

# ПАРОВАЯ ТУРБИНА

КПД ТЕПЛОВОГО  
ДВИГАТЕЛЯ



# ТУРБИНЫ

**Турбина** — двигатель с вращательным движением рабочего органа, преобразующий

потенциальную энергию, кинетическую энергию, внутреннюю энергию рабочего тела, пара, газа, воды, в механическую работу.

Струя рабочего тела воздействует на лопатки, закреплённые по окружности ротора, и приводит их в движение.



Монтаж паровой турбины, произведённой [Siemens](#), Германия

# ПРИМЕНЕНИЕ:

Применяется в качестве привода электрического генератора на тепловых, атомных и гидро электростанциях,

в качестве двигателей на морском, наземном и воздушном транспорте, как составная часть гидродинамической передачи.

Устройство, подобное турбине, но имеющее привод вращения лопаток от вала — компрессор или насос.

Самая мощная в мире электростанция находится в Южной Америке, на реке Парана.

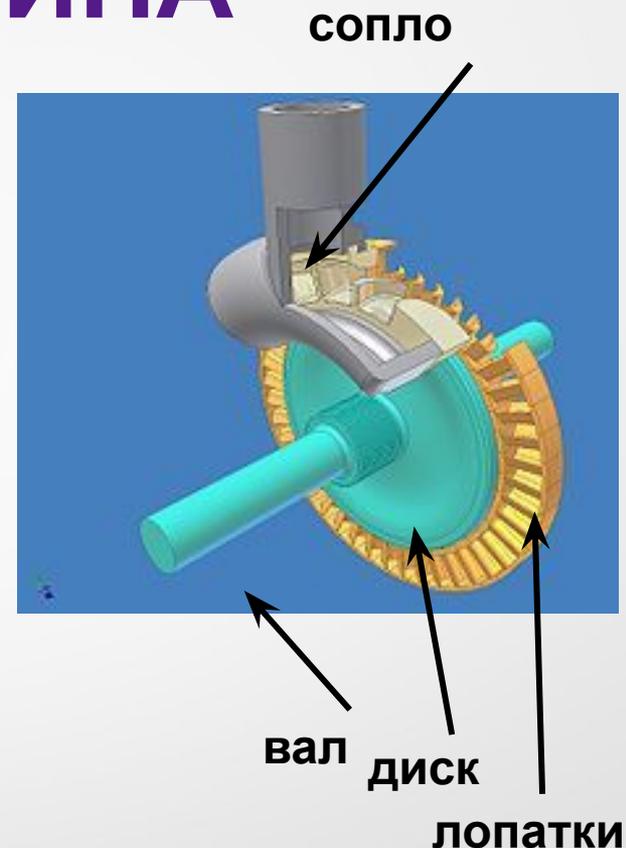
Её 18 турбин вырабатывают 12 600 миллионов ватт/час электроэнергии.



# ПАРОВАЯ ТУРБИНА

**Паровая турбина** — это тепловой двигатель непрерывного действия, в лопаточном аппарате которого потенциальная энергия сжатого и нагретого водяного пара преобразуется в кинетическую, которая в свою очередь совершает механическую работу на валу.

Поток водяного пара поступает через направляющие аппараты на криволинейные лопатки, закрепленные по окружности ротора, и, воздействуя на них, приводит ротор во вращение.



РОТОР-Вращающаяся часть, вал в машинах.

# Основные конструкции паровых турбин

Паровая турбина состоит из двух основных частей.

Ротор с лопатками — подвижная часть турбины.

Статор с соплами — неподвижная часть.

По направлению движения потока пара различают аксиальные паровые турбины, у которых поток пара движется вдоль оси турбины, и радиальные, направление потока пара в которых перпендикулярно, а рабочие лопатки расположены параллельно оси вращения.



В России и странах СНГ используются только аксиальные паровые турбины.

