

**TECHNOLOGICZNE ASPEKTY STREFY PRZEWILŻONEJ W IŁOWYCH
MASACH FORMIERSKICH**

A. SMOLIŃSKI¹, G. PUCKA², J. ROJEK³
Katedra Technologii Stopów Metali i Kompozytów,
Politechnika Śląska, ul. Krasińskiego 8, 40-019 Katowice

STRESZCZENIE

W pracy przedstawiono wyniki badań właściwości technologicznych strefy przewilżonej w masach formierskich na bazie spoiw bentonitowych. Badania wytrzymałości mas formierskich w strefie przewilżonej przeprowadzono na aparacie nowej generacji typu LRP w temperaturze: 100°C, 250°C, 300°C. Wykazano istotny wpływ zawartości wilgoci w tej strefie na wytrzymałość na rozciąganie oraz temperatury i czasu wygrzewania próbki.

Key words: over-moisture zone, bentonite, moulding sand

1. WPROWADZENIE

Spoiwa stosowane w odlewnictwie wykazują szeroką rozpiętość właściwości. Dla dokonania właściwego wyboru należy uwzględnić szereg czynników dotyczących zarówno właściwości jak i sposobu przygotowania. W większości przypadków decydujące znaczenie nabierają zjawiska zachodzące w podwyższonej temperaturze, a zwłaszcza przemieszczanie się strefy przewilżonej podczas zalewania form. Tworząca się (zwykle parę milimetrów od powierzchni wnętrza formy) strefa kondensacji wilgoci jest jednym z ważnych czynników powodujących wady odlewnicze (strupy, żyłki). Podczas stygnięcia odlewu, strefa przewilżona przemieszcza się do głębszych warstw masy w wyniku nagrzewania się dalej położonych stref formy odlewniczej. Znajomość temperatury odlewanej stopu oraz właściwości termofizycznych masy, pozwala na

¹ dr inż., alsmol@polsl.katowice.pl

² dr inż., puckag@polsl.katowice.pl

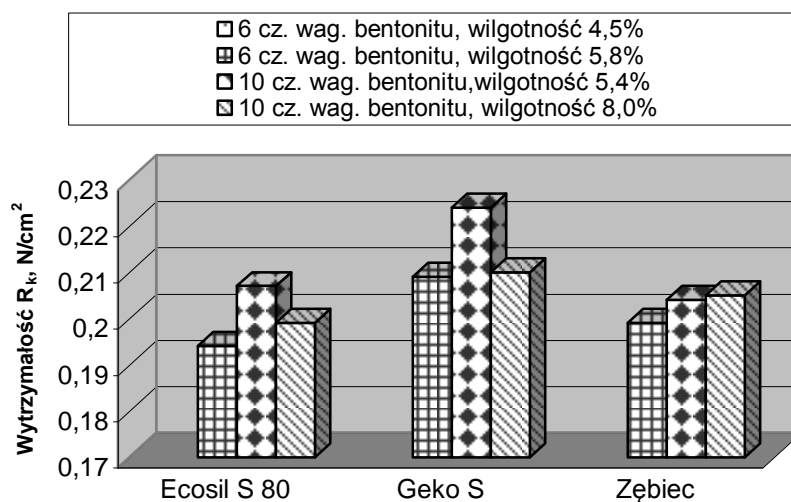
³ mgr inż., jrojek@polsl.katowice.pl

obliczenie czasu, po którym strefa przewilżona przemieści się na określoną odległość od powierzchni metal (odlew) – forma.

Określenie wytrzymałości obszaru masy formowanej, w której znajduje się strefa przewilżona, jest możliwe przez rozerwanie próbki, pod warunkiem, że odległość nagrzanej powierzchni próbki, będzie odpowiadała płaszczyźnie poprzecznego podziału tulejki aparatu typu LRP.

2. METODYKA BADAŃ

Badania przeprowadzono na aparacie typu LRP do oznaczania wytrzymałości w strefie przewilżonej. Celem badań było określenie właściwości mas kwarcowo-iłowych w strefie kondensacji wilgoci (wytrzymałość na rozciąganie w strefie przewilżonej oraz kinetyki przesuwania się tej strefy) kwarcowych mas formierskich na osnowie piasku formierskiego z trzema różnymi bentonitami: Ecosil S 80 firmy Sud-Chemie, Geko S oraz Zębiec Specjal. W badanych masach stosunek wodno-glinowy był różny i wyniósł odpowiednio: bentonit 6 cz. wag.; wilgotność 4,5% i 5,8%; bentonit 10 cz. wag., wilgotność 5,4% i 8,0%. W przeprowadzonych badaniach wykorzystano piasek kwarcowy wzorcowy ze złoża Grudzeń Las o frakcji głównej 0,20/0,16/0,10. Do przygotowania masy wykorzystano mieszarkę krążnikową, czas mieszania składników suchych. 3 minuty, a po dodaniu wody 6 minut.



