

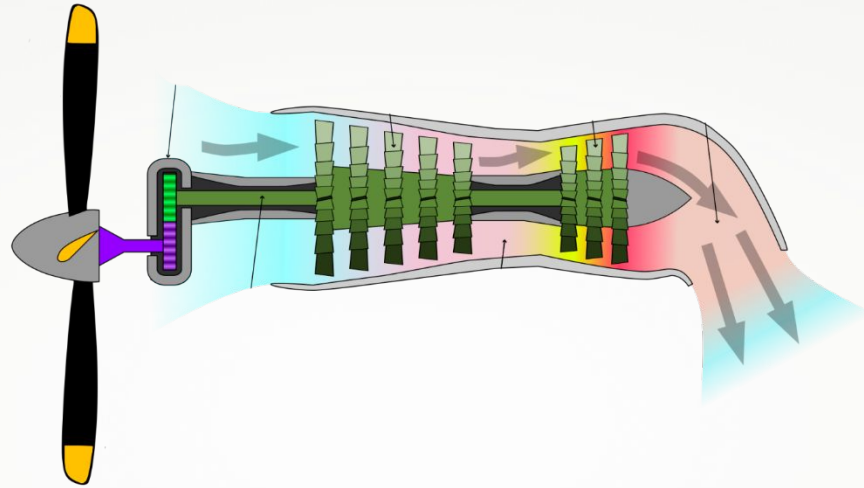
**Теплоэнергетика** — это отрасль народного хозяйства, связанная с использованием внутренней энергии топлива.











Тепловой двигатель — устройство, совершающее механическую работу за счёт внутренней энергии топлива.



DIAGNOSI  
RE ESAM

ER CON

SPK  
RISK

DF









Oil Mini-MODULE  
AM 414





# Двигатели

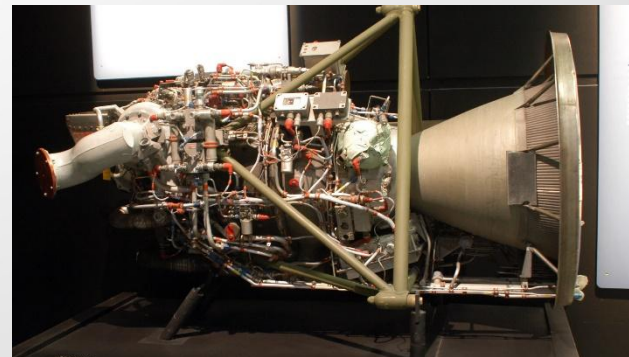
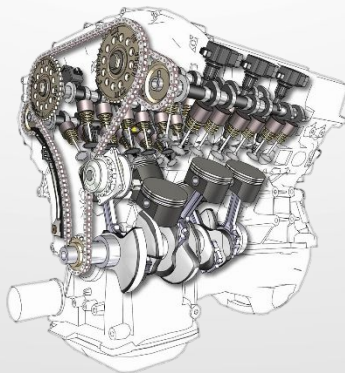
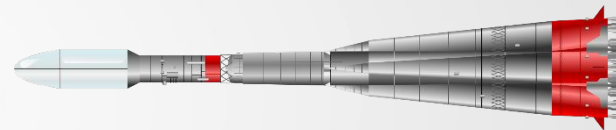
Паровая  
турбина



