

Лекция 8

**Уравнения температурного графика
центрального качественного
регулирования отопительной
нагрузки**

$$\tau_1 = t_{\text{вп}} + \Delta t'_0 \cdot \bar{Q}_o^{\frac{1}{1+n}} + \left(\delta \tau'_0 - \frac{\theta'}{2} \right) \cdot \bar{Q}_o$$

$$\tau_{o2} = \tau_2 = t_{\text{вп}} + \Delta t'_0 \cdot \bar{Q}_o^{\frac{1}{1+n}} + \frac{\theta'}{2} \cdot \bar{Q}_o$$

$$\tau_{o1} = t_{\text{вп}} + \Delta t'_0 \cdot \bar{Q}_o^{\frac{1}{1+n}} + \frac{\theta'}{2} \cdot \bar{Q}_o$$

**Уравнения температурного графика
центрального качественного
регулирования отопительной нагрузки при**

$$\tau_1 = t_{\text{впр}} + \Delta t'_o \cdot \bar{Q}_o^{0.8} + \left(\delta \tau'_o - \frac{\theta'}{2} \right) \cdot \bar{Q}_o$$

$$\tau_2 = \tau_{o2} = t_{\text{впр}} + \Delta t'_o \cdot \bar{Q}_o^{0.8} - \frac{\theta'}{2} \cdot \bar{Q}_o$$

$$\tau_{o1} = t_{\text{впр}} + \Delta t'_o \cdot \bar{Q}_o^{0.8} + \frac{\theta'}{2} \cdot \bar{Q}_o$$

