Санитарно-техническое оборудование зданий

комплекс инженерного оборудования холодного и горячего водоснабжения, канализации, водостоков, мусороудаления, газоснабжения, необходимый для жизнеобеспечения населения и определяющий степень комфорта зданий, а также городов и населенных пунктов в целом.

Литература

- 1. СТО 5.2-01-2006 «Внутренний водопровод и канализация зданий».
- 2. СП 30.13330.2012 (СНиП 2.04.01-85) «Внутренний водопровод и канализация зданий».
- 3. СП 10.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности».
- 4. Б3-98 «Пособие по определению расчетных расходов воды в системах водоснабжения и канализации зданий и микрорайонов».
- 5. СП 31.13330.2012 (СНиП 2.04.02-84) «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».
- 6. СП 32.13330.2012 (СНиП 2.04.03-85) «Канализация. Наружные сети и сооружения».
- 7. Лукиных А.А., Лукиных Н.А. «Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле академика Н.Н. Павловского». – М.: Стройиздат, 1974. – 156 с.
- 8. Шевелев Ф.А. «Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугунных, асбоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб». – М., Стройиздат, 1973 (ВНИИ ВОДГЕО).
- 9. «Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч. 2. Водопровод и канализация» / под ред. И.Г. Староверова и Ю.И. Шиллера. - М.: Стройиздат, 1990. - 247 с.
- 10. Кедров В.С. Ловцов Е.Н. Санитарно-техническое оборудование зданий. - М.: Стройиздат, 1989. – 495 с.

Тема 1.
«Общие сведения по холодному и горячему водоснабжению. Системы и схемы водопроводов».

Внутренний водопровод - система трубопроводов и устройств, обеспечивающая подачу воды к санитарно-техническим приборам, пожарным кранам и технологическому оборудованию, обслуживающая одно здание или группу зданий и сооружений и имеющая общее водоизмерительное устройство от сети водопровода населенного пункта или промышленного предприятия.

Для подачи потребителям подогретой воды служит система горячего водоснабжения, оборудованная дополнительно водонагревателями и устройствами для регулирования и контроля температуры.

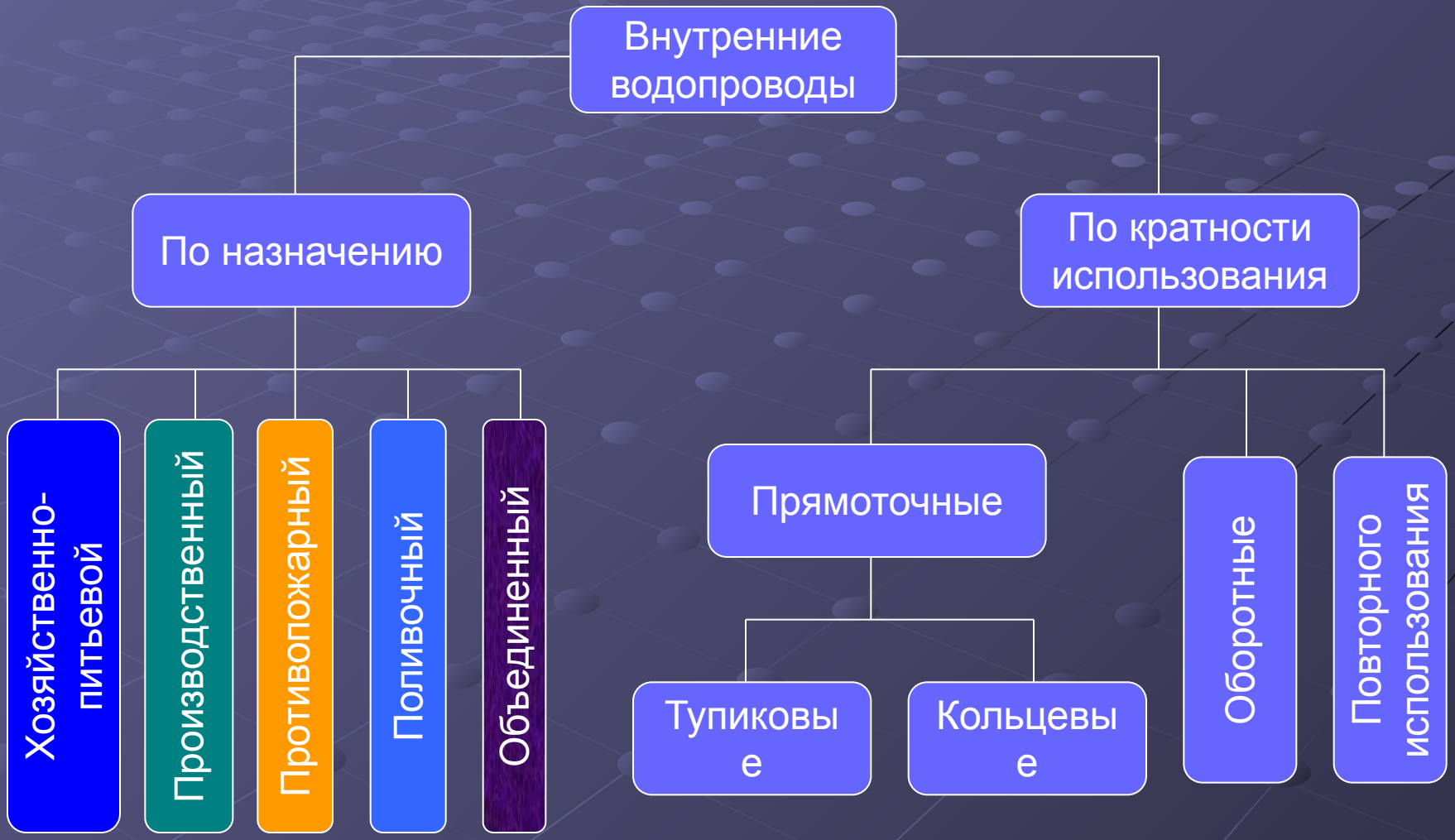
Границы между городской сетью и системой внутреннего водопровода определяются их балансовой принадлежностью. Граница может проходить по наружной стене здания (центрального теплового пункта) или по отключающей задвижке в колодце городской водопроводной сети.

- В зданиях любого назначения, возводимых в *канализованных* районах, следует предусматривать внутренние системы водоснабжения и канализации.

- В *неканализованных* районах населенных пунктов системы внутреннего водоснабжения с устройством местных или коллективных систем доочистки питьевой воды и системы канализации с устройством местных очистных сооружений следует предусматривать:

* в жилых зданиях высотой более двух этажей,
* гостиницах,
* домах-интернатах для инвалидов и престарелых,
* больницах, родильных домах, поликлиниках, амбулаториях, диспансерах, санэпидстанциях,
* санаториях, домах отдыха, пансионатах,
* физкультурно-оздоровительных учреждениях,
* дошкольных образовательных учреждениях, школах-интернатах, учреждениях начального и среднего профессионального образования, общеобразовательных школах,
* кинотеатрах, клубных и досугово-развлекательных учреждениях,
* предприятиях общественного питания,
* спортивных сооружениях,
* банях и прачечных.

КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ ХОЛОДНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.

