

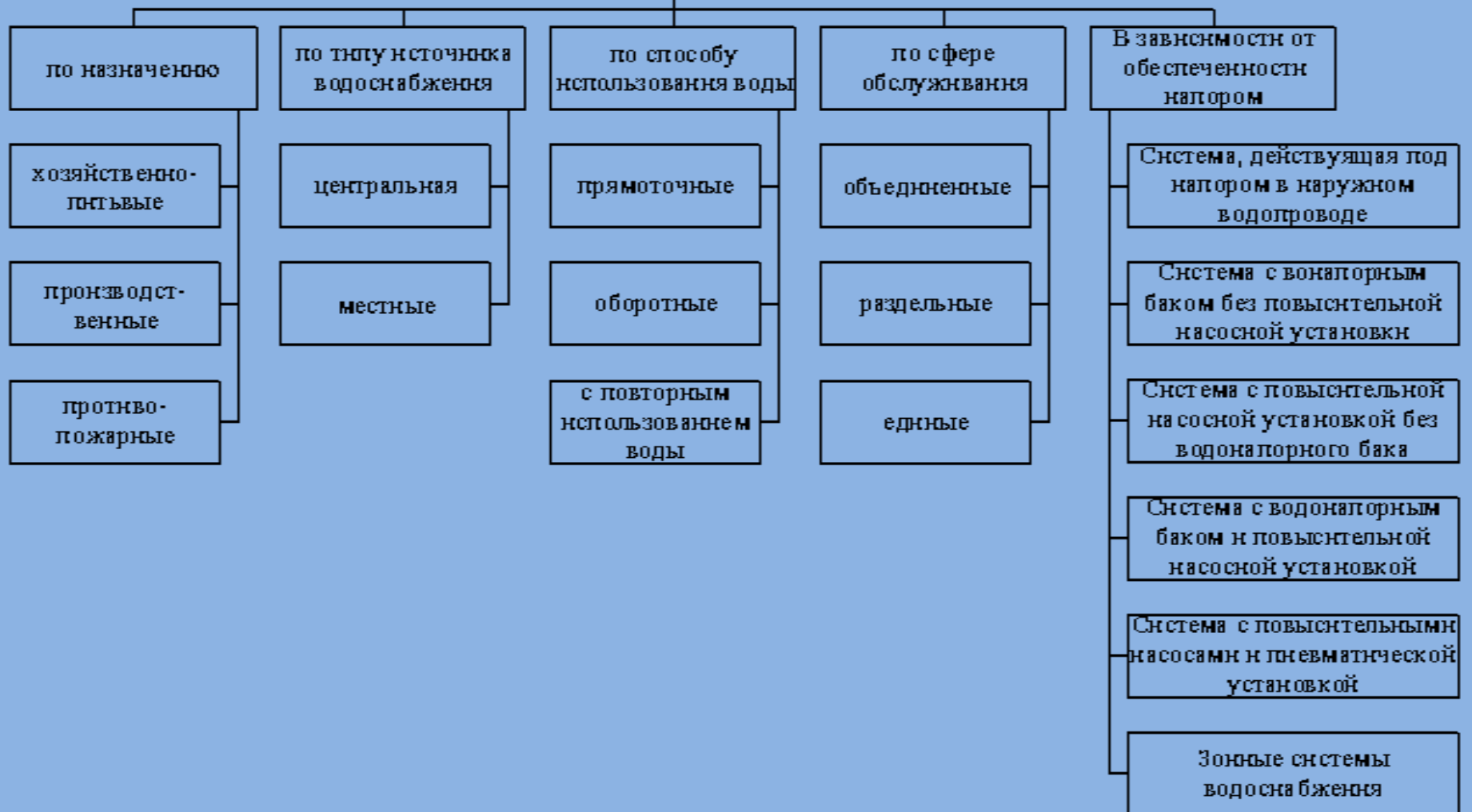
**Тема 2. Системы и схемы
водоснабжения. Данные для
проектирования**

2.1 Классификация систем и схем водоснабжения населённых мест и промышленных предприятий. Прямоточные и оборотные системы водоснабжения.

2.2 Нормы и режимы водопотребления. Потребные расходы воды и напоры в водопроводной сети.

2.1 Классификация систем и схем водоснабжения населённых мест и промышленных предприятий.
Прямоточные и оборотные системы водоснабжения.

Системы внутреннего водопровода



По назначению:

хозяйственно-питьевые снабжают водой столовые, души, умывальники, уборные, прачечные и другие водопотребительские объекты хозяйственного назначения; производственные предназначены для подачи воды на технологические нужды. Технологическую воду используют для нагрева или охлаждения сырья и полуфабрикатов, в теплообменных аппаратах, для мойки тары, помещений и т.д.; противопожарные обеспечивают водой для тушения пожаров на предприятиях.

По типу источника:

местные (локальные) для водоснабжения отдельных объектов; централизованные для обеспечения водой всех потребителей населенного пункта.

