

## МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАМЕР СГОРАНИЯ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Орлов М.Ю.

Самарский университет, г. Самара, adler65@mail.ru

*Ключевые слова: камера сгорания, газотурбинный двигатель, методы проектирования, метод Монте-Карло.*

Камера сгорания является тем элементом газотурбинного двигателя, который в значительной мере определяет его совершенство в плане надёжности, экономичности, экологических характеристик и т.д. Поэтому проектирование камеры сгорания является одним из основных процессов создания нового двигателя. Большинство существующих методик проектирования камер сгорания основано на использовании прототипа. Это обусловлено желанием разработчика в кратчайшие сроки получить работоспособную конструкцию, соответствующую определённым заданным характеристикам.

Однако, ориентация на единственный прототип на начальном проектировании камеры сгорания двигателя, значительно отличающегося по характеристикам от своего предшественника, не является залогом успеха. Задача проектирования в рассматриваемом случае заключается в создании облика такого образца камеры сгорания, который работал бы в условиях, существенно отличных от условий работы прототипа (по расходу воздуха, степени сжатия в компрессоре, температуре перед турбиной, и т.д.). При этом разработчик камеры сгорания, используя прототип, оказывается в зоне больших рисков, и в конечном итоге ситуация разрешается на завершающих стадиях проектирования и доводки с большими материальными и временными затратами.

Следовательно, при создании перспективных камер сгорания необходимо выполнять начальное проектирование, используя данные не одного прототипа, а нескольких (реализованных в «металле» и работоспособных). Однако при этом возникает вопрос: по какому принципу выбирать необходимые данные камер сгорания двигателей-прототипов, которые могут существенно отличаться друг от друга. Очевидно, что при выборе прототипов необходимо ориентироваться на данные технического задания и производить выбор прототипов камер сгорания среди двигателей, родственных по решаемым задачам, близких по значениям тяги. Поэтому первая стадия проектирования – предварительный анализ двигателей с этой точки зрения. Это позволит определиться с достигнутым уровнем параметров и оценить возможность их изменения в определённых направлениях.

Далее предлагается использовать метод Монте-Карло, который широко используется в инженерных целях [1,2] для решения задач аэродинамики, оптимизации и определения параметров термодинамических систем и т.д. С использованием этого метода из ряда значений параметров можно выбрать те, которые с большей степенью вероятности позволят решить поставленную задачу формирования облика проектируемой камеры сгорания на основе определения её основных размеров. Указанный метод можно распространить и на выявление тенденций изменения формы и размеров для камер сгорания одного или разных поколений газотурбинных двигателей.

Применение указанного метода в сочетании с технологией многокритериальной оптимизации IOSO может способствовать и решению сложных задач при доводке камеры сгорания.

### Список литературы

1 ГОСТ 34100.3-2017/ISO/IEC Guide 98-3:2008. Неопределённость измерения. Межгосударственный стандарт. Введён 2018-09-01. Москва: Стандартинформ, 2018-105 с.

2 Стрोगалев В.П., Толкачева И.О. Имитационное моделирование. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008, 280 с

Сведения об авторе:

Орлов Михаил Юрьевич, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры теплотехники и тепловых двигателей. Область научных интересов: проектирование камер сгорания газотурбинных двигателей

## **METHODOLOGY FOR DESIGNING COMBUSTION CHAMBERS FOR GAS TURBINE ENGINES USING STATISTICAL DATA**

Orlov M.Y.

Samara National Research University, Samara, Russia, adler65@mail.ru

*Keywords: combustion chamber, gas turbine engine, design methods, Monte Carlo method.*

The paper discusses new approaches to the use of statistical data of prototypes at the initial stages of designing combustion chambers for gas turbine engines.