

При процессе сварки по новой технологии сварной шов заполняется еще «холодным» металлом, и вероятность разрыва перетекающей капли контролируется умной электроникой, также при этом минимальна передача тепла на свариваемые детали [4].

Свою долю в разработке процессов так же внесла одна из известных фирм Kemppi.

WiseRoot — это уникальный процесс сварки холодной дугой для ручной и автоматизированной сварки корня шва углеродистой и нержавеющей стали. Направленный на выполнение корневых проходов, так же может быть задействован для компенсации зазоров, образовавшихся в результате плохой подгонки кромок.

Этот способ сварки нашел свое признание у немецкой железнодорожной компании Deutsche Bahn. Компания одобрила использование процесса WiseRoot для производства и технического обслуживания железнодорожных вагонов после серии тщательных исследований и оценки технологии сварки.

WiseThin — процесс сварки холодной дугой для ручной и роботизированной сварки тонколистового металла и пайки, настраиваемый в соответствии с требованиями клиента. Типичные области применения включают автомобилестроение и качественную сварку тонколистовых заготовок из черных и цветных металлов [5].

Программа KemppiWiseThin для сварки тонколистовых конструкций отличается уменьшенной амплитудой импульса в момент разрыва жидкой перемычки металла между электродом и каплей. Это обеспечивает более мягкий поджиг дуги после короткого замыкания и минимизирует тепловое и силовое воздействие дуги на сварочную ванну, ограничивается ток на этапе формирования новой капли [6].

Производя анализ просмотренного материала можно прийти к выводу, что преимуществами данной технологии – холодной дуги будут являться:

-Уменьшение толщины до значительных размеров (толщиной от 0,7 мм в ручном режиме и от 0,3 (0,2) мм в автоматическом, как следствие снижение веса)

-Пониженное образование брызг

-Великолепное перекрытие зазоров

-Индивидуальное формирование геометрии шва

-Незначительная деформация материала благодаря низкому тепловложению

Литература.

1. EWM-coldArc®. Принцип сварки с минимальной теплоотдачей coldArc®. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.deltasvar.ru/tekhnologii/mig-mag/71-coldarc>
2. Статьи о сварке. Процесс холодной сварки – СМТ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://weldingsite.com.ua/st15.html>
3. Полуавтоматическая сварка (MIG/MAG). Технология EWM-coldArc MIG/MAG-сварка с ограниченным тепловложением. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.deltasvar.ru/tekhnologii/mig-mag/71-coldarc>
4. Сварочные аппараты теперь усовершенствованы: технология SpeedRoot. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://dontehnika.ru/posts/svarochnyje-apparaty-tjepjer-usovjershenstvovany-tjekhnologija-speedroot>
5. Сварочные программы Wise Root, WiseThin, WiseFusion, WisePenetration от Kemppi. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://weldz.ru/upload/iblock/5de/5de4ec3a76237eb344bd80dc507e4ccc.pdf>
6. Крампит А. Г. , Зернин Е. А. , Крампит М. А. Современные способы импульсно-дуговой MIG/MAG сварки // Технологии и материалы. - 2015 - №. 1. - С. 4-11

СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ ФОРМОЙ СВАРНОГО ШВА В ПОЛОЖЕНИЯХ, ОТЛИЧНЫХ ОТ НИЖНЕГО

А.В. Дмитриева, студентка гр. 10А22,

научный руководитель: Крампит А.Г.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

В сварочном производстве наибольшее количество сварных швов выполняется в нижнем положении, для чего применяют различные кантователи, вращатели в результате чего, от сварщика не

требуется большой квалификации, что приводит к удешевлению процесса изготовления изделия. Небольшое изменение угла свариваемого изделия обычно применяют из технологических соображений для увеличения или уменьшения глубины проплавления или получения требуемой формы сварного шва, а так же получение определенных характеристик металла сварного шва.

Однако остается часть работ, выполняемых в положениях, отличных от нижнего:

-при сварке тяжеловесных крупногабаритных конструкций изменение пространственного положения затруднительно;

-монтажные швы, обычно применяемые на строительстве;

-сварка неповоротных стыков труб, отводов, тройников, колен и т.д.

Основной задачей, наряду с получением качественного соединения является удержание сварочной ванны в положениях, отличных от нижнего.

Для получения требуемой формы (очертания) шва необходимо достигнуть такого соотношения сил, действующих на ванну, и такой степени текучести, при которых профиль жидкого металла на фронте затвердевания соответствовал бы такой форме [1].

На рисунке 1 представлена схема управления формой сварного шва.



Рис. 1. Способы управления формой сварного шва

1. Регулирование формы шва за счет режима и техники сварки. При свободном формировании шва решающую роль играет масса ванны. Выбирая режим, при котором масса ванны не превышает критического значения, можно обеспечить нормальный процесс формирования шва, исключая появление прожогов, натеков и т.п. Режим и, особенно, технику сварки можно использовать для тонкого воздействия на формирование шва. Это воздействие связано, прежде всего, с условиями охлаждения и затвердевания металла шва. Нагрев и охлаждение металла ванны можно достаточно эффективно регулировать с помощью колебательных движений электрода. Техника сварки с колебательными движениями электрода широко применяется при ручной и в последнее время при автоматической сварке. Так, Г.Г. Чернышевым предложено и исследовано применение поперечных колебаний электрода при сварке в углекислом газе корневого шва неповоротных стыков труб [2]. Колебания уменьшают опасность появления прожогов и возможность стекания металла при наклонном положении сварочной ванны, а также уменьшают выпуклость шва со стороны дуги, что облегчает сварку последующих слоев. Применение поперечных колебаний возможно при большой толщине металла.