По способу использования воды:

прямоточные – воду после однократного использования выпускают в канализацию;

прямоточные с повторным использованием воды;

оборотные, в которых воду после использования для технических целей очищают и охлаждают, затем многократно используют на том же объекте.

По сфере обслуживания:

объединенные (хозяйственно-противопожарные, производственно-противопожарные, хозяйственно-производственные);

раздельные;

единые – внутренний водопровод, обеспечивающий подачу воды одновременно на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды.

В зависимости от обеспеченности напором:

действующая под напором в наружном водопроводе. Ее применяют, когда гарантийный напор в наружном водопроводе у места присоединения ввода постоянно больше напора, необходимого для нормальной работы всех водоразборных устройств, или равен ему. Такая система является самой простой и наиболее распространенной

с водонапорным баком без повысительной насосной установки.

Ее применяют, когда гарантийный напор в наружном водопроводе в часы наибольшего водопотребления ниже требуемого для здания, а в другие часы суток - выше требуемого. В часы недостаточного напора потребители обеспечиваются водой из водонапорного бака, накапливающего ее в часы избыточного напора

с повысительной насосной установкой без водонапорного бака. Ее применяют, когда режим водопотребления в здании равномерен, а напор в наружном водопроводе постоянно или периодически ниже требуемого для здания

с водонапорным баком и повысительной насосной установкой. Ее применяют при недостаточности гарантийного напора в наружном водопроводе и при неравномерном потреблении воды в здании в течение суток. Водонапорный бак, принимающий избыток воды или восполняющий ее недостаток при работе сети, включают в систему как регулирующую емкость для повышения экономичности работы повысительной насосной установки. При наличии бака повысительные насосы обычно автоматизируют

