Напівавтоматичне аргонодугове зварювання
Плазмене зварюваня і наплавляння деталей

Цей вид зварювання є новим перспективним способом ремонту деталей. Плазмена дуга — це дуже іонізована електрична дуга, стиснута газом у спеціальному пристрої, що називається плазмотроном (плазмений пальник). Плазмена дуга становить собою універсальне джерело тепла, яке застосовується для зварювання, наплавлення, напилення, різання, термообробки та ін. Можливі схеми роботи плазмених пальників наведено на рис. 95. У першій схемі (рис. 95, *а)* дуговий розряд збуджується між вольфрамовим електродом *1* (негативний полюс) і мідним електродом *2* (позитивний полюс) у вигляді труби, що охолоджується водою. У трубу-електрод *2* подають газ (звичайно аргон або азот), який, проходячи через плазму дуги, йоні зується1 і виходить із головки у вигляді яскравої плазменої струмини. Дуговий розряд стискується газом, що призводить до сильного розігрівання частин газу й підвищення температури плазменої струмини до 15000... 18 000 °С і вище. У другій схемі (рис. 95,6) дуговий розряд збуджується між електродом і деталлю. При здійсненні процесу за третьою і четвертою схемами (рис. 95, *г)* горять дві дуги: між електродами і між вольфрамовим (що не плавиться) електродом і деталлю або електродом, що плавиться. Основною є дуга між вольфрамовим електродом і деталлю (або електродом, що плавиться). Дуга між електродами малопотужна (чергова). Третю і четверту схеми плазмених пальників використовують для наплавлення. Першу схему (деталь не включена в електричне коло) застосовують для процесу напилення.

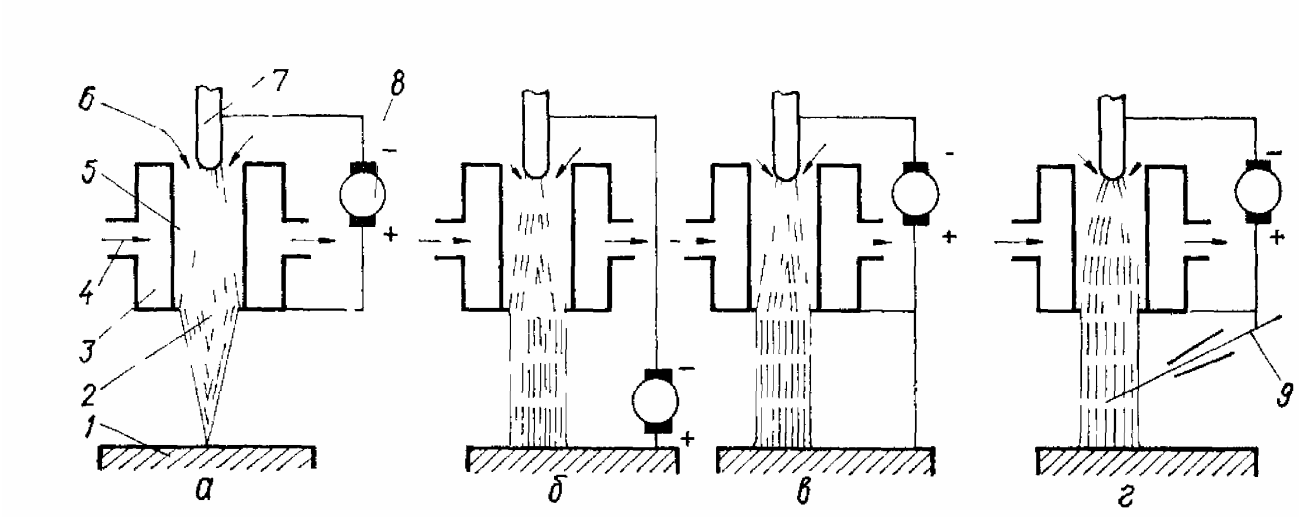


Рис. 95. Схема роботи плазмених пальників

а — дуга між електродами, *б* — дуга між електродом і деталлю; в — дві дуги — між електродом І деталлю І між електродами, *г* — наплавлення з струмоведучим присадним дротом, 1 — деталь, *2* — плазмений струмінь, *3* - електрод, *4* — охолодна рідина, *5* - канал, *6* — плазмоутворюючий газ, 7 — вольфрамовий (неплавкий) електрод, *8* — джерело струму, *9* — присадний електродний дріт

Для плазменого наплавляння треба мати джерело живлення дуги, плазмений пальник (плазмотрон), регулювальну електросилову апаратуру, систему газоживлення, систему охолодження, пристрій для подачі присадного матеріалу, пристрій для механізації процесу наплавляння (наприклад, токарний верстат при відновленні деталей типу вал). Як джерело живлення плазменої дуги застосовують два послідовно з'єднаних зварювальних перетворювачі типу ПСО-300 або ПСО-500, зварювальні випрямлячі (ИПН-160/600, ИПГ-600 та ін.). Для полегшення запалювання дуги застосовують осцилятори ОСППЗ-30. Промисловість випускає і комплектні плаз-мені установки УМП-5-68 і УПУ-ЗМ.

