

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до практичних занять №4
“Управління автоматичною установкою А-1416”
з дисципліни "Навчальний практикум" для студентів спеціальності
131 «Прикладна механіка» заочної форми навчання

2016

Методичні вказівки до практичних занять №4 “ Управління автоматичною установкою А-1416” з дисципліни "Навчальний практикум" для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» заочної форми навчання / Укл.: С.П. Бережний, О.Є. Капустян – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 10 с.

Укладачі: С.П. Бережний, канд. техн. наук, доцент

О.Є. Капустян, старш. викладач,

Рецензент: О.Г. Биковський, д-р техн. наук, проф.

Редактор: І.П. Аверченко

Відповідальний за випуск: О.Є. Капустян

Затверджено

на засіданні кафедри ОТЗВ

Протокол № 3 від 27.10.2016

Затверджено

на засіданні НМК ІФФ

Протокол № 3 від 15.11.2016

1 МЕТА РОБОТИ

Ознайомлення з конструкцією та отримання практичних навичок управління автоматичною установкою А1416.

2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Стабільна робота дугового автомату А1416 досягається тоді, коли зварювання забезпечуватиметься достатньою швидкістю плавлення електродного дроту, звідси, при постійній швидкості подачі дроту без використання будь-яких автоматичних механізмів для регулювання процесу зварювання. Така оригінальна ідея використання подібного автомату, що вимагає мінімального клопоту в обслуговуванні, належить Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона, який розробив серію автоматів для зварювання під флюсом струмом до 3000 А.

Автомати з постійною швидкістю подачі електродного дроту розповсюджені, через простоту механізму та надійність роботи. Конструкції автоматів відрізняються своєю простотою: трифазний асинхронний електродвигун з постійним числом обертів через коробку передач спричиняє рухатися ролик, що подає електродний дріт. Швидкість подачі дроту змінюється ступенево заміною передаточних зубчастих колес (змінними шестернями). Автомат працює з постійною швидкістю переміщення візка. Регулювання швидкості зварювання (переміщення візка) здійснюється за допомогою заміни зубчастих шестерень.

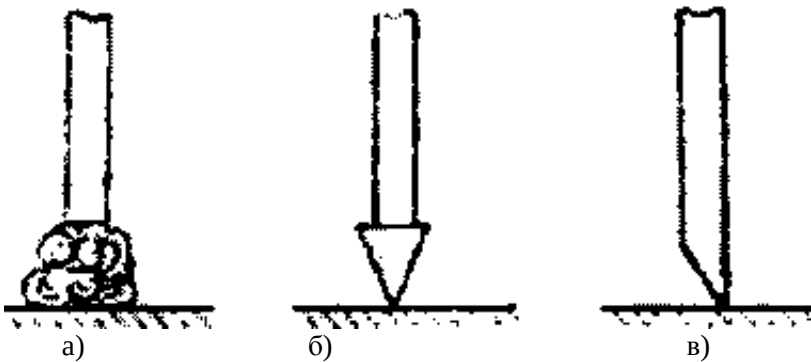
Автомати споряджають додатковими пристроями: для правлення електродного дроту, повороту, нахилу та точного встановлення автомату над зварним з'єднанням, покажчиками та копіювачами, що коректують положення кінця електроду відносно вісі зварного з'єднання. У процесі зварювання автоматом весь час здійснюється подача дроту у напрямку до виробу. Під час запалювання дуги (низька напруга короткого замикання дуги) спрацьовує реле напруги, після чого відбувається короткочасний

запуск електродвигуна автомата у зворотній бік. Дріт піднімається од виробу. Після запалювання дуги напруга досягає встановленого значення, реле напруги вимикається, внаслідок чого електродвигун автомата перемикається на подачу електродного дроту до виробу. Внаслідок саморегулювання зварної дуги швидко встановлюється нормальна робота автомата.

Наприкінці зварного шва вимикається механізм переміщення автомата та подачі дроту, зварювальний струм не вимикається, і дуга продовжує горіти до природного обриву, внаслідок її подовження. Далі реле часу відключає джерело живлення. У такий спосіб заварюється кінцевий кратер.

Збуджуючи дугу, необхідно стежити за чистотою місця контакту електродного дроту із пластиною. Кінець електродного дроту обов'язково повинен бути очищений від застиглих шлаків, а пластина мати надійний контакт із другим кабелем зварювального ланцюга.

Для полегшення запалювання дуги можна замикає кінцев дроту на виробі через грудочку металевих ошукрок, через установлений на кінець електродного дроту конус із жерсті або заточити кінець електродного дроту на конус (рис 2.1).



а) використання металевих ошукрок; б) використання конуса із жерсті; в) заточення кінця дроту

Рисунок 2.1 - Прийоми полегшення збудження дуги.

