

## **Mikrostruktura i właściwości mechaniczne natryskiwanych zimnym gazem powłok kompozytowych ( $\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-}25(\text{Ni}20\text{Cr})\text{-}5(\text{Ni}25\text{C})$ ) zawierających smar stały**

**mgr inż. Anna Trelka**

Promotor: **dr hab. inż. Anna Góral, prof. instytutu**, Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej PAN

Promotor pomocniczy: **dr inż. Łukasz Maj**, Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej PAN

W ostatnich latach zaobserwowano wzrost zapotrzebowania na innowacyjne powłoki poprawiające właściwości tribologiczne pokrytych nimi elementów pracujących w warunkach zużycia ściernego. Powłoki natryskane zimnym gazem posiadają szereg zalet wynikających z relatywnie niskiej temperatury procesu, niższej od temperatury topnienia nanoszonego materiału, w odróżnieniu od tych wytwarzanych innymi procesami natryskiwania cieplnego, tj. brak utleniania, przemian fazowych, rekrytalizacji czy rozwarstwień. O wiele bardziej złożonym procesem jest natryskiwanie powłok kompozytowych o osnowie metalowej z dodatkiem smaru stałego. Powłoki te powstają w wyniku silnego odkształcenia plastycznego cząstek metalicznych, związanego z adyabatycznym ścinaniem i mechanicznym zakotwiczeniem cząstek oraz współosadzaniem się cząstek ceramicznych w osnowie metalicznej. Dodatek cząstek ceramicznych poprawia właściwości mechaniczne powłok, zaś dodatek smaru stałego właściwości tribologiczne komponentów, na które zostały osadzone.

Celem pracy jest określenie korelacji pomiędzy mikrostrukturą, oraz właściwościami mechanicznymi i tribologicznymi natryskanych zimnym gazem powłok kompozytowych ( $\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-}25(\text{Ni}20\text{Cr})\text{-}5(\text{Ni}25\text{C})$ ) zawierających smar stały poddanych następnie laserowej obróbce powierzchniowej. Powłoki wytworzono na dwóch podłożach: stopie Al 7075 oraz stali nierdzewnej 1H18N9T. W ramach dotychczas przeprowadzonych badań zoptymalizowano procesy natryskiwania zimnym gazem oraz przetopienia laserowego. Określono wpływ podłoża na mikrostrukturę, adhezję oraz właściwości mechaniczne i tribologiczne powłok. Scharakteryzowano również wpływ powierzchniowej obróbki laserowej na mikrostrukturę, skład fazowy, naprężenia własne, topografię powierzchni, twardość/nanotwardość oraz odporność na zużycie w ruchu ślizgowym (skojarzenie kula-tarcza) oraz ścieranie luźnym ścierniwem. Powłoki ( $\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-}25(\text{Ni}20\text{Cr})\text{-}5(\text{Ni}25\text{C})$ ) posiadały zwartą strukturę i nie wykazywały żadnych nieciągłości przy granicy powłoka - podłoże. Mikrostruktura powłok składała się z osnowy powstałej z wydłużonych, odkształconych plastycznie cząstek Ni20Cr, węglików  $\text{Cr}_3\text{C}_2$ , Ni oraz grafitu. Laserowe przetapianie spowodowało znaczą modyfikację mikrostruktury, powstanie nowych faz oraz poprawę właściwości mechanicznych i tribologicznych powłok.

Praca realizowana jest w ramach projektu badawczego nr 2017/25/B/ST8/02228 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki realizowanego w IMIM PAN im. A. Krupkowskiego w Krakowie.