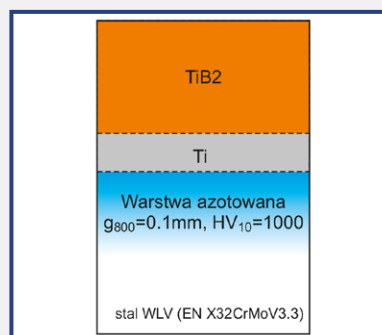




Szanowni Państwo,

z przyjemnością prezentujemy informacje o kolejnych rozwiązaniach opracowanych w ramach Programu Strategicznego pn. „Innowacyjne systemy wspomagania technicznego zrównoważonego rozwoju gospodarki”.

## Modelowa hybrydowa technologia obróbki powierzchniowej zwiększająca trwałość matryc do wyciskania cienkościennych profili aluminiowych



Projekt warstwy hybrydowej  
PN + Ti/TiB<sub>2</sub>

Warstwa hybrydowa PN + Ti/TiB<sub>2</sub> składa się z warstwy azotowanej (PN) oraz powłoki PVD (Ti/TiB<sub>2</sub>) i jest dedykowana do zwiększenia trwałości matryc do wyciskania cienkościennych aluminiowych profili. Opracowana technologia wytwarzania warstwy hybrydowej jest procesem dwuetapowym obejmującym: azotowanie jarzeniowe materiału narzędzia (Plasma Nitriding) i osadzanie powłoki PVD Ti/TiB<sub>2</sub>. Zaprojektowana powłoka charakteryzuje się dużą twardością, dobrą adhezją do podłoża oraz wysoką gładkością powierzchni. Warstwa hybrydowa PN + Ti/TiB<sub>2</sub> może być wykorzystywana w przemyśle maszynowym i narzędziowym do pokrywania narzędzi produkcyjnych do obróbki stopów metali nieżelaznych, w szczególności matryc do wyciskania cienkościennych profili aluminiowych.



Matryce do wyciskania cienkościennych profili aluminiowych



Obróbka plastyczna stopów aluminium przez wyciskanie znajduje szerokie zastosowanie w: przemyśle budowlanym (stolarka okienna i drzwiowa, elementy konstrukcyjne rusztowań i ścianek działowych, drabiny, listwy ozdobne), wyposażeniu wnętrz (meble, kabiny prysznicowe, żaluzje, karnisze), przemyśle transportowym (profile burtowe, elementy naczep i kontenerów), przemyśle samochodowym (elementy konstrukcyjne), przemyśle elektrycznym (radiatory, obudowy) i innych (maszyny łożyskowe, reklamy, gabloty wystawowe, bramki do gry w piłkę).

### Kontakt:

dr hab. inż. Jerzy Smolik prof. nadzw. ITEE - PIB, tel. 48 36 49 251  
jerzy.smolik@itee.radom.pl



Newsletter 4/2015 (30)



Kontakt



Spis treści

Modelowa hybrydowa technologia obróbki powierzchniowej zwiększająca trwałość matryc do wyciskania cienkościennych profili aluminiowych

Modelowa hybrydowa technologia obróbki powierzchniowej zwiększająca trwałość matryc do obróbki plastycznej na gorąco metali kolorowych

Modelowa hybrydowa technologia obróbki powierzchniowej zwiększająca trwałość wybranych elementów silników lotniczych



Subskrypcja newslettera





## Modelowa hybrydowa technologia obróbki powierzchniowej zwiększająca trwałość matryc do obróbki plastycznej na gorąco metali kolorowych

