

# *Иркутский филиал*

## **Московского государственного технического университета гражданской авиации**



**Дальность - 7 100 км,  
Количество пассажиров – 120,  
Длина – 35,9 м,  
Высота – 10,17 м,  
Двигатели - 4 × 4252 л.с.,  
Крейсерская скорость 510 км/ч**

***Ил-18***

*(первый полет в 1959 г.,  
выпущено 719 самолетов)*



**В течение 1958—1959 гг. на самолётах Ил-18 было установлено 20 мировых рекордов дальности полёта и высоты с различной полезной нагрузкой.**

**Самолёты Ил-18 по причине своей экономичности, уровню комфорта и безопасности вызвали интерес на мировом рынке, поэтому многие зарубежные компании приобрели эти самолёты. Самолёт стал первым советским пассажирским самолётом, пользовавшимся широким спросом на мировом рынке: для 17 иностранных компаний было построено свыше 100 самолётов.**





shramchevsky.blogspot.com

Большая часть катастроф ИЛ-18 зарубежных авиаперевозчиков связана с тем, что лайнер из-за его неприхотливости эксплуатировали в заведомо неблагоприятных условиях: низкое техническое обслуживание и диспетчерское сопровождение полетов, нарушались нормативы допустимой нагрузки и метеоусловий, при которых допустимы взлёт и посадка, ресурс необоснованно продляли, приближая к предельно допустимому

Один из самолётов Ил-18В был переоборудован для полётов в Антарктиду: в пассажирской кабине были установлены дополнительные топливные баки, что позволило довести запас топлива до 31 000 литров.



