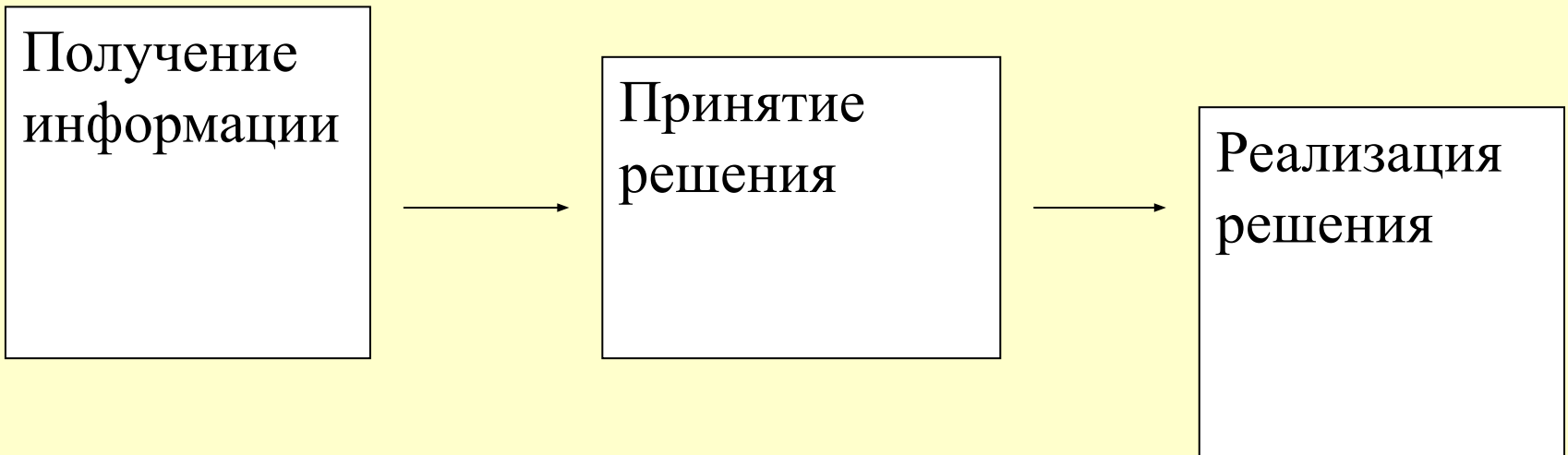


Регулирование



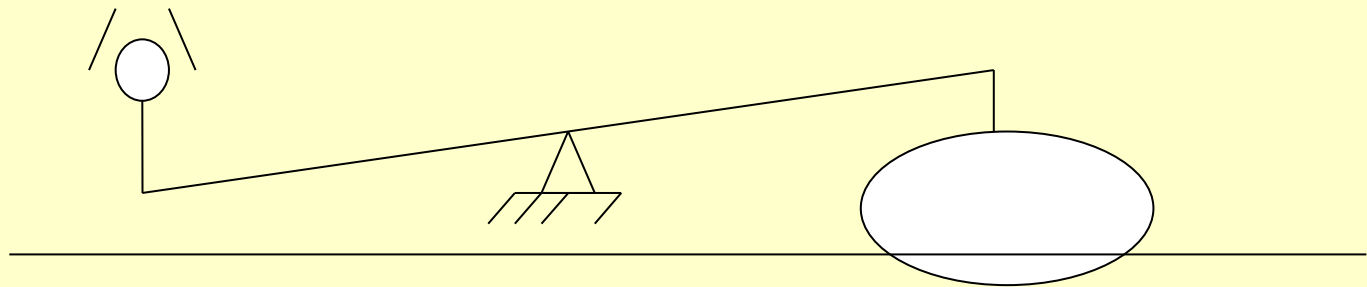
Схемы управления

- Можно выделить три уровня (схемы реализации) управления:
- Регуляторы прямого действия, релейные схемы управления, аналоговые схемы управления, и схемы управления с использованием микропроцессорных контроллеров

