

Лабораторна робота № 9



ТЕХНОЛОГІЯ І ОБОРУДОВАННЯ СВАРКИ ПЛАВЛЕННЯМ

Автор: д. т. н. Лузан С.О.

Лабораторна робота 9.
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ
ЗВАРЮВАННЯ ЧАВУНА

Мета роботи

Вивчення впливу зварювальних матеріалів і температури підігріву на кількість швів і твердість металу шва й біля шовної зони.

Устаткування, прилади, матеріали

1. Зварювальне устаткування постійного струму.
2. Зварювальний щиток, рукавиці, кліщі, щітки і т.п.
3. Наждакове коло, папір.
4. Прилад Роквелла.
5. Чавунні пластини товщиною 12 – 15 мм розмірами 100 x 150 мм з у – образним обробленням на глибину 10 – 12 мм, кут оброблення 90° (рис. 2).
6. Електроди чавунні ОМЧ – 1 діаметром 6 мм. Дріт Св – 08М2СА діаметром 2 мм. Електроди з монель – металу МНЧ – 2. Електроди мідно – залізні (мідний дріт діаметром 3 мм, обмотана спіраллю з жерсті 0,25 – 0,3 мм в один шар) ОЗЧ – 1. Порошковий дріт ППЧ – 2. Напівавтомат (за указівкою викладача). Муфельна піч. Азбест.

Загальні положення

4

Зварювання чавуна в основному застосовується при виправленні дефектів чавунного лиття і при ремонті чавунних виробів. **Найбільш поширене зварювання сірого чавуна.** у сірих чавунах міститься близько 50 % С в вільному стані, інший вуглець знаходиться в зв'язаному стані у виді вторинних карбідів, наприклад перліту.

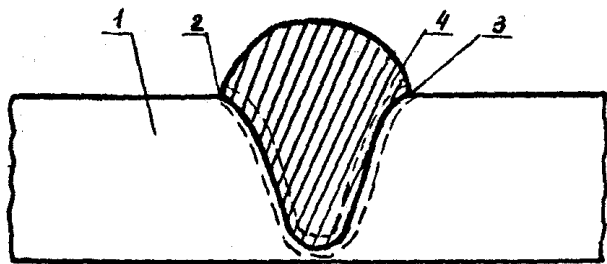
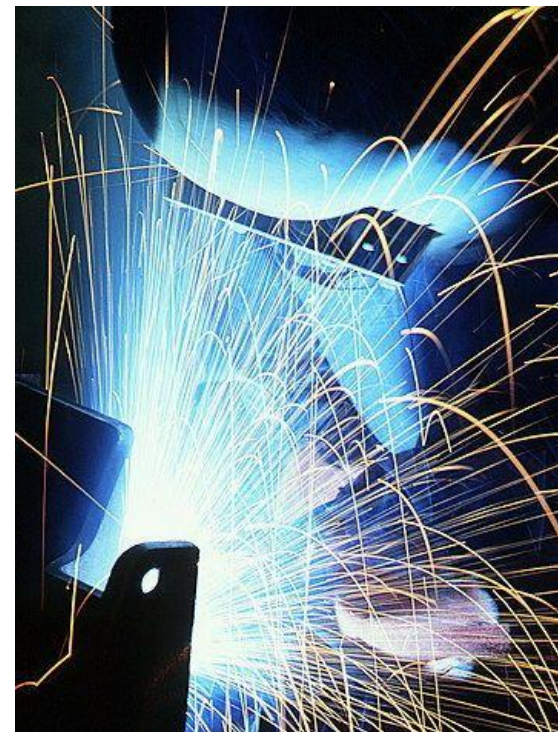


Рис. 1 - Зона зварювального шва при зварюванні металевими електродами



До зварювання чавуна пред'являють ряд специфічних вимог: здійснення зварювання таким чином, щоб не було втрати основних осьових геометричних розмірів деталей; одержання звареного з'єднання, оброблюваного механічним шляхом по всьому перетині шва й ін. **Зварювання чавуна сполучене з наступними труднощами:**

Загальні положення

Труднощі, які виникають при зварюванні чавуну

1. В біля шовної зони внаслідок відбілу і загартування (рис.1) утворюються холодні тріщини. Процес відбілювання полягає в розподілі вільного вуглецю в аустеніті й утворенні цементиту Fe_3C , що володіє високою твердістю і крихкістю.

2. Утворення пір внаслідок окислювання вуглецю і виділення окису вуглецю

3. Підвищена жидкотекучість, обумовлена низькою температурою плавлення чавуна – 1150 – 1300 °С;

4. Відсутність пластичного стану при нагріванні чавуна (чавун при нагріванні відразу з твердого стану переходить у рідке), утрудняє зварювання в похилому і вертикальному положеннях;

5. Велика різномірність чавунних виробів по хімічному складі і структурі.

Загальні положення

Зварювання чавуна здійснюється в основному двома способами: з підгрівом і без підгріву.



