**Содержание**

1. Внутренний водопровод-устройство, назначение……………………………3

2. Источники водоснабжения (поверхностные, подземные)……………...……8

3. Зоны санитарной охраны……………………………………………………..10

4. Классификация систем внутренней канализации…………………………..12

5. Наружная дождевая канализация……………………………………………13

6. Внутреная дождевая канализация……………………………………………15

**1. Внутренний водопровод-устройство, назначение**

Внутренний водопровод зданий - это система трубопроводов и устройств, подающих воду внутри зданий, включая ввод водопровода, который находится снаружи.

В состав внутреннего водопровода входят:

1) трубопроводы и соединительные фасонные детали (фитинги);

2) арматура (краны, смесители, вентили, задвижки и т.д.);

3) приборы (манометры, водомеры);

4) оборудование (насосы).

**Классификация внутренних водопроводов**

Классификация внутренних водопроводов изображена на рис. 1.

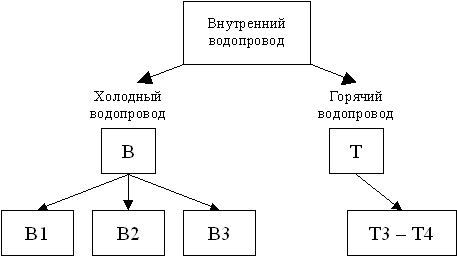


Рис. 1

Таким образом, внутренний водопровод подразделяется в первую очередь на холодный (В) и горячий (Т) водопровод. На схемах и чертежах в отечественной документации холодные водопроводы обозначаются буквой русского алфавита В, а горячие - буквой русского алфавита Т.

Холодные водопроводы имеют следующие разновидности:

В1 - хозяйственно-питьевой водопровод;

В2 - противопожарный водопровод;

В3 - производственный водопровод (общее обозначение).

Современный горячий водопровод должен иметь в здании две трубы: Т3 - подающая, Т4 - циркуляционная. Попутно отметим, что Т1-Т2 обозначаются системы отопления (теплосети), которые не относятся непосредственно к водопроводу, однако связаны с ним.

Внутренний водопровод служит для подачи воды из наружной сети водопровода к местам водозабора. Внутренний водопровод состоит из ввода с водомером, внутренней сети магистральных и распределительных трубопроводов и ответвлений к точкам водоразбора, водозаборной и регулировочной арматуры.

**Схемы внутренних сетей**

В зависимости от напора воды во внешней водопроводной сети внутренний водопровод может иметь или не иметь в своей схеме устройства, повышающие давление воды. К таким устройствам относят водонапорные башни (резервуары, баки) или нагнетающие насосы, которые позволяют подавать воду на большую высоту, включая последние этажи многоэтажных зданий.

Системы с водонапорными резервуарами используют в случаях, когда напор воды в наружной сети недостаточен для водоснабжения самых высоких точек водоразбора. Схемы внутренних водопроводов зависят от планировки домов. Поэтому, проектируя дом, следует помнить о необходимости рационального проектирования санитарно-технического оборудования.

Наиболее рациональны санитарные узлы, которые расположены по этажам один над другим. По системам разводки магистральных трубопроводов различают схемы сетей с нижней разводкой и верхней. Они могут быть тупиковыми или кольцевыми. В жилых зданиях чаще всего применяют внутренние водопроводные сети с нижней разводкой. Схемы водопроводов с верхней разводкой применяют в зданиях промышленного и производственно-коммунального назначения.

Наиболее рациональны тупиковые схемы водопроводов. Кольцевые схемы используют там, где не допускается даже временное прекращение водоснабжения, например, в домах с противопожарными водопроводами. При сооружении кольцевых сетей бесперебойное водоснабжение водоразборных точек обеспечивается двумя и более водопроводными вводами.

**Монтаж внутренних сетей**

Монтаж внутренних сетей водопровода начинают с установки водопроводных вводов (рис. 1).

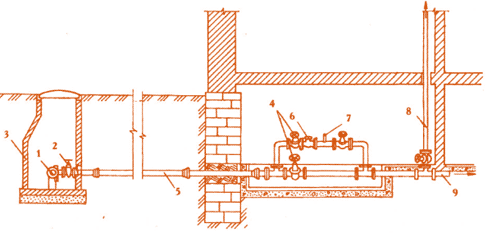


Рис. 2. Монтаж водопроводного ввода:

* 1 — наружный водопровод;
* 2 — задвижка;
* 3 — колодец;
* 4 — вентили;
* 5 — дворовая сеть;
* б — водомер;
* 7 — контрольный патрубок со сливом;
* 8 — стояк;
* 9 — распределительная сеть

Водопроводным вводом называют водопроводную линию, которая соединяет наружную и внутреннюю магистральные сети. Соединение к наружной магистральной линии целесообразно выполнять в колодцах, расположенных ближе к зданию. Глубину заложения водопроводного ввода принимают равную глубине заложения наружного магистрального водопровода.