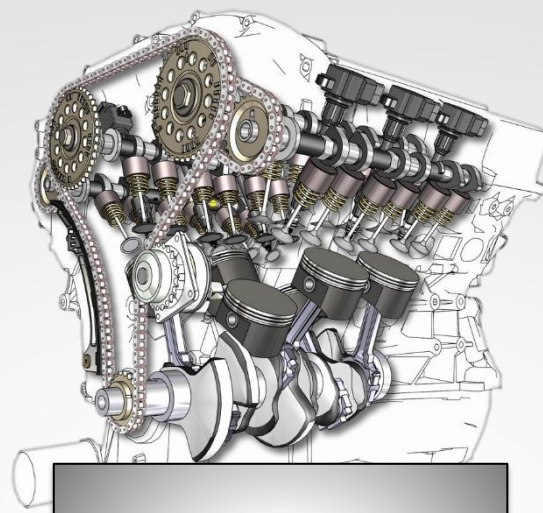
Двигатель  
внутреннего  
сгорания

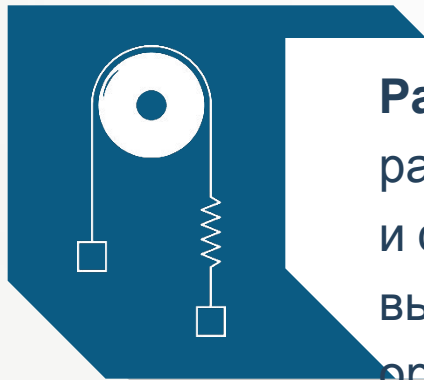
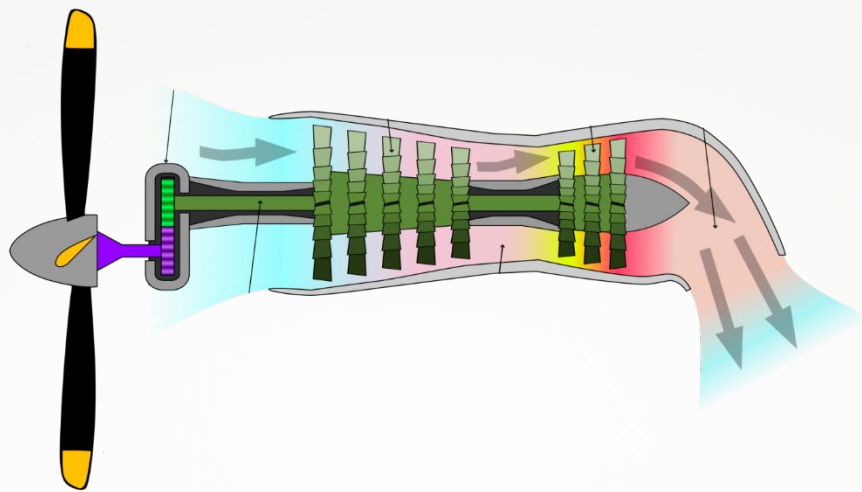


