

В.И. Кузнецов

ХОЛОДИЛЬНО-ПОДОГРЕВАЮЩАЯ УСТАНОВКА
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ТЕРМОПАТРОНА ГТД

Нормальная работа газотурбинного двигателя (ГТД) требует закрытия и открытия противопомпажного клапана при постоянных оборотах турбокомпрессора, приведенных к нормальным условиям.

Работой противопомпажного клапана управляет термопатрон, который необходимо проверять при различных климатических условиях.

До недавнего времени эта проверка производилась с применением электрокалорифера и жидкого азота.

Основными недостатками описанного способа проверки работы термопатрона при различных климатических условиях являются:

большая громоздкость установок;

сложность получения любой наперед заданной температуры в проверяемом диапазоне;

большие энергетические затраты.

Цель настоящей работы - создание холодно-подогревающей установки простой по конструкции, компактной и с малыми энергетическими затратами.

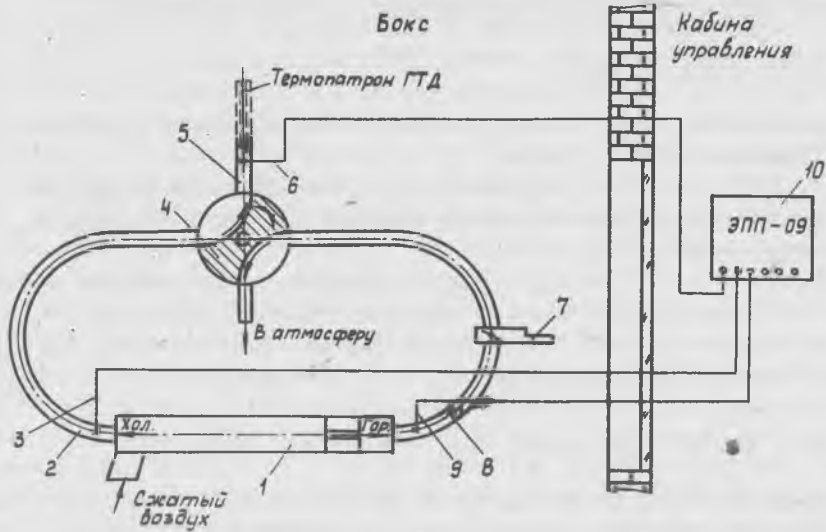
В результате анализа различных схем было принято решение о создании холодно-подогревающей установки для проверки работы термопатрона в различных климатических условиях, основной частью которой является вихревая труба. Геометрические размеры вихревой трубы были определены на базе теоретических и экспериментальных исследований [1], [2], [3], [4].

Холодно-подогревающая установка (рис.1) состоит из вихревой трубки 1, соединительных шлангов 2,5,8, крана управления 4, регулирующей заслонки 7, хромель-копелевых термопар 3,6,9 с выводом показаний температуры на электронный потенциометр 10 ЭПШ-09 с пределом измерений - 50 - + 150°C.

Работа установки происходит следующим образом. Из заводской сети сжатый воздух с давлением $4 \cdot 10^5 - 6 \cdot 10^5$ Па поступает в тангенциальное сопло вихревой трубки. В вихревой трубке 1 происходит сепарация воздуха на охлажденный и подогретый. По шлангу 2 охлажденный воздух поступает в кран управления 4 и из него, в зависимости от положения рукоятки управления, поступает в термопат-

рой ГТД или в атмосферу. По шлангу 8 подогретый воздух проходит через регулируемую заслонку 7 и поступает в кран управления 4. Из крана управления 4 подогретый воздух, в зависимости от положения рукоятки управления, поступает в атмосферу или в термопатрон.

Регулирование температуры воздуха на выходе из вихревой трубки производится изменением расхода охлажденного и подогретого



Р и с.1. Схема колодильно-подогревающей установки для проверки работы термопатрона ГТД в различных климатических условиях

воздуха. При подаче электрического импульса с пульта управления электромеханизм регулирующей заслонки 7 поворачивает валик с закрепленной на нем заслонкой. Заслонка перекрывает линию подачи воздуха и таким образом перераспределяет расход и изменяет температуру охлажденного и подогретого воздуха.

Простота конструкции установки, компактность и малые эксплуатационные расходы объясняются тем, что в процессе проверки работы термопатрона производится подогрев и охлаждение только той части воздуха, которая проходит через термопатрон ГТД.

Установка прошла испытания и внедрена в производство.

Выводы

Холодильно-подогревающая установка на базе вихревой трубки для исследования работы термопатрона ГТД проста по конструкции, компактна и экономична. Применение установки для проверки работы термопатрона в различных климатических условиях уменьшает время и снижает затраты на доводку термопатрона, а с ним и двигателя.

Литература

1. Меркулов А.П. Вихревой эффект и его применение в технике, М., "Машиностроение", 1969.
2. Кузнецов В.И. К вопросу о взаимодействии периферийных и осевых слоев газа в противоточной вихревой трубе. ИВУЗов, М., "Машиностроение", 1972, № 10.
3. Кузнецов В.И., Полуэмпирическая теория вихревой трубы. Сб. "Труды I конференции по вихревому эффекту", Куйбышев, 1974.
4. Кузнецов В.И. Методика расчета вихревой трубы. Сб. "Труды I конференции по вихревому эффекту", Куйбышев, 1974.

М.А. Жидков, И.Л. Лейтес, О.А. Ахиян, Г.Г. Арунянц

УЛАВЛИВАНИЕ ПАРОВ РАСТВОРИТЕЛЕЙ ИЗ ГАЗОВ МЕТОДОМ КОНДЕНСАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИХРЕВОГО ЭФФЕКТА

Принятые обозначения

p	-	давление, ата
t	-	температура, °С
$\pi = p_1/p_0$	-	перепад давления
$\mu = Q_1/Q_2$	-	доля холодного потока
$\Delta t_{хол} = t_2 - t_4$	-	охлаждение газа холодного потока, °С
$\Delta t_{гор} = t_3 - t_2$	-	нагрев газа горячего потока, °С
$\Delta t_{мелл} = t_1 - t_2$	-	охлаждение газа в межтрубном пространстве теплообменника, °С
$\Delta t_{max} = t_1 - t_4$	-	максимальное охлаждение газа, °С
y	-	концентрация паров МП в газе, г/нм ³