

РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація: 104 с., 36 рис., 9 табл., 70 джерел.

«КИСНЕВИЙ НАСОС», МАСОПЕРЕНЕСЕННЯ, НАНОРОЗМІРНІ КОМПОЗИЦІЇ, ПОВЕРХНЯ, РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ, ФАЗОУТВОРЕННЯ.

Об'єкт дослідження: процеси структурно-фазових перетворень в об'ємі та приповерхневих шарах нанорозмірних плівкових композицій Pd(30 нм)/Ho(20 нм)/SiO₂ та V(25 нм)/Ag(25 нм)/SiO₂.

Мета дослідження: встановлення закономірностей фазоутворення та масоперенесення в нанорозмірних плівкових системах (V/Ag, Pd/Ho) на основі металів із різною спорідненістю до кисню при термічній обробці в різних середовищах.

Методи дослідження: електронографія, рентгенівська дифракція при ковзаючому промені, структурно-фазовий аналіз із використанням синхротронного випромінювання, мас-спектрометрія вторинних іонів та вторинних нейтралей, просвічуюча електронна мікроскопія та атомно-силова мікроскопія.

Наукова новизна одержаних результатів:

1. Показано вплив фактору нанорозмірності: формування фаз відбувається в іншій послідовності та за інших температур ніж у масивному стані. В композиції V(25 нм)/Ag(25 нм)/SiO₂: V → V_xO_y(ГЦТ) → V_xO_y(ГЦТ)+V_xO_y(моноклінний) → V_xO_y(ГЦТ) → VO → V₂O₃. В системі Pd(30 нм)/Ho(20 нм)/SiO₂ при відпалі у вакуумі та в атмосфері водню за температури 350 °C формується виключно фаза Pd₃Ho.

2. Показано вплив фізико-хімічного стану зовнішньої поверхні на процеси фазоутворення в об'ємі тонкоплівкових композицій. Відпал системи Pd/Ho у вакуумі та в атмосфері водню стимулює дифузію атомів матеріалу нижнього шару – Ho границями зерен паладію до зовнішньої поверхні, при

цьому процеси оксидо- та гідридоутворення на зовнішній поверхні є додатковою рушійною силою масоперенесення; термічна обробка системи V/Ag у кисневмісній атмосфері стимулює дифузію атомів срібла границями зерен ванадію до зовнішньої поверхні, що зменшує поверхневу енергію системи і в даному випадку є додатковою рушійною силою масоперенесення.

3. Виявлено, що відпал в атмосфері водню порівняно із відпалом у кисневмісній атмосфері (вакуумі) обумовлює зменшення товщини інтерметалідної фази Pd_3Ni ; реакція утворення інтерметаліду Pd_3Ni в об'ємі системи конкурує з реакцією оксидо- та гідридоутворення на зовнішній поверхні.

4. В системі V/Ag термічно індукована дифузія срібла границями зерен ванадію до зовнішньої поверхні уповільнює процес викривлення ґратки ванадію в результаті його окиснення, та запобігає підвищенню дефектності кристалічної структури в процесі відпалу.

Робота виконувалась в рамках держбюджетної теми № 2811 «Конструювання градієнтних станів в наночарових металевих плівкових композиціях через процеси на зовнішній поверхні» на замовлення МОН України.

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