Графики центрального

результатов

ия

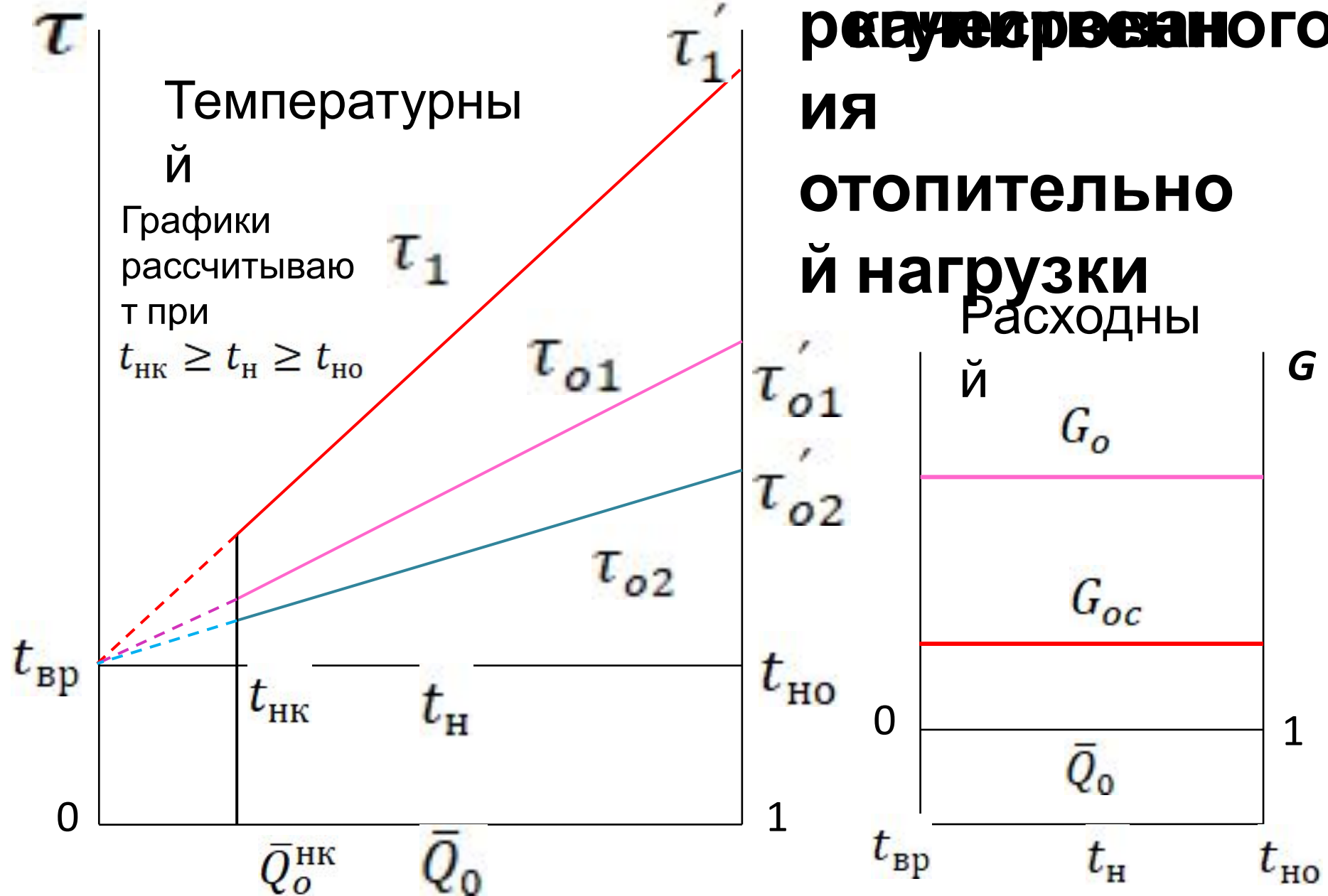
ОТОПИТЕЛЬНО

й нагрузки

Расходны

й

G



Количественное регулирование отопительной нагрузки

при постоянном расходе воды, циркулирующей в отопительной системе

в отопительной системе

1. Отопительный прибор.

2. Воздушник.

3. Смесительный насос.

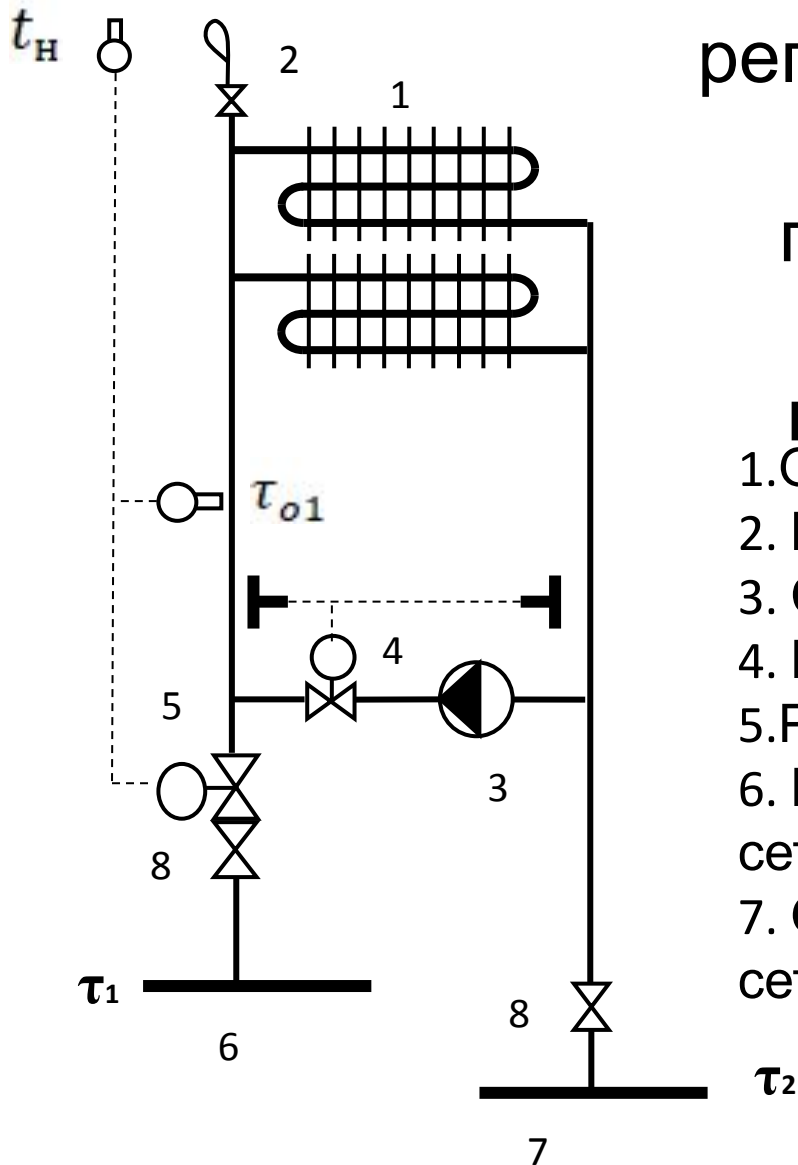
4. Регулятор перепада давления.

