



POLITECHNIKA KOSZALIŃSKA

WYDZIAŁ MECHANICZNY

ul. Raławicka 15/17, 75-620 Koszalin, tel.(00-48-94) 34-78-231 (437), fax.(00-48-94) 342-67-53
e-mail dziekanatwm@tu.koszalin.pl [http:// www.wm.tu.koszalin.pl](http://www.wm.tu.koszalin.pl)

**INSTYTUT MECHATRONIKI, NANOTECHNOLOGI I
TECHNIKI PRÓŻNIOWEJ**

PRACA DYPLOMOWA MAGISTERSKA

**Wpływ napięcia podłoża na właściwości mechaniczne
cienkich powłok CrCN nanoszonych metodą
katodowego rozpylania łukowego**

Jarosław Rochowicz

Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn
Specjalność: Inżynierskie Zastosowania Komputerów

PROMOTOR: prof. nadzw. dr hab. Jerzy Ratajski

KONSULTACJA: dr inż. Adam Gilewicz

dr inż. Bogdan Warcholiński

Koszalin 2011

STESZCZENIE PRACY MAGISTERSKIEJ

Tytuł: Wpływ napięcia podłoża na właściwości mechaniczne cienkich powłok CrCN nanoszonych metodą katodowego rozpylania łukowego.

Autor: Jarosław Rochowicz

Promotor: prof. nadzw. dr hab. Jerzy Ratajski

Słowa kluczowe: powłoka CrN, powłoka CrCN, katodowe rozpylanie łukowe, napięcie polaryzacji podłoża

Powłoki CrCN i CrN otrzymano metodą katodowego rozpylania łukowego. Warstwy nanoszono na podłoża ze stali nierdzewnej 4H13 i stali szybko tnącej SW7M. Temperatura podłoża wynosiła 300°C. Zmiennym parametrem podczas procesu nanoszenia powłok było napięcie polaryzacji podłoża (w zakresie od -10V do -300V). Próbkę umieszczono w specjalnych uchwytach i zamontowano na obrotowym stole w odległości 180mm od chromowej katody. Badanie składu fazowego powłok przeprowadzono za pomocą dyfrakcji rentgenowskiej (promieniowanie Co K α). Do oceny morfologii powierzchni powłok wykorzystano skaningowy mikroskop elektronowy SEM (JEOL JSM 5500LV). W celu określenia gęstości powierzchniowej mikrokropi zastosowano mikroskop Nikon® Eclipse MK200. Wszystkie zdjęcia powierzchni powłok wykonano przy tym samym powiększeniu, kontraście i ostrości. Do badania chropowatości powierzchni powłok wykorzystano profilometr Hommel® Tester T8000. Grubość powłok określono za pomocą metody Kalotest. Pomiary mikrotwardości powłok wykonywano na mikrotwardościomierzu FISHERSCOPE® HM2000. Ocenę adhezji powłok przeprowadzono korzystając z metody rysy oraz testu Daimlera-Benz. Wyniki badań wykazały, że ujemne napięcie polaryzacji podłoża zasadniczo wpływa na liczbę mikrokropi na powierzchni powłoki. Wzrost napięcia polaryzacji podłoża zmniejsza gęstość powierzchniową mikrokropi powłok CrCN.

MASTER'S THESIS ABSTRACT

Title: The effects of bias voltage on the mechanical properties of cathodic arc plasma deposition CrCN coatings.

Author: Jarosław Rochowicz

Supervisor: prof. nadzw. dr hab. Jerzy Ratajski

Keywords: CrCN coatings; CrN coatings; Cathodic arc plasma deposition; bias voltage,

CrCN and CrN coatings have been deposited by PVD system using cathodic arc plasma deposition on 4H13 stainless steel and SW7M high speed steel substrates. The deposition temperature was 300°C and a negative substrate bias voltage in the range of 10-300V was applied. The substrates were placed on a rotational holder about 180mm away from the chromium cathode. The layers microstructure was characterized by X-ray diffraction with Co K α radiation. The surface morphology was studied with a scanning electron microscope SEM (JEOL JSM 5500LV). To assess the surface density of macroparticles a Nikon Eclipse MK200 microscope was used. All images were taken at the same magnification, the same contrast and sharpness. The roughness of the coatings was determined with a Hommel® Tester T8000 profilometer. Thickness of coatings was specified by Calotest method. The coatings microhardness was measured with a FISHERSCOPE® HM2000 hardness tester. In order to determine adhesion, the scratch test and Daimler – Benz test was carried out. A result of the study proves that number of macroparticles on the surface is evidently connected with the bias voltage. The increase of negative bias voltage causes a reduction of macroparticle density with similar size distribution for CrCN coatings.