

УДК 621.791.927.7

С.Р. Жеп'як, І.О. Мирзаєв

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ПРОСТОРОВОЇ СТІЙКОСТІ ЗВАРЮВАЛЬНОЇ ДУГИ

S.R. Zhep'yak, I.O. Myrzayev

INCREASING THE SPATIAL STABILITY OF THE WELDING ARC

Зварювання на сьогоднішній день є одним із основних способів виготовлення конструкцій майже у всіх галузях промисловості. Найбільш поширеними способами які мають широке застосування є дугові. При дугових способах зварювання важливою умовою є просторова стійкість дуги, що є важливою її складовою технологічною властивістю. Продуктивність розплавлення електроду, теплоутримання розплавленого металу, його перенесення в дузі, розбризування 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 займалися Г.М. Тиходеев, 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.

На основі припущення, що радіальні розміри позитивного об'єму заряду, в катодній області дуги більше радіальних розмірів від'ємного об'ємного заряду, що надходить із катоду В.С. Гвоздецький та ін., запропонували 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 периферії іонізаційної області. Г.І. Лесков встановив, що основною причиною рухомості катодної плями являється «охолодження» іонізаційного простору катодної області дуги яка постійно поступає в неї парами матеріалу 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.

В.С. Мечев дослідив, що 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 наближаються до катодної області.

На практиці дугового зварювання відомо, що тепло для утримання електродного металу (ступінь його перегрівання вище температури плавлення) і потік парів з активної плями дуги будуть тим більші чим вища просторова стійкість дуги. Цим і пояснюється більш високе теплоутримання капель електродного металу при зварювання струмом зворотної полярності у вуглекислому газі в 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 характеризується 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.