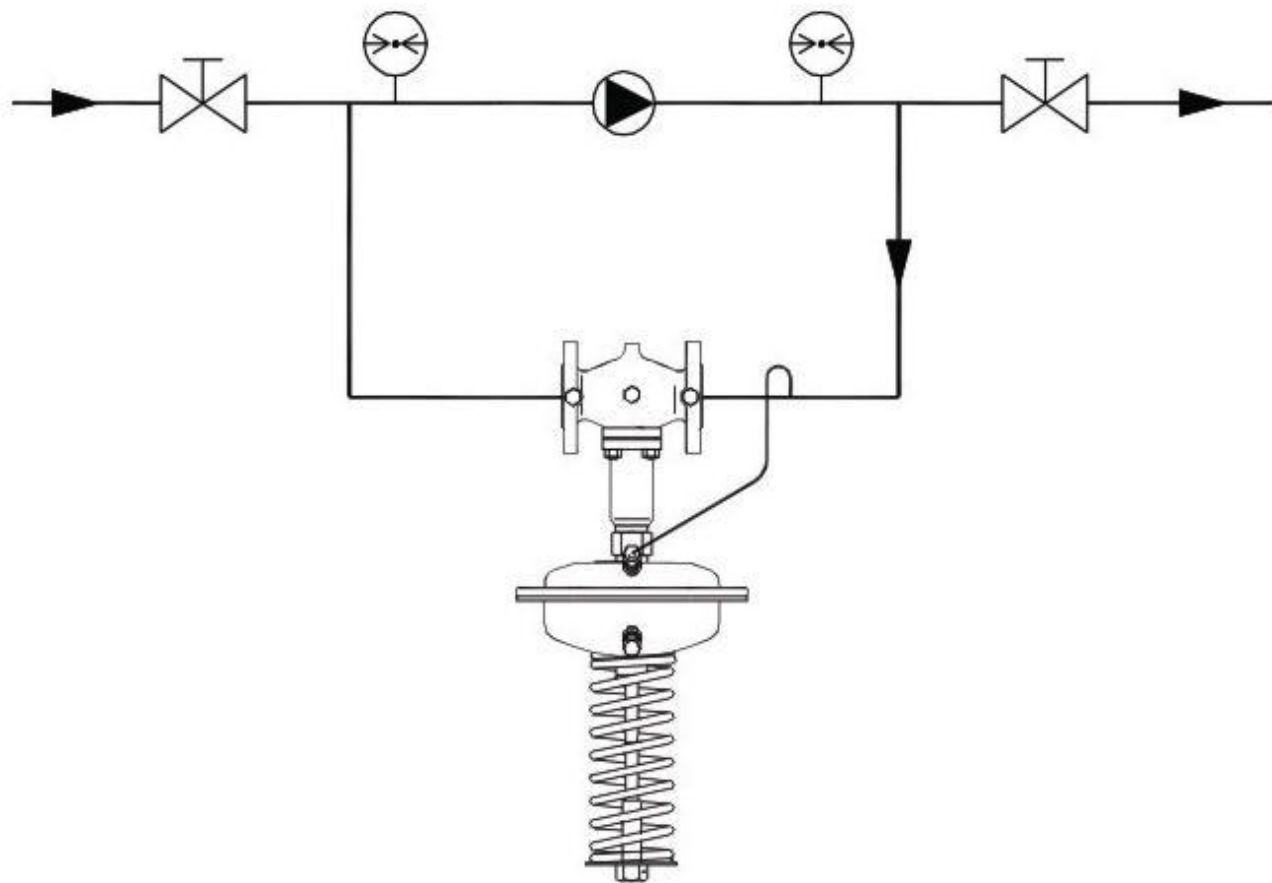
Регуляторы прямого действия

- *Регуляторы, у которых в качестве источника энергии для приведения в действие регулирующего органа служит сама регулируемая среда*

