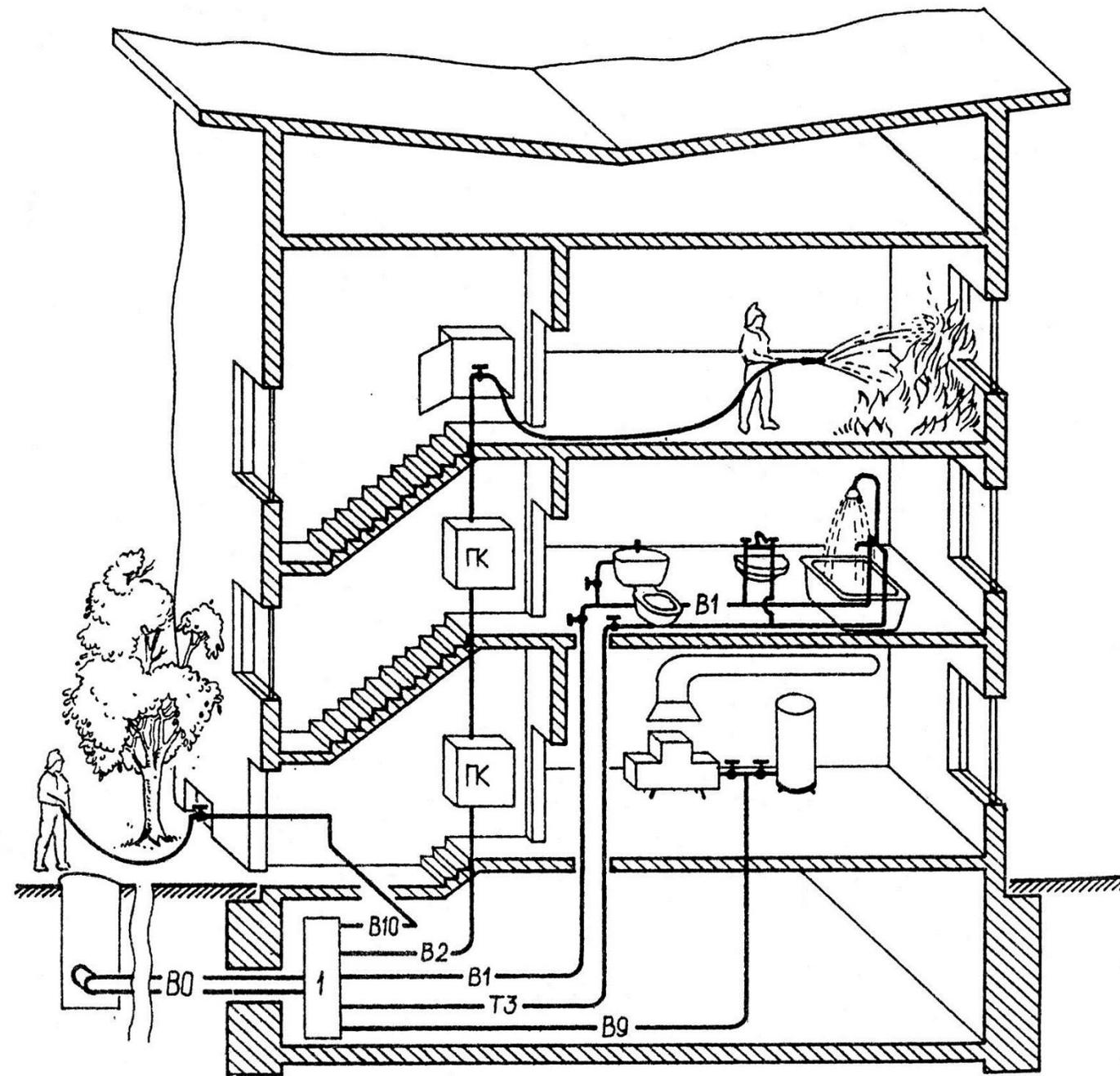


Расчет системы водоснабжения зданий

Водопровод внутренний - водопроводная сеть в объеме, ограниченном наружными поверхностями ограждающих конструкций здания и водопроводным вводом, обеспечивающая подачу воды к санитарно-техническим приборам, пожарным кранам и технологическому оборудованию.



Классификация систем внутреннего водоснабжения

По назначению системы подразделяются на:

- хозяйственно-питьевые В1;
- противопожарные В2;
- производственные В3 (общее обозначение);
- поливочные В10.

Хозяйственно-питьевые системы водоснабжения зданий предназначены для обеспечения потребителей водой питьевого качества для приготовления пищи и санитарных нужд, отвечающей требованиям СанПиН 10-124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Противопожарные системы водоснабжения зданий используются для ограничения распространения и тушения пожаров в зданиях. Для противопожарных водопроводов основными являются требования надежности системы по подаче нормативного расхода воды и обеспечению напоров у sprays брандспойтов.

Производственные системы водоснабжения зданий применяются для обеспечения водой технологических процессов в производстве. В зависимости от технологического процесса на предприятии может быть несколько производственных водопроводов (В3-В10).

Полivочные водопроводы предназначены для уборки внутренних помещений зданий, мытья технологического оборудования на предприятии, поливки тротуаров и зеленых насаждений.

Водопроводные сети бывают **тупиковыми, кольцевыми и комбинированными**.

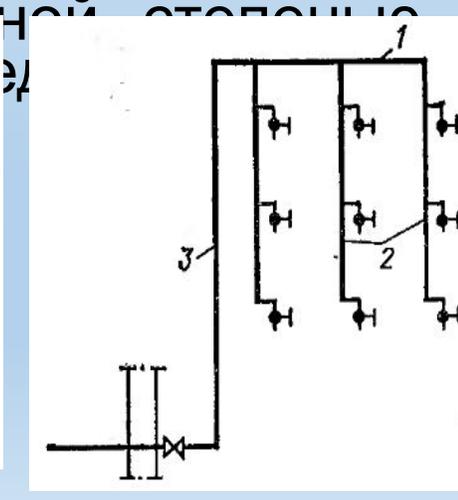
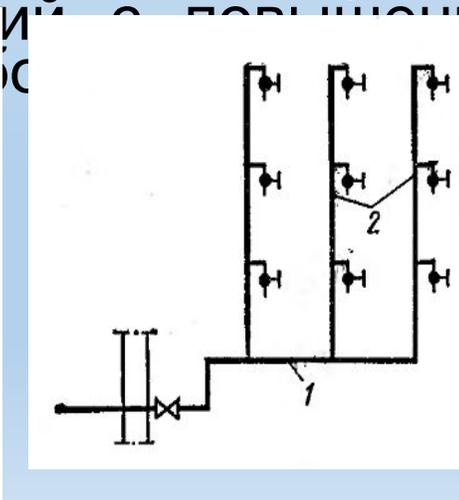
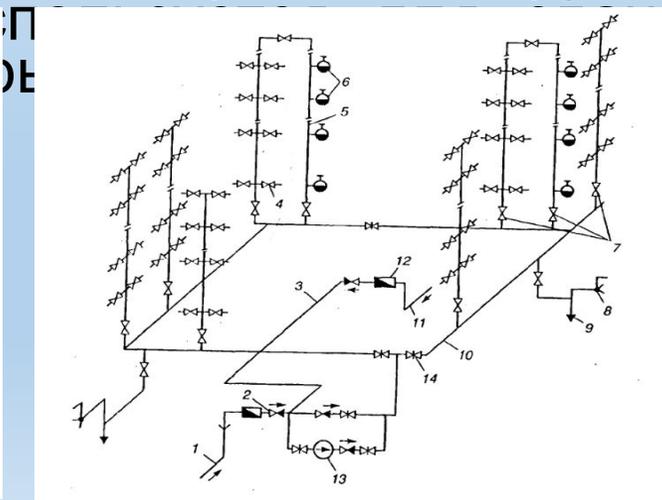
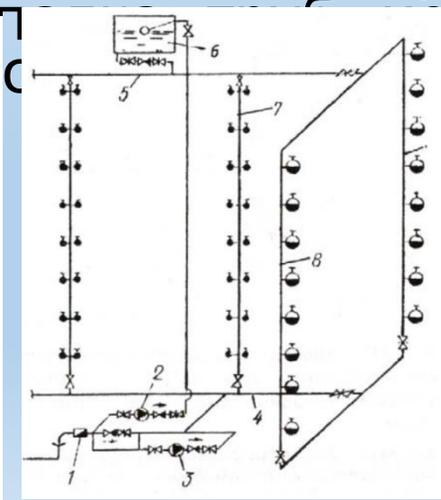
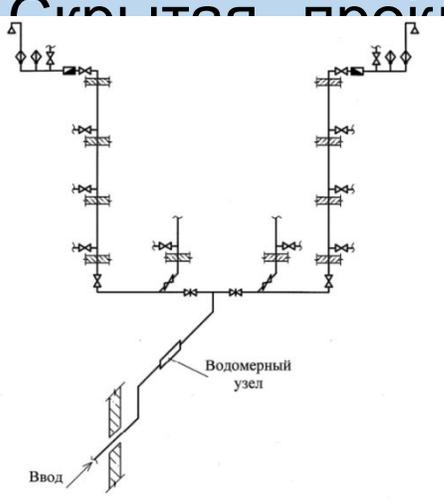
По виду подачи воды различают также сети **циркуляционные напорные и самотечные, двойные**.

В зависимости от расположения магистральных труб могут быть схемы с **верхней и нижней разводками**. При **нижней разводке** трубопроводы монтируют в подвале или техническом подполье.

Нижние разводки водопроводной сети предпочтительны из-за удобства эксплуатации, надежности работы и меньших экономических потерь при протечке сетей.

При **верхней разводке** трубопровод прокладывается в верхней части здания – на чердаке или под потолком верхнего этажа. Такая разводка характерна для зонных водопроводов.

Прокладка магистральных и разводящих сетей осуществляется открыто и скрыто. В основном применяется открытая прокладка труб, как более простая и дешевая.



Зонные системы внутреннего водопровода применяют в тех случаях, когда гидростатическое давление на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора превышает 0,6 МПа.

