

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи No1 «Ознайомлення з ручним дуговим
зварюванням покритими електродами»
з дисципліни «Вступ до спеціальності» для студентів
спеціальності 131 «Прикладна механіка»,
освітні програми «Технології та устаткування зварювання» та
«Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і
конструкцій»
всіх форм навчання

2020

Методичні вказівки до лабораторної роботи №1 «Ознайомлення з ручним дуговим зварюванням покритими електродами» з дисципліни «Вступ до спеціальності» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка», освітні програми «Технології та устаткування зварювання» та «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» всіх форм навчання / Укл. О.Г. Биковський, - Запоріжжя, НУ «Запорізька політехніка», 2020 – 6 с.

Укладач: О.Г. Биковський, проф., д.т.н.

Рецензент: Ю.М. Савонов доц., к.т.н.

Відповідальний за випуск: О.Г. Биковський, проф., д.т.н.

Затверджено

на засіданні кафедри ОТЗВ

Протокол № 01 від 14.08.2020

Рекомендовано до видання

НМК ІФФ

Протокол №1 від 04.09.2020

1 МЕТА РОБОТИ

При виконанні лабораторної роботи студенти повинні одержати навички роботи при ручному дуговому зварюванні, налагоджування устаткування на заданий режим роботи.

2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Винахідником цього способу був видатний вчений М.М. Бенардос, який у 1881 році демонструючи роботу акумуляторної батареї випадково перемкнув клемі свинцевим дротиком, внаслідок чого виникла електрична дуга, і дрітчик приварився. Ідея Бенардоса полягала у тому, що зварювальна дуга горіла лише вуглецевим електродом і сталевим або чавунним виробом, живлячись від хімічного джерела – акумуляторної батареї. Маючи високу температуру 5000 – 7000 °С, вона здатна розплавити будь-який металевий матеріал, а якщо в дугу ввести додатковий присадний матеріал у вигляді прута чи дроту утворювалася спільна рідка ванна, яка внаслідок кристалізації перетворювалася у зварний шов при переміщенні електрода зі швидкістю зварювання.

У 1888 р. другий видатний винахідник М.Г. Славянов запропонував збуджувати дугу між металевим стержнем, який плавиться і виробом. При цьому також утворювалася спільна металева рідка ванна, яка при охолодженні внаслідок відводу тепла в основний метал також перетворювалася у зварний шов. Обидва винахідники отримали патенти не тільки в Росії, але і за кордоном у багатьох індустріально розвинутих країнах, де і почалося практичне втілення цього способу металообробки.

Та отримані зварні шви не були рівномірними основному металу, мали різні вади, бо виконувались на повітрі без будь-якого захисту, а дуга запалювалася погано і горіла нестабільно. Тільки у 1907 році шведський інженер О. Кельберг запропонував наносити на поверхню електродного дроту спеціальні речовини, які забезпечували легке запалювання дуги, здійснювали фізичний та хімічний захисти плавильного простору від навколишнього середовища.

Після численних доробок і удосконалень з явилися сучасні покриті електроди.

Техніка ручного дугового зварювання складається з декількох етапів.

На першому – це запалювання зварювальної дуги. Воно здійснюється торканням електроду до виробу та відведенням його, наслідок чого в дуговому проміжку виникає електричний розряд.

На другому – виконання зварного шва. Перший рух зварника – подача електроду до місця зварювання зі швидкістю, з якою він розплавляється: $V_{п.е.} = V_{р.е.}$;

В цьому разі довжина дуги і величина напруги на дузі буде постійна.

Якщо $V_{п.е.} > V_{р.е.}$ – буде коротке замикання, якщо навпаки $V_{п.е.} < V_{р.е.}$ буде обрив дуги.

В цьому разі довжина дуги і величина напруги на дузі U_d буде постійна.

Другий рух зварник виконує вздовж зварного шва зі швидкістю зварювання $V_{зв.}$, внаслідок чого утворюється нитковий шов шириною 1,5 – 2 діаметра електроду.