COPYRIGHT ALEXANDER TARASENKOV - ST.PETERSBURG SPOTTERS

AIRLINERS.NET

# Тема 3. Общие сведения о содержании подготовки специалиста

*Практическое занятие 3 (4 часа)*

*Изучаемые вопросы:*

**Авиационные двигатели и их системы управления  
Основы устройства силовых установок и их  
конструкция**

---

**Лектор – к.ф.м.н., доцент Кобзарь В.А.**

# Принцип полета самолета

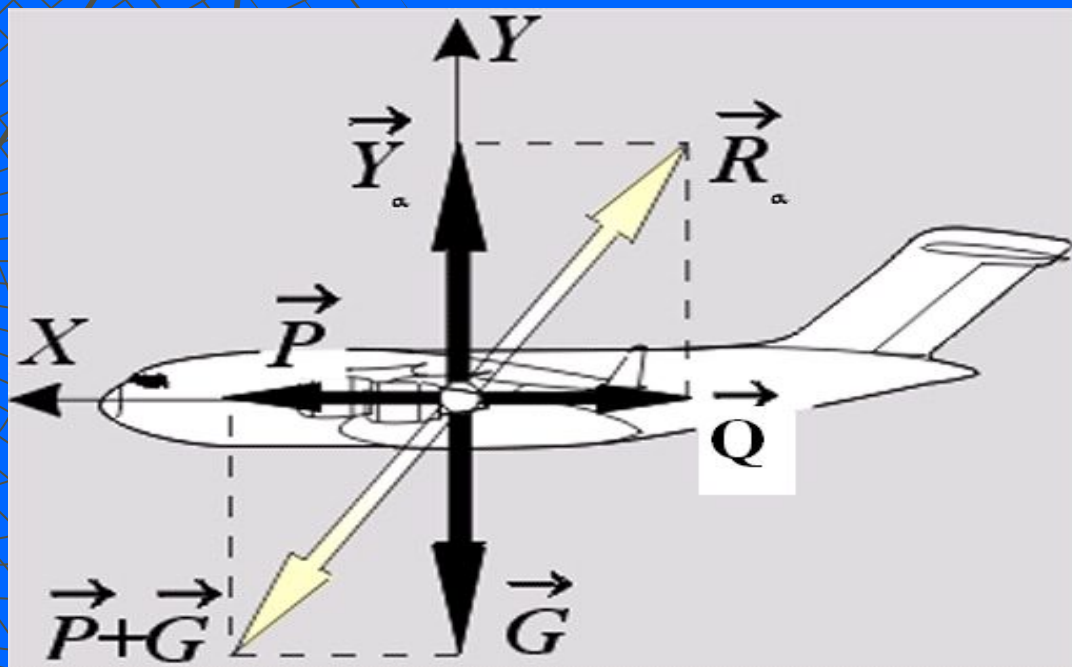
$$P + Y = Q + G$$

**P** – сила тяги двигателей,

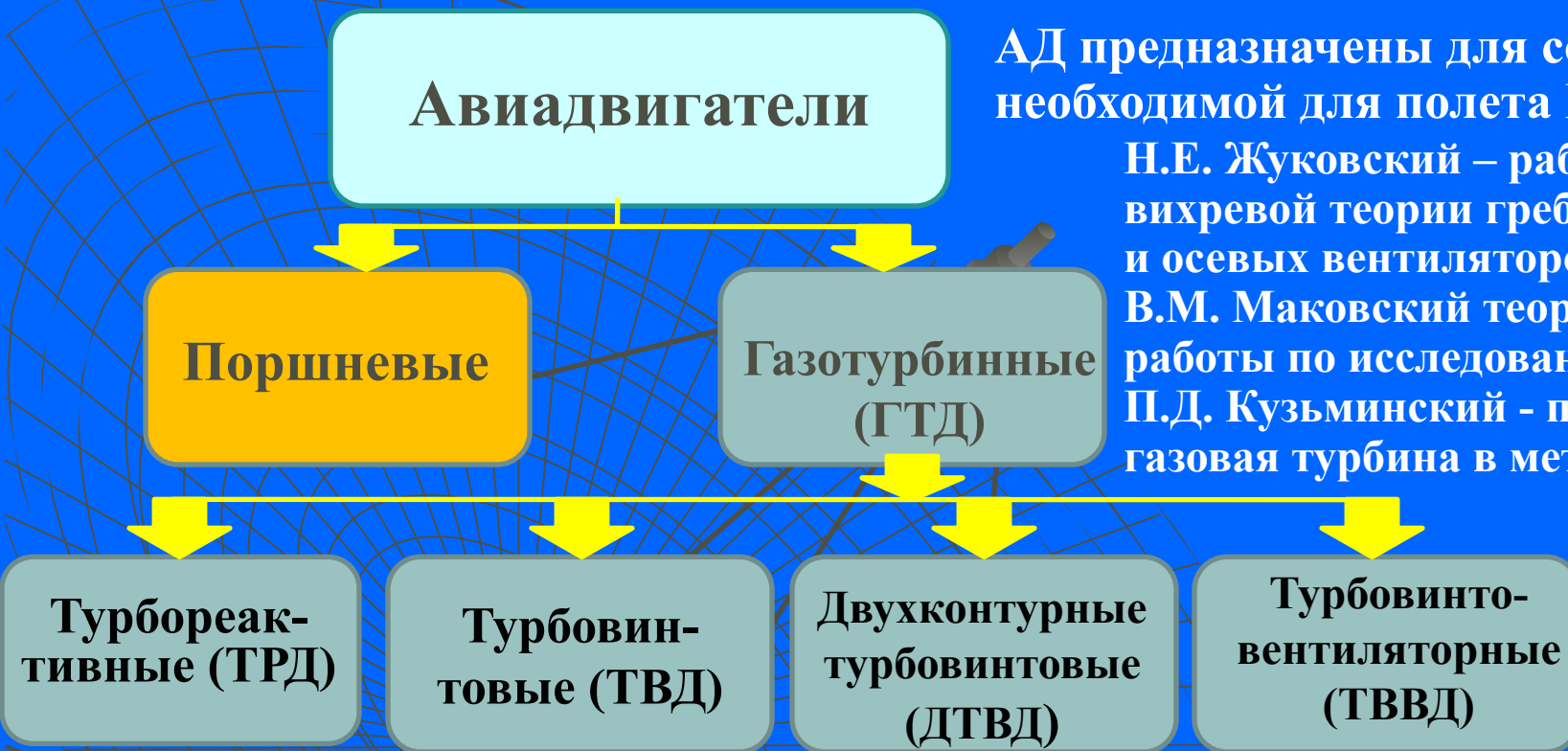
