



## WYKORZYSTANIE SPEKTROFOTOMETRII DO OZNACZANIA ZAWARTOŚCI MONTMORILLONITU W MASACH ODLEWNICZYCH Z BENTONITEM

B. Grabowska<sup>1</sup>, M. Holtzer<sup>2</sup>, D. Kwaśniewska-Królikowska<sup>3</sup>, I. Kot<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup> Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Odlewnictwa, ul. Reymonta 23, 30-059 Kraków

<sup>1</sup> beata.grabowska@agh.edu.pl, <sup>2</sup> holtzer@agh.edu.pl, <sup>3</sup> minio20@poczta.fm, <sup>4</sup> kota\_19@o2.pl

**Słowa kluczowe:** Montmorillonit, Bentonit, Masy z Bentonitem, Odświeżanie, Spektrofotometria

### Abstrakt

Ponad 70% odlewów z żeliwa wykonywanych jest w masach formierskich z bentonitem. Po zalaniu formy ciekłym żeliwem część montmorillonitu, zawartego w bentonicie ulega termicznej degradacji, tracąc swoje właściwości wiążące (proces dezaktywacji bentonitu), tworząc szamot. Masę oddzieloną od odlewu poddaje się procesowi odświeżania i wprowadza ponownie do procesu produkcyjnego. Odświeżanie prowadzi się dodatkiem świeżego piasku kwarcowego oraz bentonitu [1-3]. Dla określenia wymaganej ilości bentonitu wprowadzanego do masy w procesie odświeżania konieczna jest znajomość zawartości montmorillonitu (aktywnego bentonitu, aktywnej gliny) w masie.

Zawartość montmorillonitu w bentonicie określa się najczęściej za pomocą metod spektrofotometrycznych. W spektrofotometrii do określania stężenia danej substancji wykorzystuje się zwykle pomiar absorbancji (A) w roztworze zawierającym próbkę badanej substancji [2]. Można prowadzić oznaczenia metodą adsorpcji błękitu metylenowego lub metodą adsorpcji kompleksu Cu(II)-trietylenotetraminy (Cu-TET) [1, 3-7]. Metoda błękitu metylenowego jest czasochłonna i wymaga przestrzegania bardzo dokładnie procedury analitycznej, co w warunkach przemysłowych często jest trudne do zachowania, natomiast nowa metoda Cu-TET jest mniej czasochłonna i wykorzystuje zdolność do wymiany kationowej bentonitu przy udziale związku kompleksowego Cu(II) – trietylenotetraminy [3-7].

W celu wyznaczenia zawartości aktywnego bentonitu w masie do odważonej ilości odpowiednio przygotowanej zużytej masy odlewniczej z bentonitem dodawano wodę w stosunku 1:20, a następnie całość dyspergowano ultradźwiękami. Do tak otrzymanej suspensji dodawano 10 ml 0,01M roztworu Cu(II)-trietylenotetraminy i dopełniono wodą do objętości 50 ml, po czym całość odwirowywano do momentu uzyskania klarownego roztworu wymaganego przy pomiarze fotometrycznym. Oznaczenie spektrofotometryczne otrzymanego roztworu prowadzono w 10 mm kuwecie przy długości fali 620 nm, względem wody jako próby zerowej. Ilość zaadsorbowanego kompleksu miedziowego Cu (II) określano z różnicy zmierzonej absorbancji. Następnie wyliczano procentową zawartość montmorillonitu w bentonicie i przeliczono ilościowo na zawartość aktywnego bentonitu w masie odlewniczej.

W pracy badano bentonity pochodzące od różnych producentów (Süd-Chemie, ZGM Zębice S.A.) oraz próbki modelowych mas odlewniczych wiązanych tymi bentonitami. Zawartość montmorillonitu mierzono w próbkach w temperaturze pokojowej oraz w próbkach wygrzewanych w temperaturze 400°C i 700°C. Stwierdzono, że w temperaturze 700°C

następuje dezaktywacja montmorillonitu w badanych bentonitach (wyniki zamieszczono w tabeli).

Prowadzone badania analityczne wymagały przygotowania próbek modelowych mas odlewniczych, dostosowania aparatury do badań, sporządzania roztworów wzorcowych oraz krzywych wzorcowych dla Cu(II)-trietylenotetraminy.

W poniższej tabeli zestawiono obliczone wartości zawartości aktywnego bentonitu w masie formierskiej.

**Tabela** Zestawienie obliczeń zawartości aktywnego bentonitu w masach modelowych w danej temperaturze

| Modelowe masy odlewnicze                               | Zawartość aktywnego bentonitu w masie [%] |                                                |                                                |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                        | Masa wyjściowa                            | $T_{\text{wygrzewania}} = 400^{\circ}\text{C}$ | $T_{\text{wygrzewania}} = 700^{\circ}\text{C}$ |
| Masa wiązana bentonitem GEKO S                         | 5,4                                       | 5,4                                            | 1,5                                            |
| Masa wiązana bentonitem GEKO B                         | 4,2                                       | 4,1                                            | 0,5                                            |
| Masa wiązana bentonitem Special                        | 4,9                                       | 4,8                                            | 0,2                                            |
| Masa wiązana mieszkanką bentonitowo –węglową Kormix 75 | 3,7                                       | 3,4                                            | 1,3                                            |

Dzięki opracowanej metodzie Cu-TET będzie możliwe skrócenie czasu wykonywania oznaczenia zawartości aktywnego bentonitu w masie odlewniczej i uzyskanie przez odlewnię szybkiej informacji odnośnie wymaganej ilości dodatku świeżego bentonitu. Optymalizacja dodatku bentonitu przy odświeżaniu masy formierskiej będzie skutkować zmniejszeniem kosztów produkcji odlewów.

## Literatura

- [1] Lewandowski J.L.: *Tworzywa na formy odlewnicze*, Wydawnictwo Akapit, Kraków 1997.
- [2] Kowalski Z., Kubiak W. W., Migdalski J.: *Instrumentalne metody analizy chemicznej*, Skrypt uczelniany Nr 1276, Wydawnictwo AGH, Kraków 1991.
- [3] Holtzer M., Grabowska B., Bobrowski A., Żymankowska-Kumon S.: *Methods of the montmorillonite content determination in foundry bentonites*, Archives of Foundry Engineering, 2009 vol. 9 iss. 4 s. 69–72.
- [4] Holtzer M., Bobrowski A. Grabowska B.: *Porównanie metod oznaczania zawartości montmorillonitu w bentonitach odlewniczych*, Przegląd Odlewnictwa, 3–4/2010, s.128-135.
- [5] Kwaśniewska D.: Praca magisterska pt. *Wykorzystanie metod spektrofotometrycznych błękitu metylenowego i kompleksu Cu(II)-trietylenotetraminy do oznaczania zawartości montmorillonitu w bentonitach odlewniczych*, Wydział Odlewnictwa AGH Kraków 2009.
- [6] Kot I.: Praca magisterska pt. *Ocena możliwości wykorzystania spektrofotometrycznej metody kompleksu Cu(II)-trietylenotetraminy do oznaczania montmorillonitu w wybranych masach formierskich wiązanych bentonitem*, Wydział Odlewnictwa AGH Kraków 2010.
- [7] Meier L. P., Kahr G.: *Determination of the cation Exchange capacity (CEC) of clay minerals Using the complex of copper (II) ion with triethylenetetramine and tetraethylepentamine*, Clay and Clays Minerals, Vol. 47. No 3 , 386-388, 1999.