Чтобы обеспечить слив воды из трубопровода водопроводного ввода, его прокладывают с уклоном 0,003 см/м пог. в сторону внешних сетей по кратчайшему пути в направлении, перпендикулярном фундаменту здания. В месте пересечения с фундаментом предусматривают возможные осадки здания без нарушения герметичности и целостности трубопровода.

Узел места соединения состоит из тройника, задвижки (вентиля) и патрубка. Такой узел хорошо помещается в стандартном бетонном холодце диаметром 1,0 м. При врезке в магистраль, проложенную асбесто-цементными трубами, тройник врезают, установив специальную седловину. Водомерный узел предназначен для учета количества расхода воды. Их оборудуют, по возможности, в сухих местах с температурой окружающего воздуха не ниже +2С. Чаще всего водомерные узлы устанавливают в подвальных помещениях. Простой водомерный узел имеет запорный вентиль, спускной кран и водомерное устройство.

Задвижки и вентили дают возможность снимать водомер для ремонта и отключения внутренних сетей от водоснабжения. Водомер служит для учета расхода воды на вводах в дом, на ответвлениях, которые отводят воду крупным потребителям. Существует несколько конструкций водомеров, среди которых в системах внутренних водопроводов наиболее распространены скоростные водомеры.

Принцип действия их основан на пропорциональности между скоростью движения и расходом воды. При небольшом расходе воды (до 10 л/час) чаще всего используют водомеры с крыльчаткой калибром 15, 20, 30 и 40 мм. В зависимости оттого, как размещен счетный механизм (в гидроизолированной камере или в водной среде), водомеры бывают сухоходные и мокроходные. Водомеры с крыльчаткой нужно устанавливать только горизонтально. Погрешности водомера не должны превышать ±5%.

Для внутренних водопроводных сетей применяют стальные, нержавеющие, медные или полимерные трубы. Водо-газопроводные трубы малых диаметров, предназначенные для внутренних сетей, бывают черными и оцинкованными. Трубы с цинковым покрытием более долговечны, поэтому предпочтительнее, особенно для питьевых водопроводов.

Концы труб могут быть гладкими, предназначенными для сваривания, или иметь цилиндрическую или коническую нарезку. Обычные системы внутренних водопроводов, имеющие рабочее давление до 6 кг/см2, для удобства ремонта монтируют разъемными.

Для соединения водо-газопроводных труб применяют соединительные и фасонные части (фитинги) с внутренней цилиндрической резьбой, которые изготавливают из ковкого чугуна, стали или латуни. Уплотнение резьбовых стыков выполняют льняным волокном на краске или специальными уплотнительными лентами. Если рабочее давление в сети превышает 6 кг/см2, то соединения должны выполняться конической резьбой.

Прокладка трубопроводов систем горячего и холодного водоснабжения с использованием металлополимерных труб регламентируется Сводом правил СП 40-103-98, разработанных Государственным комитетом РФ по строительству и жилищно-коммунальному комплексу. При проектировании внутреннего водопровода рекомендуется применять трубы для стояков более 20 мм. Поэтажное присоединение к стоякам следует выполнять, как правило, из труб наружным диаметром 14 и 16 мм через распределительные коллекторы.

Распределительный коллектор может иметь два и более отводящих штуцера для одной квартиры на ответвлении стояка из стальных или металлополимерных труб. Соединение металлополимерных труб со стальными трубами, запорно-регулирующей и водоразборной арматурой выполняется на резьбе с помощью специальных соединительных деталей.

Монтаж трубопроводов должен осуществляться строго по проекту. Работы по монтажу труб должны выполняться специально обученным техническим персоналом, имеющим соответствующие удостоверения и владеющим особенностью технологией обработки металлополлимерных труб.

Монтаж трубопроводов должен осуществляться при температуре окружающей среды не менее 5°С. Бухты труб, хранившихся или транспортировавшиеся на монтаж при температуре ниже 0\*С, должны быть перед раскаткой выдержаны в течение 24 часов при температуре не ниже 10°С. В процессе размотки бухт и монтажа трубопроводов необходимо следить, чтобы маркировка на трубах находилась на одной образующей поверхности трубы.

