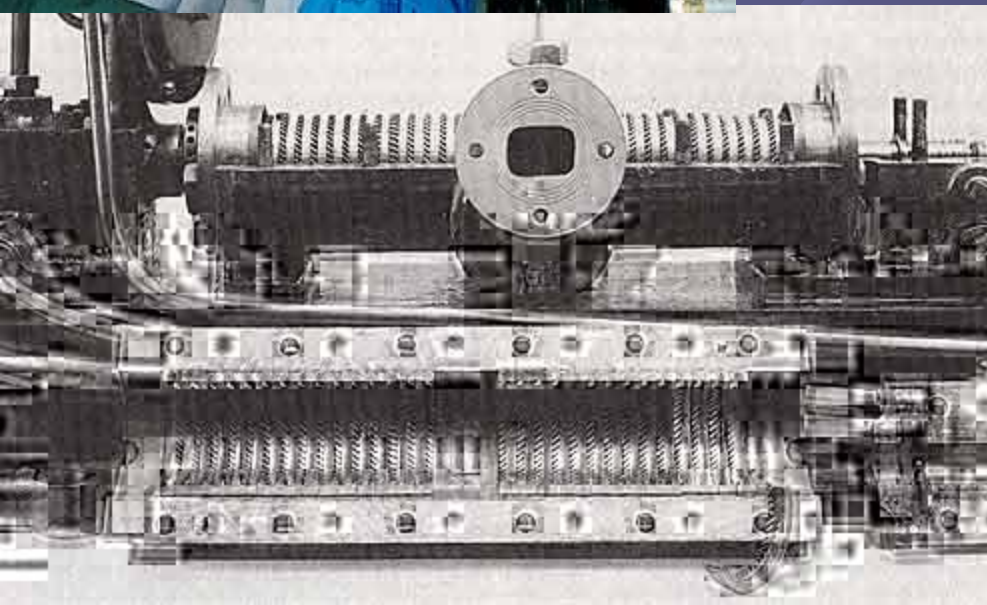
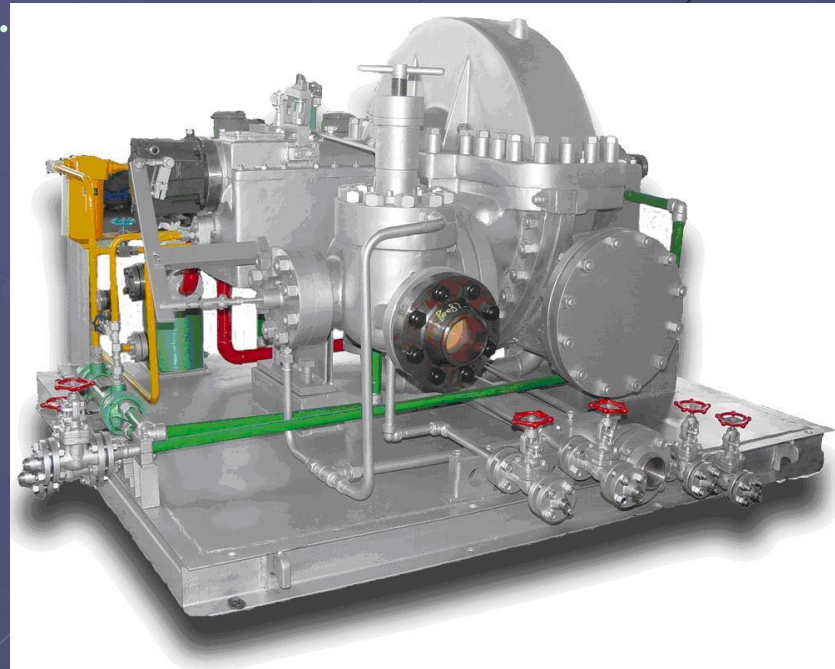


# Паровая турбина



Паровая турбина (фр. *turbine* от лат. *turbo* вихрь, вращение) — 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.



