
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

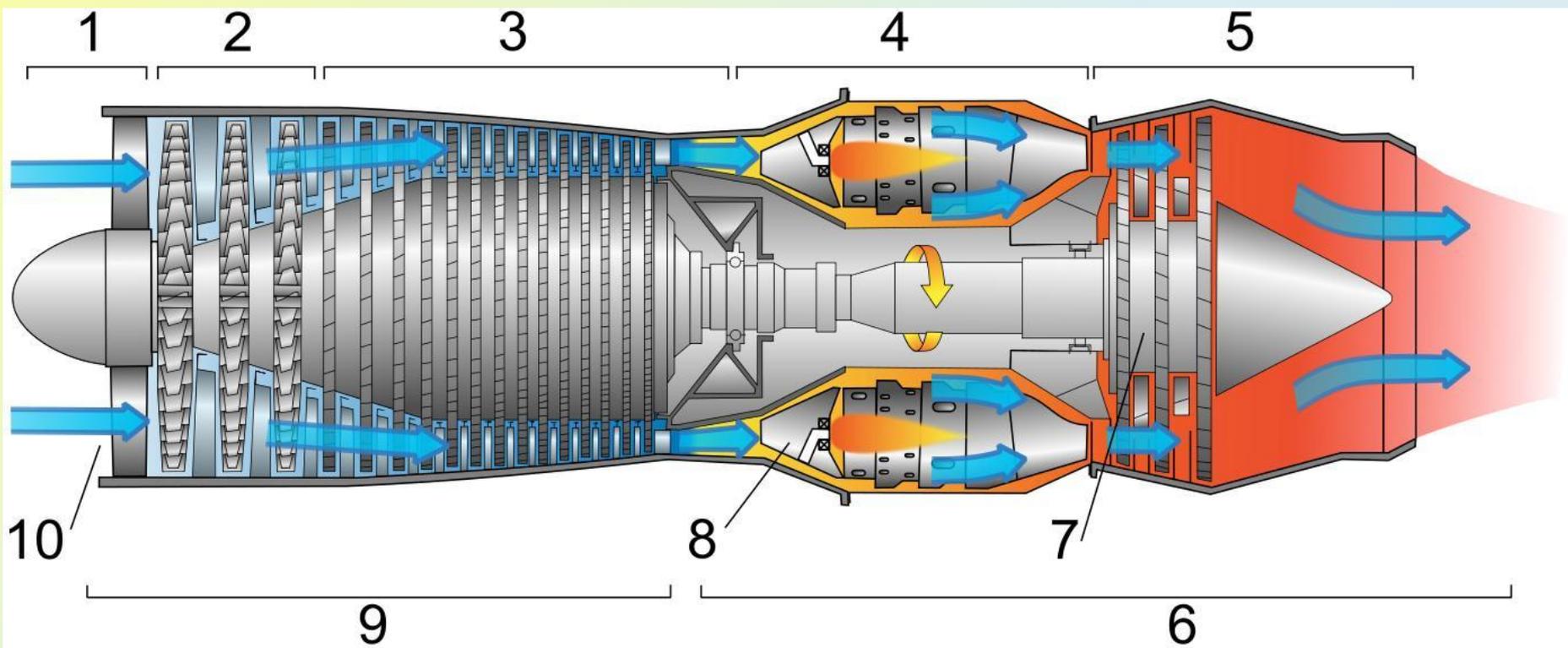
- 1. Основные параметры ТРД.**
- 2. Основные требования, предъявляемые к конструкции авиационных газотурбинных двигателей и их реализация.**
- 3. Области применения ГТД.**
- 4. Конструктивные схемы авиационных ГТД.**