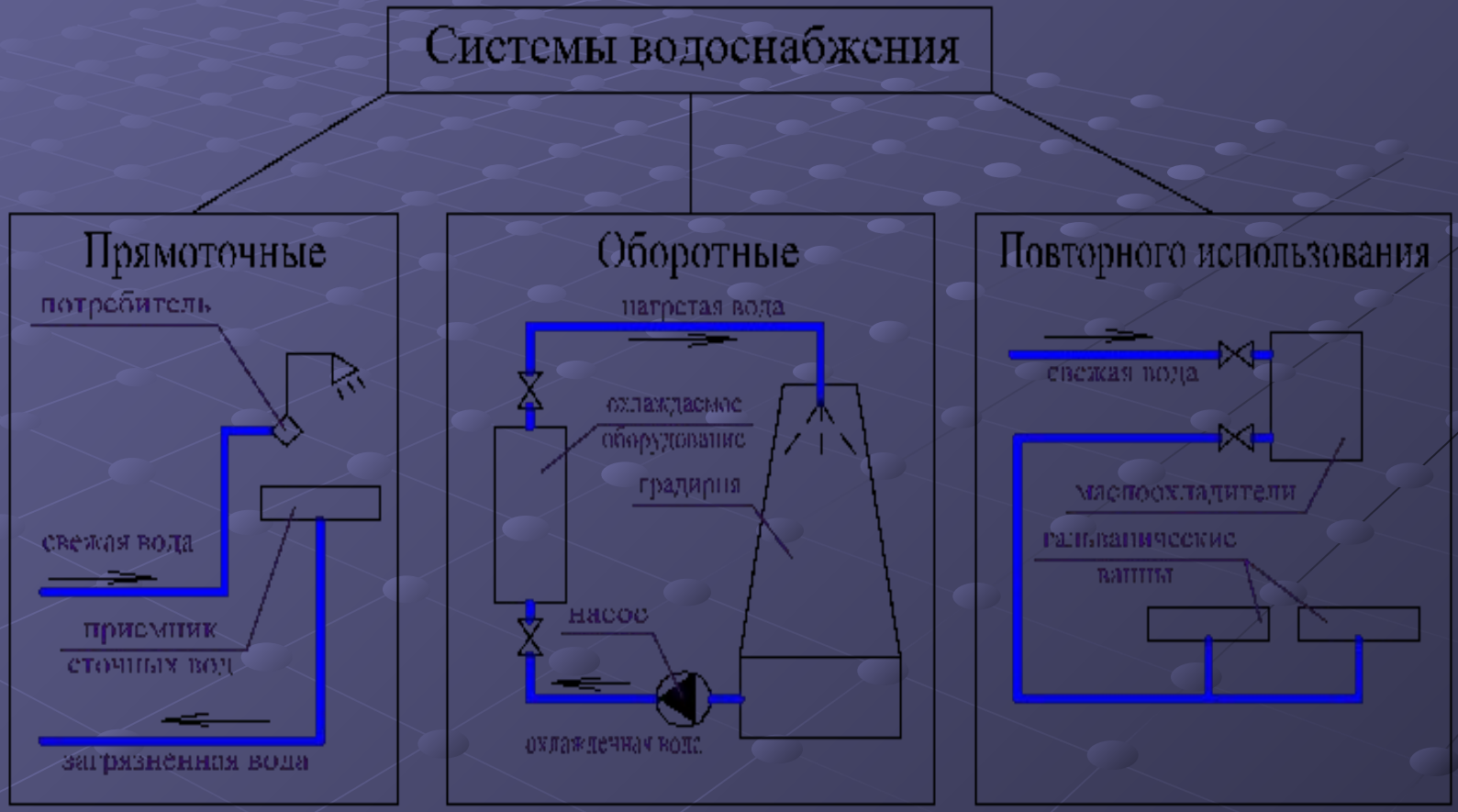


Классификация систем водоснабжения по назначению

Внутренние водопроводы зданий

- **Хозяйственно-Питьевые (В1)** → Обеспечивают подачу воды высокого питьевого качества. Требования ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая». должны выполняться до последнего водоразборного крана.
- **Производственные (В3, В4)** → Предназначаются для технических целей. Требования к качеству воды определяются технологическими картами и могут отличаться от требований к питьевой воде. Тогда предусматривается дополнительная обработка водопроводной воды перед подачей на производственные нужды
- **Противопожарные (В2)** → Служат для ограничения распространения огня и тушения пожаров в зданиях
- **Поливочные (В0)** → Используются для полива зеленых насаждений, мойки тротуаров и внутриквартальных проездов, а также для поддержания удовлетворительного состояния в мусоросборных камерах и стволах мусоропроводов.
- **Объединенные** → Устраиваются при совпадении требований к каждой из систем

Классификация систем водоснабжения по кратности использования воды

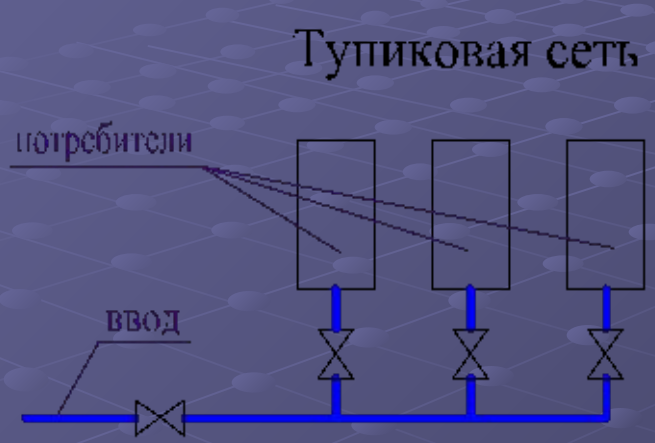


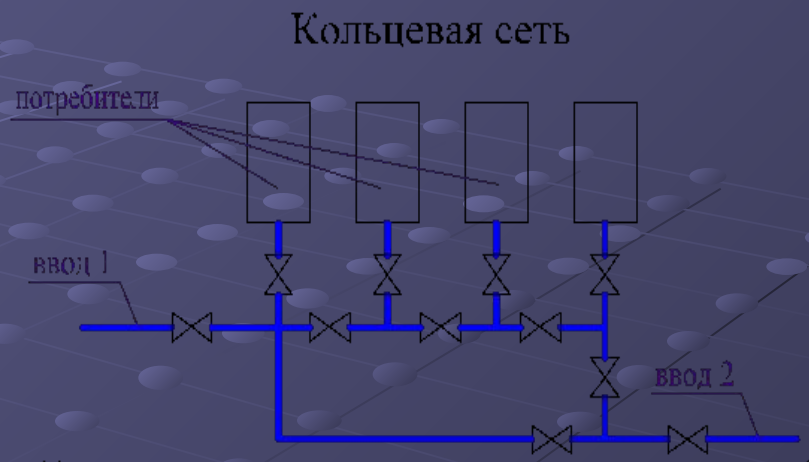
- **В прямоточных системах** вода, подаваемая потребителю, используется один раз. После чего отводится в канализационную сеть.

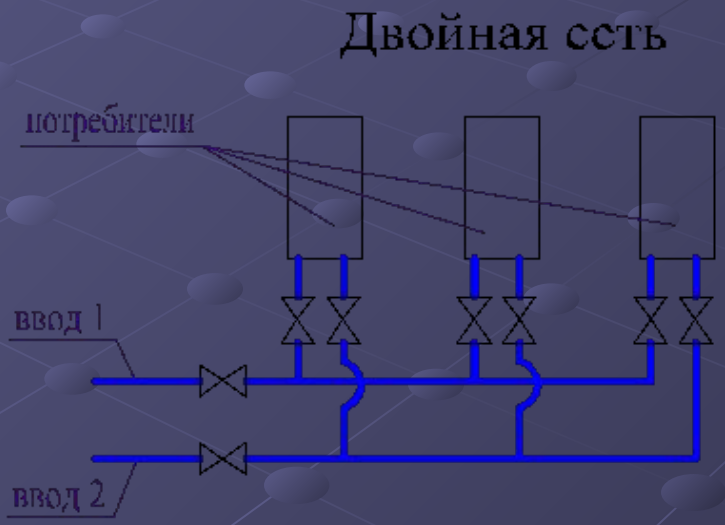
- **Оборотные системы** используются в технологических процессах, требующих охлаждения оборудования. Холодная вода подводится к агрегатам, охлаждая их. Нагретая вода охлаждается и вновь используется в технологическом процессе. Данная схема дает существенную экономию воды.

- **Повторное использование воды** применяется в производстве, когда качество воды, отводимой от первой группы оборудования, удовлетворяет паспортным данным другой группы. Например, вода отводимая от кондиционеров, может использоваться для охлаждения двигателей.

Классификация прямоточных систем по типу сетей







Тупиковые сети проектируют:

- в хозяйственно-питьевых водопроводах при устройстве только одного ввода;
- в производственных водопроводах в том случае, когда допускается перерыв в подаче воды на производственные нужды;
- в объединенных хозяйственно-питьевых и противопожарных водопроводах при числе внутренних пожарных кранов до 12 включительно;
- в отдельных случаях при большем числе пожарных кранов, если внутренний водопровод питается водой от тупиковой наружной сети.

Кольцевые сети проектируют:

- при необходимости бесперебойного обеспечения потребителей водой;
- в объединенных хозяйственно-питьевых и противопожарных водопроводах при числе внутренних пожарных кранов более 12.

Два ввода и более следует предусматривать для зданий:

- жилых с числом квартир более 400;
- клубов и досугово-развлекательных учреждений с эстрадой;
- кинотеатров с числом мест более 300;
- театров, клубов и досугово-развлекательных учреждений со сценой независимо от числа мест;
- бань при числе мест 200 и более;
- прачечных на 2 и более тонны белья в смену;
- зданий, в которых установлено 12 и более пожарных кранов;
- с кольцевыми сетями холодной воды или с закольцованными вводами;
- зданий, оборудованных автоматическими системами водяного пожаротушения при числе узлов управления более трех.

При устройстве двух и более вводов следует предусматривать присоединение их, как правило, к различным участкам наружной кольцевой сети водопровода. При присоединении их к одному участку наружной сети между вводами следует устанавливать запорные устройства для обеспечения подачи воды в здание при аварии на одном из участков.

- В зданиях (сооружениях) в зависимости от их назначения надлежит предусматривать системы внутренних водопроводов:

* хозяйственно-питьевого;
* горячего;
* противопожарного;
* оборотного;
* производственного.

- Систему противопожарного водопровода в зданиях, имеющих системы хозяйственно-питьевого или производственного водопровода, следует, как правило, объединять с одной из них:

* хозяйственно-питьевой водопровод с противопожарным водопроводом (хозяйственно-противопожарный водопровод);
* производственный водопровод с противопожарным водопроводом (производственно-противопожарный водопровод).
* сети систем холодного и горячего хозяйственно-питьевого водопровода не допускается объединять с сетями систем водопроводов, подающих воду не питьевого качества.

