

СТРУКТУРА ТА ВЛАСТИВОСТІ ПОКРИТТІВ НА ОСНОВІ Ti ТА Cr

доц. Кульментьєва О.П., маг. Селіфонова К.

Найважливішою проблемою в області захисних покриттів є підвищення їх фізико-механічних властивостей, що дає змогу підняти експлуатаційні властивості матеріалів. Це визначає необхідність вивчення закономірностей отримання та зміни структури покриттів із тугоплавких сполук при нагріванні. Таким чином, вивчення пружних, міцнісних властивостей та твердості покриттів виявляється актуальною науковою та практичною задачею сучасного матеріалознавства. В даній роботі наведено результати дослідження структури та властивостей покриттів на основі Ti та Cr, отриманих вакуумно-плазмовими методами. Було вивчено одношарові та багатошарові покриття.

Аналіз літератури показав що отримані таким чином покриття можуть мати як однофазну, так і багатофазну структуру. Субстехіометричні, а також двох- та багатофазні покриття на основі титану, які містять тетрагональну ϵ -Ti₂N фазу, мають високу твердість, але в той же час виявляються дуже крихкими, і через це не отримали широкого застосування.

Порівняльний рентгенофазовий аналіз встановив, що покриття із CrN мали різні фазові склади, які формувалися при різних тисках азоту: при низьких тисках утворювалася фаза Cr₂N, при подальшому збільшенні тиску було виявлено двохфазну структуру Cr₂N+CrN. І, нарешті, при максимальних тисках утворювалася однорідна структура CrN. Покриття ж із TiN не мали багатофазності при різних умовах осадження. Це, імовірно, пов'язано з дуже широкою областю гомогенності нітриду титану.

Електронний мікроскопічний аналіз покриттів виявив неоднорідність структури та утворення мікрокраплевої металевої фази при низьких тисках азоту для обох видів покриттів (рис. 1). Як наслідок утворення крапельної фази та, імовірно, помітний ріст пористості при низькому тиску газу покриття (рис. 1, а) призводили до низького модулю пружності. При збільшенні тиску реакційного газу крапельна фаза поступово зникала (рис. 1, б).

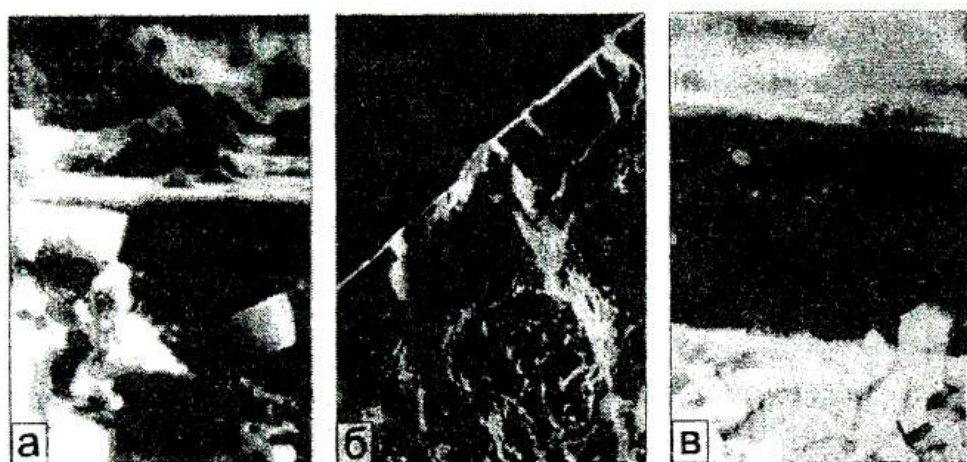


Рисунок 1 – Мікроструктура нітридних покриттів з TiN (а, б) та CrN (с): а – TiN (низькі тиски), б – TiN (високі тиски), в – CrN.

Причина виникнення максимального піку пружності для даних конденсованих середовищ поки до кінця не зрозуміла. Проте є припущення, що у випадку покриттів із нітриду титану при цьому тиску азоту хімічний склад плівок наближується до стехіометричного та подальше підвищення тиску призводить до перенасичення азотом.

В роботі було розроблено методику визначення шорсткості поверхні без застосування коефіцієнту тертя, та запропоновано один із методів фіксації зображення поверхні зразка отриманого при роботі РЕМ в режимі осцилографа.