5. Регулятор отопления

6. Подающий трубопровод тепловой сети.

7. Обратный трубопровод тепловой сети.

8. Запорная арматура



**Уравнения графика
количественного регулирования
отопительной нагрузки при $G_o = \text{const}$**

$$\tau_{o1} = t_{\text{вр}} + \Delta t'_o \cdot \bar{Q}_o^{\frac{1}{1+n}} + \frac{\theta'}{2} \cdot \bar{Q}_o$$

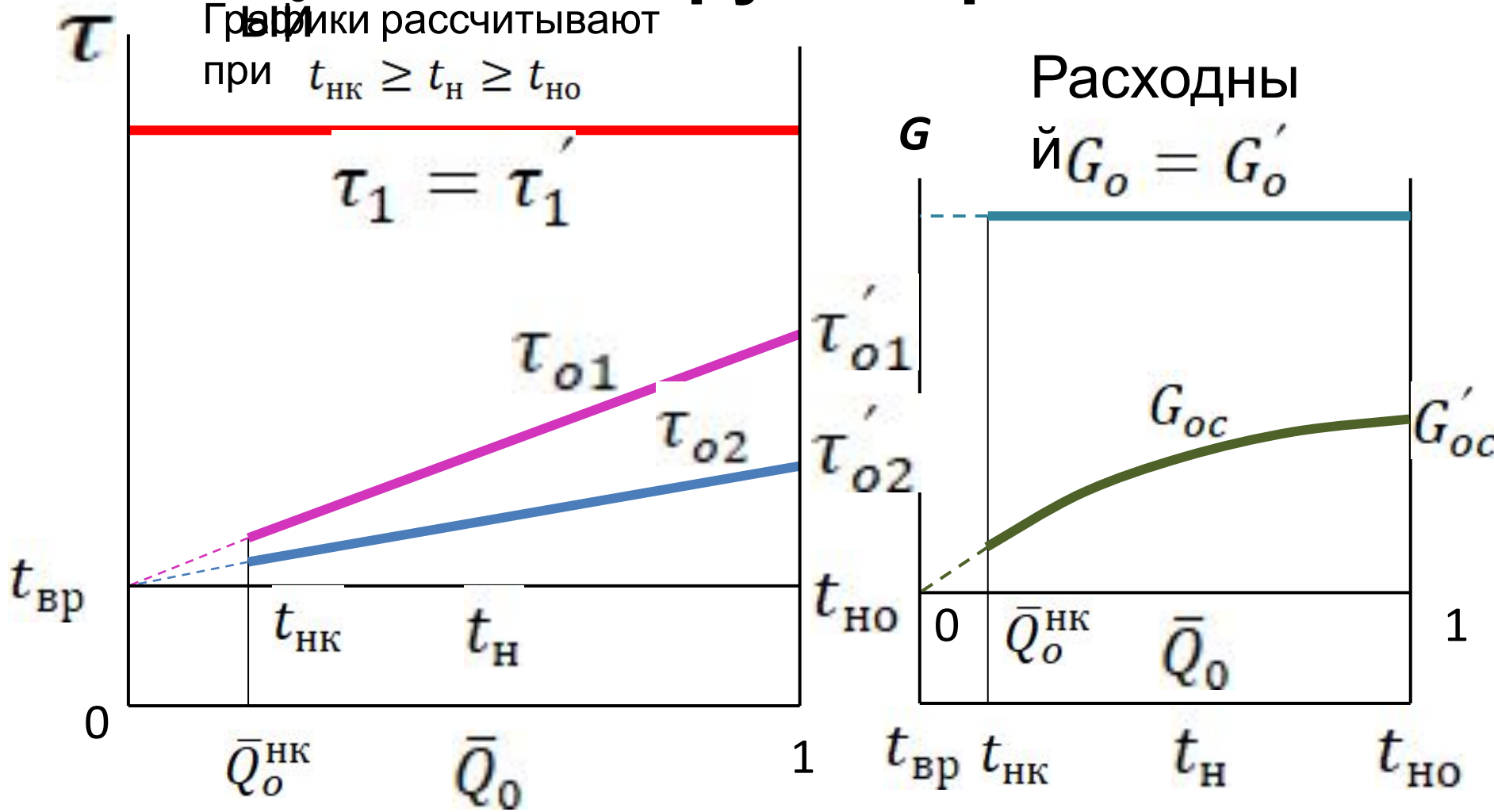
$$\tau_2 = \tau_{o2} = t_{\text{вр}} + \Delta t'_o \cdot \bar{Q}_o^{\frac{1}{1+n}} - \frac{\theta'}{2} \cdot \bar{Q}_o$$

