

STRESZCZENIE

Przedmiotem niniejszej rozprawy jest modelowanie rozkładu wielkości podłoża zarodkowania heterogenicznego oraz możliwość przewidywania na tej podstawie kształtowania się struktury pierwotnej stopów metali lekkich, na przykładzie stopu aluminium AlZn7.

Pierwszą część pracy (rozdział 1) stanowi przegląd bibliograficzny, dotyczący podstaw procesu krystalizacji ze szczególnym uwzględnieniem procesu zarodkowania heterogenicznego i matematycznego opisu tego zjawiska. Przedstawiono klasyfikację znanych z literatury modeli zarodkowania i na jej podstawie wytypowano model swobodnego wzrostu (*FGM - Free Growth Model*) jako podstawę dalszych prac badawczych.

Rozdział 2 zawiera sformułowanie zakresu pracy pod postacią celów badawczych i tez, którym było opracowanie, implementacja i weryfikacja stworzonego przez autorkę algorytmu obliczeniowego odtwarzającego rozkład wielkości powierzchni inicjujących proces zarodkowania heterogenicznego.

W części eksperymentalnej pracy (rozdziały 3-6) zaprezentowano szczegółową metodologię eksperymentalnych i obliczeniowych prac badawczych oraz dokładny opis stworzonego algorytmu obliczeniowego i realizującego go programu komputerowego.

Zaprezentowany algorytm bazuje na trzech typach danych wejściowych, z których najważniejsze stanowią wartości eksperymentalne, charakteryzujące dany stop, w postaci skorelowanych wartości przechłodzenia maksymalnego i objętościowej gęstości ziaren. Drugi typ danych to parametry termofizyczne stopu, takie jak objętościowa entropia przemiany i energia międzyfazowa na granicy klaster-ciecz. Ostatni typ danych wejściowych algorytmu reprezentują warunki kontroli obliczeń, m.in. założona całkowita liczba powierzchni, na których mógłby być inicjowany proces zarodkowania heterogenicznego, wielkości przedziałów poszukiwanych parametrów równania czy liczba kroków całkowania numerycznego.

Część eksperymentalna pracy obejmuje również zestawienie wyników badań eksperymentalno-obliczeniowych, wraz z ich opracowaniem statystycznym, wykonanych dla stopu AlZn7. Porównano przebiegi wybranych krzywych rozkładów wielkości podłoża oraz zdeterminowane przez nie minimalne wymiary charakterystyczne (sprawdzona średnica) powierzchni biorących aktywny udział w procesie zarodkowania. Część eksperymentalną pracy kończy pozytywna weryfikacja wyników działania algorytmu, tj. zestawienie obliczonych za pomocą symulacji, teoretycznej objętościowej gęstości ziaren fazy pierwotnej z wynikami eksperymentalnymi oraz przewidywaniami innych modeli zarodkowania.

Beata Barbara Gracz

*AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Odlewnictwa
Katedra Inżynierii Procesów Odlewniczych*

Kraków, dnia 09.06.2020 r.