

УДК 621.791.55

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА НАПЛАВКИ В CO<sub>2</sub> ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ НА ГЕОМЕТРИЮ НАПЛАВЛЯЕМОГО ВАЛИКА**

Рашитов В.Р., студент группы 10Б71, 1 курс

Научный руководитель: Григорьева Е.Г., ассистент

Юргинский технологический институт Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
г. Юрга

В настоящее время одними из наиболее перспективных для использования в машиностроительном производстве являются высокопрочные стали. Спрос на применение высокопрочных сталей постоянно увеличивается [1].

Наиболее распространенным материалом, используемым для изготовления изделий и конструкций работающих в экстремальных условиях, является сталь 40Х. Благодаря содержанию хрома, изделия из данной стали обладают повышенной твердостью, прочностью, жаропрочностью и устойчивостью к коррозии.

Несмотря на высокие эксплуатационные свойства стали 40Х, возникает необходимость восстанавливать детали, изготовленные из данной стали. Самым распространенным и универсальным способом восстановления является наплавка.

Наибольшее применение в ремонтной наплавке получила наплавка в среде углекислого газа плавящимся электродом. Она отличается простотой процесса в сочетании с высокой производительностью, маневренностью и универсальностью.

Сущность наплавки в среде защитных газов состоит в том, что в зону электрической дуги подают под давлением защитный газ, в результате чего столб дуги, а также сварочная ванна изолируются от кислорода, азота, водорода и воздуха [2].

Плотность углекислого газа достаточно высокая, приблизительно в 1,5 раза больше плотности воздуха что позволяет обеспечить защиту реакционного пространства дуги от воздуха при относительно небольших расходах газа в струе. Используют электродные проволоки сплошного сечения или порошковую проволоку, диаметром 0,8...2,0 мм и токи относительно большой плотности (50-100 А/мм<sup>2</sup>). Периферийная часть электрической дуги интенсивно охлаждается газом, поступающим из сварочного сопла, поэтому падение напряжения на единицу длины столба дуги будет в несколько раз выше, чем при дуговой сварке без подачи газа. Кроме того, сварка в CO<sub>2</sub> ведется короткой дугой. В таких условиях дуговой разряд имеет возрастающую характеристику, а источник питания должен обладать слегка

возрастающей или жесткой характеристикой для интенсификации процесса саморегулирования дуги.

Техника наплавки в  $\text{CO}_2$  мало отличается от техники сварки. Перед наплавкой поверхность изделия очищается от ржавчины, грязи и следов масла. Валики должны накладываться на изношенную поверхность параллельными рядами. Каждый последующий валик должен перекрывать предыдущий не менее чем на одну треть ширины. Схема рассматриваемого процесса приведена на рис. 1 [3].

Электродная проволока подается в дугу с постоянной скоростью с помощью подающего механизма. Напряжение приложено к электродной проволоке и детали.

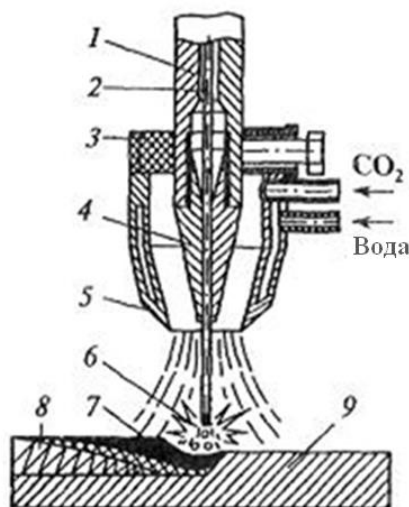


Рисунок 2. Схема наплавки в  $\text{CO}_2$

1 - мундштук; 2 - электродная проволока; 3 - горелка; 4 - наконечник; 5 - сопло горелки; 6 - электрическая дуга; 7 - сварочная ванна; 8 - покрытие; 9 - восстанавливаемая деталь.

Этот способ восстановления поверхностей имеет высокую производительность, небольшую зону термического влияния.

Наплавка в  $\text{CO}_2$ , имея недостатки, обладает широким спектром положительных моментов, поэтому данный способ послужит объектом для дальнейшего исследования [4].

Цель работы - определить влияние режимов наплавки на геометрию наплавляемого валика.

Для сокращения сроков и стоимости ремонта необходима точная методика расчета и прогнозирования геометрических параметров наплавленного валика. Наплавка лишнего металла нецелесообразна и ведет к дополнительным энергозатратам на обработку.

