

УДК 621.923.42

### ЕЛЕКТРОДУГОВЕ АВТОМАТИЧНЕ ЗВАРЮВАННЯ ПІД ШАРОМ ФЛЮСУ

Іванча В.В., студ. гр. ЗМЗВп-181

Науковий керівник: Прибисько І.О., к.т.н., доцент

Зварювання під шаром флюсу – один із різновидів зварювання плавленням, що відноситься до термічного класу [1].

Для автоматичного дугового зварювання під шаром флюсу використовують непокритий електродний дріт і флюс для захисту дуги та зварювальної ванни від повітря. Подача та переміщення електродного дроту механізовані. Автоматизовано процеси запалювання дуги та заварки кратера наприкінці шва.

У процесі автоматичного зварювання під флюсом дуга горить між дротом та основним металом. Стовп дуги та металева ванна рідкого металу з усіх боків щільно закриті шаром флюсу товщиною 30 – 35 мм. Частина флюсу розплавляється, у разі чого навколо дуги утвориться газова порожнина, а на поверхні розплавленого металу – рідкі шлаки. Завдяки флюсовому захисту, дуга невидима і горить між електродом і основним металом у шлаковому міхурі, що заповнений парами і газами, які виділяються у стовпі дуги. Розплавлений флюс спливає на поверхню зварювальної ванни і при охолодженні утворює кірку, яка легко відділяється від шва.

Подача флюсу на шов зазвичай виконується зі значним надлишком і його нерозплавлена частина після затвердіння шва і шлакової кірки видаляється (відсмоктується) для повного використання. При автоматичному зварюванні операції подачі і відбору флюсу виконуються за допомогою спеціальної флюсової апаратури з пневмодсмоктуючим пристроєм. Основним методом автоматичного зварювання під шаром флюсу є зварювання одним електродом, коли в зону дуги подається один зварювальний дріт або електродна стрічка. Однак для підвищення продуктивності процесу використовують зварювання двома і більше електродами, тобто так звану багато електродне, або багато дугове зварювання.

Для зварювання під флюсом характерно глибоке проплавлення основного металу. Дія потужної дуги й досить швидкий рух електрода уздовж заготівлі обумовлюють відтискування розплавленого металу у бік, звареного шва, покритого твердою жужільною кіркою. Дріт подають у дугу й переміщують її уздовж шва за допомогою механізмів подачі та переміщення. Струм до електрода надходить через кабель.

Дугове зварювання під флюсом виконують зварювальними автоматами, зварювальними головками або самохідними тракторами, що переміщуються безпосередньо по виробу. Призначення зварювальних автоматів – подача електродного дроту в дугу і підтримка постійного режиму зварювання протягом усього процесу. Автоматичне зварювання під флюсом застосовують у серійному та масовому виробництві, для виконання довгих прямолінійних і кільцевих швів у нижнім положенні на металі товщиною 2 – 100 мм. Під флюсом зварюють метали різних класів. Автоматичне зварювання широко застосовують при виготовленні казанів, резервуарів для зберігання рідин і газів, корпусів судів, мостових балок та інших виробів.

Цей вид зварювання є одним з основних ланок автоматичної лінії для виготовлення зварних автомобільних коліс і станив для виробництва зварних прямошовних і спіральних труб [1].

Переваги способу:

- висока продуктивність по відношенню до РДЗ;
- висока якість та гарний зовнішній вигляд зварних з'єднань;
- мала питома витрата електродного металу та електроенергії порівняно з РДЗ;
- високий рівень локальної механізації зварювального процесу і можливість комплексного його автоматизації;
- покращені умови праці, так як відпадає необхідність у захисті очей зварювальника та обличчя від дії дуги.

Недоліки способу:

- неможливість зварювання або наплавлення у вертикальному положенні;
- неможливість (або недоречність) зварювання швів малої товщини (менше 3 мм);
- важкість контролю за напрямком дуги по шву;
- неможливість зварювання стикових з'єднань «на весу»;
- забруднення повітря флюсовим пилом[2].

Зварювання під шаром флюсу виконують на постійному струмі зворотної полярності. Сила зварювального струму не перевищує 800А, напруга дуги до 40В, швидкість зварювання змінюють у діапазонні 13...30 м/год. Одностороннє одно-прохідне зварювання застосовують для з'єднання товщиною до 8 мм і виконують на залишкової сталевій підкладці або флюсовій подушці. Максимальна товщина з'єднань без оброблення кромки, що зварюються двосторонніми швами, не повинна перевищувати 20 мм. Для стикових з'єднань без скосу кромки (односторонніх і двосторонніх) використовують дріт марки Св-08ХН2М. Застосовувати більш легovanі дроти для таких з'єднань недоцільно, оскільки в цьому випадку шви мають зайву високу міцність. Найбільш часто стикові з'єднання підготовлюють зі скосом кромки. Зварювання кореневих швів стикових з'єднань високоміцних сталей з V- або X- образним обробленням кромки звичайно виконують дротами марки Св-08ГА або Св-10Г2. Заповнення

розробки кромок здійснюється дротами марок Св-08ХН2ГМЮ або Св-08ХН2ГСМЮ послідовним накладенням шарів.