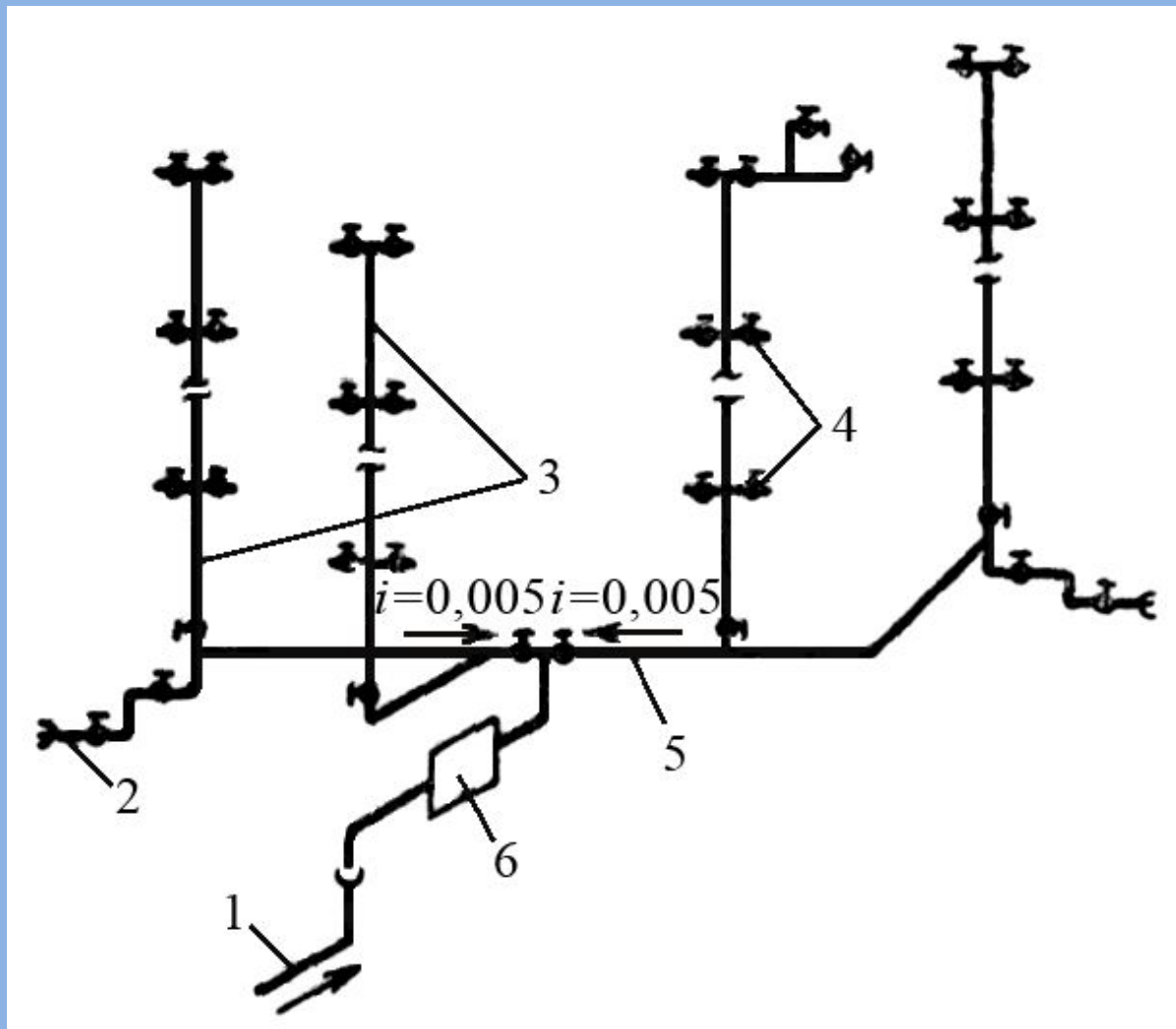


Рис. 1.1. Система водоснабжения здания, действующая под напором в наружном водопроводе:

1 – ввод; 2 – поливочный кран; 3 – распределительные трубопроводы (стояки); 4 – вентили на поэтажной подводке; 5 – магистральный трубопровод; 6 – водомерный узел

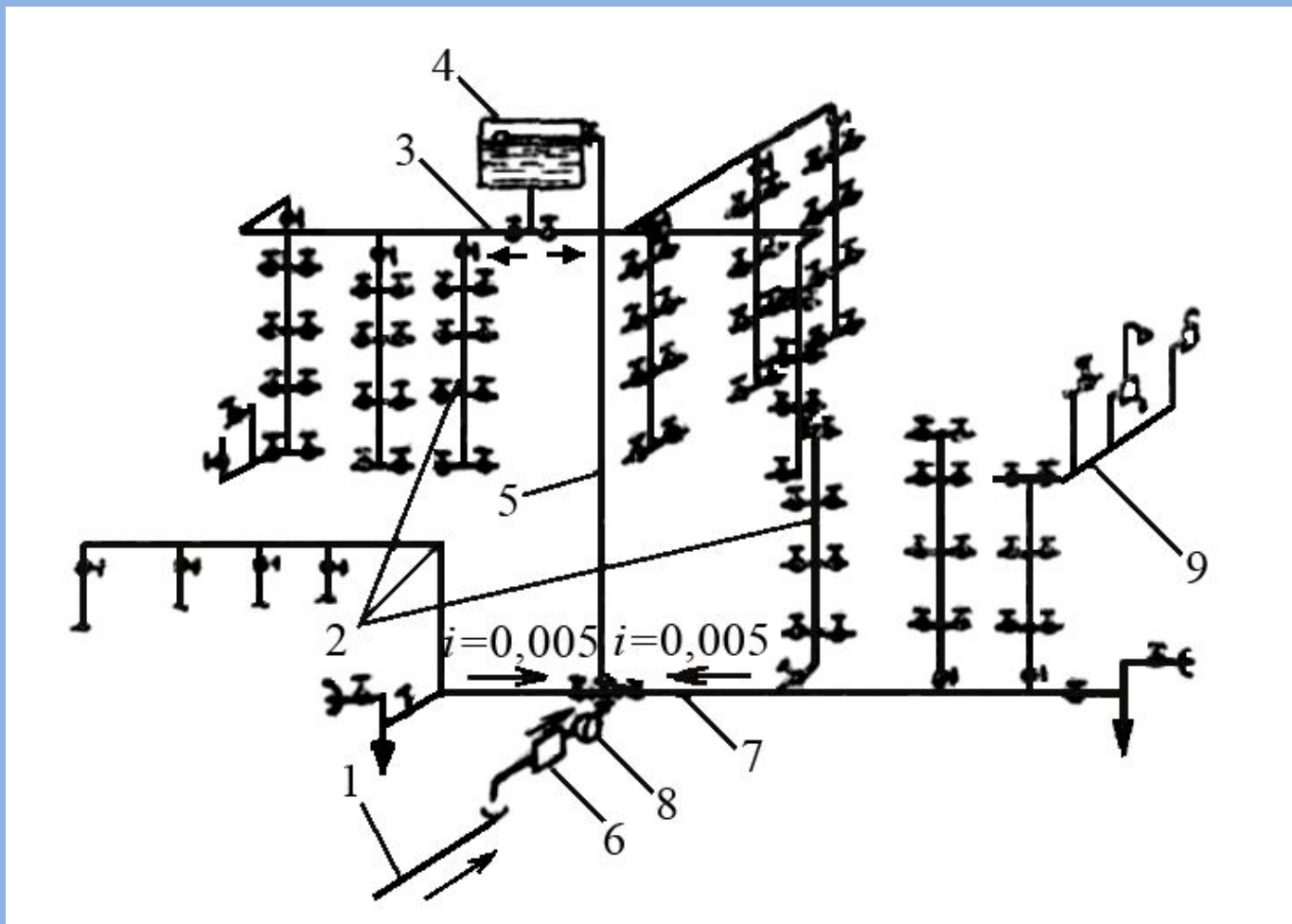


Рис. 1.2. Система водоснабжения здания с водонапорным баком: 1 – ввод; 2 – распределительные трубопроводы; 3 – верхняя магистраль; 4 – водонапорный бак; 5 – подающий трубопровод; 6 – водомерный узел; 7 – нижняя магистраль; 8 – обратный клапан; 9 – подводка

