

## Лекция 13. **Отопление. Общие сведения.**

- **Цель лекции** – изучение теоретических основ отопления зданий.
- **Задачи лекции** состоят в изучении:
  - Назначения и способов отопления помещений;
  - Основных требований к отопительным установкам;
  - Схем подачи теплоты в помещения;
  - Классификации отопительных установок.

# Способы отопления зданий

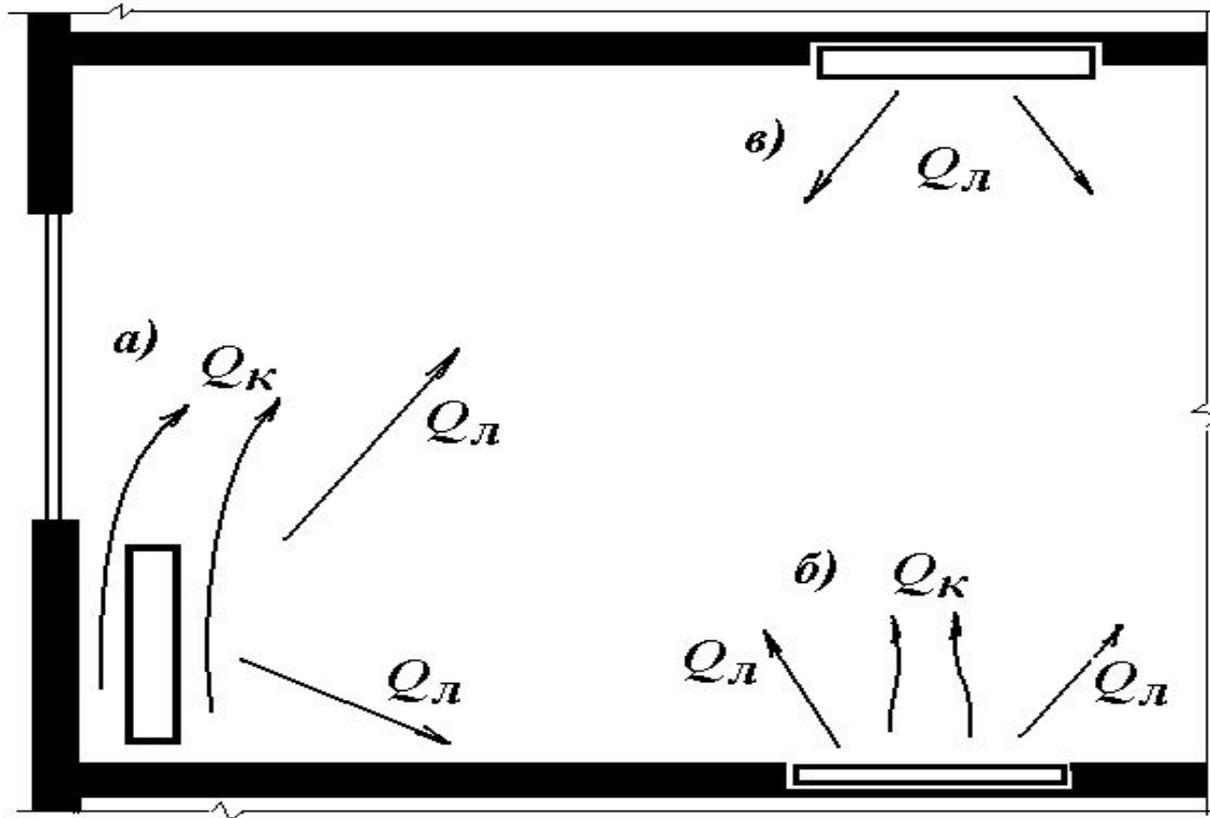


Схема подачи теплоты в помещение от отопительного прибора, расположенного:

