

цій із сталей і алюмінієвих сплавів товщиною 5...12 мм з використанням промислових роботів. Математичне моделювання процесів в дузі при гібридному плазмово-дуговому зварюванні стало основою вибору параметрів режиму зварювання з урахуванням взаємного впливу стовпа стислої дуги, що не плавиться і дуги з плавким електродом, дозволила сформулювати технічні вимоги до джерел живлення зварювального струму. На підставі математичного і фізичного моделювання процесу гібридного зварювання створений комплекс обладнання і базові технологічні процеси для роботизованого зварювання тонкостінних конструкцій із сталей і алюмінієвих сплавів. Розроблена система управління комплексом дозволила синхронізувати функціонування двох зварювальних джерел і допоміжного обладнання із застосуванням антропо-

морфного промислового робота для реалізації сталого процесу гібридного плазмово-дугового зварювання плавким електродом. Застосування даного процесу зварювання дозволило зменшити витрату електродного металу на 40 % в порівнянні з імпульсно-дуговим зварюванням плавким електродом при порівнянних швидкостях. При цьому рівень поздовжніх прогинів зварних зразків при використанні гібридного процесу був у 3 рази меншим в порівнянні з процесом зварювання імпульсною дугою з плавким електродом. Бібліогр. 20, табл. 1, рис. 10.

Ключові слова: роботизований комплекс, плазма, дуга з плавким електродом, гібридний процес, сплави алюмінія, сталі, режими зварювання, якість з'єднань

Поступила в редакцію 11.05.2017

ДИССЕРТАЦИЯ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

Е. В. Кудинова (Приазовский государственный технический университет) защитила в специализированном совете НТУУ «КПИ им. Игоря Сикорского» 19 декабря 2016 г. кандидатскую диссертацию на тему «Синтез ультрадисперсных модифицированных слоев на твердых сплавах плазменной обработкой».

В диссертации разработана математическая модель оптимального управления процессом плазменного поверхностного модифицирования твердосплавного инструмента и инженерная методика расчета оптимальных режимов обработки, основанная на решении уравнения теплопроводности, которая позволяет решать как прямую задачу — вычисление $T_{\text{тах}}$ и W при заданных условиях обработки, так и обратную задачу — вычисление требуемых (оптимальных) режимов плазменной обработки (I , q , V). С использованием разработанной математической модели выполнены расчеты параметров термического цикла плазменного нагрева твердосплавных пластин. Исследованы механизмы структурных превращений в инструментальных твердых сплавах при плазменном поверхностном модифицировании. Выявлены закономерности структурных превращений в твердых сплавах при нагреве высококонцентрированной плазменной струей. Установлено, что максимальный эффект упрочнения для сплавов типа ТК и ВК ($HV \sim 1700$) достигается при плазменной обработке без оплавления композиции с превращениями в карбидах и связке. Разработана методика испытаний и исследованы тре-

щиностойкость, механизмы разрушения и износа инструментальных твердых сплавов с поверхностным модифицированным слоем. Установлено, что плазменное модифицирование приводит к повышению трещиностойкости твердых сплавов на 20 % в сравнении с исходным состоянием, дополнительным фактором повышения трещиностойкости модифицированных твердых сплавов является рассеяние энергии разрушения благодаря образованию мезоструктурных ансамблей. Разработано технологическое оборудование для проведения плазменной обработки, позволяющее осуществлять закрепление твердосплавных пластин разной формы, осуществление обработки под разным углом наклона и на разной удаленности от источника нагрева. Разработаны технологические процессы плазменного модифицирования режущего инструмента из твердых сплавов. Разработана структурная схема синтеза модифицированных слоев на твердосплавном инструменте после плазменного модифицирования. Разработаны рекомендации по выбору оптимального размещения модифицированной зоны на твердосплавных пластинах. Проведены стойкостные исследования твердосплавных пластин после плазменного модифицирования. Установлено, что после плазменного модифицирования стойкость твердосплавного инструмента повышается в 2,5...3,0 раза. Металлографические исследования материала режущей кромки после резания показали, что износ становится более равномерным, уменьшается количество микросколов и выкрашиваний.