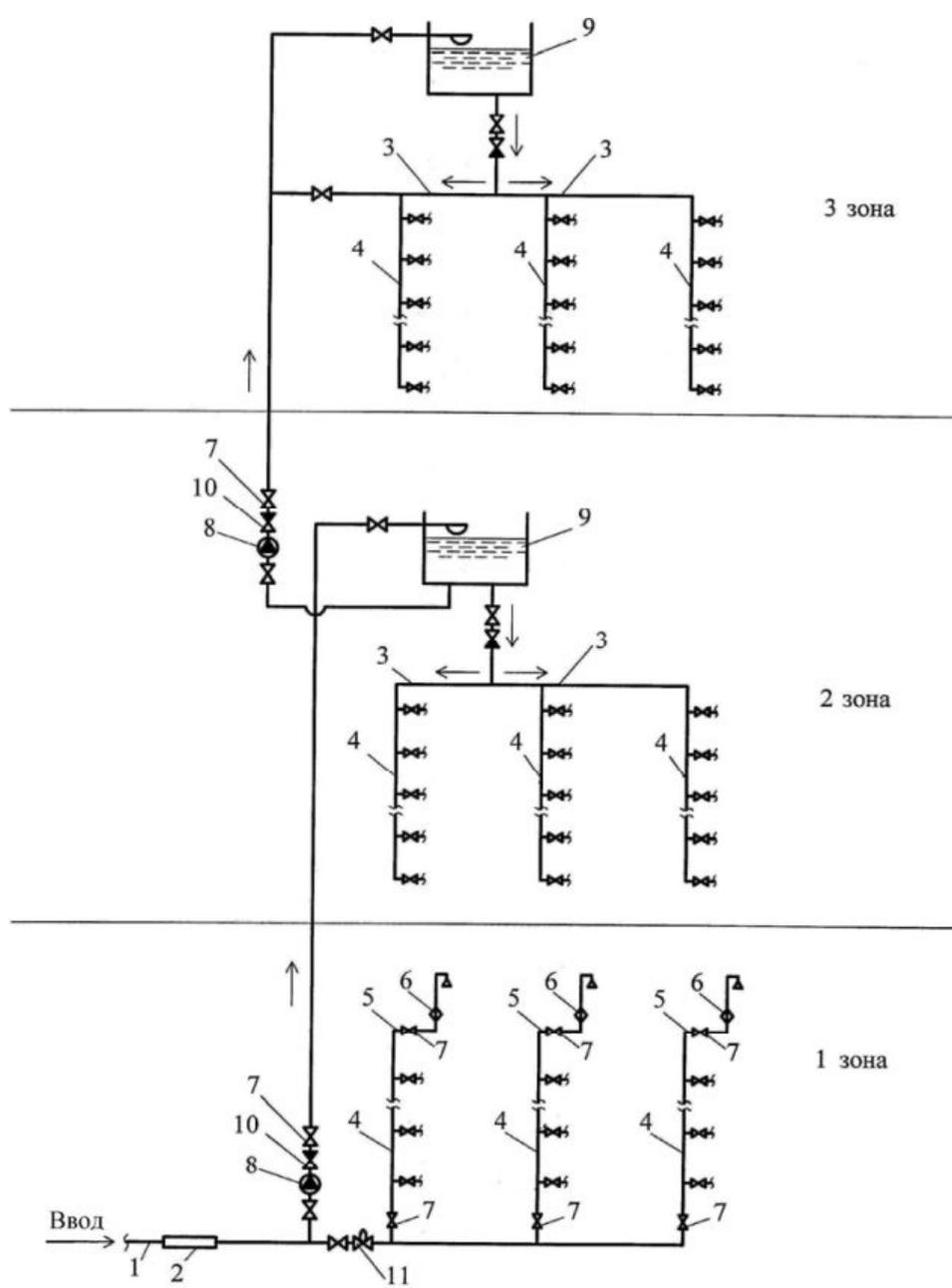
Зонирование применяется в зданиях высотой более 16 этажей: первая зона использует гарантийный напор наружной сети водопровода. Последующие зоны назначают в зависимости от величины дополнительного давления в сети внутреннего водопровода. Верхние зоны работают под напором дополнительных насосов, которые подбирают по расходу и напору верхней зоны.

Схемы зонных водопроводов:

- 1) последовательная;
- 2) параллельная.

Последовательная схема имеет меньшую протяженность трубопроводов, но менее надежна в работе; требует установки насосных агрегатов на промежуточных этажах, что крайне нежелательно из-за вибрации и шума. К числу крупных недостатков можно отнести нерациональное распределение и использование строительного объема здания под оборудование.

При параллельной схеме наблюдается перерасход труб, но насосы размещаются централизованно, что упрощает их эксплуатацию и автоматизацию.



• Схема последовательного зонирования

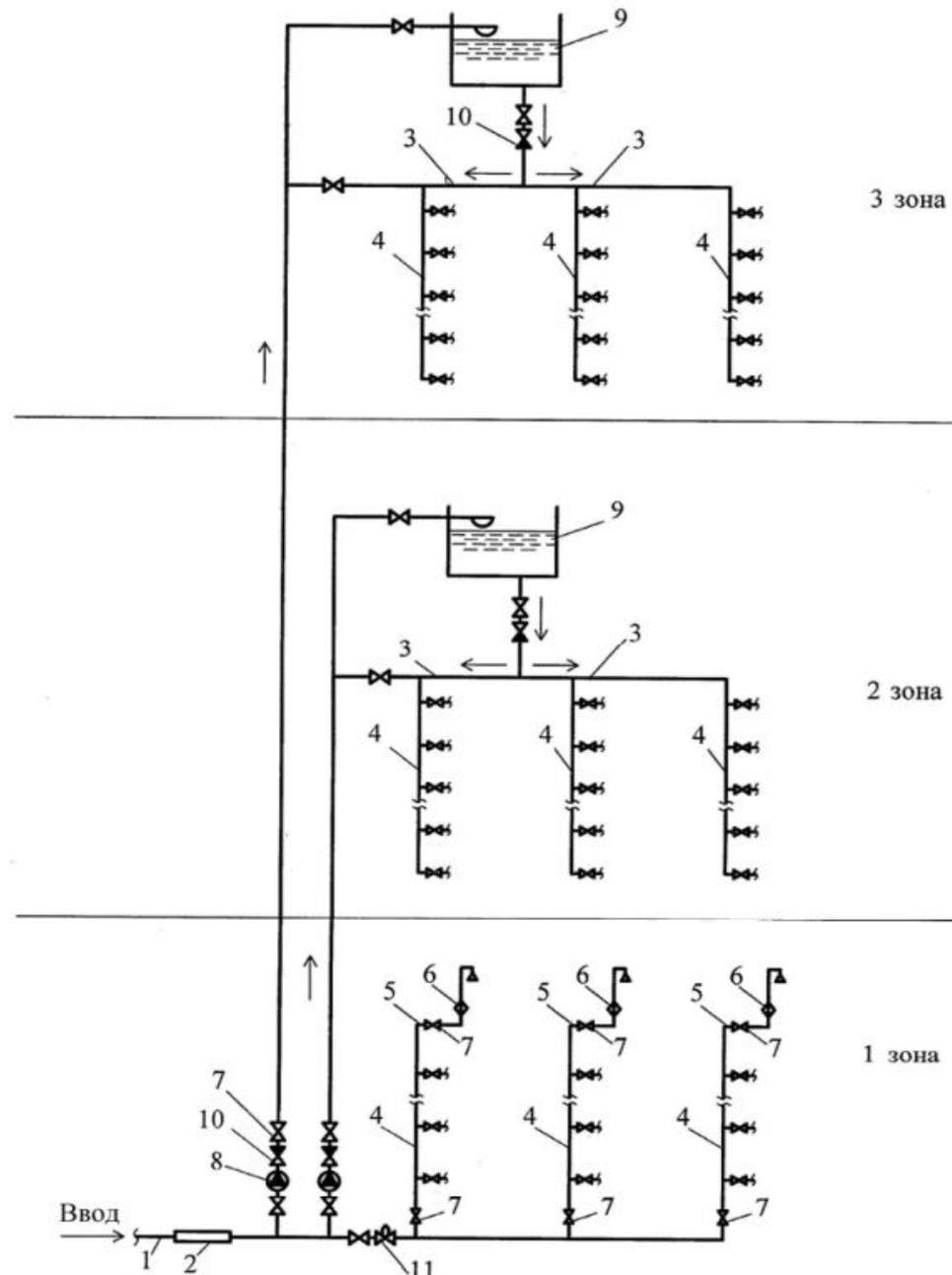


Схема параллельного зонирования водопроводов

- 1 – ввод;
- 2 – водомерный узел;
- 3 – магистральная сеть;
- 4 – распределительные трубопроводы (стояки);
- 5 – подводы к водораспределительной арматуре;
- 6 – водоразборная арматура;
- 7 – запорная арматура;
- 8 – насос;
- 9 – регулирующая емкость (водонапорный бак);
- 10 – обратный клапан;
- 11 – регулятор давления

Системы внутреннего водоснабжения (питьевого, производственного, противопожарного) включают:

- ✓ ***вводы в здание,***
- ✓ ***водомерные узлы,***
- ✓ ***магистральную разводящую сеть,***
- ✓ ***стояки,***
- ✓ ***подводки к санитарным приборам и технологическим установкам,***
- ✓ ***водоразборную, смесительную, запорную и регулирующую арматуру.***

