

спікаються між собою і з поверхнею деталі. При напиканні порошку застосовують велику силу струму (2600-3000 А на 1 см ширини ролика) і низьку напругу (0,7-1,2 В).

Фізична сутність процесу полягає в тому, що шар, який напикається не нагрівається до температури плавлення. Спикання частинок порошку в шар і припикання шару відбуваються за рахунок дифузійних процесів і сплавлення частинок порошку в окремих контактуючих точках їх поверхні. Ця особливість процесу призводить до того, що покриття виходить пористим. Заповнені маслом пори сприяють утворенню стійкої масляної плівки при роботі сполучення.

Якість шару багато в чому залежить від розмірів деталі і ролика, тиску, створюваного роликом, хімічного складу порошку і частоти обертання деталі. При діаметрах відновлюваних деталей 30-100 мм цим способом можна отримати шар товщиною від 0,3 до 1,5 мм.

Основними перевагами процесу є висока продуктивність, мала глибина теплового впливу і висока зносостійкість шару. До його недоліків можна віднести обмеженість товщини напекаемого шару і складність обладнання.

Вибір порошоків та хімічного складу, типу матеріалу основи у кожному окремому разі визначається конкретними умовами роботи. Так, для виготовленої деталі "упор", які мають відповідати наступним вимогам: матеріал антифрикційний, умови роботи:  $P=10\text{МПа}$ ,  $V=5\text{ м/с}$ ,  $T=250^{\circ}\text{C}$ , оптимальним варіантом буде антифрикційний матеріал з врахуванням заліза марки ПА-ЖГр ДК (коефіцієнт тертя 0,01-0,1; склад: залізо - 95,5%, графіт - 1%, мідь - 3%, сірка - 0,5%.)

Вихідними матеріалами для цього матеріалу є: порошок заліза ПЖВ1.71.26 по ГОСТ 9849-86, порошок графіту С-1 по ГОСТ 4404-78, порошок міді ПМС-1 по ГОСТ 4960-75. Сірку вводимо з допомогою операції сульфидування.

Застосування для відновлення зношених деталей сучасних методів нанесення покриттів і, в першу чергу, з використанням порошкових твердих сплавів сприяє значному підвищенню їх довговічності. Серед порошкових наплавочних матеріалів, що володіють твердістю вище твердості абразиву і стійкістю до абразивного зносу, одними з найбільш перспективних є порошки на основі систем WC-Co і WC-TiC-Co, що є основою твердих сплавів, переробка відходів і подальше використання яких є актуальною проблемою.

Одним з найбільш перспективних методів одержання порошку, практично з будь-якого струмопровідного матеріалу, в тому числі і твердого сплаву, що відрізняється відносно невисокими енергетичними витратами і екологічною чистотою процесу, є метод електроерозійного диспергування (ЕЕД) - локальне вплив короточасних електричних розрядів між електродами.

УДК 621.791

Магльований Є.М., студ.; Блощин М.С., асист.

### **ЛАЗЕРНЕ ЗМІЦНЕННЯ ПОВЕРХОНЬ ШТАМПІВ**

До нових, дуже перспективних напрямів використання лазерної технології відносять різні види зміцнення поверхневих шарів матеріалів з метою підвищення їх зносостійкості та інших експлуатаційних характеристик.

Причому зміцнення при впливі лазерного променя відбувається завдяки надвисоким швидкостям нагріву і подальшого охолодження матеріалу, що опромінюється частковому насиченню поверхневого шару азотом повітря, вуглецем або іншими елементами із спеціального покриття чи інших середовищ, а також завдяки зростанню дислокацій в зоні опромінення. При цьому відбуваються структурні

перетворення з утворенням ультрадисперсної гомогенної структури з унікальними властивостями.

Застосовуючи імпульсне або безперервне випромінювання з певною потужністю і різними швидкостями сканування променя по заданій траєкторії, можна керувати макро- й мікротопографією поверхні, напружено-деформованим станом поверхневого шару матеріалу, механічними та іншими характеристиками зони термічного впливу.

Використовуючи дискретний імпульсний або безперервний лазерний промінь певної інтенсивності, по певному малюнку створюються ділянки зміцнення структури та ділянки ослаблення. Ділянки зміцнення грають роль несучої поверхні з високою зносостійкістю, а ділянки ослаблення - роль демпферів, що гасять структурні і температурні напруги, які завжди виникають при швидкісному тепловому впливі на поверхню матеріалу.

Разом з тим ці ділянки, маючи твердість й міцність, швидше зношуються в умовах тертя і перетворюються в акумулятори мастила з регулярним розташуванням на тертьових поверхнях і сприяють підвищенню зносостійкості контактних поверхонь.

При такому зміцненні без проплавлення вихідна шорсткість поверхні зберігається, але зміцнення має невелику глибину. При інших видах зміцнення шорсткість поверхні збільшується. Вибір режиму лазерного зміцнення для сталей повинен здійснюватися з урахуванням вмісту вуглецю, легуючих елементів і товщини деталі.

Вивчення впливу лазерного зміцнення поверхонь тертя з швидкорізальної сталі Р6М5, що перебувають у контакті з поверхнями з нержавіючої сталі показало підвищення зносостійкості в середньому в 1,5 рази при зниженні коефіцієнта тертя до 0,2.

При лазерній обробці високолегованої інструментальної сталі значно підвищується мікротвердість і зменшується вплив залишкових напружень. Перспективним напрямком є технологія фіксації аморфного стану сплавів при швидкісному тепловому впливі лазерного променя. Отримання аморфного стану поверхневих шарів матеріалів дозволяє підвищити магнітну проникність, твердість, корозійну стійкість, питомий опір і інші властивості сплавів.

Лазерний промінь може бути використаний на звичайних металорізальних верстатах з метою формоутворення (наприклад, замість різця при одночасному зміцненні матеріалу поверхневого шару).

Досвід показує, що застосування лазерного зміцнення сталевих направляючих різних машин, великогабаритних протяжок дозволяє значно підвищити їх стійкість. Стійкість вирубних штампів, фасонних різців, фрез і долбяком підвищується в 2-4 рази.

Більш широке поширення лазерного зміцнення металів пов'язане зі створенням установок з малою довжиною хвилі випромінювання і з програмним керуванням процесу.

УДК 621.791

Недавня Н.М., студ.;Блощин М.С., асист.

## **ОСОБЛИВОСТІ ЛАЗЕРНОГО НАГРІВАННЯ ПОРОШКОВИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ПОВЕРХОНЬ**

На сьогоднішній день при нанесенні металевих покриттів на зношені поверхні деталей пропонується застосування лазерної техніки при відновленні зношених деталей в ремонтному виробництві різних деталей.