# Устройство двигателя



Турбина состоит из трех цилиндров (ЦВД, ЦСД и ЦНД), нижние половины корпусов которых обозначены соответственно 39, 24 и 18. Каждый из цилиндров состоит из статора, главным элементом которого являются неподвижный корпус, и вращающегося ротора. Отдельные роторы цилиндров (ротор ЦВД 47, ротор ЦСД 5 и ротор ЦНД 11) жестко соединяются муфтами 31 и 21. К полумуфте 12 присоединяется полумуфта ротора электрогенератора, а к нему — ротор возбuditеля. Цепочка из собранных отдельных роторов цилиндров, генератора и возбuditеля называется валопроводом. Его длина при большом числе цилиндров (а самое большое их число в современных турбинах — 5) может достигать 80 м.

# Принцип работы

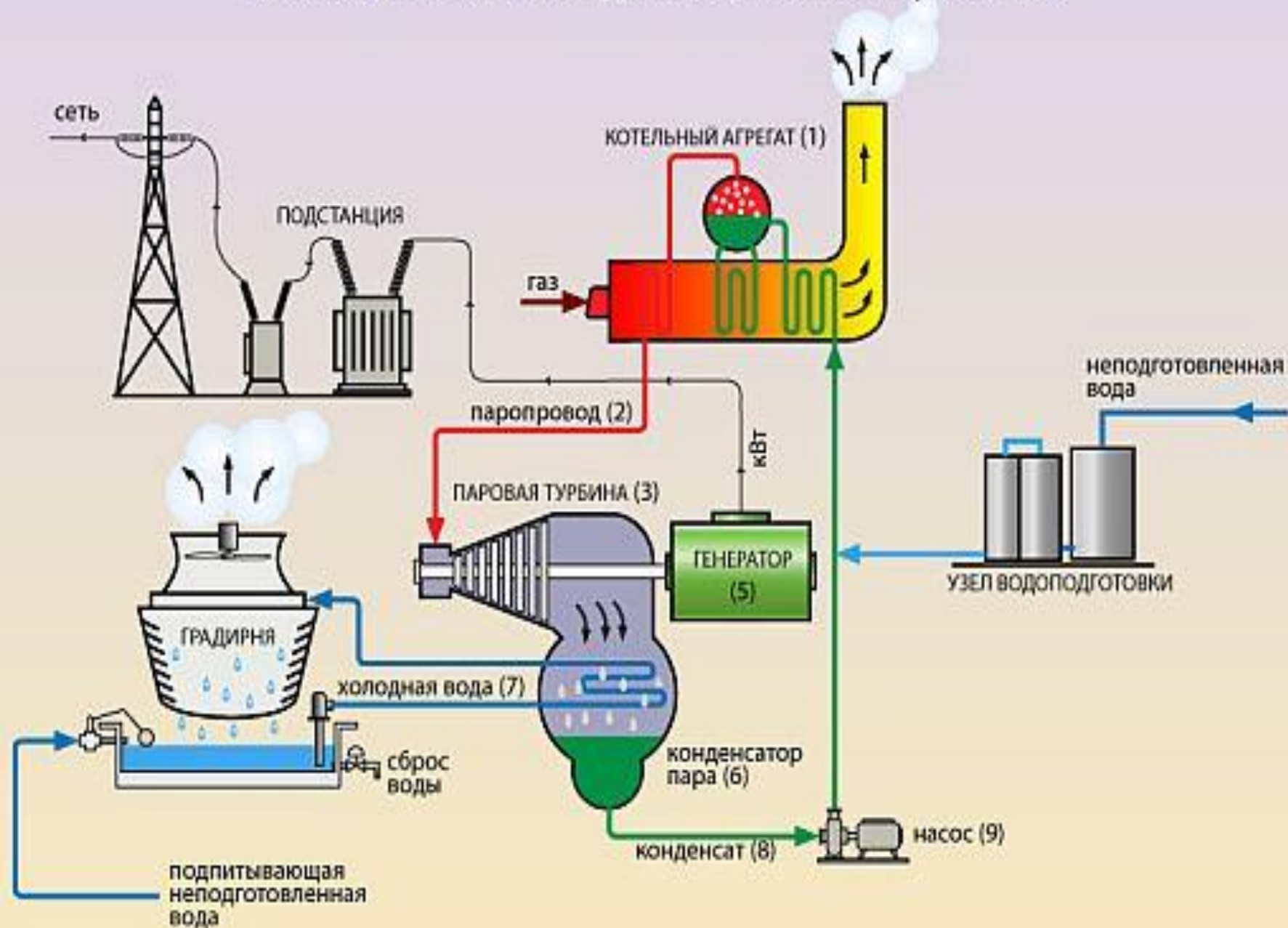
Паровые турбины работают следующим образом: пар, образующийся в паровом котле, под высоким давлением, поступает на лопатки турбины. Турбина совершает обороты и вырабатывает механическую энергию, используемую генератором. Генератор производит электричество.