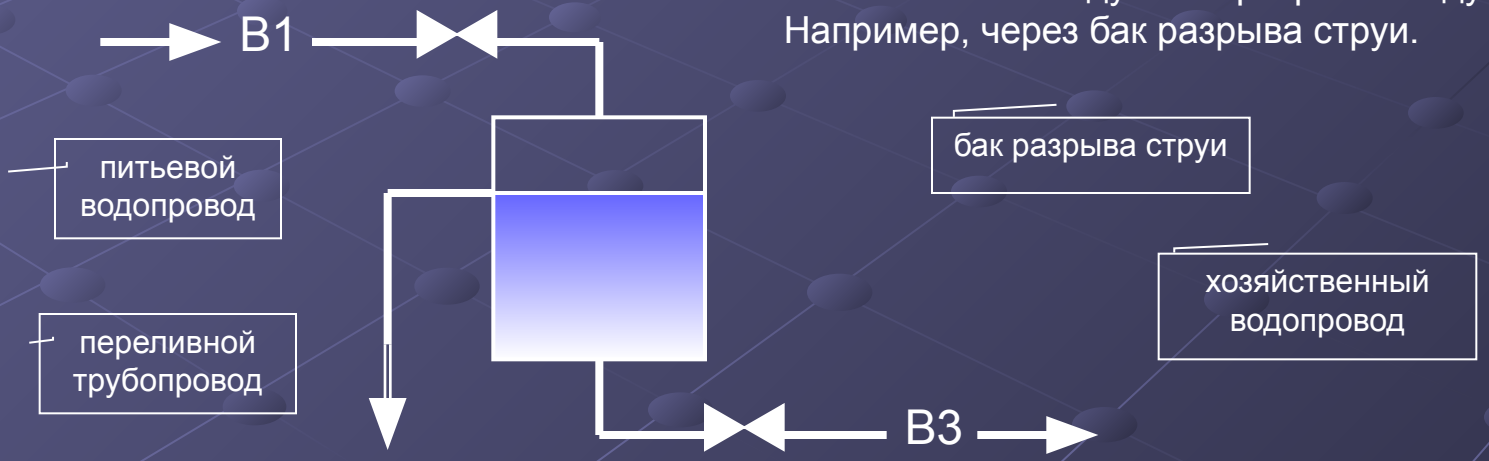
Требования к качеству воды

Хозяйственно-питьевой водопровод (В1)
должен обеспечивать подачу воды питьевого качества по ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая». Требования к качеству воды должны выполняться вплоть до последнего водоразборного крана.

Не допускается соединение сетей хозяйственно-питьевого водопровода с сетями, подающими воду непитьевого качества.

Допускается подача воды непитьевого качества для некоторых хозяйственных процедур (стирка белья, смыв нечистот из санитарных приборов и т.п.) по согласованию с органами СЭС

Допускается в исключительных случаях (по согласованию с органами санэпидемнадзора) использование хозяйственно-питьевого водопровода в качестве резерва для водопровода, подающего воду непитьевого качества.
Резервное соединение должно обеспечивать воздушный разрыв между сетями. Например, через бак разрыва струи.



ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ

В холодном водопроводе

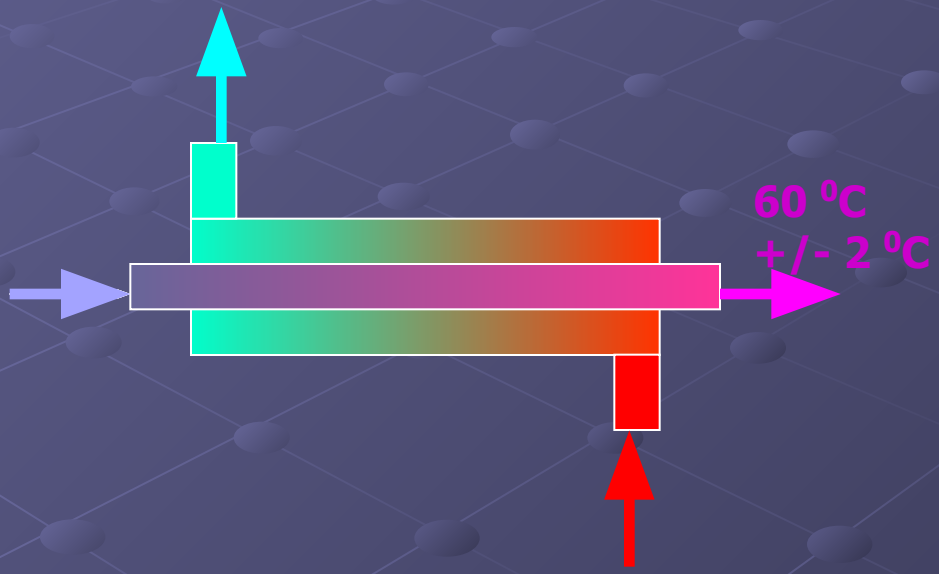
- в системе холодного хозяйственно-питьевого водоснабжения 5 – 30 ^{0}С (по согласованию с органами здравоохранения допускается 2 ^{0}С);
- в системе производственного водоснабжения определяется технологическими требованиями;

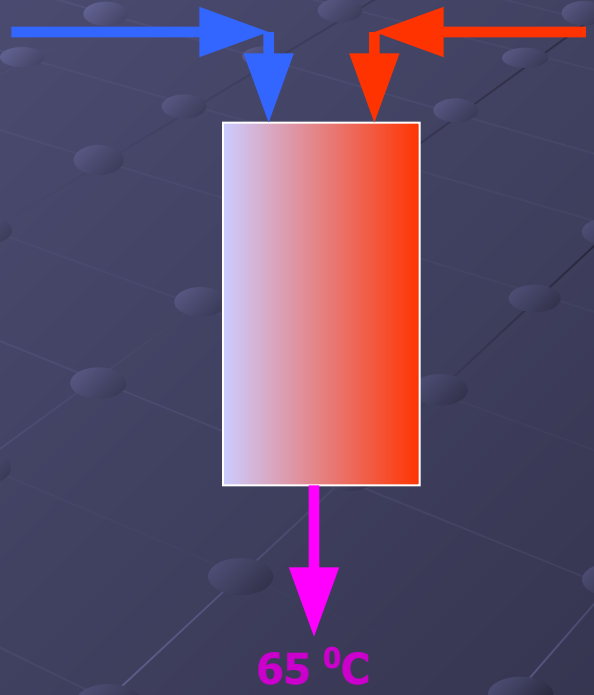
В горячем водопроводе (во всех точках водоразбора)

- не ниже 50 ^{0}С для систем, присоединяемых к закрытым системам теплоснабжения;
- не ниже 60 ^{0}С для систем, присоединяемых к открытым системам теплоснабжения;
- не выше 75 ^{0}С для всех систем;
- по заданию на проектирование, но не выше 37 ^{0}С в учреждениях социального обеспечения, общеобразовательных школах, детских домах и других детских учреждениях, в зданиях лечебно-профилактического профиля на подводках к смесителям умывальников и душей;
- в системах горячего водоснабжения предприятий общественного питания и других, потребителям которых необходима вода с температурой выше указанной, следует предусматривать дополнительный нагрев воды в местных водонагревателях.

Закрытая водяная система теплоснабжения - водяная система теплоснабжения, в которой вода, циркулирующая в тепловой сети, используется только как теплоноситель и из сети не отбирается. Требует стабилизационной обработки горячей воды.

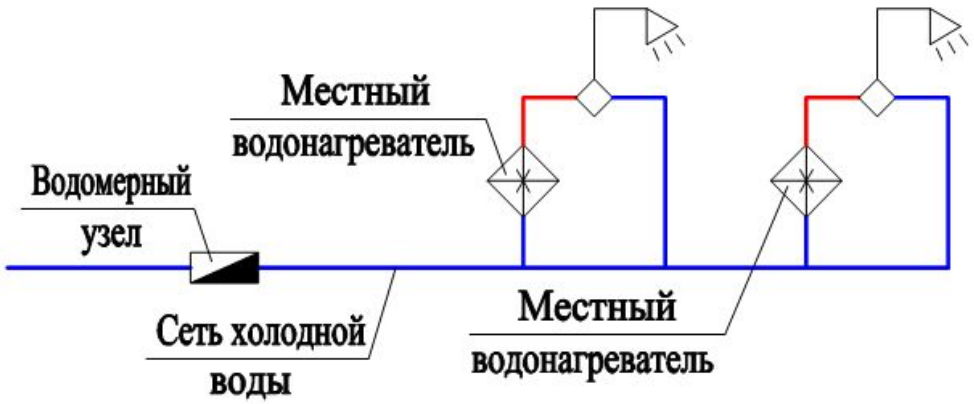
Открытая водяная система теплоснабжения - водяная система теплоснабжения, в которой вода, циркулирующая в тепловой сети, частично или полностью отбирается из системы потребителями теплоты. Обработка воды не требуется.





ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ (СОВМЕСТНАЯ) СХЕМА ХОЛОДНОГО И ГОРЯЧЕГО ВОДОПРОВОДОВ.

