

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**

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

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

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

Графики центрального

результатов

ия

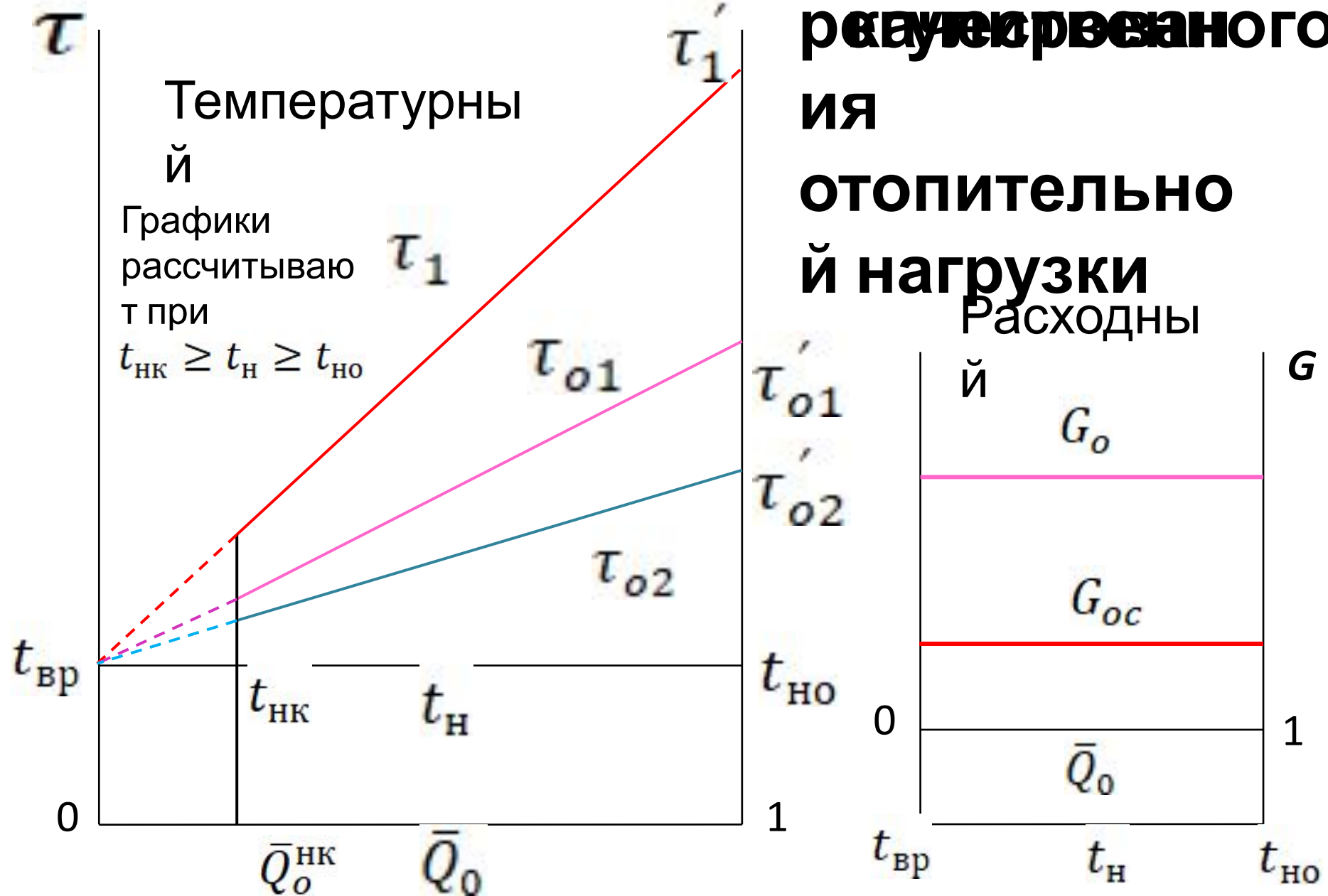
ОТОПИТЕЛЬНО

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.

