

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОЗДУХО-ВОЗДУШНОГО ТЕПЛООБМЕНИКА, ИНТЕГРИРОВАННОГО ВО ВТОРОЙ КОНТУР ТРДД

Филатов М.А., Зеленкевич А.Д., Никулин А.В.
ПАО «ОДК-Кузнецов», г. Самара, max.fila2012@yandex.ru

Ключевые слова: теплообменник, турбина, воздух высокого давления.

Основная цель развития газотурбинных установок – увеличение энергоэффективности при минимальной массе. Это приводит к тому, что степень повышения давления в компрессоре и температура газа перед турбиной с каждым новым поколением двигателей достигают все больших значений.

Для обеспечения работоспособности турбины и гарантированного ресурса ее лопаток применяется охлаждение воздухом из-за компрессора высокого давления. При высоких значениях степени повышения давления, температура воздуха за компрессором может достигать 800°C. Эффективность охлаждения воздухом такой температуры крайне низкая, что приводит к большому расходу воздуха на охлаждение. Большие отборы воздуха существенно снижают коэффициент полезного действия цикла и приводят к уменьшению энергоэффективности изделия.

Для решения проблемы высоких отборов и обеспечения работоспособности турбины применяются теплообменные устройства, позволяющие охлаждать воздух, отбираемый из-за компрессора высокого давления. Такие теплообменники представляют собой систему труб, расположенных во втором контуре, по которым течет горячий воздух.

В современных двигателях большой степени двухконтурности недопустимо загромождать второй контур, так как им создается большая часть тяги двигателя. В данной работе выбран вариант использования поверхности второго контура в качестве поверхности теплообмена, с целью минимизации потерь полного давления во втором контуре. Основной целью является обеспечение снижения температуры горячего воздуха на 100 К, при минимальной массе конструкции теплообменника.

Руководствуясь работой Михеева М.А. [1] составлена методика теплового расчета. На основании комплекса тепловых расчетов подобран материал с механическими и физическими свойствами, удовлетворяющими всем условиям эксплуатации. По сборникам Халатова А.А. [2] подобраны подходящие интенсификаторы теплообмена. В программном пакете ANSYS проведен теплогидравлический сопряженный расчет, для подтверждения работоспособности выбранной конструкции (рис. 1).

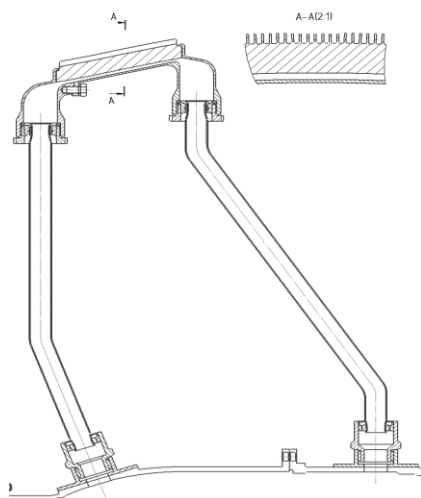


Рис. 1 – Схема спроектированного теплообменника

Список литературы

1. Михеев М.А., И.М. Михеева. Основы теплопередачи: учебное пособие. 2-е издание, стереотип. М.: Энергия, 1977. 344 с.: ил.
2. Халатов А.А. Обобщение опытных данных по фактору аналогии рейнольдса для интенсификаторов теплообмена различного типа // ISSN 0204-2602. Промышленная теплотехника. 2010. Т. 32. №5. С. 13.

Сведения об авторах

Филатов Максим Анатольевич, инженер-конструктор. Область научных интересов: двигатели летательных аппаратов.

Зеленкевич Александр Дмитриевич, техник-конструктор. Область научных интересов: двигатели летательных аппаратов.

Никулин Алексей Владиславович, инженер-конструктор. Область научных интересов: двигатели летательных аппаратов.

DESIGN OF AIR-AIR HEAT EXCHANGER INTEGRATED IN THE BYPASS DUCT OF TURBOFAN ENGINE

Filatov M.A., Zelenkevich A.D., Nikulin A.V.

PAO "ODK-Kuznetsov", Samara, Russia, max.fila2012@yandex.ru

Keywords: heat exchanger, turbine, high pressure air.

In this work, the option of using the surface of the bypass duct as a heat exchange surface is chosen in order to minimize the total pressure loss in the bypass duct. The main goal is to ensure a reduction in the temperature of hot air by 100K.