**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ВСТАВОК ПРИ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКЕ ТИТАНОВОГО СПЛАВА И АУСТЕНИТНОЙ КОРРОЗИОННОСТОЙКОЙ СТАЛИ**

Пугачева Н.Б., Мичуров Н.С., Пугачева Е.И.

Екатеринбург, Россия

Сварка титана сопряжена с трудностями, обусловленными его особыми физико-химическими свойствами – высокой активностью по отношению к кислороду и водороду в расплавленном состоянии, повышенное электрическое сопротивление и низкие теплопроводность и теплоемкость. Наиболее опасным является появление холодных трещин, которые могут возникнуть как непосредственно после сварки, так и спустя некоторое время [1, 2]. Зачастую возникает необходимость соединения титана с конструкционной сталью, при этом возникает целый ряд технологических сложностей, связанных с существенными различиями теплофизических свойств соединяемых материалов. Для получения качественных швов при сварке титанового сплава с нержавеющей сталью перспективным представляется использование некоторых промежуточных слоев [3], позволяющих сгладить различия между соединяемыми материалами. Кроме того, эффект упрочнения сварного шва можно достичь использованием наряду с промежуточной медной пластиной тонкой ленты из тугоплавкого материала, например, тантала, или добавлением нанопорошков [3, 4].

Целью работы является изучение возможности получения качественных неразъемных соединений трудно свариваемых материалов – титанового сплава и аустенитной конструкционной стали – за счет использования при лазерной сварке промежуточного переходного медного слоя. Проводилось исследование сварные швов, выполненных на листах нержавеющей стали 12Х18Н10Т и титанового сплава ВТ1-0 с помощью СО2 лазера. В качестве промежуточных вставок использовались пластины из меди, никеля, нихрома, припоя ПСр72 на основе серебра и меди, а для упрочнения медной прослойки – тантал; изучалось влияние нанопорошков TiN, Y2O3 и Cr на микроструктуру, характер изменения микротвердости и прочностные свойства сварных соединений с промежуточным медным слоем.

Исследования показали перспективность использования для лазерной сварки титановых сплавов с нержавеющей сталью медных пластин и припоя на основе серебра и меди в качестве промежуточного переходного слоя. Введение нанопорошков внесло дополнительный вклад в прочность швов за счет измельчения микроструктуры и формирования границ между соединяемыми материалами с развитыми поверхностями раздела. Было показано, что использование нихрома в качестве промежуточного материала малоэффективно ввиду его неполного растворения в сварочной ванне. В случае никелевой пластины образовалась неоднородность сварного шва по содержанию никеля, не устранившаяся двухсторонней сваркой, и пористость соединения.

Работа выполнена при поддержке совместного проекта № 12-С-1-1026 «Создание научно-технологических основ применения лазерного излучения при сварке разнородных металлов и сплавов», выполняемого в ИМАШ УрО РАН (г. Екатеринбург) и ИТПМ им. С.А. Христиановича СО РАН (г. Новосибирск).

*Литература*

1. *А.Г. Григорьянц, И.Н. Шиганов. Лазерная техника и технология. В 7 кн. Кн. 5. Лазерная сварка ме-таллов: Учеб. пособие для вузов, под ред. А.Г. Григорьянца. М.: Высшая шк. 1988, 207 с.*
2. *У. Дьюри. Лазерная технология и анализ материалов. М.: Мир, 1986, 412 с.*
3. *А.Н. Черепанов, Ю.В. Афонин, А.М. Оришич. Лазерная сварка стали с титановым сплавом с применением промежуточных вставок и нанопорошковых инокуляторов. Тяжелое машиностроение. 2009, № 8, с. 24 – 26.*
4. *В.П. Сабуров, Е.Н. Еремин, А.Н. Черепанов, Г.Н. Миннеханов. Модифицирование сталей и сплавов дисперсными инокуляторами. Омск: Из-во ОмГТУ. 2002, 212 с.*