**Y** - подъемная сила

**Q** - сила лобового сопротивления,

**G** – вес самолета



# Авиационные двигатели и их системы управления

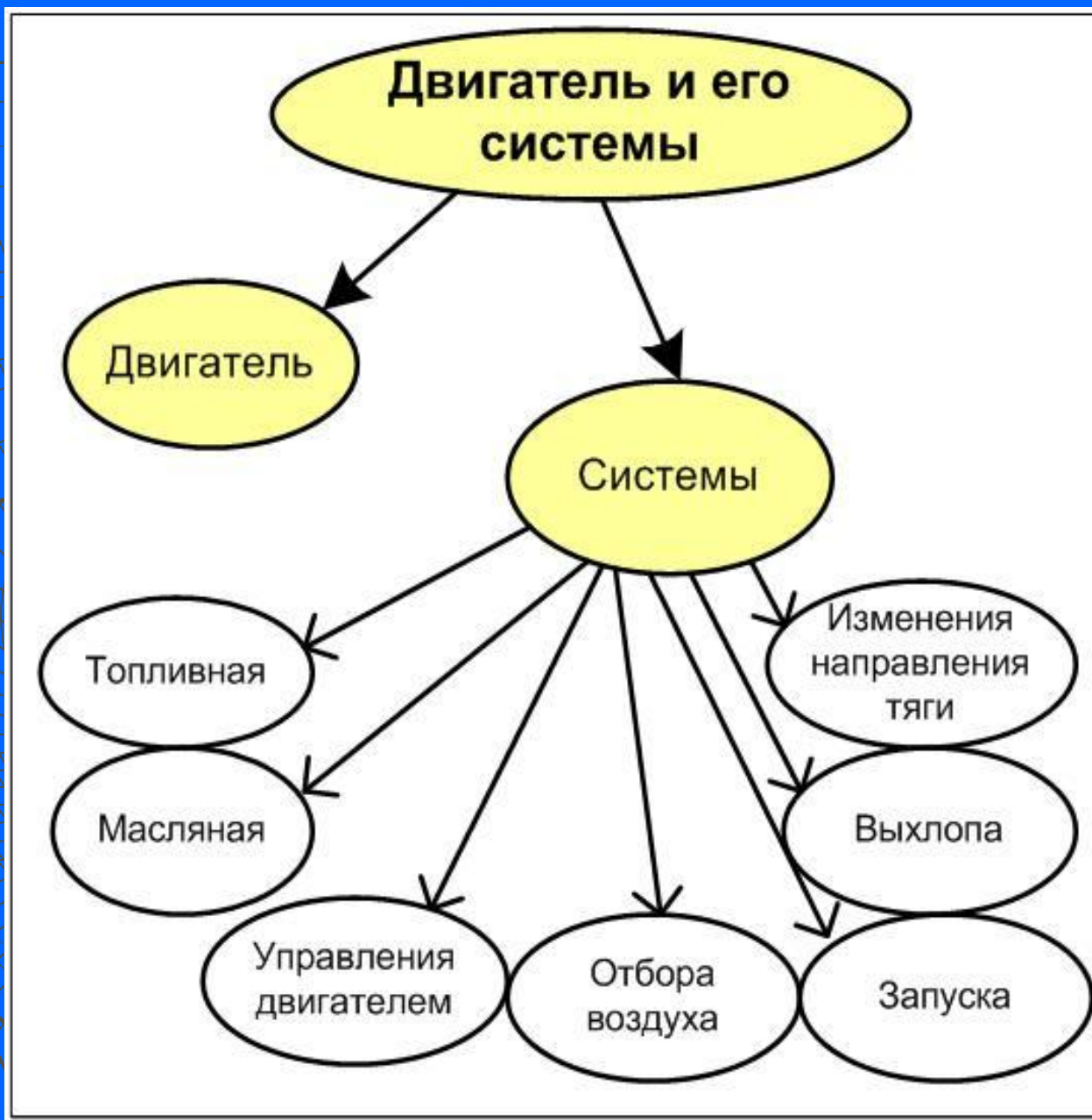


АД предназначены для создания необходимой для полета ВС тяги

Н.Е. Жуковский – работы по вихревой теории гребных винтов и осевых вентиляторов;  
В.М. Маковский теоретические работы по исследованию турбин;  
П.Д. Кузьминский - первая газовая турбина в металле (1900)