Підготовка поверхні деталі до наплавляння полягає у видаленні іржі, масла та інших забруднень. Як правило, деталь миють і піддають дробоструминній обробці чавунною кришкою.

Як присадний матеріал застосовують дроти, прутки і порошки з тугоплавких матеріалів, стійких проти спрацювання. Застосовують такі марки твердих сплавів: СНГН (HRC 53...57), ВСНГН (HRC 58...62), ПГ-ХН80СР2 (HRC 35...45), ФБХ (HRC 54... ,..58), КБХ (HRC 58...62), УС-25 (HRC 53... 57), сормайт № 1 (HRC 46...50) та ін.

Наближений режим наплавляння: напруга основної дуги 45.. .85 В, струм основної дуги 115...300 А, напруга чергової дуги 15...25 В, струм чергової дуги 45....80 А, витрата плазмоутворюючого газу 90...800 л/год, відстань від пальника до деталі 10.... 12 мм. Товщина наплавленого і напиленого шару може становити відповідно 0,25... ...6 мм і 0,1...0,2 мм за один прохід. Схема плазменого напилення з наступним обплавленням наведена на рис. 96. При потребі нарощування шару товщиною більше 0,1...0,2 мм напилення провадять за декілька проходів. Наступне обплавлення напиленого шару (за допомогою СВЧ, плазменого пальника, ацетилено-кисневим полум'ям) провадять для поліпшення зчеплення шару з основним металом.

Процес наплавлення деталей плазменою дугою забезпечує високу якість покриття, добре зчеплення наплавленого шару з основним металом, високу стійкість проти спрацювання. До недоліків процесу належать складність і висока вартість обладнання (потреба у газі, воді та ін.), значний термічний вплив на деталь.

Газополуменеве наплавлення (напилення) потребує простішого обладнання і дешевшого, ніж обладнання для плазменого наплавлення. Схему процесу газополуменевого напилення з обплавленням СВЧ показано на рис. 97. Деталь (типу вал) 4 встановлена на токарному верстаті і обертається. У пістолет 3, який являє собою спеціальний газовий пальник, подається ацетилен, кисень із балонів 7 і напилюваний порошок із живильника 2, Пістолет *3* нагріває поверхню деталі і напилює порошковий твердий сплав на відновлювану поверхню деталі. Напилювальні порошки понині мати розмір частинок у межах 40.. 120 мкм. Застосовують самофлюсівні композиційні сплави типу ПГ-ХН80СР2, СНГН, ВСНГН та ін. У підготовку деталей до газополуменевого напилення входить їх миття і піско- або дробоструминна обробка відновлюваних поверхонь.

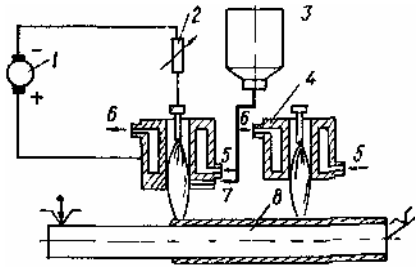


Рис. 96 Схема плазменого напилення з наступним обплавленням:

1 — джерело живлення, 2—реостат, 3 — бункер для порошку, 4 — плазмені пальники, 5 і 6 — ввід і вихід охолодної води, 7 — подача наплавлюваного порошку, 8 — деталь.

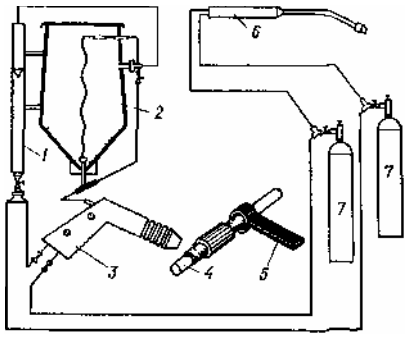


Рис. 97. Схема газоплазменого напилення деталей з обплавленням СВЧ або ацетилено-кисневим полум'ям: 7 — ротаметр, *2* — порошковий живильник, З —пістолет, *4* — деталь, 5 — Індуктор СВЧ, £ —пальник для обплавлення, 7 — кисневі та ацетиленові балони

Процес напилення без наступного обплавляння забезпечує міцність зчеплення на відрив 20... ...40Н/мм2. Наступне обплавляння СВЧ, ацетилено-кисневим полум'ям або в печах з захисною атмосферою підвищує міцність зчеплення до 400...650 Н/мм^2. Товщина шару 0,1.-.0,5 мм. Сплави типу ПГ-ХН80СР2 забезпечують високу стійкість проти спрацювання, яка перевищує у 3...5 разів стійкість проти спрацювання загартованої сталі 45 (при звичайних умовах роботи), а в умовах корозії і підвищених температур — у 10... 15 разів

Процес може бути напівавтоматичним і автоматичним. Він досить простий, універсальний, його можна застосовувати як на малих, так і на великих ремонтних підприємствах при відновленні деталей (вали коробок передач, шворні, хрестовини карданних шарнірів тощо) із спрацюванням до 0,5 ,мм на бік. Для газополуменевого напилення промисловість випускає установку типу УПН-8-68.