

**Казанский государственный технический  
университет им. А.Н.Туполева**

---

**Институт радиоэлектроники и телекоммуникаций**

---

**Центр дистанционных  
автоматизированных учебных  
лабораторий**

---

[<http://www.kai.ru/univer/labview/>]

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО  
ИССЛЕДОВАНИЮ ПАРАМЕТРОВ  
РАБОЧЕГО ТЕЛА ПО ТРАКТУ  
ТУРБОРЕАКТИВНОГО ДВУХКОНТУРНОГО  
ДВИГАТЕЛЯ АИ-25**

---

*Евдокимов Ю.К., Кирсанов А.Ю.*

## **Задачи**

---

- модернизация физически устаревшей измерительной аппаратуры;
- оперативный сбор измерительной информации;
- создание базы экспериментальных данных.

## *Внедрение решения*

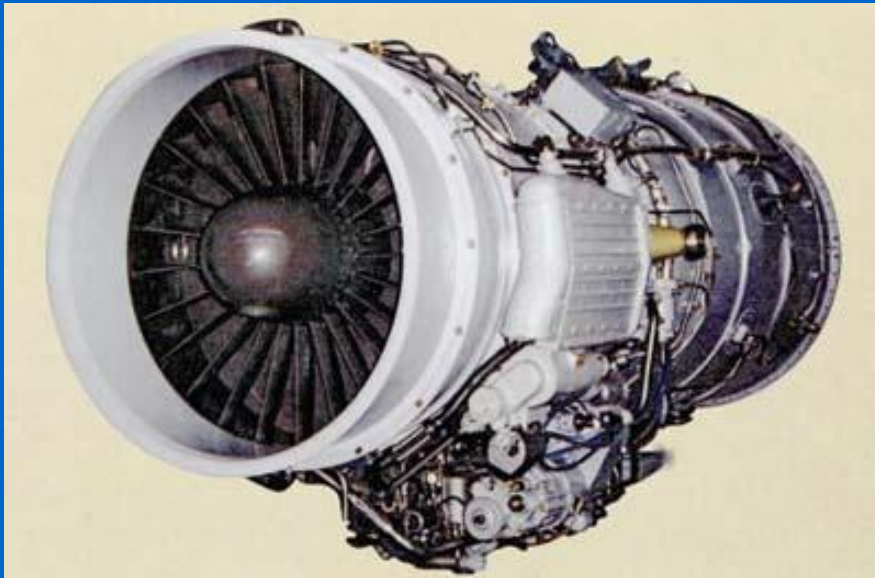
---

**ВУЗ:** КГТУ им. А.Н. Туполева

**Кафедра:** Авиационных двигателей и энергетических установок

Радиоэлектроники и информационно-измерительной техники

# Двигатель АИ-25



## Габаритные размеры

длина – 1993 мм;

ширина – 820 мм;

высота – 896 мм.