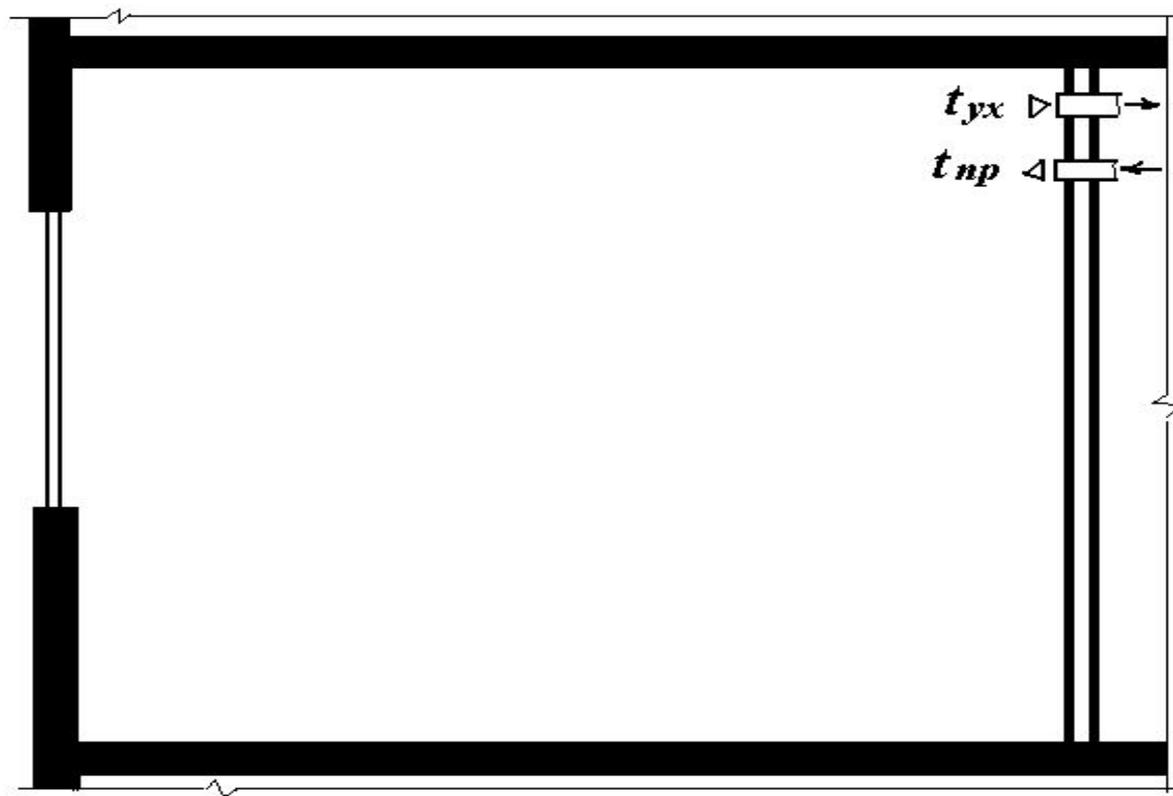
а) – у наружной стены под окном, б) – в полу; в) – в потолке.

$Q_k$ ,  $Q_l$  - конвективный и лучистый тепловые потоки соответственно.

# Виды приборного отопления

- *Конвективное*       $t_Y > t_P$
- *Лучистое*       $t_Y > t_P$
- *Смешанное*

# Принцип воздушного отопления



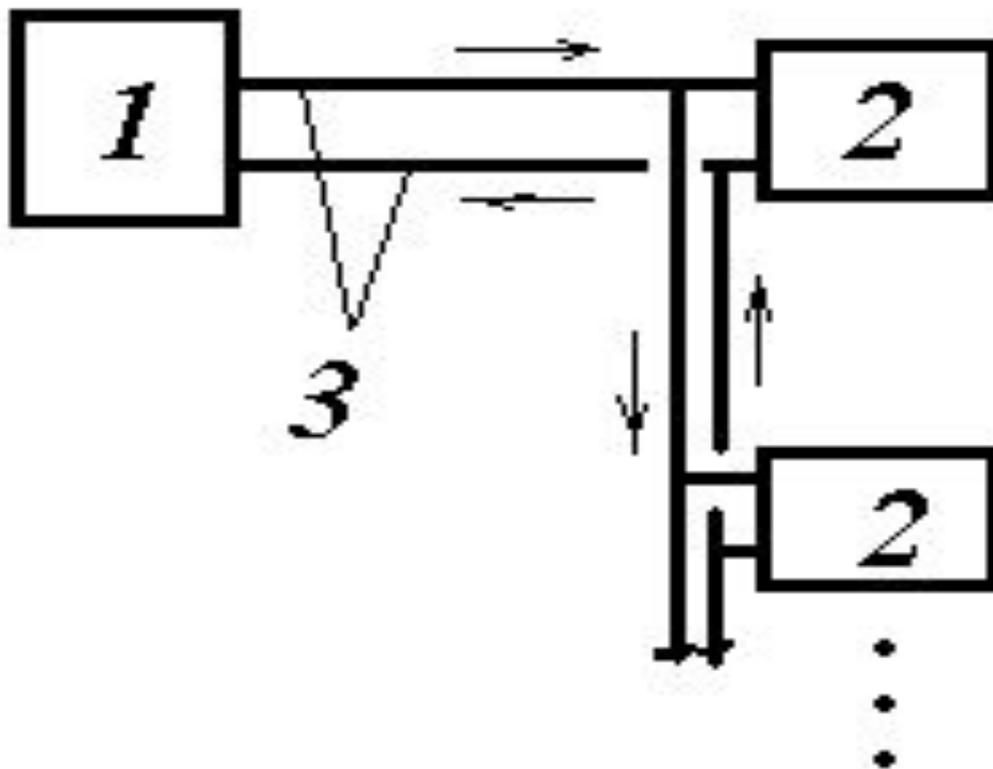
**Схема воздушного отопления помещения.**