На автоматі змонтований кнопковий пульт керування, правильно-подаючий механізм, який рівняє електродний дріт, що складається з асинхронного трифазного приводного електродвигуна (0,1 кВт, 1450 хв⁻¹), редуктора, ведучого, притискного й правильного

роликів, струмопідводячого мундштука. Піднімальний механізм, що дозволяє переміщати автомат по висоті. Самохідний візок велосипедного типу з окремими приводними електродвигунами маршової й робочої швидкостей для переміщення автомата по рейковому шляху. Котушка (барабан) з гальмівним механізмом для електродного дроту. Застосовується дріт діаметром 2-6 мм при постійному або змінному зварювальному струмі до 1500 А.

При автоматичному дуговому зварюванні під шаром флюсу в шлакову кірку переплавляється лише близько 20 % засипаного флюсу, інша кількість може бути використана повторно. Ручна подача й збирання флюсу витрачають багато часу. Для збирання нерозплавленого флюсу використовуються пневматичні установки - флюсоапарати, що подають та засмоктують флюс у шланг, у якому створюється розрідження.

Флюсоапарат може працювати від індивідуального вакуум-насоса із приводним електродвигуном або від заводської мережі стисненого повітря, що приводить у дію ежектор флюсоапарата.

Основою флюсоапаратів цього типу є повітряний ежектор. Під дією струменю стисненого повітря, що виходить із сопла ежектора з великою швидкістю, у камері ежектора створюється розрідження, завдяки якому відбувається засмоктування флюсу разом з повітрям. Струмień повітря тангенціально по вигнутій трубі потрапляє в циклон бункера. Швидкість потоку падає, відбувається сепарація суміші. Частки флюсу тангенціальним прискоренням притискаються до стінок, та спадають на дно бункера, а повітря, звільнене від флюсу, викидається в навколишню атмосферу через сітчастий фільтр у центральній частині апарата. У бункері є невеликий надлишковий тиск повітря, завдяки чому при відкритті засувки на розвантажувальній трубі здійснюється подача флюсу до шва, одночасно з усмоктуванням флюсу.

Нормальний флюсоапарат може відсмоктувати до 500 л/год флюсу, при найбільшій висоті усмоктування до 4 м; витрата стисненого повітря, наведена до атмосферного тиску 20-50 м³/год, залежно від продуктивності флюсоапарата й висоти усмоктування.

Автоматичне зварювання під флюсом має наступні основні переваги перед ручним зварюванням:

- висока продуктивність, що перевищує ручне зварювання в 5-10 разів за рахунок застосування більших струмів;

- концентрованим і повним використанням теплоти в закритій зоні дуги, зниженням трудомісткості за рахунок автоматизації процесу зварювання;

- висока якість зварного шву внаслідок доброго захисту металу зварювальної ванни розплавленими шлаками від кисню й азоту повітря, легування металу шва, збільшення щільності металу при повільному охолодженні під шаром застиглих шлаків;

- економія електродного металу при значному зниженні витрат на вигар, розбризкування металу й недопалки. При ручному зварюванні ці втрати досягають 20-30 %, а при автоматичному зварюванні під флюсом вони не перевищують 2- 5 %;

- економія електроенергії на 30 - 40 % за рахунок повнішого використання теплоти дуги;

- значно кращі умови праці: дуга закрита шаром шлаків і флюсу, виділення шкідливих газів і пилу значно знижено, немає необхідності в захисті очей і шкіри зварювальника від випромінювання дуги;

- до кваліфікації оператора автоматичної зварювальної установки висуваються менш високі вимоги.

Недоліки автоматичного зварювання під флюсом:

- обмежене маневрування зварювальних автоматів;

- процес виконується головним чином у нижньому положенні.

Геометричні розміри й форма шва характеризуються наступними ознаками (рис. 2.2):

- шириною шва - e ;

- глибиною провару — h ;

- висотою посилення шва — g ;

- товщиною шва - $c = h + g$;

- коефіцієнтом форми глибини провару — $K_n = e/h$;

- коефіцієнтом форми посилення шва — $K_y = e/g$;

- частини основного металу у шві - γ .

Коефіцієнт K_n може коливатися досить у широких межах — від 0,5 до 4. Оптимальне його значення становить 1,2 - 2. Значення коефіцієнта K_y не повинне перевищувати 7 - 10.

Частка основного металу у шві являє собою відношення площі поперечного переріза розплавленого основного металу до площі розтину всього шва й визначається за формулою:

$$g = \frac{F_0}{F_0 + F_3}$$

де F_0 — площа поперечного переріза розплавленого основного металу, мм²;

F_3 - площа поперечного переріза наплавленого електродного металу, мм².

