

Винахід відноситься до галузі техніки, а саме до зварювального виробництва і може бути використаним при наплавленні з метою зміцнення ріжучих елементів деталей, сільськогосподарських і будівельних машин, що працюють в умовах абразивного зносу.

Відомий спосіб зміцнення поверхонь довгомірних деталей [1], згідно якого на останні наноситься шар зносостійкого порошку за допомогою дозуючого пристрою. Потім відбувається нагрівання порошку, що додається і приконтного обсягу металу відновлюваної деталі імпульсами електричного струму і їх спільна пластична деформація, що забезпечує утворення фізичного контакту, активацію контактних поверхонь і об'ємну взаємодію часток порошку один з одним і з матеріалом основи. При цьому технологічна схема процесу наплавлення являє собою спільну прокатку порошкового шару і матеріалу основи роликівими електродами.

Однак спроби застосування цього способу для зміцнення поверхні довгомірних деталей не дали бажаного результату, тому що застосовувані для наплавлення порошки є феромагнітними. У результаті взаємодії електричного струму, що проходить по деталі, і його магнітного поля зі струмом, що проходить через електрод і шар порошку, і його магнітним полем, відбувається викид феромагнітного порошку з зони ущільнення і спікання, у результаті чого покриття формується з великою кількістю пор, напливами, а коефіцієнт використання порошку не перевищує 0,8. Крім того, відзначається швидкий знос роликів-електродів електроконтактної установки. За допомогою ролика-електрода прикладається тиск до порошкового шару, що ущільнюється і припікається. Тому що тверді частки зносостійкого матеріалу знаходяться в безпосередньому контакті з ролик-електродом, відбувається швидкий абразивний знос останнього.

Відомий також, обраний як прототип, спосіб зміцнення довгомірних деталей [2], що полягає в застосуванні в якості матеріалу, що додається до зони наплавлення, порошкового матеріалу, укладеного в металеву оболонку, а саме порошкового дроту круглого поперечного перерізу. Сутність цього способу полягає в тому, що при укладанні порошку в оболонку виключається його контакт з електродом, отже, стійкість електрода підвищується. З'являється можливість попереднього виготовлення матеріалу, що додається, для електроконтактного наплавлення: його можна ущільнювати (протяганням, прокаткою) чи спікати, причому оболонка захищає порошок від окислювання. Наявність металевої оболонки дозволяє збільшити кількість компонентів з високим електричним опором, тому що в цьому випадку струм протікає по оболонці і нагріває її до температури переходу в пластичний стан; при визначеному зусиллі, прикладеному до електрода, відбувається з'єднання оболонки з основним металом, а порошковий матеріал нагрівається теплом, що надходить від оболонки.

Однак використання в якості матеріалу, що додається в зону наплавлення, порошкового дроту круглого поперечного перерізу приводить до значного виділення тепла у верхній електрод на контактному опорі «електрод-дріт, що додається». При недостатньому охолодженні електрода відбувається зниження його міцності і дріт, що додається, вдавливаясь в його поверхню утворює на останньому канавку. Крім того відзначаються труднощі з направленням дроту, що додається під наплавочний електрод, це змушує використовувати спеціальний направляючий пристрій.

В основу винаходу поставлена задача: підвищити якість наплавляемого металу за рахунок більш раціонального розподілу тепла по поперечному перерізу матеріалу, що додається до зони наплавлення, і продовження терміну служби електродів за рахунок застосування як додаткового, порошкового дроту сегментно-подібного поперечного перерізу.

Поставлена задача досягається тим, що перед наплавочними роликами установки встановлюються формозмінні ролики (калібруючий механізм), що надають порошковому дроту круглого поперечного перерізу вид сегмента і одночасно направляють його плоскою поверхнею під верхній наплавочний ролик. Крім того калібруючий механізм робить поперечні коливальні рухи стосовно напрямку наплавлення з метою виключення крутіння матеріалу, що додається, і підвищення точності направлення дроту по лінії наплавлення. Швидкість обертання калібруючих роликів і наплавочних синхронізуються.

Тут і далі під терміном «матеріал, що додається» розуміється порошковий дріт сегментно-подібного поперечного перерізу, що не викликає підвищеного виділення тепла у верхній електрод на контактному опорі «електрод - додатковий дріт», тому що контактує з ним по плоскій поверхні сегмента.