$t_{np}$ ,  $t_{yx}$  – температура приточного и удаляемого воздуха соответственно.

# Требования к отопительным установкам и системам

- **теплотехнические** требования;
- **санитарно-гигиенические** требования и **требования безопасности**;
- **архитектурно-строительные** требования;
- **экономические** требования;
- **эстетические** требования.

# Структурная схема приборного отопления

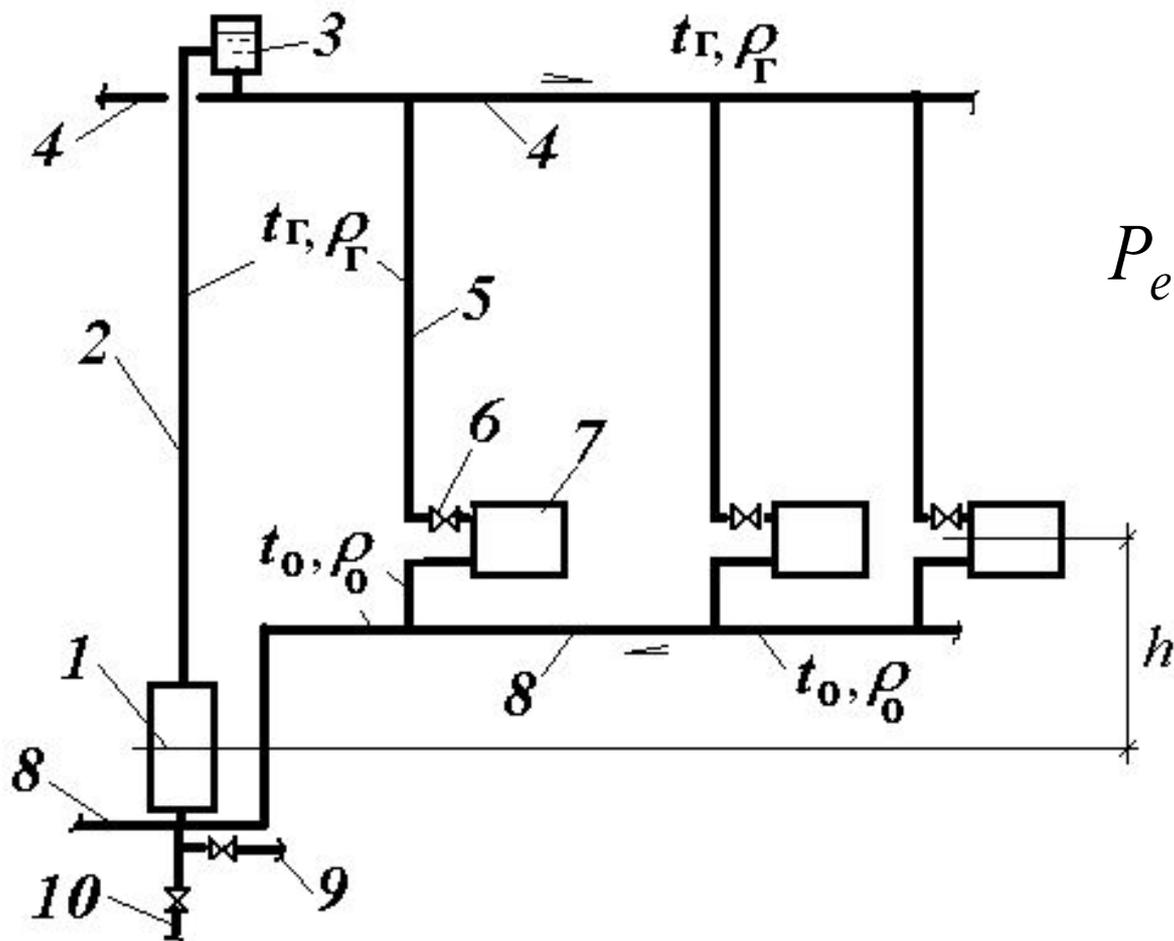


1 – генератор теплоты; 2 – отопительный прибор;  
3 – коммуникации для транспортировки теплоносителя.

