

ЗВАРЮВАННЯ МІДІ ТА СТАЛІ

В.В. Чигарьов, *д-р техн. наук, проф.*,

В.С. Пікуз, *асп.*,

Приазовський державний технічний університет, м. Маріуполь, Україна

Зварювання різнорідних металів міді та сталі є необхідним процесом для забезпечення підвищених експлуатаційних характеристик зварних з'єднань в таких галузях промисловості, як металургія, машинобудування, хімічне машинобудування та інших.

Для міді і сталі характерні відмінності в температурі плавлення, густині, коефіцієнтах теплофізичних властивостей, особливо в коефіцієнтах лінійного розширення та інших фізико-механічних властивостей.

Основними особливостями зварювання міді із сталлю є:

- низька розчинність міді в залізі і заліза в міді;
- відмінності в температурі плавлення і кипіння, теплоти перетворень і випарюваній;
- відмінності в складі, структурі і властивостях металів, які з'єднуються при зварюванні;
- можливість утворення в зоні сплавлення міді із сталлю крихких кристалізаційних і дифузійних прошарків які виникають із-за міжкристалітного проникнення міді в сталь;
- створення в зварному шві зовсім нових фазових і структурних складових, які відсутні у вихідних металах;
- широкий температурний діапазон кристалізації сплавів міді при зварюванні, який сприяє утворенню дефектів зварювання – гарячих тріщин;
- існування температурного інтервалу провалу пластичності мідних сплавів і збільшення крихкості;
- висока спорідненість міді до кисню, причому вона збільшується з-за розчинів між рідким металом і Cu_2O ;
- з-за виділення водню з рідкої міді є можливість утворення несучільностей – пор у металі зварного шва, при охолодженні і кристалізації.

Не зважаючи на низьку розчинність заліза в міді при зварюванні кристалізація розплавленого металу іде з великою швидкістю і в результаті те залізо, яке розчинилося в рідкій міді не встигає виділитися з твердого розчину (заліза з міддю) і тому залишається у зварному шві у вигляді пересиченого і понаднасиченого твердого розчину навіть при концентрації до 2% заліза.

Тому що мідь і її сплави мають високу теплопровідність то для місцево го розплавлення металу при зварюванні необхідно застосовувати джерела теплоти з високою тепловою потужністю і концентрацією енергії в плямі нагріву. Із-за високої теплопровідності і швидкого відведення теплоти погіршується формування шва, зростає схильність до появи в зварних швах дефектів (непроварів, підрізів, напливів, тріщин, пористості). У зв'язку з цим зварювання металу великої товщини (більш 10÷15 мм) зазвичай виконують з попереднім і супутнім підігріванням. Попереднє підігрівання забезпечує більш рівномірний розподіл теплоти в зварювальній ванні, покращує умови кристалізації зварного шва, знижує внутрішню напругу і вірогідність виникнення тріщин. Найчастіше вироби при зварюванні підігрівають газовим полум'ям, розосередженою дугою і іншими способами. Вироби з міді підігрівають до температури 250÷350 °С.

Доцільніше для попереднього підігрівання використовувати джерела, які дозволять отримувати імпульсний нагрів металу, при якому можна отримати виборчий нагрів саме в тих місцях зварного з'єднання, де це необхідно, а також зменшити величину зони термічного впливу.