

**РЕМОНТНЕ ВІДНОВЛЮВАННЯ АЛЮМІНІЄВИХ ДЕТАЛЕЙ
ТЕХНОЛОГІЄЮ ЗВАРЮВАННЯ ТЕРТЯМ З ПЕРЕМІШУВАННЯМ**

Сплави на основі алюмінію використовуються досить широко при виготовленні різних конструкцій. І чим вище застосування цих матеріалів, тим вище стоїть проблема ремонту алюмінієвих деталей, в тому числі і з використанням зварювальних технологій.

При проведенні зварювальних робіт з алюмінієвими деталями виникають труднощі через декілька факторів: виникнення на поверхні алюмінієвих виробів досить важкоплавкої оксидної плівки; висока важкоплавкість моментально утворює оксидну плівку, що призводить до провалювання зварювальної ванни; великий коефіцієнт розширення призводить до викривлення деталі, що зварюється; необхідний досить хімічно чистий присадний дріт; шов деталей, що зварюються схильний до виникнення тріщин.

Загальною проблемою зварювання листових конструкцій внаслідок великої ймовірності розриву між листами через неправильне кріплення, неточності процесів виробництва листів і іншого є вихід матеріалу зварного шва із зони обробки і ефективної площі поперечного перерізу зварної зони з подальшим зменшенням розриву і дефектом зварного шва [1].

Оптимальним варіантом вирішення зазначеної проблеми є використання порівняно нового зварювального процесу - зварювання тертям з перемішуванням (СТП). Інструмент для СТП має різну конструкцію, в загальному випадку це примітивні форми піна (трикутна, квадратна, циліндрична, конічна) з різьбовими канавками, призначеними для більш повного перемішування матеріалу.

Інструмент для зварювання алюмінієвих сплавів, як правило, виготовляється з інструментальної сталі з подальшою термообробкою, при цьому теплостійкість такого інструменту знаходиться в діапазоні 500-650 °С [2].

СТП є однією з різновидів зварювання тиском. Від інших видів зварювання тиском СТП відрізняється способом нагріву деталей.

Механічне з'єднання конструкційних металевих елементів здійснюється за допомогою впливу на кромки деталей, що з'єднуються спеціального інструменту, що обертається, який переводить метал в області стику в пластичний стан і перемішує його.

У базовому процесі СТП обертовий інструмент містить корпус, робочий стрижень з різним рельєфом поверхні і опорний бурт, повільно занурюється в стик деталей на глибину, приблизно рівну товщині з'єднуючих крайок; при цьому опорний бурт спирається на поверхню кромки.

Матеріал кромки за рахунок теплоти, що виділяється при терті, нагрівається до пластичного стану, внаслідок чого зменшується зусилля, що діє на інструмент. При поступальному переміщенні інструменту, що обертається по стику пластична течія виносить матеріал в зону, що звільняється ззаду рухомого інструменту.

У зв'язку з асиметрією структури швів в поперечному перерізі зварних з'єднань, отриманих СТП, прийнято розрізняти сторону набігання, де напрямок обертання інструменту збігається з напрямком зварювання, і протилежну - бік відходу [1]. Фізична сутність СТП полягає в нагріванні деталей шляхом безпосереднього перетворення механічної енергії в теплоту завдяки роботі сил тертя. Зварене з'єднання утворюється в твердій фазі і без розплавлення металу деталей, що зварюються.

СТП дозволяє отримувати якісні зварні шви з меншою трудомісткістю. Даний процес піддається автоматизації, не вимагає наявності безлічі кваліфікованих робітників і приміщення, повністю заповненого захисним газом.

Список літератури

1. Карманов В.В., Каменева А.Л., Карманов В. В. Сварка трением с перемешиванием алюминиевых сплавов: сущность и специфические особенности процесса, особенности структурного шва // Вестник ПНИПУ, Аэрокосмическая техника. 2012, №32. С. 67-80.

2. Черных И. К., Матушко Е. Н., Васильев Е. В., Кривонос Е. В. Повышения качества сварных швов, полученных при помощи сварки трением с перемешиванием алюминиевых сплавов АМГ6 // Динамика систем, механизмов и машин. 2017. Т.5, №1. С. 113-120