

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

ФЕЕ :: 2018

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 05–09 лютого 2018 року)



Суми
Сумський державний університет
2018

**Синтез і характеристика нових високоентропійних сплавів
(TiZrHfNbTa)N/MoN з багат шаровою архітектурою**

Клюшниченко Д.В., студент; Багдасарян А.А., старший викладач
Сумський державний університет, м. Суми

Нова концепція легування, відома як високоентропійні сплави (ВЕС) є новим класом перспективних матеріалів, які мають широкий спектр унікальних властивостей. Основними перевагами ВЕС є висока ентропія змішування, яка може сприяти стабілізації неупорядкованого твердого розчину та запобігати утворенню впорядкованих сполук. У цій роботі ми досліджували нові високоентропійні сплави (TiZrHfNbTa)N/MoN з унікальною наноламінованою структурою.

Покриття (TiZrHfNbTa)N/MoN наносили на шліфовану підкладку (сталь 12X18H9T), вакуумно-дуговим осадженням. Робочий тиск газу, який використовувався при осадженні, становив 0,53 Па, до підкладки було прикладено негативну напругу від -100 до -300 В. Вплив потенціалу зміщення підкладки на мікроструктуру та механічні властивості покриття (TiZrHfNbTa)N/MoN досліджували за допомогою методів скануючої електронної мікроскопії, енергодисперсійної спектроскопії, рентгеноструктурного аналізу, трансмісійної мікроскопії, та вимірюванням твердості. Типові рентгенівські дифракційні картини покриття (TiZrNbTaHf)N/(MoN), показують присутність гранецентрованої кубічної решітки γ -Mo₂N (111), (200) та (311) разом з піками (TiZrNbTaHf)N (111), (200), (220) і (311). При збільшенні потенціалу зміщення підкладки до -200 В, інтенсивність піків (111) збільшувалася, демонструючи бажаний ріст у напрямках (200), (220), (222). Незначне зменшення розміру зерен (з 11 нм до 9 нм для шару (TiZrNbTaHf)N та для шару γ -Mo₂N з 6,5 нм до 5 нм) при більшому потенціалі зміщення (-200 В), пов'язано зі збільшенням швидкості зародження іонно-індукованих поверхневих дефектів. Твердість та модуль Юнга багат шарового нітридного покриття (TiZrNbTaHf)N/(MoN), нанесених при -100 В, складають 29 і 306 ГПа, при -200 В: 33 та 315 ГПа та при -300 В: 20 та 349 ГПа відповідно. Відносно високу твердість можна пояснити ущільненням плівок (внаслідок енергетичного бомбардування іонами), вищою інтенсивністю (111) більш замкнутих піків і зменшенням розміру зерна.