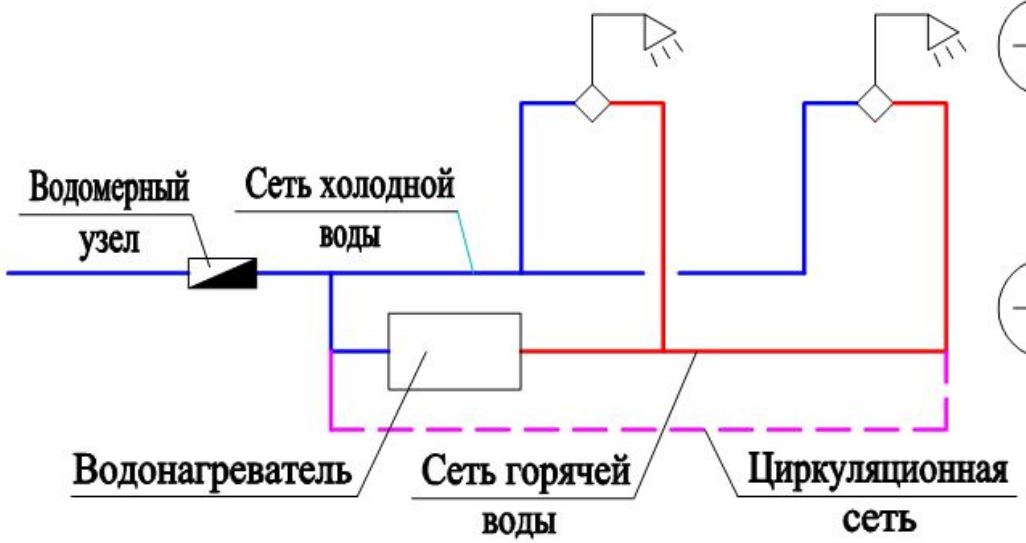
с местными водонагревателями



\+
* высокая надежность
* меньшая протяженность трубопроводов
* малые теплопотери
* отсутствие перерывов в работе

−
* опасность несчастных случаев при использовании газового водонагревателя
* высокое электропотребление при использовании электроводонагревателя

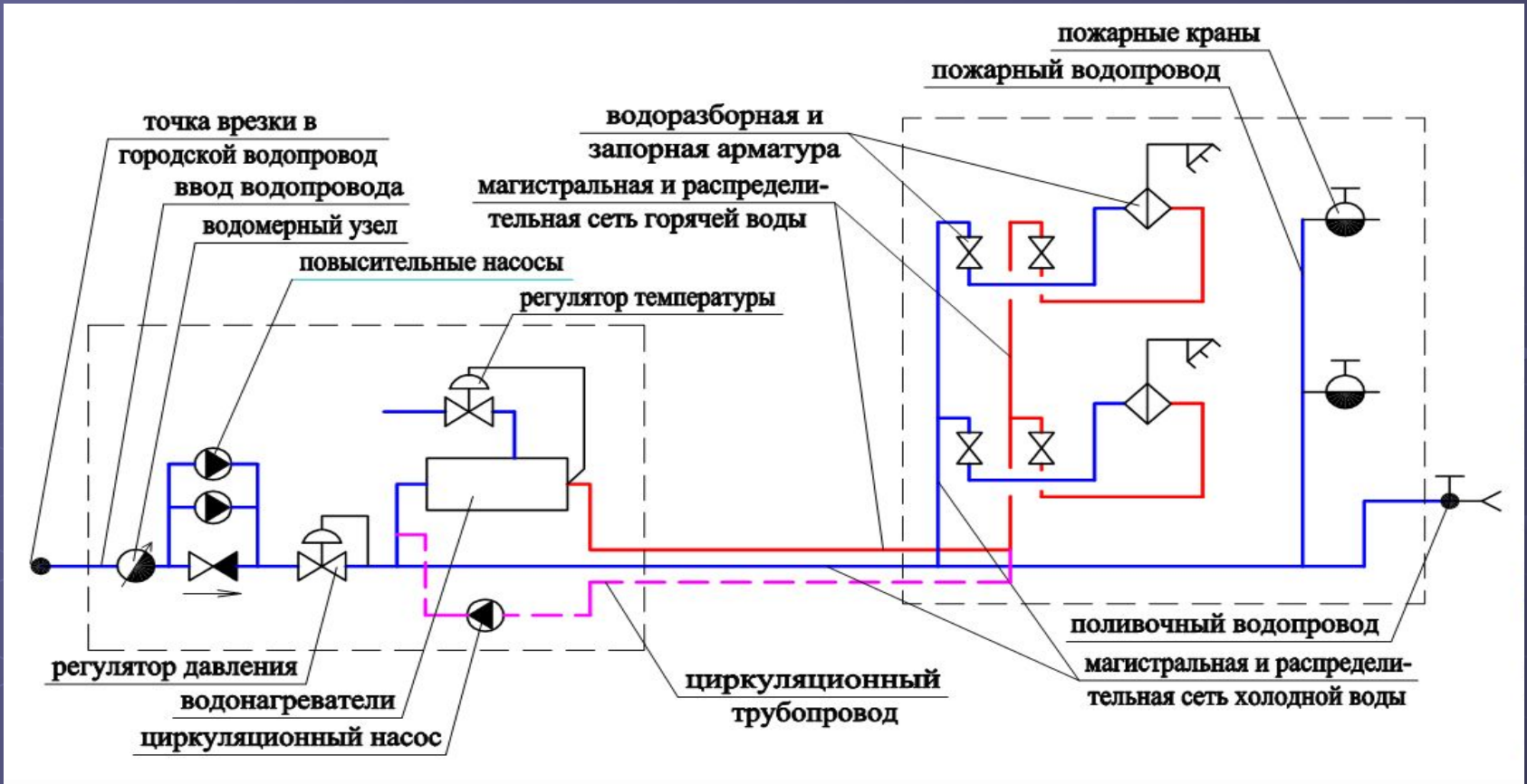
с централизованным нагревом воды



\+
* хорошая эксплуатация централизованных водонагревательных установок
* безопасность эксплуатации

−
* большая протяженность трубопроводов
* высокие теплопотери
* зависимость от работы теплосети
* перерывы в работе в летний период

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ХОЛОДНОГО И ГОРЯЧЕГО ВОДОПРОВОДОВ



- ввод водопровода, т.е. трубопровод, соединяющий городской водопровод с внутренним;
- водомер и водомерный узел;
- установки для повышения напоров (напорно-запасные баки, центробежные установки, гидропневматические установки);
- устройства для выравнивания напоров в системе;
- водонагреватели;
- магистральная и распределительная сети трубопроводов холодной воды;
- подающие трубопроводы горячей воды;
- циркуляционные трубопроводы горячей воды;
- циркуляционные насосы;
- водоразборная и запорная арматура;
- пожарные краны;
- поливочный водопровод и поливочные краны.

Требуемый напор во внутреннем водопроводе

- Гидростатическое давление в системе хозяйственно-питьевого или хозяйственно-противопожарного водопровода на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора должно быть не более 0,45 МПа (для зданий, проектируемых в сложившейся застройке не более 0,6 МПа), на отметке наиболее высоко расположенных приборов - по паспортным данным этих приборов, а при отсутствии таких данных не менее 7,5 м при централизованном горячем водоснабжении и не менее 15 м – перед водонагревателями в квартирах.
- В системе хозяйственно-противопожарного водопровода на время тушения пожара допускается повышать напор до 60 м на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора.
- При расчетном давлении в сети, превышающем указанное давление, необходимо предусматривать устройства (регуляторы давления), снижающие давление.

