

---

**Дисциплина**  
**Основы конструкции авиационных двигателей**

**Тема № 1. Общие сведения о конструкции**

**Лекция № 1. Общие сведения о конструкции авиационных газотурбинных двигателей**

# Учебные цели занятия

## Знать:

- параметры силовых установок ;
- конструктивные схемы ГТД , требования к ним;
- области применения ГТД.

*Отводимое время на занятие 90 минут*

## **Учебные вопросы занятия**

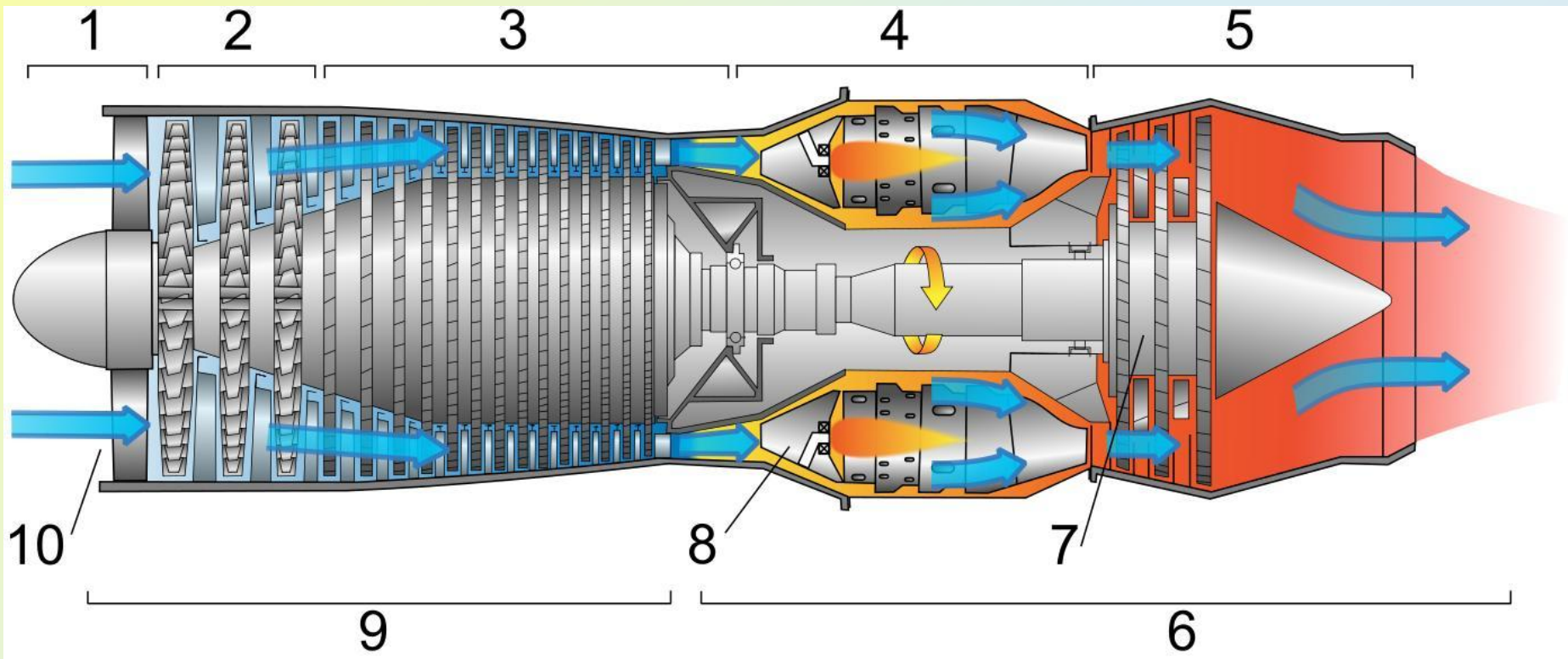
- 1. Основные параметры ТРД.**
- 2. Основные требования, предъявляемые к конструкции авиационных газотурбинных двигателей и их реализация.**
- 3. Области применения ГТД.**
- 4. Конструктивные схемы авиационных ГТД.**

## **Литература на самоподготовку**

**Л1. Основы конструкции авиационных двигателей. А.М. Кабаков, А.П. Полторак, П.И. Свистунов, И.А. Третьяченко. Москва, Воениздат, 1967г.**

