

**KSZTAŁTOWANIE STRUKTURY  
SUPERCIENKOŚCIENNYCH  
ODLEWÓW Z ŻELIWA  
SFEROIDALNEGO**

**MARCIN GÓRNY**

Wydawnictwo Naukowe AKAPIT  
Kraków 2010

## RECENZENT

Dr hab. inż. Dariusz Kopyciński, prof. AGH

## KOREKTA

Halszka Górny  
Barbara Kozera

© *Copyright by Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2010*  
*Printed in Poland*

Oddano do druku 20.09.2010 r.

**ISBN 978-83-60958-51-3**

Wydawnictwo Naukowe "Akapit", Kraków  
tel./fax (012) 280-71-51  
e-mail: [wn@akapit.krakow.pl](mailto:wn@akapit.krakow.pl)  
[www.akapit.krakow.pl](http://www.akapit.krakow.pl)

## SPIS TREŚCI

Wykaz ważniejszych oznaczeń.....	5
Wstęp.....	7
I. AKTUALNY STAN BADAŃ.....	9
1. Definicja odlewów supercienkościennych.....	9
2. Porównanie niektórych właściwości żeliwa i stopów aluminium.....	11
3. Zagadnienie kosztów wytwarzania odlewów z żeliwa i stopów aluminium.....	15
4. Fizykochemiczny stan ciekłego żeliwa na odlewy supercienkościenne ....	17
5. Szybkość stygnięcia.....	23
6. Struktura odlewów supercienkościennych.....	26
6.1. Ścieżka krystalizacji.....	26
6.2. Liczba kulek grafitu i udział ferrytu.....	27
6.3. Gradienty struktury.....	28
6.4. Wady struktury.....	31
7. Niedolewy.....	35
8. Dokładność wymiarowa odlewów.....	36
9. Właściwości mechaniczne i normy.....	37
10. Zagadnienie stanu supermodyfikacji.....	39
11. Supercienkościenne odlewy z żeliwa sferoidalnego jako konkurencja w stosunku do odlewów ze stopów aluminium.....	41
II. BADANIA WŁASNE.....	47
1. Cel i tezy pracy.....	47
2. Temperatura metalu w pierwszym okresie stygnięcia.....	49
2.1. Modelowanie numeryczne rozkładu temperatury ciekłego metalu w odlewach płytek.....	51
2.2. Wpływ rozkładu temperatury na strukturę supercienkościennych odlewów z żeliwa sferoidalnego.....	53
2.2.1. Metodyka badań.....	54
2.2.2. Wyniki badań.....	54
2.2.3. Analiza wyników.....	58
2.3. Modelowanie numeryczne rozkładu temperatury w odlewie spirali Archimedesesa i jego weryfikacja doświadczalna.....	60
2.3.1. Metodyka badań.....	60
2.3.2. Wyniki badań.....	61
3. Modelowanie procesu krystalizacji żeliwa.....	65

---

4.	Weryfikacja doświadczalna modelu krystalizacji żeliwa .....	70
5.	Maksymalne wymiary odlewów supercienkościennych z jednym wlewem doprowadzającym.....	73
5.1.	Metodyka badań .....	73
5.2.	Wyniki badań.....	73
5.2.1.	Wpływ grubości ścianki i współczynnika akumulacji ciepła na długość płynięcia i strukturę .....	74
5.2.2.	Wpływ temperatury odlewania i składu chemicznego (CE) na długość płynięcia i strukturę.....	78
5.2.3.	Podsumowanie .....	84
6.	Supercienkościenne odlewy obręczy kół (felg) samochodowych z żeliwa sferoidalnego.....	85
	Wnioski.....	88
	Literatura.....	89