

УДК 621.791

Гундяк І.-А.І. – ст. гр. МЗ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ СУМІШЕЙ ГАЗІВ ДЛЯ ЛАЗЕРНОГО ЗВАРЮВАННЯ

Науковий керівник: к.т.н., Лазарюк В.В.

Gundiak I.-A.I.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

USING GAS MIXTURES FOR LASER WELDING

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Lazaryuk V.V.

Ключові слова: лазерне зварювання, суміші газів

Keywords: laser welding, gas mixtures

Особливістю процесу лазерного зварювання є те, що внаслідок високої теплової потужності променя на поверхні зварюваного виробу проходить термічна емісія електронів, що спричиняє іонізацію металу та його інтенсивне випаровування. Шар парів, через які проходить промінь, призводить до його розсіювання і екранування. В зв'язку з цим, до місця зварювання необхідно подавати, крім захисного газу, ще й газ для зменшення впливу плазми на процес зварювання. Тому у зварювальному пальнику необхідно забезпечити подачу газу таким чином, щоб відбувалося видалення іонізованого середовища.

Використовувані захисні гази для лазерного зварювання, аналогічні тим, які використовують для дугового зварювання плавленням, а саме: Ar-He, Ar-H₂, Ar-CO₂, Ar-O₂, He-CO₂, He-O₂, He-N₂.

He-O₂ забезпечує високу продуктивність і достатню якість зварювання, проте його використання є небажаним, оскільки потребує значних витрат He та призводить до утворення турбулентності в зварювальній ванні.

Ефективними також вважаються газові суміші на основі Ar. Найпоширенішими є Ar-He, Ar-He-N₂. Використання суміші Ar-H₂ призводить до підвищення якості поверхні, внаслідок запобігання утворенню плазми, особливо при наявності H₂. Також використовують суміш Ar-CO₂. Проте, згідно даних Дослідницького інституту зварювання ім. Едісона (м. Колумбус, штат Огайо, США), використання сумішей із CO₂ можливе лише в імпульсному режимі. Причиною є те, що в місці сфокусованого лазерного променя виникає реакція з CO₂, результатом якої є хмара іонізованої пари, яка має високу здатність до відбивання пучка випромінювання.

Використання суміші Ar-O₂ підвищує продуктивність та ефективність лазерного зварювання, особливо для тугоплавких сталей. Відомо, що поверхневий натяг заліза в середовищі Ar зменшується при невеликих добавках кисню. При збільшенні вмісту розчиненого кисню в залізі при 1570 °C на 0,02 ÷ 0,04% поверхневий натяг, зменшується на 12%, що покращує процес масоперенесення в зоні зварювання. Така ефективність використання суміші Ar-O₂ спостерігалася при вмісті кисню до 5 %.