

**ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЛІЮЧОГО РОЗРЯДУ З ПОРОЖНИСТИМ КАТОДОМ ПРИ ДИФУЗІЙНОМУ ЗВАРЮВАННІ ТА ПАЯННІ**

С.М. Ющенко, ст. гр. ЗВ-071

Науковий керівник: асистент кафедри зварювального виробництва, Болотов М.Г.  
Чернігівський державний технологічний університет

Дифузійне зварювання – ефективний спосіб з'єднання різнорідних матеріалів різноманітних конструктивних форм.

З появою нових матеріалів і застосування їх у провідних галузях промисловості з'явилась необхідність пошуку та розробки нових, більш ефективних джерел енергії для дифузійного зварювання з метою підвищення технологічних та енергетичних показників процесу.

Для дифузійного зварювання використовуються джерела нагріву, що відрізняються способом введення теплової енергії в зону з'єднання, такі як радіаційний, індукційний, електронно-променевий, у полі тліючого розряду тощо.

Однак застосування даних джерел нагріву пов'язане з деякими ускладненнями, що обмежує їх універсальність [1].

В роботі розглянуто можливість застосування в якості джерела енергії при дифузійному зварюванні та паянні одного з різновидів тліючого розряду – тліючого розряду з порожнистим катодом.

Передумови застосування тліючого розряду з порожнистим катодом в якості джерела зварювального нагріву розглядали на прикладі з'єднань металевих (Ст3+12Х18Н10Т), металокерамічних (Ст3+ЦТС-19) та неметалевих (ЦТС-19+ЦТС-19, електротехнічне скло С52-1) вузлів.

Паяння в тліючому розряді з порожнистим катодом розглядали на прикладі з'єднання сплаву 36НХТЮ та 12Х18Н10Т зі сталлю Ст3, паяння яких ускладнене наявністю в своєму складі хрому, що володіє високою спорідненістю до кисню.

Результати механічних випробувань зварних та паяних зразків свідчать, що міцність з'єднань з однорідних та різнорідних матеріалів не поступаються аналогічним характеристикам з'єднань, отриманих із застосуванням інших відомих джерел нагріву, у тому числі і з використанням вакууму.

Основним показником якості при паянні є забезпечення змочування рідким припоєм паяної поверхні, що характеризується крайовим кутом змочування.

В роботі розглядалися умови змочування твердих металевих поверхонь рідкими припоями при нагріванні в тліючому розряді з порожнистим катодом, що горить в середовищі аргону.

В якості матеріалів використовувалися леговані сталі (Х6ВФ, 4Х13, 12Х18Н10Т) з різним вмістом активних елементів та вуглецева сталь Ст3. Паяння здійснювали через фольгу припою ПСр-72 та М-1 товщиною 50 мкм [2].

Результати свідчать, що підвищення вмісту хрому у складі паяних металів призводить до погіршення умов змочування їхньої поверхні.

Мікроструктури зварних та паяних з'єднань з використанням тліючого розряду з порожнистим катодом представлені на рисунку.

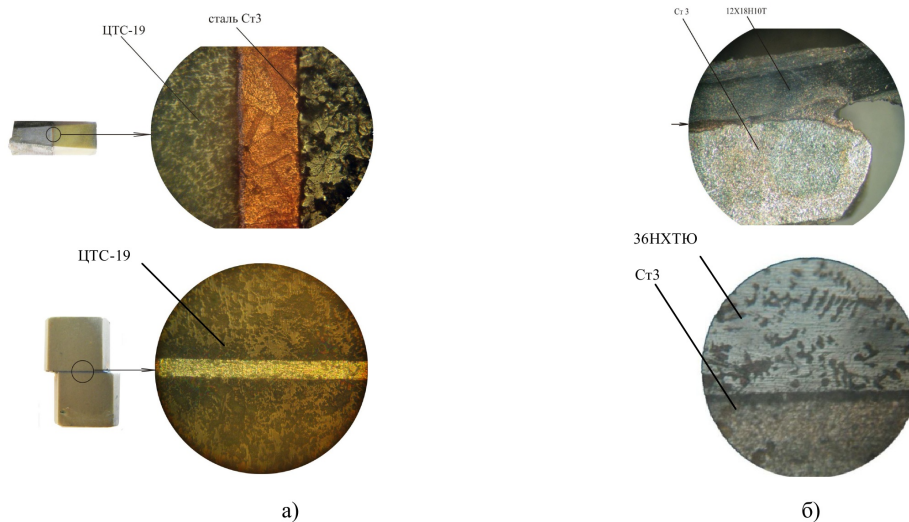


Рисунок 1 – Мікроструктури зварних (а) та паяних (б) з'єднань з використанням тліючого розряду з порожнистим катодом

Значення параметрів режиму при зварюванні в тліючому розряді з порожнистим катодом знаходяться в тих же діапазонах, що і при нагріванні струмами високої частоти та радіаційному нагріві у вакуумі [3].

Таким чином, тліючий розряд з порожнистим катодом здатен забезпечувати ефективний нагрів як металевих, так і неметалевих виробів при порівняно невисоких енергозатратах.

#### **Література**

1. Казаков Н.Ф. Диффузионная сварка материалов. – М.: Машиностроение, 1976. – 311 с.
2. Болотов Г.П. Вивчення умов змочування металевих поверхонь припоями при нагріванні в тліючому розряді/ Болотов Г.П., Болотов М.Г. // Вісник ЧДТУ. – 2008. – №34. – С.114 – 118.
3. Болотов Г.П. Активіаційна дія тліючого розряду в умовах дифузійного зварювання / Болотов Г.П., Рижов Р.М., Болотов М.Г. // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2010. – №2. – С. 68 – 71.