

УДК 621.791.763.2

ОБ ИССЛЕДОВАНИИ МИКРОСТРУКТУРЫ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ РЕЛЬЕФНОЙ СВАРКЕ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Д. Н. ЮМАНОВ, С. М. ФУРМАНОВ, Л. С. МАЛАШЕНКО

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Разработана экспериментальная установка с программным управлением мощностью тепловложения, позволяющая генерировать циклограммы контактной рельефной сварки с плавным заданием мощности тепловложения при переходе от подогрева к сварке, что исключает динамические броски мощности в первичной цепи сварочного трансформатора при включении тока.

Для проведения металлографических исследований Т-образных соединений винтов М8 с потайной головкой (сталь 20) с пластиной толщиной 4 мм (сталь СтЗпс) использовался пост микроконтроля МК-1 на базе микроскопа МИ-1.

Задачей исследований микроструктуры соединений являлось определение размеров и формы зерен металла сварного соединения, различных дефектов его строения, а также зависимости ширины линии сплавления и перемещения подвижного электрода от энергии тепловложения и времени протекания сварочного тока.

Исследования выявили ферритно-перлитную структуру соединений с неравномерностью распределения феррита и перлита по сечению сварной точки. Отличие фазового состава подтверждено изменением микротвердости по сечению сварной точки.

Сварные соединения, полученные с использованием серийной аппаратуры, обладали рядом дефектов, таких как поры и газовые пустоты в сварной точке, отсутствие линии сплавления. Причиной дефектов являлись выплески расплавленного металла из зоны сварки.

Применение системы программного управления мощностью тепловложения при рельефной сварке позволило стабилизировать скорость перемещения верхнего подвижного электрода при нарастании мощности тепловложения от подогрева к сварке на уровне $v_{св} = 20...22$ мм/с при оптимальной мощности тепловложения $P_{ЭЭ} = 35...40$ кВт, что позволило устранить вероятность возникновения дефектов формообразования сварной точки, таких как выплески расплавленного металла, и получить сварные соединения со стабильно высокими механическими свойствами.

В качестве критерия обеспечения требуемой прочности сварных соединений было выбрано необходимое значение усилия отрыва при испытании винта М8 на растяжение согласно ГОСТ 1759.4–87. Сварные соединения обеспечивали усилие отрыва при статическом продавливании более 19,5 кН для класса прочности винтов 5,6.