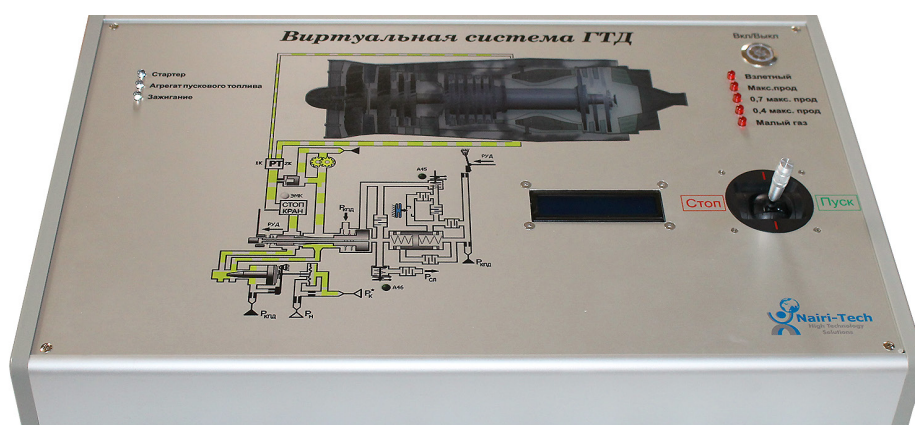


Виртуальная система управления и исследования характеристик газотурбинного двигателя

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.

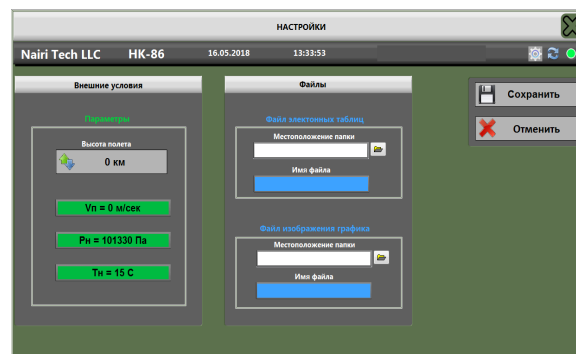
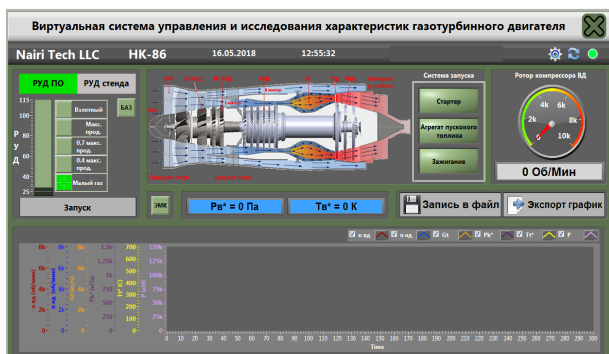


Функциональные особенности ПО

- 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.

Аппаратное и программное обеспечение

1. NI sbRIO-9627.
2. NI LabVIEW Real-Time модуль 2015 или выше.
3. NI LabVIEW FPGA модуль 2015 или выше.
4. Персональный компьютер.
5. Программное обеспечение лабораторного стенда.