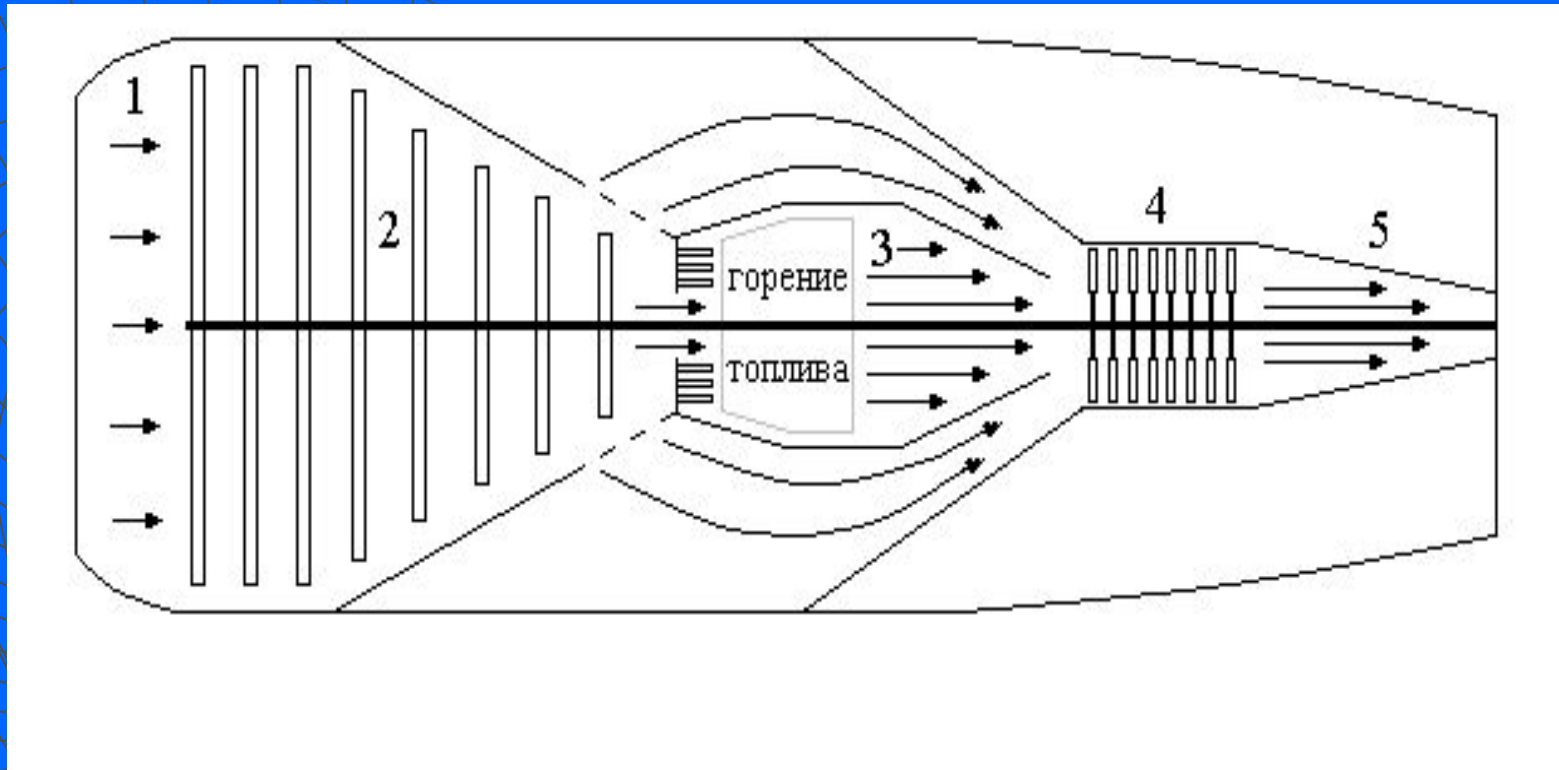
ПД – тепловая энергия сгоревшего в цилиндрах топлива (бензин) преобразуется в механическую энергию вращения вала двигателя, на котором установлен воздушный винт (ВВ), создающий тягу.

ГТД – двигатель, в котором тяга создается кинетической энергией истечения газов из сопла. Источником этой энергии является тепловая энергия сгоревшего топлива (керосин).



# Основы устройства силовых установок и их конструкция

## А. Турбореактивный двигатель



Воз. поток → входное устройство 1 → компрессор 2 → сжатие → воздух  $25 \div 30\%$  → в камеру сгорания 3 → ( $70 \div 75\%$ ) обтекает 3, охлаждая ее. Температура газов в 3 –  $\sim 2400\text{K}$ , после смешивания с охлаждающим воздухом –  $\sim 1300\text{K}$ . Смесь –  $450 \div 500 \text{ м/с}$  → на турбину 4 → энергия вращения турбины и компрессора → в сопло 5 выходного устройства → температура  $\sim 900\text{K}$ , а скорость → до  $600 \div 700 \text{ м/с}$ , в результате чего **создается тяга**



$$P_{дв} = m_{свх}(W_c - V) + f_c(p_c - p_0)$$

$P_{дв}$  - сила тяги двигателя, Н;

$m_{свх}$  - секундный расход воздуха и горючего (керосина) через двигатель, кг/с;

$W_c$  - скорость истечения газов из сопла, м/с;

$V$  - скорость полета, м/с;

$f_c$  - площадь среза сопла, м<sup>2</sup>;

$p_c$  - давление на срезе сопла, Па;

$p_0$  - давление окружающей среды, Па.