**Л2. Теория авиационных двигателей. Ю.Н. Нечаев ВВИА им. Н.Е. Жуковского, 1990г.**

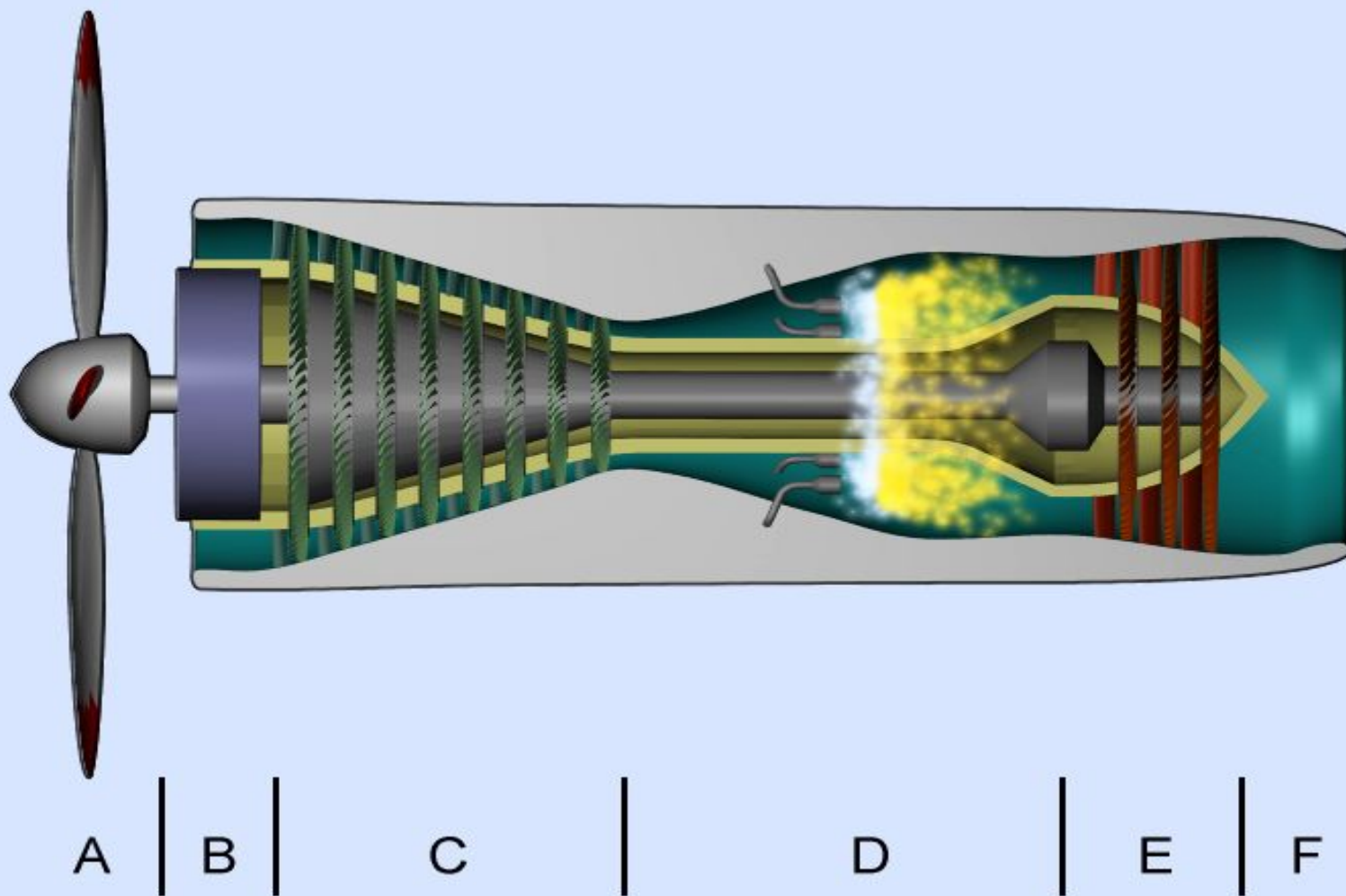
# Газотурбинный двигатель (ГТД)