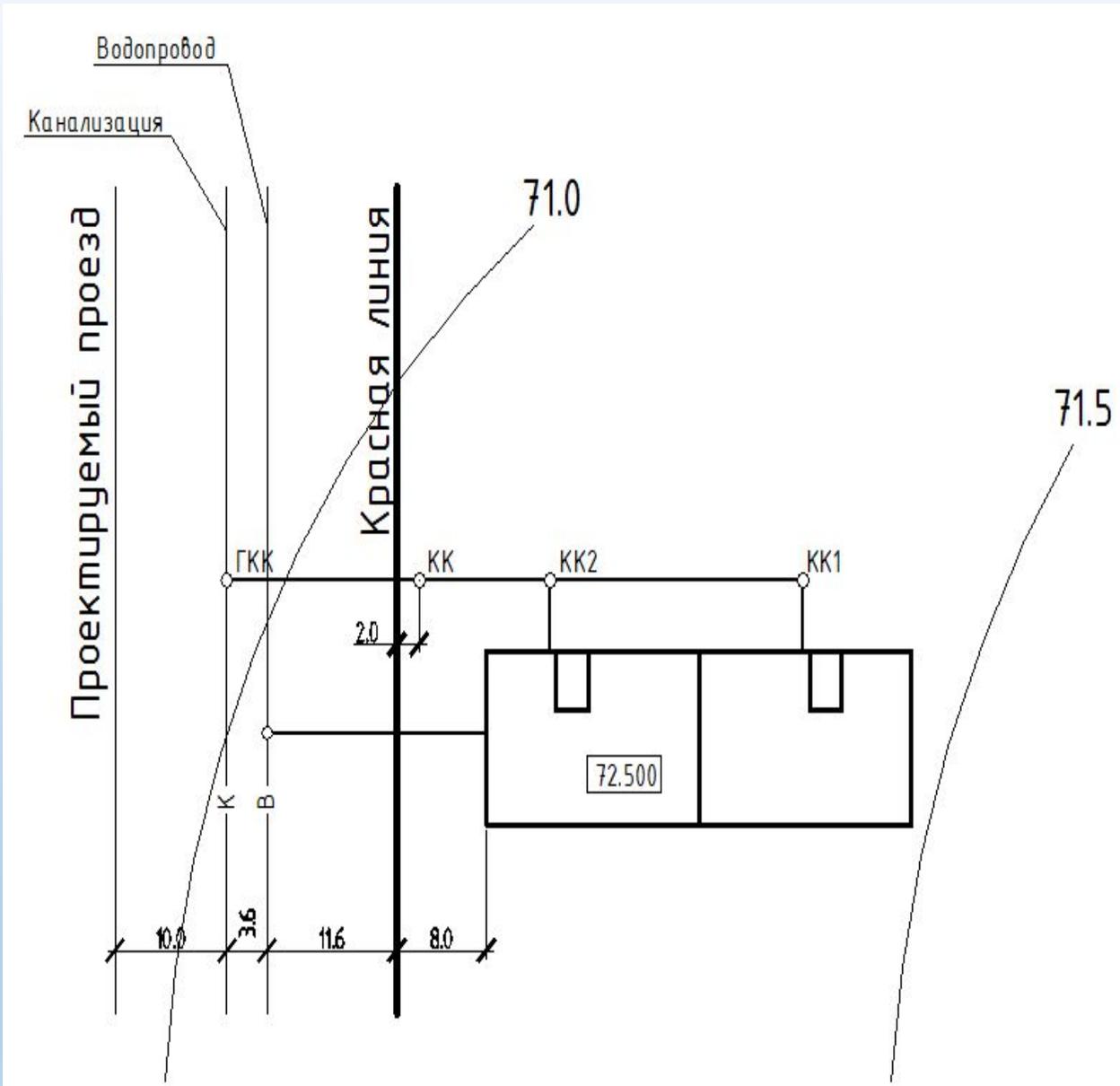
В зависимости от местных условий и технологии производства в систему внутреннего водоснабжения надлежит включать насосные установки и запасные и регулирующие емкости, присоединенные к системе внутреннего водоснабжения.

Вводом называется трубопровод от места врезки на сети наружного водопровода до сети внутреннего водопровода (**до водомерного узла**, размещенного внутри здания).

Ввод прокладывают перпендикулярно стене или фундаменту здания по кратчайшему расстоянию с уклоном не **менее 0,002** в сторону наружной сети.

В местах присоединения вводов к наружным сетям водопроводов должны устраиваться **колодцы** с установленной в них запорной арматурой и, при необходимости, спускными устройствами.

Расположение ввода (с торца или фасада) зависит от месторасположения городского водопровода относительно здания.

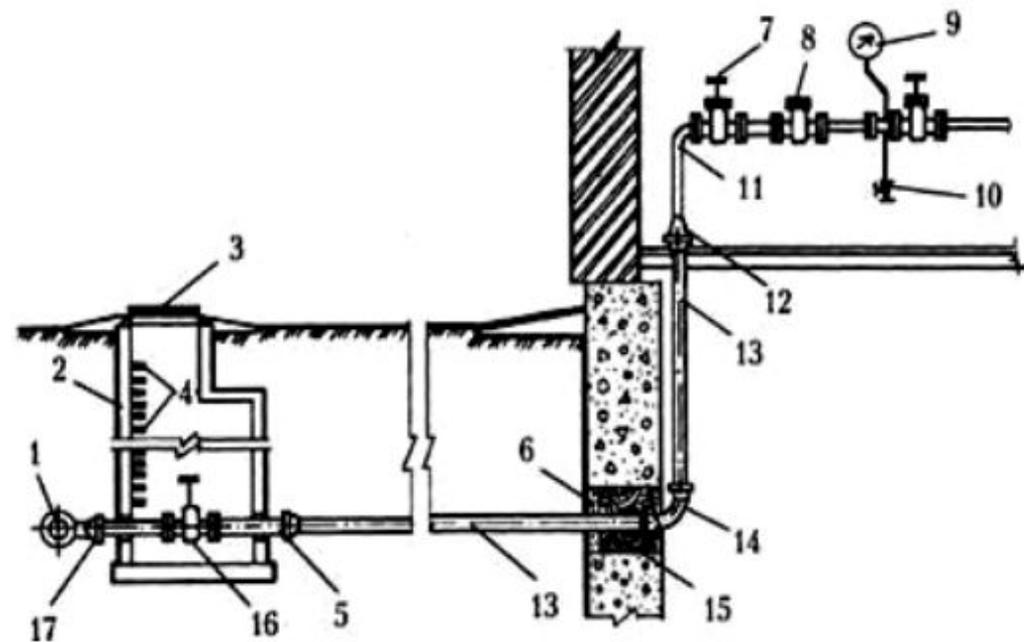


Глубина заложения ввода рассчитывается исходя из глубины заложения уличной водопроводной сети, длины ввода и его уклона, при этом также необходимо учитывать, что трубопроводы системы водоснабжения должны прокладываться не менее, чем на 0,5 м ниже глубины промерзания грунта в данной местности.

$$\nabla_{\text{ВВ}} = \nabla_{\text{ВГВ}} - \frac{d_{\text{ГВ}}}{2} + il,$$

$$\nabla_{\text{ВВ min}} = \nabla_{\text{з}} - (h_{\text{пр}} + 0,5),$$

Пересечение ввода со стенами подвала следует предусматривать в сухих грунтах с зазором 0,15 м между трубопроводом и строительными конструкциями с заделкой отверстия в стене водонепроницаемыми и газонепроницаемыми эластичными материалами, в мокрых грунтах – с установкой сальников.



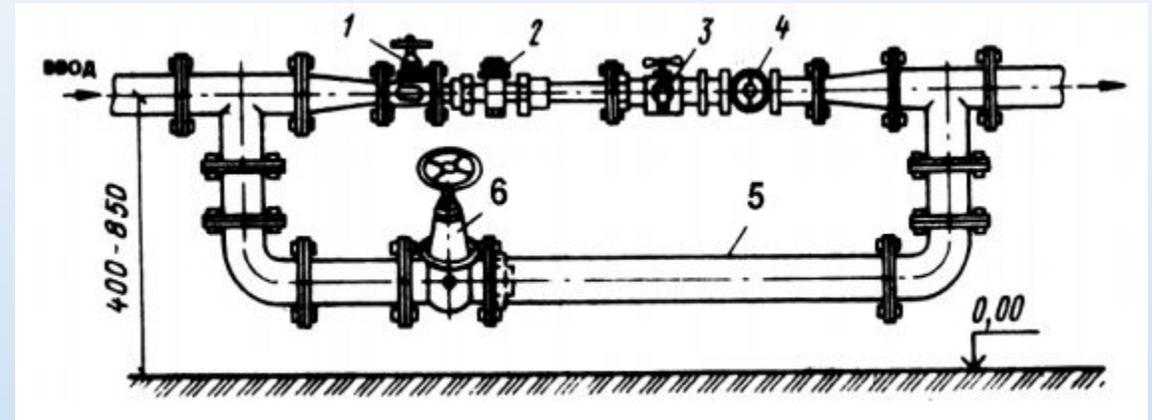
Ввод водопровода в здание:

- 1 – городской водопровод,
- 2 – водопроводный колодец,
- 3 – люк колодца, 4 – лестница в колодце,
- 5, 12 – переходный патрубок,
- 6 – прокладка трубопровода через стенку подвала, 7 – вентиль,
- 8 – водомерный счетчик, 9 – манометр,
- 10 – спускной кран, 11 – труба ввода,
- 13 – опуск, 14 – колено,
- 15 – стена подвала, 16 – задвижка,
- 17 – врезка в городской водопровод

Водомеры и водомерные узлы

Для учета количества потребляемой воды в зданиях проектируются водомерные устройства. Водомерный узел устраивается на вводе в здание, обычно в подвальном помещении на расстоянии 1 м от наружной стены на высоте 0,9-1,3 м от пола, и состоит из счетчика воды, манометра, контрольно-спускного крана, запорной арматуры, соединительных фасонных частей.

При наличии повысительных насосов счетчик устанавливают перед насосами.



Водомерный узел:

- 1 – первый запорный вентиль;
- 2 – водосчетчик;
- 3 – контрольно-спускной кран;
- 4 – второй запорный вентиль;
- 5 – обводная линия;
- 6 – опломбированная задвижка

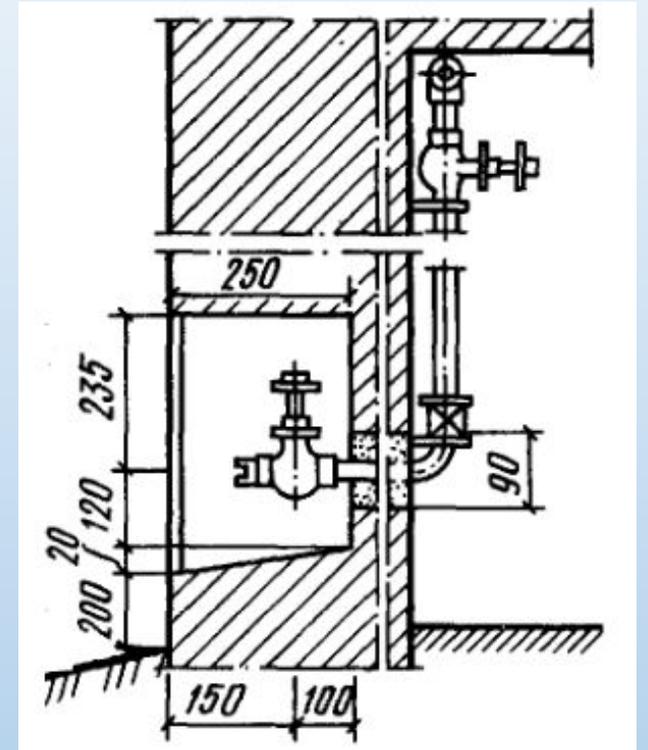
Разводящие магистрали

Разводящая магистраль при нижней разводке прокладывается в подвале. Трубопроводы систем холодного водоснабжения следует *изолировать от конденсации влаги*. Магистральные трубопроводы обычно располагают под потолком подвала. Магистральные трубопроводы должны прокладываться с **уклоном 0,002–0,005 в сторону ввода для возможности спуска воды из них и удаления воздуха**.

