

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичного заняття № 5

«Напівавтоматичне зварювання та наплавлення в середовищі захисних
газів плавким електродом»
з дисципліни «Вступ до спеціальності» для студентів спеціальності
131 «Прикладна механіка»
усіх форм навчання

Методичні вказівки до практичного заняття № 5
«Напівавтоматичне зварювання та наплавлення в середовищі захисних газів плавким електродом» з дисципліни «Вступ до спеціальності» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» усіх форм навчання / Укл.: С.П. Бережний, О.Є. Капустян – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 10 с.

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

О.Є. Капустян, старш. викладач.

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

Редактор: І.П. Аверченко

Відповідальний за випуск: С.П. Бережний

Затверджено

на засіданні кафедри ОТЗВ

Протокол № 11 від 04.06.2018

Рекомендовано до видання

НМК ІФФ

Протокол № 10 від 19.06.2018

1 МЕТА РОБОТИ

Ознайомлення та отримання практичних навиків виконання зварних з'єднань та наплавлення плавким електродом в захисних газах.

2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

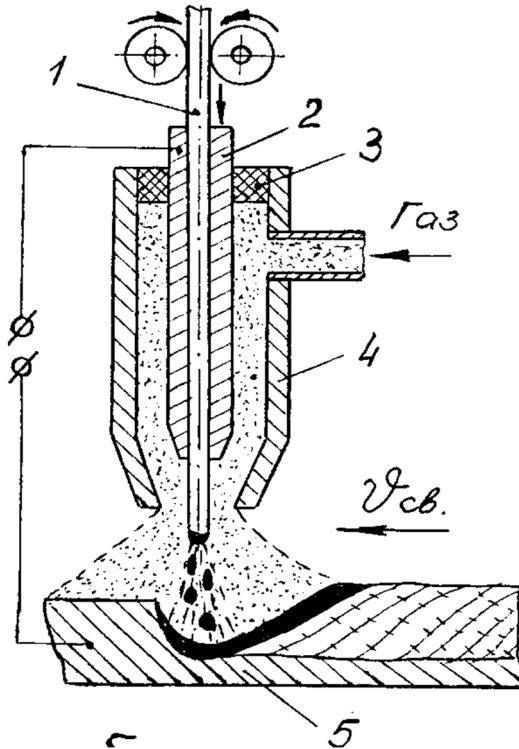
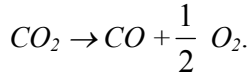
На сьогодні дугове зварювання в захисних газах посідає одне з провідних місць у зварювальному виробництві й продовжує розвиватися й удосконалюватися.

При зварюванні плавким електродом дуга збуджується між виробом і електродом, що в міру розплавлення подається в зону дуги спеціальними подавальними роликами (рис. 2.1).

Галузь використання плавкого електрода в захисному інертному газі приблизно така ж, що й при зварюванні вольфрамовим електродом - одержання швів різної довжини і конфігурації на виробках з кольорових металів, високолегованих сталей, титанових сплавів та ін.

При цьому виді зварювання, замість флюсу, використовується захисний газ, який подається в зону горіння дуги під невеликим надлишковим тиском, що захищає розплавлений метал від контакту з повітрям. Для захисту зони зварювання застосовуються три групи газів: **інертні** (аргон, гелій), **активні** (вуглекислий газ, водень, азот і ін.) і **суміші газів** ($Ar+He$, $Ar+O_2$, $Ar+H_2$, CO_2+O_2 та ін.). Вибір захисного газу визначається особливостями металу, що зварюється, вимогами до властивостей зварних з'єднань, ефективністю процесу та інших розумінь.

З активних захисних газів найбільш широке застосування для зварювання плавким електродом набув вуглекислий газ. У зоні горіння дуги вуглекислий газ є активним окислювачем, тому що під дією високої температури дуги легко розпадається на окис вуглецю (CO) за реакцією:



1 – плавкий електрод; 2 – струмопідвідний мундштук; 3 – ізолювальна втулка;
4 – сопло; 5 – зварюваний виріб

Рисунок 2.1 - Схема дугового зварювання в захисних газах при використанні плавкого електрода

При зварюванні в такому середовищі вуглецевої сталі, у рідкому металі зварювальної ванни протікає окислювання ряду важливих елементів, що входять до складу сталі і визначають її властивості, таких, як кремній, марганець, вуглець. Тому замість звичайного безкременистого маломарганцевистого зварювального дроту, застосовувати для зварювання в CO_2 спеціальний кремене-марганцевистий дріт, що забезпечує внесення в рідкий метал достатніх кількостей кремнію і марганцю, необхідних для одержання якісних зварних швів Св-08Г2С (табл. 2.1).