1 – вх. устройство,

2 – компрессор,

3- рабочее колесо компрессора,

4- спрямляющие лопатки,

5- форсунки,

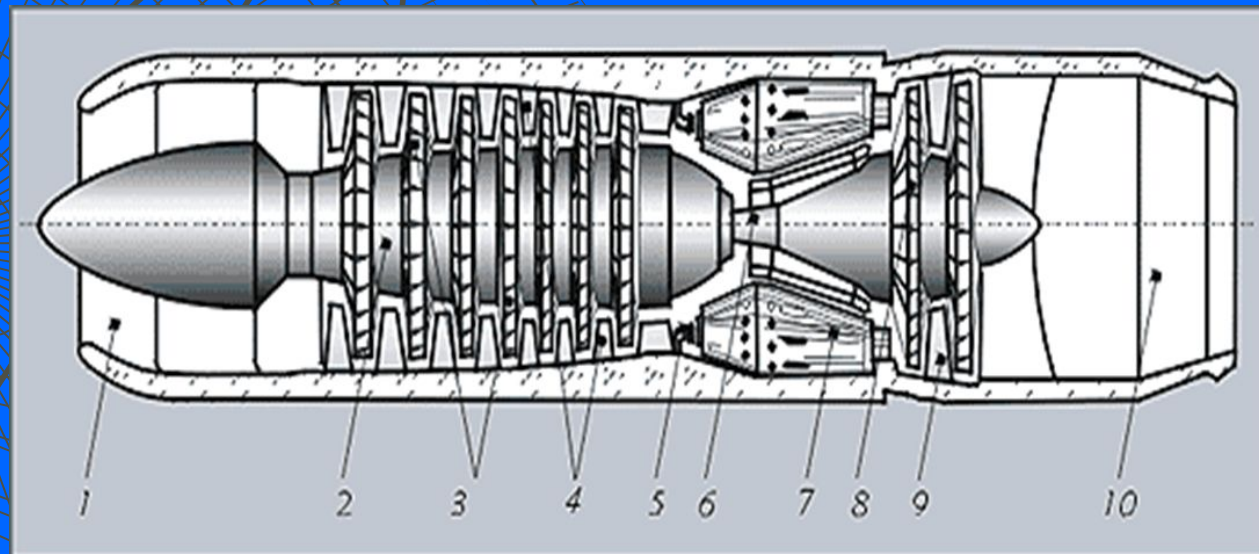
6- вал отбора мощн,

7- жаровые камеры,

