

**POLITECHNIKA ŚLĄSKA W GLIWICACH**

**Wydział Mechaniczny Technologiczny**



*mgr inż. Anna Januszka*

## **PRACA DOKTORSKA**

*Identyfikacja procesu krzepnięcia masywnego szkła metalicznego*  
 *$Fe_{36}Co_{36}B_{19,2}Si_{4,8}Nb_4$*

Promotor:

Prof. dr hab. inż. Ryszard Nowosielski

Gliwice, 2013

# Streszczenie

## *„Identyfikacja procesu krzepnięcia masywnego szkła metalicznego*



Praca doktorska podejmuje tematykę związaną z wytwarzaniem masywnych szkieł metalicznych w procesie odlewania do miedzianej formy.

Na podstawie wstępnych badań prowadzonych przez autora sformułowano cel rozprawy, którym była identyfikacja procesu krzepnięcia szkieł metalicznych na przykładzie stopu  $Fe_{36}Co_{36}B_{19,2}Si_{4,8}Nb_4$ . W związku z tym opracowano model numeryczny zmian temperatury w funkcji czasu w metalowej formie i krzepnącej próbce, a także związanego z tym rozkładu naprężeń własnych. Przeprowadzono także częściową weryfikację eksperymentalną opracowanego modelu. Realizacja postawionego w pracy celu wymagała wykonania szeregu badań. Amorficzną strukturę wytworzonych próbek szkła metalicznego potwierdzono wynikami badań rentgenowskich, obserwacji mikroskopowych oraz badań fraktograficznych. Na potrzeby budowy modelu obliczeniowego przeprowadzono badania DTA i DSC oraz badanie przewodności cieplnej, rozszerzalności cieplnej i ciepła właściwego. Program badań obejmował również pomiar gęstości oraz badanie własności wytrzymałościowych (mikrotwardość, wytrzymałość na ściskanie).

Proces wytwarzania masywnych szkieł metalicznych wymaga zastosowania dużych szybkości chłodzenia (rzędu  $10^3$  K/s). Parametr ten prawdopodobnie wpływa na stan struktury amorficznej w przekroju próbki. W związku z powyższym sformułowano tezę pracy w brzmieniu: rozkład temperatury zeszklenia ( $T_g$ ) w objętości próbki (modelu) jest zmienny w czasie i przestrzeni. Związane jest to z różną szybkością chłodzenia w przekroju próbki i skutkuje zróżnicowaniem struktury amorficznej oraz zmianą naprężeń własnych.

Zrealizowane w ramach pracy badania umożliwiły udowodnienie postawionej w pracy tezy i przyczyniły się podjęcia decyzji o dalszych badaniach nad rozpatrywanym problemem badawczym.

**Słowa kluczowe:** proces identyfikacji, masywne szkła metaliczne, krytyczna szybkość chłodzenia, Metoda Elementów Skończonych, naprężenia własne.