

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи № 2

«Дослідження процесу напівавтоматичного наплавлення в
середовищі CO₂ циліндричних деталей»

з дисциплін «Основи теорії зварювання»

для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка»
усіх форм навчання

Методичні вказівки до лабораторної роботи № 2
«Дослідження процесу напівавтоматичного наплавлення в
середовищі CO₂ циліндричних деталей» з дисциплін «Основи
теорії зварювання» для студентів спеціальності 131 «Прикладна
механіка» усіх форм навчання / Укл.: І.М. Білоник, Г.М. Лаптева, С.О.
Шумикін, О.Є. Капустян – Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. – 6 с.

Укладачі: І.М. Білоник, канд. техн. наук, доц.

Г.М. Лаптева, канд. техн. наук, доц.

С.О. Шумикін, канд. техн. наук, доц.

О.Є. Капустян, старш. викладач.

Рецензент: С.М. Попов, д-р ф. наук, проф.

Редактор: І.П. Аверченко

Відповідальний за випуск: О.Є. Капустян

Затверджено

на засіданні кафедри ОТЗВ

Протокол №15 від 22.5.2019 р.

Рекомендовано

до видання НМК ІФФ

Протокол №8 від 20.06.2019 р.

1 МЕТА РОБОТИ

Розрахувати параметри режиму напівавтоматичного наплавлення в середовищі захисного газу (CO_2) в залежності від діаметру деталей та дослідити процес

2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

При напівавтоматичному напавленні в середовищі захисних газів використовується CO_2 . Струм до електродного дроту підводиться через мундштук і наконечник, що розташовані всередині газоелектричного пальника. При напавленні, метали дроту і заготовки перемішуються. В зону горіння дуги під тиском 0,05...0,2 МПа подається вуглекислий газ, який, витісняючи повітря, захищає розплавлений метал від шкідливої дії кисню та азоту повітря. Напавлення в середовищі вуглекислого газу проводять на постійному струмі зворотної полярності. Тип і марку дроту обирають в залежності від матеріалу відновлюваної деталі і необхідних фізико механічних властивостей напавленого металу. Швидкість подачі дроту залежить від сили струму, яка встановлюється з таким розрахунком, щоб в процесах напавлення не було коротких замикань і обривів дуги. Швидкість напавлення залежить від товщини напавлюваного металу і якості формування напавленого шару. Напавлення валиків здійснюється з шагом 2,5...3,5 мм. Кожен наступний валик має перекривати попередній не менш ніж на 1/3 його ширини. Особливістю процесу напавлення в середовищі CO_2 є те, що вуглекислий газ при виході з балона різко розширюється і переохолоджується. Для підігріву його пропускають через електричний підігрівач. Вологу, що міститься в вуглекислому газі, видаляють за допомогою осушувача, що представляє собою патрон, наповнений зневодненим мідним купоросом або силікагелем.

Переваги та недоліки напівавтоматичного напавлення у вуглекислому газі:

Затребуваність описуваної технології напавлення обумовлена

наступними факторами:

- мала чутливість основного металу до будь-яких забруднень, в тому числі і до тих, які викликаються корозійними явищами;
- можливість автоматизації і якісної механізації наплавочної операції;
- високий рівень продуктивності процесу;
- практично повна захищеність ванни від негативних впливів навколишнього середовища;
- можливість виконання наплавлення в різних положеннях електрода в просторі.

Недоліком методики є розбризкування металу, яке відбувається, якщо обрана сила струму більше 500 А. Дане явище висуває необхідність регулярного очищення (а також і спеціального захисту) сопла пальника. Однак цей недолік можна суттєво зменшити, якщо використовувати захисний газ CO_2 з додаванням аргону. Крім того, потрібно застосовувати особливий дріт з розкислювачами, вести наплавлення виключно на постійному струмі, а при збільшенні його значення потрібно постійно охолоджувати пальник.

Витрати вуглекислого газу і напруга електричної дуги підбирають з урахуванням струму, використовуваного для проведення операції (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1 – Залежність витрати захисного газу від параметрів режиму наплавлення.

Діаметр дроту, мм	Діапазон сили струму, А	Витрата газу	
		$\text{м}^3/\text{с} \cdot 10^4$	л/хв
0,8	60-120	1,33-1,50	8-9
1,0	60-160	1,33-1,50	8-9
1,2	100-250	1,50-2,00	9-12
1,4	120-320	2,00-2,50	12-15
1,6	240-260	2,30-2,50	14-15
1,6	260-280	2,50-3,00	15-18
2,0	240-280	2,50-3,00	15-18
2,0	280-450	3,00-3,33	18-20

3 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ І КОНТРОЛЮ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ СТУДЕНТІВ ДО РОБОТИ

1. Призначення процесу наплавлення.
2. Переваги та недоліки наплавлення у вуглекислому газі.
3. Вплив параметрів режиму (Уд, Ід, Vпр, n, l) на геометричні розміри валика наплавленого металу.
4. Вплив повторного нагріву деталі на структурний та фазовий склад.
6. Вплив повторного нагріву деталі на деформації та напруження.

4 МАТЕРІАЛИ, ІНСТРУМЕНТ, ПРИЛАДИ, ОБЛАДНАННЯ

1. Циліндричні зразки для наплавлення.
2. Зварювальний або наплавочний дріт суцільного перетину діаметром 1,2 -1,6 мм.
3. Зварювальний напівавтомат ПДГ-312-4, А-547 чи т.п.
4. Універсальний обертач, зварювальний маніпулятор типу М-11010А.

5 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. У випадку пожежі чи поразки електричним струмом студенти повинні діяти у відповідності із затвердженими інструкціями

з охорони праці і пожежної безпеки.

4. Роботи по електродуговому зварюванню (наплавленню) проводити на робочих постах при включеній витяжній вентиляції.

5. При виконанні робіт одягнути халат, рукавиці і захисні окуляри.

7. Наплавлені зразки брати тільки общеньками.

6 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБОТИ

1. Виконати наплавлення зразків на різних параметрах режиму.

2. Оцінити вплив параметрів режиму наплавлення на формування валика.

7 ЗМІСТ ЗВІТУ

Звіт повинен містити мету і методику виконання практичної роботи. Короткі теоретичні відомості, ескіз напавленої деталі, розрахунок режиму наплавлення. Висновки по роботі.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением / Б.Е. Патон, К.К. Хренов, С.Л. Мандельберг и др.: под ред., Б.Е. Патона, – М.:Машиностроение, 1974– 768 с.

3. Новожилов Н.М. Основы металлургии дуговой сварки в газах/ Н.М. Новожилов. – М.:Машиностроение, 1979 – 231с.

4. Багрянский К.В., Добротина З.А., Хренов К.К. Теория сварочных процессов: Вища школа , 1976. – 424 с.

5. Теория сварочных процессов. Под ред. В.В. Фролова, М. Высшая школа, 1988 – 558 с.

6. [tutmet.ru/ dugovaja-naplavka-srede-zashhitnh-gazov.html](http://tutmet.ru/dugovaja-naplavka-srede-zashhitnh-gazov.html)

7. [https:// chem21.info/info/930859](https://chem21.info/info/930859).