

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №15

Тема: РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ РЕЖИМІВ НАНЕСЕННЯ ПОКРИТЬ АВТОМАТИЧНОЮ НАПЛАВКОЮ ПІД ШАРОМ ФЛЮСУ

Мета роботи: Вивчити технологію наплавлення деталей під шаром флюсу та навчитись розраховувати основні режимні параметри наплавлення.

Завдання:

1. Надати характеристику і кресленик деталі для наплавлення відповідно до отриманого варіанту (Додаток 6).
2. Ознайомитися з технологічним процесом наплавлення деталей під шаром флюсу та специфікою обладнання, устаткування, технологічними матеріалами, надати схему наплавлення.
3. Розрахувати режимні параметри наплавлення.
4. Підібрати електродний дріт і флюс.
5. Занести отримані значення параметрів до операційної карти (Додаток 7)
6. Проаналізувати отримані результати та надати висновки про подальше використання деталі після відновлення.
7. Оформити звіт до виконаної роботи.

Теоретична частина

Наплавленням називається процес нанесення шару розплавленого металу або сплаву на поверхню виробу.

Наплавлення використовують для відновлення спрацьованих деталей та отримання виробів із заданими властивостями поверхні: стійкістю проти спрацювання, жароміцністю, жаро- і кислотійкістю, антифрикційністю та ін.

Використання наплавлення знижує витрати дорогих і дефіцитних легованих сталей, спеціальних сплавів, підвищує надійність і терміни роботи машин (механізмів).

Використовується ручне дугове наплавлення плавкими й неплавкими електродами; автоматичне та напіваавтоматичне наплавлення під флюсом та в захисних газах; плазмове, вібродугове, електрошлакове, індукційне, імпульсно-дугове й газове наплавлення. Найчастіше наплавлення виконують електричною зварювальною дугою. На відміну від зварювання при напавленні приймає участь невелика кількість основного металу, яка проплавляється на незначну глибину. Тому внутрішні напруги та деформації й схильність виробу до утворення тріщин незначні.

Задані властивості напавленого шару одержують введенням до його складу легуючих елементів. **Легування** виконують за рахунок взаємодії металу та шлаку, поглинанням елементів із навколишнього газового середовища, введенням у зварну ванну металевих добавок. Найважливішим при напавленні є одержання однорідного хімічного складу напавленого металу та заданих властивостей виробу.

Механізоване наплавлення відрізняється від ручного безперервністю процесу завдяки використанню електродного дроту або стрічки і спеціальних пристроїв для подачі електродного матеріалу та механізмів для пересування джерела теплоти, або наплавлюваного виробу.

Продуктивність наплавлення – це найбільша кількість напавленого металу за одиницю часу і залежить від способу виконання наплавлення (кг/год).

- 1.8 – 8 у вуглекислому газі;
- 2 – 15 при автоматичному напавленні під флюсом;
- 2 – 12 при плазмовому напавленні;
- 1.2 – 3 при вібродуговому напавленні, та ін.

Техніка наплавлення дротом передбачає накладання тонких (ниткових) валиків із перекриттям попереднього валика на 1/3 його ширини або валиків із поперечними коливаннями електрода. Наплавлення можна виконувати нитковими валиками на деякій відстані один від одного, а після видалення шлаку напавити валики у вільних проміжках. Плоскі поверхні напавляють широкими валиками з використанням коливальних рухів електрода.

Зварювальні та наплавлювальні матеріали і флюси.

Зварювальні і наплавлювальні дроти залежно від хімічного складу поділяють на три групи: низьковуглецеві, леговані й високолеговані.

Низьковуглецеві зварювальні (Св-08, Св-08А, Св-08АА, Св-08ГА, Св-10Г2) і наплавлювальні (Нп-30, Нп-40) дроти містять 0,12...0,40 % вуглецю і призначені для зварювання та наплавлення мало- і середньовуглецевих і деяких низьколегованих сталей.

Леговані зварювальні (Св-08Г2С, Св-08ХГСМФА та ін.) і наплавлювальні (Нп-10ГЗ, Нп-30Х та ін.) дроти містять до 6 % легованих елементів, їх застосовують для зварювання і наплавлення вуглецевих і легованих сталей.

