31/13

Archives of Foundry,
Year 2004, Volume 4, № 13
Archiwum Odlewnictwa,
Rok 2004, Rocznik 4, Nr 13
PAN – Katowice PL ISSN 1642-5308

OCENA EKOLOGICZNA, KLASYFIKACJA I SPOSOBY POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI MAS FORMIERSKICH Z ŻYWICĄ FURANOWĄ ASKURAN FH 040

A. SMOLIŃSKI[1], G. PUCKA[2],
Katedra Technologii Stopów Metali i Kompozytów, Politechnika Śl.,
40-019 Katowice, ul. Krasińskiego 8,
M. ASŁANOWICZ[3]
AS Ferro-Term Sp z o.o., 93-120 Łódź, ul. Przybyszewskiego 176/178

STRESZCZENIE

W ramach pracy dokonano oceny ekologicznej kwarcowej masy samoutwardzalnej, w której układ wiążący złożony był z żywicy furanowej Askuran FH 040 i utwórdzacza GS II. Formę próbną zalano siluminem i żeliwem szarym. Podstawę oceny ekologicznej odpadu stanowiły wyniki analizy wyciągu wodnego z odpadu i wyniki analizy bezpośredniej próbki odpadu. Odpady zostały zakwalifikowane do kodu 10 09 05 i 10 10 05. Opisane kody nie figurują na liście odpadów niebezpiecznych.

Key words: moulding sand, resine synthetic, ecological assessment.

1. WPROWADZENIE

Nadrzędnym zadaniem każdego procesu produkcyjnego powinno być stosowanie technologii bezodpadowych, ale proces otrzymywania odlewów ze stopów metali jeszcze przez wiele lat będzie związany z wytwarzaniem odpadów. Ilość odpadów powstających w zakładach przemysłu odlewniczego wynosi około 0,5% ogólnej ilości odpadów powstających w Polsce.

Tylko 30% odpadów odlewniczych jest wykorzystywane, pozostałe 70% trafia na składowiska. Należy więc dążyć do tego, aby ilość odpadów była jak najmniejsza oraz by powstające odpady mogły być wykorzystane do różnych celów, takich jak: recykling wewnętrzny, budowa dróg, produkcja dachówki i pustaków [1, 2, 4].

[1] *dr inż., alsmol@polsl.katowice.pl*
[2] *dr inż., gpucka@zeus.polsl.gliwice.pl*
[3] *mgr inż., m.aslanowicz@asferroterm.pl*

Podjęta praca ma na celu wykazanie, czy stosowanie samoutwardzalnej masy formierskiej z żywicą furanową Askuran FH 040 może być źródłem zanieczyszczeń wód gruntowych i powierzchniowych.

2. CEL I ZAKRES PRACY

Celem pracy było przeprowadzenie badań, oceny ekologicznej, klasyfikacji i sposobów postępowania z odpadami masy formierskiej z układem wiążącym złożonym z żywicy furanowej Askuran FH 040 i utwardzacza GS II oraz porównanie jej z innymi odpadowymi masami formierskimi.

Podstawę oceny ekologicznej odpadu stanowiły wyniki analizy wyciągu wodnego z odpadu i wyniki analizy bezpośredniej próbki odpadu.

Test wymywalności badanego materiału wykonany został z odpadu wysuszonego do stałej masy zgodnie z metodyką tego rodzaju badań zdefiniowaną w załączniku nr 1 do Rozporządzenia RM (Dz. U.110/99, poz. 1263).

Uzyskane wyniki analiz ekstraktu wodnego zużytej masy z badaną żywicą porównano z NDS (Najwyższe Dopuszczalne Stężenie) zanieczyszczeń w ściekach wprowadzonych do wód i do ziemi. Dokonano również porównania analiz ekstraktu wodnego badanego odpadu ze wskaźnikami zanieczyszczeń śródlądowych wód powierzchniowych I klasy czystości.

3. MATERIAŁY STOSOWANE DO BADAŃ

Formy próbne wykonano z następujących materiałów:

- *piasek kwarcowy wzorcowy* ze złoża Grudzeń Las o charakterystyce
  1K – 0,20/0,16/0,10 - J95, (100 cz. wag.),
- *żywica furanowa Askuran FH 040*, (1,0 cz. wag.) [3];

  Askuran FH 040 to nazwa handlowa ciekłej żywicy furanowej utwardzanej na zimno kwaśnym katalizatorem. Jest to bezfenolowa żywica mocznikowa, którą można utwardzać wszystkimi dostępnymi typami utwardzacza w zakresie od 10 do 60 min. Zawartość FA waha się w granicach 75 – 77%, natomiast zawartość N_2 wynosi ok. 3,5%. Askuran FH 040 nadaje się zarówno do produkcji form i rdzeni dla żeliwa szarego i sferoidalnego, jak i aluminium i jego stopów. Żywica ta posiada dobre właściwości wytrzymałościowe i nadaje się do wiązania piasków świeżych i regeneratów.
- *utwardzacz GS II,* (0,4 cz. wag.) [3];

  Härter GS II to handlowa nazwa płynnego utwardzacza o gęstości wynoszącej 1,23 g/cm^3. Härter GS II jest kwaśnym katalizatorem na bazie organicznego kwasu sulfonowego o jasnobrązowej barwie do procesu utwardzania na zimno no-bake. Dodawany w odpowiedniej proporcji do sypkich mas samoutwardzalnych ma za zadanie przyspieszenie reakcji utwardzania.