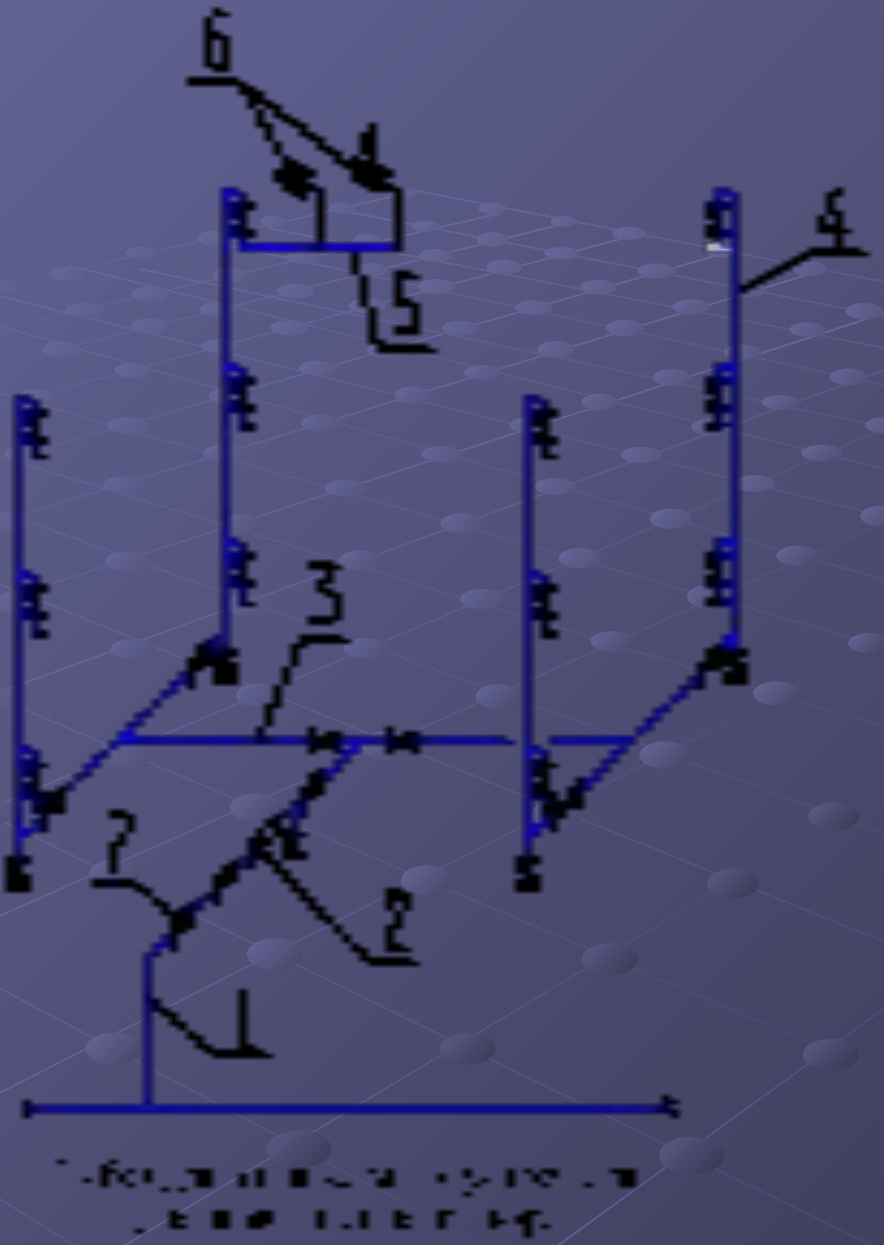
КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ХОЛОДНОГО ВОДОПРОВОДА ЗДАНИЙ.

Выбор системы зависит от соотношения величины напоров

Требуемый напор во внутреннем водопроводе

$H_r \geq H_g$

Избыточный напор в наружной водопроводной сети



Системы без дополнительных устройств для повышения напора

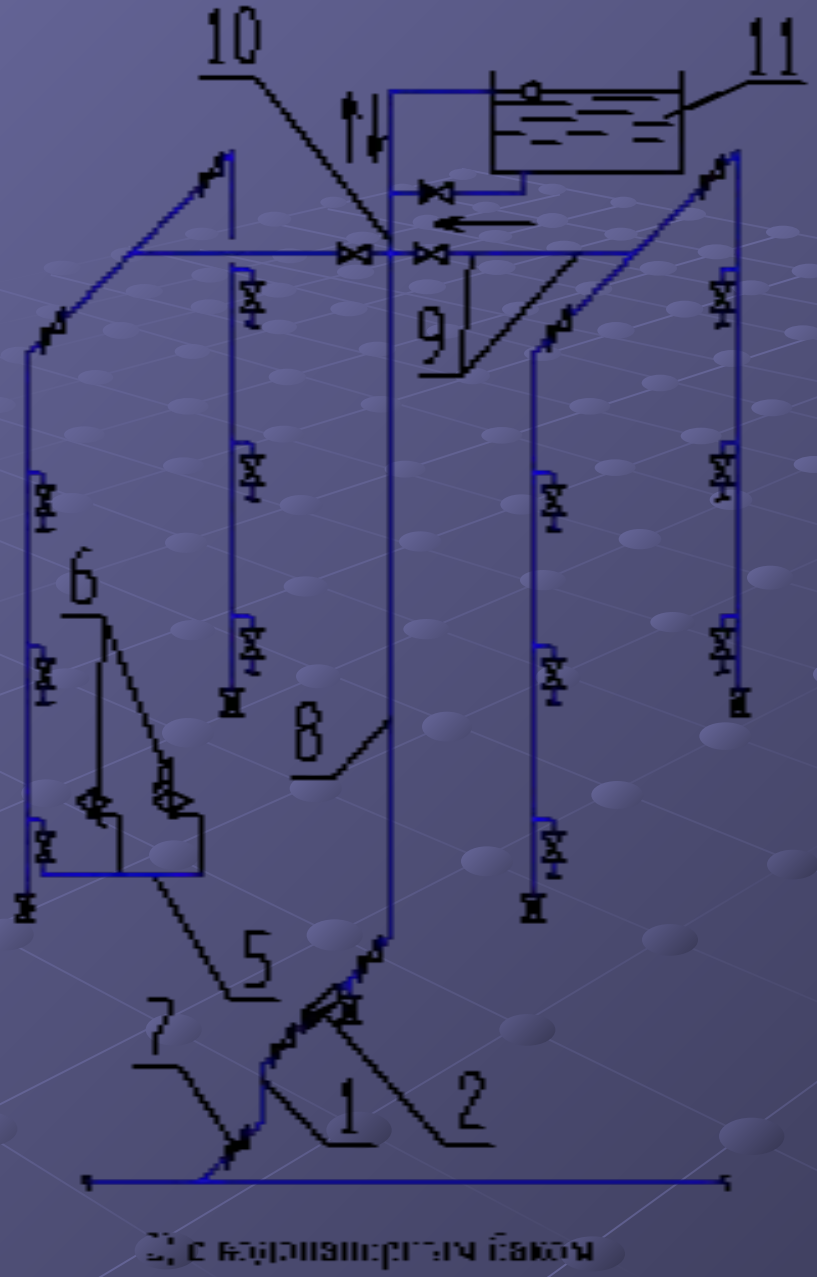
$$H_r < H_g$$

+ используется напор насосов городской водопроводной

- ограничение этажности зданий

Системы с водонапорными баками

$$\left.\begin{array}{l} H_r < H_g \\ H_r > H_g \end{array}\right\} H_g = var$$



применяются при периодическом недостатке напора в городской сети

Hg>Hr вода подается к водоразборной арматуре и в напорно-запасный бак

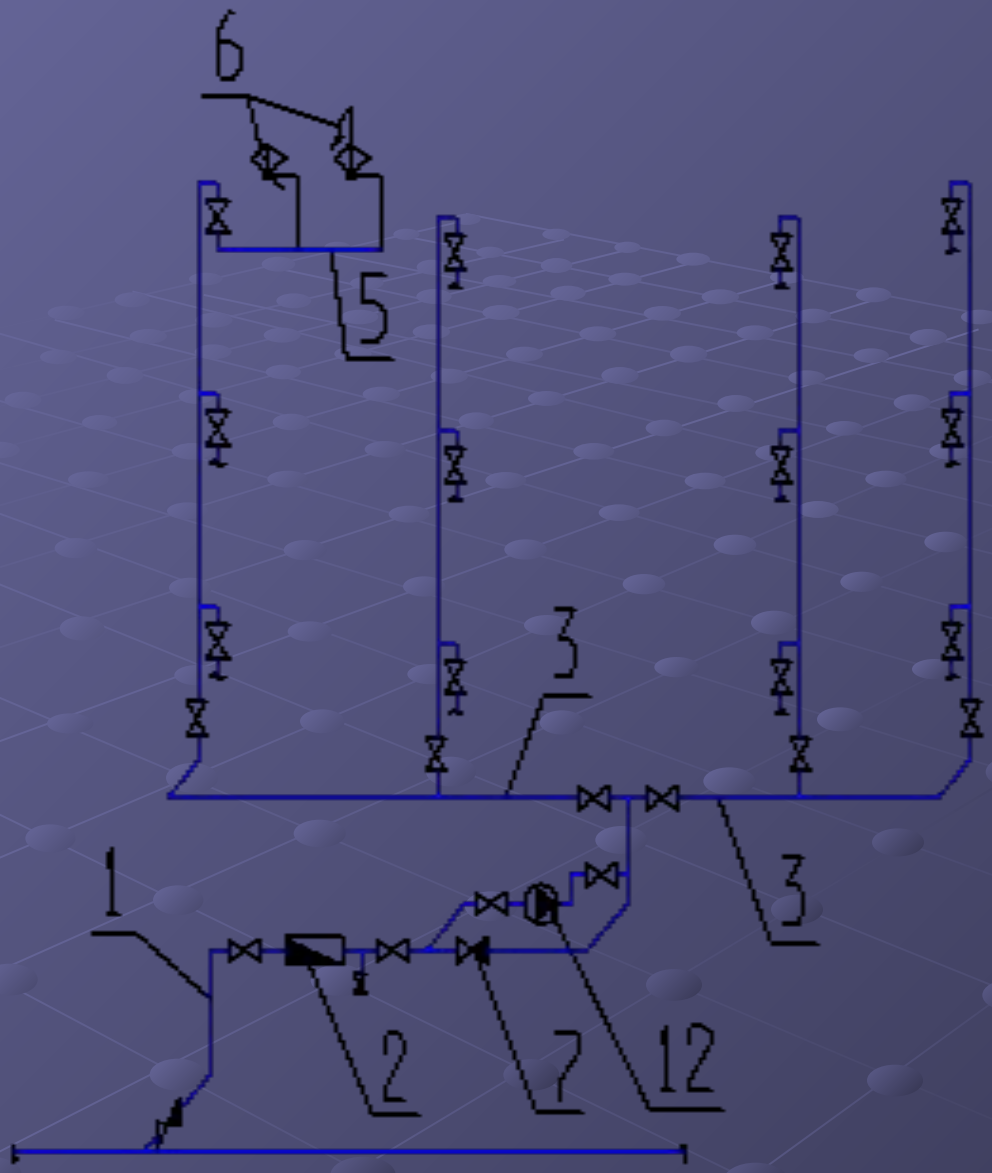
Hg<Hr вода самотеком поступает из баков, расположенных в самой высокой точке здания

