

РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація: 126 сторінок, 39 рисунків, 15 таблиць, 94 джерела.

НАНОРОЗМІРНІ ПЛІВКИ, МАСОПЕРЕНОС, ОКСИДОУТВОРЕННЯ, СИНХРОТРОННЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ, ДЕФЕКТНА СТРУКТУРА

Об'єкт дослідження: нанорозмірні плівки V на монокристалічних підкладках $\text{SiO}_2(001)$, $\text{MgO}(100)$, $\text{Al}_2\text{O}_3(0001)$, $\text{SrTiO}_3(100)$ та плівкові композиції $\text{Ni/Cu/V/Si}(001)$ та $\text{Ni/Cu/Cr/Si}(001)$ у вихідному стані, після термічного відпалу та низькоенергетичного іонного опромінення.

Мета роботи: встановлення закономірностей процесів оксидування та масопереносу в моно- та багатошарових плівкових системах на основі 3d-металів за умов термічного та йонного впливу.

Методи дослідження: мас-спектрометрія вторинних іонів, мас-спектрометрія вторинних нейтралей, трансмісійна електронна мікроскопія, електронографія, структурний аналіз із використанням синхротронного випромінювання, резистометрія.

Предмет дослідження: особливості оксидування та масопереносу в тонких шарах 3d-металів, індуковані наявністю градієнтів концентрації та дефектів кристалічної будови за умов термічного та іонного впливу.

Наукова новизна: Окиснювальна здатність зовнішньої поверхні тонких плівок ванадію визначається дальнодіючим впливом структури перехідного шару на межі поділу з підкладкою і залежить від типу кристалічних ґраток плівки та підкладки і ступеня невідповідності між ними; аморфна структура такого перехідного шару гальмує процеси окиснення.

Інтенсивність термічного окиснення плівок ванадію є максимальною для випадку дефектно-градієнтно-індукованого механізму масопереносу кисню: формування текстури в напрямку, перпендикулярному до зовнішньої поверхні, створює повздовжні дефектні шляхи з границь зерен та потрійних стиків границь зерен для прискореної дифузії кисню.

Низькоенергетичне іонне опромінення зовнішньої поверхні багат шарових нанорозмірних композиції Ni/Cu/V/Si(001) та Ni/Cu/Cr/Si(001) при певних порогових значеннях енергії та часу обробки (1400 eV, 10 хв) ініціює перебіг процесів масопереносу між компонентами в об'ємі зразка за дефектно-градієнтно-індукованим механізмом.

Наявність градієнту концентрації дефектів по товщині плівкового матеріалу виступає в якості додаткової до градієнту концентрації рушійної сили дифузійного масопереносу.

Низькоенергетична іонна активація поверхні нанорозмірних плівкових композицій на основі 3d-металів в інтервалі енергій 600 eV – 800 eV та тривалостей обробки 20 хвилин – 30 хвилин дозволяє досягти суттєвого зменшення концентрації оксидів основних компонентів і підвищення корозійної стійкості.

Практичне значення: Наукові результати, отримані в даній роботі, представляють практичний інтерес для розробки режимів термічного та низькоенергетичного йонного оброблення при отриманні наперед заданих поверхневих та об'ємних структурно-фазових станів у тонкоплівкових технологіях мікроприладобудування.

Робота виконувалась в рамках держбюджетних тем № 2101 ф «Вплив йонного опромінення на структуру, абсорбційну здатність та корозійні властивості нанорозмірних металевих композицій» та № 2102 п «Наукові основи механохімічного УЗУО-синтезу зносостійких покриттів конструкційних сплавів авіаційної техніки для підвищення військової спроможності» на замовлення МОН України.