Сухая масса – 320 кг

Назначенный ресурс – 1800 ч

Календарный срок службы – 8 лет

## На взлетном режиме

Тяга – 1500 кгс

Удельный расход топлива – 0,568кг/кгс\*ч

Расход воздуха – 44.8 кг/с

Суммарная степень повышения давления – 8

Степень двухконтурности – 2,2

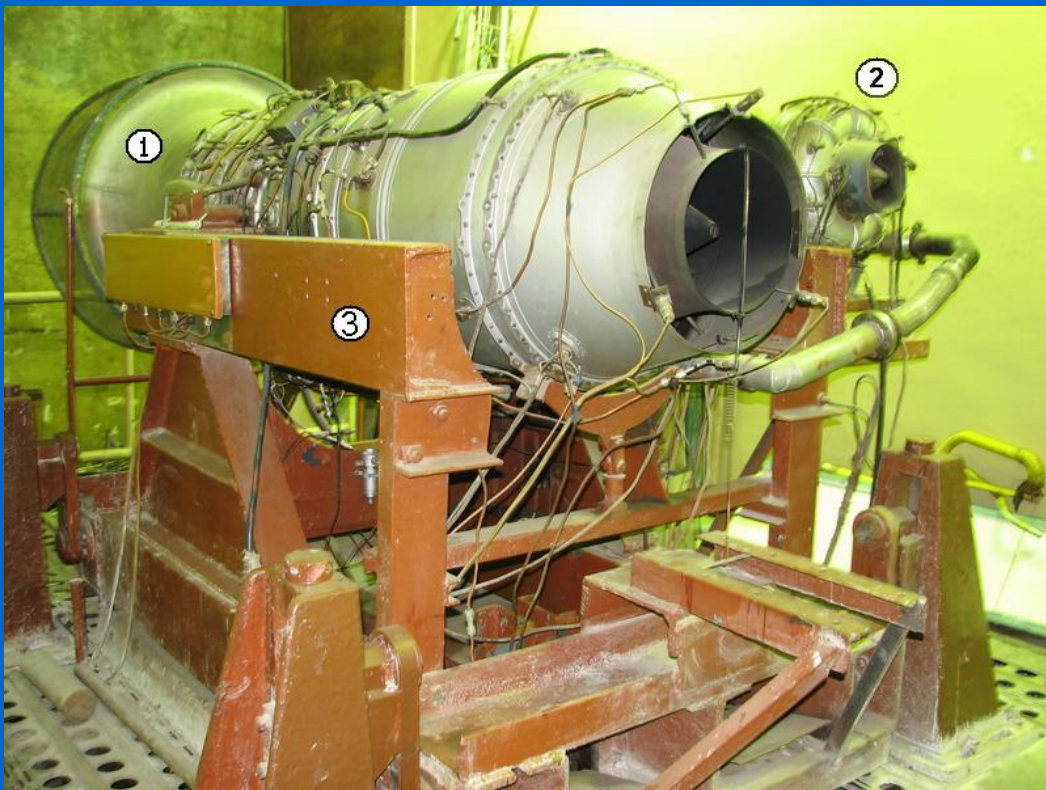
Температура газов перед турбиной – 2,2

## На крейсерском режиме

Тяга – 443 кгс

Удельный расход топлива – 0,795кг/кгс\*ч

# Экспериментальная установка



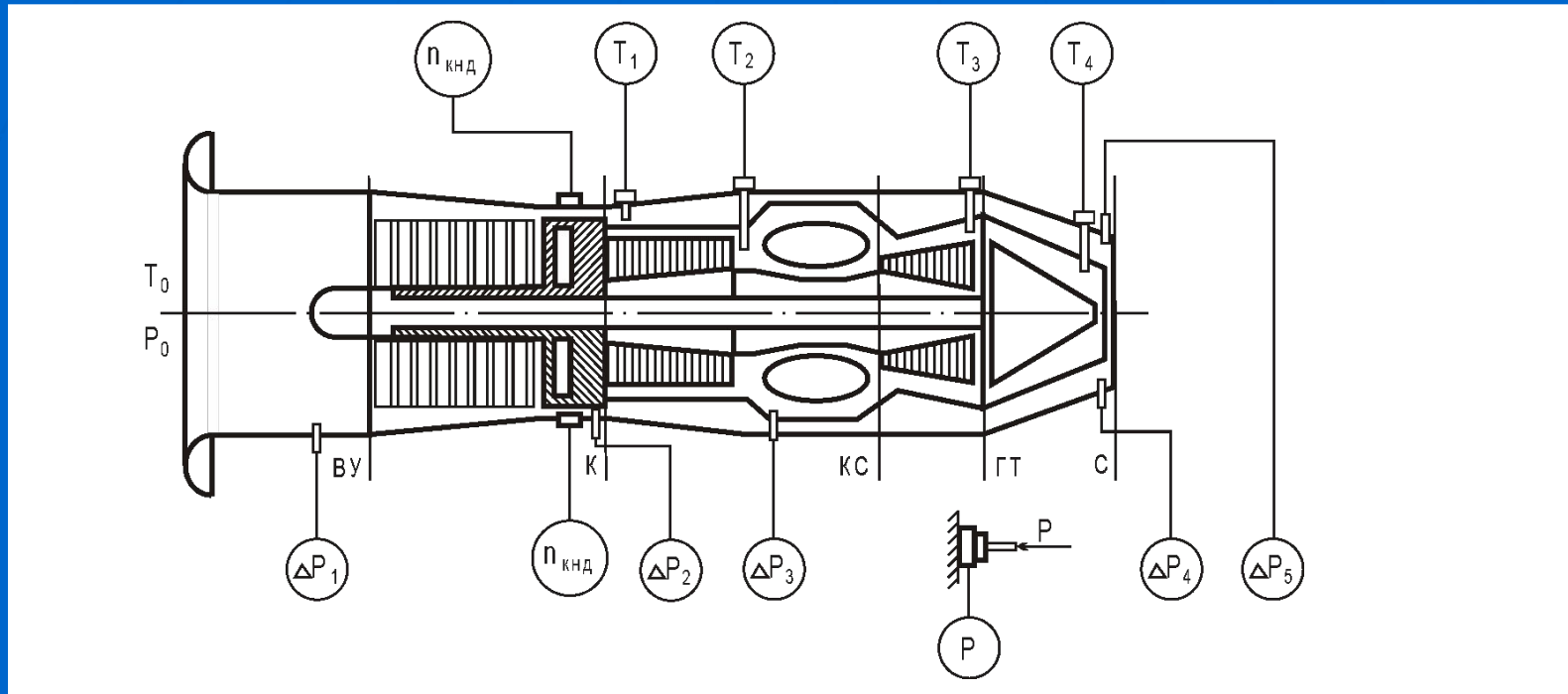
Двигатель АИ-9

1 – двигатель АИ-25;

2 – пусковой двигатель АИ-9;

3 – испытательный стенд.

# Схема измерения параметров рабочего тела



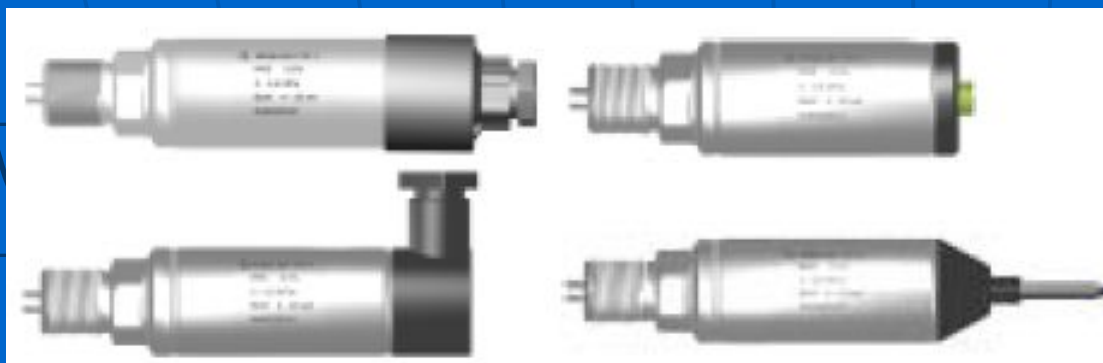
- $T_0$  – температура воздуха в боксе;
- $P_0$  – атмосферное давление в боксе;
- $T_i$  – температура рабочего тела в характерных сечениях (четыре датчика);
- $\Delta P_i$  – избыточное давление в характерных сечениях (шесть датчиков);
- $G_T$  – расход топлива;
- $n_{квд}$ ,  $n_{кнд}$  – частоты вращения роторов турбокомпрессора;



# Датчики

## Датчики давления МИДА (г. Ульяновск)

Число каналов	Диапазон измерения, кПа	Тип датчика	Точность, %
3	0-70	Избыточного давления	5
1	0-700	Избыточного давления	5
2	0-50	Избыточного давления	5



Внешний вид датчиков



Блок питания датчиков

## Датчики температуры

Число каналов	Диапазон измерения, °С	Тип датчика	Точность, %
1	0-300	ХК	±0,4
1	0-500	ХК	±0,4
1	0-700	ХА	±0,4
1	0-400	ХА	±0,4

### Дополнительная аппаратура:

Преобразователь сигналов термопар БУТ-10

(ЗЭИМ, г. Чебоксары)