# Общая классификация отопительных установок и систем

- По **зоне обслуживания** различают: *местное, центральное и централизованное* отопление;
- По **виду теплоносителя** или **энергоносителя** различают: *водяное, воздушное, паровое, электрическое, газовое и печное* отопление;
- По **способу перемещения теплоносителя** различают системы с *естественной циркуляцией* и системы с *принудительной циркуляцией*.

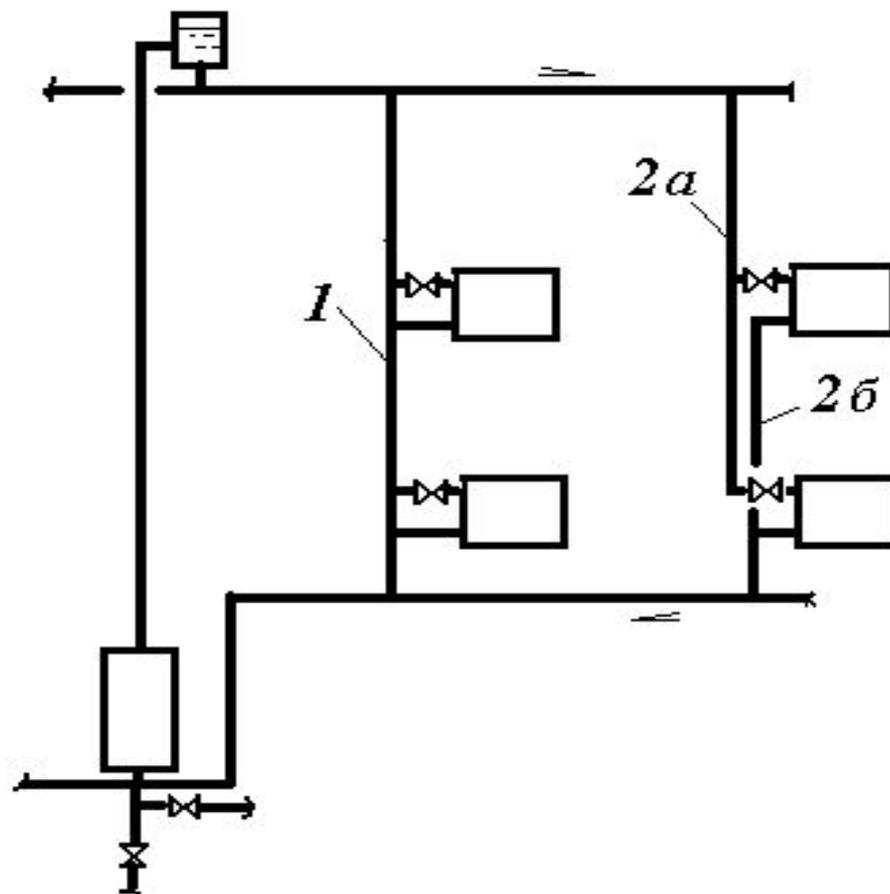
# Системы водяного отопления с естественной циркуляцией



$$P_e = h g (\rho_o - \rho_{\Gamma}) + \Delta P_{mp}$$

- 1 – теплогенератор; 2 – главный стояк; 3 – расширительный бак;  
4 - подающая магистраль; 5 – стояк; 6 – кран; 7 – отопительный прибор;  
8 - обратная магистраль; 9 – к водопроводу; 10 – спуск воды из системы.

# Схемы стояков системы водяного отопления



1 – однетрубный; 2а, 2б - двухтрубный.  
2а – подающий стояк; 2б – обратный стояк.