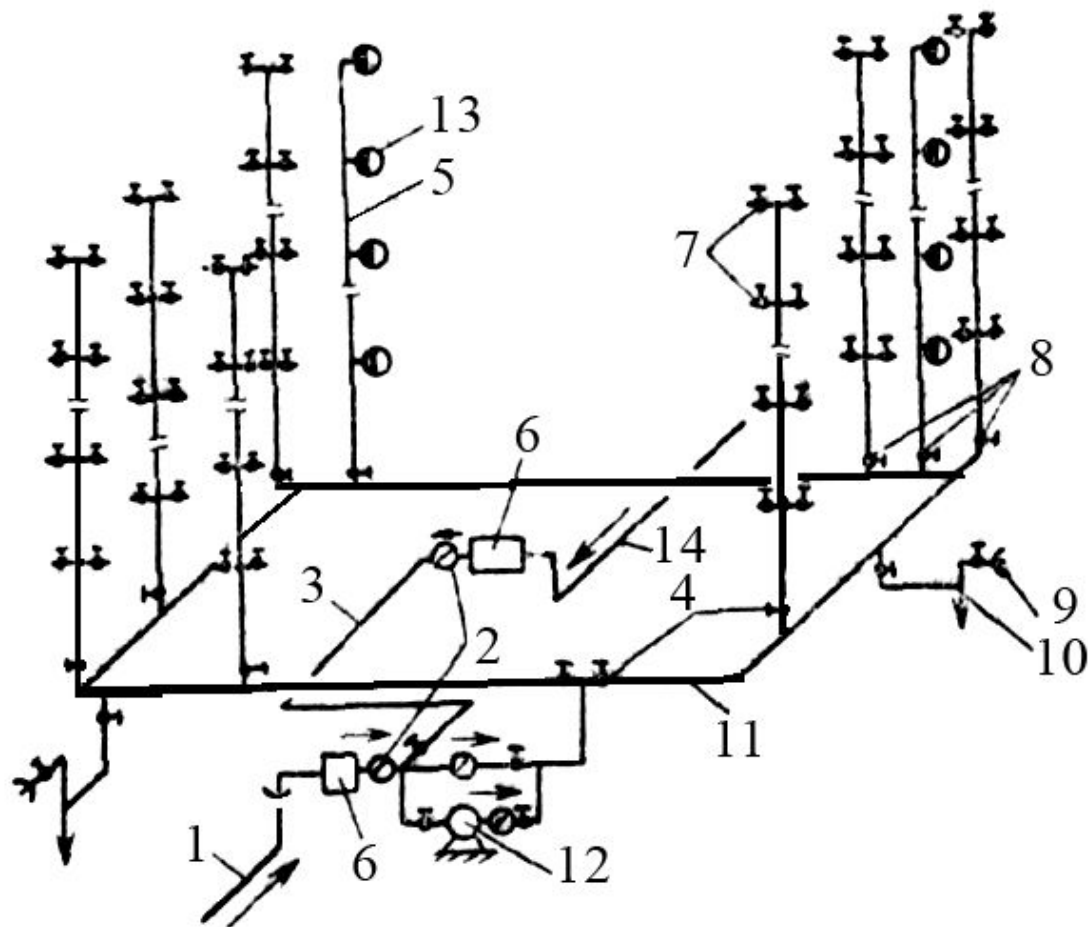


Рис. 1.3. Система водоснабжения здания с повысительной насосной установкой: 1 – ввод № 1; 2 – обратный клапан; 3 – перемычка; 4 – запорная арматура; 5 – пожарный стояк; 6 – водомерный узел; 7 – вентиль на поэтажной разводке; 8 – монтажные запорные вентили; 9 – поливочный кран; 10 – спуск (пробка); 11 – кольцевая магистраль; 12 – насосная установка; 13 – пожарные краны; 14