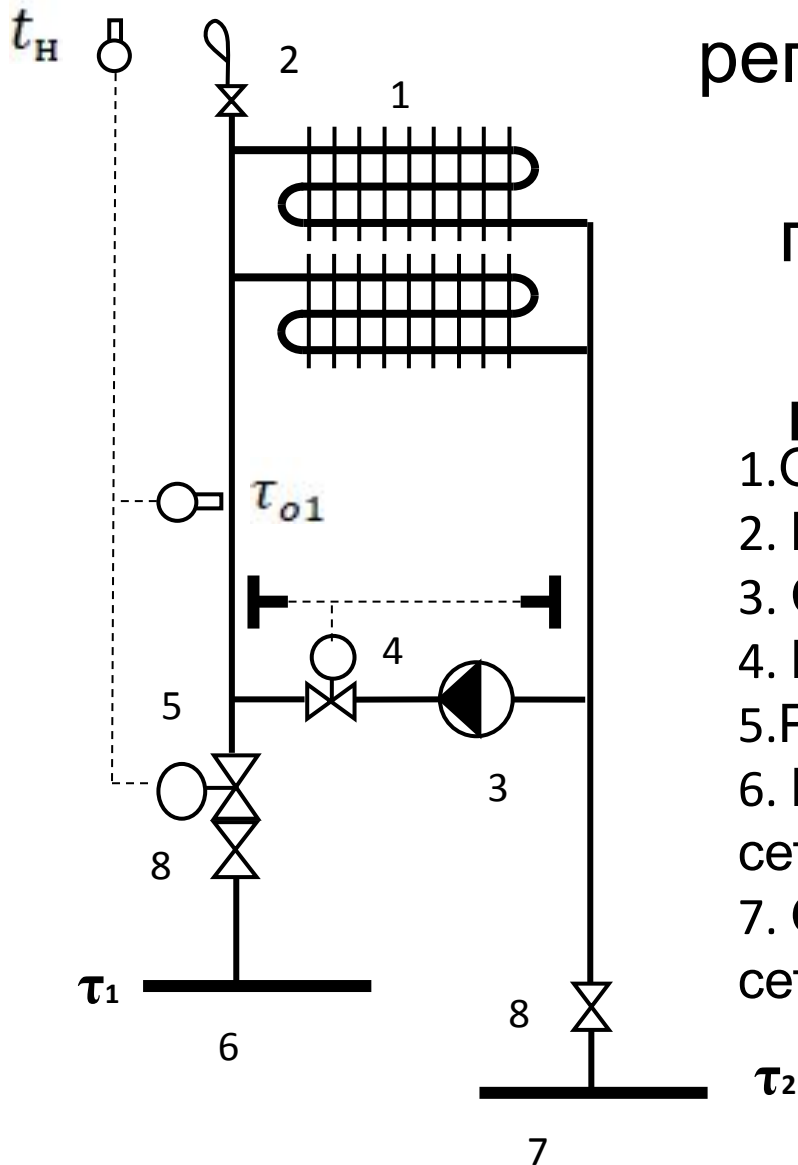
4. Регулятор перепада давления.

5. Регулятор отопления

6. Подающий трубопровод тепловой сети.

7. Обратный трубопровод тепловой сети.