$$\bar{G}_{oc} = \frac{\delta \tau'_o * \bar{Q}_o}{\tau'_1 + \Delta t'_o * \bar{Q}_o^{\frac{1}{1+n}} - 0,5 \theta' * \bar{Q}_o}$$

Графики

регулирующей температурной нагрузки при $G_o = const$

Графики рассчитывают при $t_{HK} \geq t_H \geq t_{HO}$



**Центральное
регулирование
разнородной тепловой
нагрузки**

В жилых районах населённых пунктов России основные потребители теплоты - это установки отопления, вентиляции и горячего водоснабжения жилых зданий, а также зданий общественного назначения.

При разнородной тепловой нагрузке
центральное регулирование
проводится по
превалирующему типу тепловой
нагрузки.

В жилых районах большую часть
отопительного периода -
по нагрузке отопления.

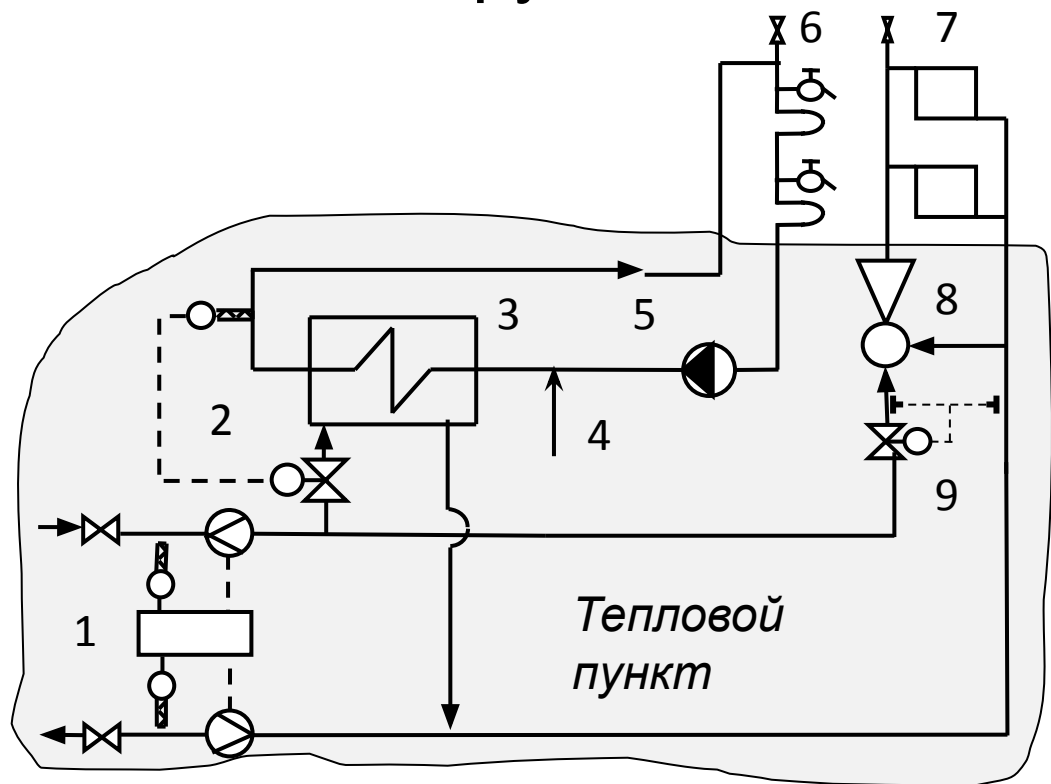
В тёплый период года -
по нагрузке горячего водоснабжения.