Расстояние от трубопроводов до строительных конструкций приведено в **Таблице 1** – минимальные расстояния в свету от трубопроводов до строительных конструкций и до смежных трубопроводов

В миллиметрах					
Диаметр условного прохода трубопроводов	Расстояние от поверхности теплоизоляционной конструкции трубопроводов, не менее				
	до стены	до перекрытия	до пола	до поверхности теплоизоляционной конструкции смежного трубопровода	
				по вертикали	по горизонтали
От 25 до 80	150	100	150	100	100
“ 100 “ 250	170	100	200	140	140

На магистральных линиях необходимо предусмотреть присоединение ответвлений к поливочным кранам, которые выводятся к наружным стенам здания в ниши на **высоте 0,3...0,35 м от поверхности земли через каждые 60...70 м по периметру здания**. Подводки к кранам должны быть оборудованы запорными вентилями, расположенными в теплых помещениях здания, и, по возможности, ближе к магистрали. Для возможности спуска воды на зиму подводка прокладывается с уклоном в сторону поливочного крана, а в пониженной точке подводки дополнительно устанавливается тройник с пробкой или кран для спуска воды. Поливочный кран состоит из вентиля (25 или 32 мм) и насадка для присоединения рукава.



Наружный
поливочный кран

Стояки (распределительные трубопроводы) *представляют собой вертикальные участки внутреннего водопровода, по которым вода поднимается на соответствующую высоту (этаж).*

Стояки прокладываются в местах размещения санитарных приборов. Стояки прокладываются открытым или скрытым способом.

Водопроводные стояки желательно размещать в местах наибольшего водоразбора и располагать вместе с канализационными стояками, используя для них общие отверстия в перекрытиях и общие каналы в стенах, с учетом требований монтажного проектирования. При скрытом расположении стояков в местах разъема соединений трубопровода (фланцы и сгоны), а также в местах установки вентилей необходимо предусмотреть ниши со смотровыми люками.

Ответвление водопровода в квартиру выполняется на высоте 1,3–1,5 м.

Поквартирная разводка холодного водопровода от стояков прокладывается с учетом наименьшей длины труб на высоте 0,15...0,25 м от пола. К водоразборной арматуре вода подается по подводкам, которые могут быть выполнены в виде вертикальных трубопроводов или гибких шлангов.

В жилых зданиях высота установки санитарных приборов (до верха борта) следующая: умывальники – 800 мм, мойки, умывальники при установке общего смесителя – 850 мм, ванны – 600 мм, унитазы – 400 мм (приложение В [2]).

Водоразборную арматуру и краны следует устанавливать на 200 мм выше бортов моек и умывальников. Общие смесители для ванн и умывальников устанавливаются на высоте 1100 мм, смесители для ванн – 800 мм от пола, смывные краны – 800 мм. Душевые сетки должны устанавливаться на высоте от 2100 до 2250 мм от низа сетки до уровня чистого пола. Для моек и умывальников с настольной арматурой высота установки кранов и смесителей определяется конструкцией прибора. Чтобы загрязненная вода из канализации не попала в водопроводную сеть, водоразборная арматура должна устанавливаться таким образом, чтобы расстояние между низом излива (арматуры) и бортом санитарного прибора было не менее 20 мм.

Трубы и арматура

Для монтажа внутренних водопроводов применяют **стальные, чугунные, полимерные, металлополимерные, медные** трубы. При выборе материала труб необходимо, чтобы они могли **пропустить расчетный заданный расход, не влияли на качество воды, были достаточно долговечными, имели незначительную массу и стоимость, были простыми в монтаже, стойкими по отношению к коррозии**. Внутренние водопроводные сети, подающие воду питьевого качества, проектируют из стальных оцинкованных труб при диаметрах до 150 мм, и из неоцинкованных – при больших диаметрах, а также из полимерных (полиэтиленовых, полипропиленовых, поливинилхлоридных), металлопластиковых и медных труб. Чугунные напорные трубы чаще применяют для устройства вводов или внутриквартирных сетей.

Управление трубопроводной системой, каковой является внутренний водопровод, и распределение воды потребителям осуществляются с помощью **запорной, регулирующей и предохранительной** арматуры различного назначения, типа и принципа действия.

Запорная арматура перекрывает поток жидкости и отключает для ремонта отдельные участки трубопровода. К запорной арматуре относятся задвижки ($d_y \geq 50$ мм), клапаны проходные (вентили) ($d_y = 15-50$ мм), дисковые затворы, шаровые краны, проходные пробковые краны, автоматически закрывающиеся клапаны и т.д.



Задвижка



Клапан
проходной



Затвор
дисковый



Шаровый
кран

Предохранительная арматура защищает оборудование и трубопроводы от повышенных давлений жидкости, газа и пара. К предохранительной арматуре относят предохранительные клапаны, воздухоотводчики, а также обратные клапаны, обеспечивающие движение воды в трубопроводе только в одном направлении.



Обратный клапан



Предохранительный клапан



Воздухоотводчик

К **водоразборной арматуре** относят краны (водоразборные, туалетные, лабораторные, банные, поливочные смывные, пожарные и т.д.), смесители (настенные и настольные для умывальников и моек, для ванн со стационарной душевой сеткой или на гибком шланге).



