

Mikrostruktura i właściwości mechaniczne stopów z magnetyczną pamięcią kształtu na bazie Ni-Mn-Ga wytworzonych metodą szybkiej krystalizacji

mgr inż. Milena Kowalska

Promotor : **dr hab. inż. Maciej Szczerba, prof. Instytutu**, Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej PAN

Promotor pomocniczy : **dr inż. Paweł Czaja**, Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej PAN

Stopy Heuslera na bazie Ni-Mn-Ga stały się w ostatnich latach przedmiotem intensywnych badań ze względu na ich unikalne sprzężenie właściwości mechanicznych i magnetycznych, znane jako efekt magnetycznie indukowanego odkształcenia. Większość badań tej grupy materiałów została poświęcona do tej pory materiałom monokrystalicznym, jednak obserwuje się wzrost zainteresowania innymi metodami wytwarzania materiałów z magnetyczną pamięcią kształtu. Jedną z takich metod jest technika odlewania na wirujący walec, która umożliwia w stosunkowo łatwy sposób produkcję materiału w postaci cienkich taśm o dużej możliwości aplikacyjnej.

Głównym celem dotychczasowych badań było wytworzenie taśm z pięcioskładnikowego stopu Ni-Mn-Ga-Co-Cu przy zastosowaniu metody odlewania na wirujący walec oraz analiza wpływu obróbki cieplnej na mikrostrukturę i ich właściwości mechaniczne. Dobór konkretnego składu chemicznego stopu był podyktowany faktem, że faza austenityczna była obecna w temperaturze pokojowej, co umożliwiło zbadanie bezpośredniego wpływu wyżarzania taśm na właściwości mechaniczne materiału w fazie austenitycznej. Przeprowadzono próby zginania mechanicznego odlanych oraz wyżarzonych taśm w celu określenia ich właściwości mechanicznych. Wykazano, że różne charakterystyki mechaniczne zostały uzyskane w zależności od tego, która strona taśmy była skierowana w stronę działającej siły. Wyższe wartości siły zginającej zostały zaobserwowane w przypadku kiedy strona, która nie miała kontaktu z obracającym się walcem była skierowana w stronę działającej siły. Zaobserwowano dwa charakterystyczne przedziały temperatur wyżarzania i ich wpływ na wartości maksymalnej siły zginającej.

Kolejnym etapem badań jest optymalizacja procesu odlewania na wirujący walec w celu modyfikacji właściwości funkcjonalnych materiałów o składzie chemicznym $Ni_{150-x}Mn_{25}Ga_{25-y}Co_xCu_y$ ($x,y = 1:6$). W ramach tej części wytworzono sześć wlewków, z których każdy poddano weryfikacji składu chemicznego przy użyciu metody EDS w skaningowym mikroskopie elektronowym oraz analizie fazowej z wykorzystaniem metody dyfrakcji rentgenowskiej.

Praca realizowana jest w ramach projektu Preludium BIS 2 nr 2020/39/O/ST8/01343 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki realizowanego w IMIM PAN im. A. Krupkowskiego w Krakowie.