Застосування при наплавленні механізму, що виробляє формозміну порошкового дроту круглого перетину в сегментно-подібний ускладнює конструкцію наплавочної установки і саму технологію наплавлення. Однак при цьому забезпечується більш раціональний розподіл тепла по поперечному перерізу додаткового матеріалу, знижується тепловиділення у верхній електрод і тим самим продовжується термін служби електродів.

Крім того, згідно винаходу відкривається можливість робити наплавлення одночасно декількома дротами сегментно-подібного поперечного перерізу, чи двосегментним порошковим дротом. Така схема наплавлення забезпечує сприятливі умови для деформації сусідніх сегментів дроту, що забезпечує задовільну якість з'єднання бічних поверхонь сегментів між собою. Виключається утворення порожнеч у місці контакту сегментів з деталлю, що служать концентраторами напруг і джерелами корозійного руйнування. Тим самим якість наплавлення підвищується.

Заявлений спосіб реалізується в такій послідовності (фіг.1,2).

Деталь, що наплавляється, 1 укладається на нижній електрод 2 наплавочної установки. Додатковий дріт 3 круглого перетину з бухти 4 подається між роликами 5 механізму, що його калібрує, тобто відбувається формозміна порошкового дроту. Ролики механізму, що калібрує, є приприводними і одночасно з формозміною роблять подачу сегментно-подібного додаткового дроту під верхній електрод 6 наплавочної установки. Як тільки додатковий дріт торкається верхнього електрода 6, вмикається привод обертання і стиску наплавочних роликів. Відбувається захоплення додаткового матеріалу 3, його розігрів, струмом що проходить крізь нього, з одночасною спільною пластичною деформацією додаткового матеріалу і наплавляємої деталі. Відбувається надійне з'єднання додаткового матеріалу з наплавляємою деталлю. Приводи обертання наплавочних роликів і роликів, що забезпечують формозміну порошкового дроту, синхронізуються. Наплавочні ролики так само забезпечують переміщення наплавляємої деталі 1 зі швидкістю наплавлення.

Приклад 1. Робили електроконтактне наплавлення лемеха ШП 164.00.00.001 порошковим матеріалом без оболонки, в оболонці круглого і сегментно-подібного перетину. Наплавлення порошку без оболонки здійснювалося відомим способом [1]. Для наплавлення по пропонованому способу шихту, що складається з порошків сплаву ПГ-С1 і вуглецевого ферохрому ФХ800, засипали в оболонку (яка має вид трубки діаметром 5мм) зі сталі 08кп. Отриману заготовку протягали до діаметра 4мм, продували аргоном, герметизували і знову

протягали - до діаметра 3мм. Потім робили електроконтактне наплавлення порошкового матеріалу, укладеного в металеву оболонку, на заготовку лемеха зі сталі 50 товщиною 8мм. Довжина наплавляємої крайки складала 615мм. Потім оболонку круглого поперечного перерізу пропускали через калібруючий механізм і робили електроконтактне наплавлення за тих самих умов. Визначали міцність зчеплення наплавленого шару з основою, твердість покриття, пористість і зносостійкість. Порівняльна характеристика фізико-механічних властивостей покриттів, отриманих за різними технологіями приведена в таблиці.

Таблица

Порівняльна характеристика фізико-механічних властивостей покриттів

Наявність оболонки	Матеріал покриття	$\varepsilon$	HRC	Пористість, %	$\tau_{\text{сц}}$ , МПа
немає	ПГ-С1	1,0	50	5...7	120...140
	ПГ-С1+50% ФХ800	2,5	60	8...10	120...140
оболонка 	ПГ-С1	1,5	54	1...2	280...290
	ПГ-С1+30% ФХ800	2,9	59	1...2	290...300
	ПГ-С1+50% ФХ800	3,5	61	2...3	300...310
оболонка 	ПГ-С1	1,7	59	1...2	300...320
	ПГ-С1+30% ФХ800	3,2	60	1...2	300...320
	ПГ-С1+50% ФХ800	4,1	62	2...4	300...320

Примітка. Тут  $\varepsilon$  - відносна зносостійкість

Джерела інформації

1. Ярошевич В.К., Генкин Я.С., Верещагин В.А. Электроконтактное упрочнение. - Минск: Наука и техника, 1982. - с.256.
2. В.М. Карпенко, В.Т. Катренко, В.А. Пресняков Электроконтактная наплавка порошковых материалов заключенных в металлическую оболочку // Автоматическая сварка №5 1989 с.56.