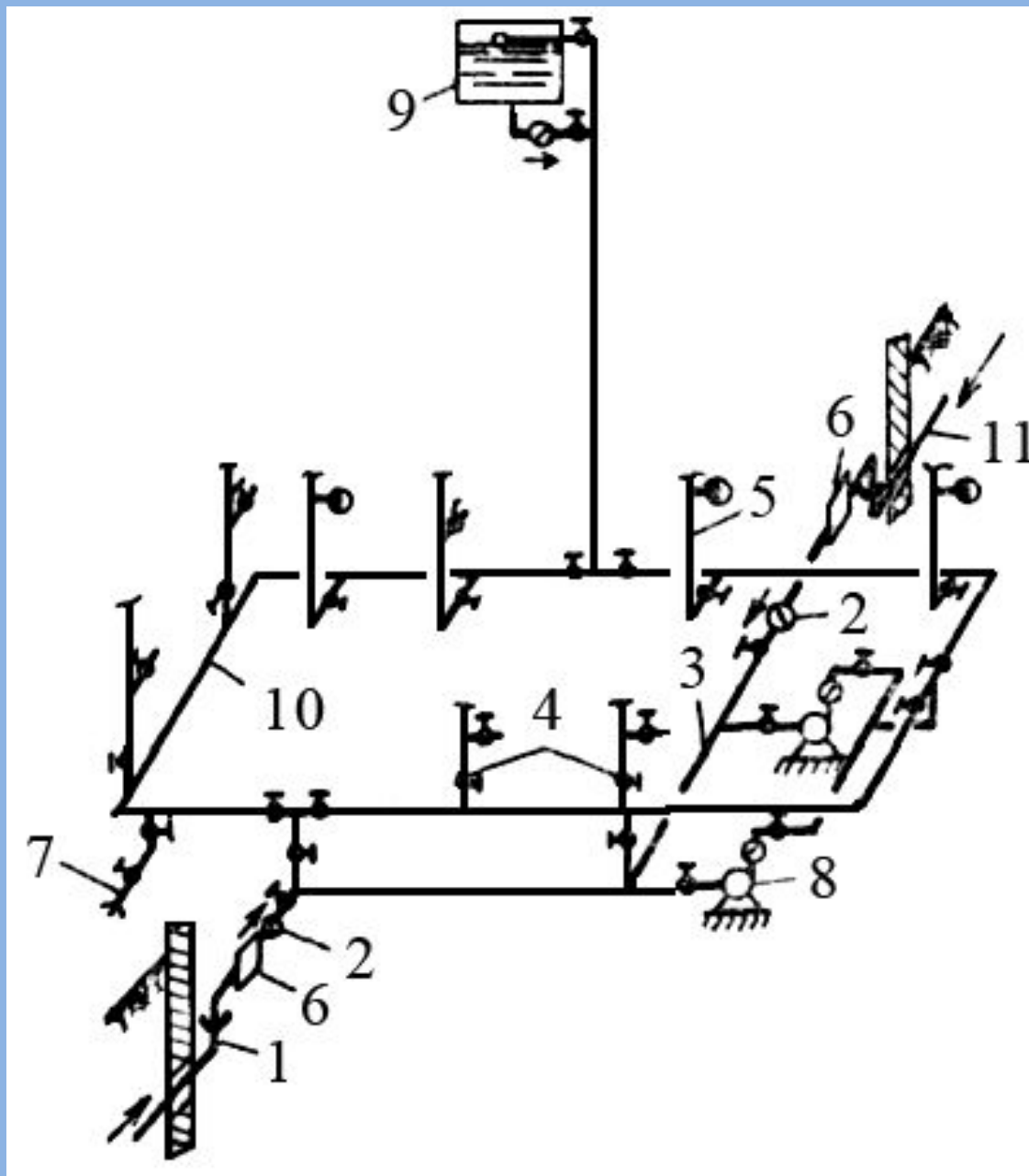


Рис. 1.4. Система водоснабжения здания с водонапорным баком и повысительной насосной установкой:

- 1 – ввод № 1;
- 2 – обратный клапан;
- 3 – перемычка;
- 4 – запорная арматура;
- 5 – пожарный стояк;
- 6 – водомерный узел;
- 7 – поливочный кран;
- 8 – насосная установка;
- 9 – водонапорный бак;
- 10 – кольцевая

