

*Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.
Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 17-18 листопада 2016.*

УДК 621.791

Ч.В. Пулька, докт. техн. наук, проф., О.Я. Данилишин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРОСТОРОВА СТІЙКІСТЬ ЗВАРЮВАЛЬНОЇ ДУГИ

Ch.V.Pulka Dr., Prof., O.Ya.Danylyshyn

SPACIAL STRENGTH OF THE WELDING ARE

Просторова стійкість являється важливою технологічною властивістю дуги. Продуктивність розплавлення електроду, тепло утримання розплавленого металу, його перенесення в дузі, розбрикування і проплавлення основного металу визначається у значній мірі просторовою стабільністю дуги, яка являється обов'язковою умовою зварювання в захисних газах довгою дугою.

Вивченням питань просторової стійкості різних типів дуг займались Г.М. Тиходеєв, В.С. Гвоздецький, Д.А. Дудко, В.С. Мечев, Б.А. Урюков та інші. В їхніх роботах відзначено, що основною причиною просторової нестабільності («блукання») дуги являється переміщення катодної плями по поверхні електрода.

Зробивши припущення, що радіальні розміри позитивного об'ємного заряду, в катодній області дуги більше радіальних розмірів від'ємного об'ємного заряду, що надходить із катоду В.С. Гвоздецький і ін., запропонували пояснення причини блукання катодної плями дуги компенсацією частини позитивного об'ємного заряду в центрі іонізації області автоелектронним струмом з катоду. В результаті максимальне напруження електричного поля буде розподілятися по колу на периферії іонізаційної області.

На думку Г.І. Лескова, основною причиною блукання катодної плями являється «охолодження» іонізаційного простору катодної області дуги постійно поступаючими в неї парами матеріалами катоду. Парова фаза, яка утворилася, як вважає Б.А. Урюков, має меншу електропровідність ніж плазма, тому дузі «зручніше» горіти на краю першопочаткової плями, де концентрація пари значно менша.

На думку В.С. Мечева, основною причиною рухомості катодної плями являється деформація об'ємного позитивного заряду відносно першопочаткової катодної плями, що утворилася в процесі зіткнення з перезарядженням між атомами металу, які випаровуються з катоду в катодну область і іонами плазми дуги, що наближається до катодної області.

На практиці дугового зварювання відомо, що тепло для утримання електродного металу (ступінь його перегрівання вище температури плавлення) і потім парів з активної плями дуги, будуть тим більші, чим вища просторова стійкість дуги. Цим і пояснюється більш високе тепло утримання капель електродного металу при зварюванні струмом зворотної полярності у вуглекислому газі у порівнянні з прямою полярністю, не дивлячись на те, що ефективно катодне падіння напруги вище анодного.

Можливі наступні шляхи підвищення просторової стійкості:

- зниження градієнта потенціалу стовпа дуги;
- застосування катодів, що характеризуються хімічною однорідністю;
- зниження питомої теплової потужності на катоді (зменшення катодного падіння напруги і густини струму в катодній плямі).

На основі проведеного аналізу можна підібрати методи підвищення просторової стійкості дуги, яка суттєво впливає на працездатність зварної конструкції.