Для определения влияния технологических параметров на геометрию валика при наплавке плавящимся электродом в  $\text{CO}_2$  был проведен эксперимент на реальном объекте исследования. Во время проведения эксперимента

выполняли наплавку валика на пластину из стали 40Х толщиной 10 мм. Для исследования использовали проволоку, Св-08Г2С диаметром 1,2 мм.

Используемое оборудование: автоматическая сварочная установка МЕСОМЕ WP1500, источник питания ВС-300Б и подающий механизм ПДГО-528М. Режимы наплавки приведены в табл.1

Таблица 1

Матрица планирования эксперимента

Наименование управляемого параметра	№ опыта			
	1	2	3	4
1.Сварочный ток $I_{св}$	150	190	200	277
2.Напряжение $U_{св}$	24	26	22	24

На полученных образцах провели измерение геометрических параметров сварных швов ( $e$  – ширина шва,  $g$  – усиление шва,  $h$  – глубина проплавления).

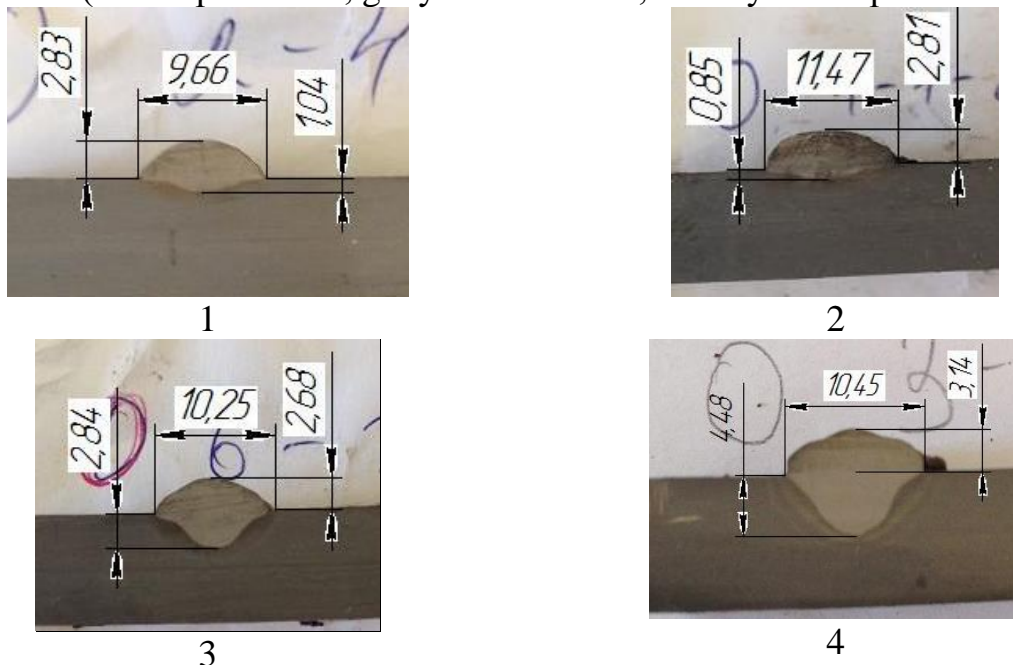


Рис. 2. Экспериментальные образцы при сварке в защитном газе

Анализируя влияние режимов сварки (рис. 2) на форму валика, можно сделать вывод, с увеличением сварочного тока глубина провара увеличивается, ширина шва незначительно увеличивается.

С повышением напряжения ширина шва резко увеличивается, а глубина провара уменьшается.

Итак, возможность управления формой валика важна при ремонте деталей наплавкой, в зависимости от формы и размеров детали, варьируя режимы, можно наносить необходимый слой металла.

Список литературы:

1. Вышемирский В.Е. Состояние и основные направления развития сварочного производства ОАО «Газпром» // Сварка и диагностика.-2009.-№1.- С.16-19.
2. Чинахов Д. А., Майорова Е. И., Григорьева Е. Г. Анализ влияния газодинамических процессов и режимов наплавки на геометрию наплавленного валика //Технологии и материалы. – 2016. – №. 3.
3. Восстановление деталей машин: Справочник / Ф.И. Пантелеенко, В.П. Лялякин, В.П. Иванов, В.М. Константинов; Под ред. В.П. Иванова.-М.: Машиностроение, 2003.-672с.
- 4.Сварка сталей в защитных газах плавящимся электродом. Техника и технология будущего: монография / А.Г. Потапьевский, Ю.Н. Сараев., Д.А. Чинахов; Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 208 с.