8. Запорная арматура



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

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

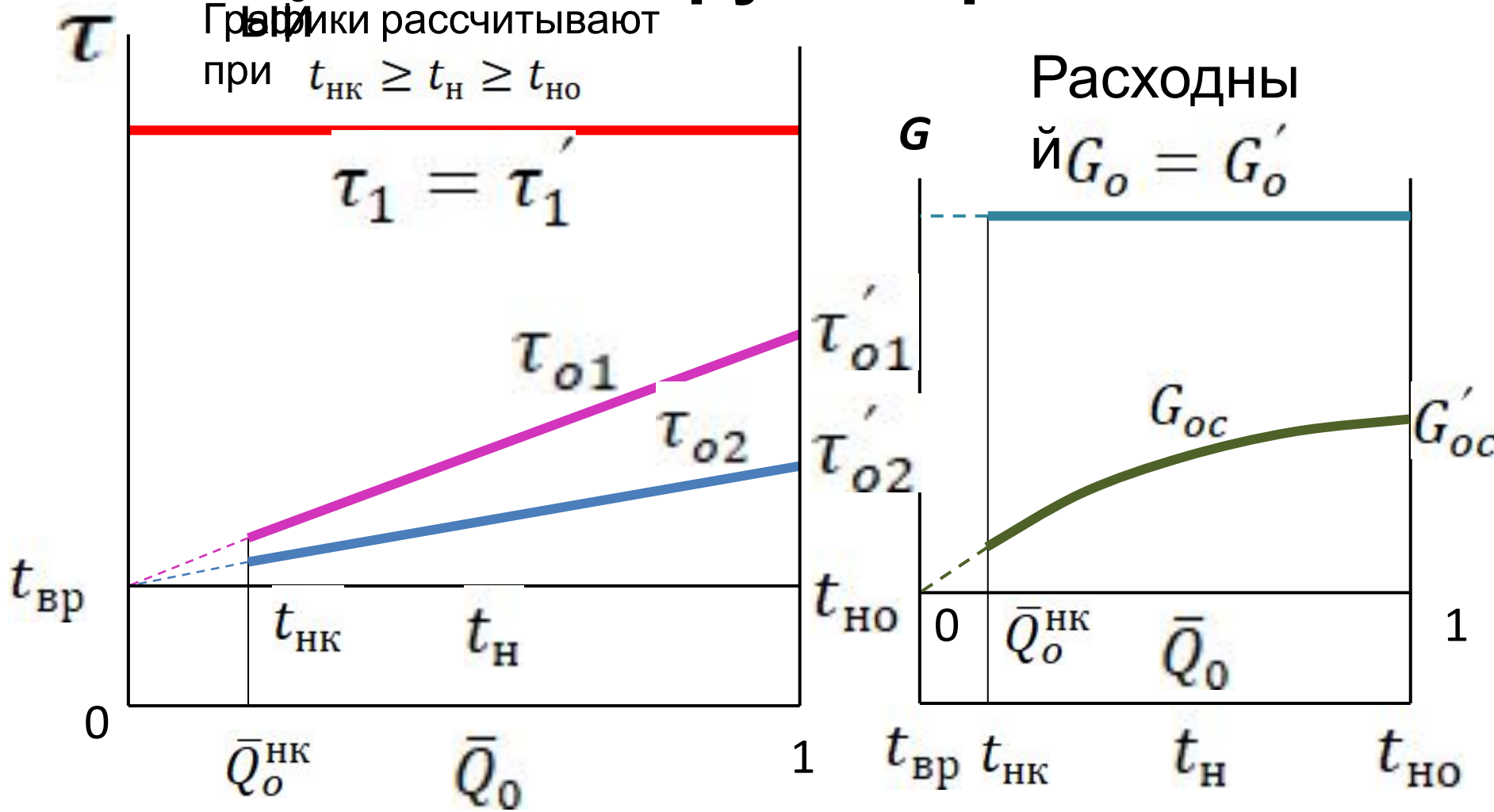
$$\tau_2 = \tau_{o2} = t_{\text{вр}} + \Delta t'_o \cdot \bar{Q}_o^{\frac{1}{1+n}} - \frac{\theta'}{2} \cdot \bar{Q}_o$$

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

Графики

регулируемая температурой 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.