Электрическая мощность паровых турбин зависит от перепада давления пара на входе и выходе установки.

Мощность паровых турбин единичной установки достигает 1000 МВт.

В зависимости от характера теплового процесса паровые турбины подразделяются на три группы: конденсационные, теплофикационные и турбины специального назначения. По типу ступеней турбин они классифицируются как активные и реактивные.

# Схема работы конденсационной турбины



# *Паровые турбины - преимущества*

- работа паровых турбин возможна на различных видах топлива: газообразное, жидкое, твердое
- высокая единичная мощность
- свободный выбор теплоносителя
- широкий диапазон мощностей
- внушительный ресурс паровых турбин

# Паровые турбины - недостатки

- высокая инерционность паровых установок (долгое время пуска и останова)
- дороговизна паровых турбин
- низкий объем производимого электричества, в соотношении с объемом тепловой энергии
- дорогостоящий ремонт паровых турбин
- снижение экологических показателей, в случае использования тяжелых мазутов и твердого топлива

# Применение:

- **Реактивная паровая турбина Парсонса некоторое время применялась в основном на военных кораблях, но постепенно уступила место более компактным комбинированным активно-реактивным паровым турбинам, у которых реактивная часть высокого давления заменена одновенчатым или двухвенчатым активным диском. В результате уменьшились потери на утечки пара через зазоры в лопаточном аппарате, турбина стала проще и экономичнее.**
- **В зависимости от характера теплового процесса паровые турбины обычно подразделяют на 3 основные группы: конденсационные, теплофикационные и специального назначения.**



# Основные преимущества

## ПТМ:

- Широкий диапазон мощностей;
- Повышенный (в 1,2- 1,3 раза) внутренний КПД (~75%);
- Значительно уменьшенная длина установки (до 3 раз);
- Малые капитальные затраты на монтаж и ввод в эксплуатацию;
- Отсутствие системы маслоснабжения, что обеспечивает пожаробезопасность и допускает эксплуатацию в помещении котельной;
- Отсутствие редуктора между турбиной и приводимым механизмом, что повышает надежность работы и снижает уровень шума;
- Плавное регулирование скорости вращения вала от холостого хода до нагрузки турбоустановки;
- Малый уровень шума (до 70 дБА);
- Малая удельная масса (до 6 кг/кВт установленной мощности)
- Высокий ресурс. Время работы турбины до вывода из эксплуатации не менее 40 лет.
- При сезонном использовании турбоустановки срок окупаемости не превышает 3 лет.

*Турбоэлектрогенератор на основе паровой турбины типа ПТМ выгодно отличается от других энергоисточников за счет повышенного внутреннего КПД, большого ресурса, малых габаритов, плавности регулирования в широком диапазоне нагрузок, отсутствия системы маслоснабжения и простоты монтажа.*

Спасибо  
за  
внимание