Призначення дроту – механізоване зварювання вуглецевих та низьколегованих сталей. Захисні гази - вуглекислий газ, суміші – аргон + вуглекислий газ, аргон + вуглекислий газ + кисень.

Таблиця 2.1 - Хімічний склад дроту Св-08Г2С ГОСТ 2246-70

Масова доля елементів, %					
C _{max}	Mn	Si	Cr _{max}	S _{max}	P _{max}
0,11	1,80-2,10	0,90	0,20	0,025	0,025

Випускаються наступні діаметри дроту: 0,8; 1,0; 1,2; 1,6; 2,0 мм.

Діаметри дроту та режими зварювання обирають в залежності од товщини металу, що зварюють та просторового положення.

Техніка виконання зварних швів та наплавлених валиків майже не відрізняється від техніки виконання при ручному зварюванні покритими електродами. По закінченні шва необхідно обдути кратер захисним газом до охолодження металу, для уникнення його окислення.

Різновидами цього процесу, який успішно застосовується в промисловості та підвищує економічну ефективність зварювання, варто назвати зварювання електродками, зварювання з примусовим формуванням вертикальних швів (Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона), зварювання з добавками до вуглекислого газу кисню (до 30 %), а також інертних газів, які підвищують стійкість горіння дуги, збільшують глибину проплавлення металу, поліпшують зовнішній вигляд швів та ін.

Для зварювання плавким електродом створена велика група напіваавтоматів і автоматів.

Напіваавтомати шлангові мають механізм подачі дроту такого типу, що штовхає, тягне або змішаного. Напіваавтомати відрізняються портативністю, легкістю, на відміну від призначених для зварювання під флюсом.

Сучасні напіваавтомати мають додаткові функції, такі як режими подачі дроту – постійний та програмований, що полегшує роботу зварника та покращує якість наплавленого металу. Відсічка захисного газу відбувається через встановлений проміжок часу, що забезпечує обдув кінцевої зони зварювання. Заварювання кратера виконуються без руху пальником за рахунок багаторазового натискання на гашетку пальника та запалювання короткочасної дуги.

Витрати захисного газу обирають залежно паспорту пальника та

режимів зварювання. Захисні гази мають витікати з пальника ламінарним потоком без турбулентних процесів. Для забезпечення ламінарного характеру витікання газів в пальниках застосовуються спеціальні сіточки та пористі керамічні вставки.

Замала витрата захисних газів не забезпечить необхідного захисту зони зварювання і, як наслідок, приведе до утворення пор у наплавленому металі. Завеликі витрати можуть викликати порушення ламінарного стану газового струменя, виникнення периферійних турбулентних потоків, що приведе до всмоктування повітря до зони зварювання. Що також порушує умови захисту рідкого металу.

При автоматичному зварюванні на високих швидкостях можливо відставання газового струменя від зони зварювання. У даному випадку застосовують сопла спеціальної форми.

За для запобігання налипання крапель металу на сопла, останні виготовляють із міді, застосовують спеціальні покриття, також застосовують різні мастильні матеріали на основі силікону.

Останнім часом широко застосовуються керамічні сопла.

Зварювання в захисних газах виконується постійним струмом зворотної полярності. Постійний струм прямої полярності та змінний струм не застосовують через низьку стабільність процесу зварювання, незадовільне формування і низьку якість зварного шву.

За останні роки відзначається помітне розширення обсягу застосування зварювання в захисних газах, особливо плавким електродом, що пояснюється великою універсальністю і маневреністю процесу, у поєднанні з високою продуктивністю, легкістю його механізації й автоматизації.

Особливо широко застосовуються зварювання в захисних газах, особливо плавким електродом, при використанні роботизованих автоматичних комплексів.

Зварювання в захисних газах дозволяє:

- успішно виконувати шви в будь-якому просторовому положенні, що дає можливість використовувати зварювальні роботи;
- виконувати стикові шви «у висячому положенні», тобто без будь-яких попередніх підварювань або застосування підкладок;
- безпосередньо спостерігати й контролювати рух дуги по ділянці, що зварюється, утворення шва, тому що зона зварювання відкрита.

Крім того, відсутня шлакова кірка на шві, а значить і витрати

часу на її видалення.

