

## STRESZCZENIA

---

Kawalec M., Fraś E.:

### **Kształtowanie mikrostruktury stopów Fe-C-V**

Metallurgy and Foundry Engineering – tom 37, 2011, nr 1, s. 17÷24

W pracy przedstawiono wyniki badań mikrostruktury stopów Fe-C-V, o zawartości węgla w zakresie 1,45÷2,23% i wanadu w zakresie 7,33÷15,08%, krystalizujących w sposób objętościowy, przy czym szczególną uwagę zwrócono na stopy okołoeutektyczne. Krystalizująca w stopach Fe-C-V eutektyka składa się z ferrytu i węglików wanadu typu  $VC_{1-x}$  i jest zaliczana do grupy eutektyk włóknistych. W pracy określono eksperymentalnie przebieg linii eutektycznej dla stopów Fe-C-V oraz wyznaczono zależność na stopień nasycenia eutektycznego dla tych stopów.

*Słowa kluczowe:* stopy Fe-C-V; eutektyka; żeliwo wysokowanadowe; mikrostruktura

---

Muskała K., Nadolski M., Derda A.:

### **Warstwy dekoracyjne na brązach krzemowych**

Metallurgy and Foundry Engineering – tom 37, 2011, nr 1, s. 25÷32

Powłoki dekoracyjne wytworzone sztucznie na odlewach ze stopów miedzi nazywane potocznie sztucznymi patynami w przeciwieństwie do naturalnej patyny umożliwiają dostosowanie koloru, połysku oraz intensywności barwy odlewu do warunków zamówienia. Powłoki dekoracyjne są częścią odlewu artystycznego i kluczowym elementem decydującym o wrażeniach artystycznych wywoływanych przez rzeźbę. Barwa, rodzaj i jakość powłoki dekoracyjnej zależą od zamiarów autora, a odlewnia artystyczna powinna sprostać tym różnorodnym wymaganiom. Oprócz znaczenia czysto artystycznego patyny mają jedno ważne zadanie do spełnienia – zabezpieczenie przed korozją. Współcześnie powstające naturalne warstewki patyny są niskiej jakości, charakteryzują się nierównomierną grubością, spękaniami oraz nieciekawą szarobrunatną barwą. Stąd istnieje zapotrzebowanie na tworzenie warstw dekoracyjnych w sposób kontrolowany. Niniejsza praca ma na celu określenie wpływu mechanicznej obróbki ścierniej powierzchni brązu BK331, na jakość i trwałość wytworzonej powłoki dekoracyjnej oraz podanie receptury jej wykonania.

*Słowa kluczowe:* warstwy dekoracyjne, brązy, powłoki ochronne, patyny

---

Major-Gabryś K., Dobosz S.M.:

### **Wpływ dodatku Glassex na właściwości technologiczne i wybijalność mas z uwodnionym krzemianem sodu i nowymi utwardzaczami estrowymi**

Metallurgy and Foundry Engineering – tom 37, 2011, nr 1, s. 33÷40

Artykuł omawia badania dotyczące wprowadzenia do mas formierskich ze szkłem wodnym dodatku Glassex oraz zastosowania nowych utwardzaczy estrowych. Przedstawione badania łączą prace

autorów dotyczące określenia wpływu dodatku Glassex na wybijałość mas ze szkłem wodnym z pracami dotyczącymi wpływu nowych utwardzaczy estrowych na zdolność do regeneracji tych mas.

**Słowa kluczowe:** samoutwardzalna masa formierska, szkło wodne, wybijałość

---

Zych J., Snopkiewicz T.:

### **Wysychanie i utwardzanie ceramicznych form stosowanych w nowoczesnej technologii wytapianych modeli – badania kinetyki procesu**

Metallurgy and Foundry Engineering – tom 37, 2011, nr 1, s. 41÷51

Formy ceramiczne stosowane w technologii wytapianych modeli są konstrukcjami wielowarstwowymi, tworzonymi w przemiennym procesie nanoszenia i suszenia kolejnych warstw. Każda pojedyncza warstwa formy tworzona jest z ciekłej masy ceramicznej i osnowy ziarnowej. W aktualnej, proekologicznej technologii zastępuje się ciekłe masy ceramiczne oparte na krzemianie etylu masami ceramicznymi zawierającymi krzemionkę koloidalną jako spoiwo. Zdolność i szybkość wysychania i utwardzania nowych, koloidalnych (wodnych) mas ceramicznych jest zdecydowanie inna od mas ze spoiwem rozpuszczanym w alkoholu. Kinetyka procesu opartego na nowych spoiwach jest stosunkowo słabo poznana. Zasadą technologiczną jest, aby kolejną warstwę nanosić dopiero wtedy, gdy wcześniej naniesiona wyschła w dostatecznym stopniu.

W pracy prezentowane są badania nad możliwością zastosowania kilku metod w tym: metody ultradźwiękowej, opornościowej i wagowej. Wykazano zalety i wady każdej z nich jak również dokonano oceny ich praktycznej przydatności.

