

Rozprawa doktorska

**Wpływ struktury wsadu i modyfikacji wtórnej na jakość
metalurgiczną żeliwa przeznaczonego na odlewy
motoryzacyjne**

Rafał Dwulat

Promotor pracy

Dr hab. inż. Krzysztof Janerka, prof. PŚ

Promotor pomocniczy

Mgr inż. Krzysztof Grzesiak

Gliwice 2023

Wpływ struktury wsadu i modyfikacji wtórnej na jakość metalurgiczną żeliwa przeznaczanego na odlewy motoryzacyjne

W pracy przedstawiono charakterystykę żeliwa, wpływ składu chemicznego na kształtowanie się struktury, własności oraz zdolności żeliwa do grafityzacji. Dokonano charakterystyki czynników wpływających na jakość metalurgiczną ciekłego żeliwa. Szczegółowo opisano procesy modyfikacji i sferoidyzacji żeliwa, które stanowią istotę produkcji żeliwa sferoidalnego. Przedstawiono podstawy krystalizacji grafitu oraz mechanizmy krzepnięcia żeliwa. Dokonano charakterystyki poszczególnych etapów skurczu żeliwa takich jak: skurcz w stanie ciekłym, skurcz krzepnięcia oraz skurcz w stanie stałym. Opisano zastosowanie technik analizy termicznej do produkcji żeliwa oraz znaczenie poszczególnych parametrów wyznaczonych na podstawie krzywych stygnięcia i krystalizacji.

W części badawczej wykonano badania wpływu źródła pochodzenia żeliwa, zmieniających się proporcji materiałów wsadowych oraz różnych modyfikatorów wtórnych na jakość metalurgiczną żeliwa w zależności od grubości ścianki odlewu. Oceniono parametry fizykochemiczne, właściwości mechaniczne i parametry mikrostruktury oraz wielkość wad w zależności od zmniejszonej ilości surówki odlewniczej oraz rodzaju modyfikatora wtórnego.

Na podstawie przeprowadzonych badań w warunkach laboratoryjnych stwierdzono, że wartość Temin uzyskana na podstawie badań ATD i powiązana ze zdolnością do zarodkowania grafitu, wzrasta wraz z zawartością surówki we wsadzie, przez co możliwie jest obniżenie dodawanego modyfikatora. Wyniki badań i analiz uzyskane w warunkach produkcyjnych dla różnych źródeł pochodzenia żeliwa, pozwoliły wprowadzić zasadę oceny skłonności żeliwa do przechłodzenia przy wykorzystaniu analizy ATD i wyeliminować problem zbieleń w odlewach cienkościennych. Na podstawie badań wpływu struktury wsadu na mikrostrukturę oraz właściwości mechaniczne żeliwa sferoidalnego przy wykorzystaniu odlewu schodkowego zmieniono recepturę wsadu dla wytopów żeliwa EN-GJS 500-7 zmniejszając ilość surówki z 30% na 10%. Różnicę zastąpiono złomem obiegowym i stalowym w stosunku 1:1. Warunkiem zmian jest zachowanie zbliżonego poziomu równoważnika węgla. Wyniki badań wpływu różnych modyfikatorów wtórnych na jakość żeliwa pozwoliły zastąpić dotychczas stosowany modyfikator na strugę modyfikatorem zawierającym w swoim składzie cer. Nowo wprowadzony modyfikator zapewnia zachowanie wyższych własności plastycznych i minimalizację wad skurczowych.

Całość pracy zamyka spis cytowanej literatury obejmujący 89 pozycji.