Реактивный  
двигатель



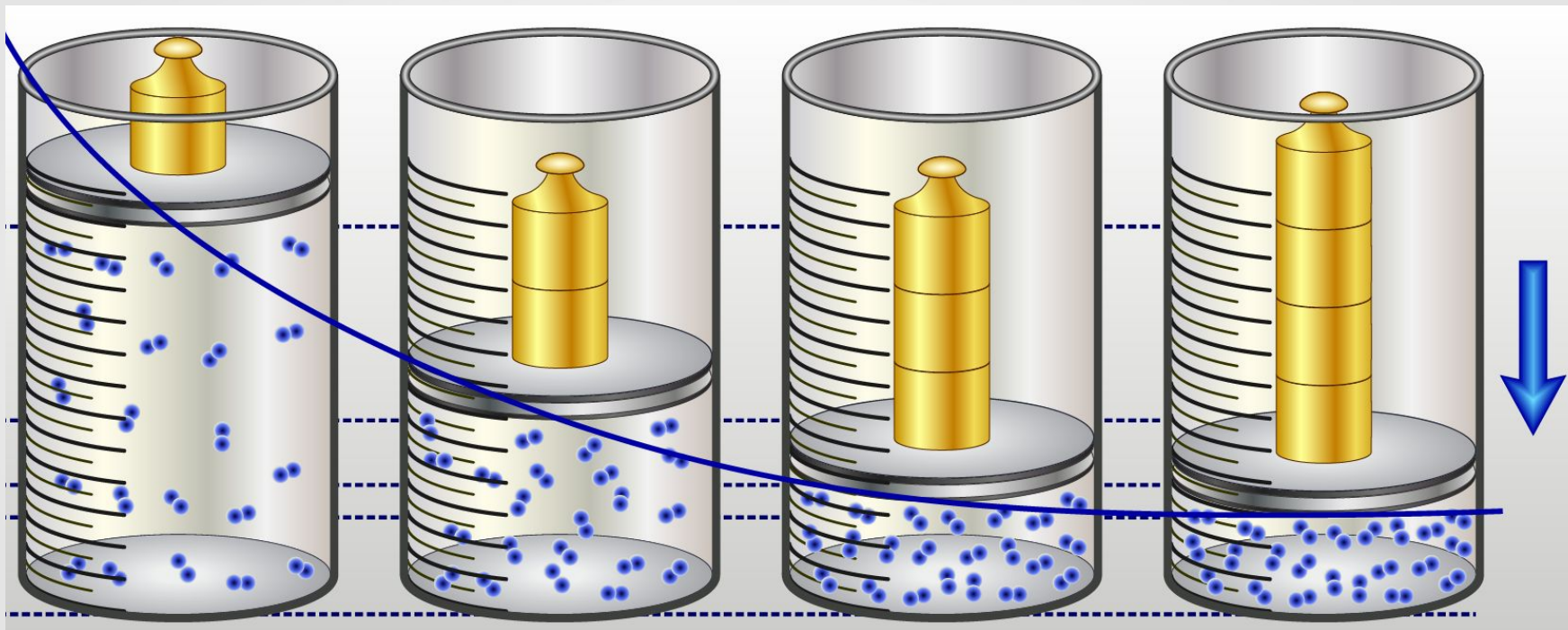






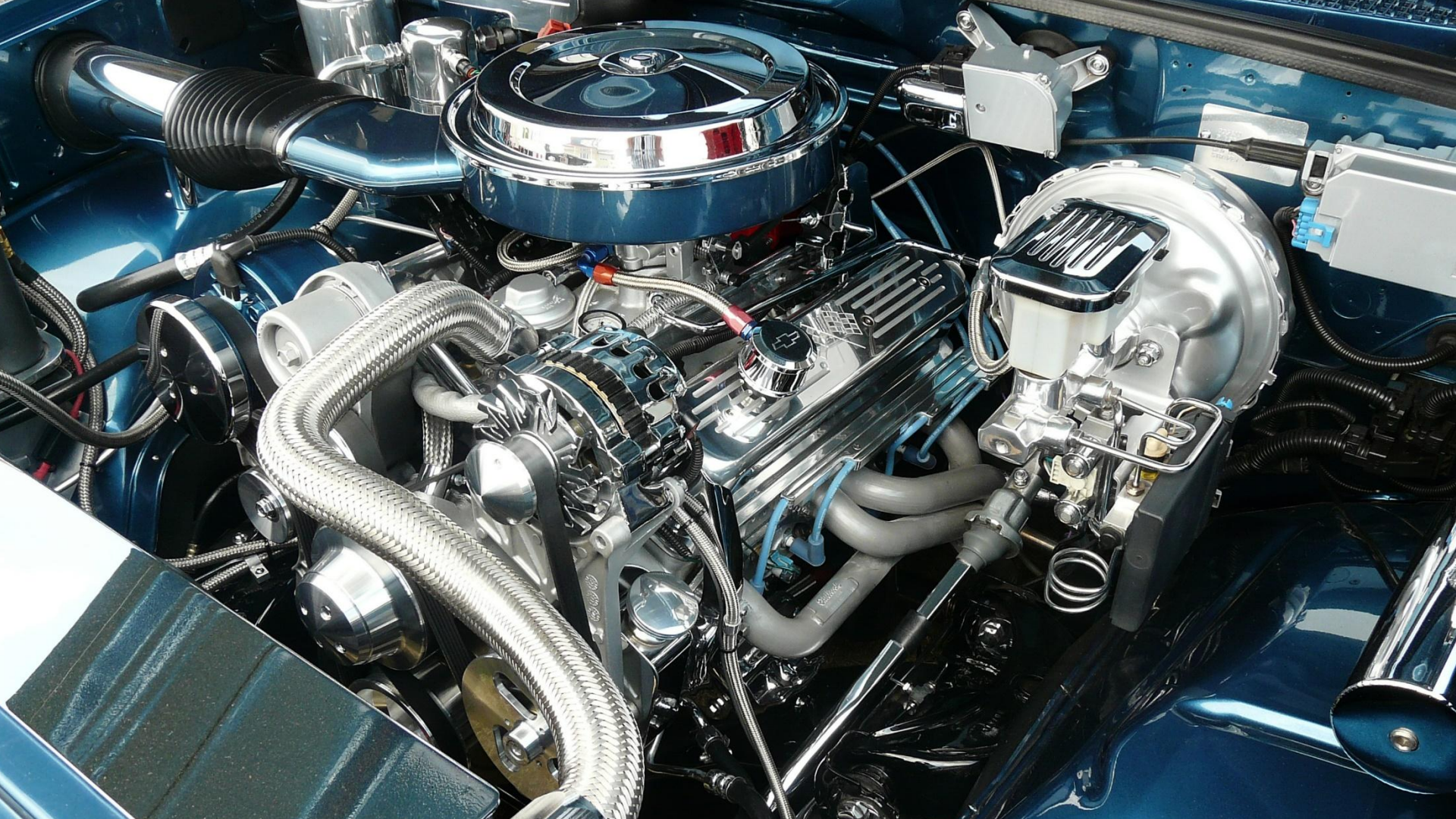
**Рабочее тело двигателя** — материальное тело, расширяющееся при подводе к нему теплоты и сжимающееся при охлаждении и выполняющее работу по перемещению рабочего органа машины.