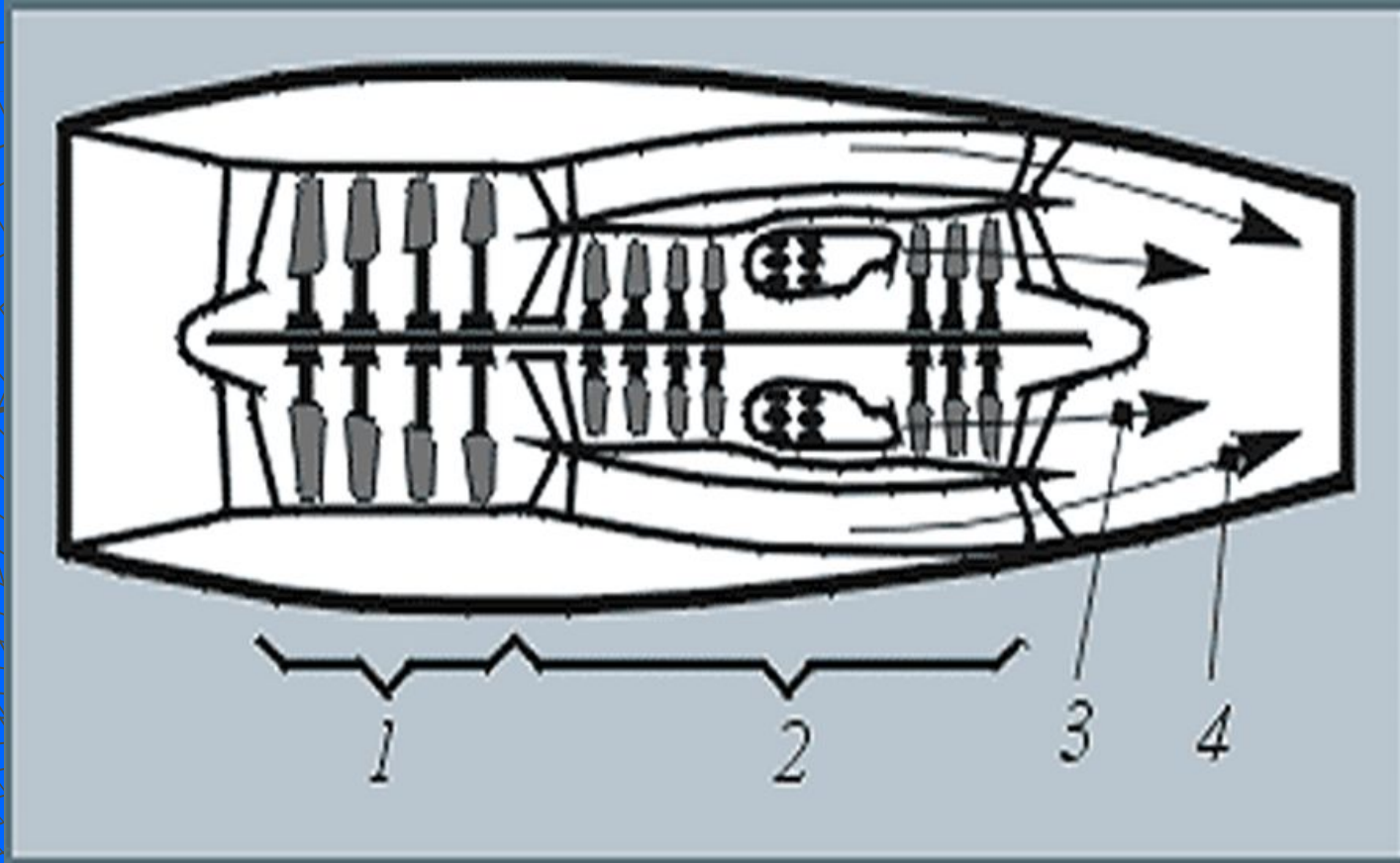
8- ротор турбины,

9- спрямляющие лопатки турбины,

10- реактив сопло

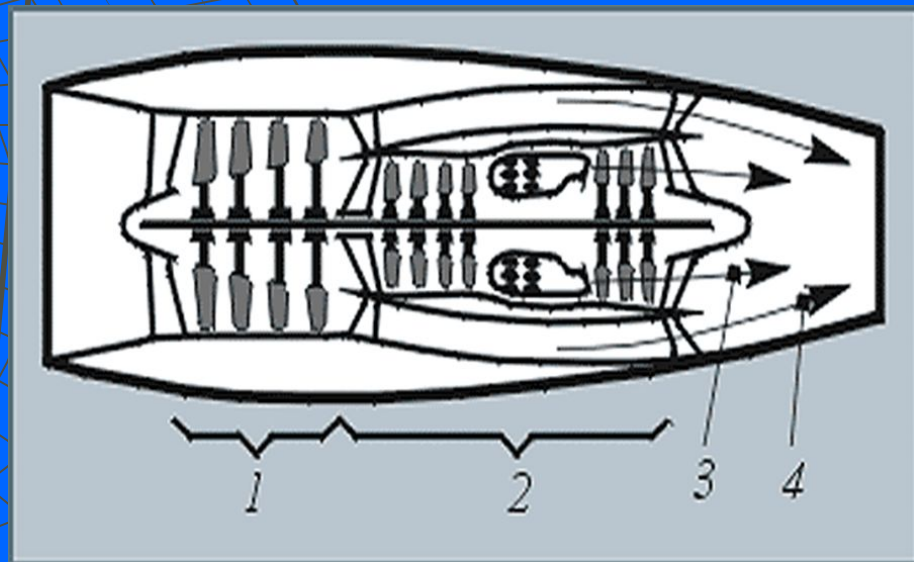
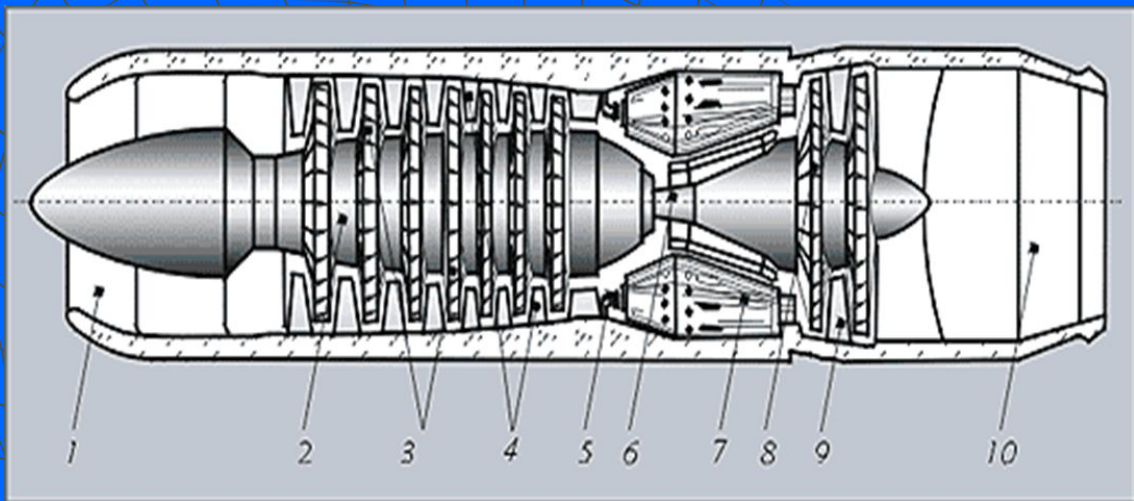