# Турбореактивный двигатель (ТРД)

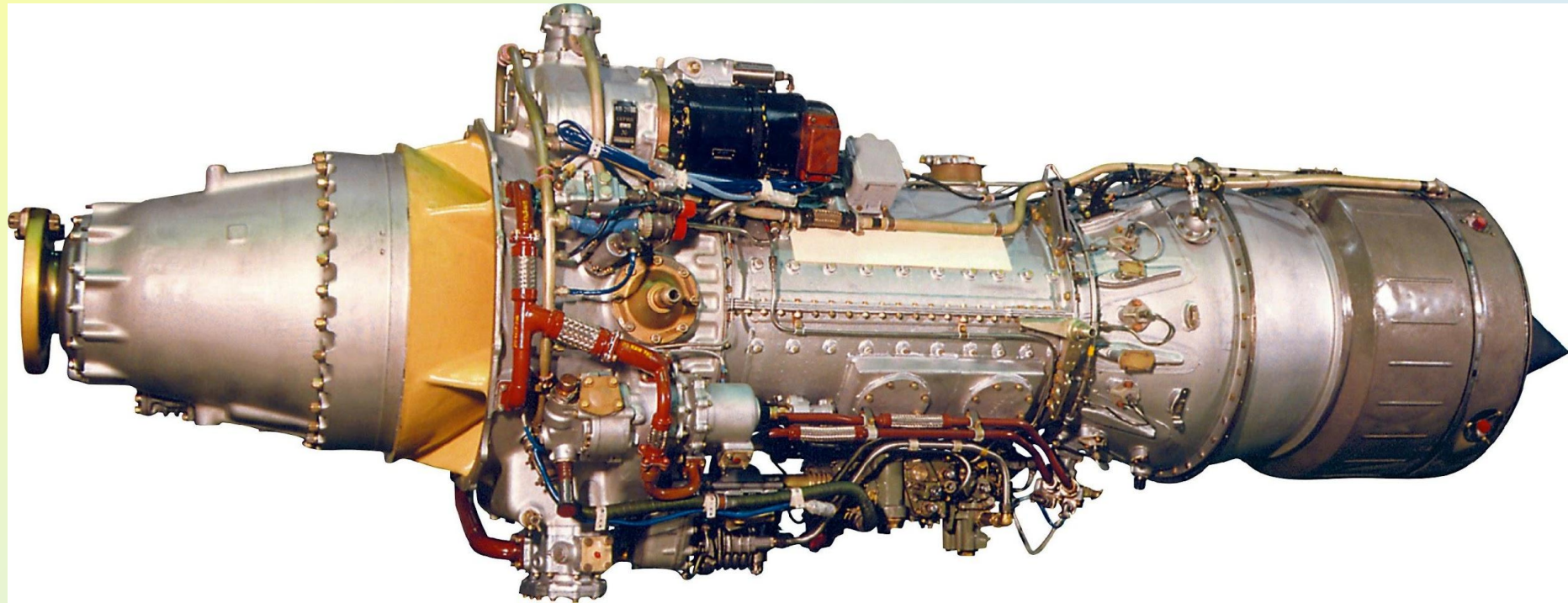


# Турбовинтовой двигатель (ТВД)

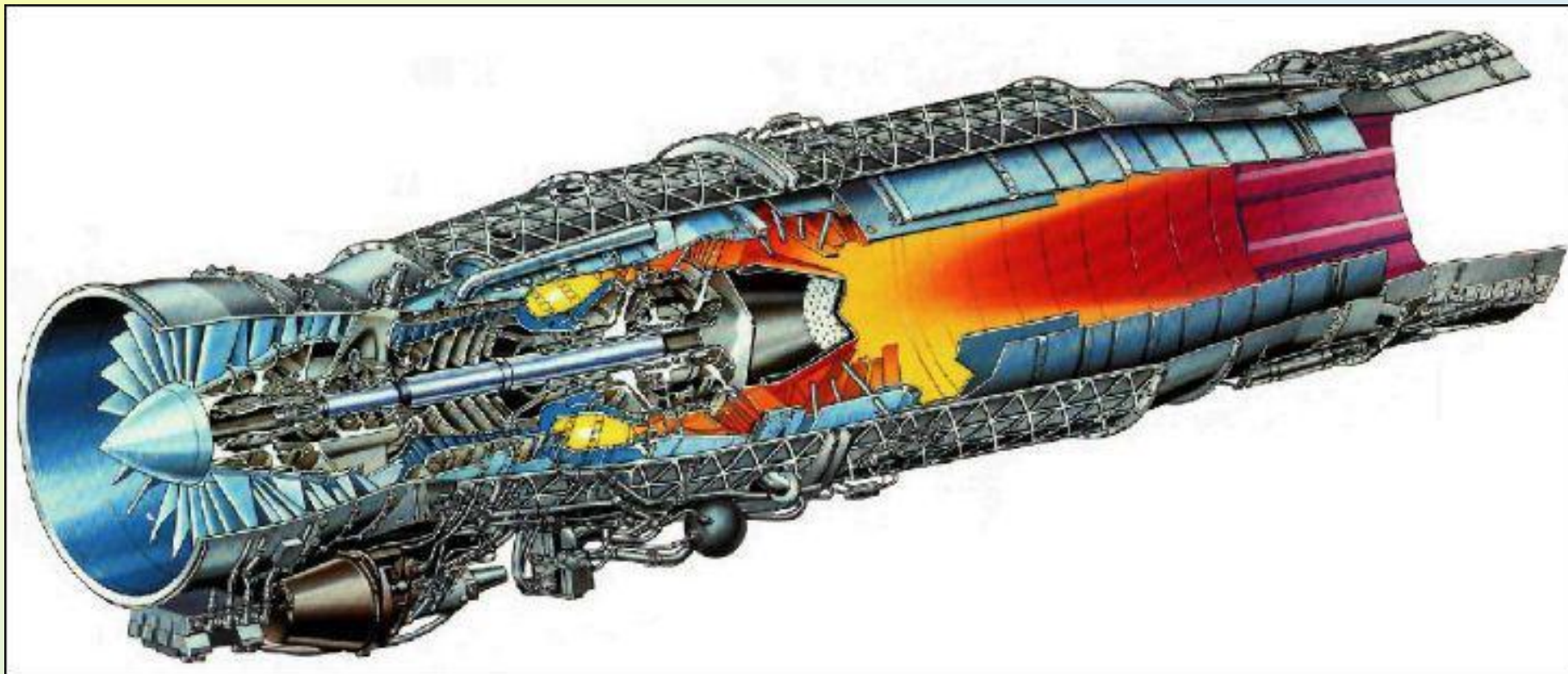




# Турбовинтовой двигатель (ТВД)

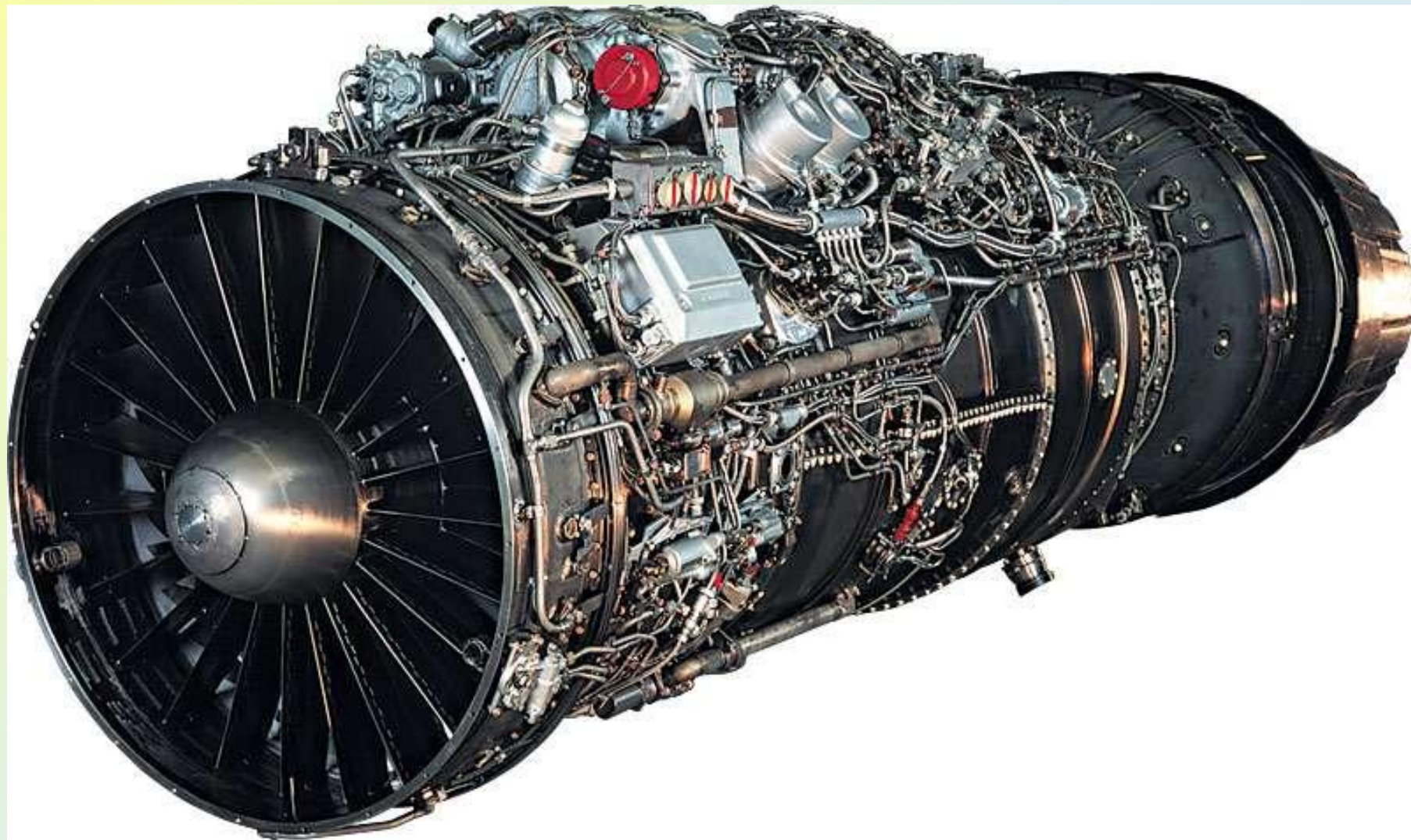


# Двухконтурный турбореактивный двигатель (ТРДД)





**АЛ-31Ф -300. Турбореактивный двухконтурный двигатель с общей форсажной камерой.**



# **ВОПРОС 1**

**Основные параметры ТРД**

Параметр	Обозначение
Частота вращения об/мин	$n$
Температура в двигателе перед турбиной за турбиной масла воздуха топлива	$T_3$ $T_4$ $T_M$ $T_B$ $T_T$
Давление в двигателе, Па: топлива масла за компрессором в воздухозаборнике	$P_T$ $P_M$ $P_K$ $P_{PP}$
Перепад давл. на турбине, Па	$\varepsilon_T$
Отношение давл. на входе в двигатель и за турбиной двигателя	$\pi$
Расход топлива, кг/ч: основного форсажного	$Q_T$ $Q_\Phi$

