

Изобретение относится к контактной стыковой сварке оплавлением изделий замкнутого профиля, преимущественно круглозвенных цепей.

Наиболее близким к заявляемому изобретению является способ контактной стыковой сварки оплавлением изделий замкнутого профиля, при котором производят предварительный подогрев свариваемых торцов путем кратковременных замыканий и разведения торцов и последующее оплавление и осадку [1].

Недостатком этого способа является низкое качество сварки, значительные затраты электроэнергии и относительно длительное время сварки.

В основу изобретения поставлена задача создания такого способа контактной стыковой сварки, при котором автоматическое регулирование скорости перемещения подвижной плиты и количества импульсов тока для подогрева торцов изделия позволило бы исключить время на реверсирование плиты, выравнять структуру основного металла в зоне сварки и за счет этого повысить качество сварного соединения, ускорить цикл сварки и снизить расход электроэнергии.

Поставленная задача решается тем, что в способе контактной стыковой сварки оплавлением изделий замкнутого профиля, при котором производят предварительный подогрев свариваемых торцов импульсами тока короткого замыкания, а затем их оплавляют и осаживают, согласно изобретению, импульсы тока формируют при постоянном сближении свариваемых торцов.

Процесс контактной стыковой сварки оплавлением протекает в условиях наличия окислов на поверхности свариваемых торцов, что ведет к локализованным пережогам металла. Для устранения пережогов и выравнивания температуры стыка используют реверсирование подвижной плиты. Однако, в момент, когда отводят плиту, в зазор между торцами изделия поступает кислород и происходит окисление поверхностей стыка и образование тугоплавких окислов, которые снижают механические и прочностные свойства изделия и замедляют процесс нагрева. Нагрев свариваемых торцов при наличии окислов неравномерен. В выступающих точках, где первыми разрушаются окислы и образуется непосредственный контакт, плотность тока и нагрев максимальны, что ведет к локальным пережогам.

Подогрев свариваемых торцов при движении подвижной плиты в одном направлении, в соответствии с заявляемым способом, исключает возможность окисления свариваемых торцов, поскольку они в процессе сварки не разжимаются и кислород не поступает в стык. Подогрев импульсами тока способствует равномерному прогреву стыка и снижает вероятность появления пережогов. Это положительно влияет на качество сварного соединения, поскольку полученная структура сварного шва не отличается от структуры основного металла, что повышает механические и прочностные характеристики конечного изделия.

При использовании заявляемого способа сварки происходит автоматическое регулирование скорости перемещения подвижной плиты и количества импульсов тока для подогрева торцов изделия в зависимости от степени нагрева свариваемого изделия, что исключает пережоги.

На чертеже представлена нагрузочная диаграмма сварочного процесса с импульсным предварительным подогревом без реверсирования подвижного механизма. В координатах "ток сварки - время сварки" ( $I_{CB}-t_{CB}$ ) показана токовая нагрузочная диаграмма процесса сварки, а в координатах "перемещение плиты - время сварки" ( $S-t_{CB}$ ) - кривая перемещения подвижной плиты во времени.

Процесс сварки осуществляется преимущественно в три стадии: I - подогрев торцов, II - оплавление, III - осадка. Стадии процесса сварки характеризуют: ток подогрева  $I_{под}$ , ток оплавления  $I_{опл.}$ , ток осадки  $I_{ос}$  и соответственно время подогрева  $t_{под}$ , время оплавления  $t_{опл.}$  и время осадки  $t_{ос}$ . Четвертая стадия - остаточный процесс осадки без тока. Диаграмма "перемещение плиты - время перемещения" показывает, что движение подвижного механизма перемещения плиты происходит в одном направлении без реверсирования.

Пример осуществления способа.

На специализированном автомате для контактной стыковой сварки АСТЦ-150 производили сварку круглозвенных цепей калибра 18 х 6 4 мм с одним стыком методом непрерывного оплавления с предварительным подогревом. Предварительный подогрев свариваемых торцов производили при движении подвижной плиты в одном направлении. Свариваемое звено устанавливали в зажимных устройствах и к месту стыка подводили напряжение от сварочного трансформатора, подвижную плиту, к которой крепится правый зажим, перемещали до соприкосновения торцов стыка. При замыкании кромок стыка возникало устойчивое короткое замыкание при общем токе во вторичной цепи - 20 кА и токе в спинке звена - 10 кА. При достижении заданной уставки по току срабатывало токовое реле, подключенное к трансформатору тока, в результате чего прекращалась подача сварочного тока и формировались импульсы подогрева. В момент прерывания сварочного тока движение подвижной плиты относительно замедлялось за счет восстанавливающихся упругих сил при остывании изделия. Количество импульсов подогрева определялось механическими и тепловыми свойствами изделия, т. е. осуществлялся процесс авторегулирования. При появлении жидкой фазы металла в стыке, т. е. при оплавлении, ток падал, оставаясь постоянным по величине, и токовое реле не срабатывало, а подвижная плита перемещалась до срабатывания концевого выключателя, после чего начинался процесс осадки обычным способом.

Использование заявляемого изобретения Позволяет повысить качество свариваемого шва за счет выравнивания структуры основного металла в зоне сварки, ускорить процесс

предварительного подогрева в 1,5-2 раза и сократить цикл сварки от 30 до 40%, т. е. с 12 с. до 8-9 с. За счет исключения времени на реверсирование плиты, сократить расход электроэнергии, поскольку не расходуется энергия на нагрев спинки звена, исключить возможность образования люфтов в подвижных частях механизмов в результате движения подвижной плиты в одном направлении и расширить возможности контактно-стыковой сварки.