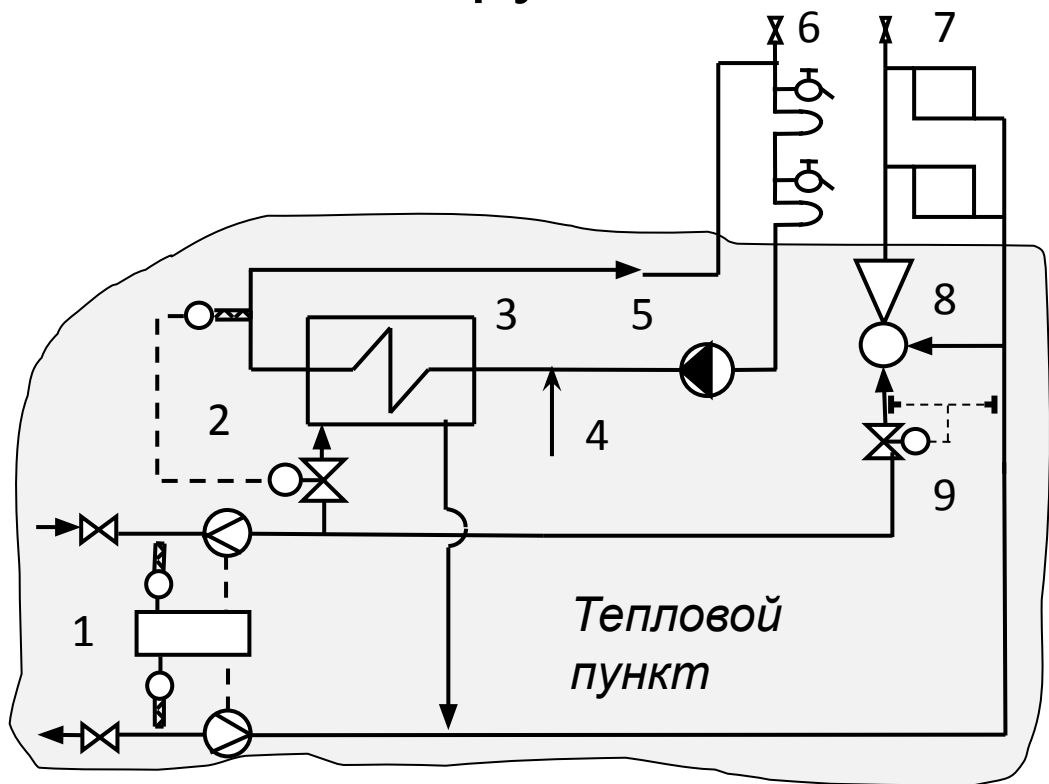
В тёплый период года -
по нагрузке горячего водоснабжения.

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

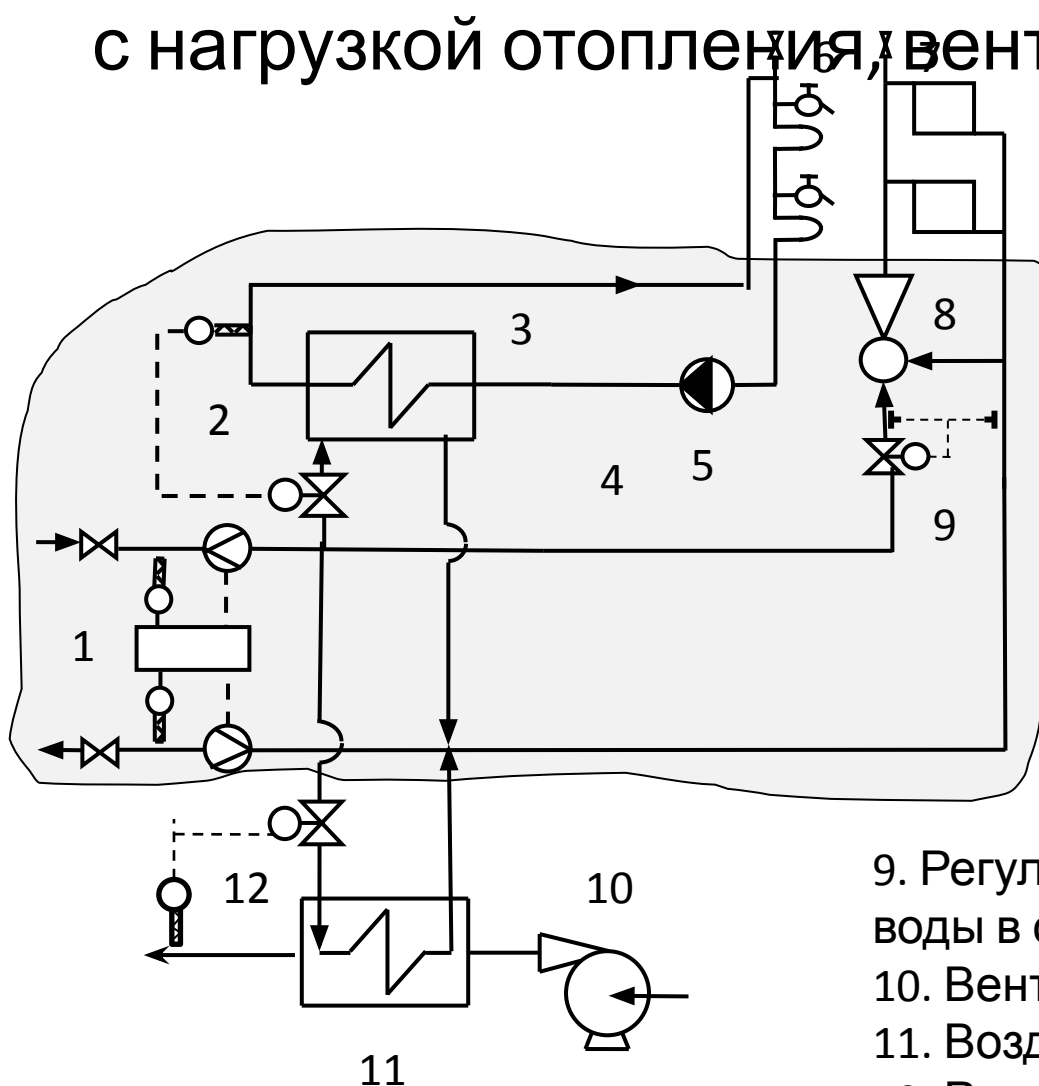
в водяной закрытой системе теплоснабжения с нагрузкой отопления и ГВС



