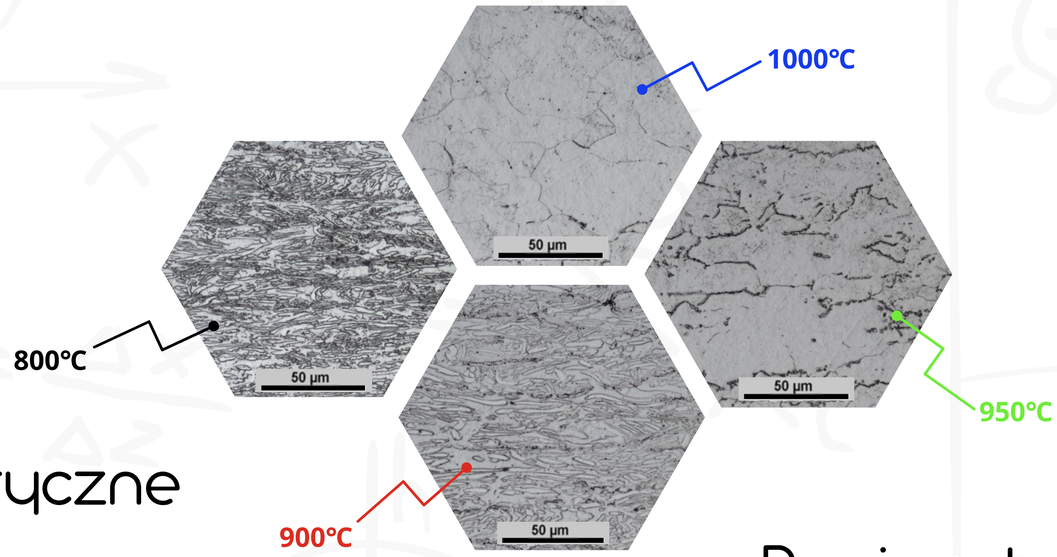
Wpływ temperatury podczas odkształcenia z małymi prędkościami na zmiany mikrostruktury stopu Ti-5Al-5Mo-5V-3Cr otrzymanego metodą metalurgii proszków

Cel badań

Celem przeprowadzonych badań było wyznaczenie wpływu temperatury odkształcenia prowadzonego z niską prędkością na zmiany mikrostruktury oraz twardości stopu Ti-5Al-5Mo-5V-3Cr, otrzymanego poprzez prasowanie i swobodne spiekanie mieszaniny proszków elementarnych. Na podstawie wyników z testów plastometrycznych, wykonanych na symulatorze termomechanicznej przeróbki plastycznej, opracowano krzywe płynięcia materiału, wykonano zgłady metalograficzne w celu przeprowadzenia analizy mikrostruktury materiału w stanie po odkształceniu oraz dokonano pomiarów twardości metodą Vickersa.

Mikrostruktura

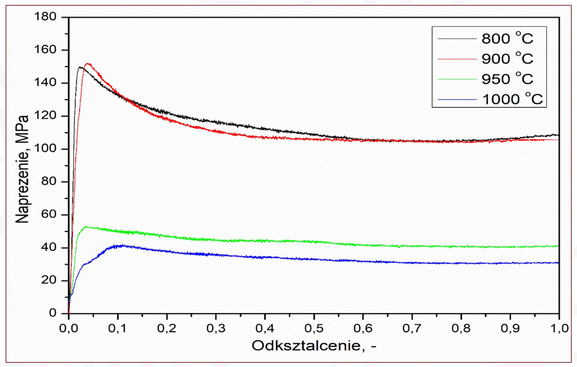
Uzyskane mikrostruktury stopu Ti-5553 charakteryzuje zmniejszenie udziału fazy α wraz ze wzrostem temperatury odkształcenia. Spęczanie w temperaturze 800℃ oraz 900℃ poskutkowało osiągnięciem mikrostruktur różniących się jedynie rozmiarem płytek fazy α. Odkształcenie w temperaturze 900℃ charakteryzuje większościowy udział fazy α, jednakże podnosząc temperaturę o 50 ℃ uzyskano strukturę składającą się niemal w całości z fazy β.



Wnioski

- Stop Ti-5553 wykazuje wysoką czułość na temperaturę odkształcenia, przejawiającą się dużymi zmianami naprężenia w zależności od przyjętej temperatury procesu.
- Mikrostruktura stopu Ti-5553 ulega zmianie wraz ze wzrostem temperatury odkształcenia. Wykazano, że wzrost temperatury powoduje zmianę ilościowego udziału fazy α w mikrostrukturze stopu.
- Temperatura odkształcenia stopu ma znaczący wpływ na jego twardość. Wykazano, że osiąga on niższe twardości w warunkach wyższych temperatur testu.
- Wyniki przeprowadzonych badań świadczą, że własności oraz mikrostrukturę stopu Ti-5553 otrzymanego na drodze metalurgii proszków można kształtować poprzez dobór odpowiedniej temperatury procesu odkształcenia z małymi prędkościami.

Testy plastometryczne



Parametry testów spęczania:

Temperatura:

- 800℃
- 900℃
- 950℃
- 1000℃

Prędkość odkształcenia:

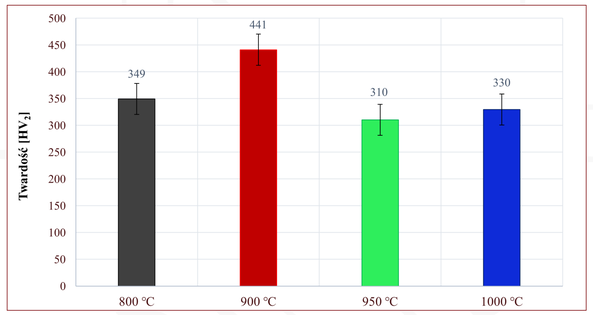
- 0,01 s^{-1}

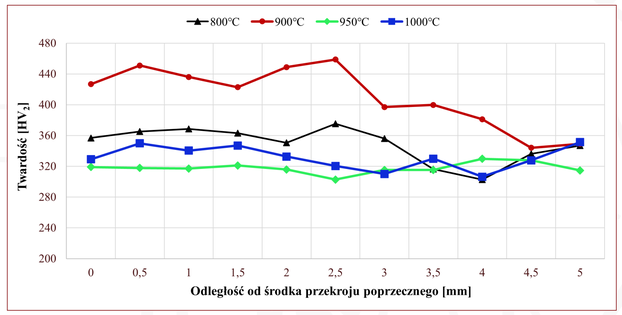
Wartość odkształcenia:

- 1,0

Pomiary twardości

Pomiary twardości wykonano metodą Vickersa za pomocą twardościomierza DURAMIN-40 firmy Struers, zadając obciążenie 19,6 N. Dodatkowo wykonano rozkłady twardości na przekroju wzdłużnym próbki, prowadząc w tym celu pomiary od środka do krawędzi w osi poziomej.





inż. Wiktoria Skonieczna, opiekun: dr inż. Krystian Zyguła