

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОСТОРОВОЇ СТІЙКОСТІ ЗВАРЮВАЛЬНОЇ ДУГИ

Науковий керівник д.т.н., проф. Пулька Ч.В., к.т.н., доц. Шпак Р.І.

Просторова стійкість являється важливою технологічною властивістю дуги. Продуктивність розплавлення електроду, теплоутримання 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 займалися 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 електроду.

Зробивши припущення, що радіальні розміри позитивного об'ємного заряду, в катодній області дуги більше радіальних розмірів від'ємного об'ємного заряду, що надходять із катоду В.С.Гвоздецький і ін. Запропонували пояснення причиною нестійкості катодної плями дуги. Компенсацією частини позитивного об'ємного заряду в центрі іонізаційної 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 матеріалу катоду. Парова фаза, яка утворилася, як вважає Б.А.Урюков, має меншу електропровідність ніж плазма, тому дузі „зручніше” горіння 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 наближаються до катодної області.

На практиці дугового зварювання відомо, що тепло 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 електронного металу при зварюванні струмом зворотньої 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);
- забезпечення однакової швидкості подачі і вигорання елементів з низькою роботою виходу на електроди.

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