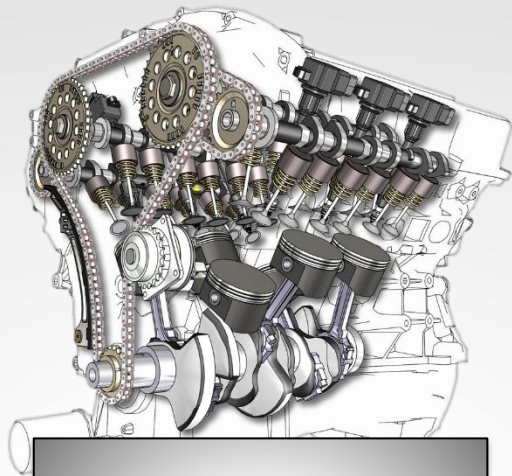






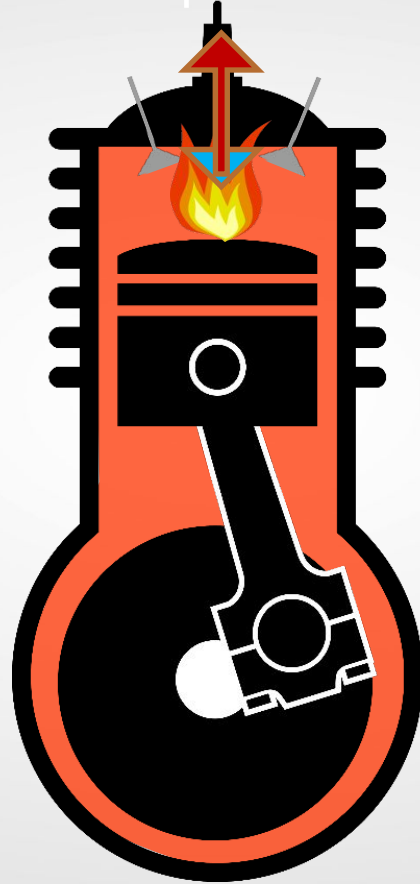




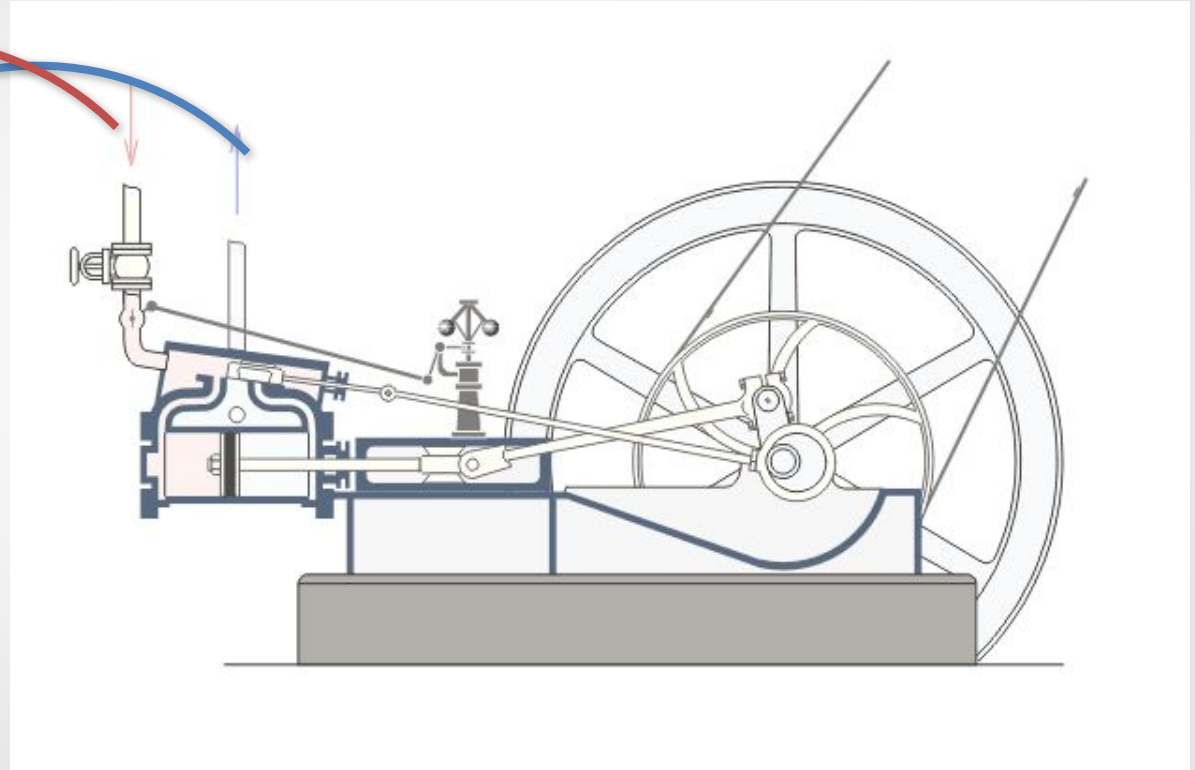
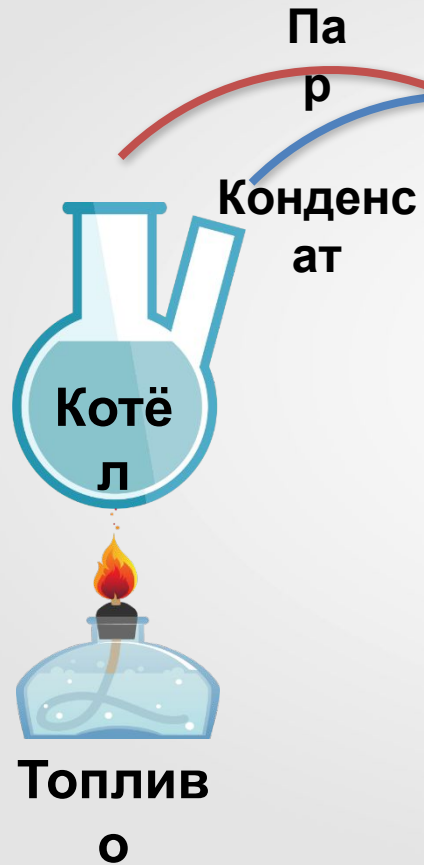




