

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять № 8
«Зварювання електрозаклепками на автоматі A1416»
з дисципліни «Навчальний практикум» для студентів спеціальності
131 «Прикладна механіка» освітня програма «Технології та
устаткування зварювання» та «Відновлення та підвищення
зносостійкості деталей і конструкцій»
заочної форми навчання

Методичні вказівки до практичних занять № 8 «Зварювання електрозаклепками на автоматі А1416» з дисципліни «Навчальний практикум» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітня програма «Технології та устаткування зварювання» та «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» заочної форми навчання / Укл.: С.П. Бережний, О.Є. Капустян – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019. – 10 с.

Укладачі: С.П. Бережний, к.т.н., доцент
О.Є. Капустян, к.т.н.

Рецензент: М.Ю. Осіпов, к.т.н., доцент

Редактор: І.П. Аверченко

Відповідальний за випуск: С.П. Бережний

Затверджено
на засіданні кафедри ОТЗВ
Протокол № 6 від 24.12.2019 р.

Рекомендовано до видання
на засіданні НМК ІФФ
Протокол № 5 від 27.01.2020

1 МЕТА РОБОТИ

Отримання практичних навиків зварювання електрозаклепками на автоматі A1416.

2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Електрозаклепками називають точкові шви, виконані зварювальною дугою плавким або неплавким електродом.

Зварювання електрозаклепками виконують тільки при з'єднанні деталей внапустку (рис. 2.1) із вуглецевих, низьколегованих, легованих сталей, мідних, алюмінієвих та нікелевих сплавів.

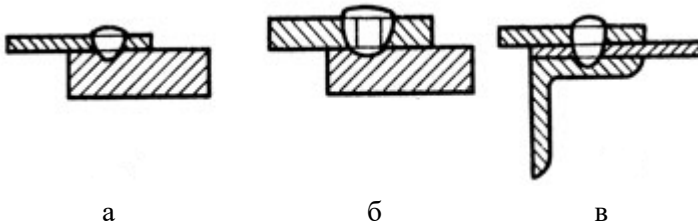


Рисунок 2.1 – Види зварювання електрозаклепками

Зварювання виконують із проплавленням верхньої деталі зварювальною дугою. При досить великій товщині верхнього листа, більше 10 мм у ньому попередньо свердлять або пробивають отвори (рис. 2.1 б). Діаметр електроду має бути 0,2-0,25 діаметру отвору. У цих випадках для заповнення отворів рідким металом електрод деякий час подається в зону горіння дуги. Потім подача електроду припиняється і дуга продовжує горіти до природного обриву. Можливе зварювання трьох і більше деталей одночасно (рис. 2.1 в, рис. 2.2, 2.3) як з однієї сторони, так і двобічні рис. 2.2 а. На рис. 2.2 б, наведено з'єднання із накладною шайбою. Установка зі зворотного боку заклепки формуючого пристрою (рис. 2.3) дозволяє встановлювати зварювальні точки на підвищених режимах з гарантованим проплавленням. Візуальне встановлення наявності

наскрізного проплавлення дозволяє надійно і просто контролювати якість з'єднання.

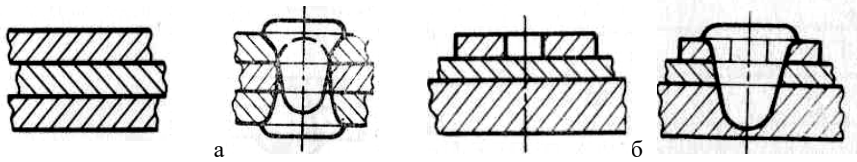


Рисунок 2.2 – Зварні з'єднання двобічні (а) та з накладною шайбою (б)

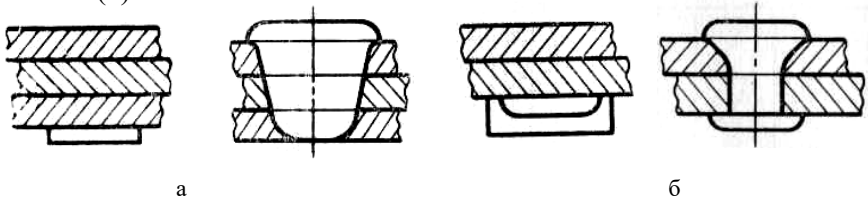


Рисунок 2.3 – Зварні з'єднання одnobічні із знімними пласкою (а) та фігурною накладками (б)

Після закорочування електроду на верхню деталь і засипання флюсу збуджується електрична дуга. Під час горіння дуги верхній лист проплавляється наскрізь, а нижній тільки частково. При цьому створюється ванночка розплавленого металу, в якій переміщується рідкий метал електроду і обох деталей, що зварюються. У міру розплавлення електроду довжина електричної дуги збільшується аж до її природнього обриву, що автоматично припиняє процес зварювання. Утворювана при цьому шлакова кірка легко відділяється від головки електрозакlepки.

