

УДК 621.791.763.2  
ОБ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ПОДТВЕРЖДЕНИИ АДЕКВАТНОСТИ  
УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА, РАЗРАБОТАННОГО ДЛЯ  
ПРОЦЕССА КОНТАКТНОЙ РЕЛЬЕФНОЙ СВАРКИ

А. Ю. ПОЛЯКОВ, А. А. СТЕПАНОВ  
ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»  
Могилев, Беларусь

При контактной рельефной сварке (КРС) нахлесточных соединений листов толщиной 1...5 мм, наиболее часто применяемых в промышленности, для формирования зон взаимного расплавления металла деталей в межэлектродную зону необходимо вводить определенное количество энергии  $Q_{ЭЭ}$ , значительная часть которой  $Q_{ПОТ}$  используется неэффективно и затрачивается на теплоотвод в основной (холодный) металл деталей и в электроды (тепловые потери).

Уравнение теплового баланса (УТБ), как правило, применяемое для процесса контактной точечной сварки (КТС), позволяет рассчитать количество энергии, необходимой для ввода в межэлектродную зону, но при известных значениях стабилизированного сопротивления этой зоны  $R_{ЭЭ}$  и длительности протекания импульса тока  $\tau_{СВ}$ , после чего по закону Джоуля-Ленца вычисляется требуемый сварочный ток  $I_{СВ}$ . При этом объемы металлов свариваемых деталей и электродов, фактически подвергающиеся нагреву от  $1/8 T_{ПЛ}$  до  $T_{ПЛ}$  ( $T_{ПЛ}$  – температура плавления металла свариваемых деталей), во многом определяются диаметрами контактных поверхностей электродов, т. к. при расчетах по ним вычисляются площади контактов деталь–деталь и электрод–деталь (что является допущением). Вторым допущением является предположение, что условный столбик металла свариваемых деталей, достигающий температуры, близкой к  $T_{ПЛ}$ , имеет высоту, равную суммарной толщине этих деталей (при их толщине 1...5 мм).

При таком подходе форма литой зоны в поперечном сечении макрошлифа для КТС близка к прямоугольной, что косвенно подтверждает адекватность вышеуказанных допущений в расчетах.

Однако при КРС форма литой зоны в этом же сечении близка к эллипсоидной, причем по высоте данная зона существенно меньше суммарной толщины свариваемых деталей. Это связано с имеющейся динамикой увеличения площади контакта деталь–деталь, а также с увеличенной площадью контактных поверхностей электродов при КРС (в сравнении с КТС), которых УТБ, приведенное в литературе, не учитывает.

УТБ, ранее разработанное авторами, позволяет учесть эти особенности, но его адекватность должна подтвердиться экспериментами по КРС листов из н/у стали толщинами (мм): 1,5 + 1,5; 2 + 2; 3 + 3.