

Mgr inż. Monika Szklarska-Łukasik
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej AGH

Streszczenie rozprawy doktorskiej pt. „Struktura, właściwości elektryczne i magnetyczne związków międzymetalicznych $Tb_{0.27}Dy_{0.73}(Fe_{0.7-x}Ni_xCo_{0.3})_2$ ”

Syntezę związków międzymetalicznych serii $Tb_{0.27}Dy_{0.73}(Fe_{0.7-x}Ni_xCo_{0.3})_2$ ($x = 0 - 0.7$) przeprowadzono metodą topienia w łuku elektrycznym. Dla wszystkich związków z tej serii zaobserwowano regularną strukturę krystaliczną fazy Lavesa, $Fd\bar{3}m$, C15, $MgCu_2$, wykorzystując proszkową analizę rentgenowską. Parametr komórki elementarnej maleje w przybliżeniu liniowo z parametrem x .

Podstawienie Fe/Ni w serii $Tb_{0.27}Dy_{0.73}(Fe_{0.7-x}Ni_xCo_{0.3})_2$ zmienia średnią liczbę elektronów 3d przypadających na atom metalu przejściowego.

Przeprowadzono obliczenia struktury elektronowej metodą FLAPW (Full - potential Linear Augmented Plane Waves). Dla elektronów 5d ziemi rzadkiej i dla elektronów 3d, 4s metali przejściowych wyznaczono funkcje gęstości stanów i odpowiadające im dystrybuanty. Dodatkowo, policzono energie rozszczepienia pasm, szerokości połówek podpas, liczby elektronów w podpasach oraz momenty magnetyczne. Średni moment magnetyczny atomów 3d maleje liniowo z parametrem x . Dla energii rozszczepienia pasm oraz dla momentów magnetycznych wyznaczono zależności międzypasmowe 3d - 5d, 3d - 4s.

Dla związków z serii $Tb_{0.27}Dy_{0.73}(Fe_{0.7-x}Ni_xCo_{0.3})_2$ wykonano pomiary oporności elektrycznej w szerokim zakresie temperatur (13-1200) K. W wyniku przeprowadzonych pomiarów otrzymano oporność fononową, oporność magnetyczną oraz oporność resztkową. Pomiary oporności posłużyły do wyznaczenia temperatury Debye'a oraz temperatury Curie. Temperatura Curie silnie, ale łagodnie nieliniowo, maleje z x . Temperatura Curie, jako funkcja x została opisana, zgodnie z obliczonymi za pomocą FLAPW, momentami magnetycznymi dla Fe, Co, Ni.

Do pomiarów magnetostrykcji wzdłużnej i poprzecznej w zależności od przyłożonego pola magnetycznego oraz w zależności od parametru składu x wykorzystano metodę tensometryczną. Stwierdzono prawie liniową zależność między parametrami magnetostrykcji, a średnim momentem magnetycznym przypadającym na atom metalu przejściowego.

Zależności wszystkich wyznaczonych parametrów dla serii związków międzymetalicznych $Tb_{0.27}Dy_{0.73}(Fe_{0.7-x}Ni_xCo_{0.3})_2$ zostały omówione biorąc pod uwagę podstawienie Fe/Ni. Zasadniczo, właściwości krystaliczne, magnetyczne i elektryczne związków międzymetalicznych serii $Tb_{0.27}Dy_{0.73}(Fe_{0.7-x}Ni_xCo_{0.3})_2$ zależą od średniej liczby elektronów 3d przypadających na atom metalu przejściowego.

Kraków, 6.07.2015r