

NOWE ŻYWICE FURFURYLOWE BARDZIEJ PRZYJAZNE DLA ŚRODOWISKA

Mariusz Holtzer¹, Angelika Kmita² Agnieszka Rocznik³
¹⁻³AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie
Reymonta 23, 30-059 Kraków, Polska
¹holtzer@agh.edu.pl (adres do korespondencji)

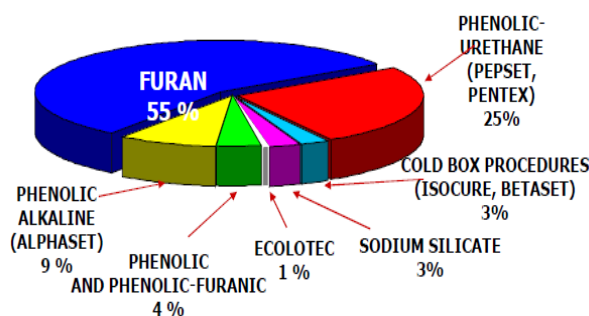
Słowa kluczowe: innowacyjne materiały, technologie odlewnicze, żywice furfurylowe, ochrona środowiska

1. Streszczenie

Coraz ostrzejsze przepisy w zakresie ochrony środowiska wymuszają na producentach materiałów dla przemysłu odlewniczego opracowywanie nowych produktów, bardziej przyjaznych dla środowiska. Jednym z takich produktów są żywice furfurylowe, które obecnie mają największy udział w grupie mas no-bake. Wprowadzone w ostatnich latach w UE przepisy dotyczące ograniczenia zawartości wolnego alkoholu furfurylowego (< 25%) w żywicach, oraz naciski w kierunku redukcji emisji SO₂, formaldehydu, fenolu, benzenu i toluenu, jak również związków z grupy WWA, szczególnie na stanowiskach pracy spowodowały pojawienie się na rynku nowej generacji żywic furfurylowych oraz katalizatorów (o zmniejszonej zawartości siarki lub bezsarkowych). W artykule dokonano analizy wpływu tych nowych produktów stosowanych w technologii mas z żywicami furfurylowymi na środowisko i warunki pracy.

2. Charakterystyka mas z żywicami furfurylowymi

Spoiva oparte na żywicach furfurylowych zostały zastosowane do mas formierskich w roku 1958. Obecnie stanowią największy udział w grupie spoiw no-bake (rys.1).

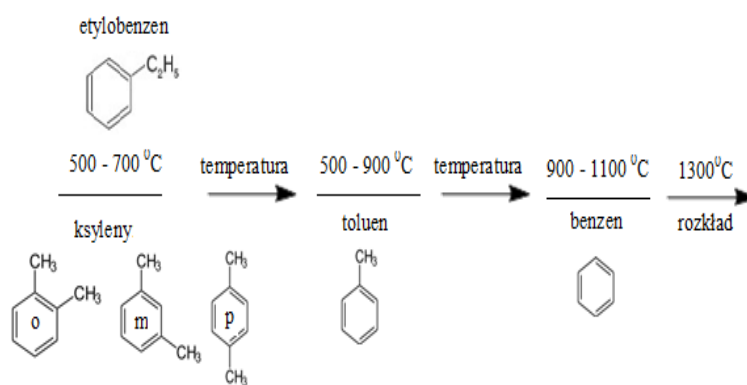


Rys. 1. Udział poszczególnych rodzajów spoiw w technologii mas formierskich

3. Ograniczenie emisji związków z grupy BTEX, w tym benzenu

Związki z grupy BTEX (benzen, toluen, etylobenzen oraz ksyleny) powstają w procesie pirolizy podczas zalewania ciekłym metalem form wykonanych z mas z żywicami furfuryłowymi utwardzanych katalizatorami zawierającymi kwasy sulfonowe. Szczególnie niebezpieczny jest benzen, związek o silnych właściwościach rakotwórczych (NDS dla benzeny wynosi $1,6 \text{ mg/m}^3$) oraz toluen (NDS wynosi 100 mg/m^3).

W badaniach prowadzonych w odlewniach brytyjskich zastąpienie katalizatora kwasu benzenosulfonowego kwasem p-toluenosulfonowym spowodowało spadek stężenia benzenu na stanowiskach pracy o 400% (z 3,5 - 4,4 ppm do 0,2 - 0,8 ppm, czyli poniżej wartości NDS wynoszącej w W. Brytanii 1 ppm). Badanie prowadzone na Wydziale Odlewnictwa AGH wykazały, że przy zalewaniu form wykonanych z mas z żywicami furfuryłowymi ciekłym żeliwem emisja benzenu i toluenu jest szczególnie wysoka. Schemat tworzenia się tych związków przedstawiono na rys. 2..



Rys. 2 . Schemat tworzenia się związków z grupy BTEX po zalaniu ciekłym żeliwem formy z wykonanej z masy z żywicą furfuryłową [opracowanie własne].

4. Podsumowanie

Coraz ostrzejsze wymogi UE w zakresie ograniczenia stosowania i emisji niebezpiecznych dla zdrowia i życia ludzi związków, a szczególnie zaklasyfikowanie alkoholu furfuryłowego jako substancji rakotwórczej zmusza producentów do opracowywania nowych żywic furfuryłowych oraz katalizatorów dla tych żywic. W przypadku żywic konieczne jest ograniczenie zawartości wolnego alkoholu furfuryłowego do $< 25\%$, a dla utwardzaczy redukcję w nich zawartości siarki.

Zmniejszenie ilości siarki wprowadzanej do masy przez katalizator jest konieczne zarówno z punktu widzenia ochrony środowiska (redukcja emisji SO_2), jak i technologicznego (zagrożenie degradacji grafitu w warstwie wierzchniej odlewów żeliwnych).

Można to uzyskać albo poprzez zastąpienie części kwasów sulfonowych kwasami beziarkowymi (nieorganicznymi lub organicznymi) lub zastąpienie jednych kwasów sulfonowych innymi, bardziej reaktywnymi (np. kwasu benzenosulfonowego kwasem p-toluenosulfonowym).

5. Podziękowania:

Artykuł opracowany w ramach pracy Nr PBS2/A5/30/2013 (2013-2015) finansowanego przez NCBiR.