

Дисциплина **TU 3218** «Турбинные установки»

Модуль **ESTA 08** «Электрические станции и теплообменные аппараты»

Специальность **6B07108** - «Теплоэнергетика»

Факультет энергетики, автоматики и телекоммуникации

Кафедра «Энергетические системы»

Калытка Валерий Александрович

Доктор PhD; ассоциированный профессор (доцент); доцент
кафедры «Энергетические системы»

Лекция № 4. Теплофикация на базе паротурбинных ТЭЦ

Цель лекции состоит в ознакомлении с технологической схемой паротурбинной ТЭЦ и принципами функционирования теплофикационного оборудования тепловой электростанции.

План лекции

1. Теплофикация и когенерация
2. Теплофикация на базе паротурбинных ТЭЦ. Пылеугольные ТЭС.
3. Отборы пара из проточной части турбин.
4. Многоступенчатые турбоустановки выполненные с отопительными (регулируемыми) отборами пара из проточной части.

5. Видеоролики:

- 5.1. КАК РАБОТАЕТ ТЭЦ? Тепло и электричество. Энергетика (20 мин)
- 5.2. Экибастузская ГРЭС-1. Принцип работы (7 мин)
- 5.3. Чем отличается ТЭС от ТЭЦ, от ГРЭС и от КЭС (8 мин)



Теплофикация и когенерация

- **Теплофикация** – это централизованное теплоснабжение на базе комбинированного производства (на ТЭЦ, ГРЭС, АЭС) и отпуска потребителям тепловой и электрической энергии
- **Когенерация** – комбинированная выработка и отпуск тепловой и электрической энергии при использовании преимущественно децентрализованных систем теплоснабжения

Теплофикация

Схемы отпуски теплоты от турбины с отопительным противодавлением (рис. 3.9б) и от турбины с регулируемым отопительным отбором пара (рис.3.10)

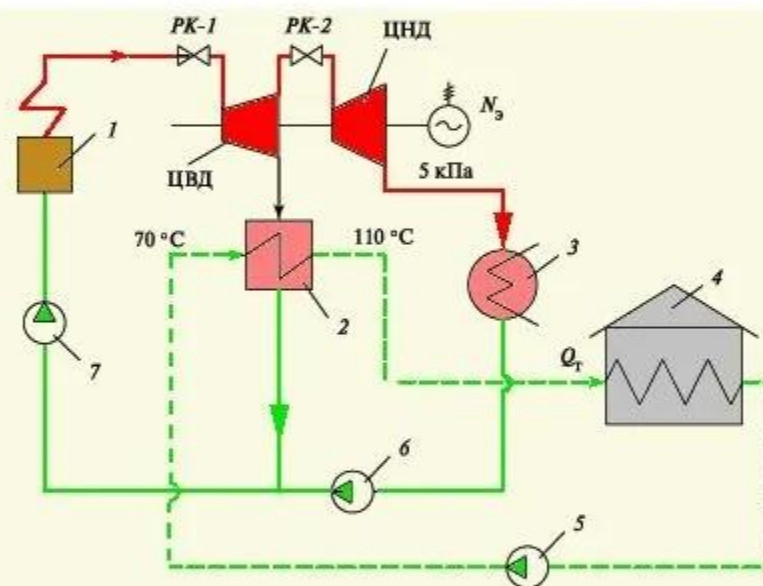
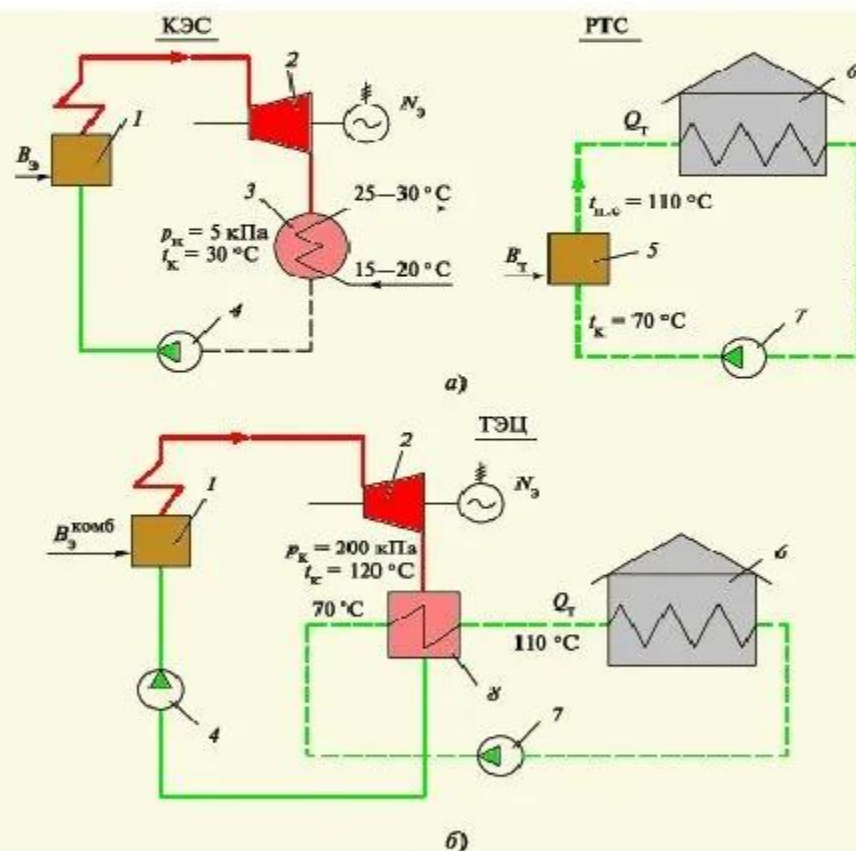
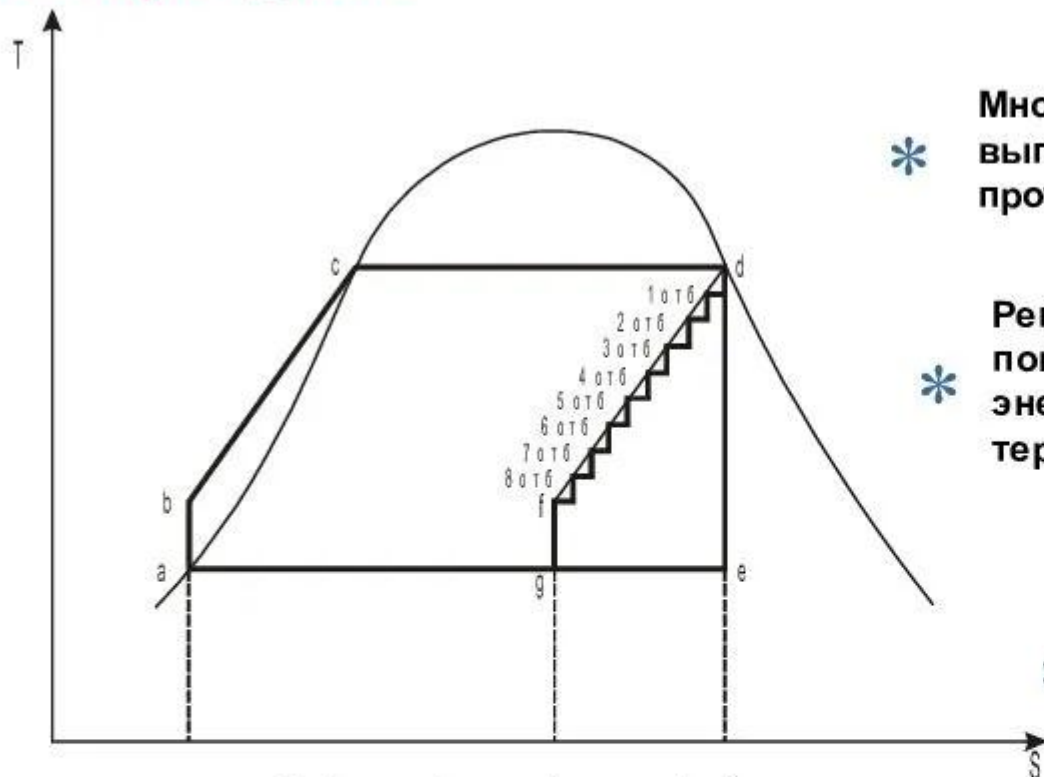