+ рационально используют энергию насосов городского водопровода, аккумулируя воду и избыток напора при уменьшении водопотребления в ночные часы

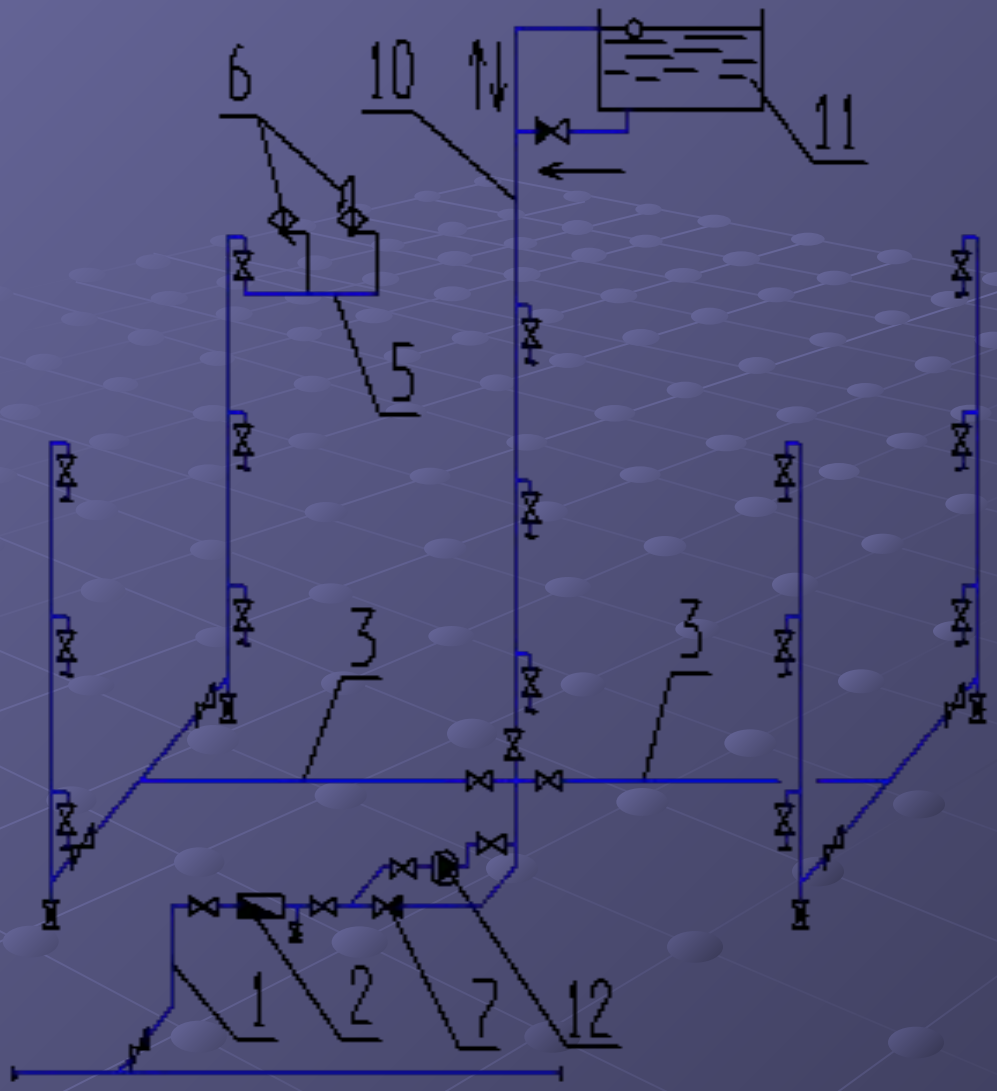
- возможность ухудшения качества воды;
- опасность затопления;
- удорожание строительных конструкций

Системы с повысительными насосами

$H_r < H_g$



Насосы устанавливают на обводной линии с таким расчетом, чтобы они включались в работу только при недостатке напора в городской сети.

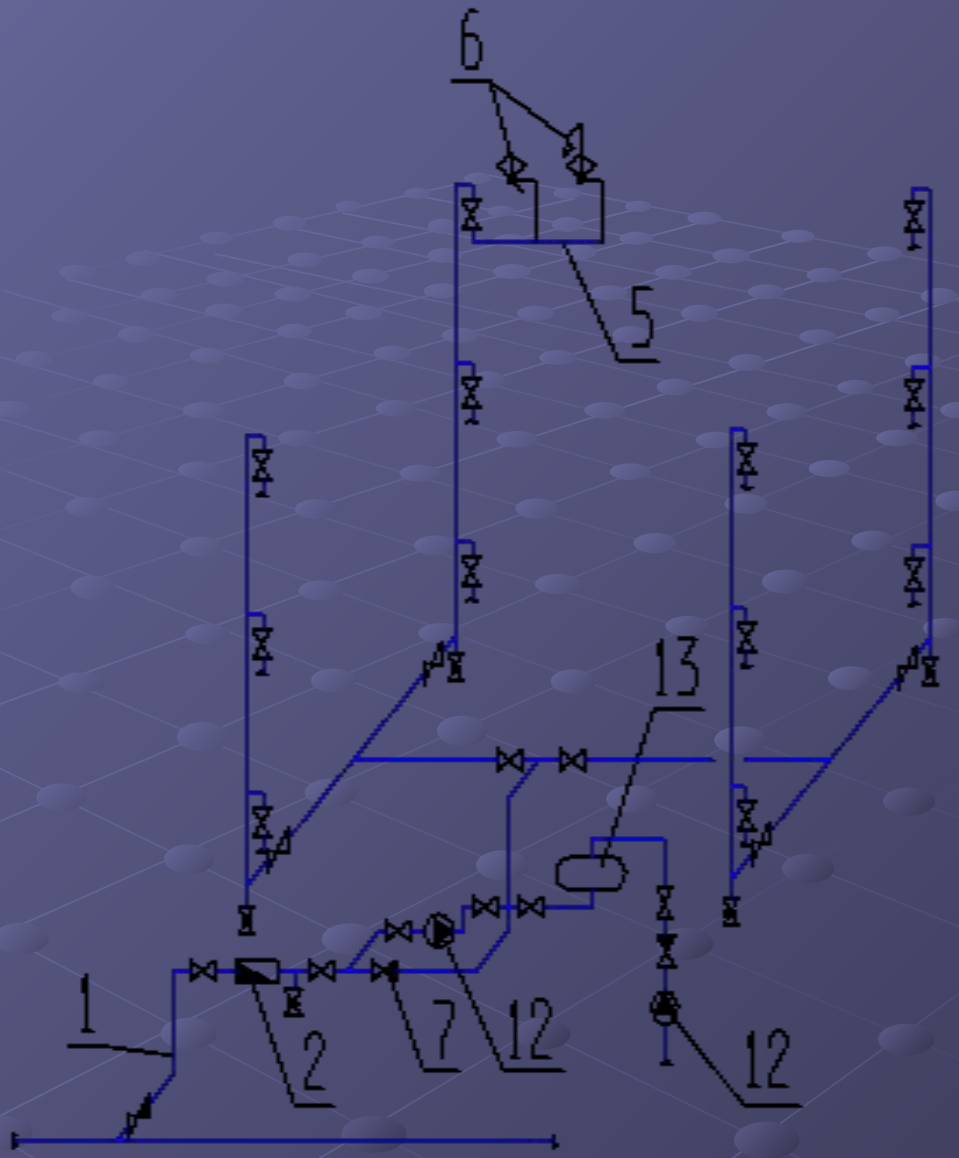


4) с напорно-запасными баками и дополнительными насосами

Комбинированные системы с напорно-запасными баками и дополнительными насосами

применяются, когда напора в городской сети постоянно недостает для нормальной работы внутреннего водопровода ($H_g < H_r$) и постоянная эксплуатация повысительных насосов экономически нецелесообразна из-за большой неравномерности водопотребления внутри здания

Емкость бака прямо зависит от характера пуска насоса в действие: ручной пуск или автоматический. При автоматизации пуска емкость наименьшая.



5) с гидропневматическими установками

Системы с гидропневматичес-кими установками

+ просты в конструкции;
+ гигиеничны;
+ удобны в эксплуатации;

- дорогие;
- менее долговечные

1 - ввод водопровода; 2 - водосчетчик;
3 - магистральный трубопровод;
4 - распределительный трубопровод;
5 - поквартирная сеть;
6 - водоразборная арматура;
7 - обратный клапан; 8 - подающий стояк;
9 - разводящий трубопровод из бака;
10 - трубопровод переменного направления;
11 - водонапорный бак;
12 - центробежный насос;
13 - гидропневматическая установка.

