

Wpływ dodatków stopowych na procesy rekrytalizacji dynamicznej i statycznej w bioabsorbowlanych stopach cynku

mgr inż. Magdalena Wróbel

Promotor: dr hab. Magdalena Bieda-Niemiec, prof. Instytutu, Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej PAN

Promotor pomocniczy: dr inż. Anna Jarzębska, Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej PAN

Szeroko badanym w ostatnim czasie zagadnieniem, łączącym medycynę z inżynierią materiałową, są materiały na implanty bioabsorbowlalne, które po spełnieniu swojej funkcji, polegającej na wspomaganiu procesów regeneracji uszkodzonej tkanki, samoistnie rozpuszczają się w środowisku fizjologicznym. Do tej pory skupiano się przede wszystkim na możliwości stosowania magnezu, żelaza oraz cynku. Najbardziej perspektywicznym kandydatem na tego typu materiały jest cynk, z uwagi na optymalną szybkość korozji w przeciwieństwie do zbyt szybko korodującego i wydzielającego wodór magnezu oraz zbyt wolno korodującego żelaza. Niestety czysty cynk odznacza się bardzo niskimi właściwościami mechanicznymi, które nie spełniają restrykcyjnych wymogów projektowych stawianych bioabsorbowlalnym implantom oraz temperaturą rekrytalizacji zbliżoną do temperatury pokojowej. Pierwszy z wymienionych problemów może zostać rozwiązany poprzez stopowanie cynku innymi pierwiastkami, a także przeróbkę plastyczną. W kwestii stabilności termicznej, nadal brakuje szczegółowych i wszechstronnych badań, uwzględniających mechanizmy rekrytalizacji zarówno w trakcie przeróbki plastycznej, jak i podczas wyżarzania.

W ramach pracy wytworzono czysty cynk, a także stopy cynk-magnez, o zawartości dodatku stopowego w ilościach 0.6 oraz 1.2% wag. Mg oraz cynk-miedź o zawartości 3% wag. Cu poprzez odlewanie grawitacyjne, a następnie dwustopniową obróbkę plastyczną polegającą na wyciskaniu na gorąco w temperaturze 250°C oraz wieloetapowym wyciskaniu hydrostatycznym. Uzyskane materiały scharakteryzowano pod kątem mikrostruktury, wyznaczając wielkość ziarna, gęstość granic czy lokalne zmiany w kącie dezorientacji. Następnie badano stabilność uzyskanej mikrostruktury w podwyższonych temperaturach (50 - 250 °C). Proces wyżarzania materiałów na bazie cynku prowadzono zarówno w komorze mikroskopu (badania in-situ) jak i z wykorzystaniem pieca (badania ex-situ). Uzyskane wyniki wskazują na znaczący wpływ mikrostruktury wyjściowej na procesy statycznej rekrytalizacji. Prowadzone badania pokazały jednak, że materiał nawet po wyżarzaniu w podwyższonych temperaturach spełnia wymagania dotyczące właściwości mechanicznych stawiane bioabsorbowlalnym implantom.

Badania prowadzone są w ramach projektu Preludium BIS 2 **UMO-2020/39/O/ST5/02692**, finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.