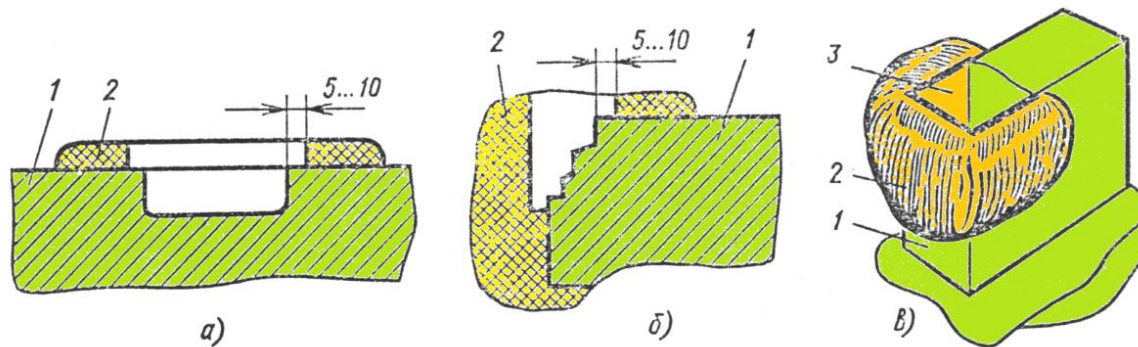
Зварювання чавуна з підгрівом (600-800 °С)

При зварюванні чавуна з підгрівом (гаряче зварювання) для запобігання утворення холодних тріщин виріб підігрівається до температури 600 - 700 °С, заварюється чавунними електродами і потім повільно проохолоджується разом з піччю.

Загальні положення

7

Дефектне місце заформовується, зварювання ведеться безупинно на максимальних режимах, підтримуючи ванну в розплавленому стані. Як електроди для присадки застосовуються литі стрижні марки А и Б ДСТ 2674-84 з підвищеним змістом елемента-графітизатора — кремнію, наприклад електроди ОМЧ-1, МНЧ-1 і ін.



Схеми изготовления форм при дуговой сварке с предварительным нагревом: а) в случае несквозной раковины; б) при краевом дефекте; в) общий вид формы; 1 – деталь; 2 – формовочная смесь; 3 – отглаженная внутренняя поверхность формы

Гарячий спосіб зварювання є дорогим, однак забезпечує високу якість зварених з'єднань.

Загальні положення

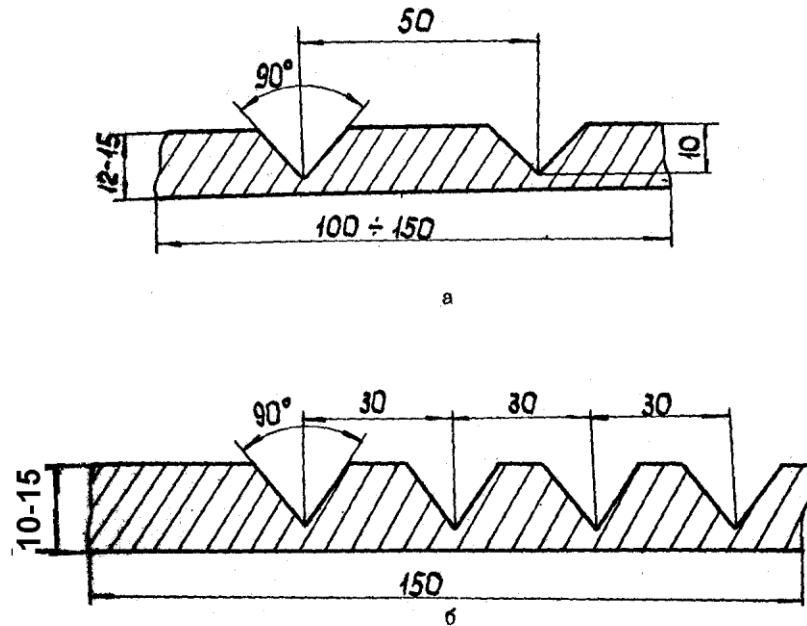


Рис. 2 - Схема підготовки крайок для зварювання чавуна:
а – пластіна № 1 для зварювання з підігрівом;
б – пластіна № 2 для зварювання без підігріву

Загальні положення

При зварюванні чавуна без підігріву для запобігання утворення холодних тріщин в біляшовної зоні і шві застосовують електроди і ряд технічних мір, що знижують отбел і загартування металу шва й біляшовної зони.

До технологічних мір відносяться наступні:

попередження надмірного перегріву металу, для чого зварювання ведеться електродами невеликого діаметра на знижених режимах з перервами;

гаряче проковування швів для зниження залишкових напруг виробляється

Загальні положення

При холодному зварюванні чавуна найчастіше застосовують електроди, що дають пластичний наплавлений метал, що відрізняється по складу від основного металу: сталеві електроди з кольорових сплавів (монель і ін.), комбіновані електродам (ОЗЧ2 – 1); стрижень мідний, покриття УОНИ – 13 із залізним порошком; стрижень мідний з оболонкою з жерсті і стабілізуюче покриття; пучок з мідних і сталевих електродів і ін.; аустенитно – мідні електроди АНЧ – 1, електроди марки ЦЧ – 4 і ін.