**Одним из основных параметров для двухконтурного двигателя является степень двухконтурности  $K$ .**

**Степень двухконтурности - это отношение массового расхода воздуха через внешний контур к расходу воздуха через внутренний.**

**Диапазон изменения степени двухконтурности для различных двигателей довольно большой: от 0,5 вплоть до 90.**

**Для создания двухконтурного ТРД (ТРДД) должен быть организован дополнительный расход воздуха. Конструктивно это выполняется путем добавления к уже существующему ТРД так называемого второго контура, выполненного в виде кольцевого канала как бы поверх уже существующих габаритов.**

**Этот канал проходит от компрессора до сопла, минуя камеру сгорания и турбину - второй контур**

**Первый же контур (внутренний) представляет собой по сути обычный ТРД со всеми присущими ему атрибутами**



**для ТРДД должен быть организован дополнительный расход воздуха. Конструктивно это выполняется путем добавления к уже существующему ТРД так называемого второго контура, выполненного в виде кольцевого канала как бы поверх уже существующих габаритов. Этот канал проходит от компрессора до сопла, минуя камеру сгорания и турбину. Первый же контур (внутренний) представляет собой по сути обычный ТРД со всеми присущими ему атрибутами**

**Степень двухконтурности  $K$  от 0,5 до 2 имеют двигатели, стоящие на самолетах, предназначенных для полета на высоких дозвуковых и сверхзвуковых скоростях. Обычно это военные самолеты.**

**А если  $K > 2$ , то это уже скорее всего движок для пассажирского лайнера или транспортника, потому что большая степень двухконтурности означает большой расход воздуха, что подразумевает, в свою очередь, большие диаметральные размеры движка. А это никакой истребитель себе позволить не может.**

## **ВОПРОС 2**

**Основные требования, предъявляемые к конструкции авиационных газотурбинных двигателей и их реализация.**

## К авиадвигателям предъявляются следующие основные требования

→ Высокая удельная мощность (удельная тяга)

