

**Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева (КНИТУ-КАИ)**

Технические разработки кафедры
«Реактивные двигатели и энергетические установки»





АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕСНОЙ ВОДЫ

НАЗНАЧЕНИЕ

Система предназначена для получения пресной воды из соленой, солоноватой и загрязненной воды методом дистилляции.

ПРИНЦИП РАБОТЫ

Принцип работы установки основан на насыщении подогретого воздуха, продуваемого над поверхностью морской воды.

Основными преимуществами системы перед существующими аналогами является простота, экономичность, малый вес и габариты.

Результаты анализов полученной пресной воды в специализированной лаборатории позволяют использовать данную установку на судах.



АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕСНОЙ ВОДЫ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Потребляемая энергия - Электрическая1,6 кВт, ~ 220 В, 50 Гц
2. Расход топлива G_T 2,3 л/час
3. Расход воды $G_{\text{вод}}$15 кг/час
4. Применяемое топливо
Основное.....Дизельное топливо – зимнее
Резервное.....Керосин технический – КТ
5. Габаритные размерыВысота *Ширина*Длина, мм
Система опреснения в сборе.....1900*800*2400
6. Сухой вес.....150 кг
7. Стоимость воды..... 2 руб/л

СИСТЕМА ГАЗОВЫХЛОПА



Назначение: Спроектированная система газовыхлопа газотурбинных двигателей позволяет снизить температуру продуктов сгорания до 150°C . Система газовыхлопа представляет собой осесимметричный эжектор с встроенным центральным телом. В качестве хладагента используется воздух из окружающей среды. Отличительной чертой разработанной конструкции является малый вес и габариты. По сравнению с используемым на кораблях щелевым газовыхлопом настоящий эжектор легче более чем в 5 раз.

ПЕНОСМЕСИТЕЛЬ СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ



- **Назначение:** Пеносмеситель предназначен для эжекторной подачи пенообразователя, который подается под давлением собственного столба жидкости.
- Основная цель при проектировании представляемого устройства минимальные потери давления при смешении пенообразователя с морской водой.
- Разработанный пеносмеситель позволяет снизить гидравлические потери на смешение вдвое по сравнению с существующими ранее эжекторами.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | | |
|------|--|-----------------|
| • 1. | Процентное содержание пенообразователя в смеси с морской водой | 3...7% |
| • 2. | Минимальный расход смеси, для которой создан пеносмеситель, | 2 кг/с |
| • 3. | Максимальный расход смеси, | без ограничений |
| • 4. | Максимальные потери давления при смешении, | 25% |

ТЕПЛОВОЙ ГЕНЕРАТОР



НАЗНАЧЕНИЕ

Тепловой генератор предназначен для обогрева помещений и оборудования.

ПРИНЦИП РАБОТЫ

Поток воздуха, создаваемый осевыми вентиляторами, делится на 2 части. 1 часть поступает в камеру сгорания, смешивается с топливом и сгорает, после чего смешивается со 2-ой частью и образуемая газозвдушная смесь под высоким напором выбрасывается через выходное сопло.

Генератор соединен с платформой поворотной рамкой с возможностью вращения в горизонтальной плоскости $\pm 45^\circ$ и в вертикальной плоскости $+45^\circ$

БЛОК ПОДОГРЕВА

Блок подогрева теплового генератора представляет собой индивидуальную камеру сгорания авиационного типа расположенную таким образом, чтобы поступающий в зону горения воздух предварительно подогревался продуктами сгорания. Струи воздуха поступают в жаровую трубу хордально, что обеспечивает быстрое смешение топлива и воздуха, приводя к минимизации выброса NO_x и CO при высокой полноте сгорания топлива.



Малоразмерный двигатель с эжекторным увеличителем тяги



НАЗНАЧЕНИЕ

Увеличение тяги газотурбинного двигателя

Применение:

Мотопланеры, беспилотные летательные аппараты, двигатели для дозвуковой авиации.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|--|----------|
| 1. Тяга исходного двигателя | 1000 Н; |
| 2. Тяга двигателя с эжекторным увеличителем тяги | 1100 Н ; |
| 3. Масса двигателя | 25 кг |
| 4. Масса эжекторного насадка | 10 кг |

КНИТУ-КАИ и СЗПУ г. Сиань

Северо-Западный Политехнический Университет (СЗПУ, г. Сиань, КНР), институт Двигателей и Энергии, кафедра Авиадвигатели, Центр международного научного сотрудничества по комплексному анализу эффективности летательных аппаратов и Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ (КНИТУ – КАИ, г. Казань, Россия), институт Авиации Наземного Транспорта и Энергетики, кафедра Реактивных Двигателей и Энергетических Установок (РДЭУ) согласно предварительным обсуждениям о сотрудничестве решили создать Китайско – Российский научно-исследовательский центр авиационного двигателестроения.



Формы научного сотрудничества

Научный и академический обмен студентами, преподавателями и учеными.

Организация совместных научных исследований.

Взаимное участие сотрудников обеих сторон в исследовательских планах, симпозиумах, научных семинарах.



Основные направления сотрудничества КНИТУ-КАИ и СЗПУ г. Сиань

- Сотрудничество в области повышения квалификации специалистов авиационного двигателестроения.
- Обучения студентов из СЗПУ по основным образовательным программам;
- Обучение сотрудников университета по дополнительным образовательным программам.

Совместные научно-исследовательские работы:

- авиационные двигатели с изменяемым рабочим циклом;
- комбинированные двигатели;
- математическое моделирование рабочих процессов в двигателях;
- диагностика рабочего состояния двигателя;
- двигатели новой концепции;
- надежность и прогнозирование ресурса двигателей;
- ключевые технологии в авиадвигателестроении.

Авиационные газотурбинные двигатели

Основные образовательные программы:

1. Двигатели летательных аппаратов (бакалавриат, группа 15 человек в год, контрактная основа).
2. Конструкция и проектирование авиационных и ракетных двигателей (специалитет , группа 15 человек в год, контрактная основа)
3. Двигатели летательных аппаратов (магистратура , группа 15 человек в год, контрактная основа)

Дополнительные образовательные программы:

Авиационные двигатели и энергетические установки, объем - 200 часов (80 часов лекций и 120 часов практических и лабораторных занятий).

Программа реализуется в интересах Двигателестроительной корпорации Китая – AVIC ENGINE.

Теоретические расчетные исследования, проводимые на кафедре РДЭУ

- Создание расчетной 3-d модели камеры сгорания (КС) и объемной сетки в программе Gambit по 2-d чертежам;
- Газодинамические расчеты камеры сгорания на "холодном" режиме в программе Ansys Fluent;
- Расчеты процессов горения в программе Ansys Fluent;
- Температуры стенок жаровой трубы;
- Температурные поля в объеме жаровой трубы с выявлением неравномерности температурного поля на выходе из КС;
- Анализ полученных результатов позволит получить информацию о расходах, скоростях, давлениях, температурах воздуха, топливного газа и продуктов сгорания в объеме блока КС и на выходе;
- Расчеты концентраций токсичных веществ по объему жаровой трубы и на выходе блока КС;
- Работы по оптимизации конструкции КС по предоставляемым вариантам модификаций.

•

Thank you for your attention