Rys.1. Wytrzymałość na rozciąganie w strefie przewilżonej dla badanych mas klasycznych
Fig. 1. The tensile strength in the over – moisture zone of researched moulding sands

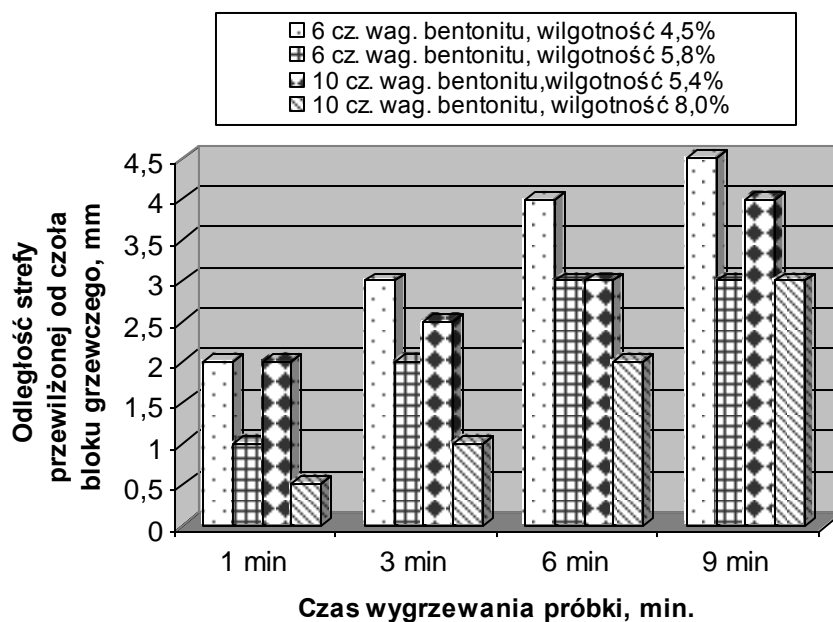
Czas wygrzewania próbki dobrano doświadczalnie w taki sposób, aby strefa przewilżona znajdowała się w płaszczyźnie podziału tulejki, czyli około 5 mm od czoła

próbki. Dla każdego rodzaju masy wykonano pięć oznaczeń. Badania rozciągania próbek wykonano dla następujących parametrów: temperatura wygrzewania 320 °C (z tolerancją ± 2 °C), szybkość rozciągania 18 cm/min. (30%), według dokumentacji aparatu LRP, czas wygrzewania dla mas zawierających 6 części wagowych wody 40 s., a dla mas zawierających 10 części wagowych wody 60 s. Wyniki tego etapu badań przedstawiono na rys. 1.

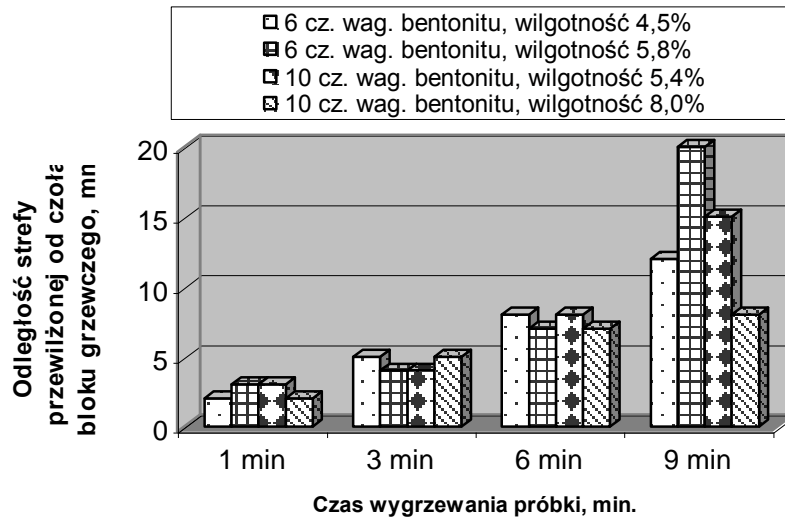
3. WYNIKI BADAŃ

W celu zbadania kinetyki przemieszczania się strefy przewilżonej w głąb masy formierskiej, przeprowadzono drugą serię pomiarów na urządzeniu LRP. Próbę przeprowadzono w podobny sposób – jak przy badaniu wytrzymałości w strefie przewilżonej, z tym, że skupiono się na określeniu odległości strefy od bloku grzewczego. Do badań wytypowano masę z bentonitem Zębic Specjal. Zmianie uległy także nastawy aparatu podczas badań. Zdecydowano się na cztery czasy wygrzewania (1,3,6,9 min) dla każdej z wartości temperatury pomiaru 100 °C, 250 °C i 300°C (tolerancja temperatury ± 1 °C). Szybkość rozciągania próbki wyniosła 12 cm/min, tj. 20% (według dokumentacji aparatu LRP). Wyniki tego etapu badań przedstawiono na rys. 2a, 2b i 2c.

