

УДК 671.791.927.5

Носенко М.І.¹, Камель Г.І.², Білий Р.Ю.³, Жабіна Є.О.⁴

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. ЗАК ім. Івченко

³ студ. гр. Т-418сп НУ «Запорізька політехніка»

⁴ студ. гр. ГМ-17-1 ЗАК ім. Івченко

ВИГОТОВЛЕННЯ ОБИЧАЙКИ АРМОВАНОЇ РІВНОМІРНО РОЗПОДІЛЕНИМИ ЗА ОБ'ЄМОМ ЗЕРНАМИ КАРБІДІВ, БОРІДІВ, НІТРИДІВ І СИЛІЦИДІВ РІЗНИХ МЕТАЛІВ

Спосіб виготовлення обичайки, армованої рівномірно розподіленими за об'ємом зернами карбідів, нітридів, боридів і силіцидів різних металів відноситься до галузі виготовлення композиційних матеріалів, які використовуються, наприклад, в ракетній, авіаційній, металургійній та машинобудівній промисловості.

Недоліками існуючого способу виготовлення композиційних матеріалів є відносна велика вартість матеріалів, проблематичність отримання армованих матеріалів з заданими властивостями та дуже складна технологія виготовлення.

Найбільш близьким способом виготовлення обичаск (листових) армованих металевих матеріалів є варіант, в якому між двома обичайками (листами) встановлюють армовані сітки (вольфрамові волокнисті матеріали, переплетені дротом із матричного сплаву) з проміжною обичайкою (листом) та

наступне контактне зварювання на роликовій машині з перекриттям кільцевих (продольних) швів на 25-30%.

Недоліком даного способу є неможливість прихвачування окремих елементів армованих сіток і обичаск (листів), так як при цьому руйнуються волокна. Крім того, всі елементи заготовки: армуючі 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 з'єднання кінцевок обичайки (листів), що знижує надійність виробу. В заготовках є багато пустот в армованій сітці, між нею та обичайками (листами), що знижує якість зварних швів.

В дослідницькій роботі поставлена задача вирішувалась тим, що в способі виготовлення обичайки, армованої рівномірно розподіленими за об'ємом зернами карбідів, нітридів, боридів і силіцидів різних металів, при якому послідовно збирають внутрішню, проміжну та зовнішню обичайки, між ними укладають армуючий елемент з мінімальними зазорами та здійснюють контактне зварювання на роликовій машині. В якості армуючого елемента використовують армований порошковий дріт, який щільно укладають за наперед заданим законом, наприклад, по гвинтовій лінії зверху вниз направо або у вигляді сітки, та прихвачують контактним зварюванням до внутрішньої обичайки або до попередньо прихвачених витків шару армованого порошкового дроту. Крім того, порошковий дріт складають з оболонки матричного сплаву, усередині якої знаходяться зерна карбідів з електропровідною підложкою. Крім того, проміжну та зовнішню обичайки складають зі стрічки матричного сплаву, яку щільно укладають за наперед заданим законом, наприклад, по гвинтовій лінії зверху вниз наліво та прихвачують контактним зварюванням до попередньо прихвачених витків порошкового дроту.

Щільне укладання та прихвачування армованого порошкового дроту за попередньо заданим законом, наприклад, по гвинтовій лінії або у вигляді сітки, до внутрішньої обичайки, забезпечує необхідну жорсткість конструкції. В залежності від висоти (товщини) виробу наноситься один, або декілька шарів, армованого порошкового дроту з використанням, в якості проміжної, обичайки у вигляді стрічки, яка щільно укладається та прихвачується за попередньо заданим законом, наприклад, по гвинтовій лінії або у вигляді сітки, до шарів порошкового дроту.

Укладання шарів з дроту по гвинтовій лінії зверху вниз направо або у вигляді сітки та шарів стрічок матричного сплаву по гвинтовій лінії зверху

вниз наліво забезпечує мінімальні зазори в каркасі та необхідну жорсткість конструкції.

Використання стрічок, в якості внутрішньої і зовнішньої обичайки, після прихвачування перед зварюванням також призводить до підвищення жорсткості і зниження деформації виробу, внаслідок чого покращується якість контактного зварювання.

При контактному зварюванні електропровідна оболонка порошкового дроту, підложка зерен та стрічка розплавляються і, разом з розплавленням матеріалу обичайки та порошком між зернами, формує ядро, в якому знаходяться непошкоджені зерна. Електропровідна підложка армованого порошкового дроту захищає зерна від руйнування та розчину в основі матричного сплаву за рахунок набагато більшого виділення тепла в контакт між оболонкою і підложкою, ніж між зернами та підложкою та покращує технологічність зварювання, дозволяє забезпечити мінімальні деформації та мінімальні дефекти в виробі і отримати монолітну заготовку з мінімальними зазорами та максимальною жорсткістю.

Використання запропонованого способу дозволить підвищити експлуатаційну надійність та збільшити термін роботи деталей в 2-3 рази.