Смеситель



Кран водоразборный

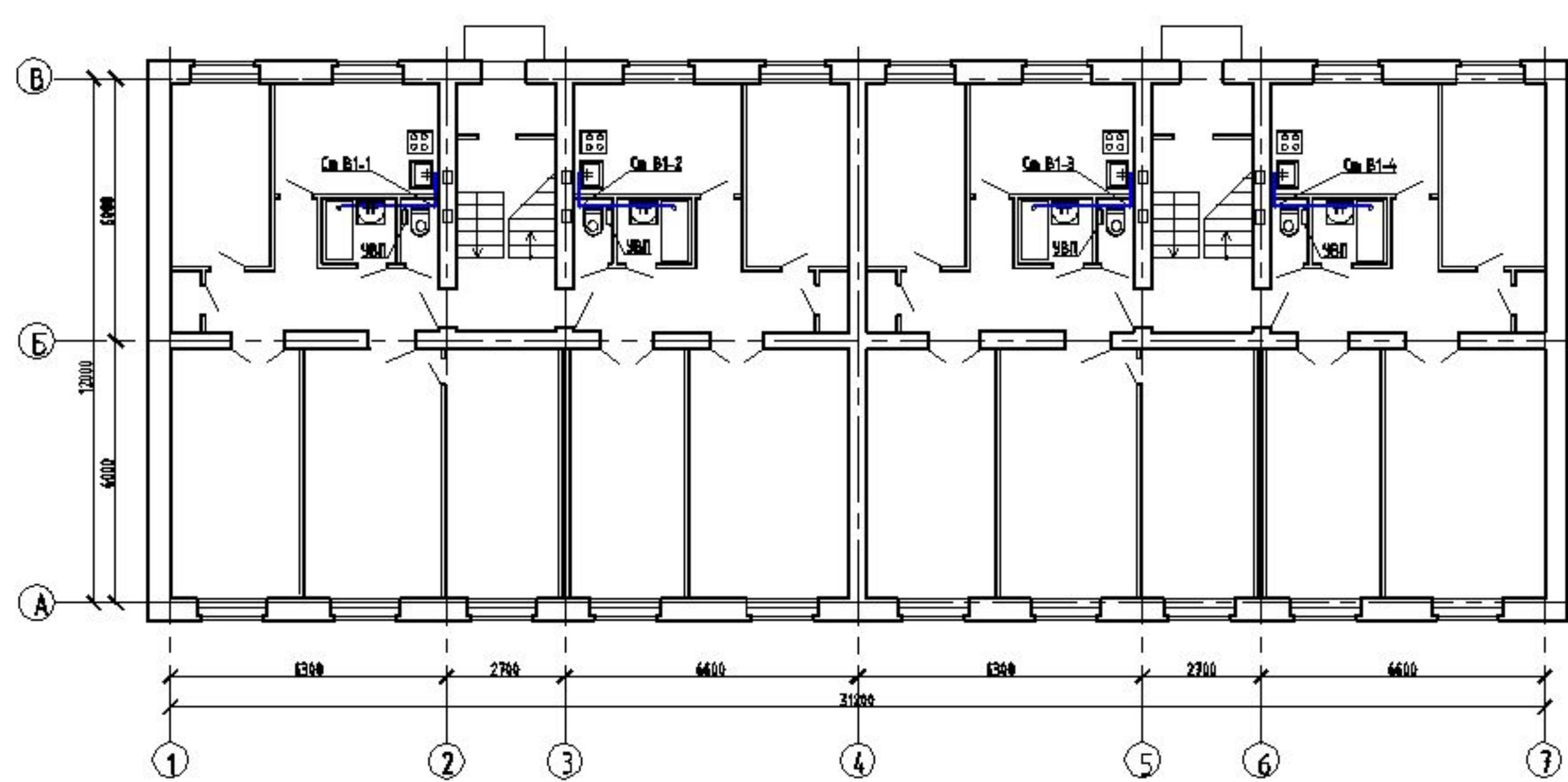


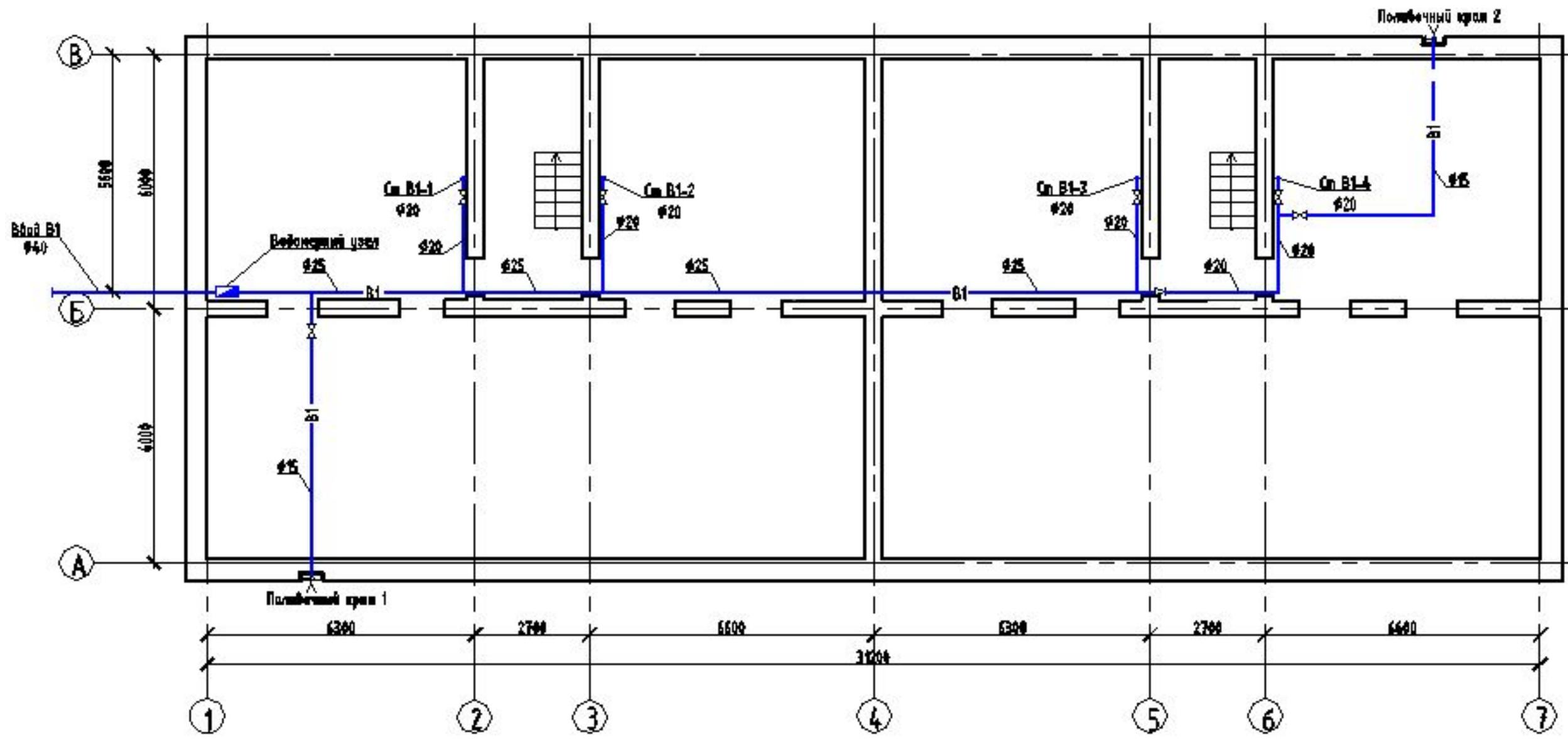
Установка внутриквартирного пожаротушения

На сети питьевого водопровода в жилых зданиях (при наличии системы централизованного водоснабжения) следует предусматривать установку **устройств внутриквартирного пожаротушения**. Эти устройства состоят из клапана (вентиля), шланга (рукава) и распылителя с запорным устройством. Кран следует устанавливать на ответвлении водопровода в квартиру после прибора учета количества и расхода воды в любом удобном для его открывания месте: в ванной, санитарном узле, кухне, прихожей. Длина шланга (рукава) должна определяться размерами квартиры из условия обеспечения подачи воды в самую отдаленную точку. Диаметр крана и шланга (рукава) должен быть не более диаметра ответвления водопровода в квартиру.

Запорная арматура

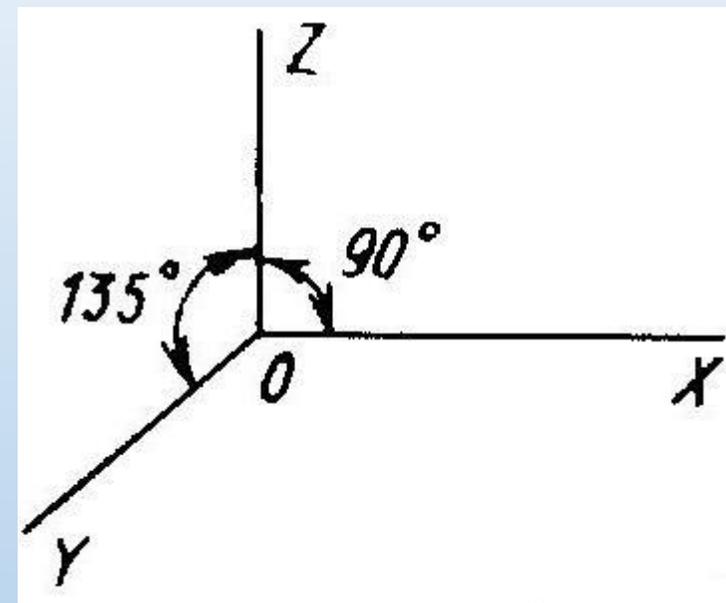
Установка запорной арматуры на трубопроводах внутренней системы водоснабжения в соответствии с п.8.4.4 [1] предусмотрена: на вводе в здание; у основания стояков; на ответвлениях в каждую квартиру; на подводках к смывным бачкам; перед наружными поливочными кранами.

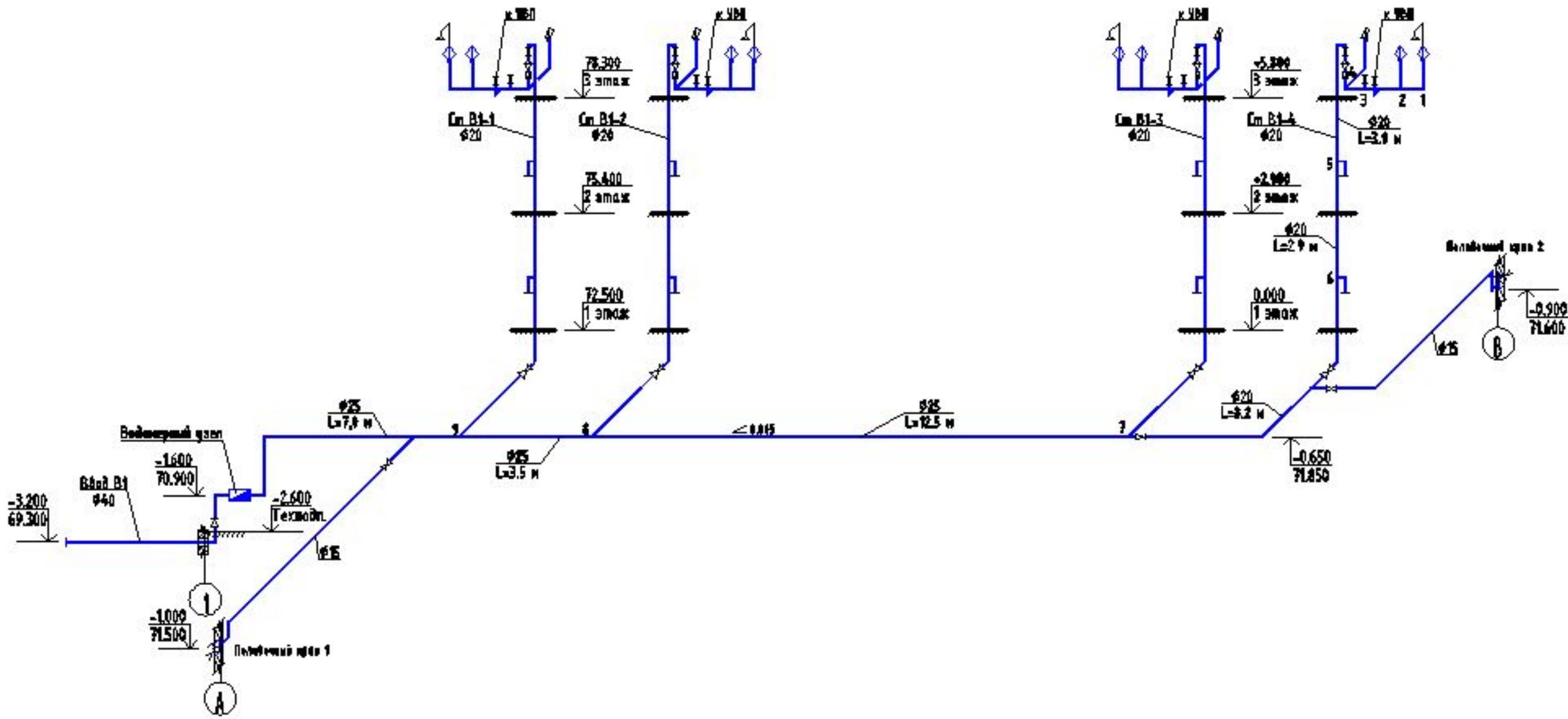




АксонOMETрическая схема

АксонOMETрическая схема вычерчивается в масштабе 1:100. По всем трем осям размеры откладывают без искажения. На аксонOMETрической схеме указываются: ввод, водомерный узел, насосные установки, магистрали, поливочные краны, стояки, поквартирные разводки и подводки к приборам, водоразборная, запорная и предохранительная арматура. При построении аксонOMETрической схемы следует использовать условные обозначения, приведенные в ГОСТ. На схеме должны быть указаны абсолютные и относительные отметки: поверхности земли, пола подвала и этажей, осей труб ввода, водомера, магистрали (с учетом уклона), поливочных кранов и диктующего водоразборного устройства (наиболее удаленного от ввода).





