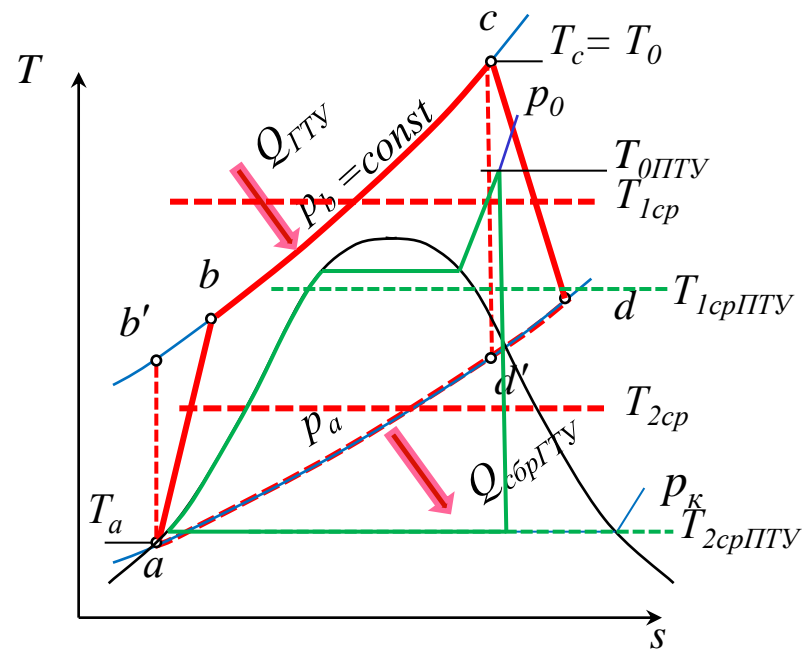
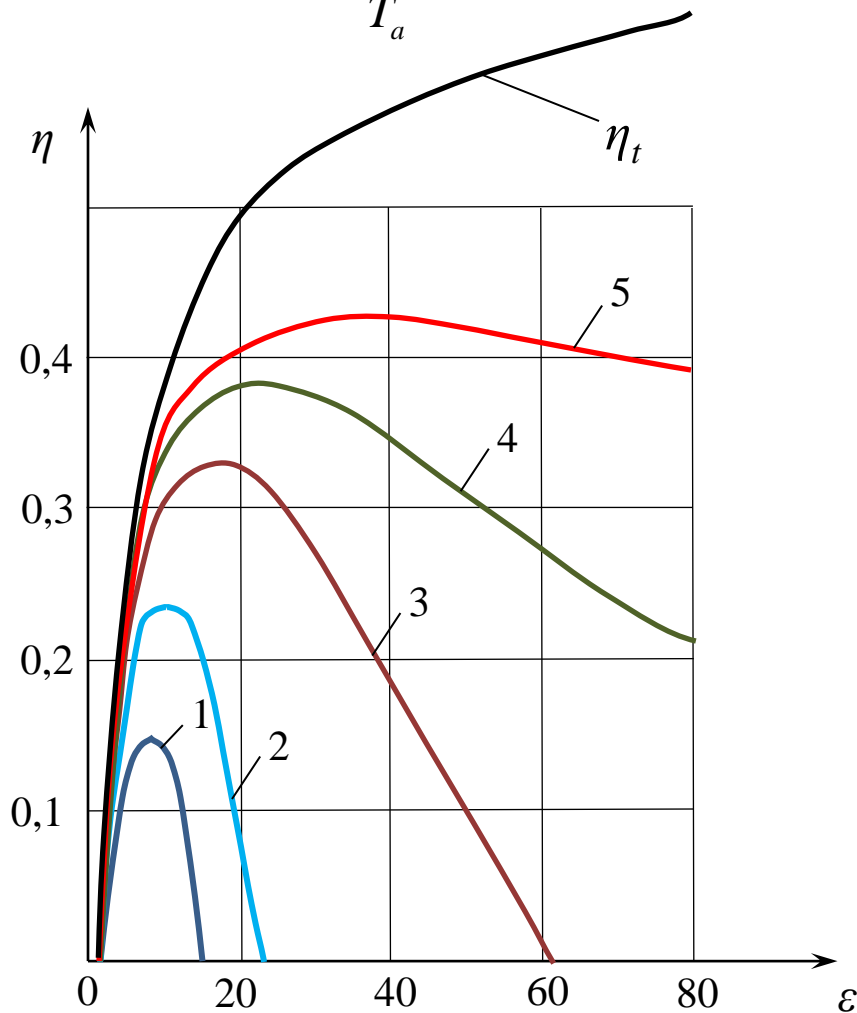


