

# **Паровая турбина, строение и принцип работы.**



# ■ ЗАКАНСПЕКТИРУЙТЕ ПОЖАЛУЙСТА!

(В конце вопросы?)

# Что такое паровая турбина?

ВИД



- тепловой двигатель, в котором энергия пара преобразуется в механическую работу. В лопаточном аппарате **паровой турбины** потенциальная энергия сжатого и нагретого водяного пара преобразуется в кинетическую...



# Сборка и принцип работы

- Собрать паровую турбину не так то просто. Над этим работает большое количество рабочих рук. И финального этапа сборки, турбина проходит очень длинный конвейер и после чего только она готова к использованию!



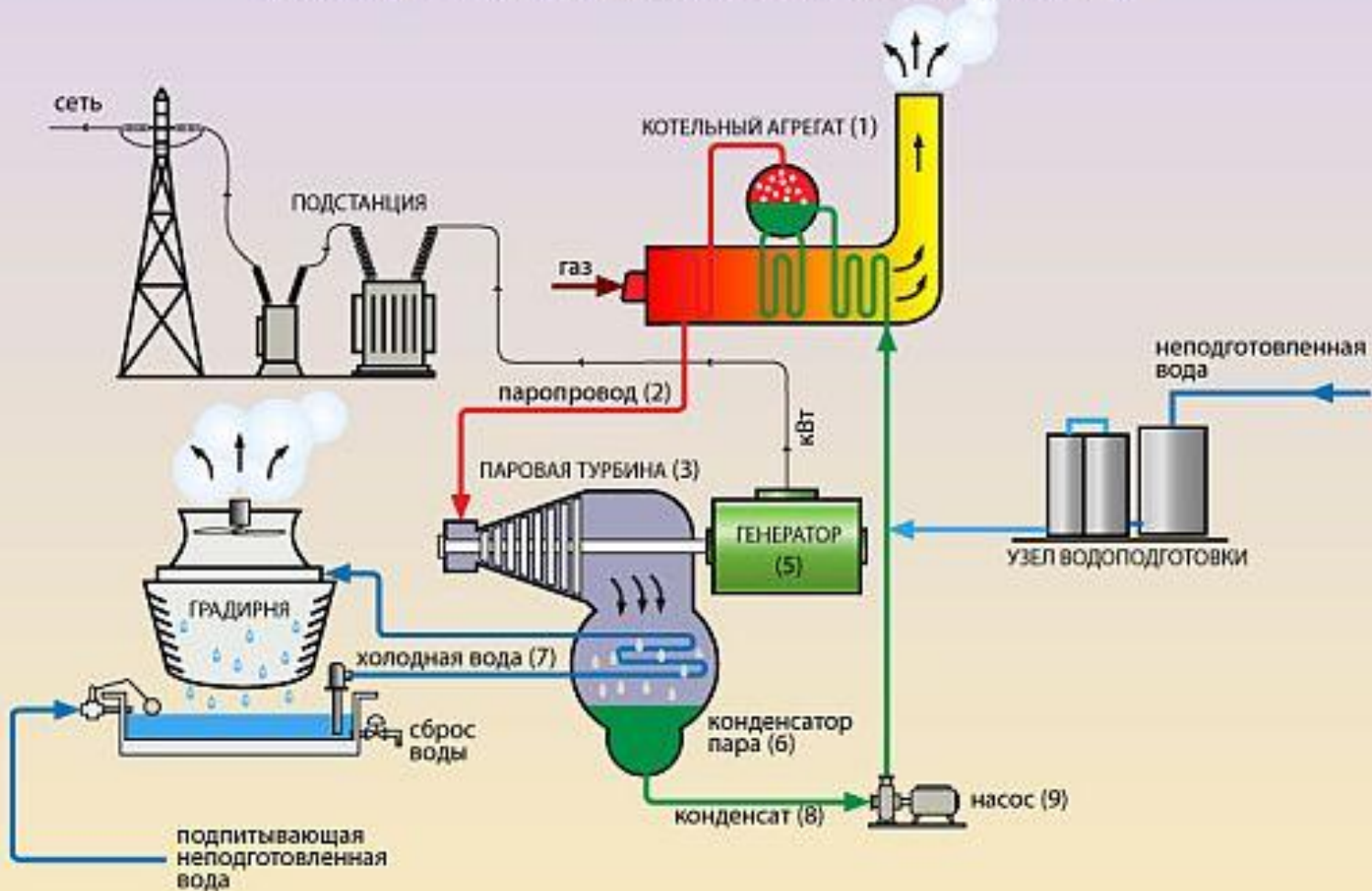
# Принцип работы

- 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.