Do zalania form próbnych wykorzystano silumin AK 11 (temperatura zalewania

700 ^{O}C) i żeliwo szare Zl200 (temperatura zalewania 1400 ^{O}C).

4. PRZEBIEG I WYNIKI BADAŃ

Formy próbne zalano ciekłym metalem po 24 godzinach od chwili ich wykonania. Wymiary formy i jej cylindrycznej wnęki dobrano tak, aby spełniony był warunek, iż wzajemny stosunek wagowy samoutwardzalnej masy formierskiej i metalu wynosił 5 do 1. Masę z form wybito po 24 godzinach stygnięcia. Wybitą masę rozdrobniono, ujednorodniono i przygotowano dwie pięciokilogramowe próbki z każdego z odlewów. Tak przygotowane próbki przekazano do Akredytowanego Laboratorium Badań Odpadów Instytutu Gospodarki Odpadami w Katowicach. W tabeli 1 przedstawiono porównawczo wyniki analizy ekstraktu wodnego badanej masy po wybiciu z formy zalanej żeliwem szarym, z wartościami zanieczyszczeń śródlądowych wód powierzchniowych I klasy czystości oraz NDS zanieczyszczeń w ściekach wprowadzanych do wód i do ziemi.

W tabeli 2 przedstawiono natomiast wyniki tych samych badań po zalaniu formy próbnej siluminem AK11.

5. PODSUMOWANIE

Odpady samoutwardzalnej masy formierskiej z badaną żywicą furanową nie wykazują zawartości szkodliwych dla środowiska fenoli. Stężenie metali ciężkich, z wyjątkiem nieznacznego przekroczenia zawartości Fe w przypadku masy zalewanej stopem AK 11, pozwala na wprowadzanie ścieków do wód i do ziemi. Niestety odczyn ekstraktu wodnego badanych odpadów a także wskaźnik chemicznego zapotrzebowania tlenu, w przypadku masy zalewanej stopem AK 11, nie pozwala na wprowadzanie ścieków do wód lub ziemi. W obu przypadkach ekstrakt wodny posiada odczyn kwaśny (4,2 pH) i nie mieści się on w granicy dopuszczalnych wartości zanieczyszczeń w ściekach wprowadzanych do wód (także I klasy czystości) i do ziemi (norma 6,5-9,0 pH) określonych w zał. nr 3 do Rozporządzenia MOŚZNiL (Dz. U. Nr 212/02) oraz nie mieści się w wartościach dopuszczalnych wskaźników zanieczyszczeń dla I klasy czystości wód powierzchniowych określonych w zał. nr 1 do w/w rozporządzenia.

Badane odpady zostały sklasyfikowane do kodu 10 09 05 (Zl200) i 10 10 05 (AK11). Opisane kody nie figurują na liście odpadów niebezpiecznych, ale ze względu na kwaśny odczyn badane odpady muszą być składowane na składowiskach odpadów przemysłowych posiadających zabezpieczenie podłoża. Na składowisko odpadów powinny być wywożone tylko odpady po regeneracji cieplnej lub kombinowanej (po regeneracji mechanicznej lub pneumatycznej odpady przed wywiezieniem na składowisko należy poddać spaleniu). Sposób składowania odpadowej, samoutwardzalnej masy z badaną żywicą furanową powinien być poważnie rozważony po ostatecznym opracowaniu metody regeneracji badanej masy.

Tabela 1. Porównanie wyników analizy ekstraktu wodnego masy z żywicą Askuran FH 040 po zalaniu żeliwem szarym z wartościami wskaźników zanieczyszczeń śródlądowych wód powierzchniowych I klasy czystości oraz z NDS zanieczyszczeń w ściekach wprowadzanych do wód i do ziemi

Table 1. Comparison of analysis results for a water extract of mould sand with Askuran FH 040 resin, after pouring with grey cast iron, with pollution indices of inland surface waters of I purity class and with the NDS impurities in the liquid wastes introduced in the waters and the ground

Nazwa oznaczenia	Jednostka	Wynik analizy	Wartości wskaźników zanieczyszczeń dla I klasy czystości wód	NDS w ściekach wprowadzanych do wód i do ziemi
Odczyn	pH	4,2	6,5 -8,5	6,5 – 9
Przewodność elektrolityczna Właściwa	µS/cm	85	800,0	-
Chemiczne zapotrzebowanie tlenu ($ChZT_{Cr}$)	mg O_2/l	59	25,0	150,0
Chlorki	mg Cl/l	1,9	250,0	1000,0
Siarczany	mg $S0_4$/l	14,1	150,0	500,0
Cynk	mgZn/l	0,072	0,02	2,0
Kadm	mg Cd/l	0,015	0,005	0,1
Glin	mg Al/l	0,37	0,1	1,0
Żelazo	mg Fe/l	2,51	1,0	10,0

Odpad może zostać wykorzystany w produkcji materiałów budowlanych oraz w drogownictwie, pod warunkiem przeprowadzenia dodatkowych badań i opracowaniu odpowiednich receptur.