Меньшую часть отопительного сезона системы теплоснабжения функционируют в условиях центрального количественного регулирования по нагрузке горячего водоснабжения.

В этих условиях повышается значимость дополнения центрального регулирования групповым, местным и индивидуальным.

Упрощённая принципиальная схема теплового пункта

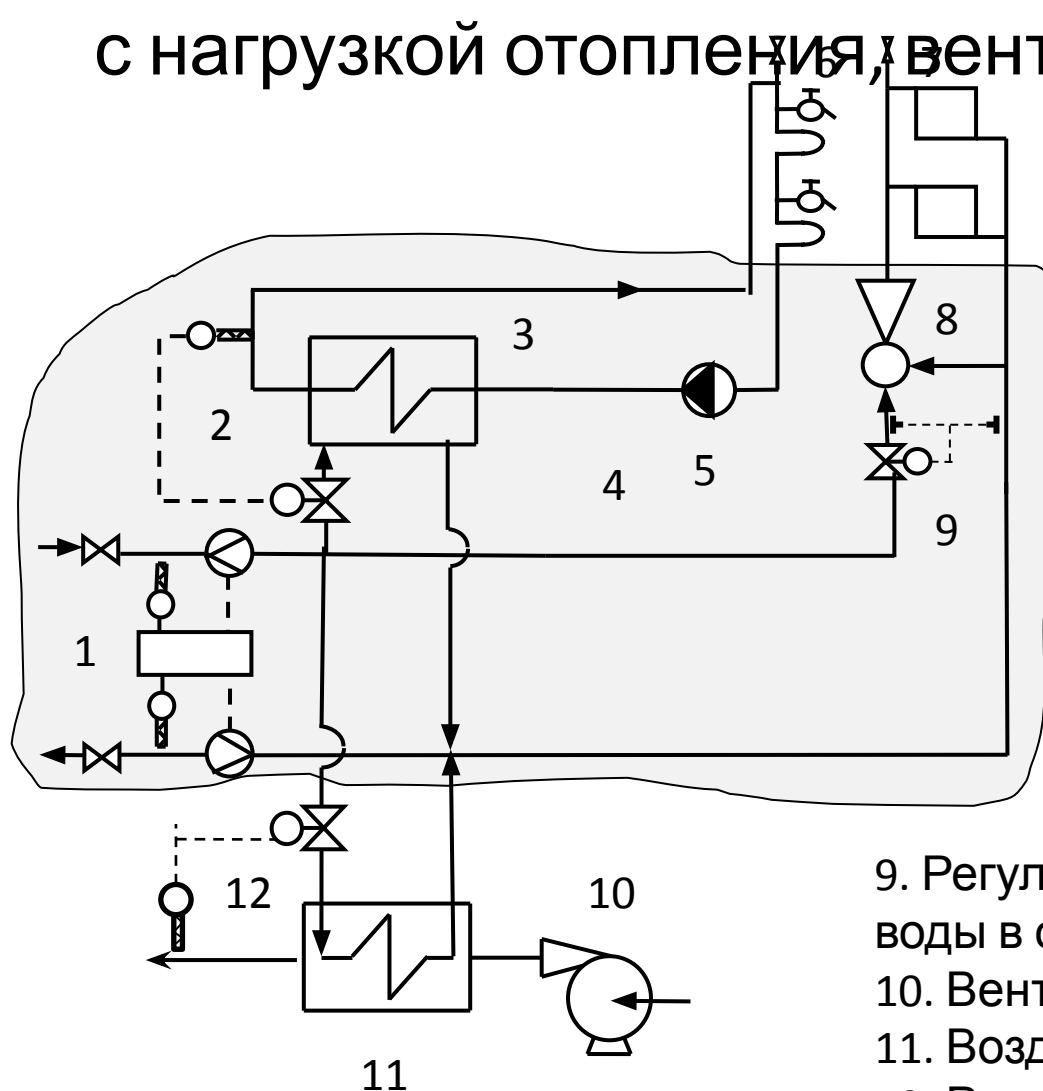
в водяной закрытой системе теплоснабжения с нагрузкой отопления и ГВС