# Системы водяного отопления с насосной циркуляцией

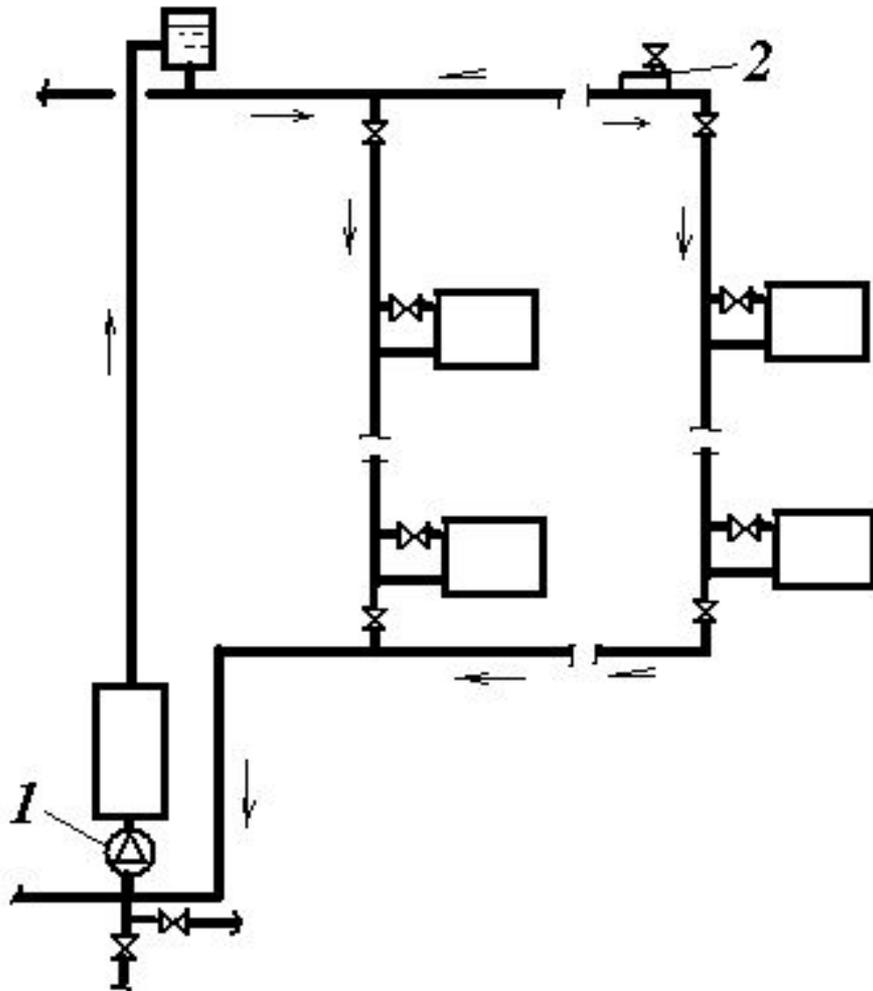
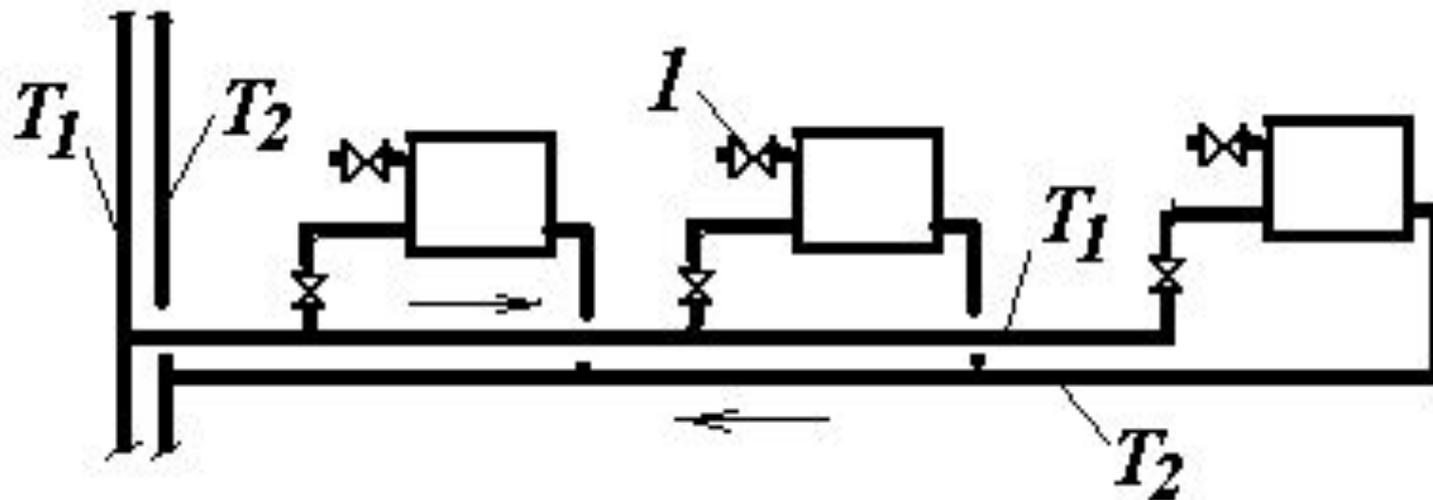


Схема системы однотрубной вертикальной водяного отопления с верхней разводкой.  
1 – циркуляционный насос;  
2 – проточный воздухоотборник.

