

**АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДЕТОНАЦІЙНОГО  
НАПИЛЮВАННЯ**

Детонаційне напилювання – це технологія нанесення покриттів, у якій для розігріву та розгону порошкоподібного матеріалу використовується енергія газового вибуху. При кожному циклі (пострілі) в камеру згоряння надходить газова суміш, у стволі гармати розміщується дозована кількість порошку, після чого за допомогою іскри ініціюється детонація газової суміші. Енергія вибуху нагріває та розганяє частинки порошку у напрямку до оброблюваної деталі та вбиває розплавлені частинки у поверхню, забезпечуючи рівномірну та щільну структуру покриття, що наближається за властивостями до монолітних матеріалів. Під час пострілу швидкість частинок перевищує швидкість звуку, досягаючи 420...1300 м/с, а температура доходить до точок плавлення матеріалу порошків та основи -1500...2500°C [1].

При зіткненні розплавленого матеріалу відбувається мікрозварювання та порошок міцно з'єднується з поверхнею деталі. Необхідна товщина покриття збільшується серією послідовних пострілів. Перевагами даного методу є: низька пористість покриття, висока міцність зв'язку з основою оброблюваної деталі, незначна термічна дія, що дозволяє уникати небажаних термонапруг і короблення навіть тонкостінних деталей складної конструкції.

Фізико-механічні властивості та експлуатаційні характеристики детонаційних покриттів залежать від безлічі технологічних параметрів: способу попередньої підготовки поверхні; вологості, хімічного складу, дисперсності та структури напилюваних порошків, глибини завантаження порошку, складу газової суміші та коефіцієнта заповнення цієї сумішшю камери згоряння детонаційної установки, кута напилювання, відстані від зрізу стовбура до поверхні, що наноситься та інших факторів. Велика кількість керованих параметрів, що впливають на якість одержуваних покриттів, викликає необхідність проведення досліджень оптимізації технологічних режимів нанесення покриттів. Така необхідність виникає щоразу при зміні принаймні одного вхідного параметра: дисперсності та дозування порошку, складу газової суміші і т.д.

Дослідження триботехнічних властивостей твердих та надтвердих матеріалів провідних фірм-виробників (Sandvik Coromant та ін.) показали, що при випробуваннях за стандартом DIN 50330 зменшення втричі розміру карбідної фази у твердих сплавах вольфрамової групи підвищує твердість сплаву до 2,5 разів та стійкість до сухого абразивного зношування в 5...70 разів, а до мокрого абразивного зношування - до 22 разів.

Крихке руйнування твердосплавних покриттів також суттєво залежить від розмірів  $\alpha$ -фази та розвивається за рахунок утворення та злиття внутрішньокристалічних крихких зламів по кристалографічних площинах ковзання, а також за рахунок в'язкого зсуву зсуву  $b$ -фази. Втомна міцність дрібнозернистих сплавів майже вдвічі перевищує стійкість крупнозернистих сплавів. Подальше подрібнення до субмікронних та нанорозмірів призводить до створення матеріалів з якісно новими властивостями. Високі міцнісні та адгезійні властивості покриттів дозволяють використовувати детонаційні покриття для відновлення штампового інструменту, наприклад, вирубних штампів для сепараторів підшипників кочення, пуансонів. В автомобільній промисловості застосовуються для відновлення та зміцнення зношених шийок колінчастих валів, а в машинобудуванні для відновлення зношених шпинделів. Теплоізоляційні покриття оксиду алюмінію застосовують для ресурсопідвищуючої обробки мідних сопел зварювальних пальників.

Зазначені сфери застосування далеко ще не вичерпують область можливого використання детонаційних покриттів. Коло оброблюваних деталей безперервно розширюється, а методики та обладнання для детонаційного напилювання безперервно удосконалюються, відкриваючи нові перспективи та сфери застосування даної технології.

*Список літератури*

1. Астахов Е.А. Научно-технологические основы управления свойствами детонационных покрытий: дис. ... д-ра техн. наук: 05.03.06 / Е.А. Астахов; НАН Украины; Институт электросварки им. Е.О.Патона. - Киев, 2005. – 382с.