1. Теплосчётчик.
2. Регулятор температуры горячей воды.
3. Теплообменник системы ГВС.
4. Из городского водопровода.
5. Циркуляционный насос.
6. Водоразборная арматура и полотенцесушители.
7. Отопительные приборы.
8. Элеватор.
9. Регулятор постоянства расхода воды в отопительной установке.

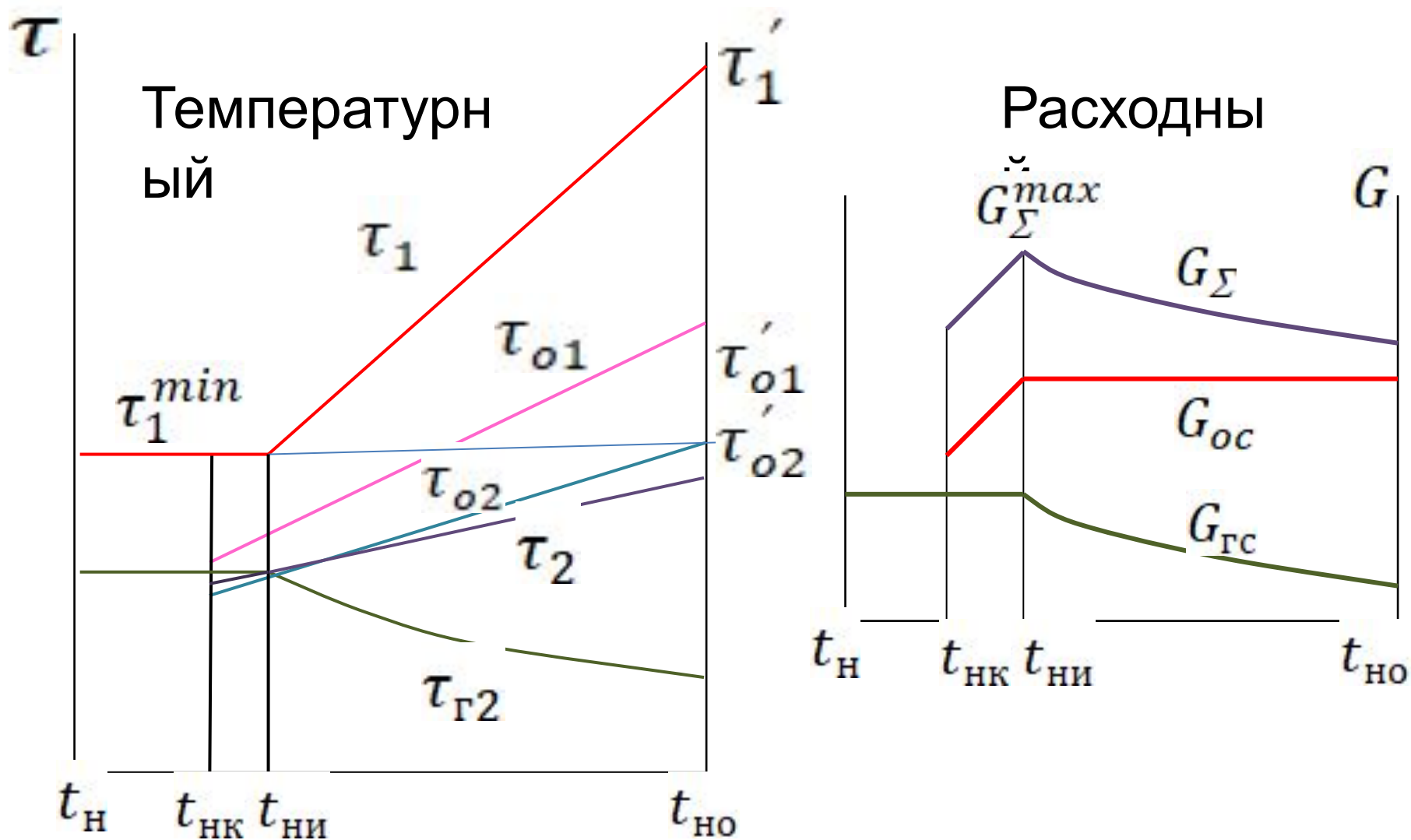
Упрощённая принципиальная схема теплового пункта