Литература на самоподготовку

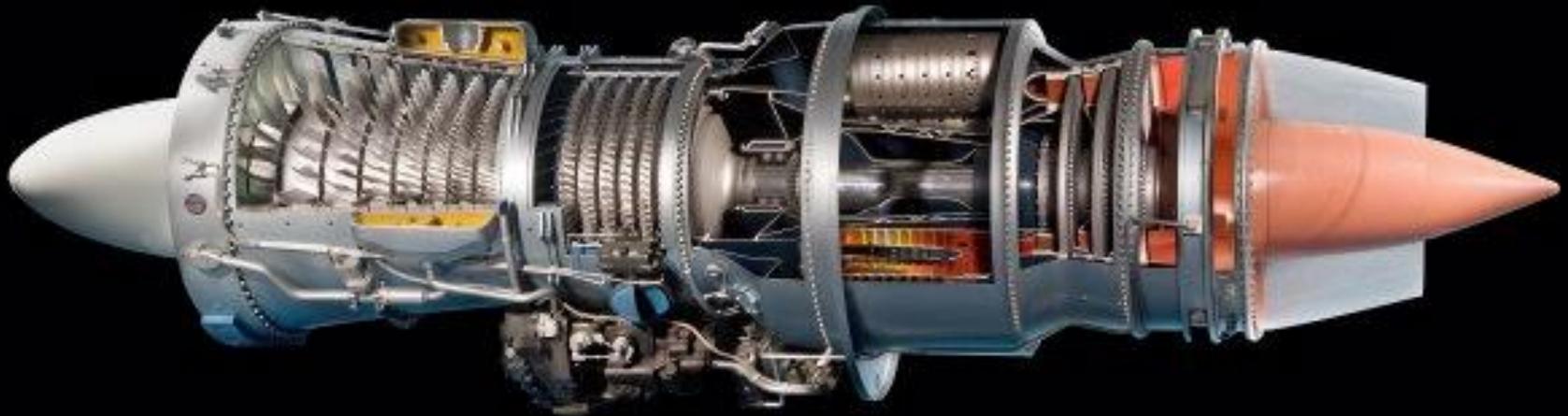
Л1. Основы конструкции авиационных двигателей. А.М. Кабаков, А.П. Полторак, П.И. Свистунов, И.А. Третьяченко. Москва, Воениздат, 1967г.

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

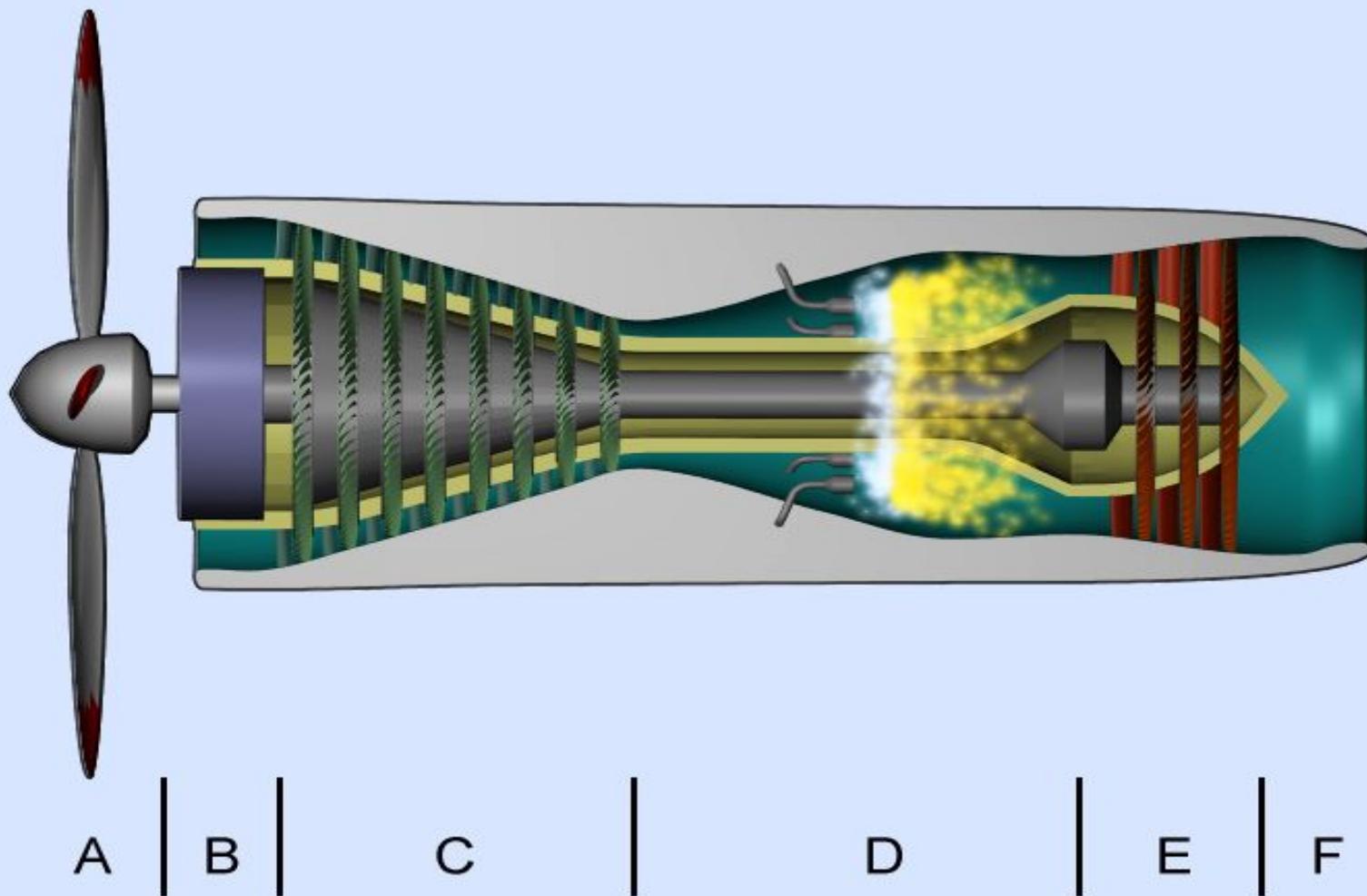
Газотурбинный двигатель (ГТД)