Гидравлический расчет системы внутреннего водопровода

В задачу гидравлического расчета входят **выбор диаметров трубопроводов и определение потерь давления** в них при расчетных значениях расходов воды по участкам.

Сети внутреннего водопровода рассчитываются на пропуск максимального секундного расхода.

Расчет системы выполняют в такой последовательности:

- ✓ на аксонометрической схеме намечают диктующую (наиболее отдаленную и высокорасположенную с наибольшим необходимым свободным напором) точку водоразбора и расчетное направление движения воды от ввода до расчетной точки;
- ✓ расчетное направление разбивают на расчетные участки (за расчетный участок принимается участок сети с постоянным расходом), начало и конец участка обозначается цифрами;
- ✓ определяют расчетные расходы воды на каждом участке;
- ✓ по расчетному расходу подбирают диаметр трубопровода, учитывая рекомендуемые скорости в трубопроводах (0,7–1,2 м/с);
- ✓ определяют потери напора на всех участках;
- ✓ определяют суммарные потери напора от ввода в здание до диктующей точки и вычисляют требуемый напор;
- ✓ сравнивают требуемый напор с гарантированным, имеющимся в наружной сети, и определяют необходимость установки повысительных насосов.

В жилых, общественных, производственных и вспомогательных зданиях промышленных предприятий расчет водопроводной сети производят по максимальному секундному расходу воды q , л/с, который определяют по формуле

$$q = 5q_0 \alpha,$$

где q_0 – секунднй расход воды водоразборной арматуры, л/с (ТКП 45-4.01-52-2007 Системы

внутреннего водоснабжения зданий. Строительные нормы проектирования);

α – коэффициент, зависящий от величины PN , определяется по приложению В ТКП 45-4.01-52-2007;

N – число водоразборных устройств;

P – вероятность действия водоразборных устройств.

Вероятность действия водоразборных устройств при одинаковых водопотребителях определяют по формуле

$$P = \frac{q_{hr,u} U}{q_0 N \cdot 3600},$$

где $q_{hr,u}$ – норма расхода воды потребителем в час наибольшего водопотребления [прил. Б];

Определение требуемого напора

Требуемый напор $H_{\text{тр}}$, м, для системы внутреннего водопровода определяют по формуле

$$H_{\text{тр}} = H_{\text{geom}} + \sum_1^i H_{\text{tot},l_i} + H_f$$

H_{geom} - геометрическая высота подачи воды, м, от оси трубопровода наружной водопроводной сети до оси наиболее высоко расположенного водоразборного устройства;

$\sum H_{\text{tot},l_i}$ - потери напора, м;

H_f - свободный напор, м, у санитарно-технического прибора.

$$\sum H_{\text{tot},l_i} = \sum H_{l_i} (1 + k_l) + h$$

Потери напора в счетчике определяются по формуле

$$h = S(q^c)^2$$

Трассировка и расчет сетей водоотведения зданий

Отводные трубопроводы, стояки, выпуски.

Правила конструирования водоотводящих сетей (диаметры, наполнения, скорости, уклоны трубопроводов) зданий.

Гидравлический расчет выпуска сетей водоотведения зданий.

Внутренняя канализация – это система трубопроводов и устройств, предназначенных для приема сточных вод, их транспортировки внутри здания и далее в сеть наружной канализации.

Система канализации предназначена для удаления из зданий загрязнений, образующихся в процессе санитарно-гигиенических процедур хозяйственной и производственной деятельности человека, а также атмосферных и талых вод.

Системы внутренней канализации различают:

- по способу сбора и удаления загрязнений;
- по назначению и характеристике стоков;
- по сфере обслуживания;
- по способу транспортирования;
- по устройству вентиляции сети;
- по наличию специального оборудования.

По способу сбора и удаления загрязнений различают **сплавную и вывозную** системы. Сплавная система может быть централизованной, если ее устраивают в канализованных районах при наличии в зданиях внутреннего водопровода. Сплавная система может быть самотечной или напорной. Вывозная система предусматривает децентрализованный (местный) сбор загрязнений и их вывоз транспортными средствами на очистные сооружения.

По назначению и характеристике сточных вод системы разделяют на:

бытовые К1 – для канализования хозяйственно-бытовых сточных вод;

производственные К3 (общие обозначения) – для канализования производственных сточных вод; если в производственных зданиях предусматривается отводить сточные воды, различающиеся по составу и качеству, то их смешение недопустимо. Нецелесообразно устраивать несколько систем канализации;

дождевые (внутренние водостоки) К2 – для канализования дождевых и талых вод с кровли зданий.

По сфере обслуживания:

– отдельная (каждая система существует самостоятельно);

– объединенная –К0- (некоторые системы объединяются, например хозяйственно-бытовая и производственная). Такую систему применяют, если возможны совместная очистка бытовых и производственных сточных вод и их беспрепятственное транспортирование в наружную канализационную сеть.

По способу транспортирования загрязнений различают:

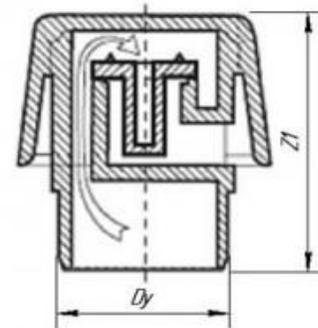
- трубопроводные системы;
- лотковые системы для транспортирования сточных вод по открытым лоткам и каналам.

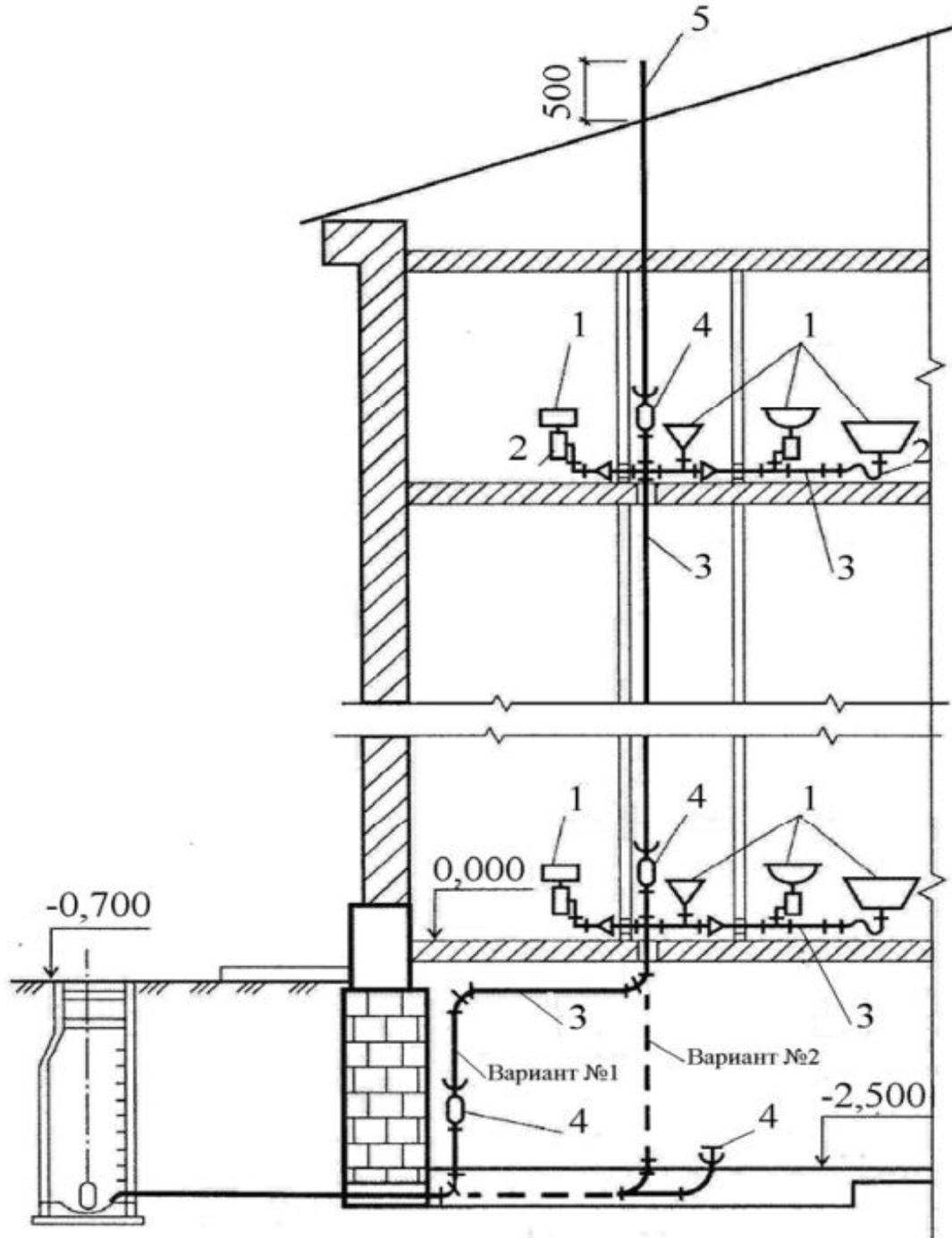
По устройству вентиляции системы внутренней канализации разделяют на:

- системы с вентилируемыми стояками, которые выводятся выше кровли здания;
- системы с невентилируемыми стояками, применяют при устройстве внутренней канализации в одно-и двухэтажных зданиях.

По наличию специального оборудования системы бывают:

- простые, без специального оборудования;
- со специальным оборудованием – с местными установками для перекачки сточных вод или для предварительной очистки наружную канализационную сеть.





