

ВІДНОВЛЕННЯ ВИРОБІВ МЕТОДОМ НАПЛАВЛЕННЯ

У сучасному промисловому світі питання подовження терміну служби обладнання та зменшення витрат на придбання нових деталей набуває особливої актуальності. Одним з ефективних способів вирішення цієї проблеми є відновлення зношених або пошкоджених виробів методом наплавлення. Цей процес дозволяє не лише повернути деталь до працездатного стану, але й часто покращити її експлуатаційні характеристики завдяки використанню спеціальних зносостійких матеріалів. Протягом останнього десятиліття технологія наплавлення зазнала значного розвитку, що призвело до появи нових методів, розширення спектру застосовуваних матеріалів та підвищення якості відновлених виробів.

Серед найбільш поширених та прогресивних методів можна виділити:

Газопорошкове наплавлення (ГПН): Цей метод характеризується високою точністю нанесення матеріалу та можливістю формування складних геометричних поверхонь. Застосування сучасних систем керування дозволяє контролювати процес наплавлення з високою точністю, мінімізуючи припуски на подальшу механічну обробку. ГПН знаходить широке застосування при відновленні деталей складної форми, таких як лопатки турбін, штампи та прес-форми.

Плазмове наплавлення (ПН): Забезпечує високу якість з'єднання завдяки високій температурі та енергії плазмової дуги. ПН дозволяє використовувати широкий спектр порошкових матеріалів, включаючи високолеговані сталі, нікелеві та кобальтові сплави, що забезпечує високу зносостійкість та корозійну стійкість відновлених деталей. Метод ефективний для відновлення валів, плунжерів, деталей гідравлічних систем (рис. 1а).

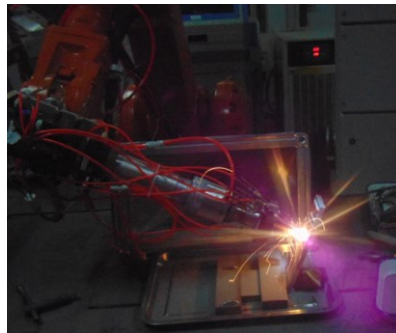
Дугове наплавлення порошковим дротом (ПДН): Відрізняється високою продуктивністю та економічністю. Застосування порошкових дротів спеціального складу дозволяє отримувати наплавлені шари з заданими властивостями. Сучасні розробки в галузі ПДН спрямовані на підвищення стабільності процесу та покращення якості наплавленого металу. Метод широко використовується для відновлення зношених поверхонь великогабаритних деталей, таких як котки прокатних станів, зубчасті колеса.

Лазерне наплавлення (ЛН): Є одним з найбільш передових методів, що забезпечує високу точність, мінімальну зону термічного впливу та можливість нанесення тонких шарів складних сплавів. ЛН активно розвивається в напрямку збільшення продуктивності та зниження собівартості процесу. За-

стосовується для відновлення прецизійних деталей, медичних інструментів, а також для створення захисних покриттів на поверхнях, що піддаються інтенсивному зношуванню (рис. 1б).



а



б

а – плазмено-порошкове наплавлення; б – лазерне газопорошкове наплавлення.

Рисунок 1 – Приклади методів відновлення.

Розробляються нові сплави та композиційні матеріали з покращеними експлуатаційними характеристиками, такими як:

- *зносостійкі сплави на основі заліза, нікелю та кобальту*. Ці сплави, леговані хромом, молібденом, вольфрамом, ванадієм та іншими елементами, забезпечують високу твердість, стійкість до абразивного зношування, ударних навантажень та високих температур.

- *карбідомісткі композиційні матеріали*. Матеріали, що містять тверді частинки карбідів вольфраму, хрому, титану в металевій матриці, забезпечують надзвичайно високу зносостійкість в умовах інтенсивного абразивного зношування.

- *керамічні та металокерамічні матеріали*. Застосовуються для створення захисних покриттів з високою твердістю, термостійкістю та корозійною стійкістю.

- *функціонально-градієнтні матеріали*. Матеріали, склад яких поступово змінюється за товщиною, що дозволяє поєднувати різні властивості в одній деталі, наприклад, високу зносостійкість поверхні та високу міцність основи.

Активно ведуться дослідження в галузі розробки самофлюсуючих порошкових матеріалів, які спрощують процес наплавлення та покращують якість з'єднання. Також зростає інтерес до використання наноструктурованих матеріалів для наплавлення, що відкриває нові можливості для підвищення експлуатаційних характеристик відновлених виробів.

Застосування методів наплавлення для відновлення виробів охоплює широкий спектр галузей промисловості: енергетика (відновлення лопаток турбін, клапанів, деталей котлів, що працюють в умовах високих температур та агресивних середовищ); металургія (відновлення валків прокатних станів, зубчастих коліс, штампів, прес-форм, що піддаються інтенсивному механічному та термічному зношуванню); машинобудування (відновлення валів, осей, підшипникових поверхонь, деталей гідравлічних систем, інструменту); гірничодобувна промисловість (відновлення ковшів екскаваторів, бурового інструменту, деталей дробильно-розмельного обладнання, що працюють в умовах абразивного зношування); сільське господарство (відновлення деталей ґрунтообробної техніки, елементів комбайнів та іншого обладнання, що зазнає зносу від контакту з ґрунтом).

Подальший розвиток технологій наплавлення спрямований на автоматизацію процесів, розширення спектру застосовуваних матеріалів та підвищення якості відновлених виробів, що робить цей метод все більш привабливим для різних галузей промисловості.