

Streszczenie pracy doktorskiej mgr Anety Hanc

„Mössbauerowskie badania faz międzymetalicznych Fe-Al oraz Fe-Al-X (X=Cu; Ni; Cr) w postaci proszków otrzymanych metodą samorzutnego rozpadu”

Uporządkowane związki międzymetaliczne stanowią interesującą grupę materiałów, które charakteryzują się bogatym spektrum różnorodnych właściwości fizycznych. Odznaczają się korzystnymi ze względów aplikacyjnych parametrami wytrzymałościowymi, w wysokich temperaturach są odporne na utlenianie i działanie różnych czynników chemicznych. Istotną cechą uporządkowanych związków międzymetalicznych jest złożona struktura defektowa, która jak wykazują badania, w sposób znaczący wpływa na ich właściwości mechaniczne.

Wśród szerokiej klasy związków międzymetalicznych szczególnie interesującymi właściwościami odznaczają się związki powstałe na bazie układu Fe-Al i z tego powodu są obiektem intensywnie prowadzonych badań podstawowych oraz aplikacyjnych. Zastosowanie tych związków poprzez ich wdrażanie do praktyki przemysłowej, uwarunkowane jest ich uplastycznieniem, zwiększeniem ciągliwości i odporności na kruche pękanie.

Poprawę właściwości fizykochemicznych oraz mechanicznych uzyskać można również przez wprowadzenie atomów domieszkowych, obecność, których powoduje między innymi: umocnienie granic ziarn oraz rozdrobnienie struktury materiałów jednofazowych, bowiem jak wynika z danych eksperymentalnych, wielofazowe związki międzymetaliczne charakteryzują korzystniejsze właściwości mechaniczne.

Analiza danych literaturowych, dotyczących uporządkowanych związków międzymetalicznych Fe-Al oraz Fe-Al-X X= (Cu, Ni, Cr) wskazuje, iż pełna charakterystyka podanych układów wymaga przeprowadzenia dalszych badań podstawowych. Szczegółowych badań wymagają przede wszystkim fazy międzymetaliczne FeAl zawierające wysokie koncentracje aluminium (ponad 50%at.). Nie w pełni określony został mechanizm tworzenia defektów punktowych w związkach Fe-Al-X (X-atom domieszki); badania eksperymentalne oraz modele teoretyczne dotyczą głównie dwuskładnikowych związków Fe-Al zawierających do 50% at Al. Brak jest danych dotyczących wpływu wprowadzonych domieszek na zmiany własności układów bazowych oraz na stężenie defektów punktowych. Brak jest także kompleksowych badań mössbauerowskich Fe-Al-X X= (Cu, Ni, Cr), a w związku z tym, informacji o zmianach parametrów nadsubtelnych w funkcji zmiany koncentracji aluminium oraz atomów domieszek.

Przedmiotem badań w niniejszej pracy były proszki metaliczne Fe-Al oraz Fe-Al-X gdzie X=(Cu, Ni, Cr) otrzymane metodą samorzutnego rozpadu, które zawierają wysokoaluminowe fazy międzymetaliczne. W oparciu o wyniki badań przy użyciu skaningowej mikroskopii elektronowej oraz rentgenowskiej analizy strukturalnej, wyznaczono skład chemiczny oraz zawartość procentową faz międzymetalicznych występujących w badanych próbkach.

Jako główną metodę eksperymentalną zastosowano spektroskopię efektu Mössbauera. Na podstawie analizy widm mössbauerowskich wyznaczono stężenie defektów punktowych, występujących w badanych proszkach metalicznych. Określono wpływ wprowadzonych atomów domieszek na wartości parametrów nadsubtelnych oraz na strukturę defektową. Opracowano teoretyczny model opisujący mechanizm powstawania defektów punktowych w trójskładnikowych związkach międzymetalicznych o strukturze B2, w których wprowadzony atom domieszki preferencyjnie obsadza wybraną podsić krystalograficzną.