

BADANIA WŁAŚCIWOŚCI REOLOGICZNYCH WYBRANYCH POWŁOK
OCHRONNYCH NANOSZONYCH NA FORMY I RDZENIE PIASKOWE

Ł. Jamrozowicz¹, J. Kolczyk², N. Matonis³, D. Woźniak⁴
^{1,2} AGH University of Science and Technology. Faculty of Foundry Engineering.
Reymonta 23, 30-059 Krakow, Poland
¹ljamroz@agh.edu.pl; ²kolczyk@agh.edu.pl;

Słowa kluczowe: formy piaskowe, powłoka ochronna, czas wysychania, właściwości reologiczne, lepkość kinematyczna i dynamiczna

1. Wprowadzenie

Normy środowiskowe w obszarze emisji do atmosfery lotnych substancji wymuszają stosowanie nowych – innych technologii w odlewnictwie. W obszarze powłok ochronnych w celu ograniczenia stosowania łatwo parujących substancji, odchodzi się od stosowania powłok ochronnych na bazie alkoholu na rzecz powłok na bazie wody [1].

Jakość odlewu w dużej mierze zależy od przygotowania formy odlewniczej. Aby zabezpieczyć przed penetracją ciekłego metalu przestrzeni międzyziarnowych formy, jej powierzchnię pokrywa się powłoką ochronną. Jednakże aby powłoka ochronna spełniła swoje zadanie, musi być odpowiednio przygotowana, naniesiona i mieć odpowiednią grubość. Lepkość jest jedną z ważniejszych właściwości powłoki ochronnej, który wpływa na sposób nanoszenia, czy powstała grubość warstwy powłoki. Źle dobrana lepkość powłoki spowoduje że uzyskana grubość warstwy będzie za mała – czyli powłoka nie spełni swojego zadania, lub za duża co może sprzyjać pękaniu powłoki, a przez to powstawania żyłek na powierzchni odlewu. Ponadto źle dobrana lepkość powłoki będzie utrudniać jej nanoszenie, co sprzyjać będzie powstawaniu powłoki o nierównomiernej grubości warstwy [2,3,4,5].

W praktyce odlewniczej najczęściej do określenia lepkości powłoki podaje się czas wypływu powłoki z kubka Forda o określonym prześwicie, najczęściej 4mm, jest to tak zwana lekkość umowna. Jednakże ten parametr nie jest w stanie opisać nam właściwości reologicznych powłoki, czyli zachowania cieczy, które poddana jest odkształceniu pod wpływem przyłożonego do niej naprężenia. Aby wyznaczyć właściwości reologiczne powłoki, czyli gęstość, lepkość dynamiczną i kinematyczną, krzywe płynięcia czy tiksotropię, należy przeprowadzić badania przy pomocy wiskozymetru [6].

2. Badania

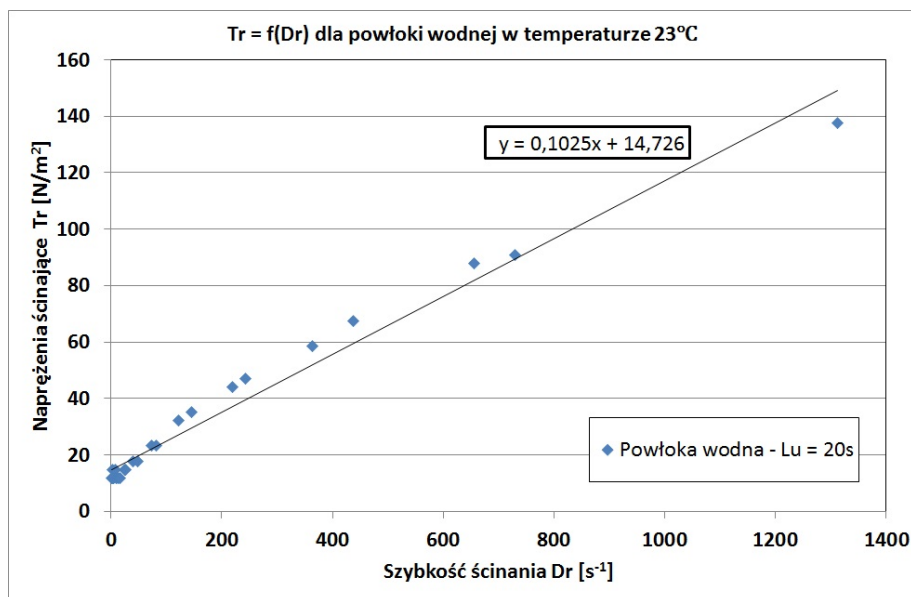
Rysunek 1 przedstawia stanowisko do badania właściwości reologicznych [1].



Rys. 1. Reometr rotacyjny Rheotest 2 [6]

W artykule zaprezentowano wyniki pomiarów badań reologicznych powłok ochronnych: wodnej i alkoholowej, o trzech lepkościach umownych 10, 20 i 30 s. Badania lepkości dynamicznej prowadzono na lepkościomierzu rotacyjnym Rheotest 2. W wyniku przeprowadzonych pomiarów uzyskano krzywe płynięcia i wyznaczono zależność szybkości ścinania do lepkości dynamicznej, co pozwoliło sklasyfikować badane powłoki pod względem reologicznym.

3. Wyniki i podsumowanie



Rys. 2 Wpływ szybkości ścinania D_r na wartość naprężenia ścinające T_r w temperaturze $23^{\circ}C$ dla wodnej powłoki ochronnej o lepkości umownej $Lu = 20s$

Rysunek 2 przedstawia wpływ szybkości ścinania na wartość naprężeń ścinających. Na podstawie tego wykresu możemy określić wartość lepkości dynamicznej powłoki ochronnej, która wynosi $0,1025 [Pa*s]$. Ponadto z charakteru krzywej, uzyskanej w wyniku pomiarów, wynika że badaną powłokę możemy zakwalifikować do cieczy nienewtonowskich.

Literatura

1. Jamrozowicz Ł., Zych J., Kolczyk J.: *The drying kinetics of protective coatings used on sand molds*. *Metalurgija* 2015, vol. 54, nr 1, 23÷26
2. Lewandowski J. L.: *Tworzywa na formy odlewnicze*. Wydawnictwo Akapit, Kraków 1997
3. Wróbel J.: *Badania jakości cyrkonowych powłok ochronnych w aspekcie ich przydatności na formy i rdzenie piaskowe dla staliwa*. *Przegląd Odlewnictwa*, t. 64, nr 9-10, Kraków 2014
4. Jamrozowicz Ł., Zych J., Kolczyk J., Wróblewski D.: *Rola kształtu powierzchni formy w procesie wysychania wybranych powłok ochronnych*. *Archives of Foundry Engineering* 2014, vol. 14, nr 2, 39÷44
5. Seeger K.: "Zastosowanie pokryć wodnych przy formowaniu ręcznym", *Przegląd Odlewnictwa*, Kraków, ISSN 0033-2275, 2012 nr 7-8 s. 322 – 326
6. Instrukcja obsługi lepkościomierza rotacyjnego RHEOTEST 2

Badania wykonano w ramach Grantu Dziekańskiego: **Nr 15.11.170.545.**