

УДК 621.791.144.

ЛАЗЕРНАЯ МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ДИФфуЗИОННОЙ СВАРКЕ В ВАКУУМЕ

Кириченко Н.В., Иванова Е.Г., Журанкина Ю.Н.

Научные руководители – профессор Мордасов В.И.,
научный сотрудник Гусева Г.В.Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С.П. Королева

Применение диффузной сварки в вакууме позволяет армировать штамповый инструмент твердыми сплавами ВК – 12, ВК – 15, ВК – 20 и др., а также получить высокопрочное соединение, работающее при динамических нагрузках и высоких температурах. Применение легких прослоек (фольга никеля толщиной 0.05...0.01 мм) и оптимизация термического цикла процесса сварки существенно уменьшает растягивающие остаточные напряжения в зоне сварки и повышает в 20 раз работоспособность штампов в условиях эксплуатации и снижает расход вольфрамсодержащих твердых сплавов. С использованием диффузионной сварки в вакууме возможно соединение колеса турбины, выполненного из жаропрочных никелевых сплавов ВЖЛ – 12У, ЖЗДК, ЖСБК и др.

В условиях сближения граничных контактных поверхностей пластическое течение прослойки затрудняется, что проявляется в увеличении прочности соединения при одновременном снижении ее пластических свойств и изменении характера разрушения от вязкого к хрупкому. Так, при сварке ротора из титанового сплава ВТ-7 со стальной полый втулкой их Х18Н10Т без прослойки образуется хрупкое соединение, прочность которого составляет 38 кгс/мм². Если использовать прослойку относительной толщины $h/d=0.1$ из никеля Н1, то прочность соединения без хрупкого разрушения будет равна прочности титанового сплава ВТ-7 45 кгс/мм², поскольку прочность прослойки возрастает до 3,38.

В качестве эффективного применения способа лазерной модификации поверхности можно также привести технологию пайки твердосплавных образцов из вольфрамкобальтовых сплавов высокотемпературными серебросодержащими припоями типа ПСр40, ПСр72 и др. твердотельные вставки применяются для изготовления бурильных долот, а также пластин режущего инструмента. С целью увеличения прочности паяного соединения за счет улучшения смачиваемости поверхности вставок припоем проводится их предварительная подготовка. Перед пайкой на контактную поверхность режущей пластины наносится покрытие из материала припоя термовакuumным напылением с помощью установки ВУП – 4. Затем для улучшения адгезионных свойств проводится спекание покрытия с оплавлением поверхности. Обработка проводится на СО₂ – лазере с использованием фокусатора в отрезок прямой с плотностью мощности 108 Вт/м² и скоростью 0.01 м/с. для снижения отражательной способности поверхности на обрабатываемую заготовку наносится поглощающее покрытие. После проведения лазерной имплантации припоя на поверхность твердосплавных вставок их последующая пайка осуществляется печным нагревом. Предлагаемая технология обеспечивает повышение прочности паяного соединения на сдвиг в 3...4 раза, увеличение ресурса эксплуатации долот в 2...2.5 раза.