Послідовність операцій при зварюванні електрозакlepками показана на рис. 2.4.

Зварювання електрозакlepками може проводитися як під флюсом, так і в захисних газах. Основні типи і конструктивні елементи швів електрозакlepочних зварних з'єднань регламентовані ГОСТ 14776-69 «Шви зварних з'єднань електрозакlepочні. Основні типи і конструктивні елементи».

Цим стандартом встановлено умовні позначення способів зварювання електрозакlepками:

ФЗ - під флюсом без подачі електроду - (при товщині верхнього листа від 0,8 до 14 мм);

УП - в вуглекислому газі з плавким електродом - (при товщині верхнього листа від 0,8 до 22 мм);

УПм - у вуглекислому газі з плавким електродом з накладеним магнітним полем;

УПмс - у вуглекислому газі з плавким електродом з накладеним магнітним полем із наскрізним проплавленням та формуванням;

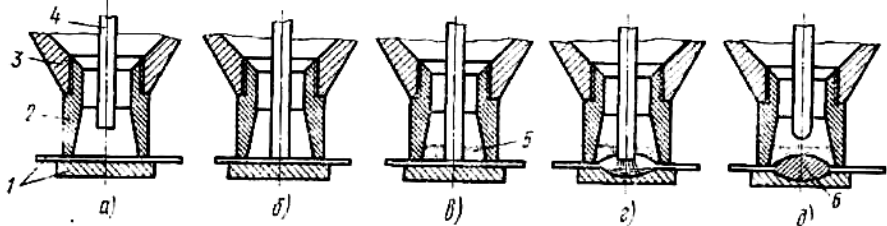
УН - у вуглекислому газі з неплавким електродом;

ПІ - в інертних газах плавким електродом - (при товщині верхнього листа від 0,8 до 22 мм);

ПН - в інертних газах неплавким електродом (при товщині верхнього листа від 0,5 до 3 мм);

ПП – покритим електродом, що плавиться;

ППп - покритим електродом, що плавиться із підкладкою із наскрізним проплавленням.



1 - деталі, що зварюються, 2 - мідний наконечник, 3 - корпус електрозаклепувача, 4 - електрод, 5 - флюс, 6 - електрозаклепка

а - установка електрозаклепувача, б - опускання електрода і закорочування його на виробі, в - засипання дози флюсу, г - збудження дуги і процесу зварювання, д - природний обрив дуги і утворення електрозаклепки.

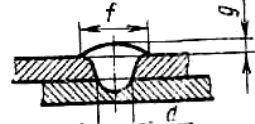
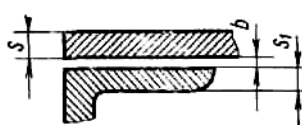
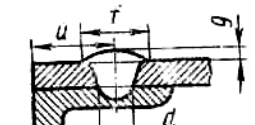
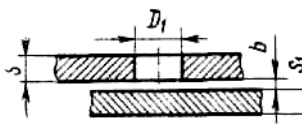
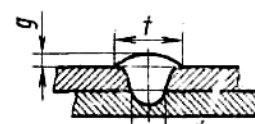
Рисунок 2.4 - Послідовність операцій при зварюванні електрозаклепками.

Конструктивні елементи деяких підготовлених кромek зварювальних деталей і виконаних швів наведені в табл. 2.1.

При зварюванні електрозаклепками застосовуються звичайні шлангові напівавтомати для зварювання під флюсом або в захисних газах або спеціальні електрозаклепувачі зі штучним електродом.

Зварні з'єднання електрозаклепками широко застосовують при виготовленні листових конструкцій, кроквяних ферм і вишок мереж електропередач, з'єднання тонких листів із рамами з профільного прокату, для приварювання, шпильок тощо. Цей спосіб зварювання характеризується високою продуктивністю і зручністю при складанні крупногабаритних конструкцій.