Основные элементы хозяйственно-бытовой канализации:

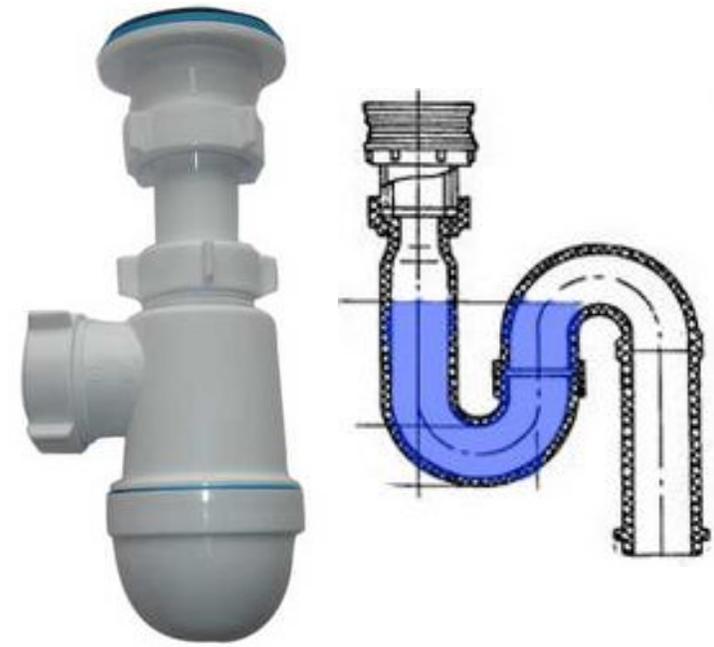
- 1 – приемники сточных вод; 2 – гидрозатворы (сифоны); 3 – внутренние канализационные сети (отводящие трубопроводы, стояки, выпуски); 4 – устройства для прочистки сети (ревизии, прочистки); 5 – вытяжная часть стояка
- Пунктиром обозначен один из вариантов проектирования*

Приемники сточных вод подразделяются на санитарные приборы, предназначенные для санитарно-гигиенических процедур и хозяйственно-бытовых нужд, и устройства для приема производственных стоков.

Гидравлический затвор является обязательным и ответственным элементом, который предотвращает распространение вредных газов из канализационной сети в помещение. С помощью гидравлических затворов приемники сточных вод присоединяются к отводным линиям. Некоторые приемники сточных вод (унитазы, трапы и т.п.) имеют встроенные гидравлические затворы.

Внутренняя канализационная сеть собирает и отводит сточные воды в дворовую (наружную) канализацию. Она состоит из отводных линий, стояков, выпусков, устройств для прочистки, вытяжной части.

Для удаления засоров в канализационной сети используются **ревизии и прочистки**.

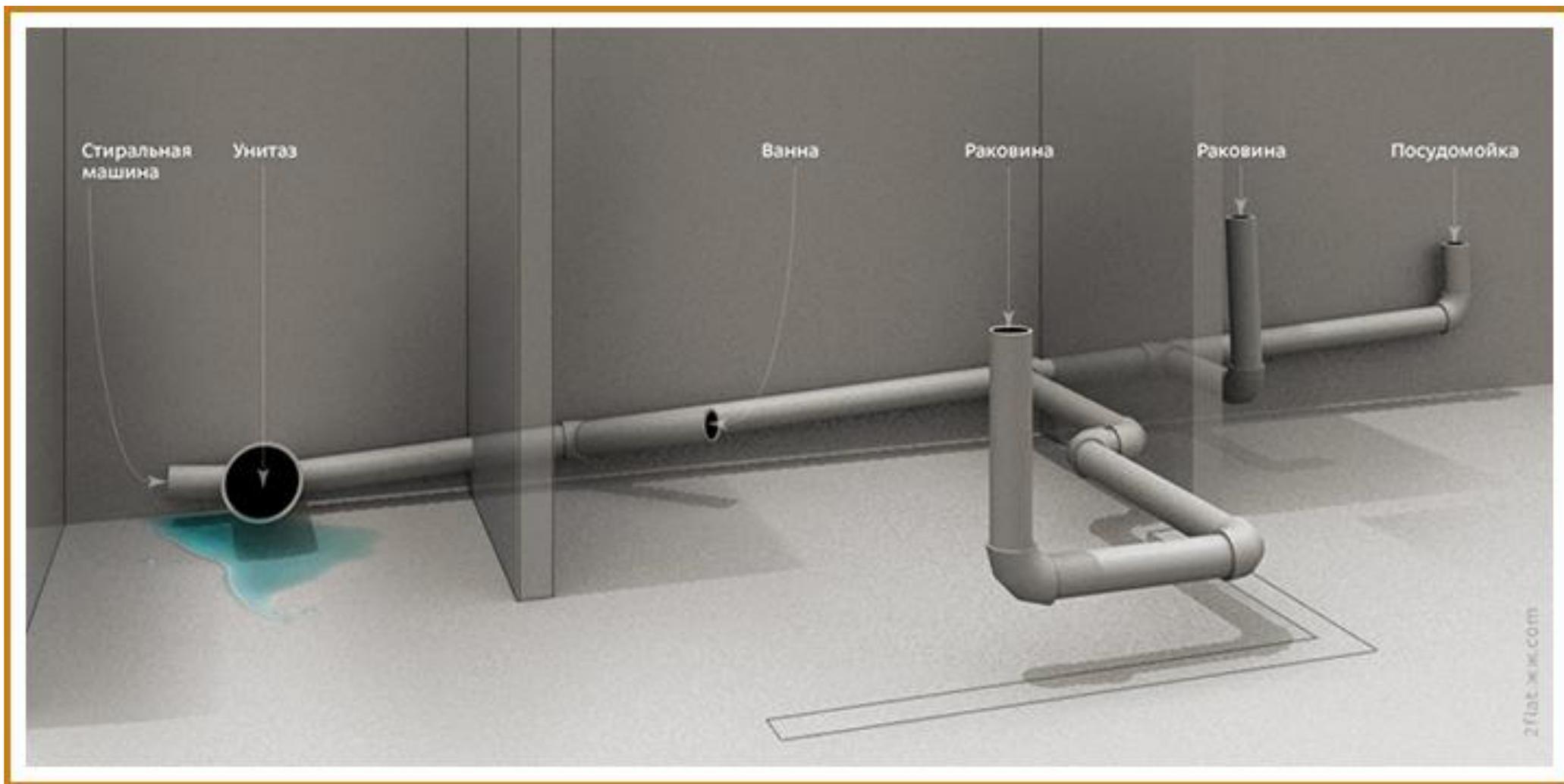


Отводные трубы от приемников сточных вод до стояков прокладывают открыто, по стенам, над полом, за приборами. Диаметры отводных труб принимаются, как правило, следующие: от умывальника: 32 или 40 мм; от раковины или мойки: 50 мм; от ванны: 50 мм; от унитаза: 100 мм.

Минимальный уклон прокладки отводных труб диаметром 50–80 мм $i_{min} = 0,03$, максимальный – не должен превышать 0,15 (за исключением ответвлений от приборов длиной до 1,5 м).

Стояки устраивают по всей высоте здания в местах размещения приемников сточных вод открыто – у стен, перегородок или скрыто – в монтажных шахтах, бороздах, по возможности, ближе к прибору с максимальным расходом стоков. По всей высоте стояки должны иметь **одинаковый диаметр, в зависимости от величины расчетного расхода сточных вод, наибольшего диаметра поэтажного отвода и угла его присоединения к стояку**. Присоединение к стояку необходимо осуществлять с применением косых крестовин и тройников. **Вытяжная часть канализационного стояка выводится через кровлю на высоту 0,3 м – от плоской неэксплуатируемой кровли или на 0,5 м – от скатной кровли.**

Для прочистки канализационной сети в случае засорения следует предусматривать установку ревизий и прочисток. **Ревизии устанавливаются на**



Выпуски предназначены для отвода сточных вод от стояков в дворовую сеть канализации. Диаметр выпуска следует определять расчетом. Он должен **быть не менее диаметра наибольшего из стояков, присоединяемых к данному выпуску**. Стояк с выпуском соединяют двумя отводами, каждый из которых имеет угол 135° .

