

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторної роботи № 6

«Вивчення зварювального напівавтомата «Гранит» і дослідження процесу зварювання у середовищі CO_2 » з дисципліни «Технологія та устаткування зварювання плавленням» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітня програма «Технології та устаткування зварювання» та «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» для студентів всіх форм навчання.

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи № 6 «Вивчення зварювального напівавтомата «Гранит» і дослідження процесу зварювання у середовищі CO₂» з дисципліни «Технологія та устаткування зварювання плавленням» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітня програма «Технології та устаткування зварювання» та «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» для студентів всіх форм навчання / Укл.: О.Г.Биковський,- Запоріжжя, НУ «Запорізька політехніка», 2020 –9с.

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 вивчити устрій, принципи роботи зварювального напівавтомата «Гранит», освоїти техніку зварювання і налагоджування апарата на заданий режим і провести деякі дослідження впливу параметрів режиму зварювання на його процес.

2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Сутність способу зварювання в середовищі захисних газів полягає в тому, що в зону дуги під тиском, більшим атмосферного, подається активний чи інертний захисний газ, відтісняючий повітря, завдяки чому і здійснюється захист плавильного простору і зварного шва. Порівняно із зварюванням під флюсом цей спосіб має такі переваги: висока продуктивність за рахунок більш ефективного розподілу теплової потужності, механізованого транспортування захисного середовища в зону зварювання, відсутності необхідності відокремлення шлакової корки і прибирання нерозплавленого флюсу, можливість спостереження за відкритою дугою і керування нею, висока ступінь концентрації джерела тепла, дозволяючи скоротити зону структурних перетворень і зменшити короблення деталей при зварюванні, можливість виконання зварювальних робіт у всіх просторових положеннях, мінімальна взаємодія металу шва з киснем і азотом повітря при використанні інертних захисних газів, низька коштовність процесу при використанні вуглекислого газу, широкі можливості для використання способу в роботизованих системах.

Найбільше розповсюдження одержало газоелектричне зварювання у вуглекислому газі з використанням, головним чином, напівавтоматів, наприклад, таких, як, «Гранти», працюючий в комплексі із джерелом живлення ВДУ-506.

2.1 Технічні дані напівавтомата

Напруга живлення, В

380

Номінальний зварювальний струм при $T_{il}=65\%$ А	400
Діаметр електродного дроту, мм	1,0-1,6
Швидкість подачі дроту, м/г	120-960
Межі регулювання зварювального струму, А	100-400
Витрати вуглекислого газу, л/хв.	8-20

2.2 Устрій і принцип роботи автомата

Зварювальний напівавтомат складається із механізму подачі електродного дроту, блока керування, пальника з гнучким шлангом, зварювального випрямляча, комплекту газової апаратури, електричних кабелів і газових шлангів.

Механізм подачі складається з двигуна постійного струму, шестеренчастого редуктора з подаючими роликками, гальмового устрою і електрогазового клапана. Всі його вузли розміщені в кожусі-футлярі з відкидною кришкою, на торцевих стінах механізму подачі встановлені штупери і штепсельні роз'єми для підключення до нього кабелів і шлангів від блоку керування і зварювального пальника. Регулювання швидкості подачі електродного дроту здійснюється плавно за допомогою потенціометра.

Блок керування містить основні вузли і елементи електричного ланцюга керування зварювальними процесами, на його передній панелі розташовані контрольні вимірювальні прилади.

Зварювальний пальник з гнучким кабелем призначений для подачі електродного дроту, вуглекислого газу і підвода зварювального струму в зону зварювання. на її рукоятці змонтована кнопка ввімкнення подачі дроту, зварювального струму і газу. Апарат має пальники двох типів: ГС-250, призначений для роботи на струмі до 250А електродним дротом діаметром 1,0-1,2мм і ГС-400 для роботи на струмі до 400А і електродним дротом 1,4-1,6 мм.

До комплекту газової апаратури входять: підігрівач газу, осушувач газу, редуктор з витратоміром і електрогазовий клапан.

2.3 Принцип роботи електричної схеми

Електрична схема напівавтомата забезпечує:

- початок і закінчення зварювання за допомогою пускової кнопки;
- можливість плавно регулювання швидкості подачі дроту;
- подачу захисного газу в зону зварювання і вимкнення його через 2-5 с після закінчення зварювання;

- контроль подачі газу без зварювання за допомогою кнопки, розташованої на блоці керування;

- контроль величини струму і напруги на джерелі живлення.

При ввімкненні тумблера Електрична схема керування підключається до мережі, при цьому вмикається сигнальна лампа HL. Перевірка наявності захисного газу здійснюється кнопкою SB1 "Газ", розташованою на панелі блока керування.

Зварювання починається при натисканні на пускову кнопку SB2, розташовану на рукоятці пальника. При цьому через резистори X4, X3, X2 і резистори R14, R16, R15 стабілізована напруга зі стабілітрона VD12 надходить на базу транзистора VT1 і спрацьовує реле K1, через контакт 19-20 якого напруга на електрогазовий клапан ЕГК і обмотку збудження двигуна подачі дроту ДВ. Напруга на обмотку надходить через розподільні діоди VD7 і VD8 від двох джерел: моста VD2 – VD5 і джерела живлення зварювальної дуги. Цим забезпечується стабільність напруги на обмотці збудження. Одночасно через контакт 15-45 реле K1 подається живляча напруга між емітером і колектором транзистора VT3.

