

Изобретение относится к области контактной стыковой сварки и может быть использовано преимущественно для сварки деталей большого поперечного сечения.

Известен способ контактной стыковой сварки оплавлением, выбранный в качестве прототипа предлагаемого изобретения [1], при котором во время оплавления деталей изменяют направление скорости перемещения деталей путем их сближения и разведения в зависимости от разности измеренной и заданной величины сопротивления искрового промежутка, сближение деталей производят до достижения сопротивлением искрового промежутка одного из Крайних значений заданного интервала, после чего детали разводят до того момента, когда величина сопротивления искрового промежутка достигнет другого установленного крайнего значения) причем при оплавлении определяют число циклов сближения-разведения в каждом из равных друг другу отрезков времени и после снижения числа циклов до значения, которое устанавливают для свариваемого изделия опытным путем и условий обеспечения на оплавляемых торцах сплошной жидкой пленки металла, осуществляют осадку,

Данный способ позволяет улучшить качество сварки путем повышения стабильности получения бездефектного соединения в результате определения благоприятного момента для проведения осадки; Однако этот способ не позволяет достичь необходимого стабильного разогрева при сварке деталей большого поперечного сечения, что ведет к понижению качества указанных сварных соединений.

В основу изобретения поставлена задача создания такого способа контактной стыковой сварки оплавлением, при котором путем снижения сварочного напряжения обеспечивался бы необходимый разогрев деталей большого поперечного сечения.

Поставленная задача решается тем, что в способе контактной стыковой сварки оплавлением, включающем оплавление свариваемых деталей и осадку, причем при оплавлении производят сближение деталей до достижения величин сопротивления искрового промежутка одного из крайних значений заданного интервала, после чего детали разводят до того момента, когда величина сопротивления искрового промежутка достигнет другого установленного крайнего значения, определяют число циклов сближения-разведения в каждом из равных друг другу отрезков времени и по числу циклов судят об изменении физического состояния свариваемых деталей, согласно изобретению, в процессе оплавления производят ступенчатое снижение напряжения, причем снижение напряжения на каждой ступени производят после уменьшения числа циклов сближения-разведения до постоянного значения в равные промежутки времени. За счет этого обеспечивается устойчивое оплавление деталей с большими поперечными сечениями на сварочном оборудовании ограниченной мощности и удается получить, достаточно широкую зону разогрева для качественной сварки таких деталей.

Для реализации способа деталям при оплавлении сообщают движение на сближение или разведение в зависимости от разности измеренной и заданной величины сопротивления искрового промежутка. Сварочное напряжение в начале сварки устанавливают таким образом, чтобы обеспечивалось устойчивое возбуждение оплавлением. Во время оплавления производят определение числа циклов сближения-разведения в каждом из равных друг другу отрезков времени.

По мере нагрева деталей при оплавлении на их торцах появляются участки жидкого металла. С ростом температуры торцов площадь участков, покрытых жидкой пленкой, увеличивается и наступает такое физическое состояние торцов свариваемых деталей, когда жидкая пленка устойчиво покрывает весь торец.

При оплавлении по циклам сближение-оплавление с фиксированными значениями электрических параметров, при которых происходит реверс, по мере возрастания площади и толщины пленки жидкого металла происходит увеличение времени, требуемого на цикл сближение-разведение. Этим объясняется снижение числа циклов сближение-разведение, определенное в каждом из равных друг другу отрезков времени.

С некоторого момента число циклов сближение-разведение стабилизируется. Этот момент соответствует установлению равновесного теплового состояния, когда количество накопленного в деталях тепла остается практически без изменений (так называемое квазистационарное состояние), которому соответствует определенная для данного сварочного напряжения и типа деталей ширина зоны разогрева. Причем, чем меньше сварочное напряжение, тем шире можно получить зону разогрева.

При достижении числом циклов сближение-разведение постоянного значения производят снижение сварочного напряжения до величины, обеспечивающей устойчивое протекание оплавления уже разогретых до определенной степени деталей. Эта величина сварочного напряжения определяется экспериментально.

После снижения напряжения вновь определяют число циклов сближение-разведение и фиксируют момент достижения нового равновесного теплового состояния деталей, которое характеризуется более широкой зоной разогрева.

При необходимости получения еще более широкой зоны разогрева, снижение напряжения можно производить многократно.

Способ был проверен на лабораторной установке, созданной на базе серийно выпускаемой стыковсварочной машине К-190П. Сваривали образцы круглого сечения диаметром 150 мм из стали 35.

Первая партия образцов была сварена по способу-прототипу. Сварочное напряжение составляло 6,8 В. Во время сварки измеряли число циклов сближение-разведение в каждом из равных друг другу отрезков времени (в данном случае 1 секунда) и после снижения числа циклов до значения равного 14 осуществляли осадку свариваемых деталей. Это значение выбрано опытным путем из условий создания на оплавляемых торцах сплошного слоя расплавленного металла, а также достижения квазистационарного теплового состояния деталей.

Вторая партия образцов была сварена с использованием предлагаемого способа. Сварочное напряжение составляло 6,8 В. Во время сварки измеряли число циклов сближение-разведение в каждом из равных друг другу отрезков времени (также 1 секунда) и после стабилизации числа циклов (значение циклов составляло 14) снижали сварочное напряжение до 4,8 В. После дальнейшего снижения числа циклов до 10 и стабилизации этого значения осуществляли осадку. После сварки из сварных соединений обеих партий были изготовлены образцы для проведения испытаний по определению ударной вязкости.

Для соединений первой партии значения ударной вязкости были следующими:

При этом в изломах испытанных образцов были обнаружены матовые пятна и мелкие линзообразные дефекты.

Для соединений второй партии значения ударной вязкости были следующими:

При этом в изломах испытательных образцов дефектов обнаружено не было.

Описанный способ позволяет обеспечить устойчивое оплавление деталей с большими поперечными сечениями на сварочном оборудовании ограниченной мощности с получением достаточно широкой зоны разогрева, необходимой для формирования качественного сварного соединения.