

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ИМПУЛЬСНО-ДУГОВАЯ СВАРКА Порошковой проволокой

А. Ф. КНЯЗЬКОВ, Р. И. ДЕДЮХ, В. И. ХИЖНЯКОВ

(Представлена научно-техническим семинаром НИИ АЭМ)

В условиях открытых цехов и на монтаже наиболее перспективной для механизации сварочных работ считается сварка порошковой проволокой открытой дугой [1].

Практика последних лет показала, что существующая технология сварки порошковыми проволоками без дополнительной защиты сварочной ванны обеспечивает хорошее формирование швов только в нижнем положении, в то время как при сварке в положениях, отличных от нижнего, оно становится неудовлетворительным.

Свободное формирование вертикальных и потолочных швов ограничено определенными величинами сварочного тока, выше которых объем расплавленного металла сварочной ванны значительно возрастает и приводит к его стеканию. Процесс сварки на режимах, величины параметров которых допускают свободное формирование вертикальных и потолочных швов, протекает неустойчиво. На данных режимах сварки перенос капель электродного металла определяется в основном действием силы тяжести и протекает стабильно только при сварке в нижнем положении.

Снижение сварочного тока при сварке вертикальных и потолочных швов плохо сказывается на формирующей способности порошковых проволок, недостающее тепло не дает возможности полному протеканию химических реакций в твердых фазах (сердечнике).

В значительной степени трудности выполнения вертикальных и потолочных швов порошковой проволокой могут быть устранены при использовании импульсно-дуговой сварки плавящимся электродом, разработанной в ИЭС им. Е. О. Патоца [2].

В связи с этим в НИИ автоматики и электромеханики при Томском политехническом институте были проведены исследования по разработке импульсно-дуговой сварки порошковой проволокой. Работа выполнялась на автомате с постоянной скоростью подачи электродной проволоки. Источником постоянного тока служил сварочный выпрямитель или преобразователь. Параллельно включался специально разработанный генератор импульсов тока, обеспечивающий широкий диапазон регулирования параметров налагаемых импульсов. Быстропротекающие процессы в дуге исследовались при помощи скоростной киносъемки (до 4800 кадров в сек), синхронизированной с осциллографированием. Сварку про-

изводили порошковыми проволоками различных диаметров как рутилового, так и карбонатно-флюоритового типов.

В результате изучения фильмов скоростной киносъемки и обработки осциллограмм было установлено, что при импульсно-дуговой сварке порошковой проволокой оптимальные параметры импульсов тока определяются типом проволоки, ее диаметром и базовым режимом сварки с учетом неравномерного распределения сварочного тока по сечению порошковой проволоки и затратами тепла на полное протекание процессов взаимодействия компонентов наполнителя на стадии капли.

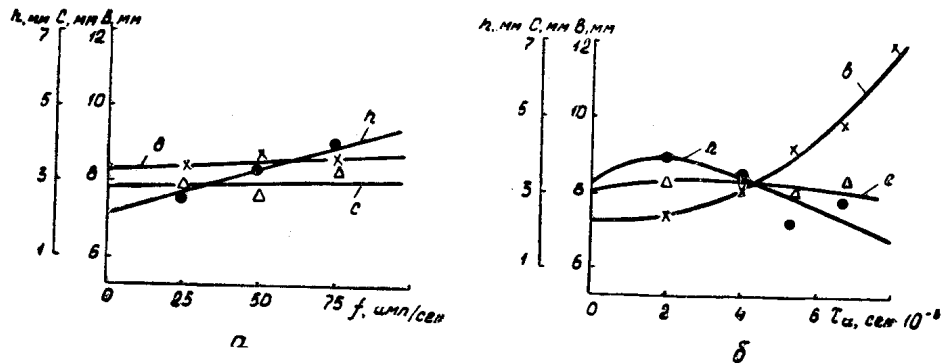


Рис. 1. Зависимость глубины проплавления, усиления и ширины шва от параметров импульсов тока: *a* — частота импульсов; *b* — длительность импульсов ($d_3=2,3$ мм; $V_{св}=20$ м/час; $V_{п-э}=188$ м/час)

Импульсное изменение тока оказывает большое воздействие на ванну жидкого металла и формирование шва. Поэтому было интересно выяснить влияние параметров импульсов тока на геометрические размеры шва. Для этого производили наплавку валиков в нижнем положении порошковой проволокой ПП-1ДСК с наполнителем $TiO_2-SiO_2-Al_2O_3$ на пластине $10 \times 100 \times 200$ из стали ст. 3. Размеры наплавленных валиков определялись в зависимости от длительности импульсов и частоты их следования. Из пластины с наплавленным валиком вырезали продольные и поперечные макрошлифы. Измерение размеров на макрошлифах производили с помощью универсального измерительного микроскопа УИМ-21.

Влияние частоты следования импульсов на глубину проплавления, ширину шва и высоту усиления показано на рис. 1, а. Форма шва и характер проплавления при изменении длительности импульсов тока показаны на поперечных макрошлифах (рис. 2).



Рис. 2. Форма шва и характер проплавления при увеличении длительности импульсов

С увеличением длительности импульсов тока глубина провара и усиление шва первоначально увеличиваются. Дальнейшее увеличение длительности приводит к уменьшению глубины провара, усиления шва и росту ширины шва (рис. 1, б), что можно объяснить перераспределением энергии импульсной дуги.

Наложение импульсов тока вызывает пульсацию давления дуги, которая улучшает формирование шва. Пульсация давления дуги способствует поддержанию жидкой ванночки и предотвращает ее стекание при сварке вертикальных, горизонтальных и потолочных швов [2].

Полученные результаты свидетельствуют о том, что импульсно-дуговая сварка порошковой проволокой обладает значительными преимуществами перед обычной дуговой сваркой. Наиболее перспективной областью внедрения автоматической импульсно-дуговой сварки порошковой проволокой является автоматическая сварка неповоротных стыков магистральных трубопроводов.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. К. Походня. Сварка порошковой проволокой и перспективы ее развития. «Сварочное производство», 1967, № 1.
 2. Б. Е. Патон и др. Импульсно-дуговая сварка плавящимся электродом с программным регулированием процесса. «Автоматическая сварка», 1964, № 1.
-