Електроди утримуючі нікель (наприклад електрод марки МНЧ – 2), широко використовується при зварюванні чавуна й у деяких інших випадках не мають рівноцінного замітника. Нікель необмежено розчинний у залозі, а нікелевий аустеніт може містити багато вуглецю без утворення карбідів, має високу пластичність і низьку твердість. Ці особливості нікелевого аустеніту обумовлюють гарну оброблюваність зварених з'єднань чавуна і високу стійкість швів проти утворення тріщин.

Вибір того чи іншого способу зварювання залежить від конфігурації й умов експлуатації деталі, складу і структури чавуна.

Порядок виконання роботи

Зварювання чавуна без підігріву

- 1.** Зачистити місце оброблення до металевого блиску на відстані 15 – 20 мм від крайок.
- 2.** Зварювання без підігріву зробити по черзі електродами:
 - а) напівавтоматичне зварювання дротом Св – 08М2Са 2 мм;
 - б) порошковим дротом марки МПЧ – 2;
 - в) електродами марки ОМЧ – 1 стрижні – чавунні прутки марки Б;
 - г) електродами марки ОЗЧ – 1 (мідний стрижень, покриття УОНИ – 13 із залізним чи порошком стрижень мідний з оболонкою з жерсті);
 - д) електродами марки МНЧ – 2 (стрижень з монель – металу);
- 3.** Зварювання робити на постійному струмі прямої полярності, сила зварювального струму 30 А на 1 мм діаметра електрода. У процесі зварювання не допускати сильного місцевого розігріву основного металу.
- 4.** Для заповнення оброблення накладати валики невеликого перетину врозкид і з перервами для остигання. Зварювання мідно – залізними електродами робити на постійному струмі зворотної полярності. Сила струму 40 А на 1 мм діаметра електрода.
- 5.** Після зварювання деталі помістити в шухляду із сухим піском для повільного чи охолодження укрити деталі аркушами азбесту.

Зварювання чавуна з підігрівом

- 1.** Підігрівати пластини до температури 500 – 650 °С в муфельної чи печі індуктором.
- 2.** Зварювання без підігріву зробити по черзі електродами:
 - а) напівавтоматичне зварювання дротом Св – 08М2Са 2 мм;
 - б) порошковим дротом марки МПЧ – 2;
 - в) електродами марки ОМЧ – 1 стрижні – чавунні прутки марки Б;
 - г) електродами марки ОЗЧ – 1 (мідний стрижень, покриття УОНИ – 13 із залізним чи порошком стрижень мідний з оболонкою з жерсті);
 - д) електродами марки МНЧ – 2 (стрижень з монель – металу).
- 3.** Зачистити місце оброблення до металевого блиску на відстані 15 – 20 мм від крайок.
- 4.** Після зварювання деталі помістити в шухляду із сухим піском для повільного чи охолодження укрити деталі аркушами азбесту.

Зварювання робити швидко, по можливості без перерв, на постійному струмі зворотної полярності. Сила зварювального струму 50 А на 1 мм діаметра електрода. Після охолодження пластини, заварені як підігрівом, так і без підігріву, маркірувати. На наждаковому колі видалити посилення швів по довжині 30 – 35 мм від лінії оплавлення і по шві поглибитися в основний метал на 2 – 3 мм на ширині 20 – 25 мм.
- 5.** На приладі Роквелла замірити твердість по ширині шва, околшовним зонам і остиглому металу через 2 – 3 мм, а також зовнішнім чи оглядом з використанням лупи визначити якість металу шва на наявність пір, тріщин, неметалічних включень, наплавов і ін., і дані занести в табл. 9.1.

Результати роботи

Таблиця 1 - Параметри режиму зварювання

Марка чи електрода дроти і їхній діаметр	Зварювальний струм I_z , A	Рід струму (полярність)	Температура підігріву, 0С	Якість шва по зовнішньому вигляді	Твердість
--	---------------------------------	-------------------------	---------------------------	-----------------------------------	-----------

За результатами іспитів побудувати графіки зміни твердості для розгляду випадків зварювання чавуна різними електродами.

Висновки

Проаналізувати вплив на якість швів марки застосовуваних електродів і підігріву.

Зміст звіту

Ескіз деталі, що заварюється, і оброблення крайок; умови заварки і якість швів по зовнішньому вигляді (табл. 1); результати виміру твердості по перетині шва і біля шовним зонам; висновок про вплив на якість швів марки застосовуваних електродів і підігріву.

Література

1. Акулов А.И., Бельчук Г.А., Демянцевич В.П. Технология и оборудование сварки плавлением. Учебник для студентов вузов. М., «Машиностроение», 1977. – 432 с.
2. Ерохин А.А. Основы сварки плавлением. Физико-химические закономерности. М., Машиностроение, 1973. – 448 с.