Регулятор уровня

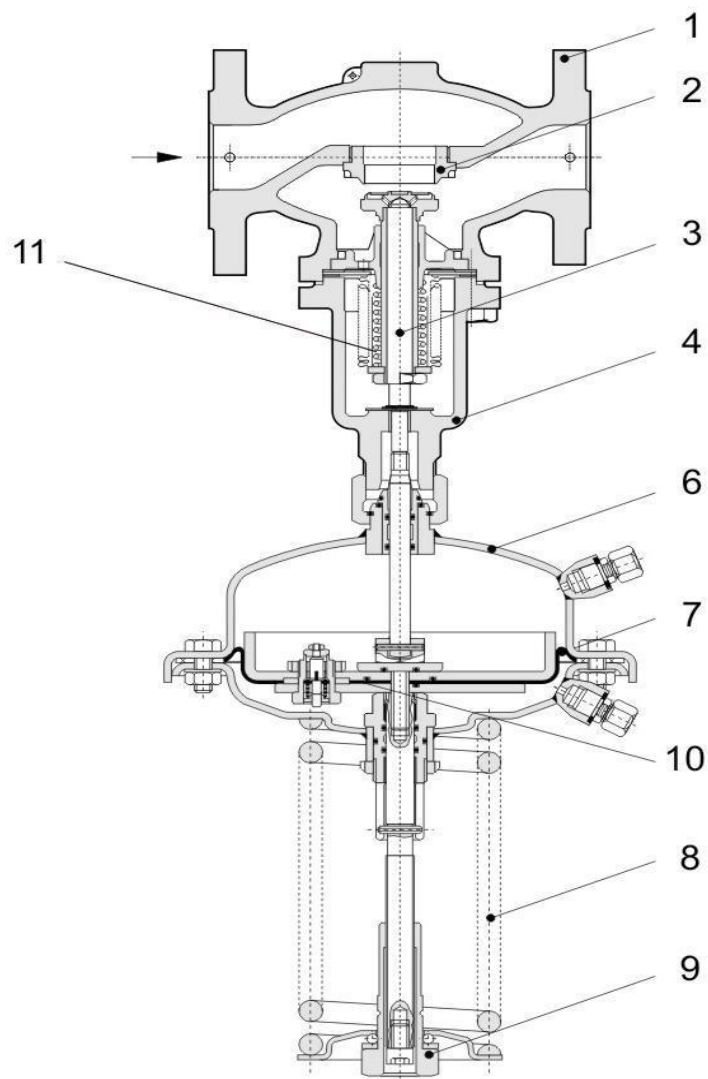


Регулятор давления. При повышении давления до регулятора клапан открывается

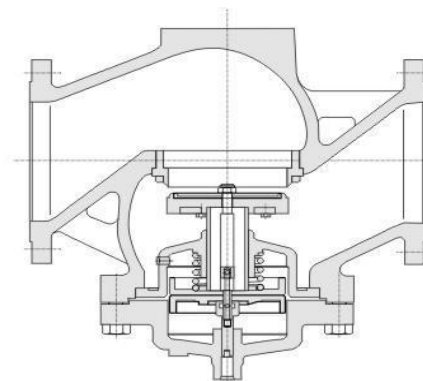


Регулирование давления в системе после насоса с клапаном на байпасной линии

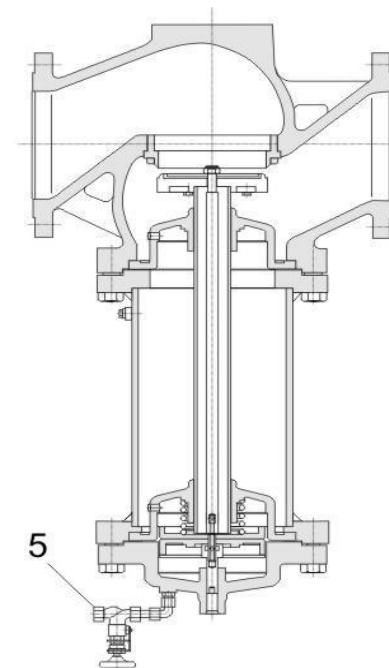
Регулятор перепада давления



AFP / VFG 2 D_y 15 - 125



VFG 2 D_y 150 - 250



VFG 2 D_y 150 - 250
с удлиненным
штоком 200°C

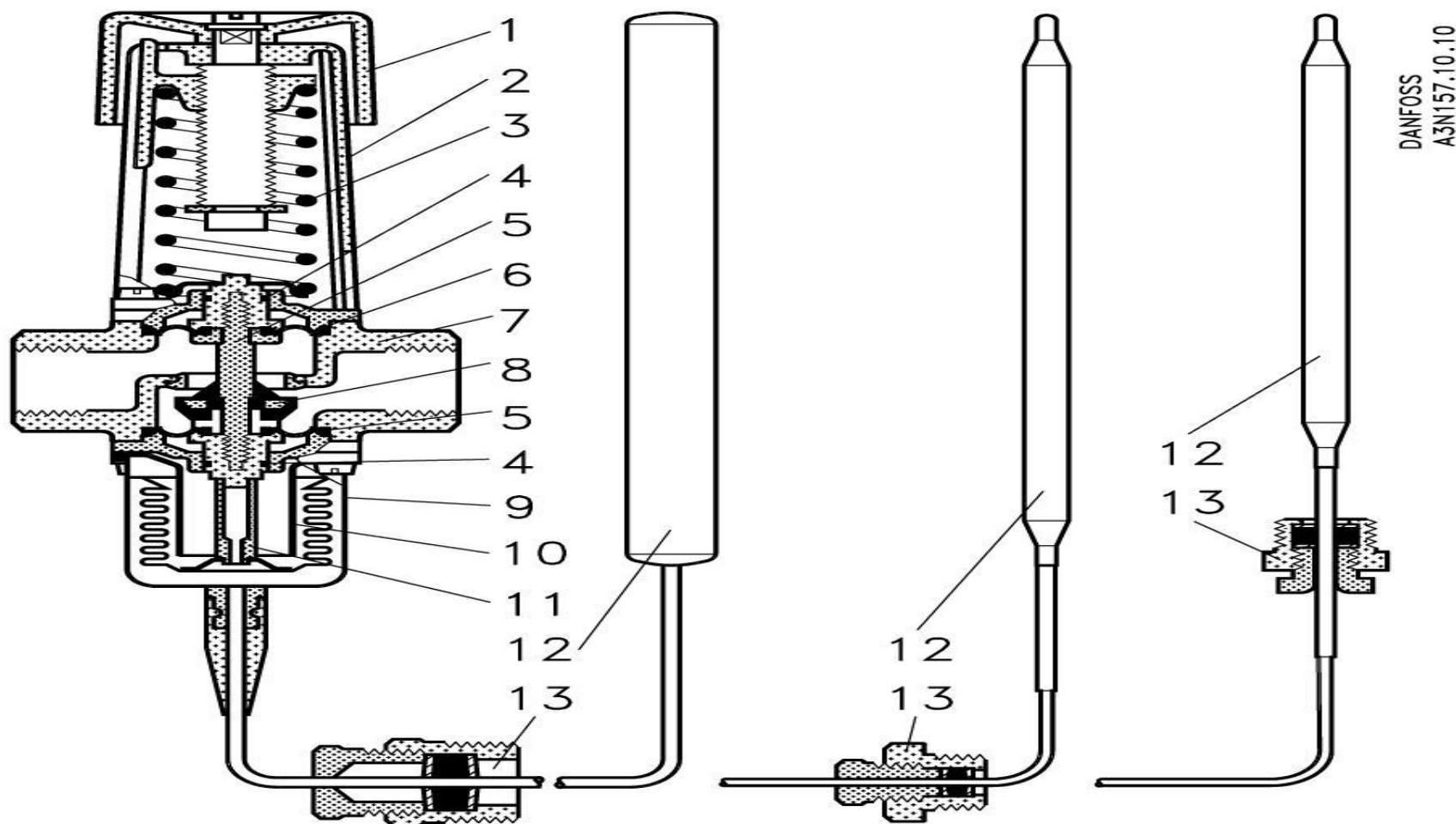
Регулятор перепада давления

- Если система находится в нерабочем состоянии, то клапан полностью закрыт. Давление в трубопроводе перед регулирующим клапаном передается в полость над регулирующей диафрагмой через импульсную трубку. На другую сторону диафрагмы действует атмосферное давление.
- При возрастании регулируемого давления выше установленного значения клапан начинает открываться до тех пор, пока не установится равновесие между усилиями со стороны диафрагмы и пружины. Давление может быть отрегулировано изменением настройки

Регулятор перепада давления

- *1 – корпус клапана; 2 – седло клапана; 3 – шток клапана; 4 – крышка клапана; 5 –заливочный*
- *клапан; 6 - кожух регулирующего элемента; 7 – регулирующая диафрагма; 8 – настроечная*
- *пружина; 9 – гайка настройки перепада давления; 10 – клапан сброса избыточного*
- *давления (предохранительный клапан) для 250 см² и 360 см²; 11 – сильфон разгрузки*
- *давления.*

Регулятор температуры AVTB



- 1 - регулирующая рукоятка; 2 - сильфонный кожух; 3 - регулирующая пружина; 4 - кольцевое уплотнение; 5 - диафрагма; 6 - шток; 7 - корпус клапана; 8 - конус клапана; 9 - сильфонный узел; 10 - сильфонный стопор; 11 - шток сильфонного узла; 12 - датчик; 13 - сальник капиллярной трубки

