

SEMINARIUM RENTGENOWSKIE

Dnia 27.02.2018 r. o godz. 10.30, w sali D Instytutu Fizyki PAN, odbędzie się seminarium rtg., na którym **dr Andrzej Dziedzic i dr Stanisław Adamiak z Uniwersytetu Rzeszowskiego** wygłoszą następujące referaty :

"Kształtowanie struktury i właściwości mechanicznych oraz antybakteryjnych ditlenku tytanu modyfikowanego Ag i azotem w procesie fizycznego osadzania z fazy gazowej"

Streszczenie - Dr A. Dziedzic

Jednym z największych problemów przychodni i szpitali jest utrzymanie sterylnego środowiska i ochrona pacjentów przed zakażeniami. Powszechna obecność antybiotyków prowadzi, bowiem do wytwarzania opornych szczepów bakteryjnych. Ogranicza to jednocześnie stosowanie wielu środków farmaceutycznych. Dlatego dla zwiększenia efektywności ochrony środowiska stosuje się na powierzchni ścian lub podłóg również narzędzi antybakteryjne powłoki, które zabijają lub hamują rozmnażanie i wzrost mikroorganizmów, bakterii, grzybów i wirusów.

Ditlenek tytanu jest najbardziej obiecującym materiałem stosowanym na powłoki ochronne ze względu na wysoką aktywność w reakcjach fotokatalizy, wysoki potencjał utleniający, brak toksyczności i trwałość. Proces fotokatalizy nie domieszkowanego TiO_2 aktywowany jest prawie wyłącznie promieniowaniem z zakresu UV. Nanokompozyt na osnowie TiO_2 z nanocząstkami Ag wykazuje właściwości fotokatalityczne aktywowane również promieniowaniem z zakresu widzialnego.

Na seminarium zostaną przedstawione wyniki badań dotyczące kształtowania struktury ditlenku tytanu z dodatkiem srebra wytwarzanego w procesie fizycznego osadzania z fazy gazowej.

Ustalono zależności pomiędzy parametrami procesu wytwarzania powłok metodą PVD a strukturą i charakterystycznymi właściwościami mechanicznymi i bakteriobójczymi.

Zastosowano następujące metody badawcze i pomiarowe: analizę składu fazowego (XRD), badania mikroskopowe (metodą skaningowej i transmisyjnej mikroskopii elektronowej SEM i TEM), analizę składu chemicznego w mikroobszarach (EDS), analizę składu chemicznego z wykorzystaniem spektrometrii mas (ToF-SIMS), badania właściwości optycznych (pomiar transmitancji UV/Vis i wyznaczenie absorbancji promieniowania), pomiary nanotwardości i modułu Younga, badania struktury geometrycznej (AFM), pomiar chropowatości R_q (RMS), badania odporności powłok na zarysowanie (scratch test) oraz badania mikrobiologiczne.

Wytworzono powłoki o nanokrystalicznej budowie bez wad budowy o wysokiej adhezji do podłoża, niskiej chropowatości oraz wysokiej twardości posiadające właściwości bakteriobójcze predysponujące je do aplikacji.

Program badawczy realizowano z wykorzystaniem aparatury badawczej znajdującej się w Laboratorium Materiałów dla Przemysłu Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej i Centrum Dydaktyczno-Naukowym Mikroelektroniki i Nanotechnologii na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym oraz w Pracowni Genetyki i Fizjologii Drobnoustrojów w Laboratorium Mikrobiologii Środowiska Wydziału Biologiczno-Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego.

"Kształtowanie struktury i właściwości tribologicznych powłok Mo-N"

Streszczenie - Dr S. Adamiak

Azotki molibdenu posiadają korzystne właściwości szczególnie dla zastosowań wysokotemperaturowych. W porównaniu z innymi azotkami metali przejściowych, azotek molibdenu charakteryzuje się wysoką twardością, dobrą stabilnością chemiczną i wysoką temperaturą topnienia. Dobre właściwości tribologiczne wynikają z jego zdolność do tworzenia podwyższonych temperaturach tlenków o niskim współczynniku tarcia.

W prezentacji przedstawiono wyniki badań nanokompozytowych powłok jednowarstwowych Mo-Mo₂N i wielowarstwowych Mo/(Mo-Mo₂N) wytworzonych w procesie PVD z wykorzystaniem reaktywnego rozpylenia magnetronowego (DC). Jako podłoże, na które nanoszono powłoki stosowano stop Ti-6Al-4V. Struktura badanych powłok została scharakteryzowana za pomocą dyfrakcji rentgenowskiej (XRD), mikroskopii elektronowej SEM, TEM), analizy składu chemicznego (EDX) oraz mikroskopii AFM. Przeprowadzono również pomiary nanotwardości (H), modułu Younga (E) na podstawie, których obliczono współczynnik H/E. Przyczepność powłoki do podłoża wyznaczono metodą scratch test. Współczynnik tarcia i odporność powłoki na zużycie tribologiczne badano w warunkach tarcia technicznie suchego metodą kulka-tarcza w ruchu posuwisto-zwrotnym.

Mikrostruktura nanokompozytowej powłoki jednowarstwowej zbudowana była z kryształów Mo (osnowa) i kryształitów fazy Mo₂N o wielkości od 2 do 5 nm. Powłoki wielowarstwowe zbudowane były z naprzemiennie położonych warstw czystego molibdenu i azotku molibdenu. Badane powłoki posiadały korzystny współczynnik twardości do modułu Younga ($H/E > 0,1$) który niesie informację o odporności powłoki na uszkodzenia podczas odkształceń sprężystych, a tym samym jej odporności na zużycie tribologiczne.

Współczynnik tarcia badanych powłok z przeciwpróbką Al₂O₃ wynosił od 0,2 do 0,4, natomiast z przeciwpróbką 100Cr6 od 0,5 do 0,8. Przeprowadzone testy tribologiczne wykazały, że powłoki charakteryzowały się niskim współczynnikiem tarcia.