→ Высокая экономичность

→ Малая масса двигателя

→ Малые габариты и объем двигателя

→ Высокая надежность

→ Высокая эксплуатационная и ремонтная технологичность

→ Высокая контролепригодность

# Основные требования к конструкции авиационных ГТД

**Высокое значение тяги  $P$  или мощности  $N$   
при малой массе двигателя.**

**Высокая экономичность  
(малые значения удельного расхода топлива).**

**Малые габариты (малый поперечный размер)  
и малый объем двигателя.**

**Высокая надежность.**

**Высокая эксплуатационная и ремонтная  
технологичность.**

**Высокая контролепригодность.**



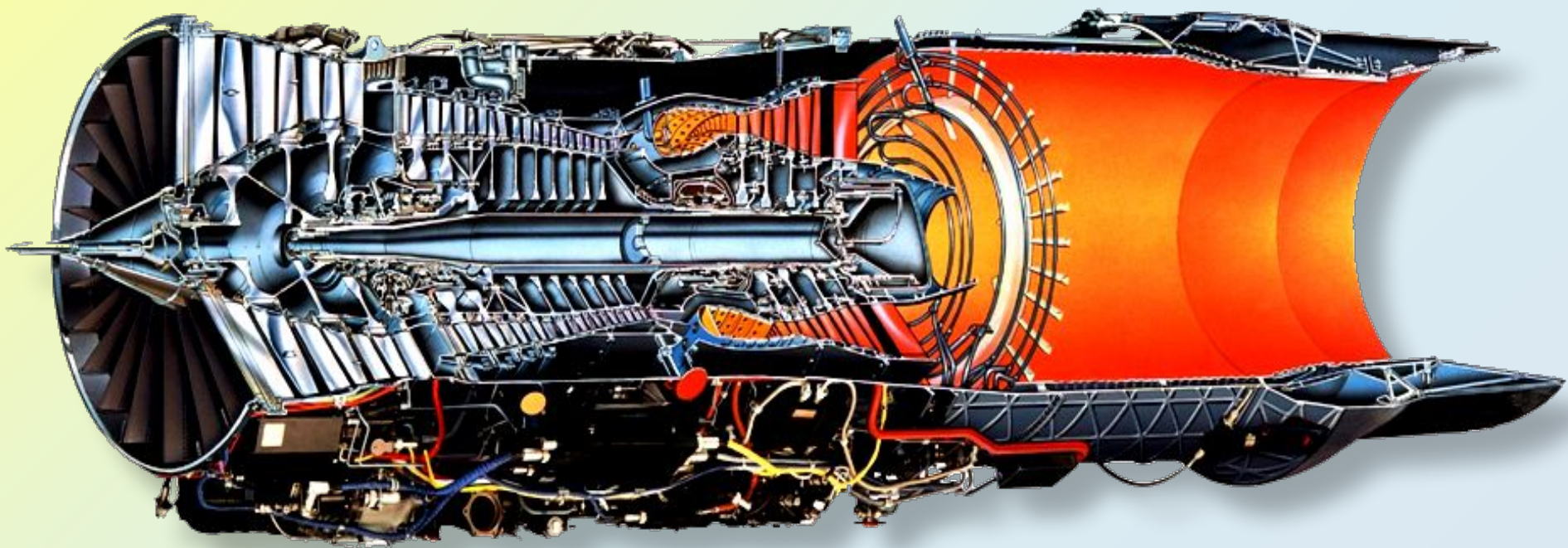
## **ВОПРОС 3**

**Области применения ГТД.**

# МиГ -31



# Авиационный двигатель



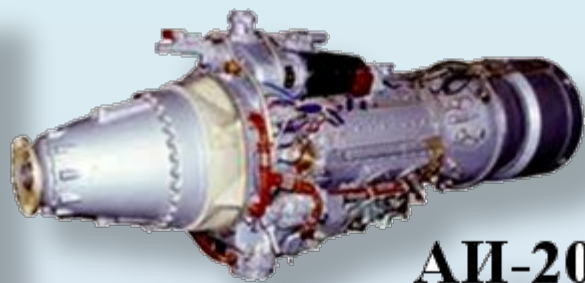
# МиГ -31





# Турбовинтовой реактивный двигатель

**Ил-22**

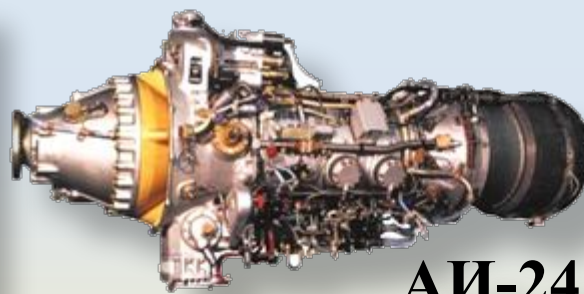


**АИ-20**

**Ан-12**



**Ан-30**

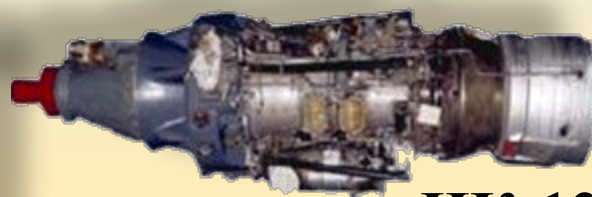


**АИ-24**

**Ан-26**



**Ту-95**



**НК-12**

**Ан-22**



# Турбовальный реактивный двигатель

**Ми-8МТВ**



**Ка-50**



**ТВ3-117**



**Ми-28**



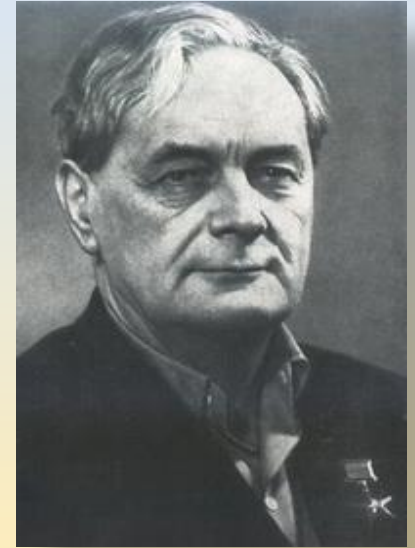
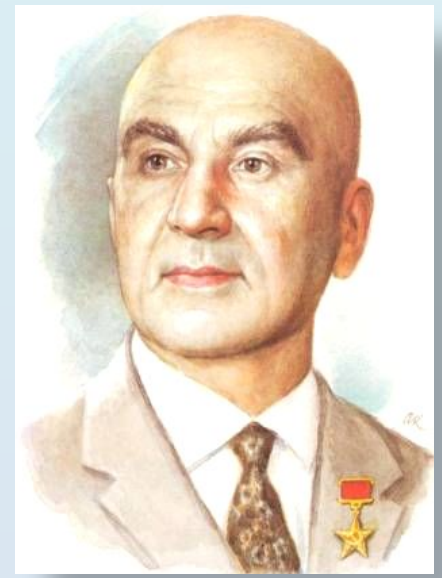
**Ка-52**



