

POLITECHNIKA ŚLĄSKA
Wydział Mechaniczny Technologiczny

mgr inż. Krzysztof Matus

PRACA DOKTORSKA

*Charakterystyka stopów magnezu modyfikowanych
tlenkami metali ziem rzadkich*

Promotor:
dr hab. inż. Klaudiusz Gołombek, prof. Pol. Śl.
Promotor pomocniczy:
dr hab. inż. Mirosława Pawlyta, prof. Pol. Śl.

Gliwice 2024

Celem prezentowanej pracy badawczej było zbadanie możliwości zastąpienia pierwiastków ziem rzadkich (cer, lantan, neodym) ich tlenkami (CeO_2 , La_2O_3 , Nd_2O_3) w celu poprawy właściwości stopów magnezu, przy jednoczesnej redukcji kosztów produkcji. W pracy wykorzystano badania mikrostruktury, odporności na ścieranie, odporności na korozję, badania XRD oraz transmisyjną mikroskopię elektronową.

Badania mikrostrukturalne stopów AZ31 i AZ91, modyfikowanych tlenkami w trzech wybranych temperaturach, wykazały wpływ temperatury na morfologię i typ wydzieliń. Zastosowanie tlenków pierwiastków ziem rzadkich jako substytutów dla pierwiastków metalicznych znacząco wpłynęło na właściwości trybologiczne, w tym odporność na ścieranie i współczynnik tarcia. Analizy EDS potwierdziły dyfuzję pierwiastków ziem rzadkich do osnowy materiału przy ograniczonej dyfuzji tlenu.

Zidentyfikowane fazy obejmowały Mg, $\text{Mg}_{17}\text{Al}_{12}$ i różne związki międzymetaliczne, takie jak Al_4Ce , $\text{Al}_8\text{Ce}_1\text{Mn}_4$ i $\text{Nd}_5\text{Mg}_{41}$, w zależności od pierwiastka i temperatury. Testy korozyjne wykazały, że dodanie ceru do stopu AZ31 w temperaturze 700°C znacząco poprawiło jego odporność na korozję, co jest szczególnie istotne w kontekście długotrwałego użytkowania materiałów w trudnych warunkach środowiskowych.

Podsumowując, badania potwierdziły tezę, że zastosowanie tlenków pierwiastków ziem rzadkich jest efektywną strategią w celu poprawy właściwości mechanicznych i korozji materiału przy jednoczesnej redukcji kosztów, szczególnie w przypadku zastosowania CeO_2 . Wyniki otwierają nowe możliwości zastosowania tlenków pierwiastków ziem rzadkich w różnych aplikacjach technologicznych.