Високолеговані зварювальні (Св-12Х13, Св-06Х19М9Т та ін.) і наплавлювальні (Нп-2Х14, Нп-45Х2В8 та ін.) дроти використовують для зварювання і наплавки нержавіючих, вогнетривких та інших спеціальних сталей.

Широко застосовують для наплавки деталей під шаром флюсу порошкові дроти, що виготовляються на спеціальних верстатах методом волочіння із сталюї мало-вуглецевої стрічки і порошку, який містить феросплави й графіт марок ПП-АН-125, ПП-У15, ПП-Х12М-0, ПП-2Г13А та ін.

Зварювальні флюси призначені для захисту зварювальної зони від повітря, легування шва, для забезпечення стійкого горіння дуги і формування наплавлюваного валика та інших функцій.

Розрізняють легкоплавлені й тугоплавлені флюси.

Легкоплавлені флюси — це штучні силікати. До недоліків цих флюсів відносяться відсутність у їх складі феросплавів, вільних металів, вуглецевих речовин, внаслідок чого обмежуються їх розкислювальні й легуючі властивості. Здебільшого у ремонтній практиці застосовують флюси АН-348А, АН-60, АН-20, ОСЦ-45, що забезпечують при використанні вуглецевих і низьколегованих електродних дротів високу якість наплавлених швів.

Тугоплавлені (керамічні) флюси складаються з газоподібних, шлакоутворюючих, розкислювальних, модифікованих, легованих з'єднувальних

елементів і дають можливість легувати наплавлений шов у широких межах при використанні дешевих низьковуглецевих електродних дротів. Керамічні флюси менш міцні і більш гігроскопічні порівняно з плавленими.

Для наплавки деталей застосовують керамічні флюси АНК-18, АНК-19, АНК-30, ЖСН-1, які при наплавленні маловуглецевим дротом забезпечують високу твердість і стійкість проти спрацювання наплавленого металу.

Флюси-суміші виготовляють здебільшого із пвлених і керамічних флюсів або на основі пвлених флюсів з додаванням ферохрому, феромарганцю, графіту. Виготовляють флюси-суміші з властивостями *легованого* флюсу, застосування якого дає можливість значно підвищити твердість і стійкість наплавленою шару.

Суть автоматичного наплавлення під шаром флюсу (рис. 11) полягає у тому, що в зону горіння дуги 4, утвореної між деталлю 1 і електродним дротом 2, що безперервно рухається, подається флюс 3. Під дією високої температури дуги відбувається плавлення металу деталі, електроду і частини флюсу, який створює еластичну оболонку 6 навколо дуги, що захищає її зону горіння і ванночку з розплавленим металом на поверхні деталі 5 від шкідливої дії повітря. По мірі віддалення від дуги за рахунок обертання деталі зварювальна ванна охолоджується, рідкий метал кристалізується і формує наплавочний шов 7, зверху якого утворюється шлакова кірка 8.

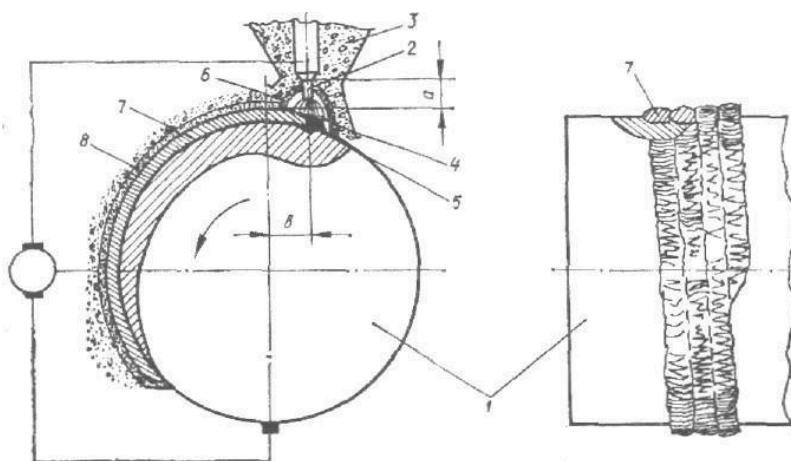


Рисунок 11. Схема наплавлення під шаром флюсу: 1 - деталь; 2 - електродний дріт; 3 - флюс; 4 - електрична дуга; 5 - ванночка з розплавленим металом; 6 - еластична оболонка; 7 - шар наплавлений; 8 - шлакова кірка.

