

## ЗАХИСНЕ ПОКРИТТЯ ДЛЯ МЕТАЛІВ МЕТОДОМ ХІМІЧНОГО ОСАДЖЕННЯ ІЗ ГАЗОВОЇ ФАЗИ

Корозія металів завдає колосальної шкоди сучасним економікам. Ці втрати могли б бути в сотні і тисячі разів більше, якщо не захищати поверхню металевих виробів, завдяки нанесенню на поверхню різних захисних шарів або плівок, або модифікуючи властивості поверхні.

Існує два підходи до вирішення проблеми. З одного боку, щоб підвищити корозійну стійкість (жаростійкість, жароміцність) і зносостійкість металевих виробів, створюються нові матеріали. Але при цьому існує досить суттєвий недолік – висока вартість тугоплавких і корозійностійких матеріалів. А другий підхід – нанесення цих металів у вигляді захисних шарів на відносно недорогий матеріал основи деталі.

Як правило, після використання фізичних методів осадження деталі вимагають додаткової обробки, що вкрай важко після нанесення, наприклад, твердих і крихких керамічних покриттів, типу оксиду цирконію, корунду. Мінімізувати подібні негативні ефекти можна методом хімічного осадження з газової фази (Chemical vapor deposition, CVD). Для обробки цим методом деталь поміщають в пари одного або декількох речовин, які, вступаючи в реакцію і/або розкладаючись, утворюють на поверхні деталі необхідний матеріал покриття або плівки. Газоподібні продукти реакції несуться з зони осадження потоком газу-носія. Але і у методу CVD в існуючому сьогодні вигляді, є свої недоліки. Справа в тому, що для осадження покриттів з тугоплавких металів, як правило, використовують їх галогеніди, які вимагають високих температур, а це неприйнятно для більшості матеріалів-підкладок. Для зниження температури осадження, їх відновлюють воднем. Однак вплив водню на матеріали покриття і підкладки може призводити до утворення нових сполук і фаз, викликати деградацію структури матеріалів і їх додаткову крихкість. Тому важливо скорегувати метод CVD таким чином, щоб покриття, що відповідають за своїми якостями всім вимогам (міцні, безпористі, тугоплавкі) можна було наносити в безводневому середовищі. Для реалізації цього процесу необхідно одночасно подавати в зону осадження газоподібні галогеніди тугоплавкого металу (тантал, молібден і ін.) та металу-відновника - цинку або кадмію. Відновлення галогеніду супроводжується осадженням плівки металу. Для отримання карбідних плівок в зону реакції додатково подають чотирихлористий (або чотирьохбромістий) вуглець або проводять відновлення метаном.

**Висновок.** Пропонована методика нанесення дозволить створювати багатошарові захисні покриття на поверхні деталей, що складаються з верхнього щільного шару осаджених матеріалів (з щільністю близькою до теоретичної) і дифузійного шару, що забезпечує високу зчеплюваність покриття з матеріалами, що потрібно захистити, тобто пропоновані технологічні рішення дозволять проводити безводне, відносно низькотемпературне газофазне осадження покриттів на деталі складної форми, отримуючи високочисті покриття, відтворювані за складом.