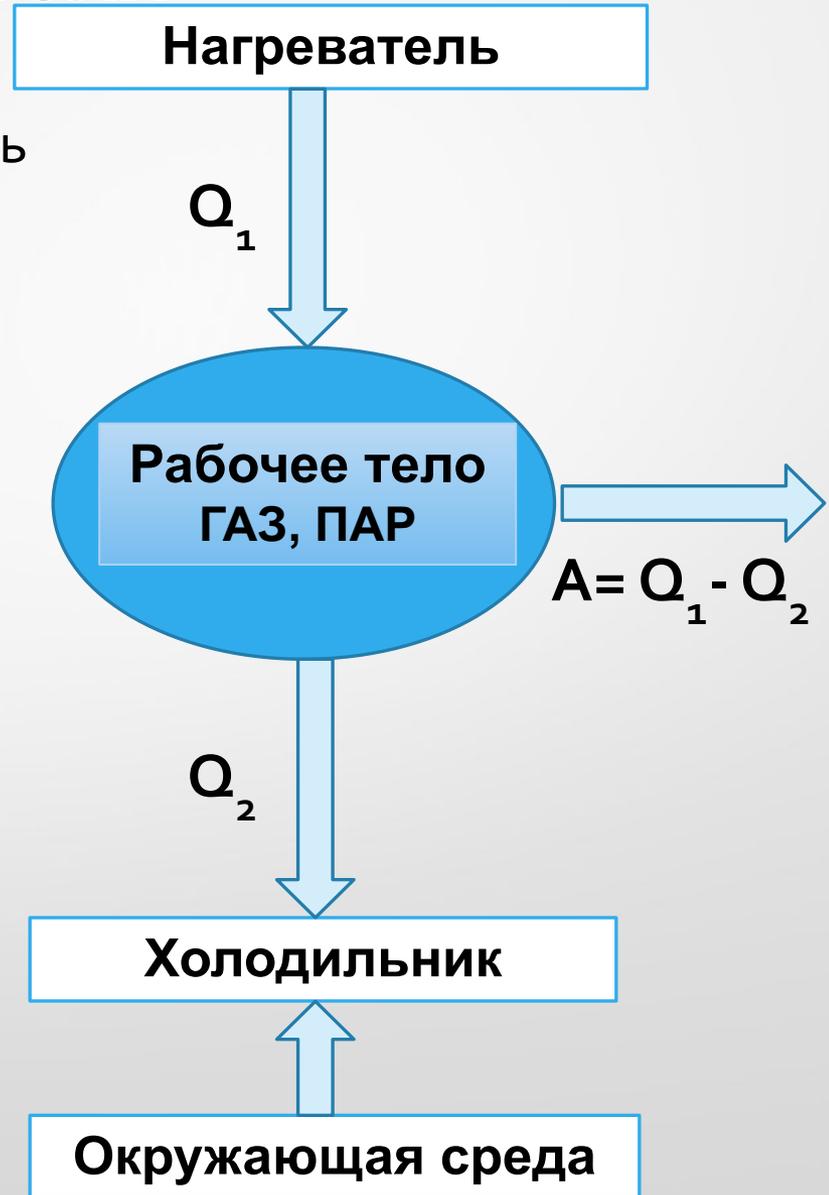


# Принцип работы теплового двигателя

В циклическом тепловом двигателе нельзя преобразовать в механическую работу все количество теплоты  $Q_1$ , получаемое от нагревателя.

Некоторое количество теплоты  $|Q_2|$  отдается холодильнику, поэтому работа, совершаемая двигателем за цикл, не может быть больше

$$A_{\text{полезная}} = Q_1 - Q_2$$



# Разработки Густафа де Лавалья

В 1883 году шведу Густафу де Лавалю удалось преодолеть многие затруднения и создать первую работающую паровую турбину.

За несколько лет до этого Лаваль получил патент на сепаратор для молока. Для того, чтобы приводить его в действие, нужен был очень скоростной привод. Ни один из существовавших тогда двигателей не удовлетворял поставленной задаче.

Лаваль убедился, что только паровая турбина может дать ему необходимую скорость вращения. Он стал работать над ее конструкцией и в конце концов добился желаемого.



# Разработки Чарлза Парсонса

**В 1884 году английский инженер Чарлз Парсонс получил патент на многоступенчатую реактивную турбину, которую он изобрел специально для приведения в действие электрогенератора. В 1885 году он сконструировал многоступенчатую реактивную турбину, получившую в дальнейшем широкое применение на тепловых электростанциях.**





**«TURBINIA»** — опытное судно Чарлза Парсонса

**Машины,  
производящие механическую  
работу в результате работы, двигатели выбрасывают в атмосферу  
электрический ток.**



# Особая опасность!



- Особую опасность в увеличение вредных выбросов в атмосферу представляют двигатели внутреннего сгорания, установленные на автомобилях, самолётах, ракетах. Применение паровых турбин на электростанциях требует много воды и больших площадей занимаемых под пруды для охлаждения отработанного пара.

# Решение проблемы...



- Из-за большого энергопотребления в ряде регионов планеты возможность самоочищения их воздушных бассейнов оказалась уже исчерпанной. Необходимость значительно снизить выброс загрязняющих веществ привела к использованию новых видов топлива, в частности к строительству атомных электростанций (АЭС) и повышению их надёжности. В местах где это возможно использовать природные особенности для получения электрической энергии т. е. использовать силу ветра в ветровых электростанциях и т.д.
- Для снижения вредных выбросов в атмосферу использовать электродвигатели, двигатели работающих на солнечных батареях.
- Использовать современные технологии в очистке выбросов отработанных газов как на производствах так и в автомобилях.