

Исследование параметров сварного шва при лазерной сварке тонколистового материала

Стефанович В.А., Голубцова Е.С., Мельниченко В.В.
Белорусский национальный технический университет

Лазерная сварка обеспечивает высокие показатели производительности и качества сварных соединений, особенно это касается сварки тонколистовых материалов, когда сварное соединение можно получить без использования присадочного материала. Две пластины накладываются одна на другую, и верхняя пластина лучом лазера проплавляется насквозь, а нижняя проплавляется на определенную глубину (Рисунок 1). Две пластины соединяются между собой зоной сплавления шириной a и глубиной проплавления второй пластины размером b . Микроструктура сварного соединения состоит из сварного шва и зоны термического влияния (ЗТВ), которые определяются параметрами лазерного луча — мощностью, длительностью импульса, диаметром светового пятна, а также положением фокуса линзы относительно свариваемой поверхности.

Целью данной работы является исследование влияния мощности лазерного луча на строение сварного соединения.

В качестве свариваемых материалов применялись пластины из сплава на основе железа, легированного Cr, Ni, Zn и Nd. Толщина верхней пластины — 0,84 мм, нижней - 1,32 мм.

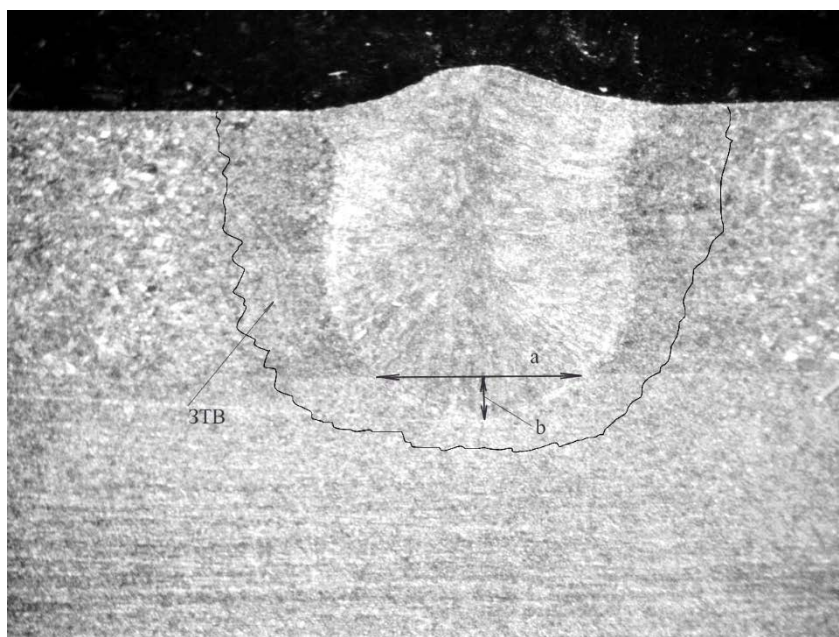


Рисунок 1- Микроструктура исследуемого сварного соединения ($\times 50$)

Размеры зон сварного соединения представлены в таблице 1. С уменьшением мощности лазерного луча с 2,3 до 2,0 кВт все параметры сварного соединения снижают значения: ширина сварного шва в середине верхней пластины с 1,0 до 0,89 мм; ширина ЗТВ в верхней пластине с 0,42 до 0,29 мм; ширина зоны ТВ в нижней пластине с 0,17 до 0,13 мм; ширина зоны сплавления пластин с 0,66 до 0,53 мм; глубина зоны проплавления в нижней пластине с 0,15 до 0,09 мм.

Таблица 1— Характеристики зон исследуемого сварного соединения

№ образца	Мощность лазерного луча P, кВт	Фокусное расстояние, мм	Ширина сварного шва в середине верхней пластины, мм	Ширина зоны термического влияния (ЗТВ) в верхней пластине, мм	Ширина зоны термического влияния (ЗТВ) в нижней пластине, мм	Ширина зоны сплавления пластин a, мм	Глубина зоны проплавления в нижней пластине b, мм
1	2,3	0,6	1,0	0,42	0,17	0,66	0,15
2	2,3	-0,6	0,93	0,34	0,095	0,58	0,11
3	2,5	0	0,72	0,29	0,12	0,63	0,16
4	2,0	-1	0,89	0,29	0,13	0,53	0,09

По литературным данным [1] размеры ЗТВ в сварных швах, полученных другими методами сварки, составляют: при ручной дуговой сварке – 3...6 мм; при сварке в защитных газах – 1...3 мм; при газопламенной сварке – до 20 мм. Таким образом использование лазера при сварке тонколистовых материалов позволяет получить сварной шов с минимальными размерами ЗТВ, а, следовательно, и с минимальным изменением структуры основного металла около сварного шва.

Литература

1. Лифшиц Л.С., Хакимов А.Н. Металловедение сварки и термическая обработка сварных соединений. –М.: Машиностроение, 1989. – 336 с.