# Измерительное оборудование

- NI PXI-8105 – контроллер реального времени;
- NI PXI-6251 – плата ввода-вывода аналоговых и цифровых сигналов;
- SCXI-1520 – плата для подключения резистивных датчиков, мостовых схем;
- SCXI-1102 – плата для подключения термопар;



# Программное обеспечение

## Лабораторный практикум "ТЕОРИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ"

Исходные данные    Температура    Давление    Схема измерения параметров

Исходные данные

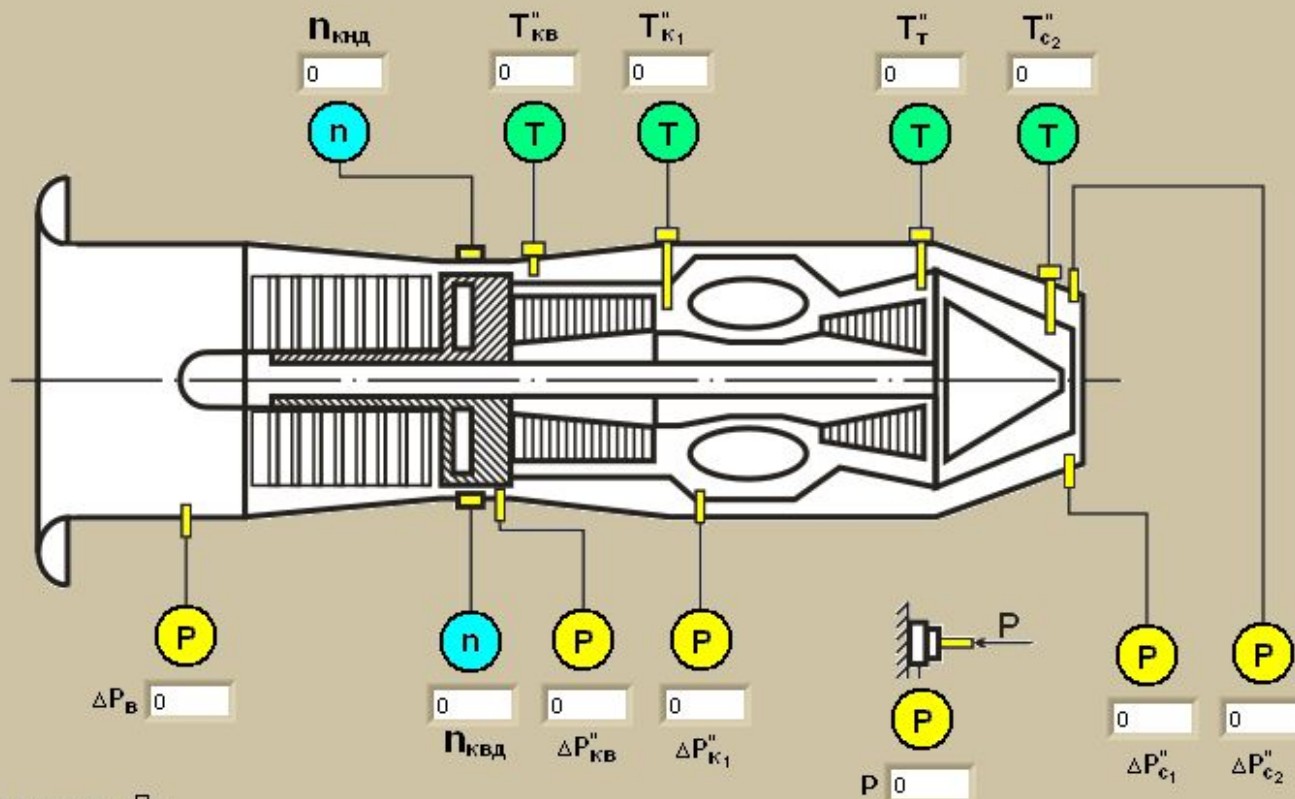