Зонные системы

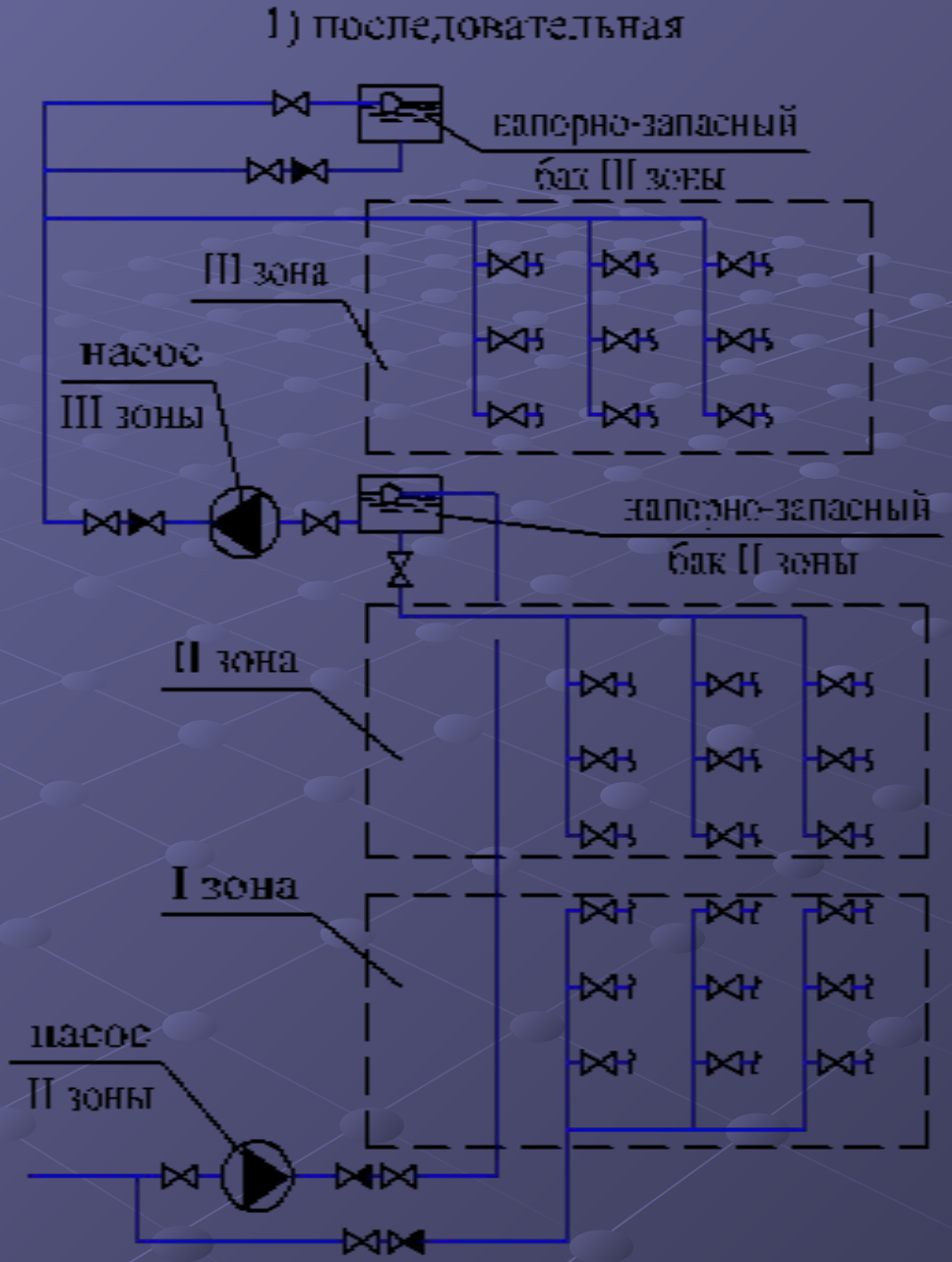
- последовательная
- параллельная

применяют:

1) при превышении допустимых пределов гидростатического давления в системе;
2) для обособления условий работы системы по гидравлическому режиму

Максимальное гидростатическое давление на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора

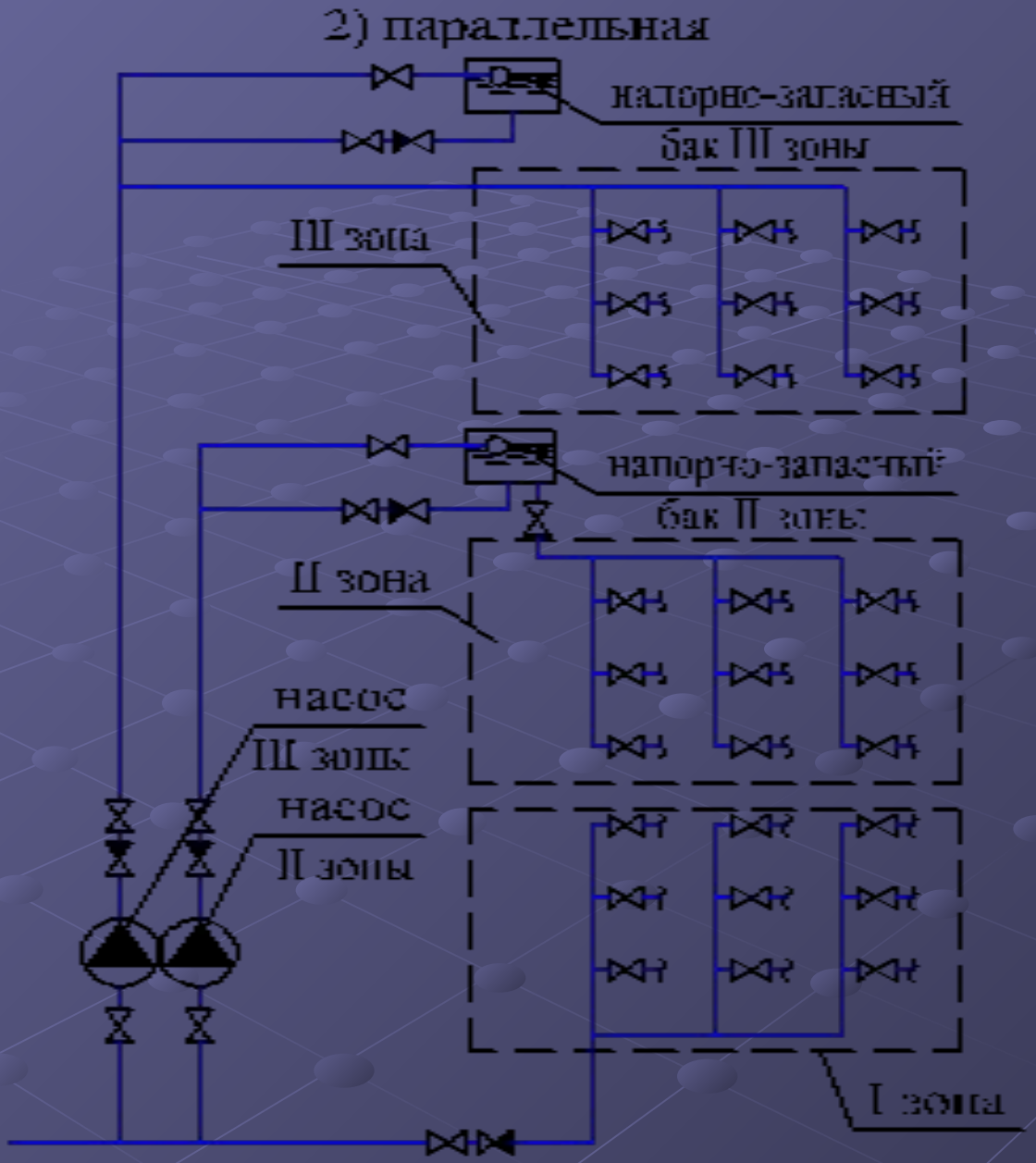
- хозяйственно-питьевой водопровод; (объединенный хозяйственно-противопожарный) **H_{max} = 45 м**
- раздельный противопожарный **H_{max} = 90 м**



Последовательная схема

+ меньшая протяженность трубопроводов;

- установка насосных агрегатов на промежуточных этажах (вибрация, шум);
- неоднократное размещение регулирующих объемов (нерациональное распределение и использование строительного объема зданий под инженерное оборудование)



