

УДК 671.791.927.5

Куликовський Р.А.¹, Білозуб Л.В.², Жабіна Є.О.³, Камель Г.І.⁴

¹ канд. техн. наук, доцент ЗНТУ

² інженер ЗАК ім. О.Г. Івченко

³ студ. гр. ГМ-17-1 ЗАК ім. О.Г. Івченко

⁴ докт. техн. наук, проф. ЗАК ім. О.Г. Івченко

ВИГОТОВЛЕННЯ ОБИЧАЙКИ АРМОВАНОЇ РІВНОМІРНО РОЗПОДІЛЕНИМИ ЗА ОБ'ЄМОМ ТВЕРДОСПЛАВНИМИ ЗЕРНАМИ ПОКРИТИХ МОДИФІКАТОРОМ

Виготовлення обичайок, армованих рівномірно розподіленими за об'ємом твердосплавними зернами покритими модифікатором використовують в ракетній, авіаційній, металургійній та машинобудівній промисловості. Наразі подібні вироби виготовляють наступним чином. Між двома обичайками (листами) встановлюють армовані сітки (вольфрамові волокнисті матеріали, які переплетені дротом із матричного сплаву) з проміжною обичайкою (листом) та зварюють способом шовного контактного зварювання з перекриттям кільцевих (повздовжніх) швів на 25...30%.

Ця технологія характеризується рядом недоліків:

- неможливість виконання прихоплень окремих елементів армованих сіток і обичайок (листів), тому що при цьому руйнуються волокна;
- всі елементи заготовки: арміруючі сітки, обичайки (листи) не скріплені між собою і при контактному зварюванні виникають великі зазори, які призводять до деформації виробу та зниженню якості точкового зварювання;
- в армованих сітках волокна заізолювані між собою матричним дротом, що збільшує зазори та пустоти в заготовці виробу;
- при проходженні зварювального струму через заготовку виділяється тепло в контактні волокна - обичайка (лист), що призводить до додаткового перегріву та частковому руйнуванню волокон;
- при зварюванні готових виробів виникає проблема отримання якісного стикового з'єднання обичайки (листів), що знижує надійність виробу;
- в армованій сітці заготовок й між нею та обичайками (листами), є багато пустот, що знижує якість зварних швів.

Для вирішення цих проблем була запропонована наступна технологія. Послідовно складається внутрішня, проміжна та зовнішня обичайки. Між обичайками укладається армуючий елемент з мінімальними зазорами та здійснюється їх з'єднання шовним контактним зварюванням.

В якості армуючого елементу використовується армований порошковий дріт, який щільно укладається за наперед заданим законом (наприклад, по гвинтовій лінії зверху вниз направо), або у вигляді сітки, та прихоплюється контактним зварюванням до внутрішньої обичайки або до попередньо прихоплених витків шару з армованого порошкового дроту. В залежності від висоти (товщини) виробу наноситься один, або декілька шарів дроту.

Порошковий дріт складається з оболонки матричного сплаву усередині якої знаходяться твердосплавні зерна з модифікатором.

Проміжну та зовнішню обичайки складають зі стрічки матричного сплаву, яку щільно укладають за наперед заданим законом (наприклад, по гвинтовій лінії зверху вниз наліво), та прихоплюють до попередньо прихоплених витків порошкового дроту. Щільне укладання й прихоплення порошкового дроту і використання стрічок в якості внутрішньої та зовнішньої обичайки забезпечує необхідну жорсткість конструкції та знижує деформацію виробу, що позитивно впливає на якість зварювання.

При контактному зварюванні оболонка порошкового дроту, тугоплавкі зерна з модифікатором та стрічка разом формують ядро, в якому знаходяться непошкоджені зерна. В якості модифікатора використовувався дисперсний нанопорошок карбонітриду титану отриманий плазмохімічним синтезом у вигляді порошку (зернистістю 10...100 нм) та плакований розчином силікату натрію густиною 1,3 г/см. Застосування модифікатору порошкового дроту дозволило: захистити зерна від руйнування та розчину в основі матричного сплаву за рахунок набагато більшого виділення тепла в контакті між оболонкою та підкладкою, ніж між зернами та підкладкою; покращити технологічність зварювання; забезпечити мінімальні деформації та відсутність дефектів в виробі; отримати монолітну заготовку з мінімальними зазорами та максимальною жорсткістю.

Використання запропонованого способу дозволяє підвищити експлуатаційну надійність та збільшити термін роботи деталей в 2...3 рази в порівнянні з попередньою технологією.