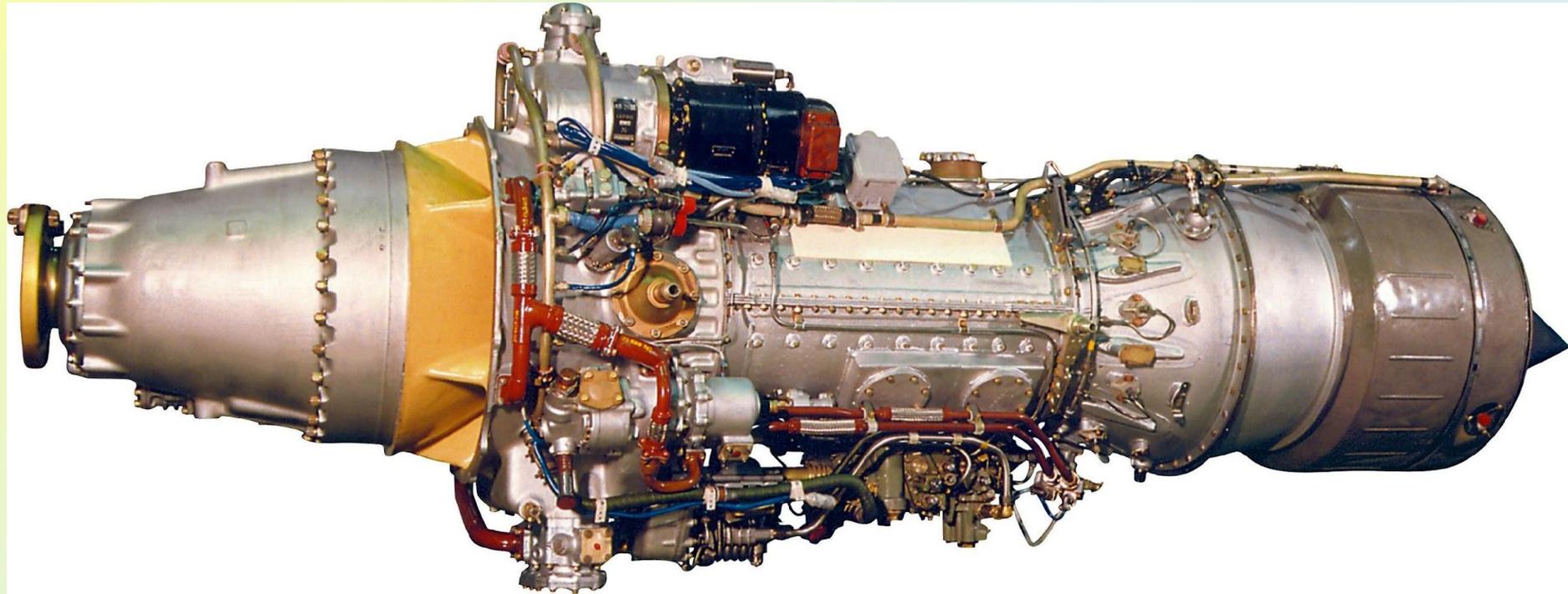
Турбореактивный двигатель (ТРД)