Прокладку трубы следует вести без натяга, свободные концы закрывать заглушками во избежание попадания грязи и мусора в трубу. Для прохода через строительные конструкции следует предусматривать футляры, выполненные из пластмассовых труб

Внутренний диаметр футляра должен быть на 10 мм больше наружного диаметра прокладываемой трубы. Зазор между трубой и футляром заделывают мягким водонепроницаемым материалом, допускающим перемещение трубы вдоль продольной оси. Расстояние между металлополимерными трубами горячей и холодной воды должно быть не менее 25 мм (с учетом толщины теплоизоляции). При пересечении трубопроводов расстояние между ними должно быть не менее 30 мм. Трубопроводы холодной воды следует прокладывать ниже трубопроводов горячей воды.

Повороты трубопроводов следует осуществлять с применением стандартных угольников и специальных деталей. Если поворот металлополимерной трубы осуществляется методом изгиба, то радиус изгиба должен быть не менее пяти наружных диаметров трубы. При изгибах следует пользоваться дорном, представляющим собой специальную пружину. При изгибе трубы не допускаются ее сплющивание и заломы. Овальность трубы должна быть не более 10%.

При проектировании внутренней водопроводной сети необходимо предусматривать рациональную прокладку трубопроводов с тем, чтобы они не портили интерьер. Длина внутренних сетей должна быть минимальной. В практике монтажа внутренних водопроводных сетей применяется два способа прокладки труб: открытый и закрытый. При открытом способе прокладки трубопроводы навешиваются на стены, колонны и на другие конструктивные элементы здания. Этот способ удобен в монтаже и эксплуатации, но он отрицательно сказывается на интерьере помещений и ухудшает их гигиеническое состояние. Закрытая прокладка трубопроводов производится в каналах, бороздах, внутри каркасов стен.

Несмотря на то, что закрытая проводка ухудшает условия монтажа и эксплуатации, но зато она не сказывается на интерьере помещений и их санитарном состоянии. Средства крепления должны иметь поверхность, исключающую возможность механического повреждения труб. Крепления не должны иметь острых кромок и заусенцев. Размеры хомутов должны соответствовать диаметрам труб. Металлические крепления должны иметь мягкие прокладки и антикоррозийное покрытие.

**2. Источники водоснабжения (поверхностные, подземные)**

## Требования к источнику водоснабжения

Источник водоснабжения должен удовлетворять следующим основным требованиям:

* обеспечивать получение из него необходимых количеств воды с учетом роста водопотребления на перспективу развития объекта;
* обеспечивать бесперебойность снабжения водой потребителей;
* давать воду такого качества, которое в наибольшей степени отвечает нуждам потребителей или позволяет достичь требуемого качества путем простой и дешевой ее очистки;
* обеспечивать возможность подачи воды объекту с наименьшей затратой средств;
* обладать такой мощностью, чтобы отбор воды из него не нарушал сложившуюся экологическую систему.

Правильное решение вопроса о выборе источника водоснабжения для каждого данного объекта требует тщательного изучения и анализа водных ресурсов района, в котором расположен объект.

## Классификация источников водоснабжения

Практически все используемые для целей водоснабжения природные источники воды могут быть отнесены к двум основным группам:

* поверхностные источники,
* подземные источники.

### Поверхностные источники

К поверхностным источникам водоснабжения относятся:

* [моря](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%80%D0%B5) или их отдельные части ([заливы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2), [проливы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B2)),
* водотоки ([реки](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D0%B0), [ручьи](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%B9), [каналы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB_%28%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F%29)),
* водоемы ([озера](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B7%D0%B5%D1%80%D0%BE), [пруды](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D1%83%D0%B4), [водохранилища](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%89%D0%B5), обводненные [карьеры](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D1%8C%D0%B5%D1%80)),
* [болота](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BE),
* природные выходы подземных вод ([гейзеры](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%B9%D0%B7%D0%B5%D1%80), [родники](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA)),
* [ледники](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA) и [снежники](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BD%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%B8%D0%BA).

Характерными качествами речной воды являются относительно большая мутность (особенно в период паводков), высокое содержание органических веществ, бактерий, часто значительная цветность. Наряду с этим речная вода характеризуется обычно относительно малым содержанием минеральных солей и, в частности, относительно небольшой жесткостью.