Porównanie do innych mas formierskich, wykazało [5, 6], iż badana masa z żywicą furanową Askuran FH 040 ma wartości zanieczyszczeń podobne (silumin) lub nieco lepsze (żeliwo) do wyników uzyskanych z badań nad innymi masami formierskimi tj.: masami z bentonitem, ze szkłem wodnym i spoiwem fosforanowym. Jednak masa z badaną żywicą furanową może wprowadzać do środowiska ponadnormatywne ilości żelaza. Także przekroczony wskaźnik ChZT oraz kwaśny odczyn ekstraktu wodnego badanego odpadu stwarzają zagrożenie dla wód powierzchniowych.

Porównanie to wykazuje, iż masy samoutwardzalne wiązane żywicą furanową Askuran FH 040 nie są całkowicie obojętnymi dla środowiska naturalnego, ale stanowią obecnie jeden z bardziej bezpiecznych ekologicznie odpadów w odlewnictwie stopów żelaza i metali nieżelaznych.

Tabela 2. Porównanie wyników analizy ekstraktu wodnego masy z żywicą Askuran FH 040 po zalaniu siluminem AK11 z wartościami wskaźników zanieczyszczeń śródlądowych wód powierzchniowych I klasy czystości oraz z NDS zanieczyszczeń w ściekach wprowadzanych do wód i do ziemi

Table 2. Comparison of analysis results for a water extract of mould sand with Askuran FH 040 resin, after pouring with AK11 Silumin, with pollution indices of inland surface waters of I purity class and with the NDS impurities in the liquid wastes introduced in the waters and the ground

Nazwa oznaczenia	Jednostka	Wynik analizy	Wartości wskaźników zanieczyszczeń dla I klasy czystości wód	NDS w ściekach wprowadzanych do wód i do ziemi
Odczyn	pH	4,2	6,5 -8,5	6,5 - 9
Przewodność elektrolityczna właściwa	µS/cm	174	800,0	-
Chemiczne zapotrzebowanie tlenu ($ChZT_{Cr}$)	mg O_2/l	292	25,0	150,0
Chlorki	mg Cl/l	2,6	250,0	1000,0
Siarczany	mg SO_4/l	7,2	150,0	500,0
Cynk	mgZn/l	0,309	0,02	2,0
Chrom ogólny	mg Cr/l	0,006	0,05	0,5
Glin	mg AI/l	0,37	0,1	1,0
Żelazo	mg Fe/l	11,25	1,0	10,0
Miedź	mg Cu/l	0,02	0,05	0,5
Sód	mg Na/l	1,32	100,0	800,0
Nikiel	mg Ni/l	0,026	1,0	2,0

Uwaga. W tabelach 1 i 2 nie zamieszczono wyników badań na granicy oznaczalności.

LITERATURA

[1] J.L. Lewandowski., M. Holtzer, M. Hosiawa: *GIFA 99 – Ochrona środowiska i warunków pracy*. Przegląd Odlewnictwa, 2000, nr 6, s. 131.
[2] M. Holtzer: *Gospodarka odpadami i produktami ubocznymi w odlewniach*. AGH, Kraków 2001.
[3] Prospekty firmy o produktach własnych.
[4] J.L. Lewandowski: *Tworzywa na formy odlewnicze*. Wyd. Akapit, Kraków, 1997.
[5] B. Kuzio, J. Kozieł, S. Karuga: *Ocena ekologiczna samoutwardzalnej masy poformierskiej*. IGO, Katowice 2003.
[6] B. Kuzio, J. Fajfer, S. Karuga: *Analiza chemiczna samoutwardzalnej masy formierskiej*. IGO, Katowice 2003.

ECOLOGICAL ASSESSMENT, CLASSIFICATION AND METHODS OF DEALING WITH WASTE MOULDING SANDS WITH FURANE RESIN – ASKURAN FH 040

SUMMARY

Within the scope of the work completed has been an ecological assessment of self-curing quartz moulding sand in which the binding system was composed of the Askuran FH 040 furane resin and the Härter GS II curing agent. The test mould has been poured with silumin and grey iron. The analysis results for a water extract from the waste and the results of direct analysis of a waste sample provided the basis of ecological assessment of the waste. The wastes have been qualified under the codes of 10 09 05 and 10 10 05. The discussed codes have not been include in the list of hazardous wastes.

Recenzent: prof. zw. dr hab. inż. Jan Lech Lewandowski.