На базу цього транзистора поступає задана напруга, визначаємо положенням потенціометра швидкості подачі електродного дроту R14; на емітер – напруга зворотного зв'язку через діод VD17 і резистор R9, яка рівняється сумі протиелектрорухомих сил якоря, пропорційній швидкості його обертання і напрузі на зварювальному кабелі, пропорційній струму дуги. Таким чином в напівавтоматі здійснюється подача електродного дроту, залежна від струму дуги, тобто він працює на принципі АРНД. Різниця задаваної напруги і напруги зворотного зв'язку характеризує режим роботи транзистора VT3.

Чим вище струм бази транзистора, тим більша напруга між точками 12-37 схеми, і конденсатор C3 швидше зарядиться до порога спрацьовування транзистора VT2. При цьому підвищується потенціал на резисторі R3, що спонукає до відкриття тиристора VS15, і на якорі двигуна через тиристор VS15 резистори R5, R6 подається напруга.

Живлення транзисторів здійснюється випрямленою двохлапівперіодною напругою. В терміні кожного напівперіода при підході миттєвого значення цієї напруги до нуля здійснюється

запирання транзистора VT2 і тиристора VS15. Таким чином кут відпирання тиристора буде визначатися часом з моменту запирання тиристора анодною напругою до моменту, поки напруга на конденсаторі C3 не досягне рівня спрацювання одноперехідного транзистора VT2. При відпусканні кнопки SB2 реле K1 вимикається, знімається колекторне живлення з транзистора VT3, тиристор CS15 запирається, а якір двигуна закорочується через резистори R5- R7, і реалізується динамічне гальмування електродвигуна. Газ в зону зварювання поступає до тих пір, поки буде ввімкнено реле K2, яке живиться струмом розряду конденсатора C4.

3 ЗАВДАННЯ НА ПІДГОТОВКУ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Перед виконанням роботи слід ознайомитися з сутністю зварювання у середовищі CO_2 складом електродних дротів, устроєм напівавтомата, відповісти на контрольні запитання.

4 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ І КОНТРОЛЮ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ СТУДЕНТІВ ДО РОБОТИ

- 4.1 Сутність зварювання у середовищі CO_2 і реакції у зварювальній ванні.
- 4.2 Марки і склад зварювальних дротів для зварювання у середовищі CO_2 .
- 4.3 Основні властивості вуглекислого газу, умови його зберігання.
- 4.4 Основні переваги зварювання в захисних газах порівняно із зварюванням під шаром флюсу.
- 4.5 Вибір роду струму і полярності при газоелектричному зварюванні плавким електродом.
- 4.6 Призначення параметрів режиму зварювання в CO_2 в тому

числі і за допомогою архівної лінійки.

4.7 Як регулюється зварювальний струм і напруга на дюзі.

4.8 Призначення і устрій підігрівача і ослушника газу.

4.9 Принцип роботи газового редуктора, манометра, витратоміра, ротаметра.

4.10 Сучасні способи зменшення розбризкування при зварюванні в CO_2 .

4.11 Основні параметри режиму при зварюванні в CO_2 і межі їх використання.

4.12 Які міркування при виборі складу захисного газу при зварюванні плавким і неплавким електродами.

5 МАТЕРІАЛИ, ІНСТРУМЕНТ, ПРИЛАДИ, ОБЛАДНАННЯ

5.1 Електродний дріт марки СВ-08Г2С діаметром 1,0-1,2 мм.

5.2 Вуглекислий газ в балоні.

5.3 Пластини з низько вуглецевої сталі товщиною 5-8 ммю

5.4 Зварювальний пост з напівавтоматом «Гранит» і випрямлячем ВДУ-506.

6 ВКАЗІВКИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

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

7 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

7.1 Ввімкнути зварювальний випрямляч, виставити необхідну напругу неробочого ходу.

7.2 Ввімкнути тумблер на панелі пульта керування, підібрати необхідну швидкість подачі дроту і витрату захисного газу.

7.3 Користуючись нижченаведеними формулами, підібрати величину зварювального струму і напруги на дузі:

$$I_{зв}=100de (de-0,5)+50, A$$

$$U_{д}= (de+01,6), В$$

Те ж саме можна зробити за допомогою довідника.

7.4 Виліт електрода прийняти у межах 10-15 мм, відстань від сопла пальника до зварювального виробу 10-20 мм, а витрату газу 5-20л/хв.

7.5 Скоректувати параметри режиму таким чином, щоб забезпечувалось спокійне і рівномірне розплавлення дроту, добре формування шва при помірному розбризкуванні.

7.6 Шляхом наплавки валиків дослідити, як впливають на характер процесу і формування шва:

7.6.1 Зв'язок між швидкістю подачі дроту і зварювальним струмом і напругою на дузі.

7.6.2 напруга на дузі.

7.6.3 виліт електрода.

8 ЗМІСТ ЗВІТУ

8.1 Сутність газоелектричного зварювання плавким електродом.

8.2 Технічна характеристика напівавтомата «Гранит».

8.3 Результати досліджень у вигляді графіків або таблиць із висновками.

9 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Технология электрической сварки металлов и сплавов

- плавлением. Под ред. Б.Е. Патона – Машиностроение. М., 1974, 768 с.
2. Н.М.Новожилов. Основы металлургии дуговой сварки в газах. Машиностроение. М., 1979. – 321 с.
 3. Потапьевский А.Г. Сварка в углекислом газе. Машиностроение. М., 1984. – 81 с.
 4. Потапьевский А.Г. Сварка в защитных газах плавящимся электродом. Машиностроение. М., 1974. – 239 с.
 5. А.Л. Хейфец Сравнительная оценка некоторых способов уменьшения разбрызгивания металла при сварке в CO_2 . Автоматическая сварка, №3, 1986, с.58-60.
 6. Биковський О.Г. Зварювання та різання кольорових металів: Довідковий посібник, - К.: Основа, 2011. -392 с.