## Б. Двухконтурный турбореактивный двигатель

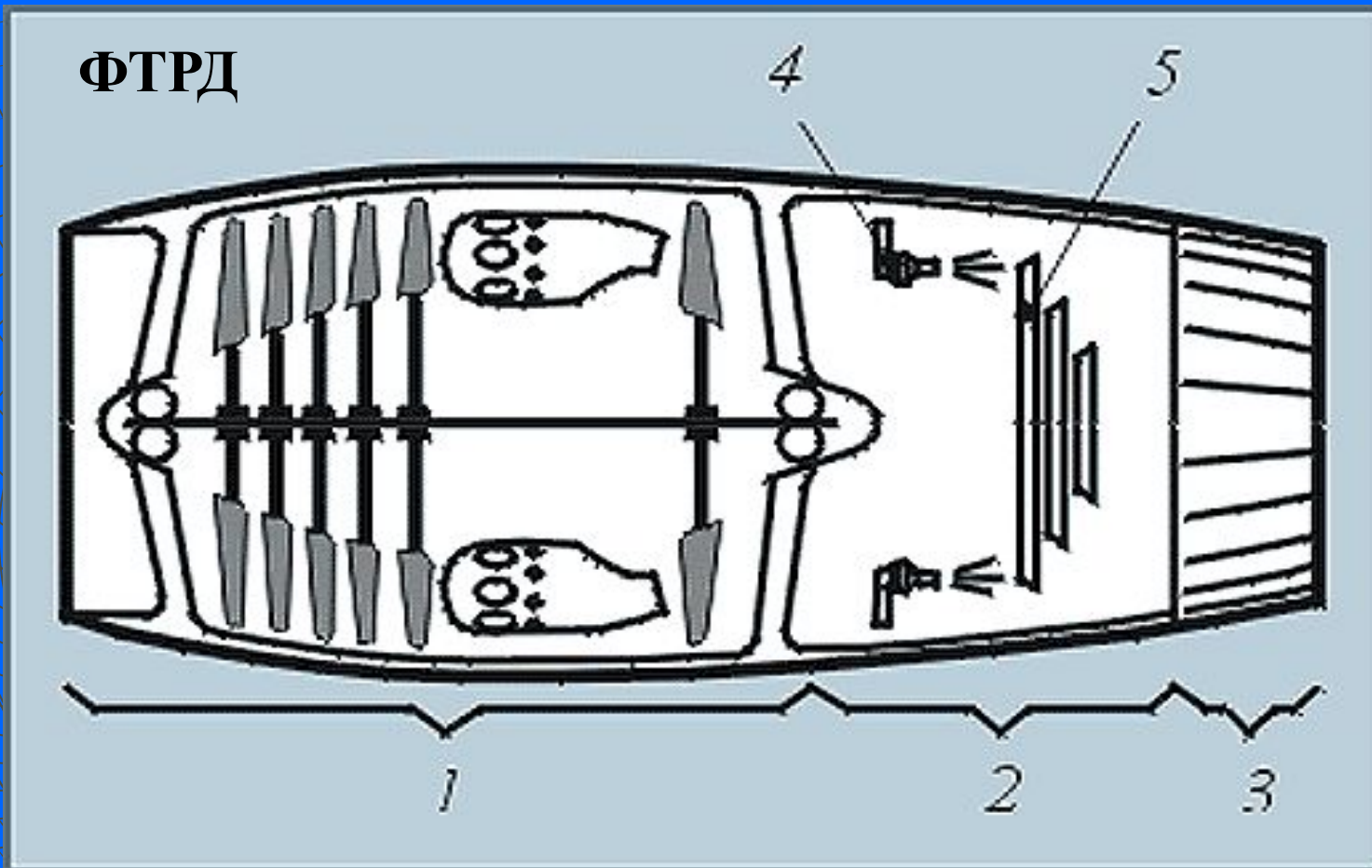


- 1- компрессор НД,
- 2- турбокомпрессор ВД,
- 3-газовый поток внутреннего контура,
- 4- газовый поток внешнего контура

Используя типовую схему газотурбинного двигателя и обобщенную схему двухконтурного двигателя самостоятельно изучить назначение и особенности конструкции основных элементов ТРД двигателя Д30КУ-154