# Конденсационные паровые турбины.

Схема работы конденсационной турбины





- Конденсационные паровые турбины служат для превращения максимально возможной части теплоты пара в механическую работу. Они работают с выпуском (выхлопом) отработавшего пара в конденсатор, в котором поддерживается вакуум (отсюда возникло наименование). Конденсационные турбины бывают стационарными и транспортными.
- Стационарные турбины изготавливаются на одном валу с генераторами переменного тока. Такие агрегаты называют турбогенераторами. Тепловые электростанции, на которых установлены конденсационные турбины, называются конденсационными электрическими станциями (КЭС). Основным конечным продуктом таких электростанций — электроэнергия



- Лишь небольшая часть тепловой энергии используется на собственные нужды электростанции и, иногда, для снабжения теплом близлежащего населённого пункта. Обычно это посёлок энергетиков. Доказано, что чем больше мощность турбогенератора, тем он экономичнее, и тем ниже стоимость 1 кВт установленной мощности. Поэтому на конденсационных электростанциях устанавливаются турбогенераторы повышенной мощности.





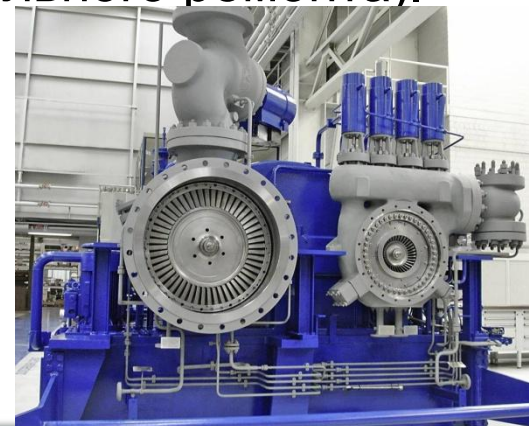


- Частота вращения ротора стационарного турбогенератора связана с частотой электрического тока 50 Герц. То есть на двухполюсных генераторах 3000 оборотов в минуту, на четырёхполюсных соответственно 1500 оборотов в минуту. Частота электрического тока вырабатываемой энергии является одним из главных показателей качества отпускаемой электроэнергии. Современные технологии позволяют поддерживать частоту вращения с точностью до трёх оборотов. Резкое падение электрической частоты влечёт за собой отключение от сети и аварийный останов энергоблока, в котором наблюдается подобный сбой.





- В зависимости от назначения паровые турбины электростанций могут быть базовыми, несущими постоянную основную нагрузку; пиковыми, кратковременно работающими для покрытия пиков нагрузки; турбинами собственных нужд, обеспечивающими потребность электростанции в электроэнергии. От базовых требуется высокая экономичность на нагрузках, близких к полной (около 80 %), от пиковых — возможность быстрого пуска и включения в работу, от турбин собственных нужд — особая надёжность в работе. Все паровые турбины для электростанций рассчитываются на 100 тыс. ч работы (до капитального ремонта).





# Схема работы конденсационной турбины

- Свежий (острый) пар из котельного агрегата **(1)** по паропроводу **(2)** попадает на рабочие лопатки паровой турбины **(3)**. При расширении, кинетическая энергия пара превращается в механическую энергию вращения ротора турбины, который расположен на одном валу **(4)** с электрическим генератором **(5)**. Отработанный пар из турбины направляется в конденсатор **(6)**, в котором, охладившись до состояния воды путём теплообмена с циркуляционной водой **(7)** пруда-охладителя, градирни или водохранилища по трубопроводу **(8)** направляется обратно в котельный агрегат при помощи насоса **(9)**. Большая часть полученной энергии используется для генерации электрического тока.



# Вопросы?

- 1. Что такое паровая турбина?
- 2. Сколько было картинок в презентации?
- 3. Принцип работы паровой турбины?

# Спасибо за внимание!

