

УДК 621.791

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ДУГОВОЙ СВАРКИ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ ПРИ ЕСТЕСТВЕННОМ И АКТИВНОМ ТЕПЛОТВОДЕ

В. С. КИМ, А. А. САЖАЕВ

Научный руководитель Р. С. МИХЕЕВ, д-р техн. наук, проф.
Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
Москва, Россия

Безопасность использования магистральных трубопроводов – важная задача, т. к. их разрушение может привести к катастрофическим последствиям. Для этого необходимо проводить технологический контроль трубопроводов, включая ремонт. Применение ремонтных конструкций позволяет предотвращать остановку перекачки продукта. Однако по этой причине возникает необходимость учета дополнительного теплоотвода. При монтаже ремонтных конструкций широко применяют процесс механизированной сварки порошковой проволокой. Поэтому дополнительный теплоотвод влияет на температурно-временные условия процесса сварки, определяющие структуру и свойства сварного соединения.

В настоящей работе по результатам экспериментов получены сварочные термические циклы (СТЦ) и определены температурно-временные характеристики процесса сварки, а также измерены геометрические размеры валиков и твердость по линии сплавления сварных соединений (табл. 1).

Табл. 1. Основные характеристики СТЦ, геометрические размеры наплавленных валиков и твердость сварного соединения

Характер теплоотвода	$t_{8/5}$, с	$\omega_{6/5}$, град/с	Геометрический параметр наплавленного валика, мм			HV ₁₀
			Ширина	Толщина	Глубина проплавления	
Естественный	5,8	37,4	13,1	3,3	1,1	259,96
Активный	4,4	57,1	12,6	3,3	1,2	300,87

Установлено, что максимальные температуры нагрева образцов в процессе сварки с естественным и искусственным теплоотводом близки друг к другу (1050 °С). Однако процесс сварки с активным отводом тепла характеризуется меньшим на 24 % временем охлаждения в интервале температур от 800 °С до 500 °С ($t_{8/5}$) и в 1,6 раза большей скоростью охлаждения при температурах 600 °С...500 °С ($\omega_{6/5}$) по сравнению с таковым при естественном теплоотводе. В результате этого при наличии активного теплоотвода глубина проплавления незначительно возрастает, а наплавленные валики при сохранении значений толщины обладают меньшей шириной. Кроме того, за счет изменения структурно-фазового состояния твердость по линии сплавления увеличивается с 260 до 301 HV₁₀.