

УДК 621.791.763.2  
 АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ РЕЛЬЕФНОГО СВАРНОГО  
 СОЕДИНЕНИЯ КОЛЬЦЕВОЙ ФОРМЫ В ТВЕРДОМ СОСТОЯНИИ  
 (ПО СТРУКТУРЕ) ВМЕСТО РАСПЛАВЛЕННОГО ЯДРА ТОЧКИ

Н. Д. ГАЛИНСКИЙ

Научный руководитель А. Ю. ПОЛЯКОВ, канд. техн. наук, доц.  
 Белорусско-Российский университет

Реализация в заводских условиях процесса контактной рельефной сварки нахлесточных соединений равнотолщинных пластин (по выштампованным круглым рельефам) основывается на выборе основных параметров режима сварки по рекомендациям из источников литературы.

При этом для многообразия источников характерен значительный разброс значений рекомендуемых параметров режима сварки. Например, длительность протекания импульса тока  $\tau_{св}$  для случая сварки пластин из низкоуглеродистой стали толщиной  $2 + 2$  мм может различаться на  $0,25$  с (более 12 периодов сетевого напряжения).

Это приводит к существенным отличиям структуры формируемых сварных соединений. На жестких режимах сварки возможно получение расплавленного ядра точки (по ГОСТ 15878–79), на мягких режимах – нет.

Однако сведений, описывающих процесс формирования прочных рельефных сварных соединений без наличия расплавленного ядра точки, в литературе нет. Только В. А. Гилевич приводит краткую информацию о возможности получения рельефных сварных соединений в твердой фазе, по прочностным показателям не уступающих соединениям с наличием развитого ядра точки. Причем речь идет как о статических прочностных испытаниях соединений, так и о динамических.

Авторами был проведен эксперимент по рельефной сварке соединений из низкоуглеродистой стали толщиной  $3 + 3$  мм со следующими параметрами режима сварки: усилие сжатия электродов  $F_{св} = 6,8$  кН;  $\tau_{св} = 0,38$  с (по А. И. Гуляеву); сварочный ток  $16,5$  кА (по уравнению теплового баланса), габариты круглого сферического рельефа –  $6 \times 1,5$  мм.

Анализ кривой изменения сопротивления межэлектродной зоны позволил установить основные этапы формирования неразъемного кольцевого соединения, предположительно, в твердом состоянии, принципиально отличающиеся от процесса формирования расплавленного ядра точки. Последующий функциональный анализ момента возникновения и динамики роста площади контакта «деталь – деталь» на макрошлифах, а также оценка лицевых поверхностей соединений позволили доказать возможность преждевременного выключения тока (в данном случае, на отметке  $0,34$  с) без ущерба прочности соединений.

Таким образом, исследования позволили снизить энергоемкость процесса контактной рельефной сварки рассматриваемых соединений.

