

ОБЛАДНАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ ДУГОВОЇ ПРИВАРКИ МЕТИЗІВ

Ситников П.А.¹, Ph.D,

Король М.О.²

¹*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна.*

²*Товариство з обмеженою відповідальністю «Науково-виробнича фірма «ЗВАРКОНТАКТ», м. Харків, Україна.*

Приварка метизів (шипів, шпильок, штифтів, болтів, бонок та ін.) широко використовується в різноманітних галузях сучасної промисловості, зокрема у теплоенергетиці, машинобудуванні, літако- та кораблебудуванні, нафтопереробному комплексі. Відомі наступні способи приварки метизів: конденсаторний, ударно-конденсаторний, приварка покритим електродом, дуговий, аргонодуговий неплавким електродом, контактний, напівавтоматичний та ін.

Аналізом відомих способів та технологій приварки встановлено наступне: поряд з суттєвими перевагами способів конденсаторної та ударно-конденсаторної приварки, а саме малим часом горіння зварювальної дуги, мінімальною глибиною проплавлення основного металу, а відповідно, не значним розміром зони термічного впливу, використання цих способів є досить обмеженим через відсутність серійного обладнання та наукове обґрунтування технології приварки. Варто відмітити, що для реалізації цих способів також необхідно виготовляти технологічний виступ на кінці метизів, який впливає на якість зварного з'єднання.

Використання технологій дугової приварки не завжди забезпечує рівномірність провару по всьому периметру метизу, що, наприклад, при приварці шипів не гарантує надійність теплового потоку та не забезпечує його розрахункове проходження. Використання способу дугової приварки із захисними керамічними кільцями та приварки під флюсом є досить економічно витратними технологічними процесами, які характеризуються важкими умовами роботи зварника, обмеженим просторовим положенням виконання робіт. Обладнання для дугової приварки має досить значні габарити та вагу, що ускладнює мобільність виконання робіт з приварки. Контактна приварка метизів можлива лише у спеціально облаштованих місцях, що виключає виконання пересувних ремонтних робіт та характеризується значними енергетичними витратами.

Метою роботи є розроблення технології дугової приварки метизів, яка забезпечує високу якість зварних з'єднань.

Науково-виробничою фірмою «ЗВАРКОНТАКТ» розроблені інверторні джерела постійного струму ПУШ-850С та ПУШ-1050С (цифра вказує максимальний показник зварювального струму) для напівавтоматичної дугової приварки метизів методом «короткого циклу», який характеризується меншим тепловкладенням і незначною деформацією деталі при виконанні процесу. Технічні та масогабаритні характеристики установок наведені в табл. 1 [1].

Таблиця 1

Технічні та масогабаритні характеристики установок ПУШ-850С та ПУШ-1050С

Параметр	ПУШ-850С	ПУШ-1050С
Напруга мережі живлення, В	380	380
Частота мережі, Гц	50	50
Номінальна потужність, кВ·А	14	22
Потужність холостого ходу, кВ·А	0,02	0,02
Коефіцієнт корисної дії, %	~90	~90
Діапазон зварювального струму, А	100...850	100...1050
Тривалість імпульсу (час зварювання), с	0,01...1,0	0,01...1,0
Діапазон діаметрів метизу, мм	3...12	3...16
Кількість приварених метизів, од./хв	до 16	до 22
Габаритні розміри (Ш-В-Д), мм	350-540-600	430-620-760
Маса установки, кг	45	58

Установки є джерелом живлення постійного струму інверторного типу, до якого підключено зварювальний пістолет, під'єднаний до блоку водяного охолодження. Інверторна електронна схема установок розроблена на основі технології дугової приварки «коротким циклом». В момент натискання кнопки зварювального пістолету метиз, який контактує з основним металом, замикає електричний ланцюг, після чого метиз підіймається на задану відстань та за рахунок протікання струму утворює зварювальну дугу. Впродовж короткого проміжку часу (до 1,0 с) в середовищі аргону торець метизу та поверхня основи оплавляються, під дією пружини пістолету метиз осаджується в основу, здійснюючи гасіння дуги, після чого починається кристалізація розплавленого металу зварювальної ванни [1].

Технологія приварки була успішно апробована при приварці партій шипів та шпильок діаметром від 3 до 16 мм, висотою від 10 до 250 мм з різних марок низьковуглецевих, теплостійких і нержавіючих сталей на труби та листи із сталей різного хімічного складу та призначення товщиною від 1,5 до 8,0 мм. При проведенні дослідів було відмічено високу якість формування галтей зварних з'єднань (рис. 1) [2, 3].



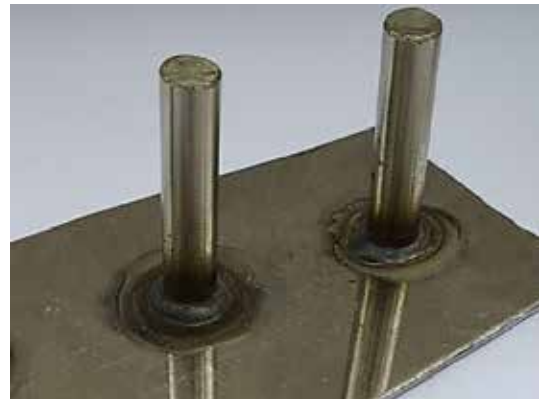
а



б



в



г

Рис. 1. Фрагменти приварених метизів (шипів), отримані при використанні розробленого обладнання і технології, сталі вказані за схемою «метиз - основа»: а) – Сталь 20 - 15X5М; б) – 12X1МФ - 15X5М; в) – Сталь 20 - 08X18Н10Т; г) – Аisi 304 - 12X17

Розроблене обладнання та технологія приварки характеризуються високою надійністю, дозволяють отримати якісні зварні з'єднання та рекомендовані для промислового використання в різних галузях.

Роботу виконано в межах Договору про науково-технічне співробітництво та наукове консультування № 145/38-2024 від 03.06.2024 р. між НТУ «ХПІ» та ТОВ «Науково-виробнича фірма «ЗВАРКОНТАКТ».

Список використаних джерел

1. Установки для приварки кріпильних шипів та метизів. Офіційний сайт ТОВ «Науково-виробнича фірма «ЗВАРКОНТАКТ». URL: <http://www.svarkontakt.com.ua/products/svarkontakt/push-850-1000> (дата звернення: 01.11.2024).

2. Ситников П.А. Дослідження та вдосконалення технології приварювання шипів на труби технологічних трубопроводів. *Вісник ХНАДУ*. Харків, 2017. Вип. 77. С. 171–174.

3. Ситников П.А., Єфіменко М.Г., Барташ С.М. Технологія приварки шипів на труби технологічних трубопроводів з мартенситної сталі 15X5М без підігріву. *Теорія і практика сучасної науки : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.*, Херсон, 2017. С. 146–149.