# Двигатель внутреннего сгорания

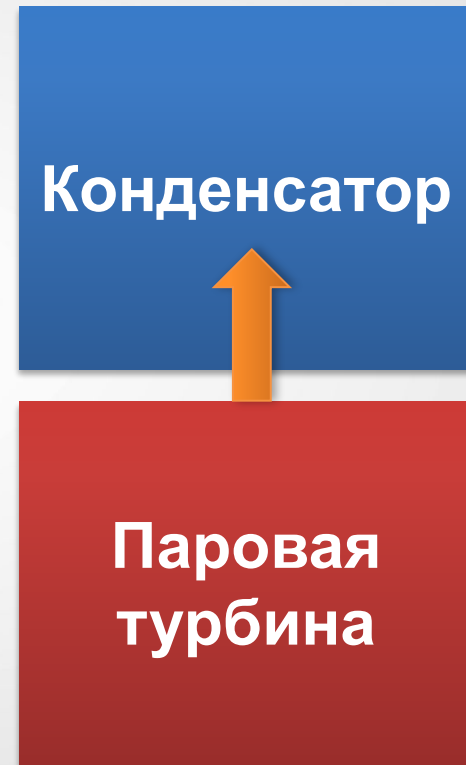


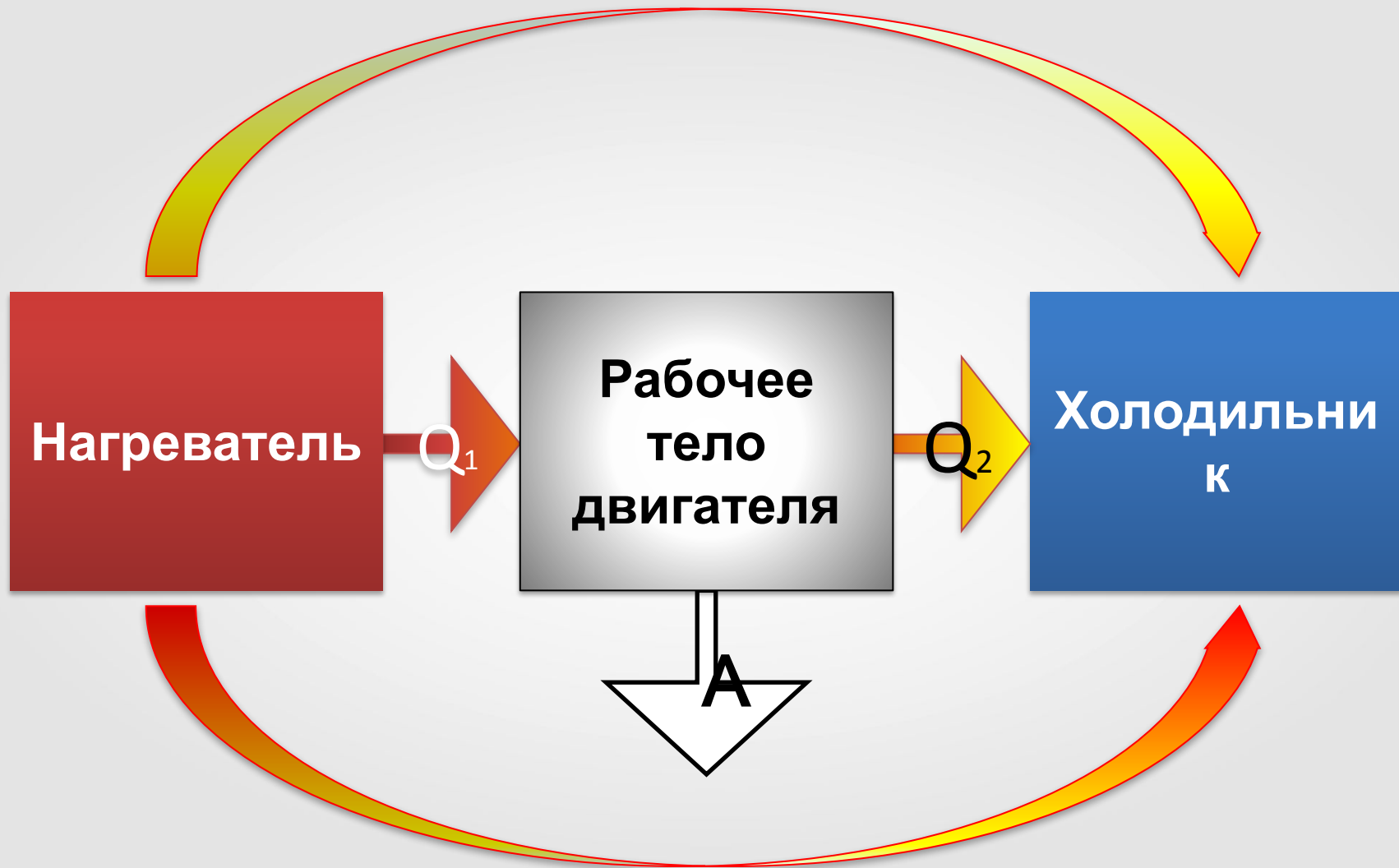
# Паровой двигатель





# Охлаждение газа





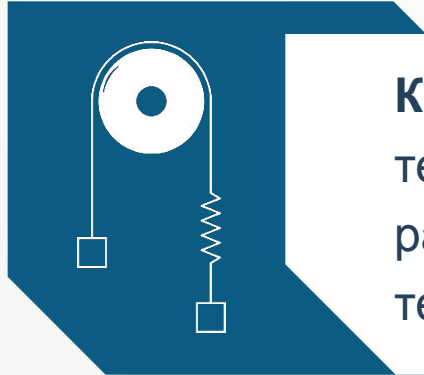
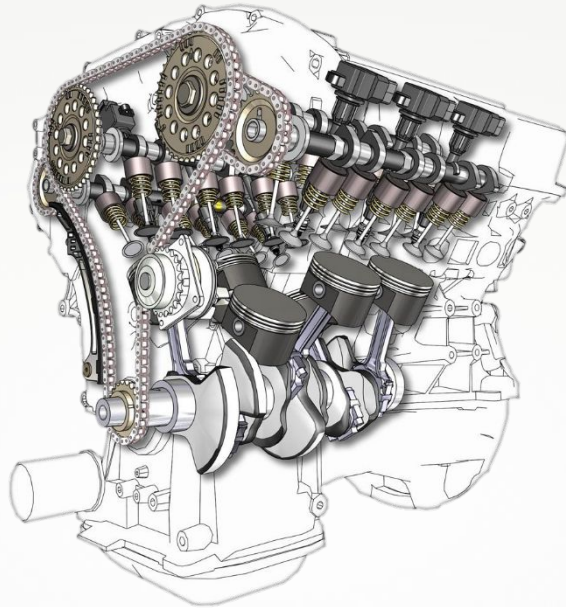


Так как тепло не может  
возвращаться  
от холодильника  
к нагревателю, то часть  
внутренней энергии  
теряется и не может  
превратиться  
в полезную работу.

$$A' = Q_1 - |Q_2|$$

Согласно закону сохранения энергии **работа**, совершаемая двигателем, равна разности количества теплоты, полученной от нагревателя, и количества теплоты, отданной холодильнику.