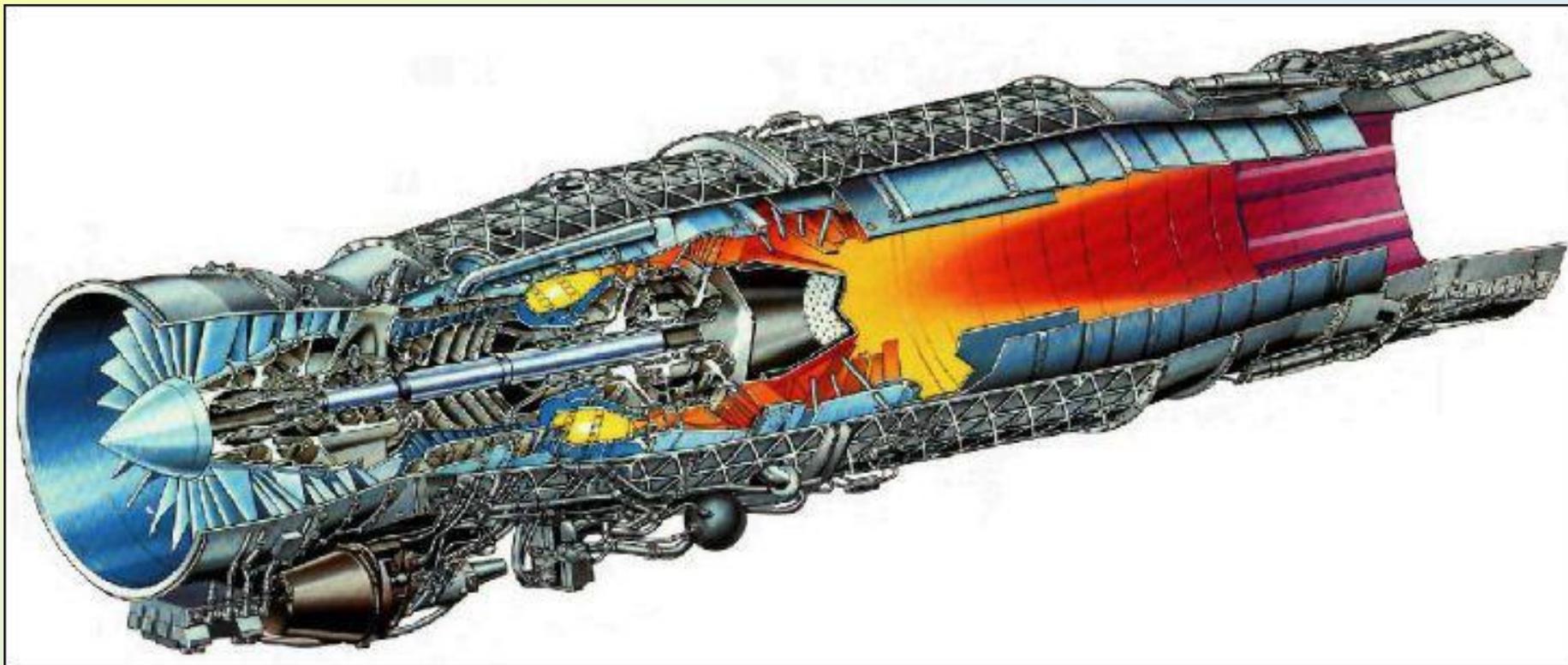
Турбовинтовой двигатель (ТВД)