# Общая классификация систем водяного отопления с насосной циркуляцией

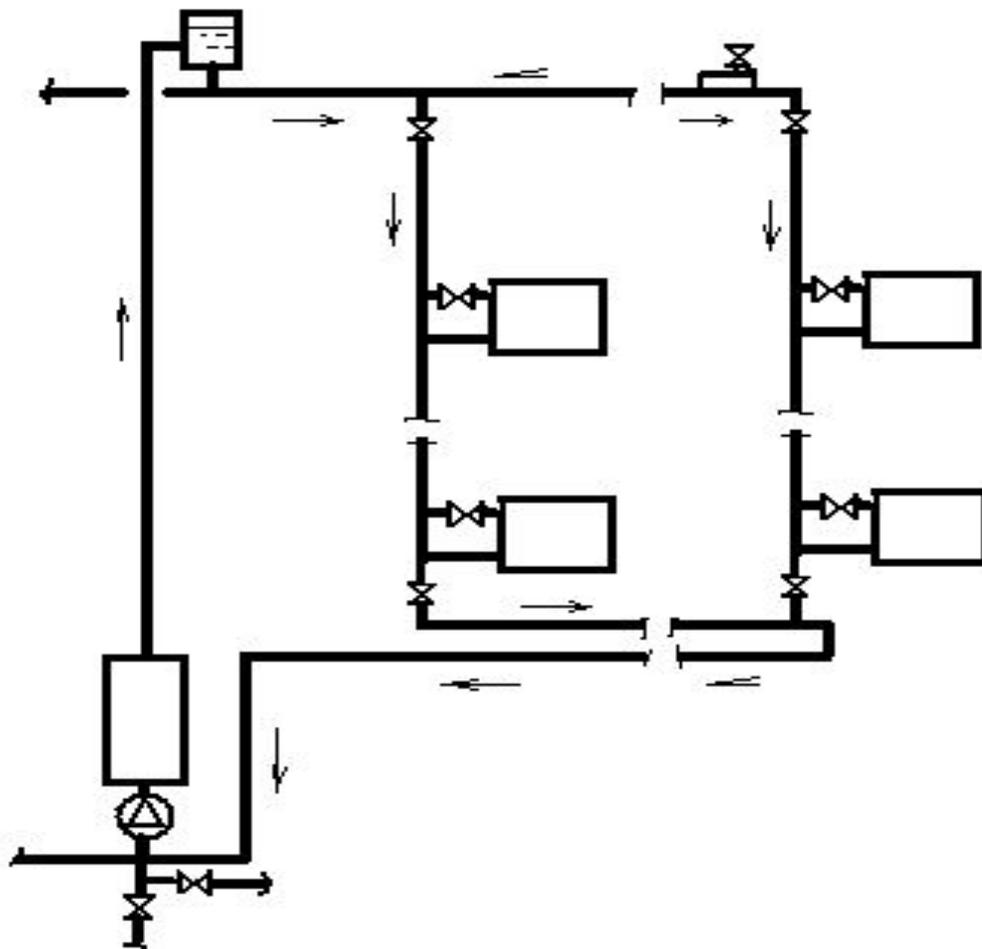
- По местоположению подающей магистрали различают системы с *верхней разводкой, нижней разводкой и с опрокинутой циркуляцией*;
- По схеме питания отопительных приборов различают *однотрубные и двухтрубные* системы;
- По виду трубопроводов, питающих отопительные приборы различают *вертикальные, горизонтальные* системы и системы с *поквартирной разводкой*;
- По направлению движения воды в подающей и обратной магистрали различают системы *тупиковые и с попутным движением воды*.

