

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И СВЕРХМНОГОЦИКЛОВАЯ УСТАЛОСТЬ ЛОПАТОК И ДИСКОВ КОМПРЕССОРА

Бураго Н.Г.¹, Никитин И.С.², Юшковский П.А.²

¹ *ИПМех РАН им. А.Ю. Ишлинского, Москва, Россия*

² *ИАП РАН, Москва, Россия*

В данной работе решается задача определения напряженно-деформированного состояния и оценки усталостной долговечности диска компрессора газотурбинного двигателя при вынужденных высокочастотных крутильных колебаниях лопаток. Для этого на основе предложенного ранее приближенного метода решения трехмерных уравнений теории упругости [1] была получена система обыкновенных дифференциальных уравнений для напряжений и смещений кольцевого диска переменного по радиальной координате сечения. На внешнем контуре диска задавались периодические по углу касательные напряжения, которые моделировали воздействие от крутильных колебаний лопаток и были согласованы с ними по амплитуде. Циклические воздействия данного типа соответствуют режиму сверхмногоцикловой усталости (СВМУ). Полученная жесткая система дифференциальных уравнений решалась по неявной разностной схеме с учетом большого параметра в правой части системы, связанного со значительным числом лопаток $N \sim 30$.

На основе обобщенных критериев многоосного усталостного разрушения дана оценка долговечности диска для режима СВМУ. Показано, что реальные времена безопасной эксплуатации для этого режима и для полетных циклов нагружения имеют близкие значения.

Работа выполнена в рамках проектов РФФИ 12-08-00366-а, 12-08-01260-а.

Список литературы

1. Бураго Н.Г., Журавлев А.Б., Никитин И.С., Юшковский П.А. Влияние анизотропии усталостных свойств титанового сплава на долговечность элементов конструкций. Препринт ИПМех РАН № 1064. Москва. 2014. 35с.