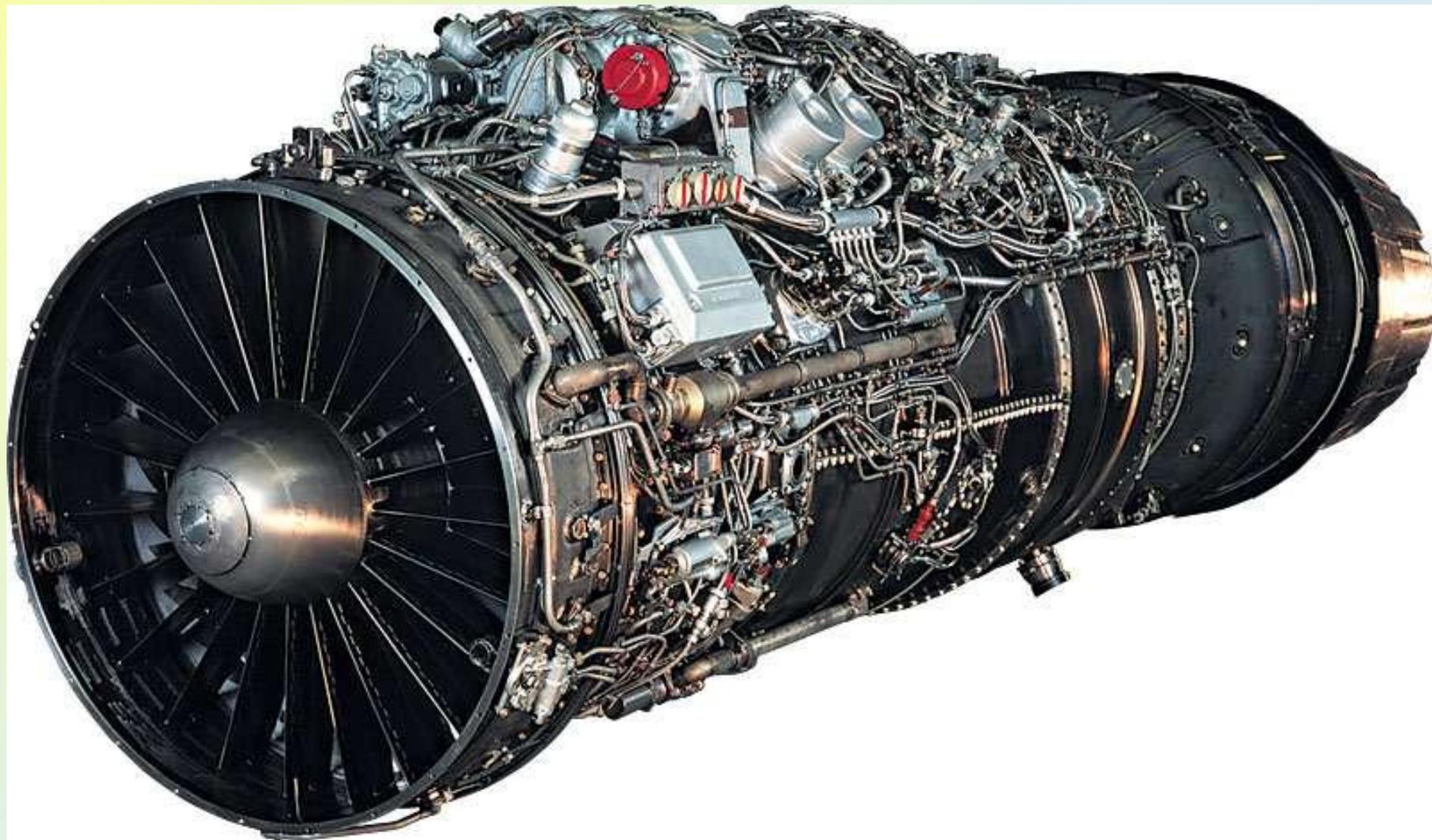
Турбовинтовой двигатель (ТВД)



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	T_3
за турбиной	T_4
масла	T_M
воздуха	T_B
топлива	T_T
Давление в двигателе, Па:	
топлива	P_T
масла	P_M
за компрессором	P_K
в воздухозаборнике	$P_{ПР}$
Перепад давл. на турбине, Па	ϵ_T
Отношение давл. на входе в двигатель и за турбиной двигателя	π
Расход топлива, кг/ч:	
основного	Q_T
форсажного	Q_Φ

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.