## **ВОПРОС 4**

**Конструктивные схемы авиационных ГТД.**





**Б.С. Стечкин, В.В. Уваров, А.М. Люлька, В.Я. Климов, С.К. Туманский, А.Г. Ивченко, В.А. Добрынин, Н.Д. Кузнецов, П.А. Соловьев, А.А. Микулин**



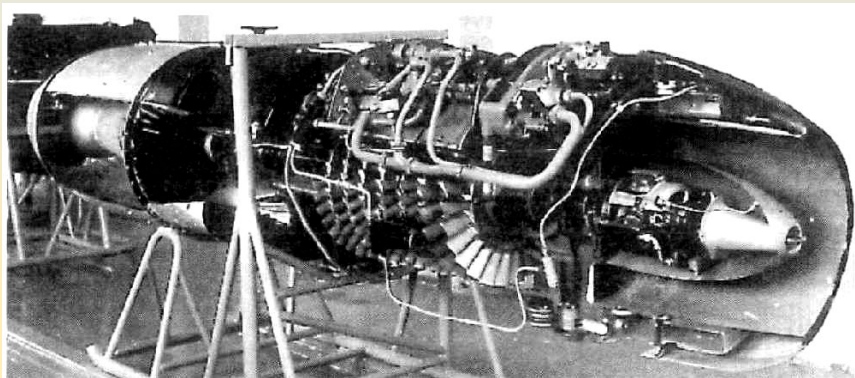
**Як-15**



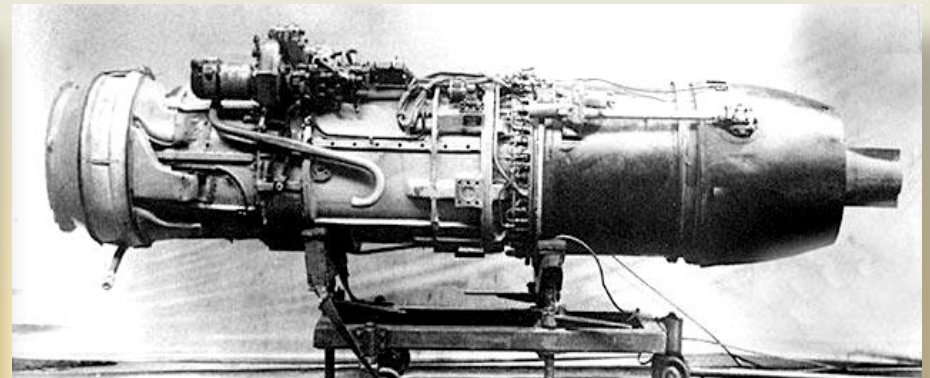
**МиГ-9**



**РД-10**



**РД-20**





**Ла-15**



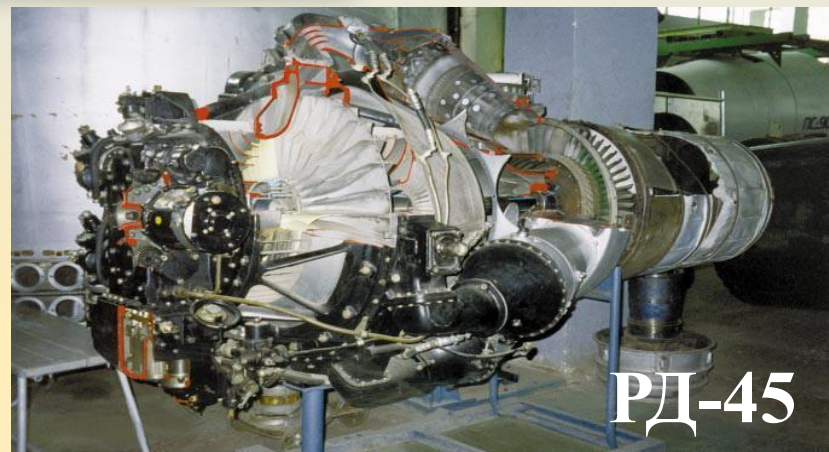
**Як-23**



**РД-500**



**МиГ-15**



**РД-45**



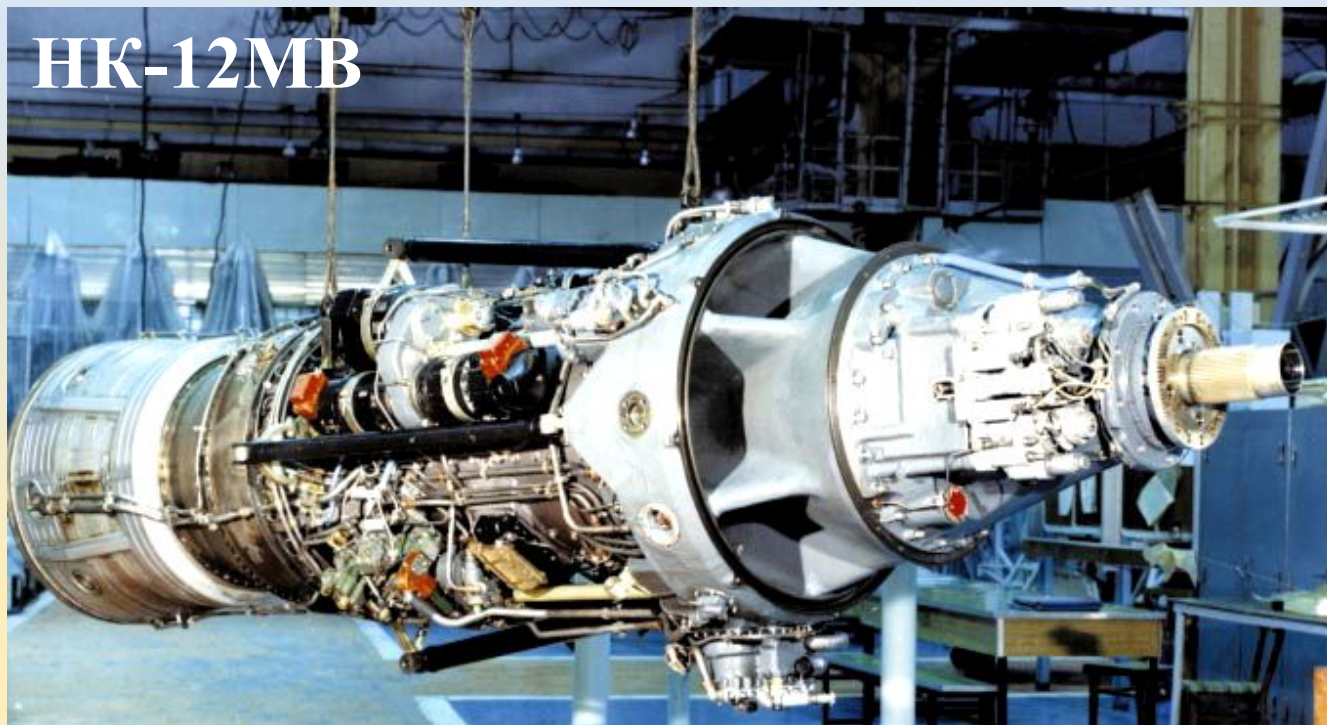
АН-22



Ту-114



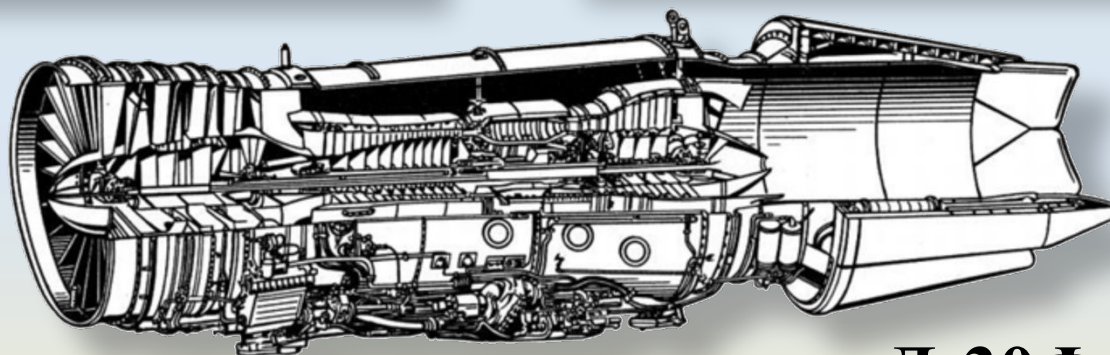
НК-12МВ



**Ту-134**



**Ту-134УБЛ**



**Д-30Ф**

**Ту-154**



**Ил-76**





# Реактивные двигатели

## Ракетные двигатели (РД)

Жидкостные  
(ЖРД)

Твердотопливные  
(РДТТ)

Ракетно-  
прямоточные  
(РПД)

Ракетно-  
турбинные  
(РТД)

## Воздушно-реактивные двигатели (ВРД)

Прямоточные (ПВРД)

Сверхзвуковые  
(СПВРД)

Гиперзвуковые  
(ГПВРД)

Турбо-  
прямоточные  
(ТПД)

Комбинированные

Газотурбинные  
(ГТД)

Турбореактивные (ТРД)

Турбореактивные с  
форсажной камерой (ТРДФ)

Двухконтурные (ТРДД)

Двухконтурные с  
форсажной камерой (ТРДФ)

Турбовинтовые (ТВД)

Турбовальные (ТВад)

