

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В КОМПРЕССОРЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОДНО- И ДВУМЕРНЫХ ПОДХОДОВ

Бойко Л.Г., Даценко В.А.

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

Современный газотурбинный двигатель (ГТД) представляет собой объект, состоящий из многих взаимосвязанных элементов, в каждом из которых протекают сложные физические процессы. Одним из ключевых узлов ГТД является компрессор. Для его детального исследования в настоящее время широкое применение находят методы математического моделирования, позволяющие существенно расширить объем информации о протекающих в нем процессах.

Математические модели компрессора условно делятся по разным уровням сложности в зависимости от детализации происходящих в нем процессов. Модель 0-го уровня представляет собой «черный ящик», т.е. характеристика задаются извне в виде таблиц или зависимостей. Математическая модель компрессора 1-го уровня опирается на расчет параметров по среднemasсовым показателям. Примененный подход дает возможность учитывать влияние изменения геометрических параметров проточной части и лопаточных венцов на среднем радиусе, а также отбор рабочего тела или перепуска. Еще большими возможностями обладают математические модели 2-го уровня, которые используют описание параметров течения в двумерной осесимметричной постановке на основании заданной геометрии лопаточных венцов по всей высоте проточной части. Такие модели позволяют учесть влияние входной неравномерности потока на параметры и характеристику компрессора в целом.

В работе представлено сопоставление результатов расчетов характеристики многоступенчатого компрессора в одно- и двумерной постановке между собой и с опытными данными. Получено удовлетворительное согласование. Для проведения расчетных исследований использованы математические модели многоступенчатого осевого компрессора, базирующиеся на расчете термогазодинамических параметров по среднemasсовым параметрам потока и методе расчёта осесимметричного течения, разработанные на кафедре теории авиационных двигателей ХАИ [1, 2].

Литература:

1. Бойко Л.Г. Метод расчета термогазодинамических параметров турбовального газотурбинного двигателя на основе повенцового описания лопаточных машин. Ч.2 Определение параметров ступеней и многоступенчатых компрессоров / Бойко Л.Г., Демин А.Е., Пижанкова Н.В. // Авиационно-космическая техника и технология. – 2019 - №1/153 – С.18 – 28.
2. Boyko, L. Numerical Study of Flows in Axial Compressors of Aircraft Gas- Turbine Engines / L. Boyko, A. Dyomin // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2018. – Vol. 4(94). – P. 40-49.