

Amorfizacja stopów z zakresem niemieszalności w stanie ciekłym

Streszczenie

W niniejszej pracy przedstawiono możliwość wykorzystania zakresu niemieszalności cieczy do uzyskania „in-situ” kompozytów amorficzno-krystalicznych o wyjątkowej mikrostrukturze, niemożliwej do uzyskania innymi metodami. Badane stopy z układu Fe-Cu-Si-B-Al-Ni-Y charakteryzują się dodatnim ciepłem tworzenia roztworu pomiędzy dwoma podstawowymi składnikami (Fe i Cu). Zarówno po wolnym, jak i po szybkim chłodzeniu, stwierdzono podział początkowo jednorodnej cieczy na dwie fazy ciekłe o zróżnicowanym składzie chemicznym. Zmiana zawartości Fe i Cu wpłynęła istotnie na ułamki faz ciekłych, bogatych odpowiednio w żelazo lub miedź. Obie cieczy po szybkim chłodzeniu (metoda *melt spinning*), w zależności od składu chemicznego stopu, stanowią mogą osnowę, bądź też występować w postaci kulistych wydzielań.

Wykazano istotny wpływ temperatury odlewania na mikrostrukturę szybko chłodzonych stopów. Mikrostruktura taśm odlanych z zakresu niemieszalności cieczy charakteryzuje się obecnością dużych, niejednorodnych obszarów. Jeżeli zaś osiągnięty został zakres cieczy jednorodnej, to w trakcie chłodzenia stopu przez zakres niemieszalności, jedna z faz ciekłych wydziela się w postaci kulistych cząstek. Osnowę stopu $\text{Fe}_{30}\text{Cu}_{32}\text{Si}_{13}\text{B}_9\text{Al}_8\text{Ni}_6\text{Y}_2$ po szybkim chłodzeniu stanowi krystaliczna faza bogata w Cu, zaś faza ciekła bogata w Fe występuje w postaci kulistych wydzielań, które w trakcie chłodzenia uległy zeszkleniu. W przypadku stopów o wyższej zawartości żelaza, $\text{Fe}_{37}\text{Cu}_{25}\text{Si}_{13}\text{B}_9\text{Al}_8\text{Ni}_6\text{Y}_2$ oraz $\text{Fe}_{44}\text{Cu}_{18}\text{Si}_{13}\text{B}_9\text{Al}_8\text{Ni}_6\text{Y}_2$, mikrostruktura składa się z amorficznej osnowy bogatej w Fe oraz kulistych cząstek byłej fazy ciekłej bogatej w Cu, wydzielonych podczas chłodzenia z cieczy bogatej w Fe, które skrytalizowały w postaci metastabilnej fazy Cu_3Al . Ujawniono „fraktalopodobną” mikrostrukturę taśm, charakteryzującą się sekwencyjnym wydzielaniem cząstek w cząstkach, bogatych w Fe i Cu, o coraz mniejszych wymiarach i kulistym kształcie.