

Выводы:

1. В представленной работе, построенной на гипотезе о возможном расположении точек реальной поверхности на верхнем и нижнем предельном отклонениях установлено, что величины выходов за нижнее и верхнее отклонение примерно одинаковы, т.е. составляют 13% от величины допуска на изготовление детали.
2. В развитие поставленного вопроса необходимо произвести измерения реальных деталей, как сложных фасонных, так и плоских, цилиндрических и других поверхностей, описываемых уравнениями в общем виде (алгебраических). Используя программу TableCurve-2D по измеренным

координатам точек реальных профилей можно определять величины выходов точек за пределы поля допуска

Библиографический список

1. Дружинский И.А. Сложные поверхности: математическое описание и технологическое обеспечение: Справочник. - Л.: Машиностроение, ленинградское отделение, 1985.
2. Слободенюк А.В. Материалы Всероссийской научно-технической интернет-конференции с международным участием 17-20 ноября 2010 г. Самара СамГТУ.

УДК 621.43

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКЦИИ ЛОПАТОЧНОГО ЗАВИХРИТЕЛЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ В ЗОНЕ ОБРАТНЫХ ТОКОВ С ПОМОЩЬЮ САЕ-СИСТЕМ

Орлов М.Ю., Синеговский Ю.А., Крюков С.К., Дмитриев Д.Н., Зубрилин Р.А.

Самарский государственный аэрокосмический университет

STUDY ON THE CONSTRUCTION OF CHUCK SWIRL ON PERFORMANCE IN THE RETURN OF CURRENTS WITH CAE-SYSTEMS

Orlov M. Yu., Sinegovskii Yu. A., Krukov S. K., Dmitriev D. N., Zubrilin R. A. This article describes the design parameters of the swirl on the impact characteristics in the zone of reverse currents. The numerical calculations of the aerodynamic flow of the swirl patterns with different configurations. The calculation results are combined and summarized in tables and graphics to display the results. According to the results of numerical simulation developed recommendations for the practical application of the software package ANSYS Fluent.

Совершенствование и перспективы развития современных камер сгорания ГТД связаны с улучшением их рабочих характеристик, которое невозможно без знаний о рабочем процессе.

На настоящий момент в результате обобщения экспериментальных данных и использования основ теории горения известно, что в организации рабочего процесса камеры сгорания большую роль играет конструкция фронтального устройства. Наиболее часто в современных фронтальных устройствах камер сгорания используются

фронтальные устройства с лопаточными стабилизаторами (завихрителями). Основная задача завихрителя состоит в создании закрутки воздушного потока, в результате чего в центре закрученной струи возникает разрежение и образуется зона обратных токов. При этом размеры зоны обратных токов могут определяться большим количеством различных факторов, и в частности, числом, формой и углами установки лопаток. В свою очередь размеры и форма зоны обратных токов определяют

такие процессы как стабилизация и срыв пламени.

В связи с вышесказанным представляет большой интерес исследование организации циркуляционного течения в первичной зоне камеры сгорания.

Существующие исследования потоков за завихрителями КС ГТД в основном проводились в натуральных условиях, с использованием средств измерения полного и статического давлений и визуализации. При этом внесение в поток датчиков давления искажало его структуру, не говоря уже о очень большом количестве требуемых измерений для определения профилей эпюр скоростей и их величин.

Поэтому, в рамках данной работы было решено выполнить исследование зависимости различных характеристик потока за лопаточным завихрителем от его конфигурации с выполнением численных расчетов на ЭВМ. Кроме того, часть исследований для верификации в виде натуральных продувок была выполнена на простейшей модели, аналогичной модели для численных расчетов.

Для исследования влияния зависимости различных характеристик потока за лопаточным завихрителем от его конфигурации, был выполнен цикл численных расчетов с помощью программного пакета ANSYS Fluent.

Вначале в графическом редакторе UNIGRAPHICS NX 7.5 была построена параметрическая модель области течения через завихритель и за ним в начальной части жаровой трубы. Модель позволяла изменять углы установки лопаток завихрителя (от 30 – 75 градусов с шагом по 5 градусов), а также профиль для изогнутых лопаток.

При создании сеточной модели был использован сеточный генератор ANSYS Meshing Application входящий в состав пакета ANSYS. В каждой сеточной модели содержалось порядка 200 тыс. элементов с преобладанием гексагональных.

Далее каждая из моделей импортировалась в ANSYS Fluent, где и производился расчет течения газа (воздух).

В ходе расчета были получены линии тока основного потока и циркуляционной зоны в закрученном потоке. При сравнении вариантов расчета прослеживается тенденция роста размеров циркуляционной зоны и сужения области основного потока при увеличении угла установки лопаток завихрителя. Вдоль потока все составляющие скорости уменьшаются. За точкой торможения возвратного течения нет, а далее по потоку происходит смещение максимума профиля осевой скорости по направлению к осевой линии в результате уменьшения закрутки.

Для определения влияния типа лопатки (плоской или изогнутой) и угла ее установки на размеры циркуляционной зоны и величину потерь давления были выполнены соответствующие расчеты. Они показали, что потери давления для вариантов с изогнутыми лопатками меньше, чем с плоскими. Это объясняется тем, что течение воздуха в них является отрывным в отличие от течения вдоль изогнутых лопаток, где поток поворачивается постепенно и не отрывается от поверхности с меньшим значением давления. В последнем случае, поворот потока происходит на больший угол, что приводит к усилению крутки и радиального течения на выходе из завихрителя, при меньших значениях потерь давления.

При сравнении полученных результатов также установлено, что при увеличении скорости на входе в завихритель увеличивается значения параметра крутки, при этом в центральной области потока непосредственно за завихрителем статическое давление уменьшается и возрастает интенсивность возвратного течения.

Результаты расчетов были сопоставлены с результатами экспериментальных исследований, в результате чего была подтверждена их достоверность.