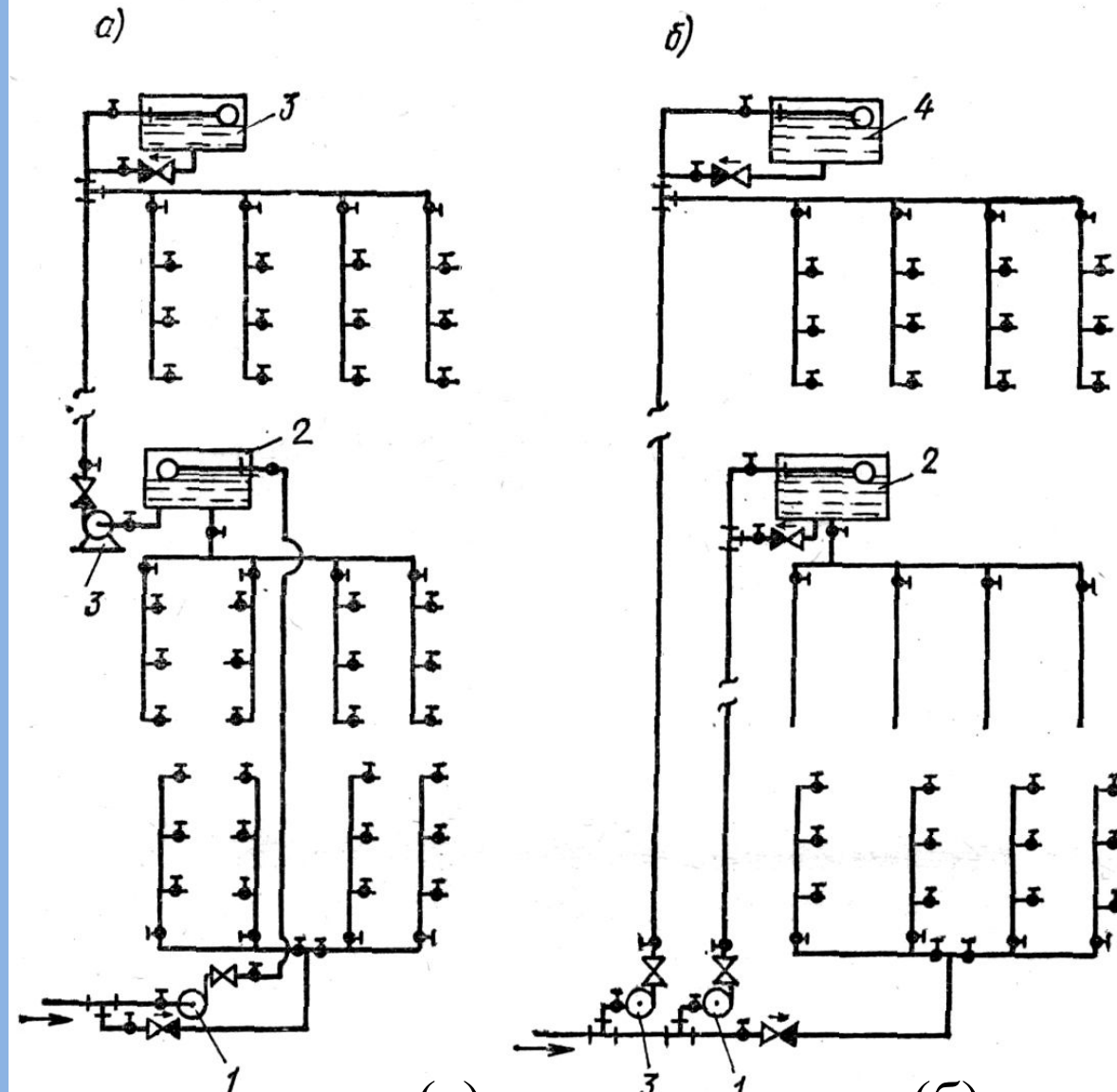


Рис. 1.5. Последовательная (а) и параллельная (б) схемы зонных водопроводов зданий:

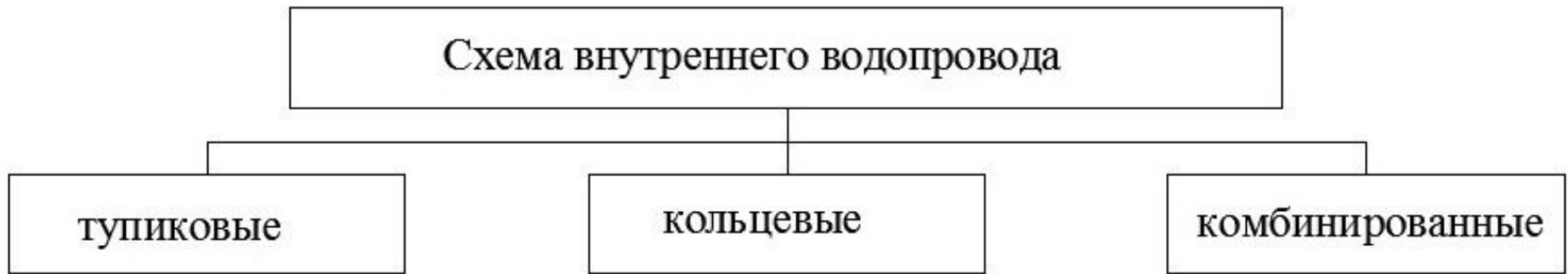
1 – центробежный насос 2-й зоны; 2 – водонапорный бак 2-й зоны;
 3 – насос 3-й зоны; 4 – водонапорный бак 3-й зоны

Схема внутреннего водопровода

тупиковые

кольцевые

комбинированные



Схемы внутренних водопроводов:

тупиковые (возможен перерыв в подаче воды в несколько часов)
(рисунок 1.6 а);

кольцевые (перерыв в подаче воды невозможен). Кольцевые сети присоединяют к наружному водопроводу несколькими вводами так, что в случае отключения одного из них, подача воды в здание не прекращается (рисунок 1.6 б);

комбинированные, состоят из кольцевых и тупиковых магистральных трубопроводов, применяют в крупных зданиях с большим разбросом водоразборных устройств (рисунок 1.6 в).