$$\eta = \frac{H}{q_{\Gamma TV}} = \frac{\bar{c}_{p2} \tau \eta_T (1 - \delta^{-m_2}) - \left( \frac{1}{\eta_K} \right) \bar{c}_{p8} (\varepsilon^{m_6} - 1)}{\tau - 1 - (\varepsilon^{m_6} - 1) / \eta_K} \eta_{KC},$$

$$\tau = \frac{T_c}{T_a}$$

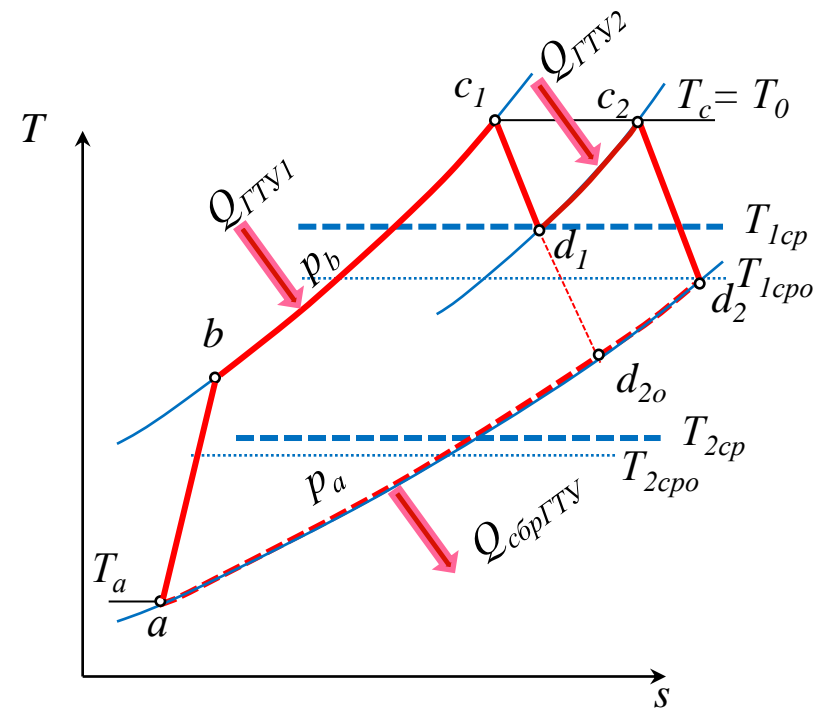
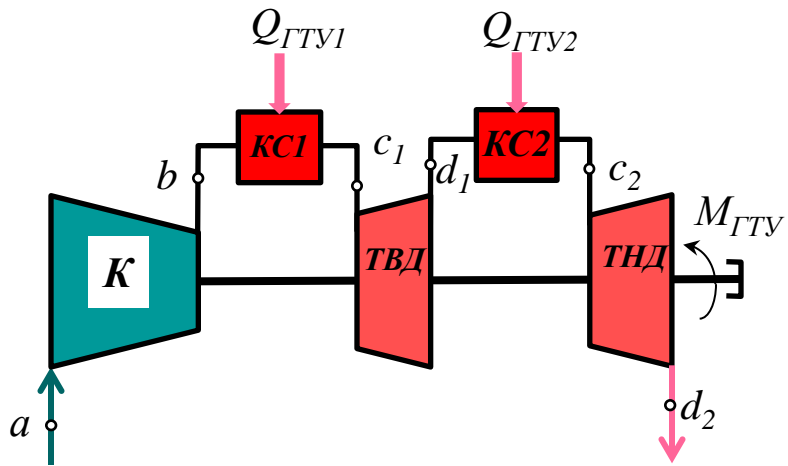


- 1 –  $\tau = 2,43$  ( $t = 400^\circ\text{C}$ );
- 2 –  $\tau = 3,13$  ( $t = 600^\circ\text{C}$ );
- 3 –  $\tau = 4,07$  ( $t = 900^\circ\text{C}$ );
- 4 –  $\tau = 4,77$  ( $t = 1100^\circ\text{C}$ );
- 5 –  $\tau = 5,46$  ( $t = 1300^\circ\text{C}$ );

