

УДК 621.431.75

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ МЕТОДОМ ПОСЛОЙНОГО СИНТЕЗА

Сотов А. В., Исаев Е. Ю., Смелов В. Г.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

В данной работе была разработана технология восстановительного ремонта кольцевой поверхности цапфы ГТД методом импульсной лазерной наплавки с применением присадочного материала в виде проволоки, подаваемой ручным способом. Суть метода лазерной наплавки заключается в том, что подплавленная лазером поверхность перемешивается с присадочным материалом. При этом наплавленному слою за счёт состава присадочного материала и высоких скоростей охлаждения придаются нужные физико-механические свойства. Технология импульсной лазерной наплавки делает возможным получение высококачественных соединений (наплавка + основной материал) при ремонте деталей авиационной техники, удовлетворяющие требованиям аэрокосмической промышленности.

Перед ремонтом кольцевой поверхности цапфы методом лазерной наплавки было оценено начальное состояние восстанавливаемой поверхности и определена её степень повреждения, затем была совершена очистка от окислов и загрязнений с помощью ацетона. После предварительной подготовки поверхности произведен подбор присадочной проволоки под основной материал изделия. Следует заметить, что для предотвращения явлений пористости в наплавленном металле и его склонности к замедленному разрушению, работу по восстановлению проводили в защитной среде (аргон). Данный этап является важным, так как позволяет обеспечить требуемые свойства восстанавливаемой поверхности.

Следующим этапом в проведении работ по ремонту цапфы являлся подбор параметров процесса импульсной лазерной наплавки. Основными параметрами процесса являются энергия и длительность импульсов, диаметр сфокусированного излучения, частота следования импульсов, положение фокального пятна относительно поверхности наплавливаемой детали. Выбор режимов лазерного излучения выбирается в зависимости от материала ремонтируемой детали. Затем, после подбора всех основных параметров, была совершена операция импульсной лазерной наплавки. Далее определили качество наплавленного материала (твёрдость). Анализ полученных значений показал, что твёрдость наплавленного слоя выше твёрдости основного металла образца цапфы.

По результатам проделанной работы восстановления цапфы методом импульсной лазерной наплавки можно сделать следующие выводы.

1) На поверхности наплавленного слоя образцов цапфы трещин, несплавлений и других эффектов не обнаружено.

2) Во всех исследованных сечениях наплавленного слоя образцов цапфы граница между наплавками и основным материалом чистая, имеется металлическая связь.

3) Разработанная методика оптимизации технологического процесса лазерной наплавки позволяет повысить эффективность процесса восстановления деталей авиационной техники.

4) Оптимизированный технологический процесс лазерной наплавки позволяет получать восстановленные поверхности деталей без дефектов.