# Фрагмент горизонтальной системы водяного отопления

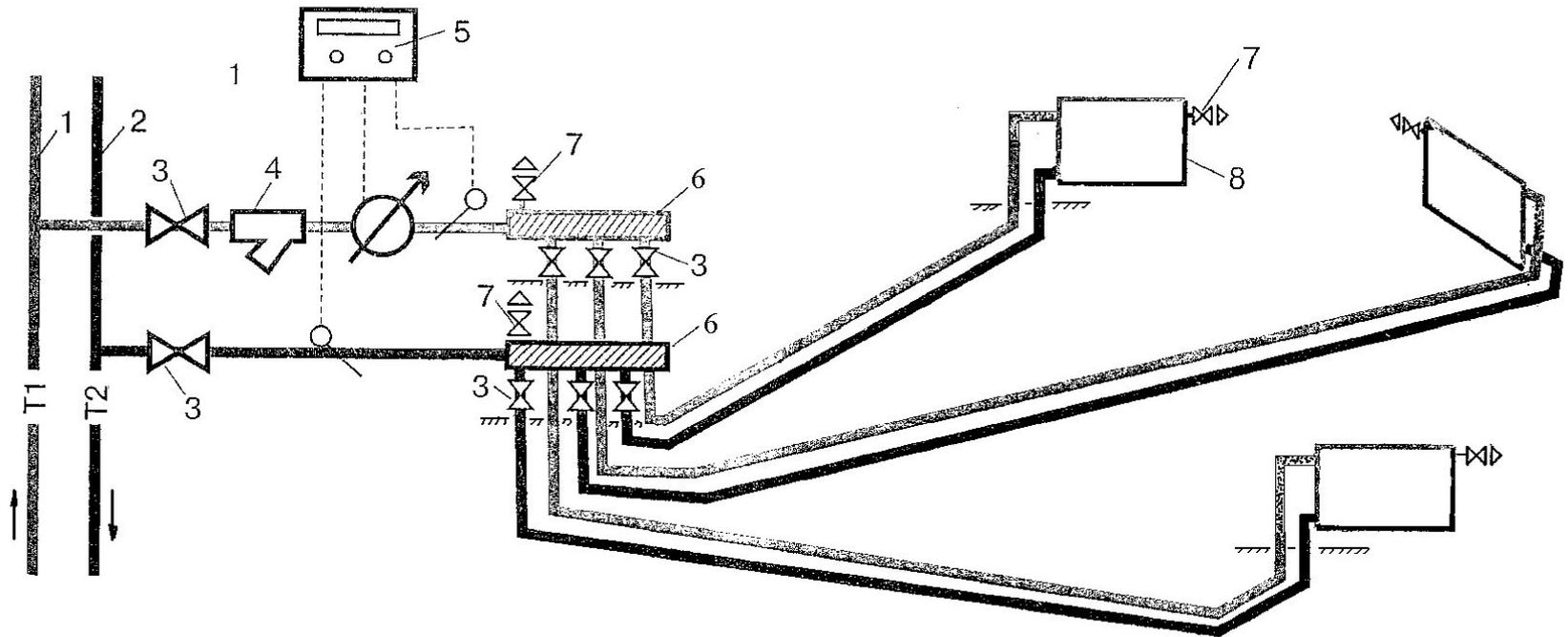


$T_1$ ,  $T_2$  – трубопроводы горячей и охлажденной воды соответственно.  
1 - воздуховыпускной кран.