-

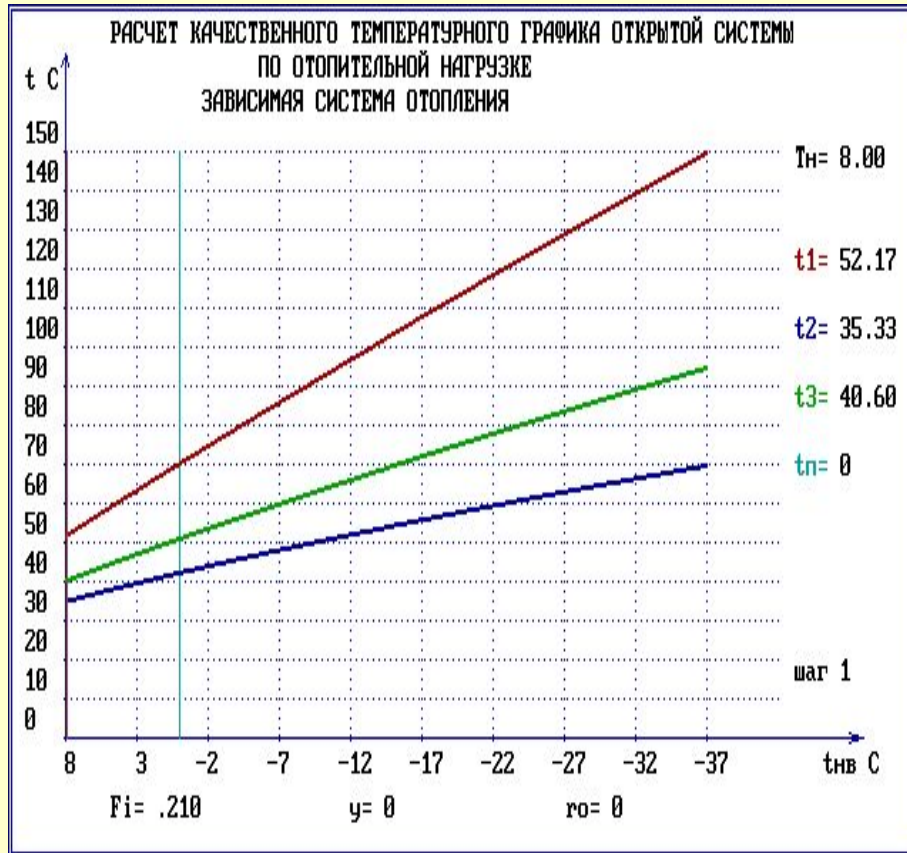
РЕГУЛИРОВАНИЕ ОТПУСКА ТЕПЛА

- Основными задачами регулирования являются поддержание:
 - температуры воздуха в отапливаемых помещениях на заданном уровне при изменении температуры наружного воздуха в течение отопительного периода;
 - заданной температуры воды на горячее водоснабжение, при изменении в течение суток расхода этой воды.
- Кроме того, ставятся цели энергосбережения, обеспечения безопасности, надежности и живучести
- Различают центральное, местное и индивидуальное регулирование.

Методы центрального регулирования

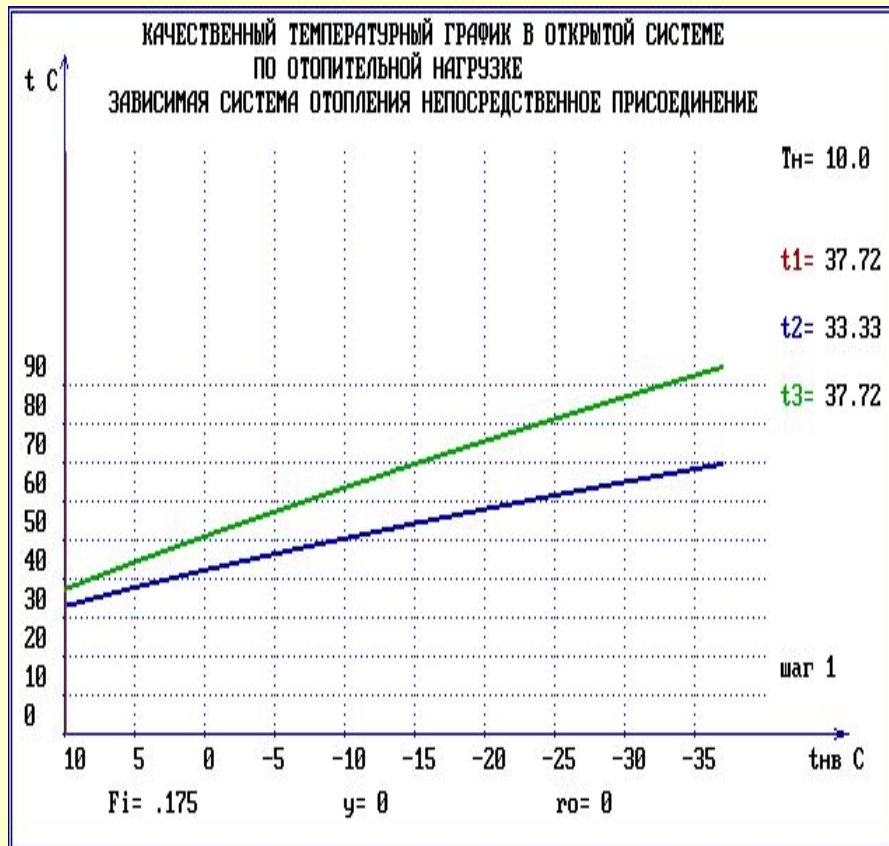
- *качественное* - при постоянном расходе сетевой воды в тепловой сети и переменных температурах теплоносителя в течение отопительного сезона;
- *количественное* - при постоянной температуре теплоносителя в течение отопительного сезона и переменных расходах;
- *комбинированное* - при одновременном изменении температур и расходов теплоносителя.
- **Центральное качественное** регулирование включает два типа:
 - а) по отопительной нагрузке;
 - б) по совместной нагрузке (отопления и горячего водоснабжения).