в водяной закрытой системе теплоснабжения с нагрузкой отопления, вентиляции и ГВС

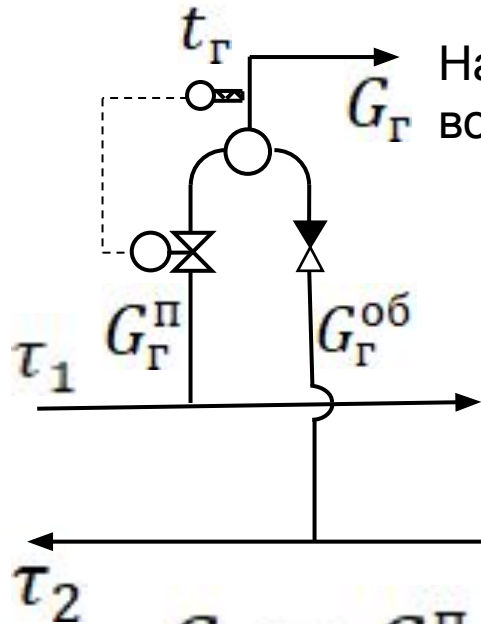


1. Теплосчётчик.
2. Регулятор температуры горячей воды.
3. Теплообменник системы ГВС.
4. Из городского водопровода.
5. Циркуляционный насос.
6. Водоразборная арматура и полотенцесушители.
7. Отопительные приборы.
8. Регулятор постоянства расхода воды в отопительной установке.
9. Элеватор.
10. Вентилятор.
11. Воздухонагреватель.
12. Регулятор температуры воздуха.

Температурный и расходный графики района с тепловой нагрузкой отопления и условно постоянной нагрузкой горячего водоснабжения



Присоединение системы ГВС к водяной тепловой сети в открытой системе теплоснабжения