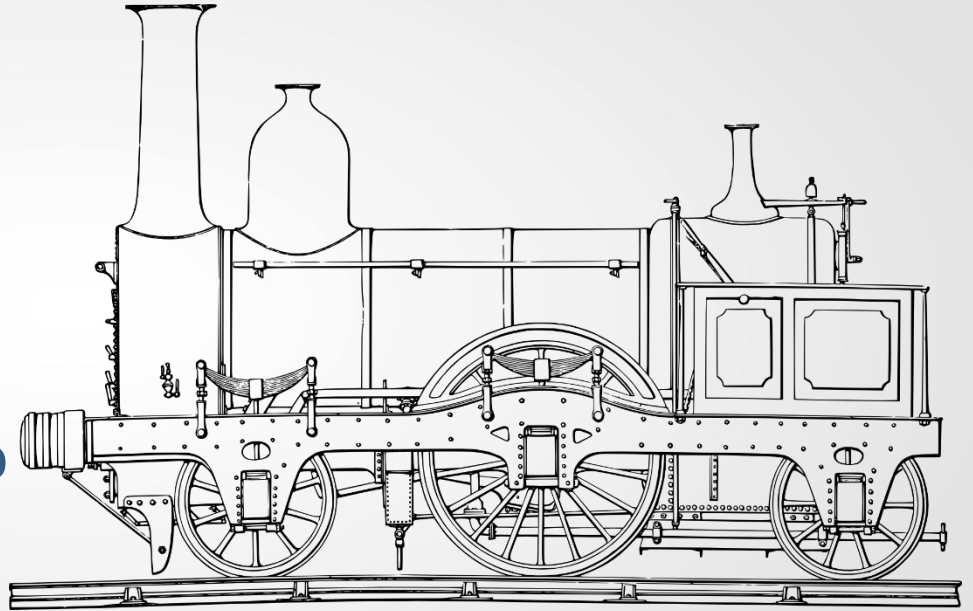




**Коэффициентом полезного действия (КПД)** теплового двигателя называют отношение работы, совершаемой двигателем, к количеству теплоты, полученной от нагревателя.

У всех двигателей некоторое количество теплоты передается холодильнику.

Их коэффициент полезного действия всегда меньше единицы.





КПД теплового двигателя пропорционален разности температур нагревателя и холодильника. При одинаковой температуре нагревателя и холодильника двигатель не может работать.

$$A' = Q_1 - |Q_2|$$



**Сади Карно**  
1796–1832 гг.

---

Предложил модель идеального  
теплового двигателя.  
Рабочим телом в нём служит  
идеальный газ.



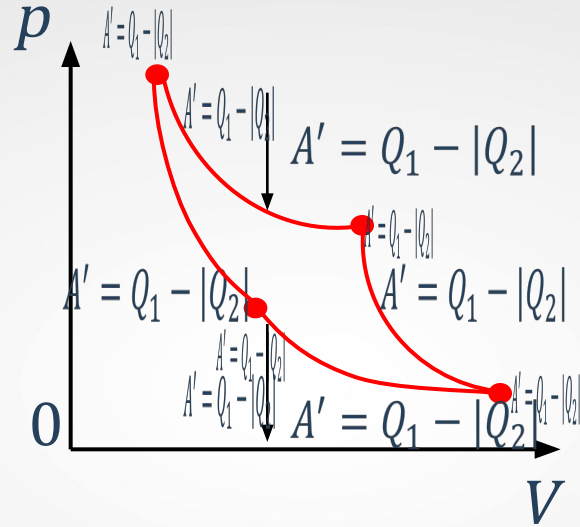


График зависимости давления от объёма в идеальном тепловом двигателе (цикл Карно).

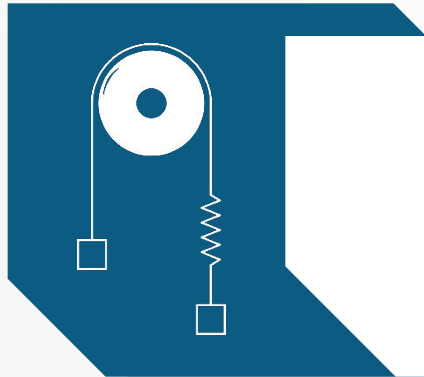
$$A' = Q_1 - |Q_2|$$



**Коэффициент полезного действия**  
идеального теплового двигателя всегда  
меньше единицы, даже если устранены все  
потери энергии.

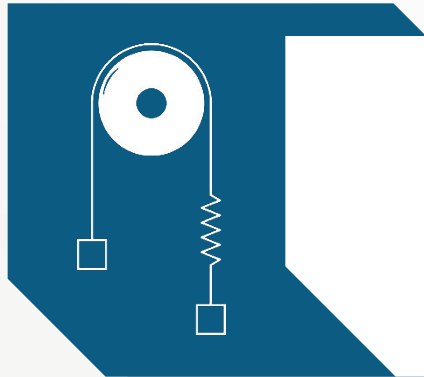


$$A' = Q_1 - |Q_2|$$



Тепловой двигатель тем эффективнее, чем выше температура нагревателя и ниже температура холодильника.

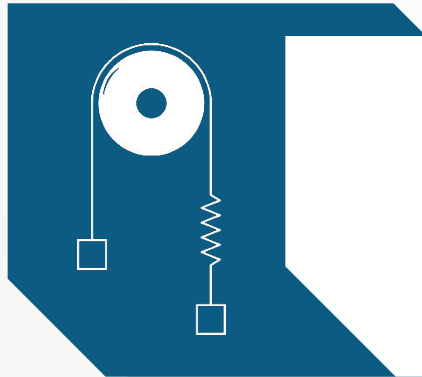
$$A' = Q_1 - |Q_2|$$



Тепловой двигатель тем эффективнее, чем выше температура нагревателя и ниже температура холодильника.