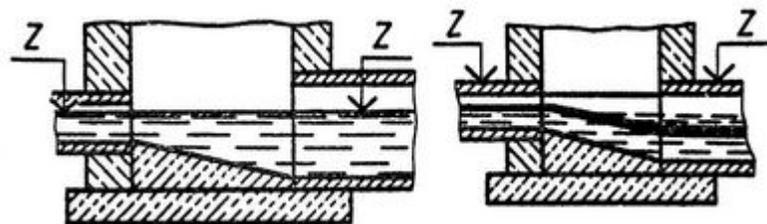
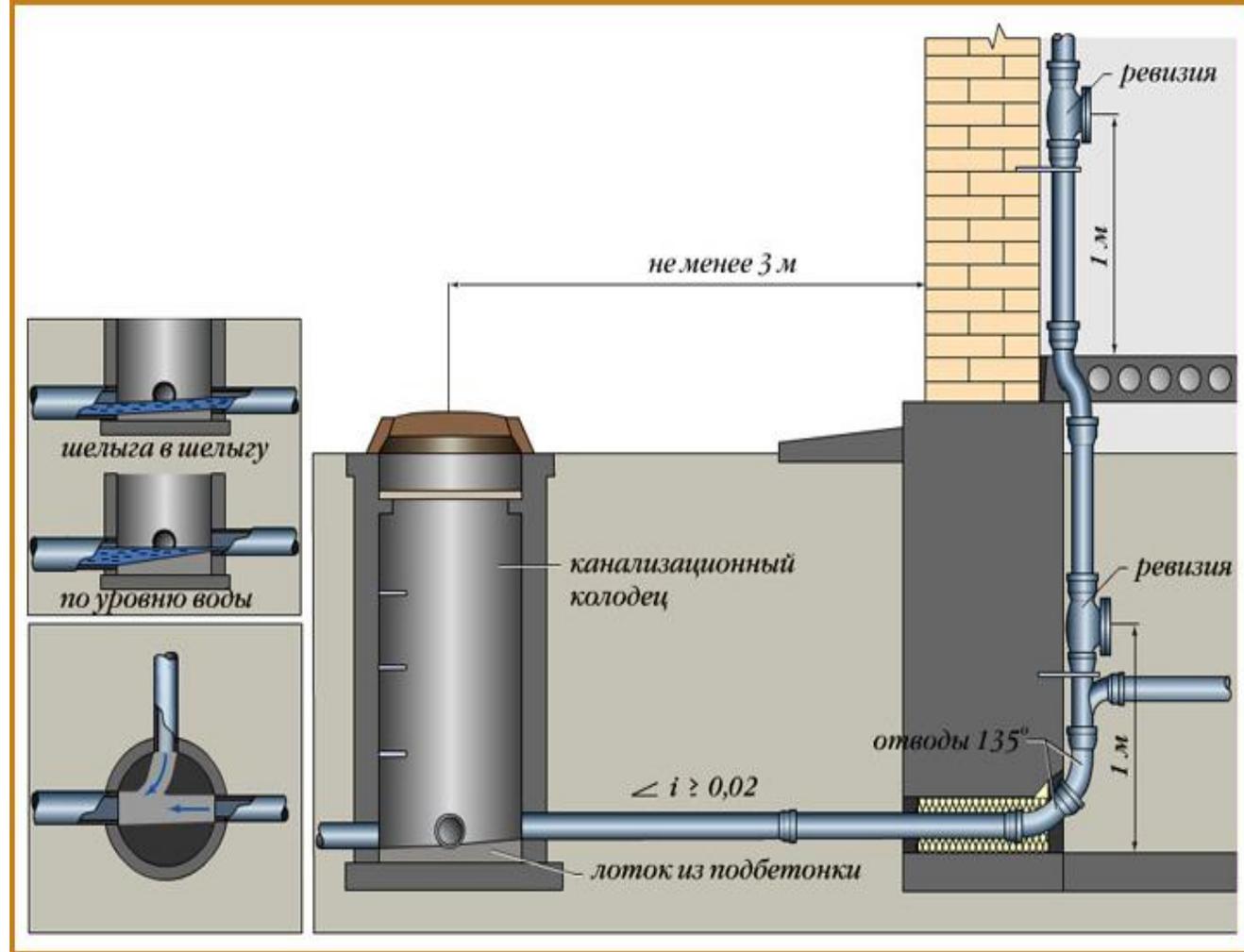
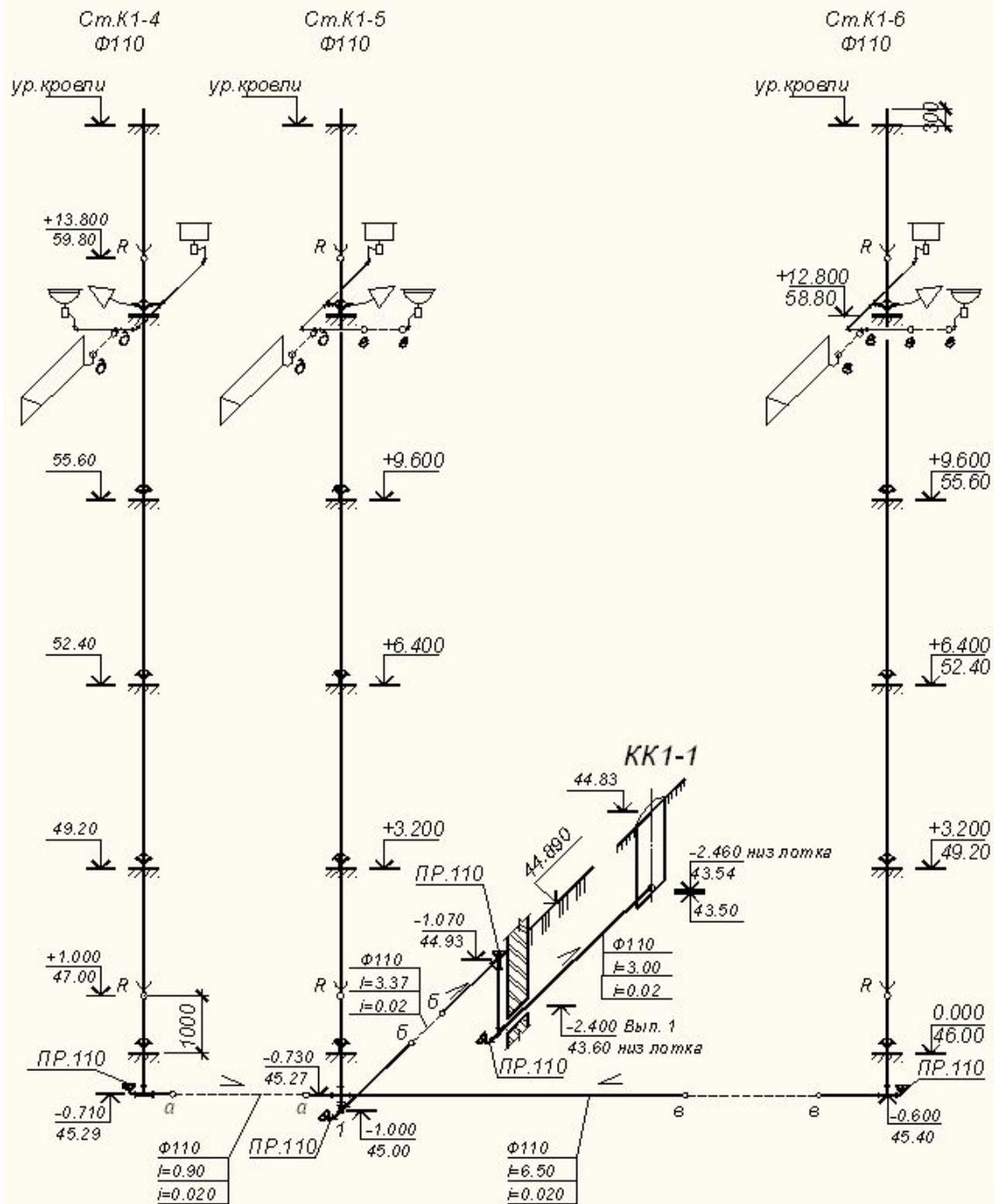
Как правило, дворовая сеть прокладывается на расстоянии 3–5 м от стены здания. Выпуски присоединяют к смотровым колодцам дворовой сети с перепадом (до 0,3 м) или "шелыга в шелыгу" под углом 90° , считая по движению воды.

Выпуски проверяют на пропускную способность, таким образом, чтобы при определенном заданном диаметре и **минимальном уклоне 0,02, скорость была бы более 0,7 м/с, а наполнение было в пределах 0,3...0,5**. В противном случае придется увеличивать уклон трубы или ее диаметр.

Начальную глубину заложения выпуска определяют исходя из того, что безнапорные канализационные трубы могут прокладываться **выше глубины промерзания грунта на 0,3 м, таким образом, чтобы расстояние от поверхности земли до шелыги было не менее 0,7 м (для предохранения труб от механических повреждений)**.

Отметка лотка выпуска у стояка здания:

$$H_{\min}^{\text{вып}} = h_{\text{пром}} - 0,3 + d_{\text{трубы}}$$



Расчет внутренней канализации

Цель гидравлического расчета дворовой канализационной сети заключается в подборе диаметров, уклонов и глубины заложения канализационных труб, при наполнениях и скоростях движения воды, обеспечивающих их самоочищение.

Расчетный расход сточных вод, л/с, определяется по формуле:

а) при общем максимальном секундном расходе воды $q_{tot} < 8$ л/с в сетях холодного и горячего водоснабжения, обслуживающих группу приборов, по формуле:

$$q_s = q_{tot} + q_0^s, \text{ л/с,}$$

где q_{tot} – общий максимальный секунднй расход воды, определяется аналогично расходам воды в системе холодного водоснабжения, л/с;

q_0^s – расход стоков от санитарно-технического прибора с наибольшей нормой водоотведения, л/с.

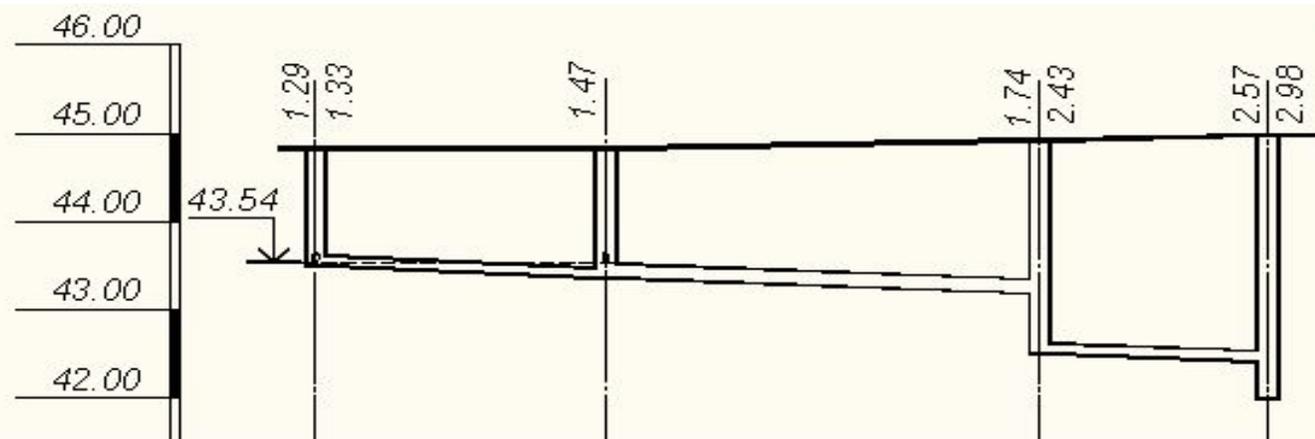
б) в других случаях: $q_s = q_{tot}$, л/с.

Расчет канализационных трубопроводов следует производить, назначая скорость движения жидкости V , м/с, и наполнение H/d таким образом бы было выполнено условие:

$$V \sqrt{\frac{H}{d}} \geq K$$

$K = 0,5$ – для трубопроводов из пластмассовых и стеклянных труб; $K = 0,6$ – для других материалов.

При расчете следует помнить, что скорость протекания сточных вод должна быть **более 0,7 м/с** и на последующем участке должна равняться или быть больше скорости на предыдущем. Уклон канализационных труб принимается в зависимости от рельефа местности, однако для труб **диаметром 150 мм он должен быть не менее 0,008; для**



Отметка низа или лотка трубы	43.54	43.50	43.36	43.19	42.50	42.41	42.00
Проектная отметка земли							
Натуральная отметка земли	44.83		44.83		44.93		44.98
Обозначение трубы и тип изоляции	Труба ПВХ Ф110		Труба ПВХ Ф160				
Основание	Естественное						
Длина	Уклон		0.010	0.008			
	13.90		31.87				
Расстояние		13.90	20.87		11.00		
Номер колодца, точки угла поворота	КК1-1		КК1-2		КК		ГКК1