

ОСОБЕННОСТИ ГОРЕНИЯ ДУГИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ПРИ СВАРКЕ

А.Л. Мостинец, ГВУЗ «ЛГТУ»

При сварке дугой переменного тока (промышленной частоты 50 периодов в секунду) катодное и анодное пятна меняются местами 100 раз в секунду. При изменении полярности образуется так называемый «вентильный эффект», заключающийся в частичном выпрямлении тока. Выпрямление тока происходит в результате беспрерывно меняющейся электронной эмиссии, так как при изменении направления тока условия выхода эмиссионных токов с электрода и с изделия не одинаковы. Это приведет к возникновению во вторичной обмотке трансформатора постоянной составляющей, которая подмагничивает сердечник трансформатора и неблагоприятно влияет на энергетические показатели и свойства источника тока (ограничивает мощность, увеличивает массогабаритные показатели).

При одинаковых материалах ток почти не выпрямляется, выпрямление тока в сварочной дуге называется составляющей постоянного тока, которая при аргоно-дуговой сварке алюминия отрицательно действует на процесс. Устойчивость горения сварочной дуги, питаемой переменным током, ниже, чем дуги, питаемой постоянным током. Это объясняется тем, что в процессе перехода тока через нуль и изменения полярности в начале и конце каждого полупериода дуга угасает. В момент угасания дуги снижается температура дугового промежутка, вызывающая деионизацию газов столба дуги. Одновременно с этим падает и температура активных пятен. Температура особенно падает на том активном пятне, которое расположено на поверхности сварочной ванны, вследствие отвода тепла в изделие. В связи с тепловой инерционностью процесса падение температуры несколько отстает по фазе от перехода тока через нуль. Зажигание дуги из-за пониженной ионизации дугового промежутка в начале каждого полупериода возможно только при повышенном напряжении между электродом и изделием, называемом пиком зажигания. Если катодное пятно находится на основном металле, то в этом случае величина пика зажигания несколько выше. На величину пика зажигания влияет эффективный потенциал ионизации: чем больше эффективный потенциал ионизации, тем выше должен быть пик зажигания. Если в сварочной дуге находятся легко ионизируемые элементы, пик зажигания снижается и, наоборот, он увеличивается при наличии в атмосфере дуги ионов фтора, которые при соединении с положительными ионами легко образуют нейтральные молекулы.

К основным преимуществам дуги переменного тока следует отнести: относительную простоту и меньшую стоимость оборудования, отсутствие магнитного дутья и наличие катодного распыления оксидной пленки при

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗВАРЮВАННІ ТА МАШИНОБУДУВАННІ

аргонодуговой сварке алюминия. Катодное распыление — это процесс бомбардировки сварочной ванны положительными ионами в тот момент, когда изделие бывает катодом, за счет чего разрушается окисная пленка.

ПЛАЗМА-МИГ НАПЛАВКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИМПУЛЬСНОГО РЕЖИМА

Н.А. Макаренко, проф., д.т.н., ДГМА

С целью снижения доли основного металла в наплавленном при плазма-МИГ наплавке был разработан процесс импульсной плазма-МИГ наплавки. Питание дуги плавящегося электрода осуществляется униполярными импульсами частотой 300 Гц от специального генератора.

При данном процессе плазменная дуга горит между неплавящимся электродом плазмотрона и изделием, часть тока плазменной дуги отводится на плавящийся электрод, который через балластный реостат и дроссель соединяется с изделием. Происходит нагрев плавящегося электрода активным (катодным) пятном дуги «Неплавящийся-Плавящийся электроды», что обеспечивает увеличение скорости плавления плавящегося электрода и, соответственно, увеличение доли электродного металла в наплавленном валике. Так как при таком включении плавящегося электрода в сварочную цепь катодное пятно дуги располагается на нем, то поверхность плавящегося электрода подвергается эффективной катодной очистке, что позволяет улучшить качество наплавленного металла за счет уменьшения в нем включений оксидного характера.

Генератор униполярных импульсов подает на плавящийся электрод импульсы длительностью 1,2- 2,4 мс при частоте следования 300 импульсов в секунду. Во избежание шунтирования генератора балластным реостатом в цепь последовательно с реостатом включен дроссель, представляющий собой большое индуктивное сопротивление для импульсного тока.

Генератор униполярных импульсов выполнен по принципу накопления энергии в конденсаторных батареях, регулировка энергии импульсов осуществляется изменением напряжения заряда конденсаторов и изменением емкости конденсаторных батарей.

Во время паузы между импульсами тока (вследствие горения дуги между плавящимся и неплавящимся электродами) ток дуги между неплавящимся электродом и изделием резко снижается, при этом уменьшается тепловложение в изделие, что приводит к уменьшению проплавления основного металла.