

Szkła metaliczne są nowoczesnymi materiałami inżynierskimi o unikalnych właściwościach użytkowych. Należą one do grupy materiałów o strukturze amorficznej, tzn. w odróżnieniu od większości metali i ich stopów nie wykazują regularności rozmieszczenia atomów w strukturze materiału. Z uwagi na fakt, iż metale samoczynnie dążą podczas krystalizacji do regularnego przestrzennego rozmieszczenia atomów, uzyskanie takiej postaci wymaga zastosowania specjalnych technik wytwarzania – zastosowania bardzo szybkiego chłodzenia podczas odlewania oraz optymalizacji składu chemicznego. Ze względu na te ograniczenia pierwsze wytwarzane szkła metaliczne miały postać cienkich blaszek, a następnie taśm, zaś ich zastosowanie w technice skupione było na wykorzystaniu ich dużej tzw. miękkości magnetycznej. Obecnie, wraz z postępowaniem w zakresie doboru składu chemicznego możliwe są do uzyskania tzw. masywne szkła metaliczne, w przypadku których istnieje możliwość wykorzystania innych cech tych materiałów, tj. wysokiej wytrzymałości czy wysokiej odporności na korozję. M.in. te cechy w połączeniu z możliwością prostego wytwarzania detali o skomplikowanych kształtach i bardzo wysokiej jakości powierzchni na drodze formowania cieczy przechłodzonej wskazują na potencjalne możliwości szerokiego zastosowania tej grupy materiałów w obecnie rozwijanych nowoczesnych technikach inżynierskich.

Celem projektu są badania możliwości modyfikacji powierzchniowej masywnych szkieł metalicznych na bazie cyrkonu poprzez dyfuzję azotu i tlenu w procesach realizowanych w niskotemperaturowej plazmie w aspekcie poprawy ich właściwości użytkowych, tj. twardości, odporności na zużycie przez tarcie i korozję. Materiały amorficzne z układów Zr-Cu-Al-Ag i Zr-Cu-Al-Ni zostaną poddane procesom azotowania i tlenoazotowania jarzeniowego, zaś wytworzone w wyniku zastosowanych procesów warstwy zostaną scharakteryzowane pod kątem ich budowy fazowej, składu chemicznego oraz mikrostruktury, wraz z analizą ich topografii i morfologii powierzchni. Ponadto przeprowadzone zostaną badania takich właściwości użytkowych, jak twardość, odporność na zużycie przez tarcie i odporność korozyjna.

Przewidziane w projekcie badania mają duże znaczenie poznawcze, a ich rezultatem będzie opracowanie parametrów technologicznych wytwarzania warstw azotowanych i tlenoazotowanych w warunkach niskotemperaturowej plazmy na masywnych szkiełach metalicznych na bazie cyrkonu - potencjalnie z zachowaniem ich amorficznej struktury, opracowanie mechanizmów dyfuzji azotu oraz tlenu w tych materiałach wraz z ewentualną analizą jej wpływu na skład fazowy i amorficzność struktury szkieł metalicznych oraz określenie właściwości użytkowych wytwarzanych warstw.