**Słowa kluczowe:** technologia wytapianych modeli, forma ceramiczna, ultradźwięki, kinetyka utwardzania

---

Kamińska J., Kolczyk J., Żymankowska-Kumon S.:

### **Zależność wytrzymałości form ceramicznych w stanie na wilgotno od czasu regeneracji i wielkości ziarna osnowy**

Metallurgy and Foundry Engineering – tom 37, 2011, nr 1, s. 53÷61

Technologia wytwarzania precyzyjnych odlewów polega na nadawaniu elementom kształtu, wymiarów i odpowiednich własności poprzez wypełnienie ciekłym metalem formy ceramicznej odtworzonej przez model wykonany z wosku, usuwany z niej metodą wytapiania. Proces wytwarzania odlewów precyzyjnych w technologii wytapianych modeli składa się z szeregu operacji technologicznych obejmujących: wykonanie modeli woskowych i ich łączenie w zespoły modelowe, przygotowanie masy ceramicznej, nanoszenie kolejnych warstw, wytopienie wosku w autoklawie, suszenie próbek w temperaturze 100 °C, wygrzewanie próbek w zakresie temperatury od 400 do 700 °C. Dotychczasowa technologia oparta była na stosowaniu mas ceramicznych, w których spoiwem był zhydrolizowany krzemian etylu. Aktualnie, ze względu na ochronę środowiska i poprawę warunków pracy, coraz częściej spoiwo z alkoholem zastępowane jest wodnym roztworem krzemionki koloidalnej.

W badaniach do tworzenia warstw formy ceramicznej stosowano osnowy pochodzące ze zużytych form z odlewni precyzyjnej poddanych regeneracji oraz osnowę świeżą. Czas regeneracji wynosił odpowiednio 5 i 15 minut. Masę po regeneracji mechanicznej poddano analizie sitowej w celu określenia wielkości ziarna  $d_L$ . Ziarna o wielkości 0,2; 0,4 i 0,63 mm użyto do wykonywania warstw form ceramicznych.

W artykule przedstawiono wyniki badań ukierunkowanych na wyznaczeniu zależności pomiędzy wytrzymałością na rozciąganie w stanie na wilgotno i wielkością ziarna osnowy formy ceramicznej:  $R_m = f(d_L)$ . Badania zostały przeprowadzone na próbkach w kształcie walca o powierzchni dzielonej, na które nanoszono warstwy z wykorzystaniem osnowy pochodzącej z regeneracji, jak również ze świeżej osnowy.

*Słowa kluczowe: odlewnictwo, forma ceramiczna, osnowa, temperatura*

---

Derda A., Nadolski M., Muskała K.:

### **Lifecasting w odlewnictwie artystycznym**

Metallurgy and Foundry Engineering – tom 37, 2011, nr 1, s. 63÷72

W artykule przedstawiono studium procesu wytwarzania odlewów artystycznych na podstawie żywego modelu. W pracy podjęto próbę opracowania technologii wykonania kopii twarzy i głowy ludzkiej z wykorzystaniem materiałów stosowanych w protetyce stomatologicznej. Opracowanie techniki kopiowania twarzy i głowy ludzkiej poprzedzono wykonywaniem kopii prostszych elementów, a mianowicie rąk i stóp. Zakres prac badawczych i praktycznych obejmował modyfikację alginatowej masy wyciskowej na potrzeby kopiowania wg metody lifecasting, wykonanie matrycy alginatowo-gipsowej z żywego modelu oraz gipsowego modelu wtórnego i matrycy silikonowo-gipsowej. Prezentowane w pracy odlewy wykonano według technologii wytapianego modelu z brązu cynowo-cynkowo-olowowego CuSn5Zn5Pb5. W wyniku przeprowadzonych prac badawczych i praktycznych potwierdzono przydatność masy „Tropicalgin” do aplikacji w wykonywaniu repliki twarzy według metody lifecasting, a otrzymane odlewy pomimo wielokrotnego replikowania wykazują się doskonałą jakością powierzchni.

*Słowa kluczowe: lifecasting, odlewnictwo artystyczne, masa alginatowa*

---

Grabowska B., Holtzer M., Kot I., Kwaśniewska-Królikowska D.:

### **Wykorzystanie spektrofotometrii do oznaczania zawartości montmorillonitu w masach formierskich z bentonitem**

Metallurgy and Foundry Engineering – tom 37, 2011, nr 1, s. 73÷79

W publikacji omówiono podstawy teoretyczne spektrofotometrii wykorzystywanej w analizie chemicznej oraz przedstawiono wyniki badań zawartości montmorillonitu metodą spektrofotometryczną adsorpcji kompleksu Cu(II)-trietylenotetraminy (Cu-TET). Zbadano bentonity pochodzące od różnych producentów (Süd-Chemie, ZGM Zębice S.A.) oraz próbki modelowych mas formierskich wiązanych tymi bentonitami pod względem ich zawartości montmorillonitu. Zawartość montmorillonitu mierzono w próbkach w temperaturze pokojowej oraz w próbkach wygrzewanych w temperaturze 400 °C i 700 °C. Wykazano, że wyznaczone zawartości montmorillonitu w bentonicie dla rozpatrywanych bentonitów i mas modelowych z ich udziałem są porównywalne, co świadczy o tym, że osnowa kwarcowa, nie zakłóca metodyki pomiarowej, a stosowana metoda spektrofotometryczna nadaje się do wykorzystania w odniesieniu do mas formierskich. Stwierdzono, że w temperaturze 700 °C następuje dezaktywacja montmorillonitu w badanych bentonitach.