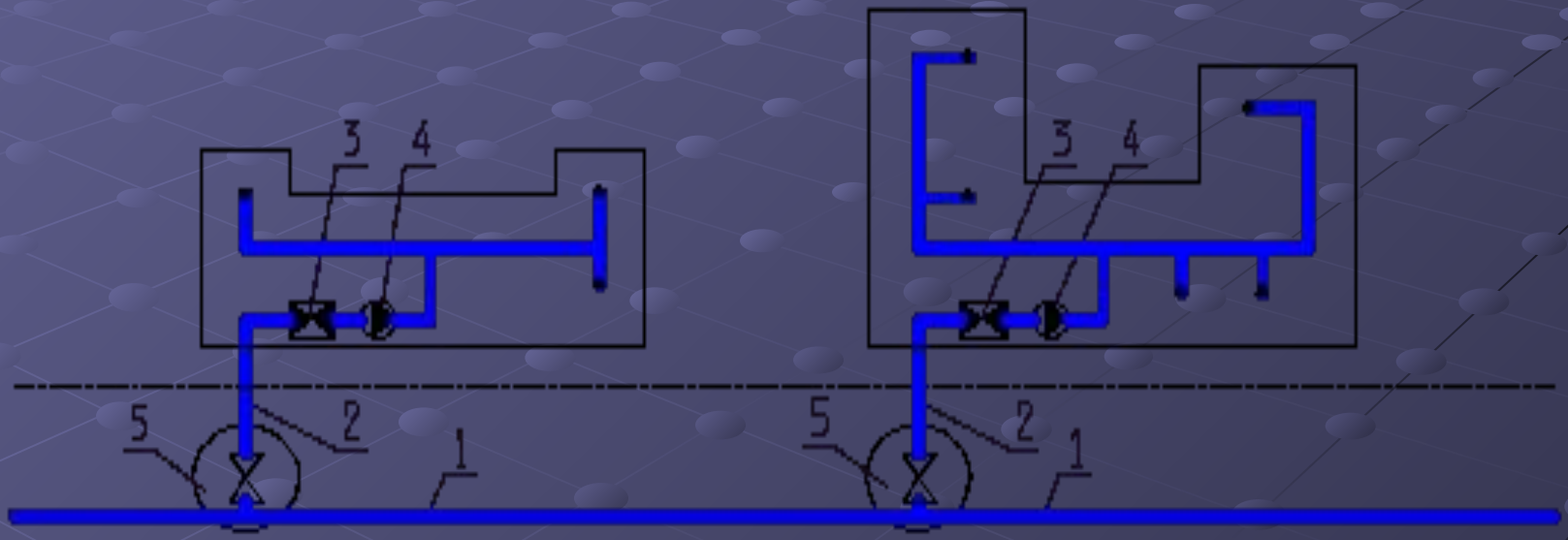
Параллельная схема

+ централизованное размещение насосных агрегатов (упрощение автоматизации работы и эксплуатации);

- увеличение длины труб

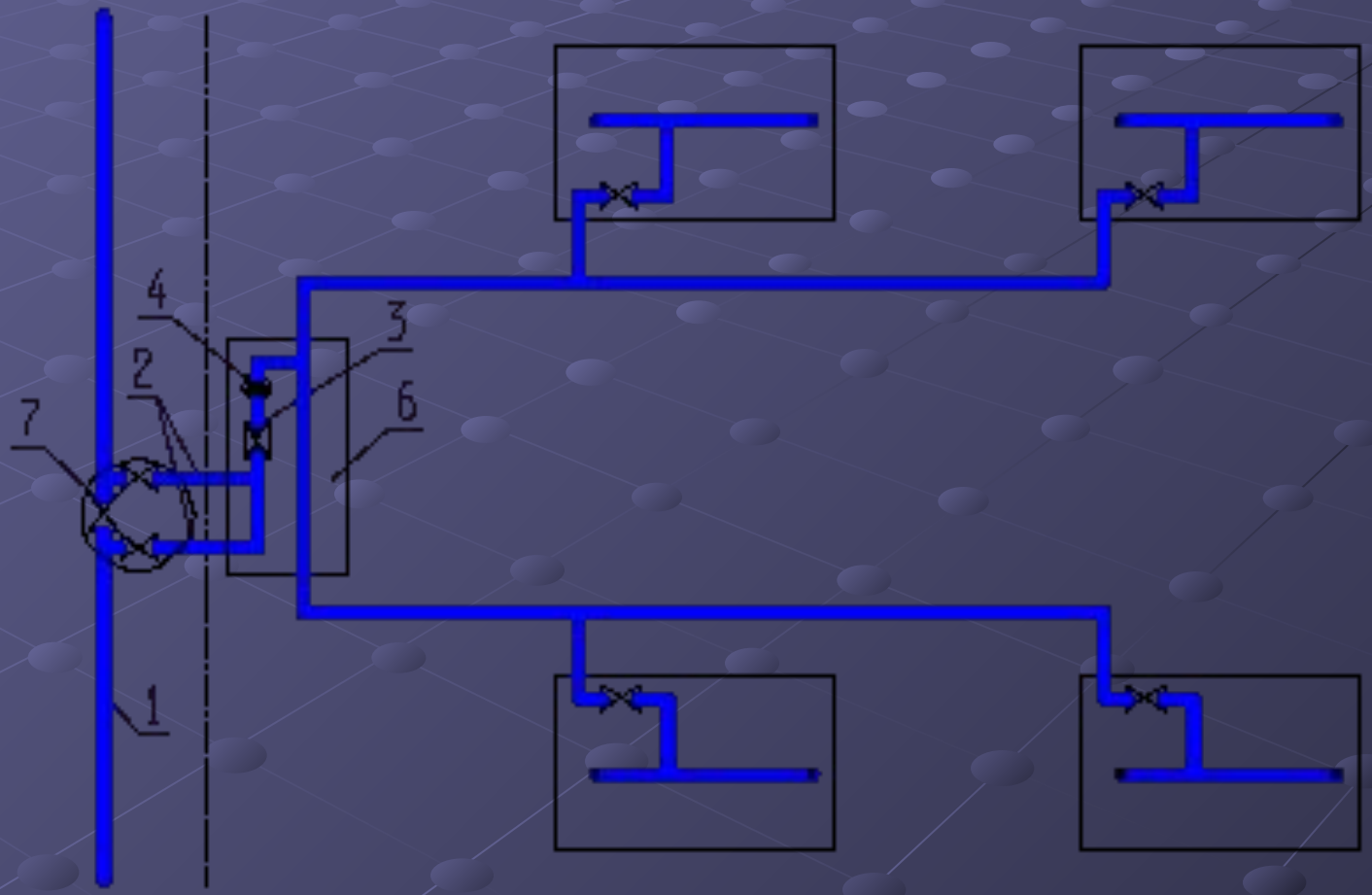
Принципиальные схемы холодного водопровода при различном характере застройки жилых кварталов

при сплошной застройке

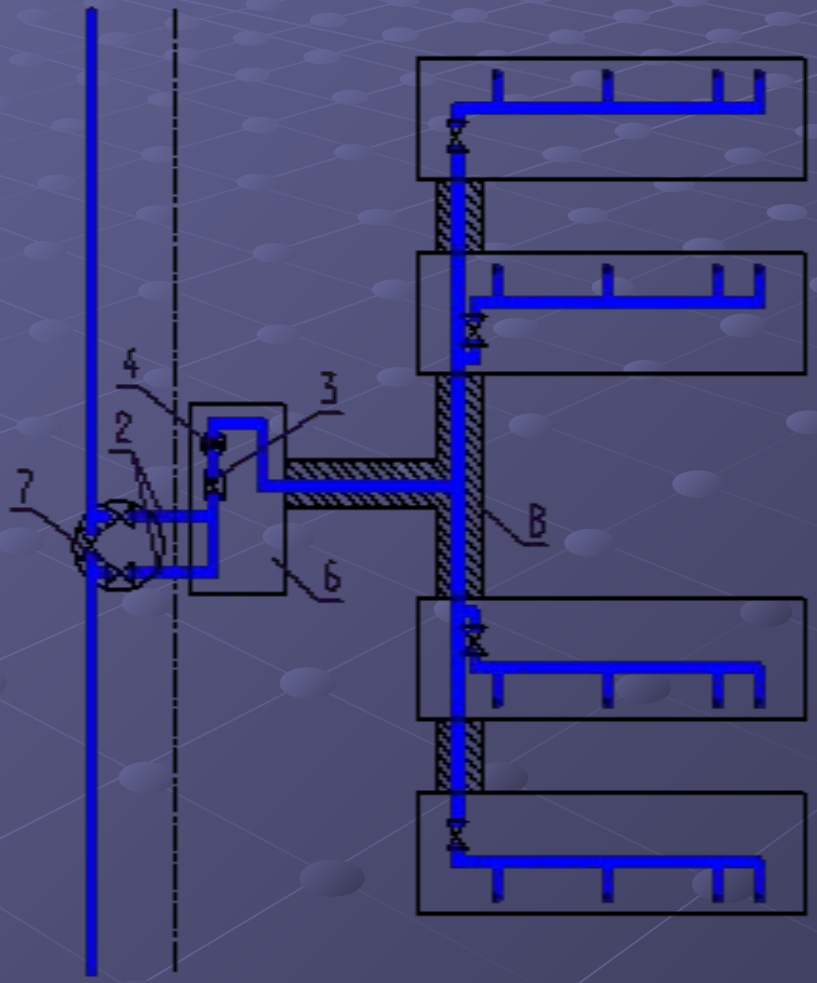


Принципиальные схемы холодного водопровода при различном характере застройки жилых кварталов

При свободной планировке квартала с прокладкой сети отдельно в грунте



Принципиальные схемы холодного водопровода при различном характере застройки жилых кварталов



При свободной планировке кварталов с прокладкой сетей в непроходных каналах