

А.О. РЯЗАНЦЕВ, В.І. КЛЯЦЬКИЙ кандидати техн. наук, доценти,
М.В. БУДИКА, здобувач вищої освіти, Криворізький національний університет

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЛАЗЕРНОГО ЗВАРЮВАННЯ В АЕРОКОСМІЧНІЙ ГАЛУЗІ

Останнім часом інтерес до космічної промисловості постійно зростає. Перспективні рішення у виробництві нових матеріалів повинні забезпечити матеріали з максимально оптимальними властивостями, що дозволяють використання їх в космосі.

Весь комплекс властивостей зміцнених матеріалів повинен надати надзвичайний вплив на ті області промисловості, які займаються космічним машинобудуванням і відіграти важливу роль в подальшому освоєнні космосу.

Всі складності при виготовленні зварних конструкцій з високоміцних сплавів пов'язані з їх схильністю до утворення гарячих тріщин і знеміцнення під впливом термічного циклу зварювання. Застосування такого висококонцентрованого джерела енергії, як лазерний, в поєднанні з присадочним дротом, дозволяє отримати якісно нові результати, які недоступні при традиційних засобах зварювання.

Завдяки високій концентрації енергії лазерного променя утворюється малий обсяг зварюваної ванни і тим самим значно знижуються деформації зварюваних деталей у порівнянні з традиційним аргонно-дуговим зварюванням.

Високі швидкості нагріву і охолодження дозволяють істотно зменшити зону термічного впливу. Тим самим знижується ефект фазових і структурних перетворень в околешовной зоні, що призводить до знеміцнення матеріалу, тріщин і зниження корозійної стійкості зварних з'єднань [1,2]. При цьому досягаються оптимальні характеристики міцності і пластичності зварних з'єднань.

Головною перевагою лазерної обробки є відсутність деформації зварюваних поверхонь, що значно підвищує якість оброблюваної деталі.

Лазерна обробка забезпечує можливість повної автоматизації всього технологічного процесу зварювання, порівняно легке управління фокусуванням, що дозволяє отримати велику глибину зварного шва на малій площі, ефективно дозування випромінювання по потужності в достатньо великому діапазоні.

Часто для обробки тонколистих конструкцій титанових сплавів в аерокосмічній сфері використовують електронно-променево зварювання. Однак такий спосіб зварювання не завжди доречний для великогабаритних конструкцій в зв'язку з необхідністю застосування вакуумних камер. Лазерне зварювання дозволяє отримувати вузькі шви з малою зоною термічного впливу без використання складних вакуумних камер зі швидкістю, що в 2 ... 3 рази перевищує швидкість дугового зварювання.

Одним з головних критеріїв якості зварного шва є міцність з'єднання. Міцність безпосередньо пов'язана з розташуванням шва щодо стику поверхонь, що зварюються, зі структурою шва і околешовной зони, з розмірами поперечного перерізу шва.

Якість отриманого зварного з'єднання визначається двома основними характеристиками: геометрією зварного шва та відсутністю або наявністю дефектів в з'єднанні, що важливо для забезпечення якості шва деталі корпусу літального апарату. [3].

Проаналізувавши дослідження в області лазерного зварювання можна зробити висновок, що даний спосіб є прогресивним методом, що забезпечує високу міцність і якість зварного шва. Крім того, собівартість і трудомісткість отримання одного шва лазерним зварюванням нижче, ніж у дугового зварювання, а показник продуктивності вище, ніж у плазмової.

Список літератури

1. Каблов Е.Н., Лукин В.И., Оспенникова О.Г. Сварка и пайка в авиакосмической промышленности. Сварка и безопасность: Матер. Всерос. науч.-практич. конф. 2012. Т. 1. С. 21-30.
2. Шиганов И.Н., Холопов А.А., Трушников А.В. и др. Лазерная сварка высокопрочных алюминий-литиевых сплавов с присадочной проволокой. Сварочное производство. 2016. №6. С. 44-50.
3. Смелов В.Г., Сотов А.В., Львов М.В. Особенности лазерной сварки тонких деталей авиационно-космической техник. Вестник СГАУ. – 2014. – №10. – С. 201–206.