Антикоррозионная обработка сварных швов импульсными плазменными потоками

Камруков А.С., Лушников Е.И., Полюхович И.А.

МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, Россия, kamrukov@mail.ru

Коррозия сварных соединений значительно снижает прочность шва и его долговечность. Наиболее распространенная система антикоррозионной защиты - постановка цинковых или магниевых протекторов и нанесение стойких красок с введением в них ингибиторов коррозии.

Новым подходом к проблеме коррозионной стойкости сварных швов может оказаться применение плазменных методов обработки поверхности. К числу таких методов относится технология плазменно-оптической модификации поверхности материалов, реализуемая при их облучении высокоэнтальпийными импульсными плазменными потоками. Технология относится к разряду атмосферных и может осуществляться в атмосферном воздухе или в среде защитных газов при атмосферном давлении.

Исследование возможностей применения данной технологии для повышения коррозионной стойкости сварных швов проведено на примере обработки пластин из стали Ст3, соединенных ручной дуговой сваркой. В опытах использовался импульсный плазмотрон на основе коаксиального электромагнитного ускорителя плазмы (магнитоплазменного компрессора) с электрической энергий разряда W0= 13,5 кДж, который обеспечивал в зоне обработки плотность радиационных потоков из плазмы до 0,3 МВт/см2 при эффективной длительности импульса энергетического воздействия 120±10 мкс.

Рассматривались два варианта обработки сварных швов. В первом варианте проводилось последовательное вдоль всего сварного шва однократное облучение плазменным потоком с примерно 40%-м перекрытием обрабатываемых областей от импульса к импульсу. Во втором варианте проводилась локальная (т.е., без перемещения образца) обработка участка сварного шва пятью импульсами облучения плазмой. Расстояние от обрабатываемого образца до среза плазмотрона 5 мм.

После воздействия плазмы на область сварного шва наблюдалось четко выраженное пятно округлой формы размером, близким к диаметру наружного электрода плазмотрона (42 ±5 мм). Оттенок пятна сменился с металлического блестящего на матово-серый.

Коррозионные свойства оценивались карусельным методом ускоренных коррозионных испытаний. Образцы выдерживались в водном 5%-м растворе *NaCl* с периодическим выниманием и высушиванием на воздухе в течение 1 часа. Испытания продолжались на протяжении 5 суток.

Заметные очаги коррозии у необработанного сварного шва проявились уже на 2-е сутки испытаний, к концу испытаний на всей необработанной поверхности образцов, включая сварной шов, имели место сильные коррозионные повреждения.

После 5 суток испытаний образца, обработанного в режиме однократного последовательного облучения, в местах неоднородности сварного шва, капель металла наблюдались отдельные незначительные коррозионные повреждения. У образца, обработанного в режиме пятикратного локального облучения участка сварного шва, коррозионных повреждений в зоне обработки спустя 5 суток испытаний отмечено не было.

Таким образом, проведенные исследования показали принципиальную возможность повышения коррозионной стойкости сварных швов при их импульсной плазменно-оптической обработке в атмосферном воздухе. Дальнейшие исследования в этом актуальном направлении могут привести к разработке новой плазменной технологии антикоррозионной обработки сварных соединений, работающих в условиях повышенной влажности и воздействия химически-агрессивных сред.