Таблиця 2.1 – Конструктивні елементи підготовлених кромок деталей і виконаних зварних електрозаклепочних з'єднань внапустку

Буквенно-числове позначення шва	Конструктивні елементи		Умовне позначення способу зварення	Гранична товщина верхньої деталі, мм
	підготовлених кромок зварних деталей	шва зварного з'єднань		
H1			Ф УП П ІН	0,8-5,0 0,8-7,0 0,8-7,0 0,5-3,0
H1			ФЗ УП П ІН	0,8-2,0 0,8-7,0 0,8-7,0 0,5-3,0
H5			Ф УП П	3.5-14,0 3,5-30,0 4,5-15,0

Позначення: S, S_1 - товщина металу, мм; b - зазор, мм; g - висота посилення електрозакlepки, мм; f - діаметр головки електрозакlepки, мм; d - діаметр ядра електрозакlepки, мм; D - діаметр циліндричного отвору, мм; u - відстань від кромки до центру електрозакlepки

Крім того, з'являється можливість різкого скорочення кількості деталей шляхом виконання безфасоночних з'єднань, та відпадає необхідність кантування ферми, оскільки зварювання виконують з одного боку, що дозволяє істотно підвищити продуктивність праці.

При зварюванні плавким електродом під шаром флюсу можливе проплавлення верхнього листа товщиною до 12 мм без попереднього свердління отворів. Використання великих зварювальних струмів і електродів великих діаметрів, у даному випадку, призводить до утворення крупної головки електрозакlepки при малому діаметрі її стержня. Тому доцільно просвердлювати отвори при товщині верхнього листа більше 2-3 мм.

Зварювання електрозакlepками неплавким електродом дає можливість одержати шви без підсилення і з більшою глибиною проплавлення металу. Листи товщиною 6 мм і більше можливо зварювати графітовим електродом постійним струмом 400-700 А.

3 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ І КОНТРОЛЮ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ СТУДЕНТІВ ДО РОБОТИ

- 1 У яких випадках використовують електрозакlepки?
- 2 Як підготувати деталі для зварювання електрозакlepками?
- 3 Яка послідовність операцій виготовлення з'єднання електрозакlepкою?
4. Для чого попередньо свердлять або пробивають отвори у верхньому листі?
- 5 Які технологічні засоби використовуються при отриманні електрозакlepки із наскрізним проплавленням?
- 6 У яких випадках застосовується з'єднання із накладною шайбою?

4 МАТЕРІАЛИ, ІНСТРУМЕНТ, ПРИЛАДИ, ОБЛАДНАННЯ

1 Зварювальний автомат А1416, оснащений джерелом живлення ВДУ 1201.

2 Зварювальний дріт Св-08А, $\varnothing$ 4-5 мм. Сталеві пластини 100×100×(5, 8-20) мм, флюс АН-348 або АН-20.

3 Захисна маска, брезентовий одяг зварювальника, брезентові рукавиці. Захисні окуляри (ДСТУ 12.4.003.-74) для відбивання шлаку.

4 Молоток зварювальника.

5 ВКАЗІВКИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

1 До лабораторних робіт допускаються студенти після інструктажу з охорони праці та 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 Видаляти шлак слід тільки у захисних окулярах після охолодження зразка.

5 Гарячі зразки треба брати обценьками у захисних рукавицях.

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

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

6 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБОТИ

Перед включенням автомата та джерела живлення необхідно перевірити стан заземлення.

Перевірити наявність зварювального дроту та надійність фіксації бухти з дротом. Якщо кількість дроту обмежена двома витками, треба замінити бухту.

Визначитись із встановленою швидкістю подання зварювального дроту. Вправа виконується на наступних режимах: струм зварювання $I_{зв} = 400-700$ А, напруга дуги $U_d = 32-40$ В.

Увімкнути рубильник та вентиляцію. Увімкнути шафу управління установкою А1416.

Встановити на робочому столі, як показано у табл. 2.1, дві пластини. Товщина верхньої пластини 5 мм. Накреслити крейдою місце розташування зварного з'єднання. Встановити електрод по центру відмітки. Поставити тумблер напрямлення зварення автомату А1416 у нейтральне положення. Засипати флюс. Натиснути кнопку „Пуск зварювання”. Після загоряння дуги витримати 5 с і вимкнути установку. Видалити шлакову корку та перевірити якість виконання зварного з'єднання.

Виконати наступні зварні точки із часом зварювання 6, 7 та 8 с. Видалити шлакову корку та перевірити якість виконання електрозаклепки. Встановити оптимальний для даної товщини деталей час горіння дуги.

7 ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Схеми зварних з'єднань, що вкаже викладач.
2. Аналіз допущених помилок та методи їх уникнення.

8 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Технологія електродугового зварювання: Підруч. / І. В. Гуменюк, О. Ф. Іваськів, О. В. Гуменюк. - К.: Грамота, 2007. - 512 с.
2. Шебеко Л.П. Оборудование и технология автоматической и полуавтоматической сварки. - М: Высш. школа, 1981. - 296 с.
3. Сварка и резка в промышленном строительстве (Справочник монтажника) / Б.Д. Малышев, А.И. Акулов и др.: Под ред. Б.Д. Малышева – М.: Стройиздат, 1980. – 782 с.