

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНГРАДИЕНТОВ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКИ ДЛЯ НАПЛАВКИ СЕРОГО ЧУГУНА

А.И.Любич., Ю.А.Данилова

Известно, что чугун относится к трудносвариваемым материалам. Поэтому для сварки серого чугуна разработано множество сварочных материалов и технологий. Для образования в наплавленном металле серого чугуна, в промышленности используются различные порошковые проволоки. Однако существующие проволоки не обеспечивают высокой стабильности дугового процесса, что не позволяет выполнять сварку тонкостенных деталей. Поэтому было принято решение о разработке порошковой проволоки, которая бы обеспечила высокую стабильность дугового процесса.

Согласно ГОСТу 1412-85 твердость наплавленного металла должна находиться в пределах 170-240 НВ. Химический состав должен быть (мас.,%): 3,2-3,5 С, 1,4-2,4 Si, 0,7-1,0 Mn, 0,15 S и 0,2 P. Сумма содержания углерода и кремния должна быть ~ 5,9%.

Количество структурно свободного графита определяли по формуле А.Ф.Ланды:

$$C_{гр} = \frac{75 \cdot C_{св} + 40}{\sigma_B} - 1 = 2,8,$$

где $C_{св}$ – количество связанного углерода равно 0,6%;

σ_B – временное сопротивление при растяжении равное 225 МПа.

Общее количество углерода будет равно 3,4%, а кремния 2,5 согласно диаграммы Грейнера-Кменгенштейна.

На основании полученных данных разработана порошковая проволока с введением в ее состав кальция и титана. Расчет порошковой проволоки выполняли по методике разработанной Уральским политехническим институтом. Расчет показал, что в состав проволоки необходимо ввести (мас.%): 8,6 графита, 8,7 силикокальция, 1,4 ферротитана, 1,3 – ферромарганца и 6,0 железного порошка.

Пластины из чугуна перед сваркой предварительно нагревали до $T=873K$. После выполнения сварочных работ пластины нагревали до $T=873K$ с выдержкой при этой температуре ~ 30 мин. Дальнейшее охлаждение пластин выполняли с печью. Особенно сильно способствует графитизации кремний при содержании его в чугуне до 4,0%. С дальнейшим увеличением концентрации кремния степень графитизации увеличивается очень медленно. При больших переохлаждениях кремний тормозит ферритообразование. Введение марганца в состав чугуна в пределах от 0,6 до 2,0% препятствует образованию мартенсита и нейтрализует действие серы.

Таким образом, чтобы получить наплавленный металл с идентичным составом и структурой серому чугуну необходимо чтобы в его составе усвоилось (мас.%): углерода 2,8-3,8, кремния 2,5-3,5 и марганца 0,6-2,0.