

ПРИМЕНЕНИЕ ВИХРЕВОГО ЭФФЕКТА ДЛЯ СИСТЕМ ОСУШКИ И ТЕРМОСТАТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Бирюк В.В., Бронштейн В.М., Лукачев С.В., Толстоногов А.П.

*Самарский государственный аэрокосмический университет,
ВКБ РКК «Энергия», г. Самара*

Открытие и в дальнейшем использование в технике и промышленной технологии вихревого эффекта энергетического разделения потока газа на холодный и горячий, привело к созданию все более совершенных энергетических установок и систем, которые благодаря своим надежности, компактности и конструктивной простоте применяются в аэрокосмической технике.

Многолетняя совместная работа коллектива кафедры теплотехники и тепловых двигателей СГАУ и работников отделов АСЗТ ВКБ РКК "Энергия" позволили перейти от теоретических расчетов к разработке и испытанию конструктивных элементов и целых систем энергоразделения приемлемых для решения задач, стоящих перед разработчиками летательных аппаратов. Вот несколько примеров.

1. Создание специальных осушительных установок для системы наддува отсеков ракет носителей, которые в виде полностью собранных ступеней изделия доставляются авиатранспортом на полигон. Необходимость защиты от влажностной коррозии конструктивных элементов, размещенных в отсеках изделий и целых конструкций, потребовала разработки специальных осушительных систем, в том числе и на базе энергоразделения потоков. Анализ применения конденсационных осушителей показал, что достижение требуемых параметров осушенного забортного воздуха при прохождении транспортировщика через облачность, туман, дождь возможно при использовании эффекта закрученного потока как средства предварительной сепарации влажного воздуха и способа повышения срока службы абсорбционных осушителей системы кондиционирования отсеков. Механическая сепарация вихревыми влагоотделителями предпочтительнее других видов предварительной очистки и осушки воздуха благодаря конструктивной простоте и возрастанию эффективности с ростом скорости полета.

габариты, а также пригодность применения в условиях типовых штатных систем, используемых при заправке топливом емкостей летательных аппаратов, наземного транспорта.

3. Исследования и производственно-технический опыт показали, что холодильно-нагревательные установки на базе вихревого эффекта имеют много преимуществ перед другими типами, используемыми в системах испытательных стендов. Поддержка режимов работы, заданных эксплуатационными условиями приборов, агрегатов и систем летательных аппаратов, испытания их в условиях максимально приближенных к

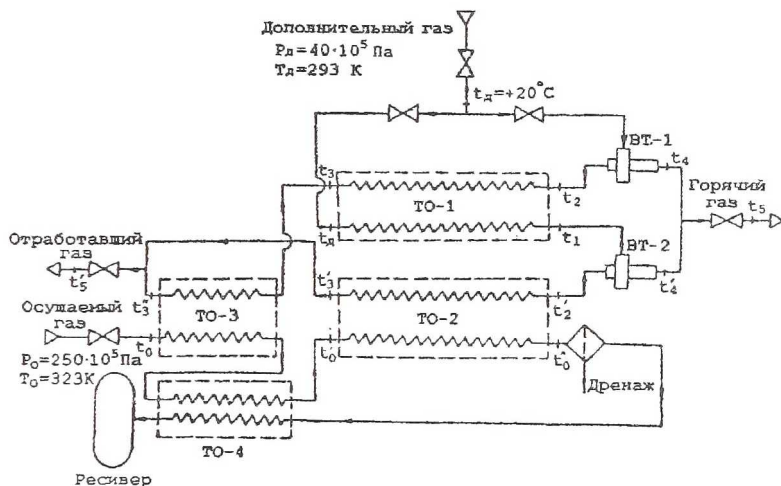


Рис.3. Схема каскадной вихревой осушительной установки

эксплуатационным условиям (климатическим, погодным), надежно обеспечиваются ВТ. Создана серия различных холодильно-нагревательных установок для случая транспортирования объектов наземным транспортом и авиацией.

4. Область применения эффекта энергоразделения постоянно расширяется — это охлаждение отдельных элементов летательных аппаратов, в том числе и навигационного оборудования, кондиционирования приборных отсеков в условиях невесомости. Малые габариты вихревой трубы (до $d = 1$ мм и $l = 10$ мм) позволяет использовать ее для термостабилизации элементов электронной аппаратуры. Работая на динамическом напоре самовакuumирующаяся вихревая труба интенсивно охлаждает объект. Коэффициент теплоотдачи достигает значений порядка 400 Вт/м²·К.

5. Способность самовакумирующейся вихревой трубы работать на скоростном напоре и компенсировать с избытком динамический нагрев позволила применить ее в качестве охлаждающего устройства бортового конденсационного гигрометра. Такой гигрометр позволяет зондировать на влагосодержание окружающую среду при полете со скоростью $M = 1,5$.

Многогранность свойств вихревого эффекта энергетического разделения потока газа позволяет считать, что применение его в современной технике и технологиях производства, при разработке специальных систем летательных аппаратов, а также наземного оборудования, не исчерпано и всегда будет в поле зрения создателей новой техники.

УДК 621.43.068.415

ДВС С ВПРЫСКОМ ТОПЛИВА И ДОБАВКОЙ ВОДОРОДА В ТВС

Бортников Л.Н., Русаков М.М., Афанасьев А.Н.

Тольяттинский политехнический институт, г. Тольятти

Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) являются на сегодняшний день основным источником механической энергии, но в тоже самое время - главной причиной ухудшения состояния воздушного бассейна Земли (в крупных городах на долю ДВС приходится 40-60% от всех вредных выбросов в окружающую среду). В связи с этим во всем мире ужесточаются требования к выбросам токсичных компонентов ДВС. В большинстве развитых стран для снижения токсичности отработавших газов (ОГ) усилия исследователей сосредоточены на разработке нейтрализаторов ОГ. Однако, применение нейтрализаторов не решает полностью проблемы и заставляет искать новые подходы для выполнения более жестких норм по токсичности, вступающих в силу в ближайшее будущее. К тому же, применение нейтрализаторов ОГ ухудшает экономичность двигателя (дополнительное сопротивление на выпуске).

В последнее время проводятся исследования по работе ДВС на обедненных топливно-воздушных смесях, что также позволяет уменьшать содержание токсичных веществ в ОГ [1, 3, 6]. Однако, при обеднении ТВС ухудшаются условия воспламенения и горения в ДВС. Различные способы расширения пределов воспламенения рассмотрены и исследова-