

Белоусов Илья Владимирович

ассистент

Боровик Татьяна Николаевна

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Московский технологический университет»

г. Москва

ВЛИЯНИЕ ДЕФОКУСИРОВКИ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПРОЖОГОВ ПРИ ИМПУЛЬСНОЙ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКЕ СЕРЕБРА

Аннотация: в статье рассматривается влияние различных методов повышения эффективности проплавления серебра в условиях импульсной лазерной сварки. Задачей проведенного исследования было нахождение оптимальной дефокусировки при критических энергиях лазерного излучения для импульсной лазерной сварки серебряных образцов различных толщин.

Ключевые слова: импульсная лазерная сварка, дефокусировка, прожог, непровар, критическое значение энергии, сквозное проплавление, плотность мощности.

Из анализа литературы и предшествующих опытов было установлено, что одной из основных причин прожога сварочной ванны при импульсной лазерной сварке является сила отдачи импульса, так как она на несколько порядков выше всех остальных действующих сил.

Из нашего опыта выяснилось, что при увеличении дефокусировки плотность мощности падает. Происходит расфокусировка луча излучения, то есть увеличивается пятно нагрева поверхности образцов.

Опыт проводился на установке импульсной лазерной сварки «LRS-50». В качестве образцов использовались две серебряные пластины, толщиной $\delta_1 = 0,07$ мм и $\delta_2 = 0,15$ мм.

При критическом значении энергии $E = 5,1$ Дж для первого серебряного образца толщиной $\delta_1 = 0,07$ мм производили увеличение дефокусировки. Прожог

наблюдался при $\Delta f < 4$. В диапазоне $\Delta f = 4 \dots 6$ наблюдалось сквозное проплавление образца. При значении $\Delta f > 6$ проплавление не наблюдалось.

Второе измерение проводилось на образце толщиной $\delta_2 = 0,15$ мм при критическом значении энергии $E = 8$ Дж. При значении дефокусировки $\Delta f < 3$ происходил прожог образца. Диапазон сквозного проплавления был при значениях $\Delta f = 3 \dots 6$. Для серебряного образца толщиной $\delta_2 = 0,15$ мм выявлено оптимальное значение дефокусировки $\Delta f = 3$. При данном значении происходит качественное соединение без прожога при критическом значении энергии. Данный опыт показал, что образец толщиной 0,15 мм имеет значительный запас дефокусировки, так как проплавление происходит вплоть до значения $\Delta f = 8$.

Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты исследований

Е, Дж	Δf	Толщина образца δ , мм	Диаметр сварочной ванны, мм	Диаметр прожога, мм
5,1	0	0,07	0,71	0,62 – прожог 0,69 – прожог нет сплавл.
	3			
	6			
	8			
8	0	0,15	0,8 0,87	0,62 – прожог нет сплавл.
	3			
	6			
	8			

Подводя итог, можно сделать вывод, что с помощью изменения значения дефокусировки при импульсной лазерной сварке серебряных сплавов можно снижать плотность мощности энергии излучения и получать качественное соединение.

Список литературы

1. Андреев Е.Р. Некоторые закономерности метаболических перестроек у человека на Крайнем Севере // Физиология человека. – 2006. – №5. – С. 122–129.