

Rezumat

Sistemele de aliaje de tipul NiTi sunt cele mai studiate materiale cu memoria formei deoarece pun în evidență cea mai bună combinație între proprietățile mecanice, structurale și funcționale.

Precipitatele care apar în aliajele din sistemul Ni-Ti prezintă o varietate de aspecte morfologice și distribuții de dimensiuni de faze. În teza de doctorat au fost efectuate cercetări experimentale referitoare la obținerea materialelor cu memoria formei de tipul NiTi prin tehnici moderne de metalurgia pulberilor, combinată cu aliere mecanică și sinterizarea în plasma cu scânteie. Rezultatele experimentale obținute în urma caracterizării microstructurale a materialelor cu memoria formei de tipul NiTi s-au corelat cu rezultatele obținute în urma simulărilor termodinamice și cinetice cu softul MatCalc. Pentru a se efectua astfel de simulări a fost necesară realizarea unor baze termodinamice și cinetice pentru aliaje cu memoria formei de tipul NiTi care să aibă incluse fazele de precipitat Ni_4Ti_3 și Ni_3Ti_2 . Validarea bazelor de date termodinamice și cinetice s-a realizat în general cu datele din literatură.

Realizarea bazelor de date termodinamice și cinetice este utilă în optimizarea proiectării compoziționale a materialelor cu memoria formei NiTi și poate fi îmbunătățită și reoptimizată mereu în cazul extinderii sistemului Ni-Ti la un sistem multi-component Ni-Ti-X (X = Cu, Nb, Fe, Zr, etc).

Abstract

NiTi based systems are the most studied shape memory alloys (SMA) nowadays because they have the best combination between mechanical, structural and functional properties. The precipitates that appear in NiTi based alloys present a variety of morphological aspects and phase dimensions distributions. In doctoral thesis there have been conducted experimental researches on the obtaining of NiTi shape memory materials by modern techniques of powder metallurgy, combined with mechanical alloying and spark plasma sintering. The experimental results obtained after microstructural characterizations on NiTi shape memory materials were correlated with the results obtained after carrying out kinetic and thermodynamic simulations with MatCalc software. In order to do this kind of simulations it was necessary to create some kinetic and thermodynamic databases for NiTi shape memory alloys that would include the Ni_4Ti_3 and Ni_3Ti_2 precipitate phases. The kinetic and thermodynamic databases validation was made using the literature data.

The kinetic and thermodynamic databases are useful in the optimization of compositional design for NiTi shape memory materials. These databases can also be improved and reoptimized in case of expansion from NiTi system to a multicomponent system like Ni-Ti-X (X = Cu, Nb, Fe, Zr etc.).