

Stopy Ti wykazują niską gęstość, doskonałą odporność na korozję oraz bardzo dużą wytrzymałość i udarność w szerokim zakresie temperatur. Wysoki stosunek wytrzymałości do ciężaru stopów tytanu umożliwia im zastąpienie stali w wielu zastosowaniach wymagających dużej wytrzymałości i udarności. Stopy te ogrywają ważną rolę jako materiały dla przemysłu lotniczego i kosmicznego, urządzeń medycznych, implantów, samochodów sportowych itp. Odpowiednią strukturę i właściwości stopów tytanu można uzyskać dzięki zastosowaniu kombinacji obróbki termicznej i mechanicznej.

Intensywne odkształcenie plastyczne (SPD) jest nowym rodzajem obróbki termomechanicznej, które pozwala na zastosowanie bardzo wysokiego obciążenia materiału bez jego uszkodzenia, co nie jest możliwe w przypadku tradycyjnych metod. Ostatnio wykazano, że intensywne odkształcenie plastyczne prowadzi nie tylko do mocnego rozdrobnienia mikrostruktury i do umocnienia materiału, ale również może prowadzić do nietypowych przemian fazowych. Innymi słowy, fazy w materiale przed i po SPD mogą być różne. Jednak, przemiany fazowe wywołane SPD różnią się od przemian utworzonych podczas tradycyjnych metod obróbki termicznej lub mechanicznej. Przewidzieć i umieć wyjaśnić takie przemiany fazowe stanowi wyzwanie dla naukowców. Można również wykorzystywać przemiany fazowe wywołane SPD w celu poprawienia właściwości stopów na bazie tytanu.

Zastosowanie kombinacji obróbki termicznej i mechanicznej stopów na bazie tytanu jest szczególnie skuteczne, ponieważ tytan ma różne modyfikacje alotropowe w niskich (faza α) i wysokich (faza β) temperaturach. Ponadto, tytan posiada również wysokociśnieniową fazę ω . Więc będziemy badać wpływ SPD metodą skręcania pod wysokim ciśnieniem (HPT) na przemiany fazowe w stopach na bazie tytanu. Przypuszczamy, że SPD może promować lub hamować tworzenie się nie tylko faz wysokotemperaturowych, a także faz wysokociśnieniowych.

W projekcie zostaną zbadane podstawy tworzenia fazy ω podczas procesu SPD w trzech stopach Ti z różnymi stabilizatorami fazy β (Nb, Ni, Co). Ponadto, zostanie zanalizowano wpływ warunków przygotowania próbek (stopowanie, mikrostruktura, skład fazowy) oraz warunków SPD (ciśnienie, temperatura, stopień i szybkość odkształcania) na transformację fazową $\alpha \rightarrow \omega$. Badania te pozwolą na modyfikację i polepszenie własności stopów tytanu, które mają szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach przemysłu.