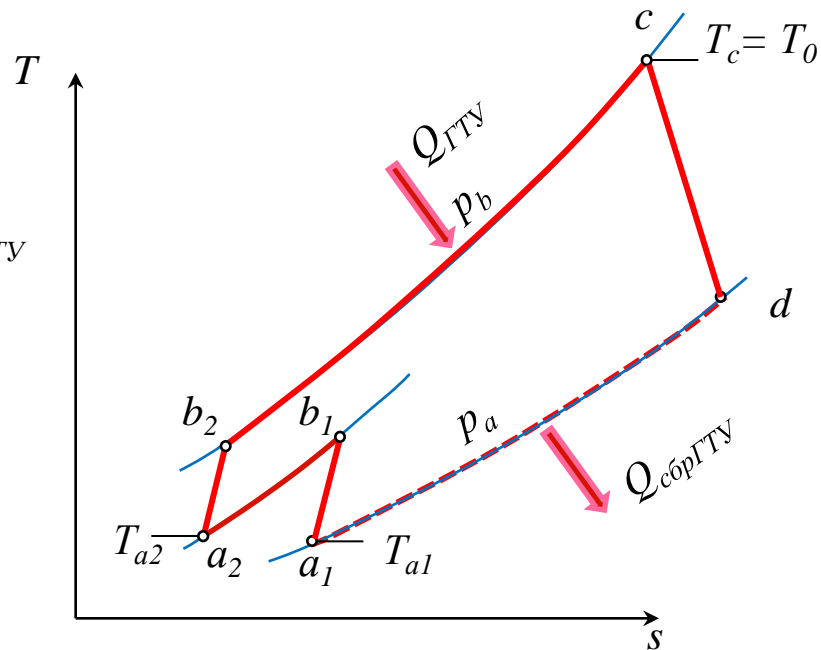
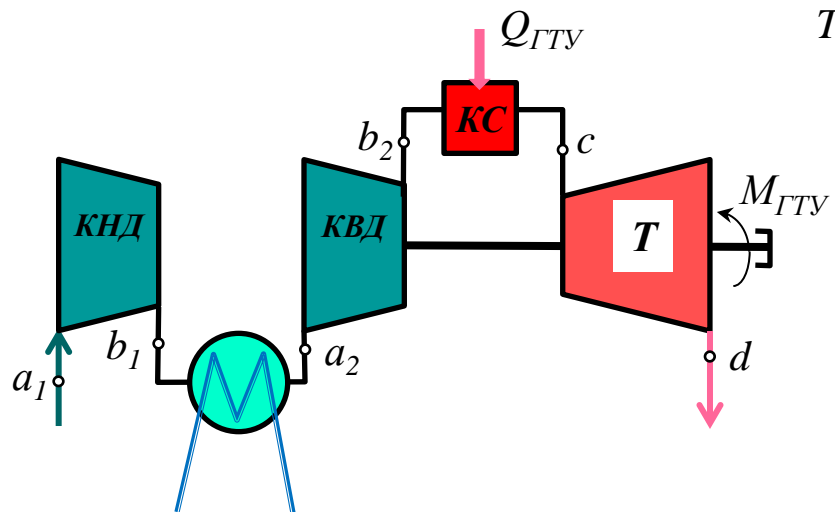
$$\eta_t = 1 - \frac{1}{\varepsilon^{\frac{k-1}{k}}}$$