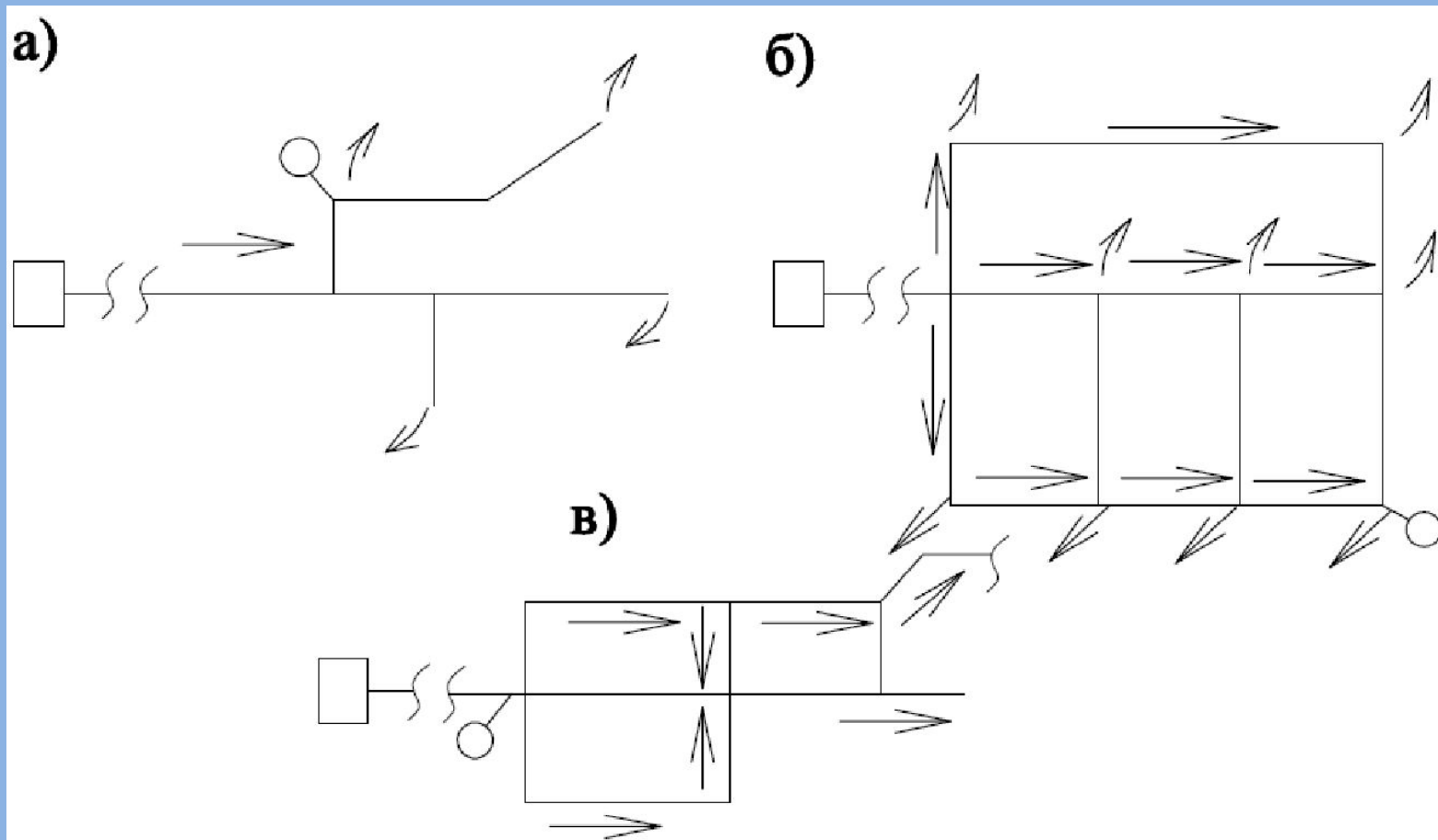


Рисунок 1.6 - Схемы водопроводных сетей:

а - тупиковая; б - кольцевая; в - комбинированная.

2.2 Нормы и режимы водопотребления.

