

Politechnika Śląska

Wydział Mechaniczny Technologiczny

Katedra Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych

ROZPRAWA DOKTORSKA

Struktura i właściwości zmodyfikowanej Ti lub Ag warstwy wierzchniej miedzi w procesie stopowania laserowego

mgr inż. Paulina Smolarczyk

Promotor

dr hab. inż. Mariusz Krupiński, prof. PŚ

Promotor pomocniczy

dr inż. Przemysław Snopiński

GLIWICE

2024

Streszczenie

W ramach badań własnych wykonano modyfikację składu chemicznego stosując proszki Ti oraz Ag w procesie stopowania laserowego z zastosowaniem lasera włóknowego Ytterbium Laser System YLS-4000-S2T powierzchni miedzi M1E.

Struktura krystaliczna miedzi typu A1, FCC jest przyczyną bardzo dobrych właściwości użytkowych miedzi, takich jak przewodność cieplna i elektryczna – regularna sieć krystaliczna minimalizuje rozpraszanie elektronów oraz duża liczba swobodnych elektronów w paśmie przewodnictwa umożliwia łatwy przepływ ładunków elektrycznych. Mimo to, miedź poddaje się modyfikacjom pozwalającym na rozszerzenie jej zastosowań w wyniku zwiększenia jej właściwości mechanicznych poprzez stopowanie i umocnienie fazami międzymetalicznymi, oraz obróbkę cieplną, w tym również przez stosowanie technologii wysokoenergetycznych pozwalających na modyfikację składu chemicznego i fazowego w warstwie powierzchniowej.

Wykonano badania własności mechanicznych polegające na pomiarze twardości przy małym obciążeniu oraz pomiarze odporności na ścieranie metodą ball-on-plate, pomiarze własności fizycznych w tym konduktywności, a także badania strukturalne z wykorzystaniem mikroskopii świetlnej, mikroskopii elektronowej skaningowej i transmisyjnej oraz rentgenowskiej analizy fazowej. Badania strukturalne i dyfrakcyjne cienkich folii w transmisyjnym mikroskopie elektronowym potwierdziły występowanie faz β oraz θ w strefie RZ osnowy α w przypadku stopowania Ti, które to fazy odpowiedzialne są za umocnienie warstwy powierzchniowej Cu, a także potwierdziły występowanie eutektyki Cu+Ag na granicy fazy α w strefie RZ w przypadku stopowania Ag.

Słowa kluczowe: stopowanie laserowe, modyfikacja powierzchni, miedź