

О.Б. НАСТИЧ, канд. техн. наук, доц., Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн. наук, проф.,
Д.А. КРІШКО, канд. техн. наук, ст. викладач, Криворізькій національний університет

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІОННО-ПЛАЗМОВОГО ПОВЕРХНЕВОГО ЛЕГУВАННЯ ДЛЯ ЗАХИСТУ МЕТАЛІВ ВІД КОРОЗІЇ

Нині для поверхневого легування з метою захисту металів від корозії використовують різноманітні установки, істотні недоліки яких – низька технологічність і незадовільний рівень властивостей одержуваних покриттів. Існуючі способи нанесення легуючих покриттів з використанням вакуумного обладнання не дають можливість організувати безперервну технологію, потребують дорогого обладнання. Застосування електротехнічних іонно-плазмових установок дає змогу, використовуючи малоопераційну технологію, одержувати за атмосферного тиску модифіковані поверхні з вищою суцільністю покриттів і стійкістю до термоударів в агресивних середовищах.

Один зі шляхів підвищення якості плазмових покриттів – створення умов для протікання взаємної дифузії елемента покриття і металу підкладки з утворенням перехідної дифузійної зони в процесі плазмової обробки матеріалу.

Однак, застосування інтенсифікуючих чинників (підігріву підкладки, перегріву частинок матеріалу покриття, застосування, електричних і магнітних полів та ін.) у технології нанесення плазмових покриттів не усуває утворення на оброблюваній поверхні шару, який легко руйнується та відшаровується під дією температурних і механічних навантажень.

Процес дифузійного впровадження легувального матеріалу, що унеможливує утворення на оброблюваній поверхні шару, який легко відшаровується, здійснювали за допомогою спеціально розробленого плазмового пристрою, що містить плазмотрон постійного струму з випарним блоком, соплову вихідну секцію, у порожнині якої перебував легувальний матеріал покриття. Процес здійснюється струменем генератора плазми з температурою близько 10000 К

Для забезпечення впровадження іонів домішки енергія їх у катодній ділянці має бути достатньою для розриву ненасичених зв'язків поверхневих атомів катода і водночас не повинна перевищувати енергію розпилення. При цьому здійснюється перекриття електронних оболонок адсорбенту, що супроводжується електронним переходом. Адсорбент повинен мати вищу позитивну валентність, що призводить до зниження енергетичного бар'єру обміну електронами основи. Здебільшого електромасоперенос здійснюється завдяки іонам хрому (матеріалу покриття), що має потенціал іонізації в 2,33 раза менший, ніж аргон, який виступає в ролі плазмоутворювального газу.

В електродуговому плазмотроні з випарним блоком упродовж усього часу роботи створюються умови для безпосереднього впливу електричної дуги, яка генерує плазму, на матеріал покриття; це призводить до його повного розплавлення, інтенсивної атомізації та часткової іонізації, що, зі свого боку, є визначальним фактором під час формування дифузійного покриття на оброблюваних поверхнях.

Ефективність формування дифузійних покриттів за допомогою розробленого електродугового плазмотрона залежить від наступних енергетичних параметрів процесу: потужності дугового розряду; ентальпії та температури плазмового потоку; потужності несамотійного розряду і густини струму в ньому; кінетичної енергії іонів впроваджуваного елемента у прикатодній ділянці біля виробу – катода; температури підкладки. Застосування розробленого плазмового пристрою для дифузійного легування поверхонь дало змогу підвищити якість покриттів, що наносяться, усунути утворення зовнішнього шару напиленого матеріалу покриття, підвищити ступінь використання вихідного матеріалу покриття порівняно з порошковими методами нанесення покриттів. Можливість отримання дифузійних металевих покриттів іонно-плазмовим методом за атмосферного тиску є перспективною з погляду його використання для захисту металів від корозії у зв'язку з технологічністю, відносною простотою і можливістю організації безперервного процесу обробки довгомірних виробів.

Розроблений плазмовий пристрій можна застосувати для отримання захисних дифузійних покриттів, що мають високу стійкість до термічних і механічних навантажень.

Доповідь присвячена питанню можливості застосування іонно-плазмового поверхневого легування для захисту металів від корозії.