

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕЧЕНИЯ В КОМПРЕССОРАХ ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ ГТД СЕМЕЙСТВА «НК»

Михеев М.Г.

ОАО «КУЗНЕЦОВ», г. Самара

### CFD ANALYSIS RESULTS OF NK FAMILY CORE ENGINES COMPRESSORS

*Miheev M. G. CFD analysis of core engines compressors have been down for validation purpose. Compressor maps have been calculated and comparison with experiment data has been performed. Some remarks have been made about troubles and difficulties.*

Процесс повседневного газодинамического проектирования компрессоров ГТД с использованием современных трехмерных расчетных средств требует наличия достаточного верификационного опыта. Данный опыт традиционно приобретает в ходе работ по расчетному определению характеристик компрессоров существующих конструкций с последующим сопоставлением с экспериментальными данными. В последнее время в ОКБ ОАО «КУЗНЕЦОВ» проводилась работа по расчетному определению характеристик компрессоров газогенераторов существующих изделий в рамках численного моделирования. Результаты данного исследования представлены в данной работе.

В исследовании рассмотрены каскады компрессоров газогенераторов изделий НК16СТ, НК36СТ, НК321, НК93. Рассматриваемые компрессоры имеют отличительную размерность. Диапазон размерности рассматриваемых компрессоров может быть оценен значением расхода воздуха в проектной точке. Максимальное значение составило 58 кг/с (КСД НК36СТ), минимальное 11 кг/с (КВД НК93). Моделирование проводилось в рамках стационарного подхода с плоскостью смещения. При этом использовались одно- и двухпараметрические модели турбулентности. Отдельное внимание уде-

лено качеству вычислительной сети. Расчет проводился на блочноструктурированной гексаэдральной вычислительная сеть с явным разрешением ламинарного подслоя. Средняя плотность вычислительной сети составляла 300-400 тысяч ячеек на один венец. Геометрия задавалась в холодном состоянии без учета упругой раскрутки пера от центробежных и газовых сил. При этом явно моделировались радиальные зазоры. Для рабочего тела использовалась модель совершенного газа с переменной теплоемкостью.

Сопоставление расчетных характеристик проводится с экспериментальными характеристиками, полученными на стендах изолированных компрессоров. Отмечены особенности подобной верификации, связанные со сложностью достоверного моделирования характеристик компрессоров на переходных по числу Рейнольдса режимах. В ходе исследования получено хорошее качественное протекание характеристик. При этом наблюдается некоторая количественная разница, которая требует дополнительного расчетного исследования. Тем не менее, отработанный подход может быть использован для проектирования новых и доработки существующих компрессоров газогенераторов.