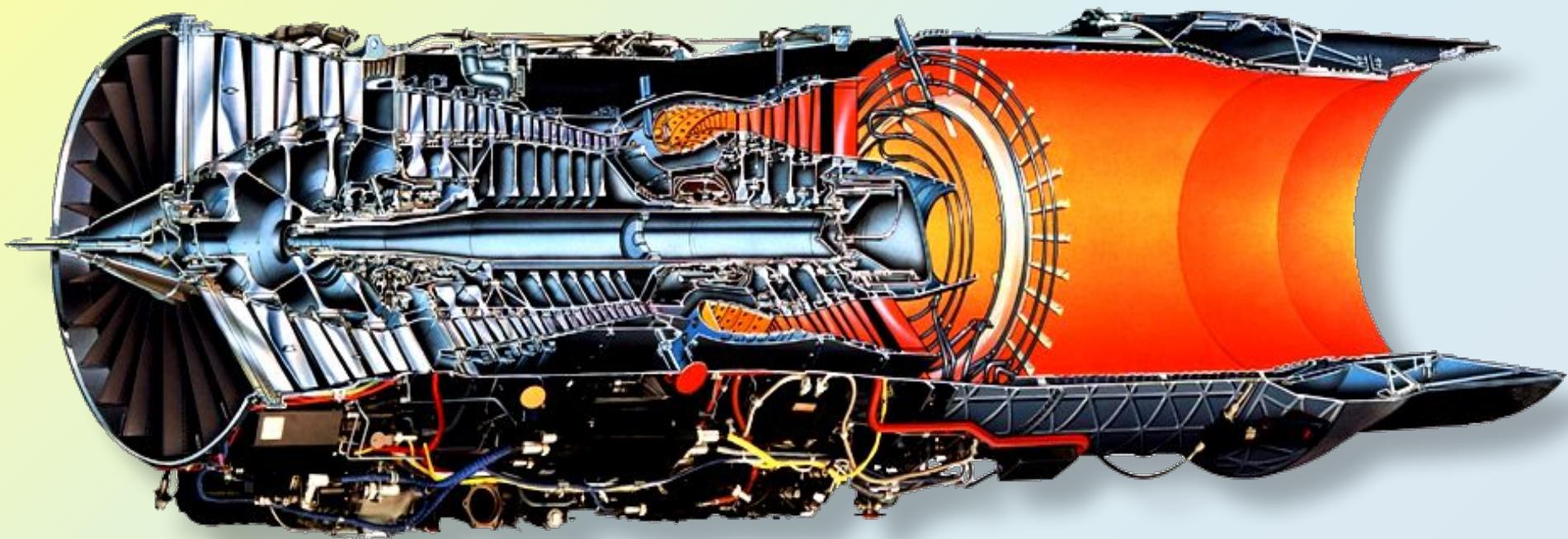
ВОПРОС 3

Области применения ГТД.

МиГ -31



Авиационный двигатель

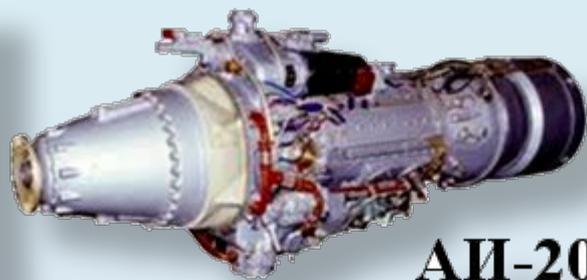


МиГ -31



Турбовинтовой реактивный двигатель

Ил-22

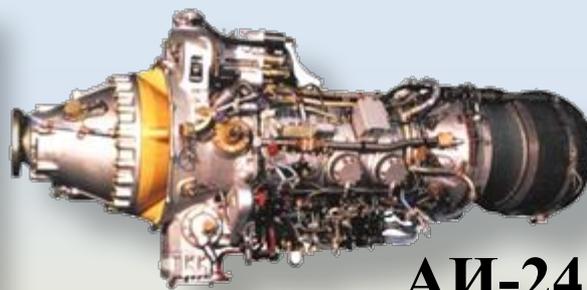


АИ-20

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

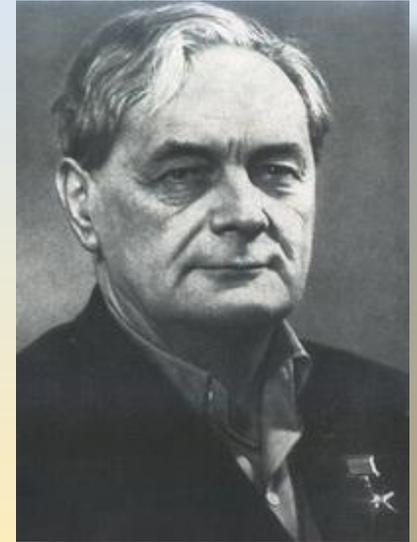
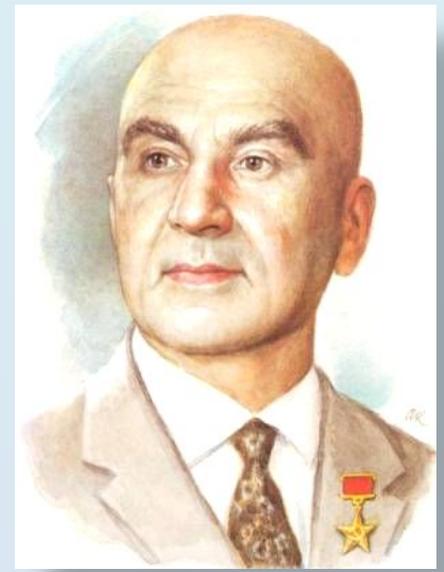