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.

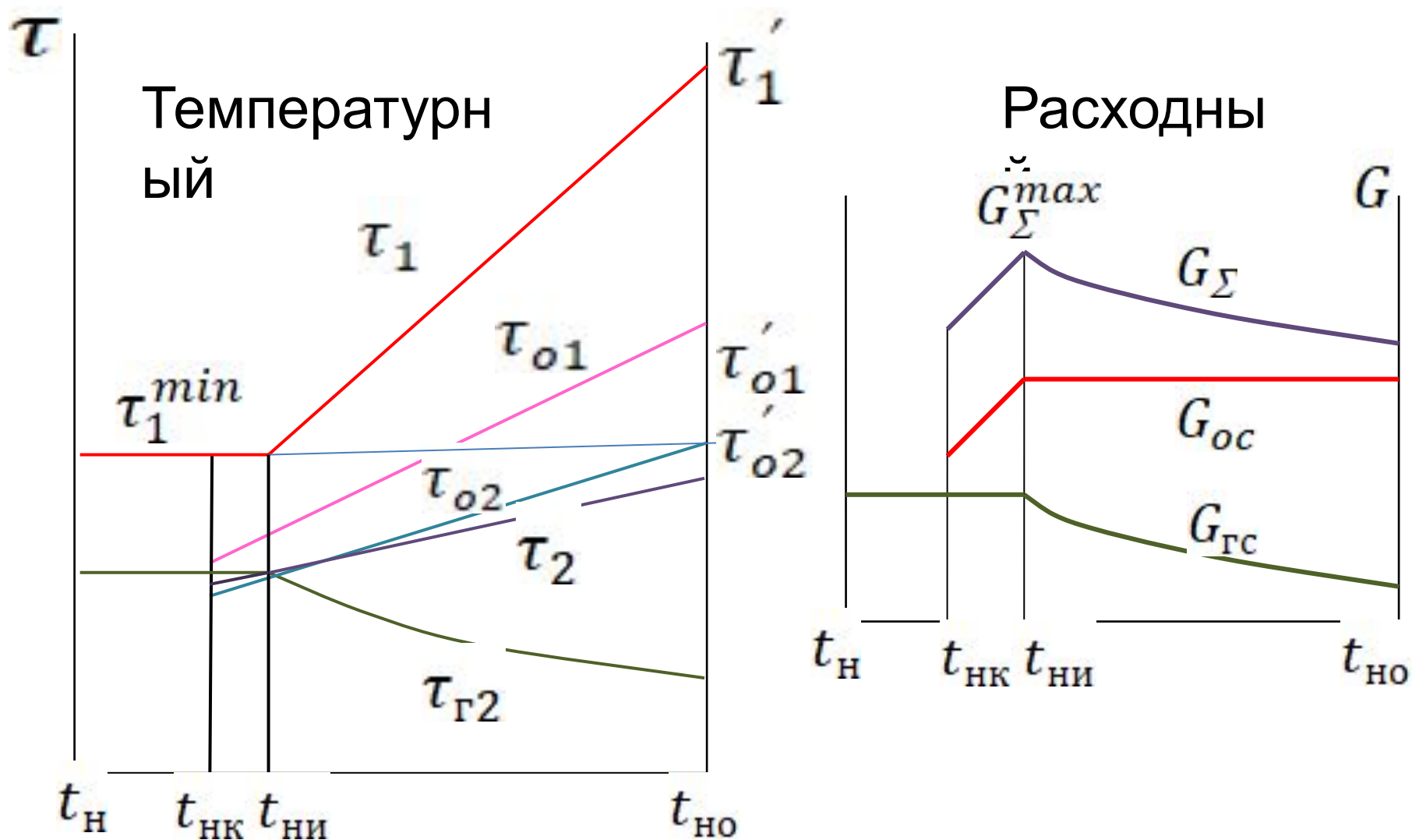
Упрощённая принципиальная схема теплового пункта