# Схема вертикальной однотрубной системы водяного отопления с попутным движением воды.



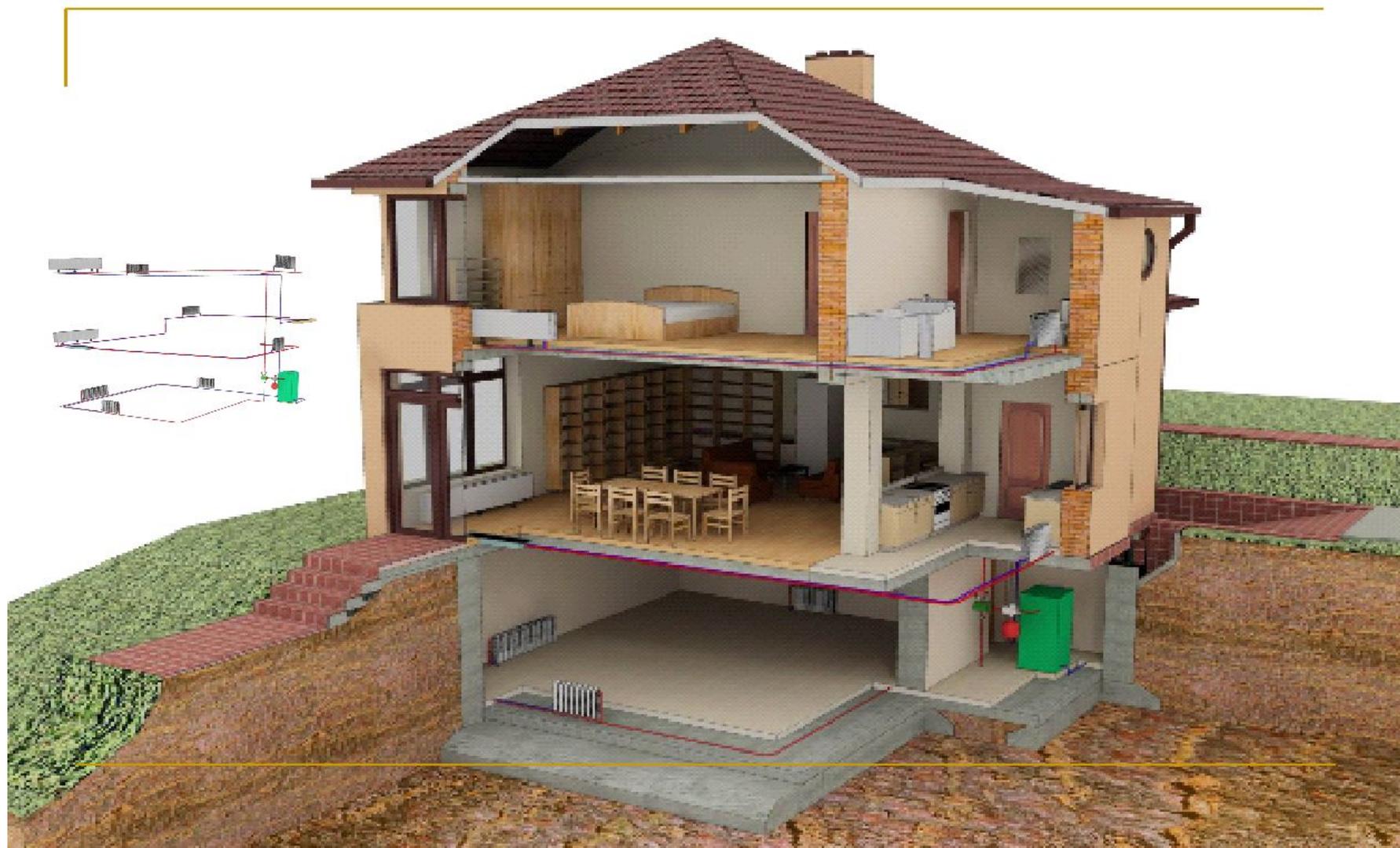
# Системы водяного отопления с поквартирной разводкой



**Схема поквартирного отопления жилого здания.**

1, 2 - магистральные стояки горячей и обратной воды соответственно;  
3 – шаровые краны; 4 – сетчатый фильтр очистки воды; 5 – квартирный теплосчетчик; 6 – распределительный коллектор; 7 – воздуховыпускной кран; 8 – отопительный прибор.

# Система водяного отопления с насосной циркуляцией и поэтажной разводкой трубопроводов в жилом доме



# Литература к лекции 13.

1. Инженерное оборудование зданий и сооружений: Учеб. для вузов по спец. «Архитектура»/ Ю.А. Табунщиков, Л.П. Голубничий, Ю.Н. Ефимов и др.; Под ред. Ю.А. Табунщикова. – М.: Высш. шк., 1989. – 238 с.
2. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений: Учебник/Е.Н. Бухаркин, В.М. Овсянников, К.С. Орлов и др.; Под ред. Ю.П. Соснина. – М.: Высшая школа, 2001. – 415 с.
3. Дональд Росс. Проектирование систем ОВК высотных общественных многофункциональных зданий. М.: изд. АВОК-ПРЕСС, 2004. – 166 с.
4. Ю.М. Варфоломеев, О.Я. Кокорин. Отопление и тепловые сети. – М.: Изд-во Инфра. 2007. – 480 с.
5. Отопление. Оборудование и технологии. И.: изд. Стройинформ, 2006. – 462 с.
6. МДС 40-2.2000. Пособие по проектированию автономных инженерных систем многоквартирных и блокированных жилых домов (водоснабжение, канализация, теплоснабжение и вентиляция, газоснабжение, электроснабжение).
7. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование.
8. СП 31-106-2002. Проектирование и строительство инженерных систем многоквартирных жилых домов.