

Tytan i jego stopy znajdują szerokie zastosowanie w przemyśle lotniczym, samochodowym, okrętowym, chemicznym i biomedycznym ze względu na unikatową kombinację właściwości: wysoki stosunek wytrzymałości do gęstości i dużą odporność na korozję. Jednak tytan ma właściwości, które ograniczają jego zastosowanie jako materiału konstrukcyjnego, zwłaszcza ze względu na skłonność do adhezji powierzchniowej i zacierania, co skutkuje jego niższą odpornością na ścieranie. Stosowanie stopów tytanu w zespołach ciernych i miejscach bezpośredniego kontaktu nie jest możliwe bez dodatkowej obróbki powierzchniowej. Rozwiązaniem miało być azotowanie gazowe, które rzeczywiście obniżyło zużycie powierzchni. Jednak podczas tej obróbki zwiększa się chropowatość, a wytrzymałość materiału rdzenia jest zagrożona. Dotychczas najważniejsza właściwość tego stopu ulega pogorszeniu ze względu na konieczność długotrwałego przebywania w temperaturach tylko nieznacznie poniżej punktu transformacji $\alpha \rightarrow \beta$. Na właściwości warstwy azotowanej można wpływać m.in. poprzez powierzchniowe odkształcenie plastyczne na zimno np. na drodze nagniatania (poprzedzającego azotowanie), co znakomicie rozszerza zakres synergicznego kształtowania struktury warstwy wierzchniej stopów tytanu.

Celem projektu jest zrozumienie roli defektów sieci krystalicznej wprowadzonych w obszarze warstwy wierzchniej przez odkształcenie plastyczne (nagniatanie ślizgowe lub toczne) w procesie azotowania stopów tytanu w temperaturach niższych niż zwykle dla tego rodzaju zabiegów. Uzyskanie synergii zastosowanych zabiegów, można osiągnąć jedynie poprzez zrozumienie, w jaki sposób wyniki pierwszego z nich wpływają na mechanizm drugiego. Dlatego też wymagają podstawowych badań obejmujących m.in. charakterystykę mikrostruktury i składu fazowego na każdym etapie modyfikacji warstwy wierzchniej stopu tytanu.

Przyjęta w projekcie metodologia obejmuje realizację ośmiu zadań, w ramach których prowadzone będą badania morfologii warstwy wierzchniej na mikroskopie optycznym / skaningowym oraz przy użyciu metody TEM / STEM. Jednocześnie przeprowadzone zostaną pomiary chropowatości / twardości / modułu Younga oraz odporności na zużycie próbek na każdym etapie modyfikacji ich warstwy wierzchniej.

Uzyskane wyniki pomogą odpowiedzieć na podstawowe pytanie dotyczące roli defektów sieci krystalicznej, jakie wprowadzono poprzez odkształcenie plastyczne w obszar warstwy powierzchniowej na proces azotowania stopów tytanu w temperaturach niższych niż stosowane dotychczas.