Зі збільшенням зварювального струму дуга більше поринає в основний метал, зростає погонна енергія й кількість розплавленого в одиницю часу електродного металу. У результаті глибина провару й частка участі основного металу в металі шва збільшуються. Збільшення діаметра зварювального дроту при незмінному зварювальному струмі приводить до зменшення глибини провару й опуклості шва при одночасному збільшенні його ширини. Залежно від товщини кромок, що зварюються, застосовують дріт діаметром 2...5 мм.

Збільшення напруги дуги приводить до підвищення її рухливості, у результаті чого збільшується ширина шва, а глибина залишається практично незмінною. При зварюванні під флюсами АН-17М і АН-43 напруга дуги не повинна перевищувати 40В. Швидкість переміщення дуги при зварюванні стикових з'єднань високоміцних сталей змінюють від 13 до 30 м/год. Підвищення швидкості зварювання в цьому діапазоні обумовлює збільшення глибини провару проплавлення. Автоматичним зварюванням під флюсом виконують стикові, кутові й напусткові шви, розташовані в нижньому положенні [3].

Таким чином, все вище наведене свідчить, що спосіб електродугового зварювання під шаром флюсу є найбільш придатним для більшості технологічних процесів виготовлення продукції автомобільної галузі.

#### Список використаних джерел

1. Автоматизоване зварювання металів [Електронний ресурс]. – Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Автоматичне\\_зварювання\\_металів](https://uk.wikipedia.org/wiki/Автоматичне_зварювання_металів).
2. Акулов А.И., Бельчук Г.А., Деменцевич В.П. Учебник для студентов вузов М., “Машиностроение”, 1977. – 432с.
3. Автоматичне зварювання під флюсом [Електронний ресурс]. – Студопедія – Режим доступу: <https://studopedia.org/4-114982.html>.

УДК 621.791.44.03.002

### МОДЕРНИЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЗВАРЮВАННЯ ДУГОЮ, КЕРОВАНОЮ МАГНІТНИМ ПОЛЕМ

Василенко О.В., Руденко А.В., студ. гр. МЗВн-171

Науковий керівник: Болотов Г.П., д.т.н., проф.

Чернігівський національний технологічний університет

Процес зварювання труб з нагрівом дугою, що обертається у магнітному полі (ЗДМП), отримав промислове застосування для з'єднання труб малого діаметру (до 50 мм) із товщиною стінки до 6 мм. Спосіб має ряд переваг перед контактним стиковим зварюванням, зокрема відрізняється меншими витратами металу на оплавлення та споживаною енергією. При ЗДМП відсутня необхідність зачищення поверхонь труб перед зварюванням, менша висота підсилення зварного шва, що дозволяє усунути операцію видалення ґрату після зварювання.

Сутність процесу ЗДМП полягає у тому, що дуга під впливом зовнішнього керуючого магнітного поля, створеного магнітними системами, переміщується у зазорі між торцями зварюваних труб [1]. Після розігріву торців здійснюється осаджування труб. Схема установки для ЗДМП наведена на рис. 1.

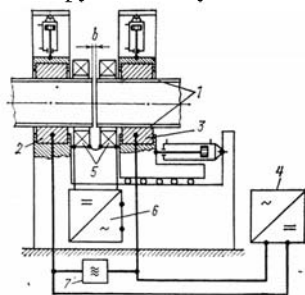


Рис. 1. Схема установки для ЗДМП [1]

1–труби, що зварюються; 2, 3– затискні пристрої (струмопідводи); 4– джерело живлення дуги;  
5– електромагніти; 6– джерело живлення електромагнітів; 7– джерело запалювання дуги

До недоліків методу ЗДМП слід віднести високі вимоги до центрування труб перед зварюванням і необхідність прикладання значних поздовжніх зусиль в процесі осаджування [2].

У попередні роки на кафедрі зварювального виробництва ЧНТУ була розроблена і виготовлена лабораторно-експериментальна установка для ЗДМП тонкостінних труб діаметром до 32 мм. Однак, досвід експлуатації установки виявив ряд суттєвих недоліків конструкції. В першу чергу вони пов'язані із тим, що поздовжнє переміщення труб здійснюється важелем, який в процесі оплавлення і осаджування створює момент сил у зоні зварювання, що призводить до порушення співвісності труб, нестабільності горіння дуги і нерівномірного оплавлення торців труб. А ручне притискання при обмеженій довжині важеля не дозволяє отримати достатніх зусиль для стискання торців труб.

Тому метою даної роботи є модернізація установки. Для цього замість важеля для стискання труб в процесі осаджування застосований пневмоциліндр, шток якого розташований співвісно із осями труб. Використання