Вода озер обычно отличается весьма малым содержанием взвешенных веществ (т. е. малой мутностью или, иначе, большой прозрачностью), кроме прибрежной зоны, где мутность воды увеличивается в результате волнения. Степень минерализации озерной воды весьма различна.

Поверхностные источники характеризуются значительными колебаниями качества воды и количества загрязнений в отдельные периоды года. Качество воды рек и озер в большой степени зависит от интенсивности выпадения атмосферных осадков, таяния снегов, а также от загрязнения ее поверхностными стоками и сточными водами городов и промышленных предприятий.

Сезонные колебания качества речной воды нередко бывают весьма резкими. В период [паводка](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BA) сильно возрастает [мутность](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B) и бактериальная загрязненность воды, но обычно снижается ее [жесткость](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B).

### Подземные источники

К подземным источникам относятся:

* бассейны [подземных вод](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B),
* [водоносные горизонты](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%BD%D1%82).

Подземные воды, как правило, не содержат взвешенных веществ (т. е. весьма прозрачны) и обычно бесцветны.

[Артезианские воды](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%82%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B), перекрытые сверху водонепроницаемыми породами, защищены от поступления проникающих с поверхности земли загрязненных стоков и обладают поэтому высокими санитарными качествами. Такими же качествами часто обладают и [родниковые воды](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA).

Наряду с этими положительными качествами подземные воды часто сильно минерализованы. В зависимости от характера растворенных в них солей они могут обладать теми или иными отрицательными свойствами (повышенная [жесткость](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B), наличие неприятного привкуса, содержание веществ, вредно влияющих на организм человека).

## Влияние человека на источники водоснабжения

При современной степени развития хозяйственной деятельности людей она оказывает существенное влияние на состояние источников водоснабжения как в отношении их [дебита](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%B1%D0%B8%D1%82), так и в отношении качества воды.

Природные воды используются комплексно, т. е. не только для водоснабжения, но и для многих других целей: орошения, гидроэнергетики, водного транспорта, лесосплава и др. При этом может осуществляться отбор воды из источника (водоснабжение, орошение) или только использование водоема без отбора воды (водный транспорт, лесосплав). Таким образом, можно различать водопотребителей и водопользователей.

Рациональное решение вопросов использования водных ресурсов и обеспечения интересов всех видов водопотребителей и водопользователей возможно только при условии их рассмотрения как комплексных водохозяйственных проблем.

В результате проведения мероприятий по регулированию стока рек в настоящее время очень часто приходится использовать в качестве природных источников водоснабжения искусственно созданные [водохранилища](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%89%D0%B5).

Изменение естественного гидрологического режима рек при устройстве [плотин](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0) и [водохранилищ](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%89%D0%B5) в значительной мере сказывается на качестве речной воды и на сезонных колебаниях ее качества.

Существенным видом влияния хозяйственной деятельности людей на природные водоемы является сброс в них сточных вод городов и промышленных предприятий, а также смыв с сельскохозяйственных полей удобрений, ядохимикатов, пестицидов и т. п.

Количество сточных вод, сбрасываемых в водоемы, с каждым годом увеличивается и приводит к сильному их загрязнению и ухудшению качеств воды (особенно санитарных качеств).

В силу сложившейся обстановки в настоящее время многие реки в населенных и промышленно развитых районах уже в значительной степени загрязнены производственными стоками. Основными «загрязнителями» воды являются предприятия нефтеперерабатывающей, бумажно-целлюлозной, металлургической и ряда отраслей химической промышленности.

**3. Зоны санитарной охраны**

**Зоны санитарной охраны** (ЗСО) — территория, включающая источник водоснабжения и/или водопровод, иной объект. ЗСО состоит из поясов, на которых устанавливаются особые режимы хозяйственной деятельности и охраны, например, для [артезианских скважин](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%82%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%B6%D0%B8%D0%BD%D0%B0) охраны подземных вод от загрязнения.

## Поясы ЗСО

ЗСО организуются в составе трёх поясов:

**Первый пояс** (строгого режима) включает территорию расположения [водозаборных сооружений](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), площадок всех [водопроводных сооружений](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) и водопроводящего канала. Его назначение — защита места водозабора и [водозаборных сооружений](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) от случайного или умышленного загрязнения и повреждения.

