

УДК 621.791.763.2

О ВЫБОРЕ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА РЕЛЬЕФНОЙ СВАРКИ С АДАПТИВНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ МОЩНОСТЬЮ ТЕПЛОВЛОЖЕНИЯ

И. А. НАУМОВЕЦ, Л. С. МАЛАШЕНКО

Научный руководитель С. М. ФУРМАНОВ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Основными параметрами режима рельефной сварки с адаптивным управлением мощностью тепловложения являются: ток (мощность) при подогреве $I_{\text{под}}$ ($P_{\text{под}}$) и сварке $I_{\text{св}}$ ($P_{\text{св}}$); усилие сжатия электродов при подогреве $F_{\text{под}}$ и сварке $F_{\text{св}}$; времена подогрева $\tau_{\text{под}}$, нарастания мощности $\tau_{\text{нар}}$ от подогрева до сварки и протекания максимального сварочного тока $\tau_{\text{св}}$; величина $h_{\text{эл}}$ и скорость $v_{\text{св}}$ перемещения подвижного электрода.

Мощность $P_{\text{под}}$ и усилие $F_{\text{под}}$ оказывают решающее влияние на плавность прохождения процесса сварки и формирование качественного соединения. Уменьшение усилия $F_{\text{под}}$ требует пропорционального снижения $P_{\text{под}}$ для регулирования степени разогрева контактов во избежание выплесков в процессе сварки. При подогреве происходит определенное перемещение подвижного электрода, связанное с начальной деформацией рельефа. Эту величину можно использовать для определения момента начала нарастания мощности от $P_{\text{под}}$ до $P_{\text{св}}$ и усилия сжатия от $F_{\text{под}}$ до $F_{\text{св}}$.

В процессе рельефной сварки пластины толщиной 4 мм (сталь Ст3пс) с винтом М8 с потайной головкой (ГОСТ 17475–80) задавались следующие параметры режима: $\tau_{\text{под}} = 0,3$ с; $\tau_{\text{нар}} = 0,2$ с; $\tau_{\text{св}} = 0,2$ с; $I_{\text{св}} = 19...20$ кА; $F_{\text{под}} = F_{\text{св}} = 7900$ Н. С целью регулирования степени разогрева межэлектродной зоны изменялась величина тока подогрева: $I_{\text{под}} = 6; 7,5; 10; 12$ кА.

При токе $I_{\text{под}} = 6$ кА перемещение электрода за время $\tau_{\text{под}}$ составляло $h_{\text{эл.под}} = 20...32$ мкм, при выходе на сварочный ток $I_{\text{св}}$ скорость перемещения электрода достигала $v_{\text{св}} = 22...25$ мм/с при появлении сильных выплесков расплавленного металла, что говорит о неэффективности подогрева. При токе подогрева $I_{\text{под}} = 7,5$ кА перемещение электрода составляло $h_{\text{эл.под}} = 32...44$ мкм, скорость при максимальном токе $I_{\text{св}}$ достигала $v_{\text{св}} = 21...22$ мм/с, также наблюдались выплески расплавленного металла, что говорит о недостаточной деформации рельефа на стадии подогрева.

При токе $I_{\text{под}} = 10$ кА перемещение электрода при подогреве составляло $h_{\text{эл.под}} = 40...130$ мкм, скорость его перемещения при максимальном токе $I_{\text{св}}$ достигала $v_{\text{св}} = 21...22$ мм/с, вероятность появления выплесков значительно снизилась, что говорит об оптимальных параметрах подогрева.

При токе подогрева $I_{\text{под}} = 12$ кА перемещение электрода составляло $h_{\text{эл.под}} = 155...290$ мкм, скорость перемещения электрода при токе $I_{\text{св}}$ достигала $v_{\text{св}} = 17...18$ мм/с, что говорит о чрезмерной деформации рельефа на стадии подогрева, увеличении площади контакта рельефа с пластиной, снижении плотности тока при сварке и возможности непровара соединения.