УДК621.791

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОЕДИНЕНИЯ ПРИ КОНДЕНСАТОРНОЙ СВАРКЕ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ДЕСТАБИЛИЗИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ

И. В. КУРЛОВИЧ, С. В. БОЛОТОВ
ГУ ВПО «БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Электронная библиотека Белорусско-Российского университета
http://e.biblio.bru.by/xmlui/

В процессе образования соединения зона контактной точечной сварки оказывается под воздействием основных параметров режима, задаваемых в соответствии с выбранной циклограммой оптимальной для данных параметров свариваемых деталей. Однако, задание и поддержание управляющих воздействий не всегда является единственным условием образования качественного соединения. В ряде случаев, в процесс вмешиваются случайные возмущения, способные оказать негативное влияние на изменение температурных и деформационных полей, приводя к возникновению дефектов. Следует отметить, что при конденсаторной сварке отсутствует возможность управления сварочным током во время разряда батареи конденсаторов на первичную обмотку сварочного трансформатора. При соединении деталей малых толщин с применением жёстких режимов конденсаторной сварки, интенсивность воздействия некоторых известных дестабилизирующих факторов на зону сварки, в сравнении с точечной сваркой на однофазных машинах, имеет отличия.

Основные и наиболее существенные дестабилизирующие факторы применительно к точечной сварке на конденсаторных машинах можно условно разделить на несколько групп:

– девиация количества энергии, передаваемой к сварочному трансформатору, от расчетного значения. Возмущения указанной группы, применительно к конденсаторной сварке, истекают из постепенного снижения ёмкости конденсаторных батарей, в процессе длительной эксплуатации, а также наличия некоторой погрешности при задании величины напряжения заряда конденсаторов (отклонение напряжения может достигать 5 %);

– разброс значений сопротивлений холодных контактов участков деталь–деталь и электрод–деталь от изделия к изделию. Данный тип возмущений связан с наличием шунтирующих контактов, различием в качестве подготовки поверхностей свариваемых изделий, неоднородностью толщины основного металла и покрытий, увеличением слоя окислов и загрязнений на поверхности электродов, а также изменение площади и формы контактной поверхности после каждого сварочного цикла;

– потери энергии при передаче в зону сварного соединения. Причиной может стать изменение индуктивности вторичного контура сварочной ма-

шины ввиду внесения ферримагнитных масс, нагрев и окисление контактов силовой электрической части сварочной машины;

– отклонение механических параметров сварочной машины от номинальных значений, обусловленное нестабильностью усилия сжатия сварочных электродов по причине износа механической части машины и наличия скачков давления в пневмосистеме. К данной группе возмущений можно отнести и отсутствие соосности сварочных электродов.

Воздействие каждого из факторов запускает сложную цепочку взаимовлияющих процессов, каждый из которых играет важную роль при деформации, плавлении и кристаллизации металла сварного соединения.

Оценка влияния дестабилизирующих факторов на формирование сварного соединения проводилась на конденсаторной машине МТК-1601 при сварке изделий толщиной 0,5+0,5 мм и 0,75+0,75 мм из стали 08 кп. В ходе экспериментальных исследований установлено, что в связи с особенностями циклограмм работы, сварка на конденсаторных машинах характеризуется повышенной склонностью к образованию выплесков на начальной стадии сварочного цикла, а также дефектов литой структуры, таких как трещины и поры. Разрушающие испытания показали, что выход бездефектных сварных соединений лежит в пределах 95 %. Таким образом, при повышенных требованиях к качеству точечных сварных соединений по надёжности и стабильности прочностных характеристик, необходимо применение дополнительных мер по управлению процессом сварки.

Одним из путей формирования качественного сварного соединения является регулирование сварочного тока машины конденсаторной сварки по величине энергии, вводимой в зону сварки. Изменение тока осуществляется широтно-импульсной модуляцией за счёт MOSFET транзистора, установленного в разрядной цепи, взамен неуправляемого тиристора. Формирование обратной связи по энергии, выделяемой в зоне сварки, производится программным интегрированием произведения мгновенных значений сигналов с датчика сварочного тока на эффекте Холла и датчика напряжения между электродами конденсаторной машины.

Учитывая кратковременность процесса сварки (единицы – десятки миллисекунд) реализация системы управления осуществляется на базе контроллера реального времени и шасси с ПЛИС N1 CompactRIO 9075. Программирование системы производится в среде графического программирования N1 LabView.

Электронная библиотека Белорусско-Российского университета
http://e.biblio.bru.by/xmlui/