Шлакова кірка сповільнює охолодження наплавленого металу і поліпшує умови його структурних перетворень.

У зв'язку з тим що виникають труднощі з утримуванням розплавленого металу на поверхні деталі (при недостатньому охолодженні шва утруднено видалення шлакової кірки), наплавлення під шаром флюсу в ремонтній практиці використовують для відновлення циліндричних поверхонь діаметром не менш як 50 мм і для зварювання та наплавлення плоских поверхонь.

Методика розрахунку режимних параметрів наплавлення

Залежно від діаметру деталі, що наплавляється підберемо необхідну силу струму, та відповідний діаметр електродного дроту (табл.14).

Таблиця 14 - Залежність сили струму від діаметру відновлюваної деталі

Діаметр деталі, мм (D) (згідно варіанту)	Сила струму, А (I)	
50 – 64	120 – 140	140 – 160
65 – 79	150 – 170	180 – 220
80 – 149	180 – 200	230 – 280
150 – 249	230 – 250	300 – 350
250 - 300	270 - 300	350 – 380
Діаметр електродного дроту, мм (d_{op})	1,2 – 1,6	2,0 – 2,5

Розраховуємо наступні режимні параметри:

Швидкість наплавлення V_n , м/год

$$V_n = \alpha_n \cdot I ; h \cdot S \cdot \gamma \quad (8.1)$$

де α_n – коефіцієнт наплавлення, г/А·год; (при напавленні постійним струмом зворотної полярності приймемо $\alpha_n = 11 \dots 14$).

S - крок наплавлення, мм/об;

γ - густина електродного дроту, г/см³; (для сталей і чавуну приймемо $\gamma = 7,85$);

h - товщина покриття, мм, що наноситься на зовнішні циліндричні поверхні, визначається за наступною формулою:

$$h = \frac{D - d}{2} + z, \quad (8.2)$$

де D – номінальний діаметр деталі, мм; d – діаметр зношеної деталі після її підготовки до нарощування, мм; (згідно умови завдання приймаємо $d = D - 4$)

z – припуск на механічну обробку після нанесення покриття, мм; (для наплавки під шаром флюсу прийmemo $z = 1,0$ мм).

Частота обертання
деталі n , хв^{-1}

(8.3)

$$n = 1000 \cdot V_n ;$$

Швидкість подавання
дроту $V_{\text{др}}$, м/год

$$V = 4\alpha_n \cdot I ;$$

(8.4)

$$V_{\text{др}} = \frac{\pi \cdot d_{\text{др}}^2 \cdot \gamma}{4}$$

де $d_{\text{др}}$ – діаметр електродного, дроту мм;

I – сила струму, А;

d – діаметр зношеної деталі, мм.

Крок наплавлення S , мм/об

$$S = (2 \dots 2,5) \cdot d_{\text{др}} ;$$

(8.5)

Виліт електроду δ ,
мм

$$\delta = (10 \dots 12) d_{\text{др}} ;$$

(8.6)

Зміщення електроду
 l , мм

$$l = (0,05 \dots 0,07) d ,$$

(8.7)

де d – діаметр зношеної деталі,
мм.

Параметри режиму наплавлення підставляти в формули без змін розмірностей. Застосовуються наступні марки дротів : Нп – 40, Нп – 80, Нп – 50Г, Нп – 65Г, Нп – 30ХГСА.

Флюси : АН – 348А, ОСЦ – 45, АНК – 19 та інш..

Контрольні запитання:

1. Призначення флюсів, їх види, та відмінність;
2. Особливості наплавлення під шаром флюсу і сфера його застосування;
3. Параметри, що характеризують технологічний процес наплавлення під шаром флюсу.
4. Які переваги і недоліки наплавлення під шаром флюсу?
5. Як підібрати флюс і електродний дріт для проведення наплавки?