Ка-52



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

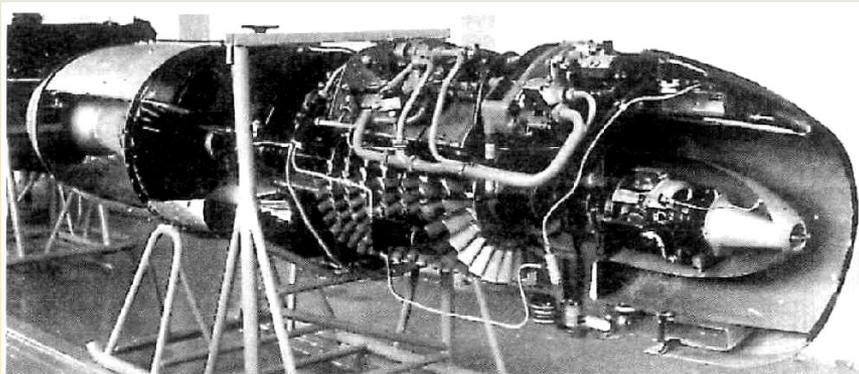
Як-15



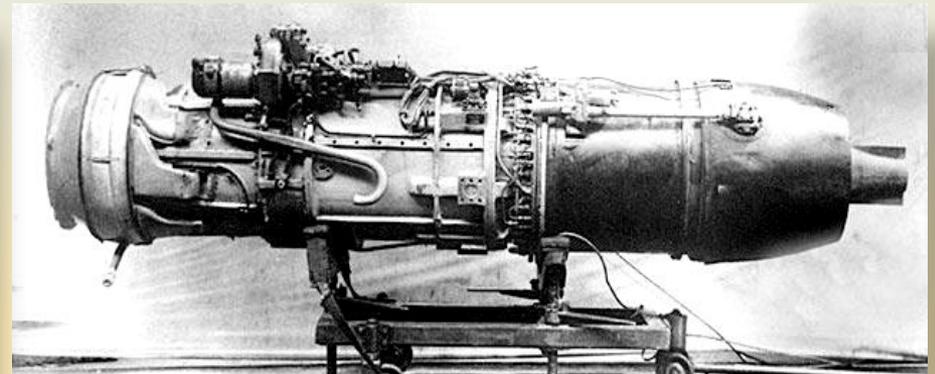
МиГ-9



РД-10



РД-20





Ла-15



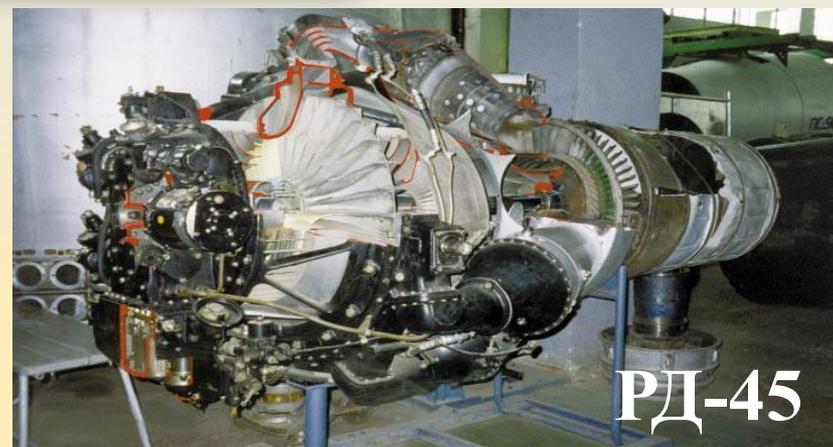
