

УДК 621.791.763.2

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ФОРМИРОВАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ КОНТАКТНОЙ РЕЛЬЕФНОЙ СВАРКЕ С ОПТИМИЗАЦИЕЙ ТЕПЛОВЛОЖЕНИЯ В ЗОНУ СВАРНОЙ ТОЧКИ

В. С. АЛЕКСЕЕНКОВ, А. В. ШКАРУБО, А. М. КУРЛЕНКОВ
Научный руководитель С. М. ФУРМАНОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Теоретические исследования рельефных пакетных соединений проводились на примере нахлесточного соединения трех пластин из низкоуглеродистой стали толщиной 2+2+2 мм с тремя выштампованными рельефами на наружных из них.

Определяющее влияние на ход формирования пакетного рельефного соединения из трех деталей оказывают следующие главные факторы:

- 1) значительное начальное сопротивление холодных контактов собранного "пакета" деталей;
- 2) формирование двух и более литых зон последовательно или параллельно за один сварочный цикл;
- 3) увеличение перемещения верхнего подвижного электрода контактной машины, зависящее от количества деталей с рельефами.

Исследование кинетики формирования ступенчатого рельефного соединения производилось с помощью программного продукта MSC.MARC. Разработанная математическая модель термоупругопластического деформирования металла зоны ступенчатого соединения при сварке учитывает особенности нагрева при прохождении электрического тока, характер неизотермического упругопластического деформирования, зависимости теплофизических и механических свойств материалов от температуры, скрытую теплоту плавления.

В результате моделирования процессов КРС пакетного соединения согласно изложенной выше методике в среде MSC.Marc были определены основные этапы кинетики формирования рельефных пакетных соединений.

С целью стабилизации процесса деформирования рельефов и оптимизации требуемого тепловложения в зону сварки нами был предложен способ контактной рельефной сварки, отличающийся тем, что импульс сварочного тока задают многоступенчатым и длительность его протекания τ_{CB} при задаваемых значениях тока $I_{CB1}, I_{CB2}, \dots, I_{CBn}$ на каждой из ступеней импульса находят по формуле $\tau_{CB} = \tau_{CB\Phi 1} + \tau_{CB\Phi 2} + \dots + \tau_{CB\Phi n}$, где $\tau_{CB\Phi 1}, \tau_{CB\Phi 2}, \dots, \tau_{CB\Phi n}$ – фактическая длительность протекания тока на каждой из ступеней его задания, которую определяют фактическим достижением суммарного тепловложения в зону сварки $Q_{ЭЭ}$ требуемого значения, равного $Q_{ЭЭ} = Q_{TP1} + Q_{TP2} + \dots + Q_{TPn}$, где $Q_{TP1}, Q_{TP2}, \dots, Q_{TPn}$ – требуемое тепловложение в зону сварки для значений тока $I_{CB1}, I_{CB2}, \dots, I_{CBn}$ на каждой из ступеней его импульса.