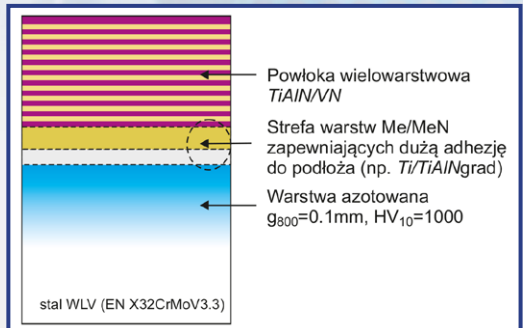
Warstwa hybrydowa  $PN + Ti + TiAlN_{gradient} + TiAlN/VN_{multilayer}$  składa się z warstwy azotowanej (PN) oraz powłoki PVD ( $Ti + TiAlN_{gradient} + TiAlN/VN_{multilayer}$ ) i jest dedykowana do zwiększenia

trwałości matryc do obróbki plastycznej na gorąco metali kolorowych. Opracowana technologia wytwarzania warstwy hybrydowej jest procesem dwuetapowym obejmującym: azotowanie jarzeniowe materiału narzędzia (Plasma Nitriding) i osadzanie powłoki PVD  $Ti + TiAlN_{gradient} + TiAlN/VN_{multilayer}$ .



Matryce do kucia odkuwek mosiężnych

Zaprojektowana powłoka charakteryzuje się dużą twardością oraz dobrą adhezją do podłoża. Warstwa hybrydowa  $PN + Ti + TiAlN_{gradient} + TiAlN/VN_{multilayer}$  może być wykorzystywana w przemyśle maszynowym i narzędziowym do pokrywania narzędzi produkcyjnych do obróbki stopów metali nieżelaznych, w szczególności matryc przeznaczonych do obróbki plastycznej na gorąco.



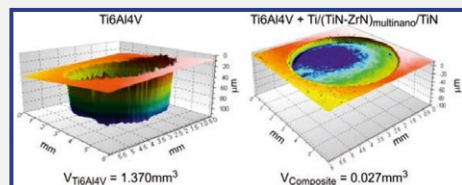
Projekt warstwy hybrydowej  
 $PN + Ti + TiAlN_{gradient} + TiAlN/VN_{multilayer}$

### Kontakt:

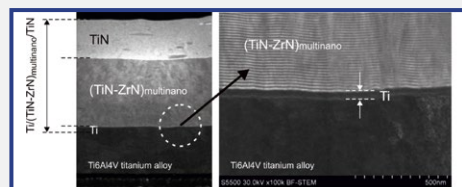
dr hab. inż. Jerzy Smolik prof. nadzw. ITeE - PIB, tel. 48 36 49 251  
jerzy.smolik@itee.radom.pl

## Modelowa hybrydowa technologia obróbki powierzchniowej zwiększająca trwałość wybranych elementów silników lotniczych

Modelowa hybrydowa technologia wytwarzania powłok wielowarstwowych  $Ti/(TiN-ZrN)_{multinano}/TiN$  jest dedykowana do zwiększenia odporności erozyjnej

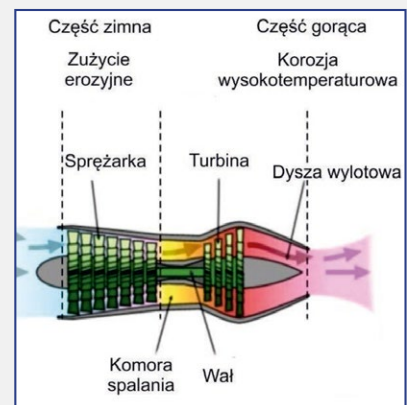


Analiza odporności na zużycie erozyjne



Mikrostruktura warstwy hybrydowej  
 $Ti/(TiN-ZrN)_{multinano}/TiN$

elementów sprężarki wykonanych ze stopu tytanu Ti6Al4V dla silników śmigłowców eksploatowanych w warunkach pustynnych. Opracowana technologia obejmuje wytworzenie powłoki wieloskładnikowej metodą PVD, która charakteryzuje się dużą twardością oraz dobrą odpornością na zużycie ściernie. Powłoka wielowarstwowa  $Ti/(TiN-ZrN)_{multinano}/TiN$  może być wykorzystywana w elementach maszyn w warunkach intensywnych narażeń na zużycie erozyjne np. łopaty turbin silników lotniczych oraz turbin energetycznych, systemy wentylacyjne, elementy maszyn pracujących przy dużym zapyleniu środowiska.



Schemat silnika lotniczego

### Kontakt:

dr hab. inż. Jerzy Smolik prof. nadzw. ITeE - PIB, tel. 48 36 49 251  
jerzy.smolik@itee.radom.pl