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

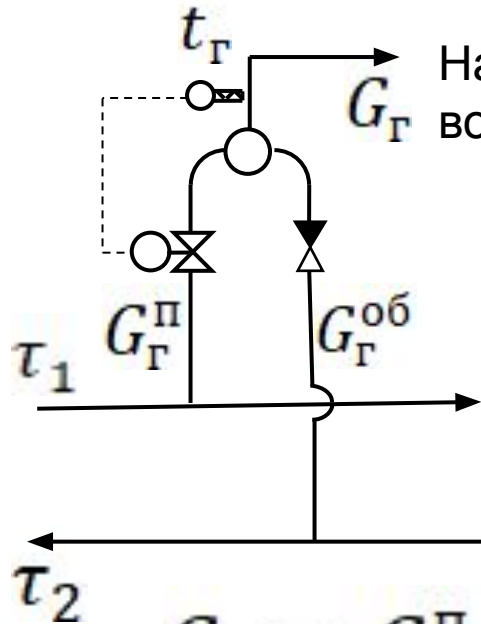


1. Теплосчётчик.
2. Регулятор температуры горячей воды.
3. Теплообменник системы ГВС.
4. Из городского водопровода.
5. Циркуляционный насос.
6. Водоразборная арматура и полотенцесушители.
7. Отопительные приборы.
8. Элеватор.
9. Регулятор постоянства расхода воды в отопительной установке.
10. Вентилятор.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



$$\text{Если } t_{\Gamma} \geq \tau_2 \quad G_{\Gamma} = \frac{Q_{\Gamma}}{c(t_{\Gamma} - t_x)}$$

$$\text{Если } t_{\Gamma} \leq \tau_2 \quad G_{\Gamma} = \frac{Q_{\Gamma}}{c(\tau_2 - t_x)}$$

$$\beta = \frac{G_{\Gamma}^{\text{п}}}{G_{\Gamma}} \quad 1 - \beta = \frac{G_{\Gamma}^{\text{об}}}{G_{\Gamma}}$$

$$G_{\Gamma} = G_{\Gamma}^{\text{п}} + G_{\Gamma}^{\text{об}}$$

$$G_{\Gamma} c t_{\Gamma} = G_{\Gamma}^{\text{п}} c \tau_1 + G_{\Gamma}^{\text{об}} c \tau_2$$