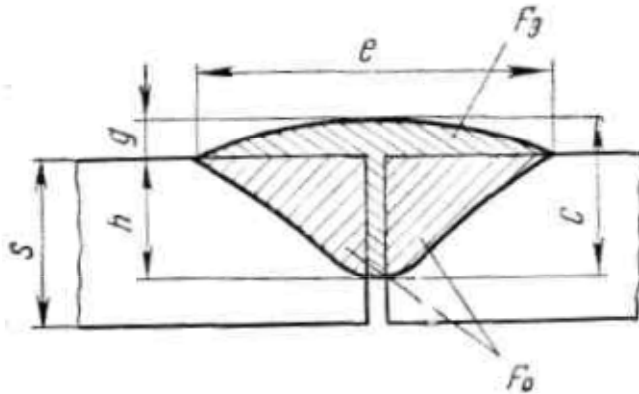


Рисунок 2.2 - Елементи поперечного перерізу стикового шва

3 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Призначення правильно-подаючого механізму.
2. Як встановлюють необхідну швидкість подачі зварювального дроту?
3. Як встановлюють необхідну швидкість зварювання?
4. Яким чином регулюється напруга зварювальної дуги?
5. Як встановити задану величину зварювального струму?
6. Яка послідовність увімкнення та вимкнення установки після зварювання?
7. З чого складається та як працює флюсова апаратура.
8. Переваги та недоліки автоматичного зварювання?

4 МАТЕРІАЛИ, ОБЛАДНАННЯ

1. Зварювальний автомат А-1416, оснащений джерелом живлення ВДУ 1201.
2. Зварювальний дріт Св-08А, Ø 4-5 мм. Сталеві пластини 200x400x(3x20) мм, флюс АН-348 або АН-20.
3. Захисна маска та брезентовий одяг зварювальника, брезентові рукавиці.
4. Молоток зварювальника.
5. Захисні окуляри (ДСТУ 12.4.003.-74) для відбивання шлаку.

5 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБОТИ

5.1 Вправа перша. Перевірка працездатності систем установки

Перед включенням автомата та джерела живлення необхідно перевірити стан заземлення, наявність зварювального дроту та надійність фіксації бухти з дротом. Якщо кількість дроту обмежена двома витками, треба замінити бухту.

Визначитись із встановленою швидкістю подачі зварювального дроту та швидкістю зварювання.

Увімкнути рубильник та вентиляцію. Увімкнути шафу управління установкою А-1416.

Під керівництвом викладача вивчити розташування та призначення кнопок на пульті. Самостійно здійснити переміщення установки на маршових та робочих швидкостях. Підняти та опустити головку установки для забезпечення вильоту електроду 60-70 мм. Піджати електрод до поверхні деталі кнопками управління переміщення електроду.

5.2 Вправа друга. Виконання зварного шва

Встановити на робочому столі пластину. Крейдою накреслити пряму лінію, яка буде символізувати положення стику деталей, що

зварюються. Вправа виконується на наступних режимах: струм зварювання $I_{зв} = 400-700$ А, напруга дуги $U_d = 32-40$ В, швидкість зварювання $V_{зв} = 20-50$ м/год. Переміщенням автомата вздовж лінії перевірити співвісність шву та траєкторії переміщення електроду. Піджати електрод до поверхні деталі з вильотом 60-70 мм. Засипати лінію шва флюсом. Перевірити положення тумблера „Напрямок зварювання”. Увімкнути джерело живлення. Увімкнути кнопку „Пуск зварювання”. Виконати зварний шов. Під час зварювання плавно коригувати положення електроду відносно лінії шву. Після натиснення кнопки „Стоп зварювання” вимкнути джерело живлення. Видалити шлакову кірку та перевірити якість виконання зварного шва.

Під час наплавлення на пластину необхідно, щоб кожен наступний валик перекривав попередній не менш, чим на 1/3 його ширини (рис. 5.1).

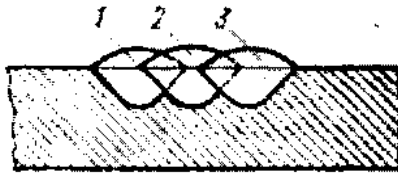


Рисунок 5.1 - Схема наплавлення валиків на пластину.

6 ЗМІСТ ЗВІТУ

- 1 Схема виконання зварних з'єднань.
- 2 Аналіз допущених помилок зварювання та методи їх уникнення.

7 ВКАЗІВКИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

- 1 До лабораторних робіт допускаються студенти після інструктажу з охорони праці і пожежної безпеки.
- 2 Забороняється включати електричні прилади без дозволу

завідувача лабораторією чи викладача.

3 Забороняється проводити роботу без захисного одягу. Нагляд за проходженням процесу здійснювати тільки через захисну маску зварювальника, обладнану світлофільтром.

4 Шлак відбивати у захисних окулярах.

5 У випадку виявлення ушкоджень обладнання студент повинен негайно повідомити викладача чи завідувача лабораторією.

6 У випадку виникнення пожежі чи поразки електричним струмом студенти діють у відповідності з затвердженими інструкціями з охорони праці і пожежної безпеки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Теоретические основы сварки/ Под ред. В.В. Фролова. - М.: Высшая школа, 1970, - 592 с.

2. Сварка в машиностроении: Справочник. В 4-х т. / Редкол.: Г.А. Николаев и др. – М.: Машиностроение, 1979 – т. 4 / Под ред. Ю.Н. Зорина – 512 с.

3. Оборудование и технология автоматической и полуавтоматической сварки. - М.: Высш. школа, 1981. - 296 с.

4. Хренов К.К. Сварка, резка и пайка металлов. – М.: Машиностроение. - 1973. – 408 с.