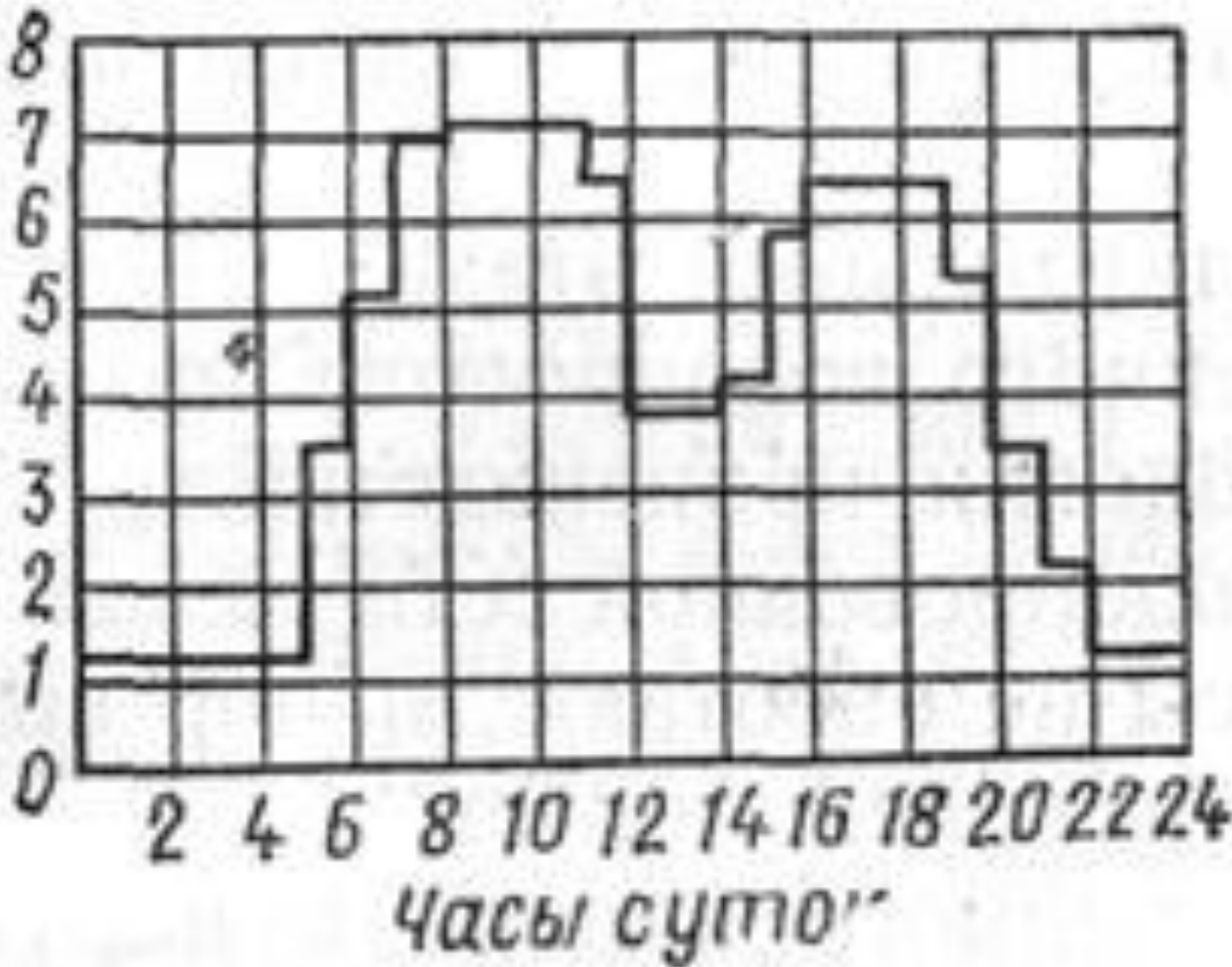
Потребные расходы воды и напоры в водопроводной сети.

Режим водопотребления во внутренних водопроводах характеризуется неравномерностью и зависит от этажности и назначения зданий, числа водоразборных устройств, числа потребителей и многих других факторов.

Расход воды по часам суток в зданиях существенно изменяется: наблюдаются периоды минимальных, увеличенных и максимальных расходов. В ночное время, например, в жилых и общественных зданиях полезный расход может отсутствовать. Неравномерность потребления воды наблюдается и в другие интервалы времени – сутки, месяцы.

Для определения максимального и среднего расхода воды, а следовательно, и коэффициента (часовой или суточной неравномерности) строят графики изменения расходов.

Расход воды, % су-
точного расхода



$$k_{\text{час}} = \frac{Q_{\text{max час}}}{Q_{\text{ср.час}}} .$$

При этом, как правило, в жилых зданиях, гостиницах, общежитиях, больницах, рассчитанных на круглосуточное пребывание людей, расчетным периодом считается 24 ч, а в некоторых общественных зданиях – в зависимости от их назначения – продолжительность рабочего периода 8 – 9 ч.

Режимы водопотребления в жилых зданиях имеют особенности:

- 1) наибольшее водопотребление наблюдается утром (с 7 до 11 ч) и вечером (с 18 до 22 ч);
- 2) при меньшем числе потребителей воды в здании неравномерность разбора воды возрастает при общем уменьшении расхода воды в количественном отношении;
- 3) низкие значения коэффициентов максимальной часовой неравномерности косвенным образом свидетельствуют о существовании в данной системе значительных утечек за счет увеличения ночных расходов воды.