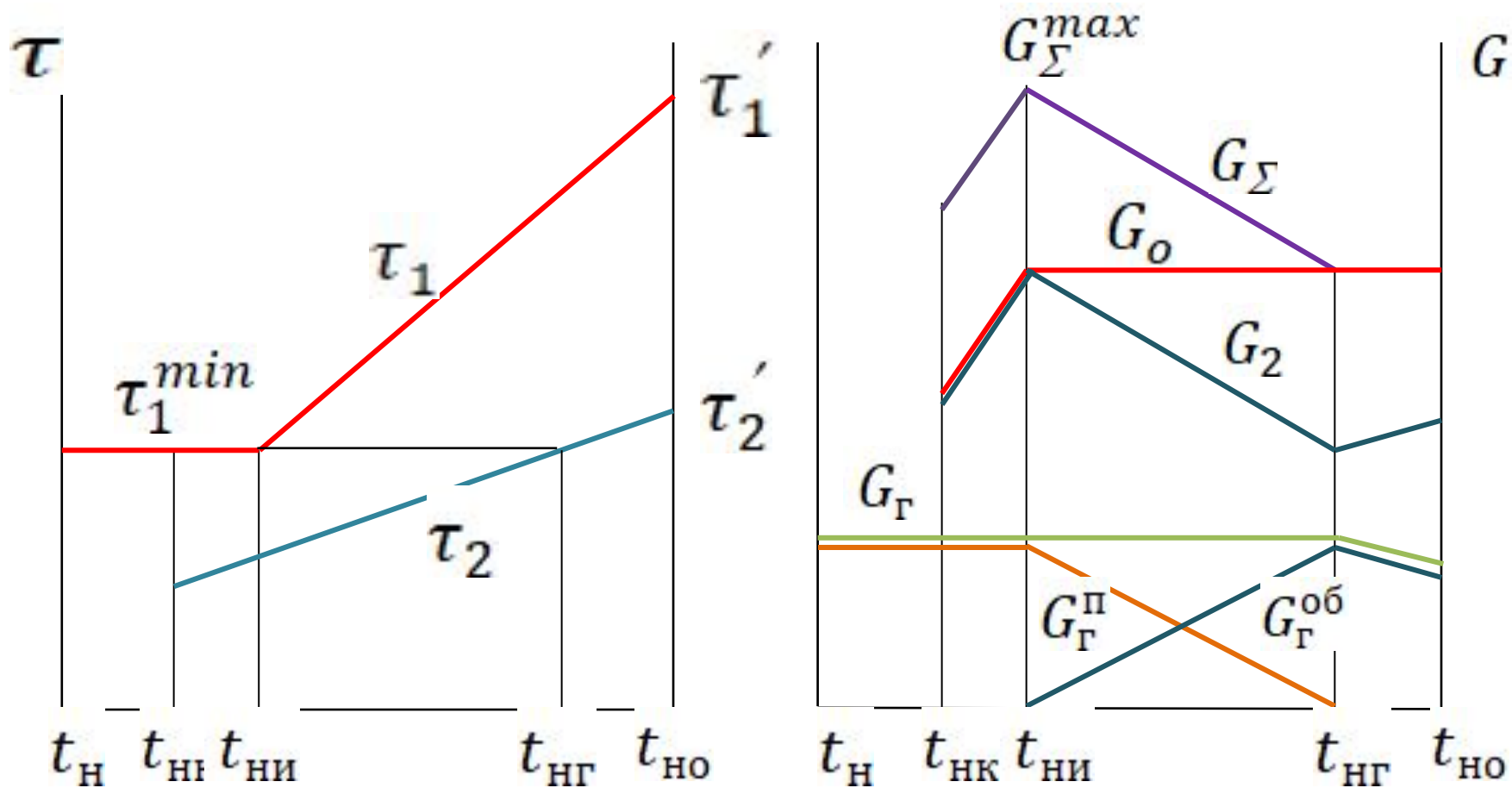
$$\beta = \frac{t_{\Gamma} - \tau_2}{\tau_1 - \tau_2}$$

$$1 - \beta = \frac{\tau_1 - t_{\Gamma}}{\tau_1 - \tau_2}$$

$$G_{\Gamma}^{\text{п}} = \beta G_{\Gamma}$$

$$G_{\Gamma}^{\text{об}} = (1 - \beta) G_{\Gamma}$$

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



**Спасибо за
внимание!**