Температурный график



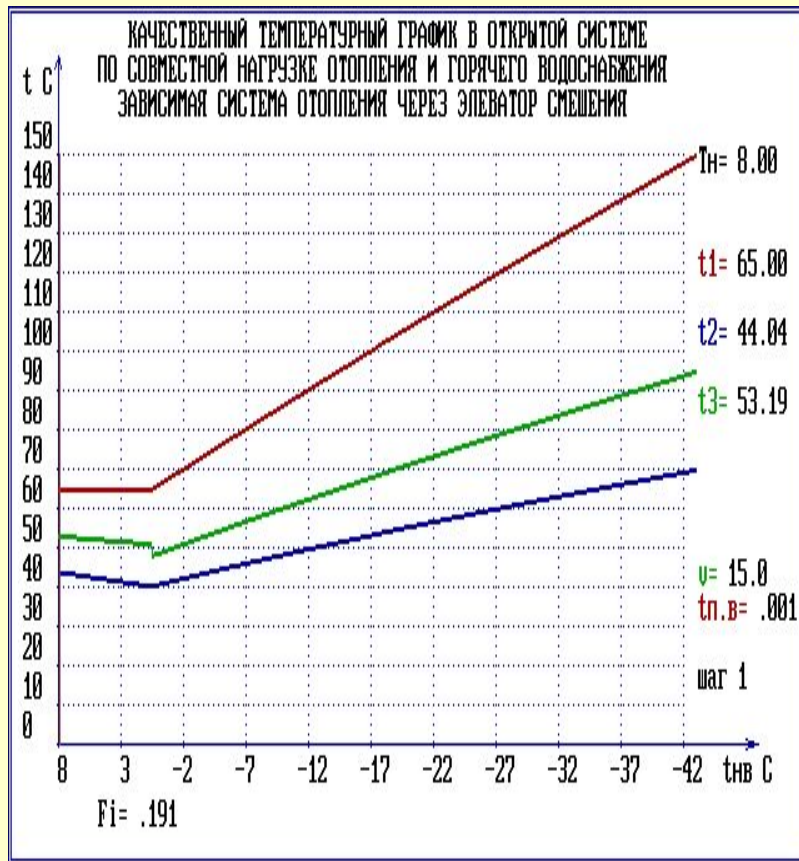
- График центрального качественного регулирования по отопительной нагрузке

Температурный график



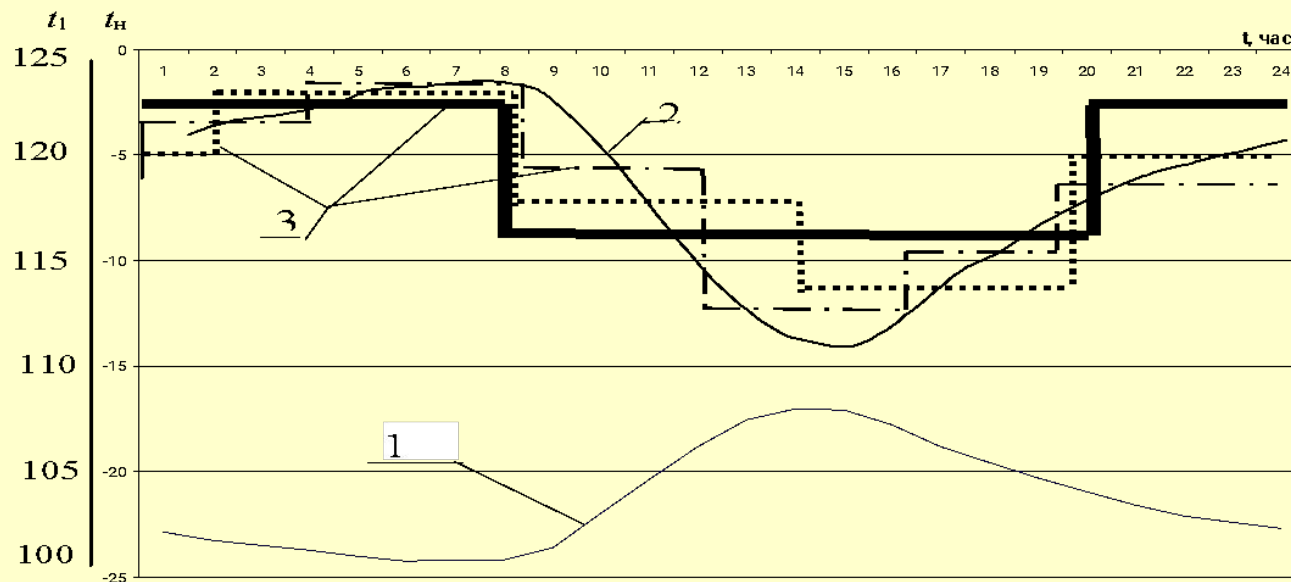
- График центрального качественного регулирования по отопительной нагрузке при непосредственном присоединении системы отопления

Температурный график



- Температурный график центрального регулирования совместной нагрузки, при зависимой системе отопления.

Суточные сценарии регулирования температуры теплоносителя на источнике



1 – суточная динамика температур наружного воздуха; 2 – изменение температуры теплоносителя на выходе из источника тепла в соответствии с температурным графиком; 3 – различные сценарии дискретного регулирования теплоносителя в течение суток.

СМЕСИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА

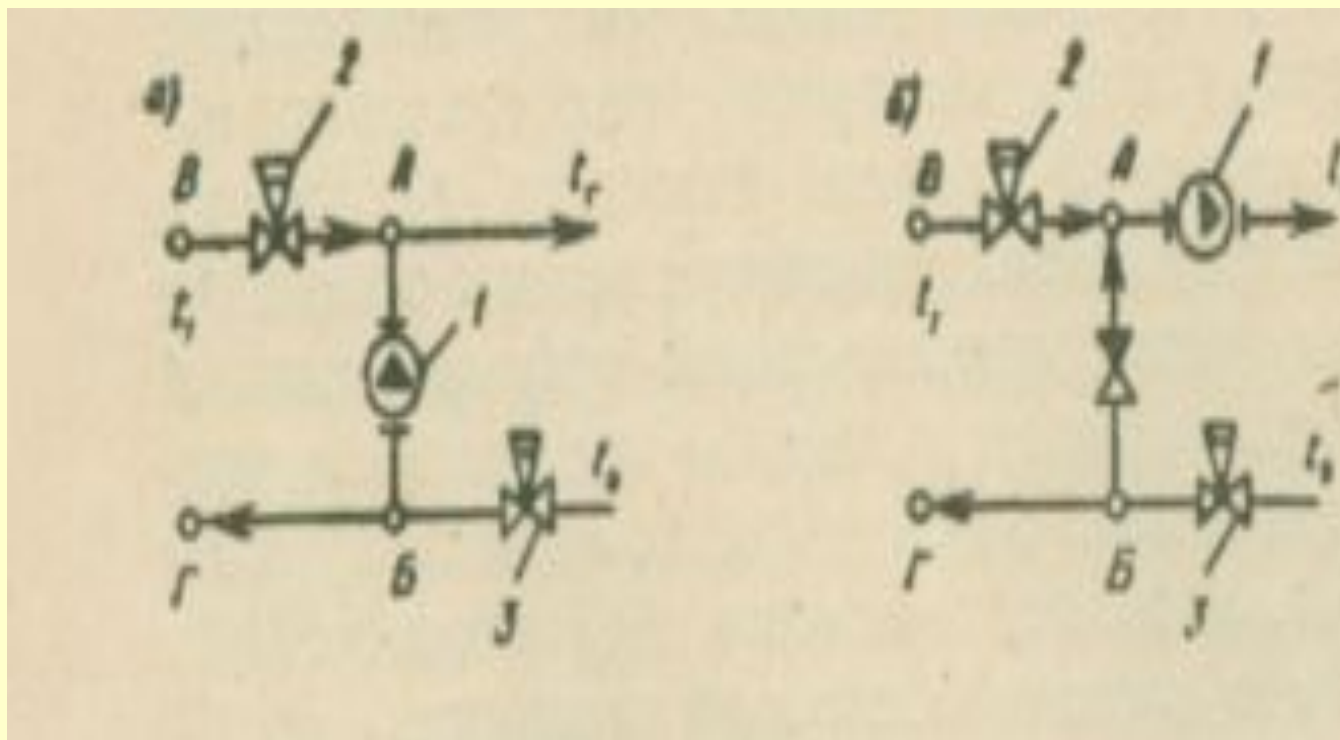
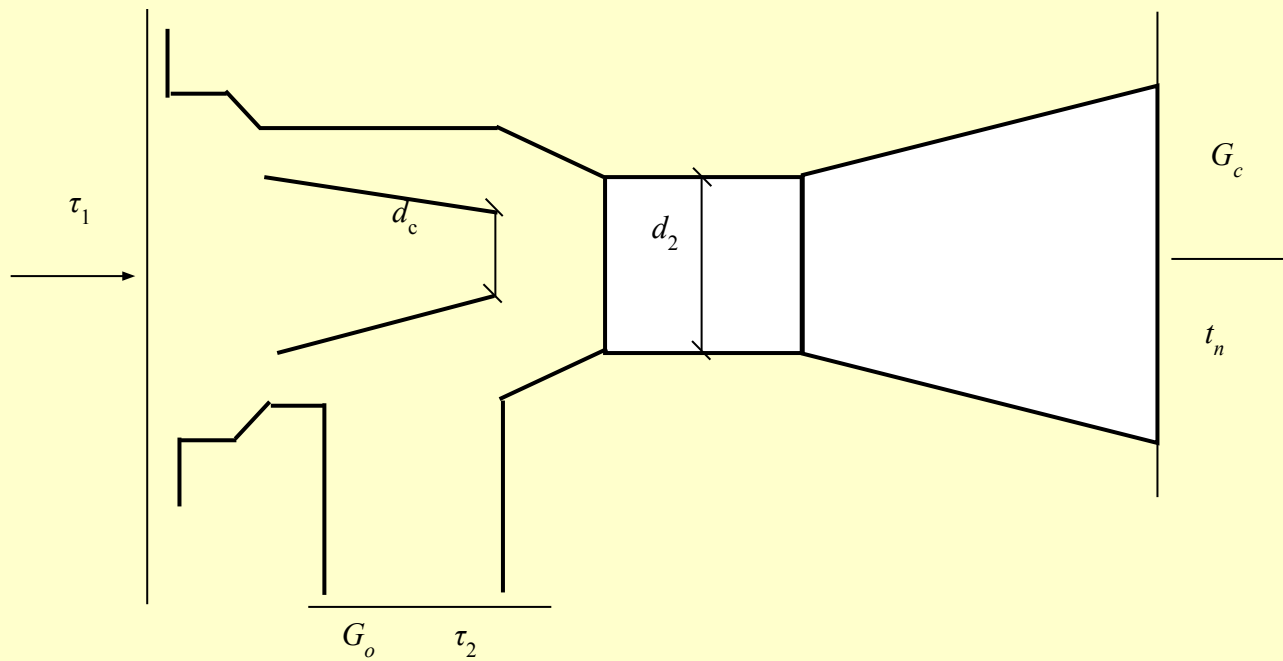


Схема элеватора



Расчет сопла

- Расход теплоносителя

$$G_p = \frac{Q_o}{(\tau_1 - \tau_2) \cdot c}$$

- Сопротивление системы отопления здания

$$S_c = \frac{\Delta P_e}{(G_c)^2}$$

- Диаметр горловины элеватора, см

$$d_e = \frac{5}{\sqrt[4]{S_c}}$$

Подбор сопла элеватора

- На основании диаметра горловины подбираем номер элеватора исходя из того, что № 1мм; № 2мм; № 2мм и т.д.
- Коэффициент смешения элеватора

$$u = \frac{\tau_1 - t_n}{t_n - \tau_2}$$

Диаметр сопла элеватора, мм

$$d_c = \frac{d_2}{(1+u) \sqrt{0,64 \cdot 10^{-3} S_c \cdot d_r^4 + 0,61 - 0,4 \left(\frac{u}{1+u} \right)^2}}$$

