

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań struktury i uporządkowania magnetycznego stopów amorficznych $Fe_{70-x}Co_xMn_{10}Mo_5B_{15}$ ($0 \leq x \leq 0,5$) w stanie po zestaleniu, po obróbkach cieplnych w obrębie stanu amorficznego i po ich częściowej krystalizacji. Materiały badano metodą dyfrakcji promieni X , transmisyjnej mikroskopii elektronowej i spektroskopii Mössbauera oraz wykonano pomiary magnetyzacji w funkcji pola magnesującego i temperatury. Obrazy dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego stopów w stanie po zestaleniu są typowe dla materiałów amorficznych, podczas gdy obrazy struktury uzyskane za pomocą wysokorozdzielczego transmisyjnego mikroskopu elektronowego wykazują istnienie obszarów uporządkowania pośredniego zasięgu (MRO — medium range order) o charakterze paramagnetycznym w zakresie temperatur 77–300 K. Zależność magnetyzacji od temperatury przy niskich wartościach indukcji pola magnesującego, przy schładzaniu z polem i bez pola magnetycznego, wyjaśniono jakościowo na podstawie efektu zamrażania spinów, różnej temperaturowej zależności magnetyzacji i anizotropii magnetycznej oraz antyferromagnetycznego sprzężenia wymiennego w parach atomów żelazo-mangan. Temperatura Curie stopu $Fe_{70}Mn_{10}Mo_5B_{15}$ po pierwszej obróbce cieplnej w temperaturze 723 K znacząco maleje do 268 K w porównaniu do punktu Curie dla tego stopu po zestaleniu równej 298 K, następnie po kolejnej obróbce cieplnej rośnie do wartości 282 K. Zatem w przypadku tego stopu obserwujemy, tzw. efekt inwarowy. W stopach domieszkowanych atomami kobaltu $Fe_{69,75}Co_{0,25}Mn_{10}Mo_5B_{15}$ i $Fe_{69,5}Co_{0,5}Mn_{10}Mo_5B_{15}$, po kolejnych wygrzaniach następuje sukcesywny wzrost temperatury Curie, co związane jest z zanikiem efektu inwarowego. Wraz z kolejnymi etapami obróbki cieplnej osnowa amorficzna materiałów staje się coraz bardziej niejednorodna. We wszystkich badanych stopach produktami pierwotnej krystalizacji są ziarna paramagnetycznej fazy ε - $Fe_{80}Mn_{20}$, natomiast faza α - Fe pojawia się w próbkach zawierających atomy kobaltu po ostatnim wygrzaniu w temperaturze 903 K. Można przypuszczać, że obszary MRO są typu ε - $FeMn$ i są paramagnetyczne w temperaturze otoczenia, z wartością roszczępienia kwadrupolowego bliską zeru. Największe zmiany entropii magnetycznej występują w temperaturze bliskiej temperatury przejścia fazowego ferromagnetyk-paramagnetyk.

Anna Kupczyk