Первый пояс ЗСО скважин представляет собой окружность радиусом 30-50 м, центр которой находится в точке расположения источника водоснабжения. Если таких источников несколько (несколько скважин), то следует выделять несколько окружностей с центром в каждой из скважин. Размер пояса строго режима охраны может быть сокращен государственным органом санитарно-эпидемиологического надзора.

**Второй пояс** (пояса ограничений или зона микробного загрязнения) определяется гидродинамическим расчётным путём и включает территорию, предназначенную для предупреждения загрязнения воды источников водоснабжения. Второй пояс учитывает время продвижения микробного загрязнения воды до [водозабора](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80), принимаемое в зависимости от климатических районов и защищенности [подземных вод](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B) от 100 до 400 сут. — времени, в течение которого загрязнение произошедшее на поверхности за пределами второго пояса достигнет [водоносного горизонта](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%BD%D1%82).

**Третий пояс** (зона химического загрязнения) определяется гидродинамическими расчётами, исходя из условия, что если за её пределами в водоносный горизонт поступают стабильные [химические загрязнения](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B7%D0%B0%D0%B3%D1%80%D1%8F%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), то они окажутся вне области питания [водозабора](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80) или достигнут её не ранее истечения расчётного срока эксплуатации. Минимальный расчётный срок эксплуатации скважины — 25 лет. Обычно для расчётов используют 10 000 суток, что приблизительно на 10 % больше, чем 25 лет, то есть 9125 суток.

## Цель организации ЗСО

Основной целью создания и обеспечения режима в ЗСО является санитарная охрана от загрязнения источников водоснабжения и водопроводных сооружений, а также территорий, на которых они расположены.

В каждом из трех поясов, а также в пределах санитарно-защитной полосы (СЗП), соответственно их назначению, устанавливается специальный режим и определяется комплекс мероприятий, направленных на предупреждение ухудшения качества воды.

## Расчёт ЗСО

Расчёт поясов зависит от конкретного источника водоснабжения, гидрогеологических условий площадки, на которой расположено [водозаборное сооружение](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F). Расчёты зон ЗСО выполняют специализированные организации. В данном разделе **специально** не приводится никаких формул для расчёта.

**4. Классификация систем внутренней канализации**

Внутренняя канализация – система инженерных устройств и сооружений, обеспечивающих прием, локальную очистку и транспортирование загрязненных стоков внутри и за пределы здания в сеть канализации населенного пункта или промышленного предприятия.

Классифицируются по способу сбора и удаления загрязнений.

Сплавная система: централизованная (при наличии в здании внутреннего водопровода). Предназначена система для приема загрязнений разбавления ее водой и транспортирования стоков в дворовую канализационную сеть. Локальная (имеется внутренний водопровод, устройство местных сооружений по очистке сточных вод).

Самотечная и напорная.

Вывозная система – децентрализованный местный сбор загрязнений и вывоз их на О.С. (в зданиях без водопровода, и не канализированных районах устраивают люфт клозеты или выгребы).

По назначению и характеристике стоков.

1. Бытовая система – для канализования хозяйственно-бытовых сточных вод.

2. Производственная – для канализования производственных сточных вод.

3. Дождевая (внутренние водостоки) – для канализования дождевых и талых вод с кровли зданий.

По сфере обслуживания.

1. Объединенные системы – предназначены для сбора и отведения за пределы здания всех хозяйственно-бытовых, производственных и дождевых сточных вод (применяется, если возможна совместная очистка).

2. Раздельная – применяется, если сточные воды по составу загрязнений не допускается отводить в наружную канализационную сеть (предварительная очистка: сепарация, усреднение, обеззараживание).

По способу транспортирования загрязнений:

1) трубопроводная

2) лотковая (лотки, каналы, перекрытые щитами от засоров).

По способу вентиляции:

1) с вентиляционными стояками (объединенные в шахту или 1 общий вытяжной трубопровод);

2) с невентилируемыми стояками (применяются в 1 и 2-х этажных зданиях).

По наличию спецоборудования:

1) простые системы без спецоборудования;

2) со спецоборудованием – с местными установками для перекачки или предварительнойочистки сточных вод перед их отведением в наружную канализационную сеть.

**5. Наружная дождевая канализация**

Наружные водостоки следует проектировать по кратчайшим направлениям до ближайших поверхностных водоемов и оврагов. В зависимости от рельефа местности водосточная сеть имеет один или несколько выпусков (рис. 1), что определяется технико-экономическими сравнениями нескольких вариантов.

В наружную дождевую канализацию входят следующие сооружения: дождеприемники   для приема  воды, стекающей с улиц и дворов; подземная сеть труб; смотровые и перепадные колодцы; выпуски.

