УДК 621.791.011

ТЕХНОЛОГИЯ МНОГОСЛОЙНОЙ СВАРКИ ПРОДОЛЬНОГО ШВА ТРУБЫ

Анжелика Валерьевна Дорохина

Студент 6 курса

кафедра «Технологии сварки и диагностики»

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.В. Коновалов,

доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии сварки и диагностики»

В настоящее время для изготовления труб большого диаметра для магистральных газопроводов широко применяются стали категории прочности X80, имеющие пониженное содержание углерода и микролегированные ванадием, ниобием, титаном. При производстве штрипса используется метод контролируемой прокатки, что обеспечивает высокий уровень прочностных и вязко-пластических свойств указанных сталей.

Традиционно применяемая в промышленности технология многодуговой сварки под флюсом продольного шва трубы характеризуется высоким тепловложением, что приводит к длительному пребыванию металла околошовной зоны (ОШЗ) в интервале температур выше 1000°C, растворению карбидов и значительному увеличению размеров аустенитного зерна [1]. В ряде случаев не обеспечиваются нормативные показатели ударной вязкости KCV по линии сплавления, что приводит к браку продукции.

Одним из возможных путей решения проблемы является переход к технологии многослойной сварки, которая позволяет достичь желательного сварочного термического цикла (СТЦ) в ОШЗ сварного соединения [2]. При этих условиях может быть достигнуто состояние ОШЗ, характеризующееся дисперсной структурой продуктов отпуска, обладающих высокими прочностными и вязкими свойствами.

Проведенные расчеты термических циклов и размеров зон нагрева позволили определить расстояния между сварочными головками и параметры режима сварки каждого слоя, обеспечивающие достижение желательного СТЦ по всей глубине сварного соединения. Рассматривалась схема последовательного движения головок с одинаковой скоростью (на общей штанге). При выполнении расчетов принимались во внимание следующие соображения: скорость охлаждения металла должна обеспечивать преимущественно бейнитную структуру ОШЗ, а для достижения перекристаллизации аустенита к моменту повторного нагрева превращение аустенита в бейнит должно полностью закончиться, т.е. шов и прилегающие зоны должны остыть по крайней мере до точки окончания мартенситного превращения.

Анализ кинетики роста зерна показал, что при реализации желательного СТЦ ожидается уменьшение среднего размера зерна аустенита в ОШЗ с 94 мкм до 15 мкм, и увеличение на 66 % показателя ударной вязкости KCV.

Литература

1. Теория сварочных процессов: Учебник для вузов / А.В. Коновалов [и др.]; Под ред. В.М. Неровного. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. 752 с.
2. Дорохина А. В. Обеспечение желательного термического цикла при многослойной сварке продольного шва трубы. [Электронный ресурс] // Всероссийская научно-техническая конференция «Студенческая научная весна: Машиностроительные технологии»: материалы конференции, 7 – 10 апреля, 2015, Москва, МГТУ им. Н.Э.Баумана. М.: ООО «КванторФорм», 2015.– № гос. регистрации 0321501427. URL: studvesna.ru?go=articles&id=1140 (дата обращения: 17.03.2016).– Загл. с экрана.