

Поверхностный наклеп при температурах ниже температуры старения повышает усталостную прочность сплавов, однако с увеличением температур и длительности их действия эффективность наклепа снижается и при рабочих температурах данного сплава и достаточно большом времени испытания сопротивление усталости детали с поверхностным наклепом становится ниже исходного.

Величина остаточных напряжений с увеличением продолжительности действия температурного и временного факторов существенно изменяется, наблюдаются изменения химсостава, а, следовательно, изменений механических свойств слоя, что, в первую очередь, проявляется в уменьшении твердости поверхности.

При температурах, значительно меньших температуры старения материала, поверхностный наклеп практически не сказывается на длительной прочности. С повышением температур длительная прочность жаропрочных сплавов, имеющих наклепаный поверхностный слой, снижается и тем больше, чем больше относительная глубина наклепанного слоя.

На примерах испытаний образцов и лопаток турбин на усталость анализируется влияние параметров поверхностного слоя на сопротивление усталости жаропрочных сплавов.

Т.П.ЗАХАРОВА, Н.Ф.ТЮТЕРЕВА

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ ТУРБИН НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВА ОБРАЗЦОВ

В связи с увеличением ресурса ГТД и, следовательно, числа циклов повторного нагружения изменяется соотношение повреждаемости деталей, возникающей под действием следующих факторов:

длительного статического нагружения от центробежных сил;

вибрационного нагружения;

малоциклового повторно-статического нагружения при запуске.

По результатам экспериментальных исследований прочности литых жаропрочных сплавов, проведенных в условиях попарного

сочетания указанных выше факторов, получены зависимости долговечности в числах циклов повторного нагружения при высоких температурах.

Оценено влияние исходной пластичности литых сплавов на циклическую прочность при повторном нагружении с выдержками на верхнем уровне напряжений / $t = \text{const}$ /.

Зависимости Коффина, Мэнсона для расчета числа циклов до разрушения при пилообразном изменении нагрузки / $N \leq 10^3 - 10^4$ / учитывают предельное разрушающее напряжение и деформационную способность материала.

Анализ результатов статистической обработки данных контрольных испытаний на разрыв литых жаропрочных сплавов на разных предприятиях позволил оценить интервалы существования статистически значимых пределов характеристик прочности / σ_B / и пластичности / δ и ψ % /.

На основе известных функций распределения F_1 / ψ / и гипотетического распределения размаха циклической деформации $F_2 / \Delta \epsilon_t$ / для литых деталей турбин определено распределение числа циклов повторного нагружения до разрушения.

Т.К.БРАГИНА

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОЧНОСТЬ ДИСКОВ КОМПРЕССОРА ПРИ ЦИКЛИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ

На примерах разрушения центробежных колес и дисков из различных сплавов /алюминиевых и стальных/ показано, что их неуходящая способность при воздействии циклических нагрузок в большой степени зависит от конструктивных и технологических факторов.

Показано, что при расчетной оценке пределов выносливости дисков компрессора, проведенной по результатам испытаний на усталость образцов из материала дисков с учетом влияния концентрации напряжений, масштабного фактора, следует принимать во внимание влияние технологических факторов и плоского напряженного состояния, возникающего в дисках под действием центробежных усилий.

Приведены результаты испытаний на усталость при асимметричном изгибе натуральных дисков, позволяющие установить степень снижения предела выносливости материала дисков, обусловленного влиянием сложного напряженного состояния и конструктивно-технологических факторов.