На (упрощённая схема)
водоразбор G_G

Если $t_G \geq \tau_2$ $G_G = \frac{Q_G}{c(t_G - t_x)}$

Если $t_G \leq \tau_2$ $G_G = \frac{Q_G}{c(\tau_2 - t_x)}$

$$\beta = \frac{G_G^П}{G_G} \quad 1 - \beta = \frac{G_G^{Об}}{G_G}$$

$$G_G = G_G^П + G_G^{Об}$$

$$G_G c t_G = G_G^П c \tau_1 + G_G^{Об} c \tau_2$$

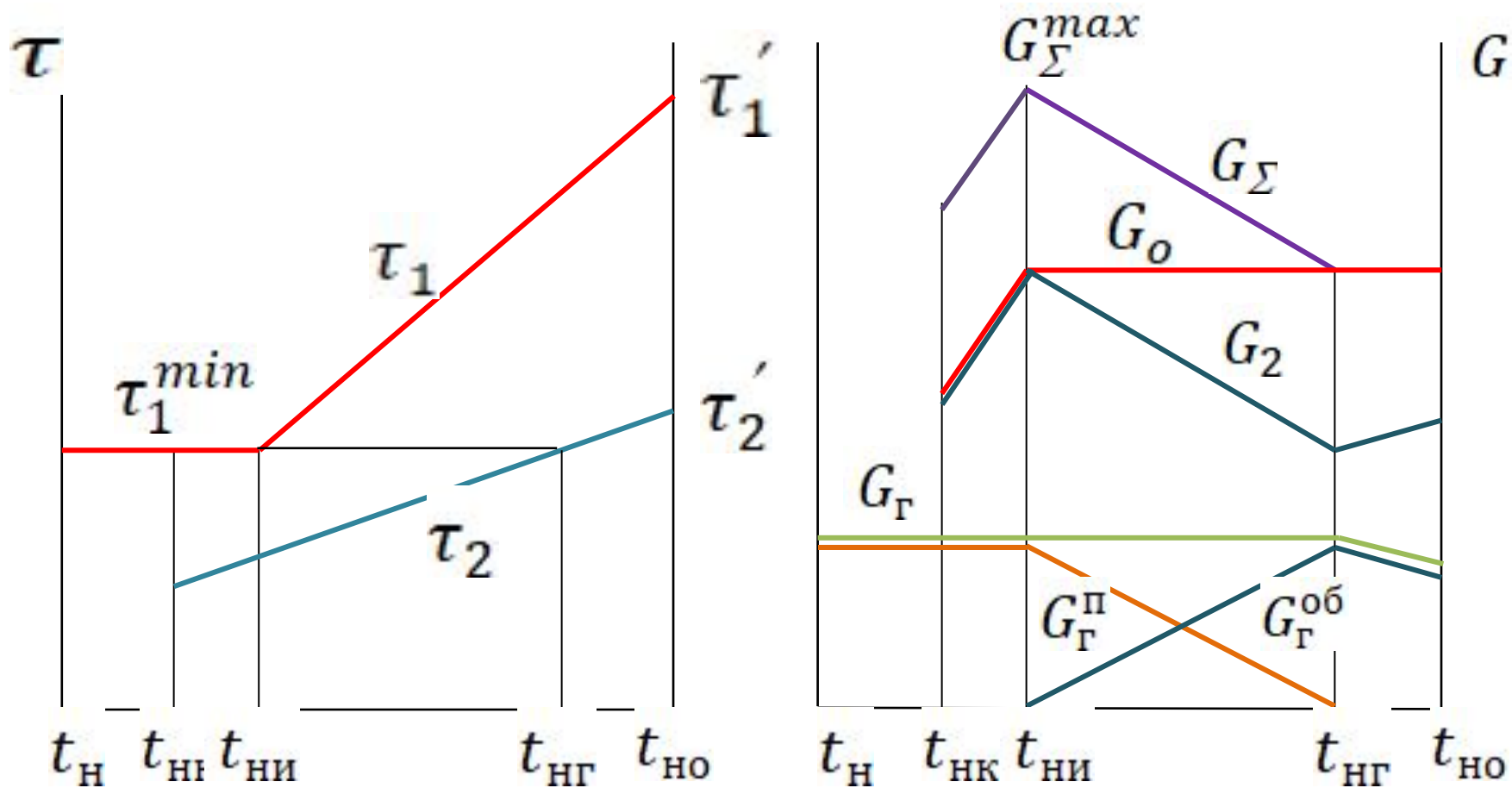
$$\beta = \frac{t_G - \tau_2}{\tau_1 - \tau_2}$$

$$1 - \beta = \frac{\tau_1 - t_G}{\tau_1 - \tau_2}$$

$$G_G^П = \beta G_G$$

$$G_G^{Об} = (1 - \beta) G_G$$

Температурный и расходный графики района с тепловой нагрузкой отопления и условно постоянной нагрузкой горячего водоснабжения



**Спасибо за
внимание!**