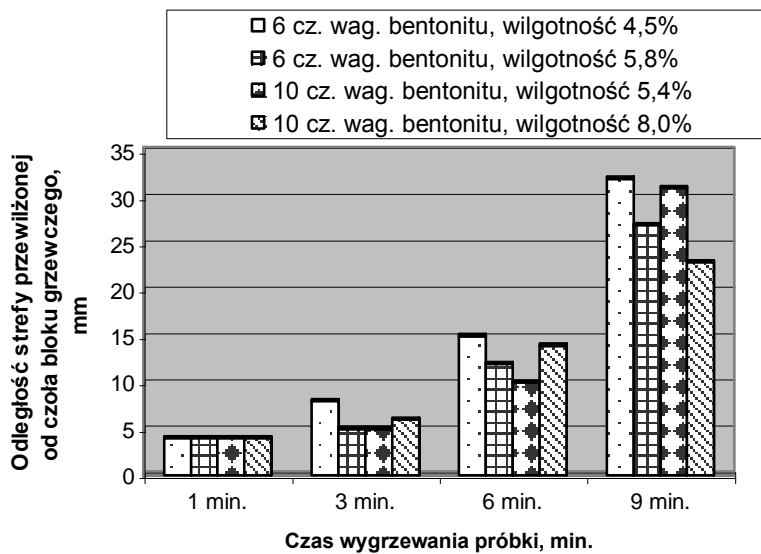
a)



b)



c)



Rys. 2. Kinetyka przemieszczania się strefy przewilżonej w masie ilowej dla temperatury a) 100 °C, b) 250 °C, c) 300°C w funkcji czasu wygrzewania próbki

Fig. 2. Kinetic of moving of over-moisture zone in moulding sand at the temperature a) 100°C, b) 250 °C, c) 300°C, as a function of sample soaking time.

4. PODSUMOWANIE

Ilość wody dodawana do mas zależy przede wszystkim od jakości gliny oraz przeznaczenia masy (formy wilgotne lub suszone). W masach przeznaczonych na formy wilgotne stosunek wodno-glinowy w masie wynosi zwykle 0,35–0,5. Z przeprowadzonych badań wynika (rys.1), że największą wytrzymałość na rozciąganie w strefie przewilżonej miała masa o zawartości 10 cz. wag. bentonitu Ecosil S 80 i Geko S przy wilgotności 5,4%.

Z przeprowadzonych badań wynika ponadto, że masy formierskie z bentonitem Zębiec Specjal, mimo różnych zawartości gliny i wody, charakteryzują się wytrzymałością R_k na zbliżonym poziomie. Podobnie zachowują się masy z bentonitem Geko S, oprócz masy zawierającą 10 cz. wag. bentonitu przy wilgotności 5,4%. Dla tej masy wytrzymałość w strefie przewilżonej jest znacznie większa. Świadczy to o wysokiej jakości bentonitu, a głównie zawartości montmorylonitu. Najmniejszą wytrzymałością w strefie przewilżonej R_k , charakteryzują się masy z bentonitem Ecosil S 80. Jest to prawdopodobnie związane z tym, że spoiwo to jest mieszanką bentonitu i pyłu węglowego. Pył węglowy dodany w zbyt dużych ilościach może powodować dezaktywację bentonitu, co wpływa na obniżenie wytrzymałości R_k .

Badania kinetyki przemieszczania się strefy przewilżonej wykazały, że jest ona zależna przede wszystkim od gatunku i zawartości bentonitu. Na tym etapie badań nie stwierdzono wpływu współczynnika wodno-glinowego na kinetykę przemieszczania się tej strefy. Zauważono również, że przy 250°C (rys.2b) i 300°C (rys.2c) różnicowanie szybkości przemieszczania się strefy przewilżonej wśród porównywanych mas zależy od czasu wygrzewania i jest największe przy 9 i 6 minutach wygrzewania. W czasie 1 i 3 minut wygrzewania szybkość przemieszczania strefy przewilżonej jest zbliżona dla wszystkich badanych mas.

LITERATURA

- [1] Lewandowski J.L.: „Tworzywa na formy odlewnicze” [Materials for casting moulds]. Wyd. Akapit, Kraków 1997.
- [2] Lewandowski J.L.: „Materiały formierskie. Laboratorium” [Moulding materials. Laboratory] Wyd. AGH, Kraków 1997.
- [3] Multiserw – Morek, Dokumentacja Techniczno – Ruchowa aparatu do oznaczania wytrzymałości na rozciąganie w strefie przewilżonej, typ LRP, Rok 2002.
- [4] Izdebska-Szanda, I. – Pezarski, F. – Maniowski, Z. : Badania wytrzymałości mas formierskich w strefie przewilżonej z zastosowaniem aparatury nowej generacji, Materials Engineering, Vol. 10, Nr 3, 2003.

**TECHNOLOGICAL ASPECTS OF THE OVER – MOISTURE ZONE IN CLAY
MOULDING SANDS**

SUMMARY

In this paper the results of technological properties in over – moisture zone of bentonite moulding sand have been shown. Tensile test of moulding sand in over – moisture zone at 100°C, 250°C and 300°C have been made using LRP apparatus. The essential influence of moisture in this zone temperature and time of heating on the tensile strength of moulding sand have been confirmed.

Recenzował Prof. Franciszek Binczyk