*Słowa kluczowe: montmorillonit, masy z bentonitem, odświeżanie, spektrofotometria, adsorpcja kompleksu Cu(II)-trietylenotetraminy*

---

Kamińska J., Dańko J.:

### **Analiza mechanizmu procesów granulacji – stanowisko i zakres badań doświadczalnych**

Metallurgy and Foundry Engineering – tom 37, 2011, nr 1, s. 81÷87

W pracy przedstawiono podstawowe zagadnienia związane z zagospodarowaniem pyłów porogeneracyjnych, z różnych rodzajów mas odlewniczych, z wykorzystaniem techniki ich aglomerowania przez granulację.

Zostały omówione podstawy teoretyczne procesu grudkowania wraz z aktualnie prezentowanym w literaturze mechanizmem tego procesu. Opisano stanowisko do badań doświadczalnych pyłów porogeneracyjnych. Ponadto przedstawiono zakres przewidzianych badań naukowych.

*Słowa kluczowe: ochrona środowiska, proces regeneracji, granulacja*

---

Maj M.:

### **Odształcenie dopuszczalne jako wskaźnik trwałości zmęczeniowej**

Metallurgy and Foundry Engineering – tom 37, 2011, nr 1, s. 89÷96

Trwałość zmęczeniowa, odkształcenie dopuszczalne, a zatem różnego rodzaju dane na temat wytrzymałości zmęczeniowej metali i stopów, ma bardzo duże znaczenie dla konstruktora. Wiedza na ten temat jest bardzo istotna, z uwagi na skomplikowany charakter wpływu na nią wielu czynników, począwszy od specyficznych właściwości różnych stopów a na warunkach ich eksploatacji skończywszy. Sprawia to, że w wielu przypadkach wspomniany skomplikowany charakter może stanowić niewiadomą co skutkuje przyjmowaniem do obliczeń przesadnie dużych współczynników bezpieczeństwa i w konsekwencji nadmiernym powiększaniem ciężaru poszczególnych elementów maszyn i urządzeń, w tym szczególnie elementów odlewanych. W niniejszej publikacji obliczone odkształcenia zastępcze określone bezpośrednio z wyników pomiaru odkształceń na podstawie hipotezy Hubera-Misesa-Hencky,ego porównano z odkształceniem dopuszczalnym wyznaczonym z wyników niskocyklowej próby zmęczeniowej MLCF. Szczegółowa analizę uzyskanych rezultatów upoważnia do twierdzenia, że odkształcenie dopuszczalne można traktować jako wskaźnik trwałości zmęczeniowej.

*Słowa kluczowe: właściwości mechaniczne, odkształcenie dopuszczalne, granica zmęczenia, próba oli-gocykliczna*

---

Burbelko A., Początek J.:

### **Redukcja czasu obliczeń w modelowaniu kształtowania się mikrostruktury podczas krystalizacji metodą CAFD**

Metallurgy and Foundry Engineering – tom 37, 2011, nr 1, s. 97÷106

W modelach krystalizacji typu CAFD (*Cellular Automaton + Finite Difference*), zarówno kształt rosnących ziaren, jak i ich końcowa struktura nie są zakładane z góry, lecz są wynikiem modelowania. W trakcie modelowania należy uwzględnić szereg zjawisk fizycznych takich jak: przeniesienie ciepła, dyfuzja składników w ciekłej i stałej fazie, kinetyka zarodkowania, rozrost ziaren i zanikanie

fazy ciekłej i innych. Metody numeryczne, uwzględniające wszystkie wyżej wymienione zjawiska są bardzo czasochłonne. Wąskim gardłem modelu jest wyznaczenie pola temperatury. Z tego powodu została podjęta próba przyspieszenia rozwiązania numerycznego Gaussa-Seidela (GS) dla schematu niejawnego obliczenia pola temperatury za pomocą zróżnicowanej ilości kolejnych przybliżeń stosowanych w iteracyjnym rozwiązaniu układu równań różnicowych modelu.

Wyniki modelowania numerycznego otrzymane z wykorzystaniem zarówno znanego sposobu GS, jak i zróżnicowanej ilości iteracji porównano z rozwiązaniem analitycznym zadania Schwarza. Pokazano, że zmniejszenie tolerancji obliczeń znacznie wydłuża czas potrzebny dla uzyskania rozwiązania i ma niewielki wpływ na średniokwadratowe odchylenie wyników obu rozwiązań od rozwiązania wzorcowego. Zaproponowany schemat pozwala znacznie zredukować ilość wykonywanych operacji i powoduje skrócenie czasu modelowania.

**Słowa kluczowe:** modelowanie krystalizacji, automat komórkowy, redukcja czasu obliczeń