Третій рух зварником виконується поперечне коливання електродом, при цьому ширина шва зростає до 2,5 – 3 діаметрів електроду.

Таким чином всі три рухи він виконує одночасно, отримуючи нормально сформований лускатий зварний шов. Коли електрод майже повністю розплавляється, залишається огарок 30 – 40 мм, зварник заварює кратер, що містить частіше за все пори, частинки шлаку, тріщини. Для цього він припиняє рух вздовж шва, розтягуючи дугу до її обриву. Щоб уникнути дефектів у шві нове запалювання дуги треба розпочинати відступивши на 5 – 10 мм на вже завареній ділянці шва і ні в якому разі на поверхні навколо шовної зони. Після накладання кожного шва зварник спеціально. Кирочкою видаляє з поверхні шва шлакову корку і зачищає його металевою щіткою. Зачищенню від бризок металу підлягає і навколо шовна зона, яка становить 100 – 150 мм по обидва боки від вісі зварного шва.

У зварювальному виробництві ручне дугове зварювання штучними електродами займає ведучі позиції як у нас в країні, так і за рубежом.

При цьому використовуються в найбільшій мірі покриті електроди діаметром від 3 до 6 мм, силі струму від 90 до 350 А і напрузі від 18 до 30 В.

В залежності від призначення і матеріалу конструкції використовують електроди з кислим покриттям (рутилові і органічні) або з основним (фтористо-кальцієвим); саме зварювання стикових та кутових швів може вестись у всіх просторових положеннях.

3 ЗАВДАННЯ НА ПІДГОТОВКУ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Перед виконанням слід ознайомитися з теоретичним матеріалом щодо устрою електродів та покриттів, їх складу і властивостей, вимог до покриттів, правил підбору режиму зварювання, обладнання посту для ручного дугового зварювання, відповісти на контрольні запитання.

4 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ І КОНТРОЛЮ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ СТУДЕНТІВ ДО РОБОТИ

- 4.1 Назвіть винахідників зварювання, у чому полягала їх основна ідея?
- 4.2 Хто вдосконалив конструкцію електродів?
- 4.3 Які основня компоненти входять до складу електродних покриттів?
- 4.4 У чому полягає фізичний захист плавильного простору?
- 4.5 У чому полягає хімічний захист плавильного простору?
- 4.6 Що таке зварювальна дуга?
- 4.7 Як треба запалювати зварювальну дугу?
- 4.8 Як можна полегшити запалювання дуги?
- 4.9 Які параметри режиму треба призначати для ручного дугового зварювання і як їх можна контролювати?
- 4.10 Які джерела живлення існують для ручного дугового зварювання?
- 4.11 Які існують просторові положення зварювання?
- 4.12 Які переваги та недоліки ручного дугового зварювання?
- 4.13 Як захистити себе від випромінювання дуги?

5 ВКАЗІВКИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

Сумлінно виконувати всі вимоги техніки безпеки згідно з існуючою інструкцією у лабораторії зварювання плавленням.

6 ПОРЯДОК І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Одягнути захисний одяг зварника.
2. Увімкнути джерело живлення.
3. Закріпити електрод в електродотримачі.
4. Взяти щиток.
5. С попередженням іншим «очі» запалити дугу і виконати зварний валик, як було описано раніше.
6. Зачистити його від шлаку та бризок.
7. Записати параметри режиму.

7 ЗМІСТ ЗВІТУ

- 7.1 Схеми ручного дугового зварювання неплавким і плавким електродом.
- 7.2 Параметри режиму зварювання на яких були виконані шви.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Технологияэлектрической сварки металлов и сплавовплавлеением / Под ред. Б.Е. Патона. – М : Машиностроение, 1974. – 755 с.
2. Биковський О.Г.,Піньковський І.В. Довідник зварника – К.:Техніка.2002, 336с.