До недоліків цього процесу варто віднести:

- при виконанні великих за розміром швів продуктивність приблизно вдвічі менша, ніж при зварюванні під флюсом;
- утруднене зварювання на відкритому повітрі при вітрі - через здування захисного газу;
- при зварюванні у вуглекислому газі в загальному випадку спостерігається розбризкування металу, який вимагає після закінчення зварювання видалення бризок з поверхні металу;
- необхідність застосування захисних засобів проти світлового й теплового випромінювання дуги.

Найбільш раціонально використовувати зварювання в захисних газах при виготовленні виробів з металу невеликої товщини, до 10 мм, коли застосування зварювання під флюсом виявляється невигідним або неможливим.

Зварювання у вуглекислому газі посіло провідне місце в суднобудуванні, транспортному і сільськогосподарському машинобудуванні, у виробництві трубопроводів, при виконанні різних монтажних робіт - у процесі виготовлення листових і гратчастих конструкцій, у суднобудівництві, у потоковому виробництві балонів, баків, бочок та інших посудин, різних машинобудівних деталей. У вуглекислому газі зварюються вироби з низьковуглецевих, легованих, а в деяких випадках, і високолегованих сталей, чавуну.

Інертні гази використовуються при зварюванні апаратів для хімічної промисловості, різних вакуумних камер, з'єднань трубопроводів для агресивних рідин та ін. виробів, що виготовляються зі спеціальних сталей, легких і кольорових металів, активних і тугоплавких металів.

3 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ І КОНТРОЛЮ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ СТУДЕНТІВ ДО РОБОТИ

1. Галузь використання зварювання та наплавлення плавким електродом в інертних газах.

2. Галузь використання зварювання та наплавлення плавким електродом в захисних активних газах.
3. Які особливості захисту метала при зварюванні?
4. Призначення захисних газів.
5. Які захисні гази використовують при зварюванні та наплавленні плавким електродом?
6. Які основні переваги зварювання плавким електродом в захисних газах?
7. Чому утруднене зварювання на відкритому повітрі плавким електродом в захисних газах?
8. Основні недоліки зварювання плавким електродом в захисних газах.

4 МАТЕРІАЛИ, ІНСТРУМЕНТ, ПРИЛАДИ, ОБЛАДНАННЯ

1. Сталеві пластини товщиною 3 - 5 мм. ВСт3, ГОСТ 380-71.
2. Дріт Св08Г2С ГОСТ 2246-70, Ø 1,0 мм.
3. Щитки захисні лицьові для електрозварників
ГОСТ 12.4.035-78.
4. Брезентові захисні костюми ДСТУ 12.4.221-2002.
5. Рукавиці брезентові ДСТУ 12.4.010-75 «ССБТ. Засоби
індивідуального захисту. Рукавиці спеціальні».
6. Молоток зварювальника ГОСТ 2310-77.
7. Зварювальний пост для зварювання та наплавлення плавким
електродом в захисних газах.
8. Двоокис вуглецю ГОСТ 8050-85.

5 ВКАЗІВКИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

1. До лабораторних робіт допускаються студенти після інструктажу з охорони праці та пожежної безпеки.
2. Забороняється вмикати електричні прилади та обладнання

без дозволу завідуючого лабораторією або викладача.

3. Забороняється проводити роботу без захисного одягу. Нагляд за проходженням процесу здійснювати тільки через захисні окуляри.

4. У випадку виявлення неполадок обладнання студент повинен негайно повідомити викладача або завідуючого лабораторією.

5. У випадку виникнення пожежі або поразки електричним струмом студенти повинні діяти у відповідності із затвердженими інструкціями з охорони праці та пожежної безпеки.

6 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБОТИ

1. На сталевій пластині запалити дугу. Виконати вздовж накресленої лінії зварний шов завдовжки 50-60 мм без поперечних коливань електроду.

3. Після охолодження деталі оглянути виконаний валик. З викладачем визначити помилки.

4. Виконати новий валик з урахуванням помилок.

5. Виконати зварний шов, з'єднавши дві пластини.

6. Після охолодження деталі оглянути виконаний валик. З викладачем визначити помилки.

7 ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Схеми процесу зварювання та наплавлення плавким електродом в захисних газах.

2. Схематичне зображення отриманого шву.

3 Аналіз допущених помилок при зварюванні та наплавленні і методи їх уникнення.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Серенко О.М., Роянов В.О. Зварювання. Вступ до спеціальності: Підручник. - Маріуполь: ПДТУ, 2008. – 260 с.
2. Хренов К.К. Сварка, резка и пайка металлов. – М.: Машиностроение. - 1973. – 408 с.