$$A' = Q_1 - |Q_2|$$

$$A' = Q_1 - |Q_2|$$

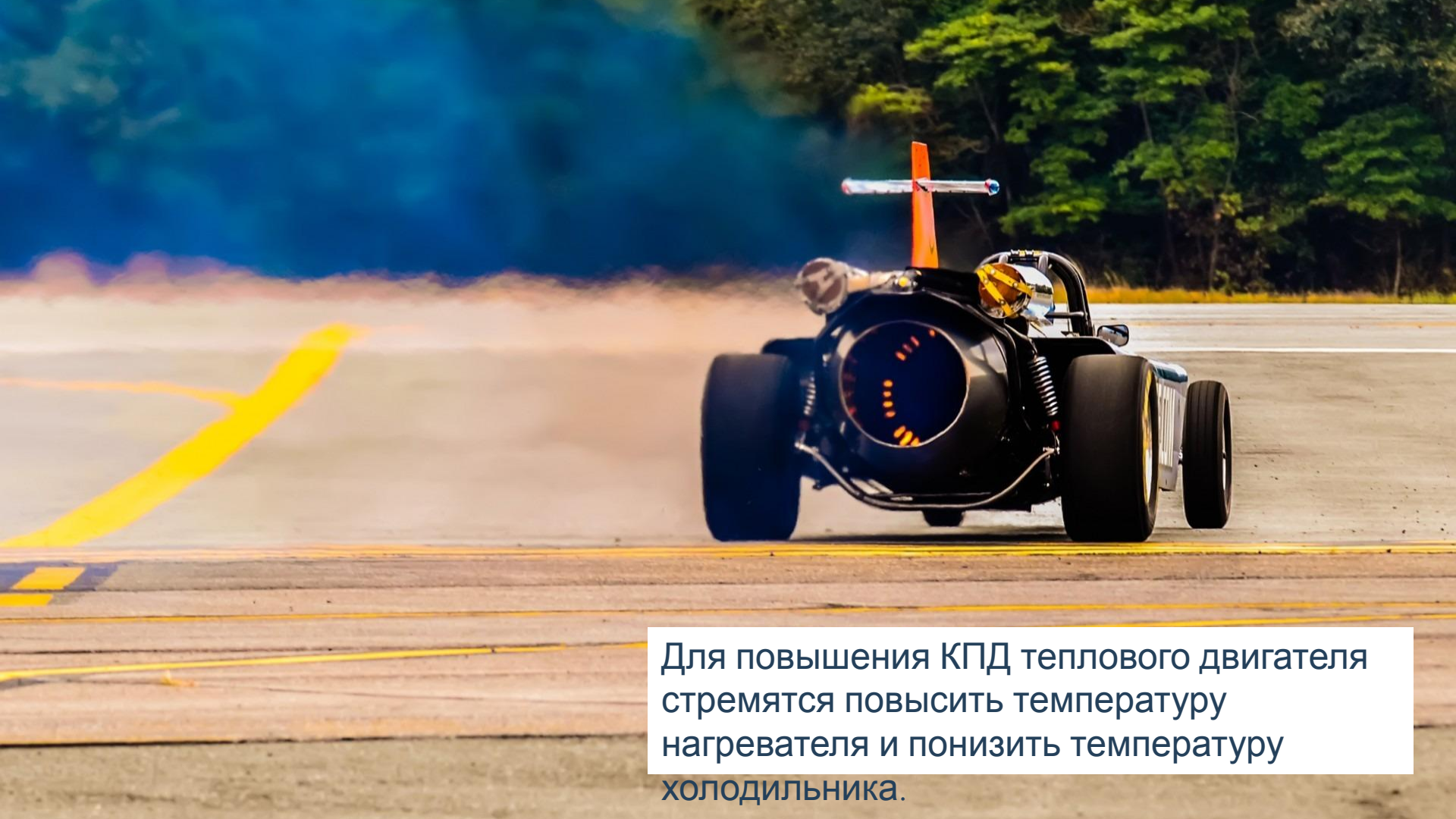


Тепловой двигатель тем эффективнее, чем выше температура нагревателя и ниже температура холодильника.





Совершенство двигатели, их КПД стремятся приблизить к коэффициенту полезного действия идеального двигателя Карно.



Для повышения КПД теплового двигателя стремятся повысить температуру нагревателя и понизить температуру холодильника.





Любое вещество обладает ограниченной теплостойкостью и жаропрочностью.





При нагревании вещество постепенно утрачивает свои упругие свойства, а при достаточно высокой температуре плавится.





Материалы должны обладать высокой механической прочностью.





Реальные возможности для повышения КПД двигателя всё еще остаются большими.





Максимально возможный коэффициент полезного действия тепловых двигателей равен отношению разности температур на поверхностях лопастей турбины или поршней к абсолютной температуре нагревателя.

$$A' = Q_1 - |Q_2|$$



