

**УДК 621.791****ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖЕЛАТЕЛЬНОГО ТЕРМИЧЕСКОГО ЦИКЛА  
ПРИ МНОГОСЛОЙНОЙ СВАРКЕ ПРОДОЛЬНОГО ШВА ТРУБЫ**

Анжелика Валерьевна Дорохина

*Студентка 5 курса,*

*кафедра «Технологии сварки и диагностики»*

*Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана*

*Научный руководитель: А. В. Коновалов,*

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

Известно, что многослойная сварка имеет большой потенциал по регулированию сварочных термических циклов (СТЦ) для получения благоприятного структурного состояния зоны термического влияния (ЗТВ) сварного соединения. Такая формулировка интуитивно понятна, но требует уточнения, какое структурное состояние является «благоприятным», и каким должен быть СТЦ для его достижения. Так, для получения высоких показателей ударной вязкости ЗТВ и ее сопротивляемости образованию холодных трещин необходимо, чтобы размер действительного аустенитного зерна в зоне перегрева ЗТВ (т.е. в ОШЗ) был минимальным. С этой точки зрения СТЦ в ОШЗ многослойной сварки должен быть таким, чтобы первые тепловые воздействия приводили к неизбежному росту зерна и закалке (от этого избавиться невозможно, т.к. ОШЗ формируется при подсолидных температурах); очередное тепловое воздействие должно привести к рекристаллизации аустенита с измельчением зерна и, возможно, повторной закалкой. Для этого максимальная температура очередного воздействия должна быть выше  $A_3$ , но ниже температуры начала интенсивного роста зерна (в низколегированных сталях примерно  $1000^{\circ}\text{C}$ ). Все последующие воздействия должны обеспечивать отпуск закаленных структур, для чего их максимальная температура не должна превышать  $A_1$ . При таком СТЦ многослойной сварки, действительно, может быть достигнуто «благоприятное» структурное состояние, характеризующееся дисперсной структурой продуктов отпуска бейнитного характера, обладающих высокими прочностными и вязкими свойствами.

Обеспечение таких свойств особенно актуально при производстве труб для магистральных газопроводов из современных малоперлитных трубных сталей. В этой связи рассмотрена возможность перехода на технологию многослойной сварки продольного шва труб в среде защитных газов. Для сохранения сложившейся производительности сварки все проходы должны выполняться с одинаковой скоростью за одно поступательное движение трубной заготовки, что возможно при организации сварки разнесенными горелками.

Проведенные тепловые расчеты показали, что для обеспечения желательного СТЦ длина блока из пяти горелок не превышает 1,5 метра, что вполне приемлемо для сварочного стенда.

**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.