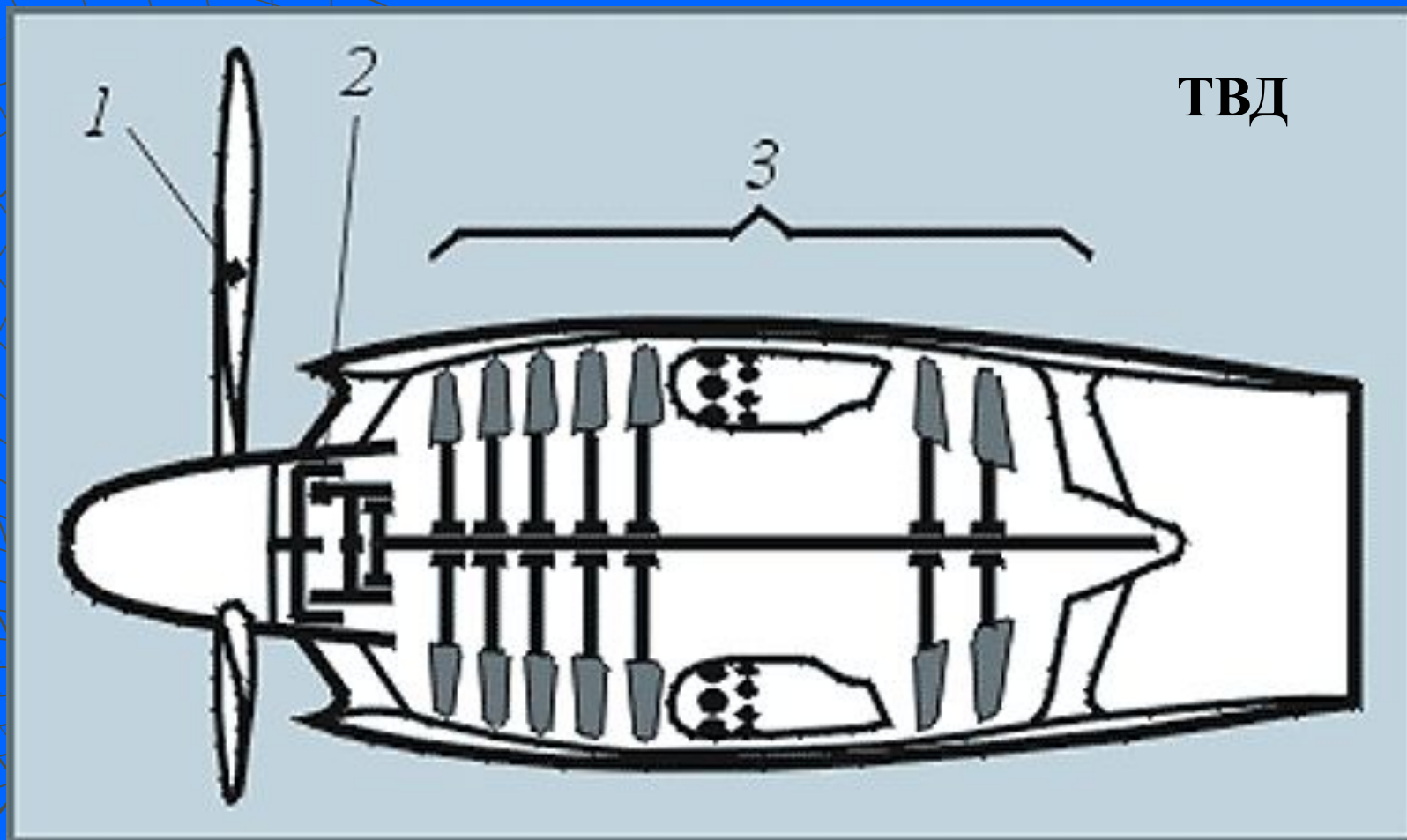


# В. Форсажный турбореактивный двигатель



- 1- турбокомпрессор,
- 2- форсажная камера,
- 3- сопло,
- 4- форсунки,
- 5- стабилизаторы пламени

# Г. Турбовинтовой двигатель



- 1- воздушный винт,
- 2- редуктор,
- 3- турбокомпрессор

## Вариант 1

1. Как классифицируют авиационные двигатели? Почему авиадвигатели называют преобразователями? Поясните, что и во что преобразуют поршневые двигатели и ГТД?
1. Поясните в чем разница между ТРД и ФТРД. Почему на форсажном режиме происходит резкое увеличение тяги двигателя?

## Вариант 2

1. Из каких основных элементов состоит ГТД и каково их назначение? Нарисуйте схематический рисунок ГТД.
2. Поясните принцип создания тяги в ДТРД. Почему ВС, имеющее ДТРД эффективно и на дозвуковых и на сверхзвуковых скоростях?

## ***Выводы:***

- ◆ **Авиационный двигатель преобразует энергию сгоревшего топлива в силу тяги**
- **Силовая установка — обеспечивает необходимую силу тяги ВС и отличается на дозвуковых и сверхзвуковых скоростях**

# Задание на самостоятельную работу

*Прочитав конспект лекций ответить на следующие вопросы:*

1. Как классифицируют авиационные двигатели? Почему авиадвигатели называют преобразователями? Поясните что и во что преобразуют ПД и ГТД?
2. Из каких основных элементов состоит ГТД и каково их назначение? Нарисуйте схематический рисунок ГТД.
3. Какие системы авиационного двигателя Вы знаете и каково их назначение?
4. Поясните в чем разница между ТРД и ФТРД. Почему на форсажном режиме происходит резкое увеличение тяги двигателя?
5. Сравните количество энергии выходных газов, которое отбирает турбина в ТРД и ТВД. На каких скоростях ВС предпочтительнее использовать ТВД?
6. Поясните принцип создания тяги в ДТРД. Почему ВС, имеющее ДТРД эффективно и на дозвуковых и на сверхзвуковых скоростях?