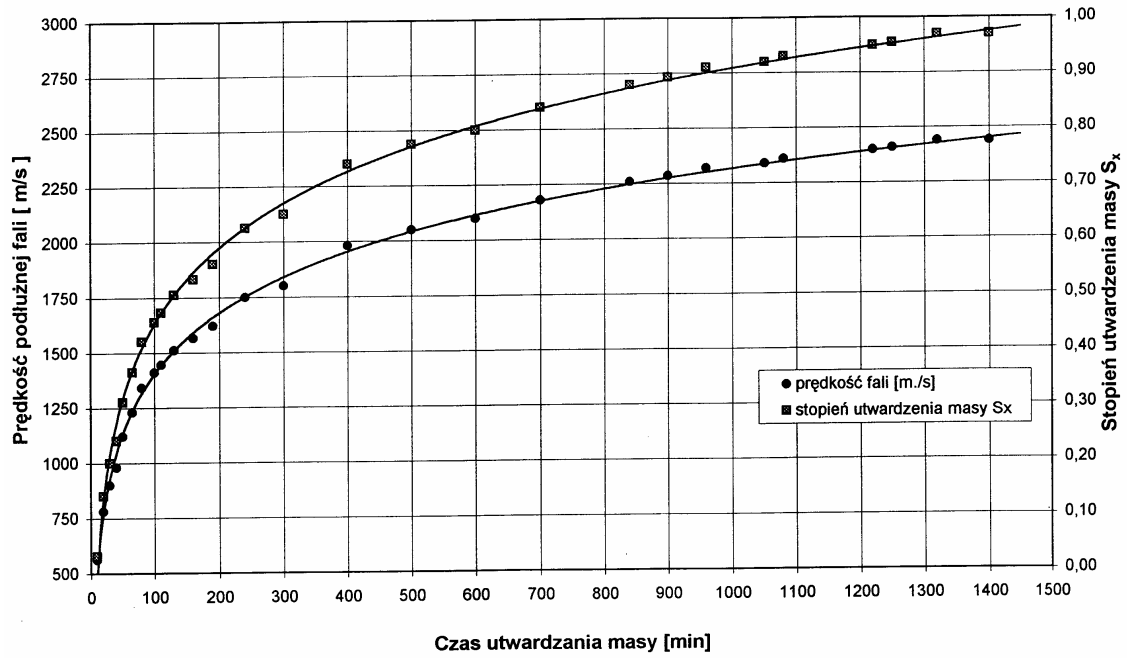


Fig. 1

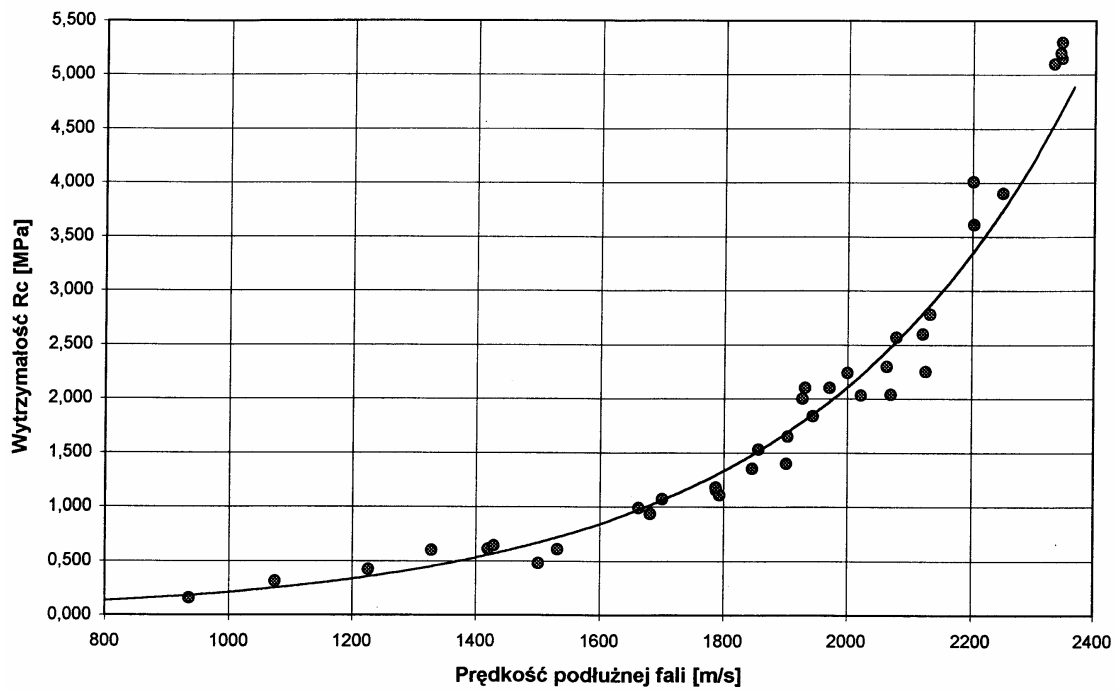


Fig. 2