

ДИСЕРТАЦІЇ НА ЗДОБУТТЯ НАУКОВОГО СТУПЕНЯ



Гринюк А.А. (Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України) захистив 7 квітня 2021 р. кандидатську дисертацію на тему «Плазмово-дугове зварювання алюмінієвих сплавів різнополярним асиметричним струмом».

Дисертація присвячена дослідженню особливостей процесів плазмово-дугового зварювання різнополярним асиметричним струмом (ПДЗ) алюмінієвих сплавів. Встановлено, що крім основних параметрів, характерних для зварювання постійним струмом, таких як сила зварювального струму, швидкість зварювання та витрати плазموутворюючого газу, при плазмово-дуговому зварюванні різнополярним струмом додатковими засобами збільшення глибини проплавлення є частота різнополярного струму та баланс дуги (тривалість протікання струму при прямій полярності). Збільшення частоти різнополярного струму з 50 до 200 Гц дозволяє збільшити глибину проплавлення швів у 2,0...2,5 рази. Шви алюміній-літєвих сплавів, отримані плазмово-дуговим зварюванням різнополярним струмом, мають на 30 % вищі показники міцності та ударної в'язкості при позациндровому розтягуванні у порівнянні зі швами, отриманими звичайним аргонодуговим зварюванням неплавким електродом. Розроблено заходи боротьби з газовою пористістю при зварюванні алюміній-літєвих сплавів за рахунок зміни тиску на рідкий метал внаслідок модуляції зварювального струму або імпульсного подавання плазموутворюю-

ючого газу. Встановлено, що більш ефективним, порівняно з модуляцією струму, є імпульсне подавання (з частотою 4...6 Гц) плазмоутворюючого газу із співвідношенням максимальних витрат до мінімальних 10:1 при рівні мінімальних витрат порядку 0,1 л/хв. При цьому зі збільшенням швидкості зварювання до 200 см/хв не спостерігається погіршення формування поверхні шва, яке притаманне зварюванню з модуляцією струму. Визначено вплив швидкості на показники міцності зварних з'єднань алюмінієвих сплавів з різним хімічним складом. Виявлено ефект «пікової» швидкості зварювання – зростання показників міцності з ростом швидкості зварювання до певної величини швидкості зварювання. Після досягнення «пікової» швидкості спостерігається зниження показників міцності. Для термічно зміцнених сплавів товщиною 2,0 мм ця величина знаходиться в діапазоні від 120 до 200 см/хв. При цьому зменшення кількості міді в основному металі збільшує значення «пікової» швидкості зварювання. Запропоновано комбіноване використання плазмово-дугового зварювання та зварювання плавким електродом для зварювання алюмінієвих сплавів товщиною до 16 мм за один прохід з розробкою крайок. Виконано промислове впровадження результатів роботи при виготовленні ПДЗ елементів електричної арматури на ПАТ «Мотор-Січ» (Україна), а також у серійному виробництві в ТОВ «НВЦ «ПЛАЗЕР» (Україна) обладнання для ручного, автоматичного (роботизованого) плазмово-дугового зварювання, із яких два комплекси в даний час експлуатуються на підприємствах та організаціях КНР.



Дем'янов О.І. (Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України) захистив 7 квітня 2021 р. кандидатську дисертацію на тему «Фізичні та металургійні процеси при плазмово-дуговому напилюванні покриттів плавким дротом-анодом».

Дисертація присвячена розробці фізико-математичних моделей процесів тепло- і масопереносу в електродуговій зоні та турбулентному плазмовому струмені при плазмово-дуговому розпиленні металевого дроту-аноду та їх дослідній перевірці. Встановлено, що після формування розплаву на дроті-аноді відбувається зрив металевих крапель діаметром 500...700 мкм та їх подальше дроблення до діаметрів 40...150 мкм в плазмовому струмені. Також проведено вимірювання швидкості і температури частинок вздовж довжини струменя. Запропоновано управління характеристиками плазмового струменя за ра-

хунок його стиснення зовнішнім високошвидкісним повітряним потоком із витратами від 16 до 40 м³/год, який підвищує напруженість електричного поля і забезпечує захист розплавлених крапель металу від окислення. Розроблено рекомендації по вибору оптимізованих технологічних режимів, що дозволяють одержувати металеві покриття товщиною до 5 мм і більше із пониженою поруватістю (1...2 %), а також безпоруваті покриття із міцністю зчеплення з основою близько 60...70 МПа при коефіцієнті використанні матеріалу до 72 % плазмово-дуговим напилюванням дротом-анодом діаметром 1,0...1,6 мм, що плавиться при струмах 160...260 А, із використанням в якості плазмоутворюючого газу із витратами 1,0...1,5 м³/год. Також створено рекомендації по конструюванню обладнання і режимам його функціонування. Доведено високий рівень зносостійкості нанесених покриттів в умовах тертя ковзання. Виконано низку промислових впроваджень на промислових підприємствах України і КНР.