

**О механизме формировании сварного шва при точечной контактной сварке разнотолщинных материалов**

Демченко Е.Б.

Белорусский национальный технический университет

При сварке материалов с большим соотношением толщин с резко различающимися теплофизическими свойствами существенное влияние на расположение литой зоны соединения оказывает характер режима сварки.

В случае жесткого режима сварки литая зона располагается относительно симметрично плоскости соединяемых деталей, размеры вмятин на поверхности деталей меньше, выше стойкость электродов. При этом на жестких режимах сварки необходимо повышать усилия сжатия заготовок. Это ограничивает применение жестких режимов в связи с усложнением конструкций приводов сварочных машин. На мягком режиме литая зона смещена в более толстую деталь и расположена симметрично относительно внешних поверхностей деталей. Однако при больших  $t_{св}$  размеры зоны термического влияния увеличиваются, что может привести к деформации металла и короблению сварных узлов. При соединении деталей неравной толщины возникает ряд проблем, обусловленных различным характером распределения плотности тока в деталях, отвода теплоты от расплавленной зоны в электроды и пониженным сопротивлением деформации тонкой детали. Из-за сильного растекания тока в толстом листе резко возрастает плотность тока на периферии контакта деталей. Неодинаковое удаление зоны расплавления от рабочей поверхности электродов создает в тонком листе более высокий градиент температур, а поэтому более сильный поток теплоты в электрод. В результате ядро располагается несимметрично относительно стыка деталей и смещается к центру, а проплавление тонкой детали уменьшается. При большой разнице в толщине может возникнуть полный непровар изделия. Повышение температуры тонкой детали усиливает ее деформацию, появляются глубокие вмятины от электродов, увеличиваются зазоры между деталями.

При применении мягких режимов усиливается отвод теплоты в электроды и смещение ядра, увеличивается деформация тонкой детали. Проведенное моделирование процесса контактной точечной сварки стальных деталей различной толщины показало, что ядро возникало в виде кольцевой зоны на некотором радиусе относительно оси электрода, которая во время цикла сварки распространялась внутрь и наружу.

Показано что, при глубоком проплавлении требуемое время сварки с понижением сварочного тока быстро возрастает.