Як-23



РД-500



МиГ-15



РД-45

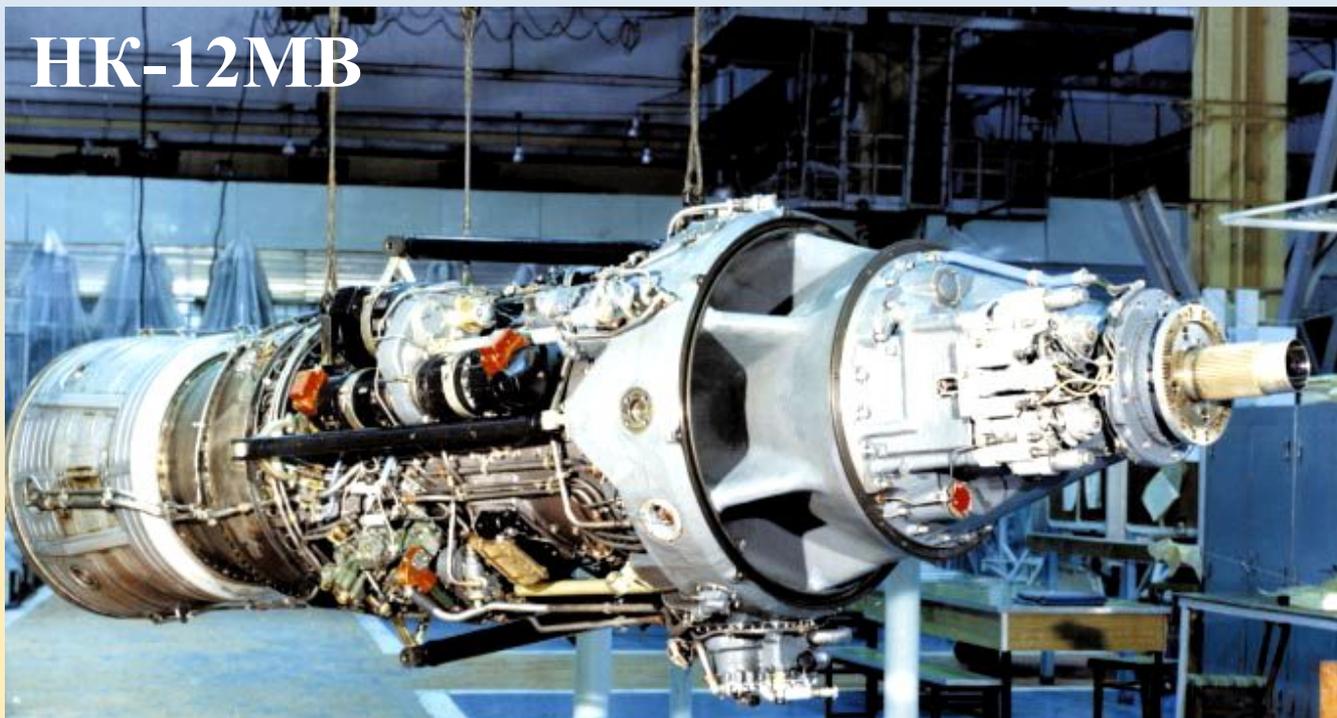
АН-22



Ту-114



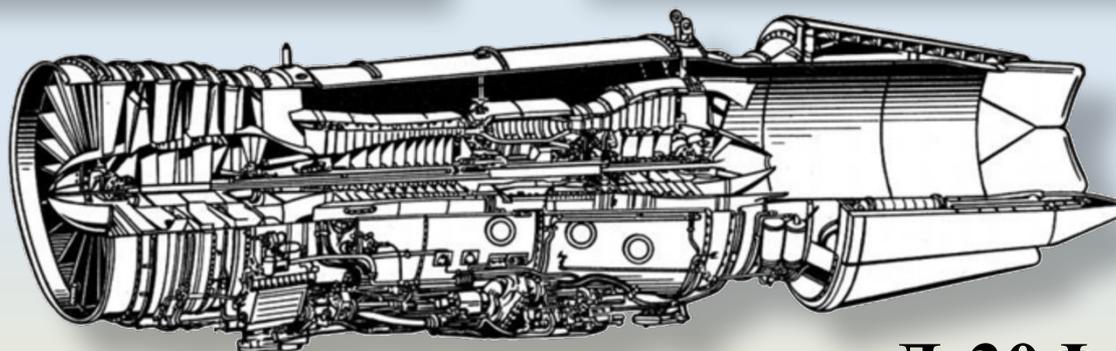
НК-12МВ



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)

