

УДК 621.791.763.2

ОБЗОР СИСТЕМ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ КОНТАКТНОЙ ТОЧЕЧНОЙ И РЕЛЬЕФНОЙ СВАРКИ

С. М. ФУРМАНОВ, Р. А. ЕРМОЛЕНКО, Л. С. МАЛАШЕНКО

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Адаптивные системы программного управления процессами контактной точечной и рельефной сварки, в которых качество управления обеспечивается автоматическим изменением параметров при изменяющихся свойствах объекта управления, можно разделить на несколько групп.

В системах первой группы для управления процессами используются электрические параметры режима: напряжение между электродами $U_{ЭЭ}$ (τ) и сварочный ток $I_{СВ}$ (τ), на основании которых рассчитываются сопротивление межэлектродной зоны $R_{ЭЭ}$ (τ), мощность $P_{ЭЭ}$ (τ) и энергия $Q_{ЭЭ}$ (τ) сварки, при этом меняется усилие сжатия электродов $F_{СВ}$ и длительность протекания тока τ на различных этапах сварки с целью получения соединений с требуемой прочностью.

Системы второй группы используют физические параметры режима сварки, такие как, например, перемещение и скорость перемещения электрода, и работают по принципу эталонной сварки, связанному с достижением этими физическими параметрами заданных значений за определенные интервалы времени. При этом коррекция тепловложения происходит непосредственно в процессе сварки.

Системы третьей группы используют нейронные сети, которые позволяют с помощью накопленных экспериментальных баз данных оценивать качество сварки сразу после окончания процесса. Для более удобного использования создаются классы для анализируемых соединений. Их разделяют согласно результатам анализа механических характеристик, сопоставляя параметры, измеряемые в процессе сварки. Дальнейшее использование нейронных сетей позволяет определять качество соединения, просто сравнив измеренные параметры с ранее созданными классами.

Применение адаптивного управления контактной рельефной сваркой позволяет оценивать и прогнозировать качество сварного соединения без сопутствующих мероприятий и прерывания процесса сварки. В качестве критериев, характеризующих протекание процесса сварки, выбираются:

- осциллограммы тока во вторичном контуре и напряжения между электродами;
- осциллограммы изменения величины и скорости перемещения подвижного электрода;
- рассчитанные графики мощности и энергии сварки.

Для анализа прочностных характеристик использовали:

- ширину зоны сплавления при металлографических исследованиях;
- предельное усилие разрушения сварного соединения при механических испытаниях.