## 2. Повышение экономичности ГТУ

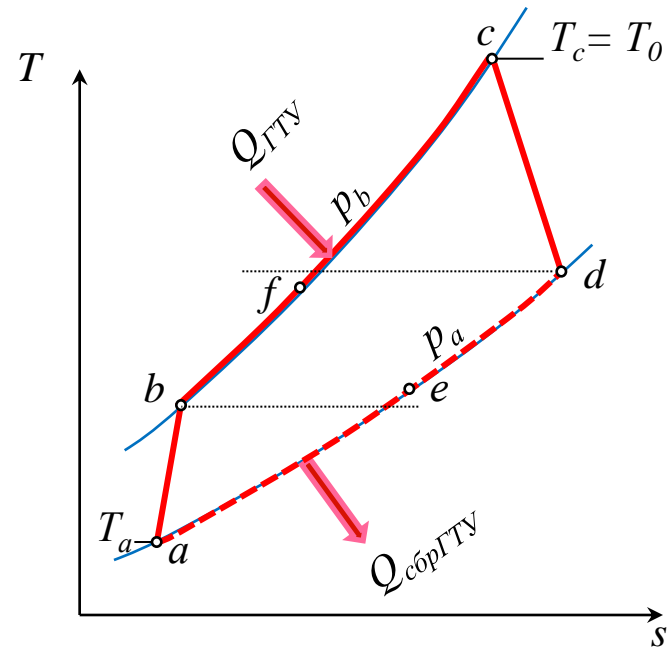
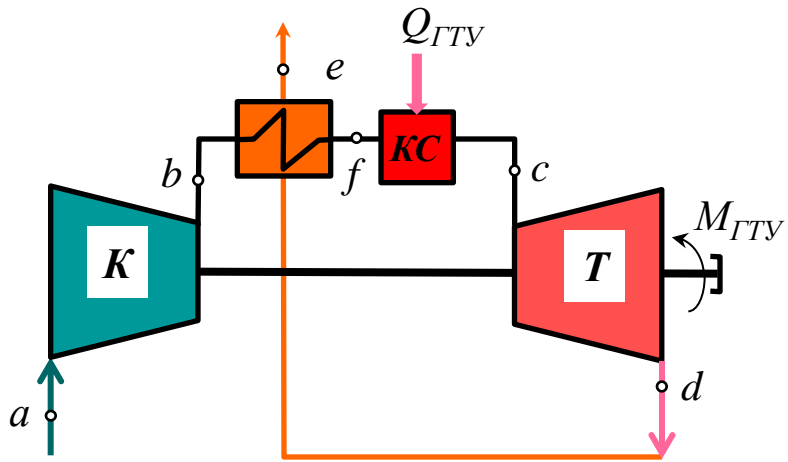
### 2.1. Ступенчатый подвод теплоты.



## 2.2. Ступенчатое сжатие.



### 2.3. Регенеративный подогрев.



$$T_d - T_e \approx T_f - T_b$$

# 3. Термодинамические циклы паротурбинных АЭС

Термодинамические циклы ПТУ АЭС во многом определяются **ПароПроизводящей Установкой**, главное место в которой занимает **Ядерный Реактор**.

Именно особенности работы и конструкции **Ядерного Реактора** определяют в первую очередь величину начальных параметров пара ПТУ.

Не вдаваясь в детальную классификацию **Ядерных Реакторов** остановимся на тех принципах классификации, которые важны для нашего раздела АЭС.

По спектру нейтронов **Ядерные Реакторы** бывают:

- **на тепловых нейтронах** (энергия нейтронов, вступающих в реакцию деления  $\sim 0,025$  эВ. Этой энергии соответствует скорость движения нейтронов 2200 м/с);
- **на быстрых нейтронах** (спектр нейтронов в основном от 0,5 до 1 МэВ.);
- **на промежуточных нейтронах** (со спектром нейтронов, находящимся между тепловым и быстрым спектром).

За очень малым исключением на Атомных электростанциях используются реакторы на тепловых нейтронах. [В настоящее время есть 4 энергоблока с реакторами на быстрых нейтронах]

# Замедление нейтронов

Нейтроны, получаемые процессе деления, имеют сравнительно высокую энергию – среднее значение энергии равно  $\sim 2 \text{ МэВ}$ .

**Быстрые** нейтроны превращаются в **тепловые** в результате последовательных соударений с окружающими атомами.

Этот процесс называется **процессом замедления**.

Материал, в котором происходит процесс замедления, называется **замедлителем**.

Лучшие **замедлители**:

тяжелая вода -  $D_2O$  ( ${}_1D^2$  - *deuterium*,  ${}_8O^{16}$  - *oxygen*),

графит -  $C$  ( ${}_6C^{12}$  - *carboneum*),

обычная вода -  $H_2O$  ( ${}_1H^1$  - *hydrogenium*,  ${}_8O^{16}$ ).

Материальный состав **ТЕПЛОВОГО** реактора (реактора на **ТЕПЛОВЫХ** нейтронах):

- топливо (металлический уран, окись урана, карбид урана ...)
- замедлитель ( $H_2O$ ,  $D_2O$ ,  $C$ );
- теплоноситель ( $H_2O$ ,  $C_2O$ ,  $He$ , *ЖМТ* и др);
- отражатель (обычно материал замедлителя);
- материал системы управления и защиты (СУЗ)

# Газотурбинные установки АЭС