2. Принудительное формирование шва. Заданный профиль шва наиболее просто можно получить, применяя различные формирующие устройства. При сварке в нижнем положении обратная сторона шва формируется специальными медными подкладками или слоем флюса. Формирующие устройства позволяют вести сварку на высокопроизводительных режимах большой мощности, недостижимых при сварке на весу. Классическим примером является электрошлаковая сварка. Разрабатываются способы принудительного формирования шва при сварке неповоротных стыков труб [3]. К способам принудительного воздействия на формирование шва относится способ формирующего давления (предложенный Ю.С. Ищенко) [4], заключающийся в том, что на стыке, подлежащем сварке, устанавливают снаружи или изнутри съемную камеру, в которой создается избыточное давление.

Разность давлений внутри и снаружи стыка, противодействуя силе тяжести, способствуют получению заданного одинакового размера проплава, независимо от пространственного положения ванны.

3. Импульсная сварка. Определенные возможности для управления формированием шва заложены в импульсной сварке, при которой за счет периодического охлаждения ванны создаются условия, препятствующие деформации фронта затвердевания.

4. Сварка пульсирующей дугой. Динамический характер действующих сил значительно ослабляется при так называемой пульсирующей сварке, при которой сила тока и напряжение плавно изменяются во времени по некоторой кривой, например по экспоненте, в то время как положительная роль периодического уменьшения теплового потока на ванну, присущая импульсной сварке, при этом сохраняется.

5. Комбинированные способы сварки. Возможно комбинирование пульсирующего теплового потока с колебаниями электрода, когда в моменты при максимальной мощности дуга направляется на кромки, а при минимальной – на середину шва.

6. Управление формированием шва с помощью магнитного поля. Принцип состоит в следующем: магнитное поле, воздействуя на ванну, не должно оказывать влияние на дугу, т.е. зона воздействия поля должна быть ограничена; в начальном неустановившемся периоде необходима непрерывная регулировка некоторых параметров поля в связи с изменением электропроводности металла по мере его разогрева и проплавления. Эти и другие трудности являются причиной того, что магнитное управление ванной еще не получило промышленного применения.

Для того чтобы включить сварочную ванну в контур регулирования как звено с вполне определенными свойствами, необходимо разработать модель ванны при импульсном питании.

В настоящее время технология сварки неповоротного стыка орбитальными автоматами решается за счет сокращения сечения разделки кромок и создания двухголовочных автоматов, управляемых одним сварщиком.

Вопрос удержания ванны в потолочном и вертикальном положениях решается поперечными колебаниями электрода [2]. Сварка с поперечными колебаниями электрода дает возможность изменить соотношение длины и ширины ванны. Так при сварке без колебаний длина ванны превышает ширину больше, чем в 2 раза, что соответствует условию существованию жидкости между пластинами, что приводит к значительному провисанию ванны [2]. С колебаниями тепло перераспределяется по поперечному сечению и уменьшается его тепловой поток по оси шва, что уменьшает длину шва и увеличивает его ширину со стороны поверхности шва, здесь условия существования жидкости другие, они приближаются к состоянию жидкости в цилиндрической отверстии, где силы поверхностного натяжения могут уравновесить больше жидкости, чем между пластинами.

Сварка в среде углекислого газа с поперечными колебаниями электрода обеспечивает удовлетворительные механические свойства соединений трубопроводов в различных пространственных положениях.

При сварке в положениях, отличных от нижнего, для изменения объема сварочной ванны (веса сварочной ванны, а, следовательно, и сил, действующих на сварочную ванну) применяют различные технологические приемы:

- увеличение скорости сварки,
- уменьшение разделки,
- сварка в узкую щелевую разделку,
- введением в хвостовую часть дополнительной присадочной проволоки,
- поддув в хвостовую часть охлажденным защитным газом.

Таким образом, применяя один из представленных способов или комбинируя различные способы, можно получать качественные сварные соединения заданной формы в различных пространственных положениях.

Литература.

1. Патон Б.Е., Дудко Д.А., Сидорук В.С. Состояние и перспективы развития электрической сварки плавлением с модуляцией параметров режима // Импульсные процессы сварки: Сб. науч. Тр. – Киев: ИЭС им. Е.О.Патона. - 1988. – С.5-11.
2. Чернышов Г.Г. Формирование корневого шва при сварке в углекислом газе. // Автоматическая сварка. – 1970. - №10. – С. 6-9.
3. Походня И.К. и др. Дуговая сварка вертикальных швов с принудительным формированием. // Автоматическая сварка. – 1966. - №11. – С.8-11.
4. Ерохин А.А. Основы сварки плавлением. Физико-химические закономерности. «Машиностроение». 1973, 448с.