Калибровка

Параметры измерений

Измерение

Сохранение данных

Чтение данных

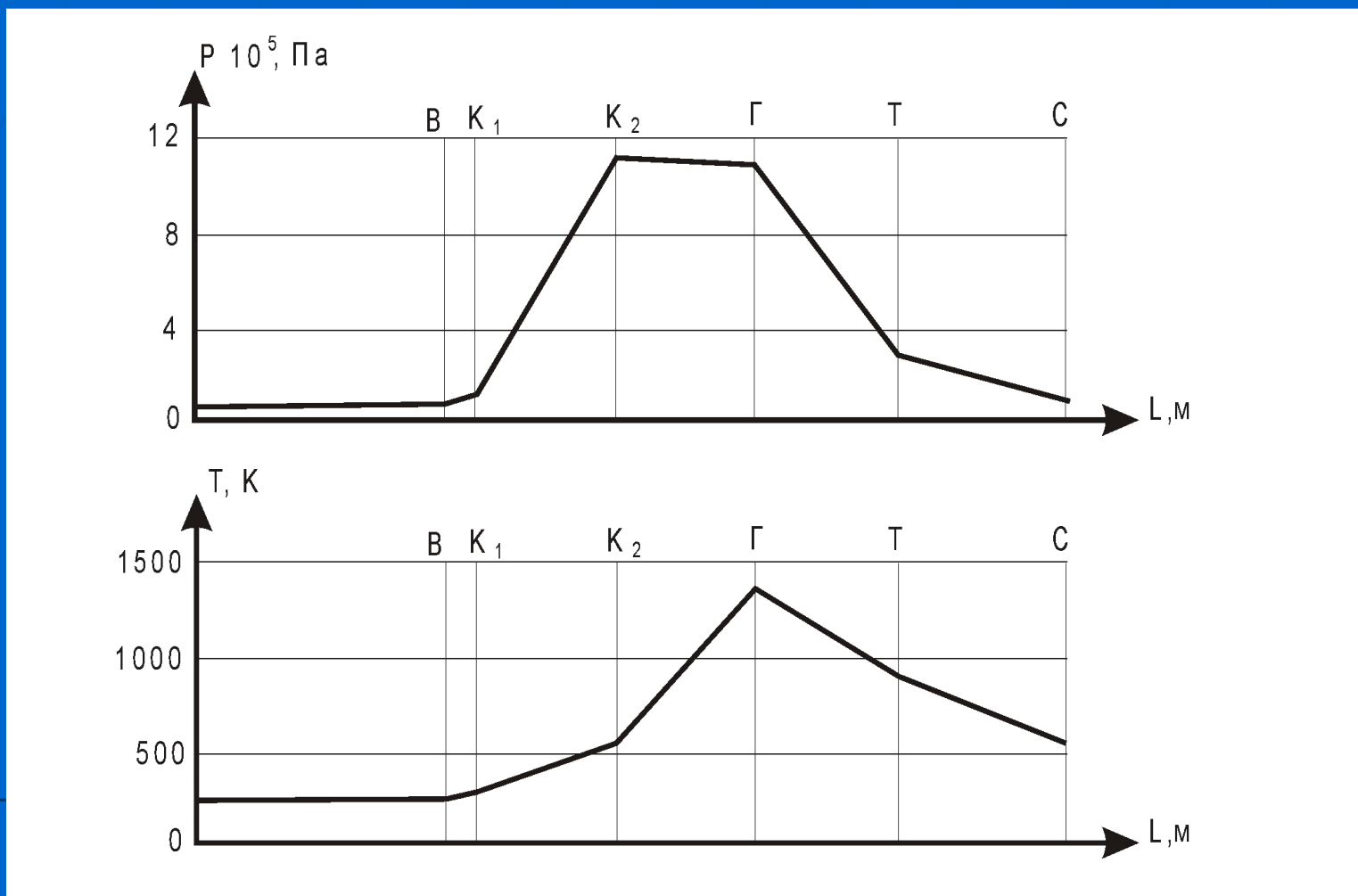


P - давление, кПа;  
T - температура, град.С;  
n - скорость вращения, об/мин.

ВЫХОД

Лицевая панель пользовательского интерфейса

# Распределение параметров газа по тракту ТРДД



**В** – входное устройство;  
**К1, К2** – компрессор низкого  
и высокого давления;

**Г** – камера сгорания;  
**Т** – газовая турбина;  
**С** – сопло.

***Конец презентации***