

# Виртуальная система управления и исследования характеристик газотурбинного двигателя



**NAIRI-STEM**

science - technology - engineering - math



## Обзор

Лабораторный стенд «Виртуальная система ГТД» предназначен для моделирования работы газотурбинных двигателей и изучения изменения регулируемых параметров в зависимости от режима работы двигателя. Стенд реализован на базе контроллера реального времени NI sbRIO-9627 компании National Instruments. В контроллер заложена математическая модель ГТД, которая позволяет генерировать реальные сигналы, поступающие из встроенных датчиков ГТД, а также система сбора данных, реализующая сбор и обработку информации. Все это дает возможность реализовать интеллектуальную систему автоматического управления ГТД и выполнить интеграцию управления силовой установкой и режимом полета летательного аппарата.

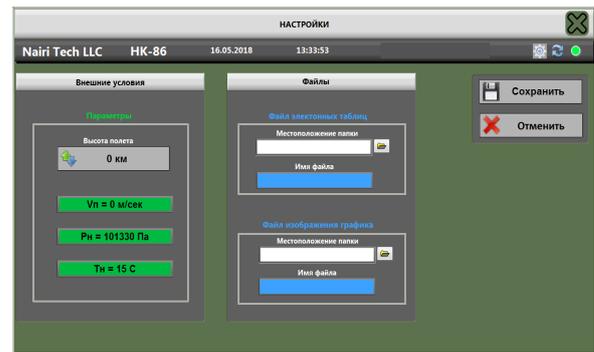
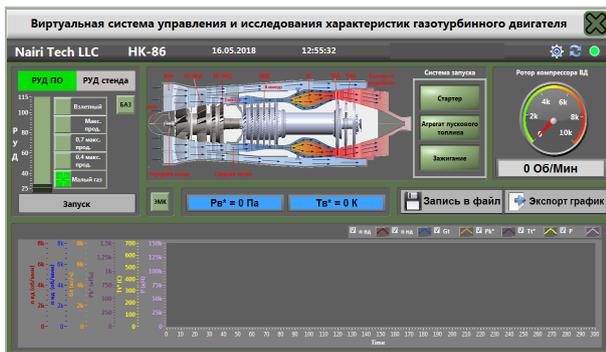
Специальное программное обеспечение в совокупности с контроллером реального времени позволяет исследовать значения параметров в разных точках ГТД на разных режимах работы. Изучение режимов работы двигателя проведено на основе виртуальной модели его САУ. Виртуальная модель САУ двигателя реализована в среде графического программирования LabVIEW.

## Функциональные особенности ПО

- ввод внешних условий (высота и скорость полета воздушного судна, температура и давление воздуха на входе в двигатель);
- возможность изменения положения РУД из ПО или со стенда;
- индикация работы агрегатов системы запуска ГТД;
- графическая и численная индикация измеряемых параметров в режиме реального времени;
- запись параметров в файл формата .tdms.

## Лабораторные работы

1. Обзор, конструкция и принцип работы ГТД.
2. Расположение датчиков на ГТД и система измерения.
3. Изучение системы автоматического управления ГТД.
4. Расчет технических характеристик двигателя.
5. Проведение измерений и анализ результатов.
6. Расчет удельного расхода топлива ГТД.
7. Моделирование работы виртуальной системы управления ГТД.



## Принцип работы лабораторного стенда

Управляющее воздействие на виртуальный двигатель осуществляется путем изменения угла установки рычага управления двигателем (РУД). Углы установки связаны с расходом топлива, подаваемым в камеру сгорания. Лабораторный стенд позволяет воспроизводить все режимы работы двигателя от малого газа до взлетного. Возмущающее воздействие осуществляется путем задания высоты и скорости полета, а также давления и температуры воздуха на входе в двигатель.

Выходными параметрами являются частоты вращения роторов компрессора низкого и высокого давления, температура газов за турбиной, давление на выходе из компрессора, расход топлива и тяга.

