

ИННОВАЦИОННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ БЛОКА ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ГТД

Шеховцева Е. В.

ОАО «Научно-производственное объединение «Сатурн»,
г. Рыбинск, Ярославская область, Россия

Основная цель исследований – это усовершенствование технологии изготовления цельных блоков цилиндрических зубчатых колес электроэрозионной обработкой (ЭЭО) рабочих поверхностей зубьев закрытого цилиндрического венца наружного зацепления с применением химико-термической обработки для повышения их контактной прочности.

В ходе работы проведен анализ возможности изготовления цельных блоков зубчатых колес ГТД с применением электроэрозионной обработки, что позволило уменьшить величину погрешности изготовления (погрешность базирования и обработки детали) и повысить качество сборки за счет уменьшения звеньев сборочной цепи. Была предложена схема электроэрозионной обработки закрытого венца, с помощью которой можно обработать его с огибанием открытого венца цельного блока зубчатых колес для изготовления цельных блоков зубчатых колес. Применение электроэрозионной обработки позволяет обеспечить шероховатость $Ra \approx 0.2 - 0.4$ мкм за 3–4 прохода при точности обработки с отклонениями профиля продольного сечения 1–2 мкм на 100 мм и круглости

1–1.5 мкм (требования чертежа – отклонения профиля продольного сечения и круглости не менее 3 мкм).

Проведенное исследование закономерностей изменения параметров качества поверхностного слоя рабочих поверхностей легированных сталей от параметров электроэрозионной обработки показало, что ЭЭО обеспечивает требования по контактной прочности авиационных изделий, так как дефектный слой на поверхности после окончательной ЭЭО отсутствует, то есть глубина зоны термического влияния не превышает допустимых (0,08 мм). Спектральный анализ химического состава материалов деталей, обработанных по серийной и предлагаемой технологиям, наглядно показал, что в результате электроэрозионной обработки частицы материала электрода–инструмента не насыщают поверхностный слой детали, то есть нарушений физико-механических свойств не происходит.

Исследования микроструктуры поверхностного слоя и сердцевины нитроцементированных слоев зубьев зубчатых колес, изготовленных ЭЭО, показали уменьшение количество остаточного аустенита в 1.33 раза, улучшение структура упрочненного слоя (иглы мартенсита мельче, происходит дробление карбидной сетки).