

РАСЧЁТ ХАРАКТЕРИСТИК МНОГОСТУПЕНЧАТОГО ОСЕВОГО КОМПРЕССОРА С УЧЕТОМ ЭРОЗИОННОГО ИЗНОСА ЛОПАТОК

Барышева Е. С.

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»,
г. Харьков*

Эксплуатационные характеристики авиационных газотурбинных двигателей (ГТД) во многом зависят от дефектов, возникающих в процессе их эксплуатации. Наибольшее воздействие на двигатель оказывает эрозионный износ лопаточных венцов и проточной части компрессора.

Согласно данным, приведенным в открытой печати, прохождение через вертолетный двигатель 100 кг пыли соответствующего летным условиям дисперсного состава приводит к снижению степени сжатия компрессора примерно на 8 %, а КПД компрессора ~ на 3 %, что в свою очередь приводит к росту температуры газа за турбиной на 50...60 К и к возрастанию расхода топлива на 6-8 %. Для оценки текущего технического состояния авиационного ГТД в процессе эксплуатации и его предельных возможностей в настоящее время широко используются математические модели как двигателя в целом, так и его элементов.

В докладе представлена математическая модель многоступенчатого осевого компрессора современного турбовального ГТД, позволяющая учитывать влияние эрозионного износа лопаточных венцов при расчёте его характеристик. Данный подход базируется на методе расчета суммарных характеристик компрессора по среднемазовым параметрам с повенцовым описанием лопаточных венцов, разработанный в Национальном аэрокосмическом университете им. Н.Е. Жуковского "ХАИ".

В докладе приведены результаты верификации предложенной модели по данным экспериментальных исследований. Показано согласование результатов расчёта и экспериментальных данных в широком диапазоне режимов по частоте вращения и расходу.

В соответствии с уровнем используемой математической модели многоступенчатого компрессора (расчёт по среднему радиусу) предложен подход к учету абразивного износа лопаток, выполнена его программная реализация.

Рассмотрено влияние на характеристику компрессора различных факторов, возникающих в процессе эксплуатации, таких как изменение хорды и конструктивных углов профиля. Проведены расчеты характеристик компрессора с учетом эрозионного износа в широком диапазоне эксплуатационных режимов. Полученные результаты качественно соответствуют результатам исследований других авторов, которые представлены в открытой печати.

Особенностью предложенного подхода является его открытость, что подразумевает возможность внесения изменений и дополнений по мере накопления данных при эксплуатации ГТД.