Рис. 3.10. Схема отопительной ТЭЦ с теплофикационной турбиной:
1 — энергетический котёл; 2 — сетевой подогреватель; 3 — конденсатор;
4 — потребитель тепла; 5 — сетевой насос; 6 — конденсатный насос;
7 — питательный насос

Рис. 3.9. Схемы раздельной (а) и комбинированной (б) выработки тепла и электроэнергии:

1 — энергетический котёл; 2 — паровая турбина; 3 — конденсатор;
4 — питательный насос; 5 — водогрейный котёл; 6 — потребитель тепла;
7 — сетевой насос; 8 — сетевой подогреватель

Отборы турбин



обобщенный цикл Карно - abcdfg
цикл Ренкина - abcde
цикл Ренкина с регенеративным
подогревом - abcdfg

- * Многоступенчатые турбоустановки выполняют с отборами пара из проточной части.
- * Регенеративный подогрев позволяет повысить тепловую экономичность энергоблока, увеличивая термический КПД цикла.

Турбины большой мощности имеют, как правило, 6 - 8 регулируемых регенеративных отборов.

- * Применение регенеративных отборов снижает расход пара на последние ступени турбины.

При этом снижается нагрузка рабочих лопаток последней ступени и появляется возможность увеличения максимальной мощности выхлопа и увеличения единичной мощности турбины.

! Для турбины K-1000-60/3000 расчетный расход свежего пара составляет $D_0 = 5870$ т/час, расход пара в конденсатор, при включенной системе регенерации, составляет $D_k = 3074$ т/час.

Видеоролики:

1. КАК РАБОТАЕТ ТЭЦ? Тепло и электричество. Энергетика (20 мин)

<https://www.youtube.com/watch?v=42CQ8xhWCVI>

2. ГРЭС-1 имени Булата Нуржанова. (21 мин)

<https://www.youtube.com/watch?v=CPKZAKXipv0>

3. Чем отличается ТЭС от ТЭЦ, от ГРЭС и от КЭС (8 мин)

<https://www.youtube.com/watch?v=bAZMKecDGjY> (8 мин)