Схема автоматизации закрытой системы отопления при независимой схеме

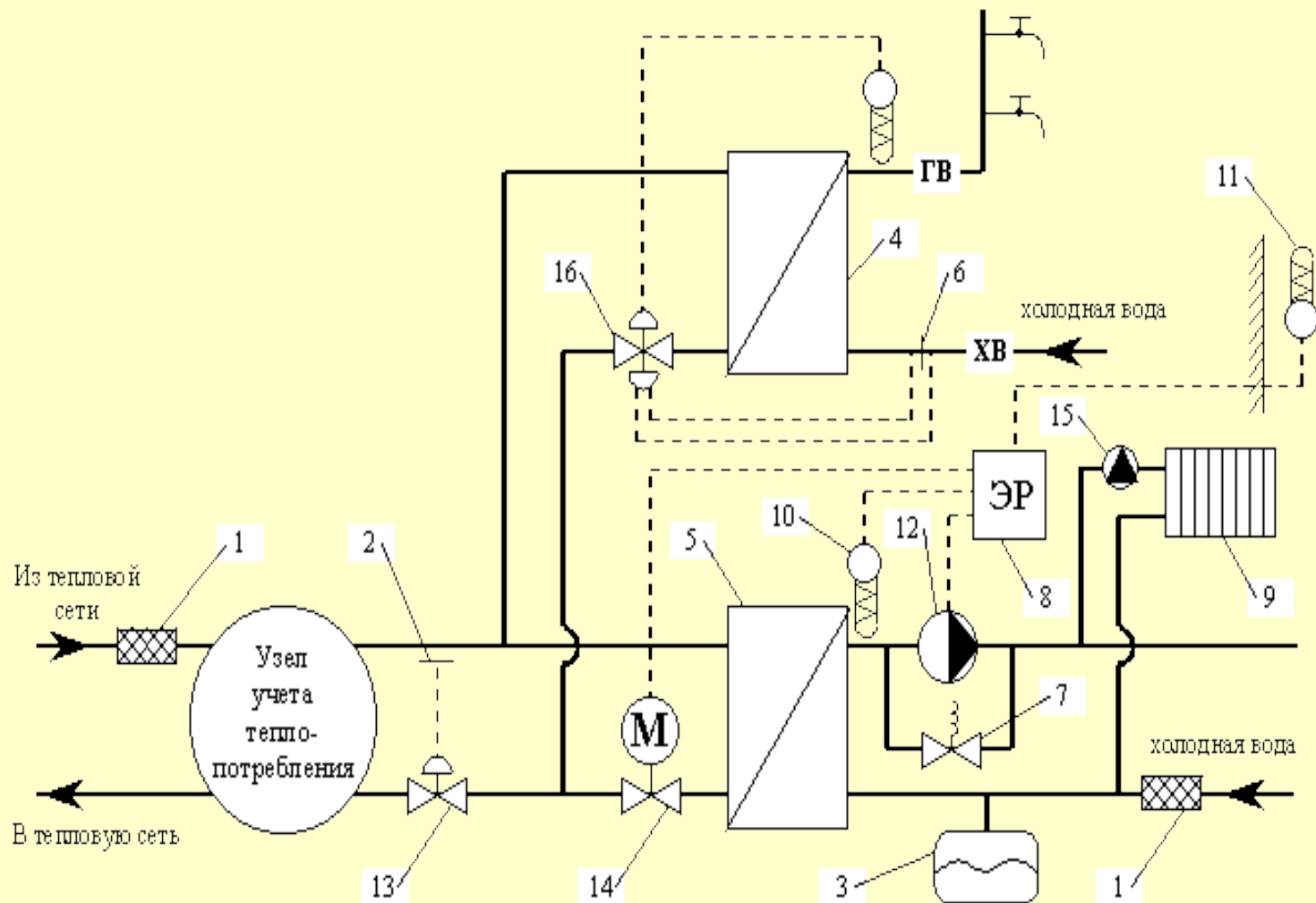
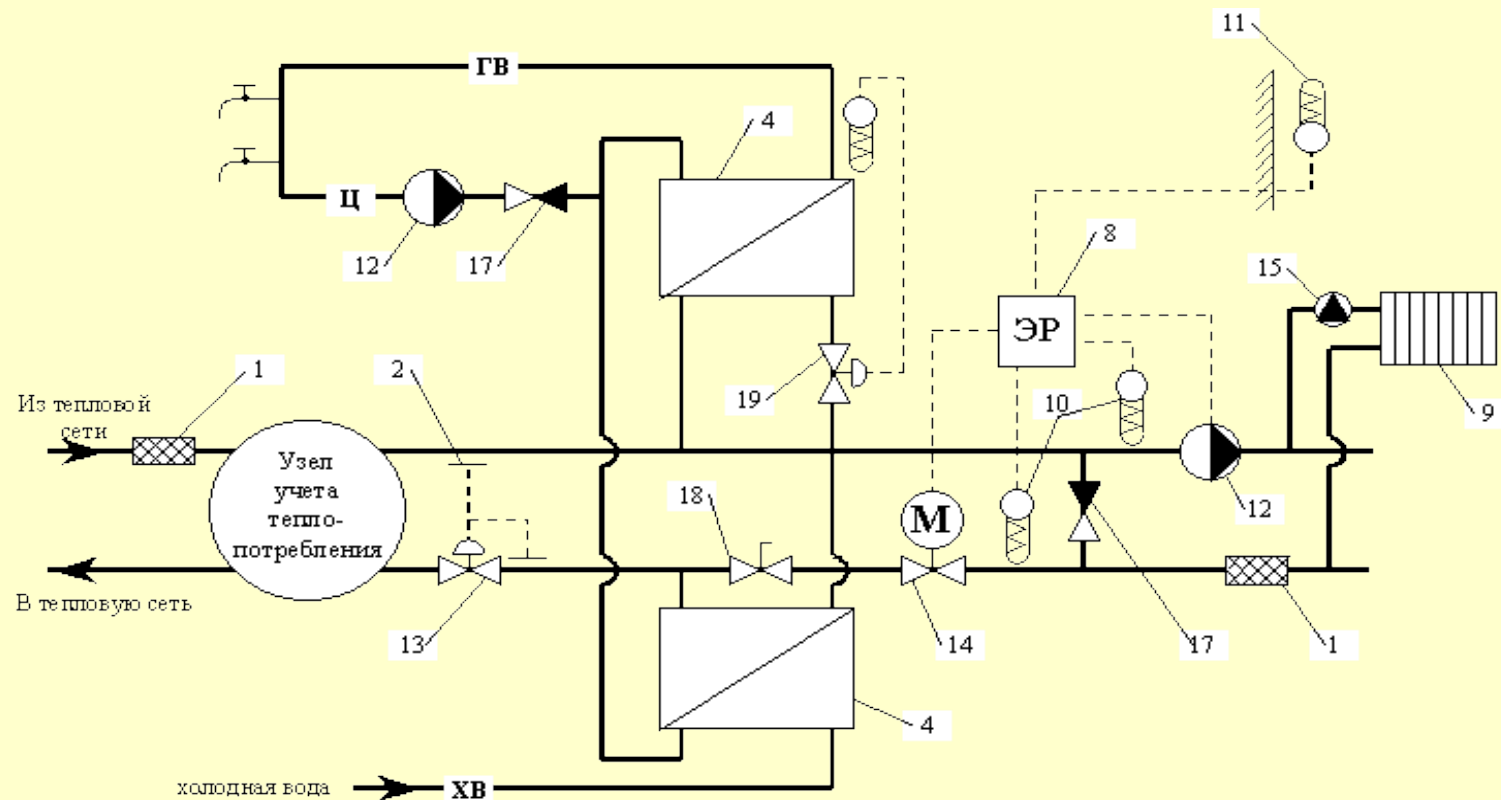
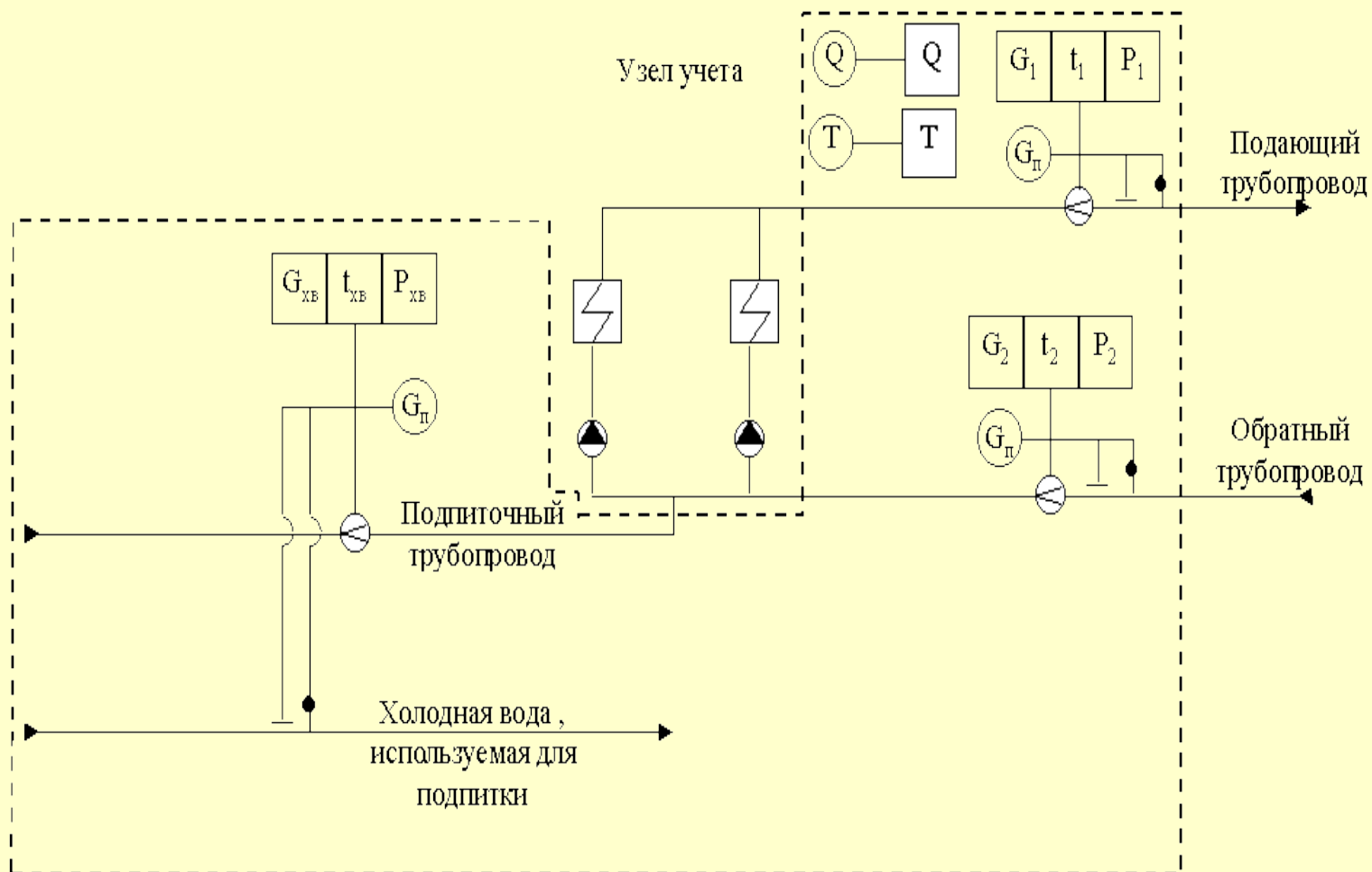


Схема автоматизации закрытой системы отопления при зависимой схеме присоединения



Принципиальная схема учета на источнике теплоты для водяных систем теплоснабжения



Принципиальная схема учета тепловой энергии и теплоносителя в закрытых системах теплоснабжения