Для проектирования дождевой канализации необходимо иметь следующие основные исходные материалы:

а) план канализуемой территории с указанием границ перспективного развития застройки отдельных районов (в масштабе 1:5000—1 : 10 000 с горизонталями через 0,5—1 м);

б)  данные о типе покрытий улиц, дворов и пр.;

в)  данные о количестве атмосферных осадков.

Для приема ливневой воды с поверхности земли строят дождеприемники — кирпичные или бетонные колодцы (рис. 2), перекрываемые решетками. Ширина отверстий между стержнями решетки рекомендуется 50 мм.

Дождеприемники устанавливают во всех пониженных местах улиц и у перекрестков улиц (вне линий переходов улиц  пешеходами). Расстояние между ними принимают от 50 до 80 ж в зависимости от продольного уклона улиц и ширины их.

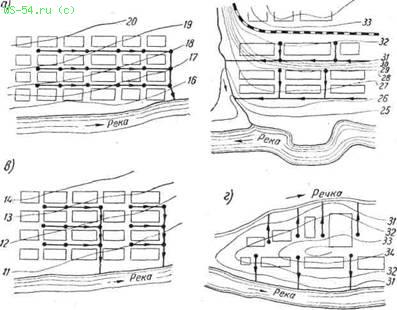


Рис. 1. Схемы водосточной сети:

а— параллельная схема с одним выпуском; б — то же, с двумя выпусками; в- г — радиальная

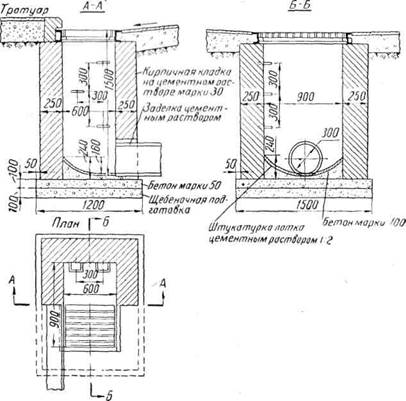


Рис. 2. Дождеприемник

Расстояние от дождеприемника до первого смотрового колодца должно быть не больше 40 м, диаметр отводных линий — 300 мм. Начальную глубину заложения труб в верхней части коллектора назначают с учетом заложения лотка отводного патрубка дождеприемника и его уклона.

Глубину заложения дна   дождеприемника определяют в соответствии с наименьшей глубиной заложения дождевой канализационной сети с учетом климатических и грунтовых   условий.    На   сети    ливневой канализации размещают смотровые   колодцы во всех точках, где меняется  направление водостоков в плане, изменяется их уклон и диаметр. Наибольшее     расстояние. между смотровыми колодцами принимают: при d до 600 мм— Рис. 210. Выпуск ливневой канализации   50 М, ОТ   600   ДО   1400 ММ — 75 м, более 1400— 150 м. Поворот водостоков в плане делают по кривым с радиусами, равными   3—5   диаметрам   водостока.

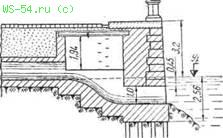


Рис. 3. Выпуск ливневой канализации

Выпуск атмосферных вод бывает различных конструкций в зависимости от профиля берега водоема, типа крепления берега, количества отводимых атмосферных вод и стоимости сооружения (рис. 3).

**6. Внутреная дождевая канализация**

Внутренние водостоки предназначают для приема и удаления атмосферных осадков, выпавших на покрытия зданий, с которых возможно внутреннее отведение воды.

Такие водостоки устраивают, как правило, в многопролетных промышленных зданиях с бесчердачным покрытием при наличии световых фонарей, а также пологих и плоских кровель.

В современном строительстве крупнопанельные, крупноблочные и каркасно-панельные жилые здания строят с плоскими или скатными кровлями. Дождевые и талые воды с таких кровель целесообразно удалять также через внутренние водостоки.

Внутренние водостоки состоят из следующих основных элементов:

1)  водосточных воронок, отводящих воду с покрытий;

2)  отводных труб, соединяющих водосточные воронки со стояками;

3)  стояков,   принимающих   воду   от  водосточных   воронок;

4)  подпольной сети, состоящей из боковых ветвей и сборных коллекторов, принимающих воду от стояков;

5)  отдельных устройств на сети (колодцы,  прочистки и  пр.);

6)  выпусков, соединяющих коллекторы внутренних сетей с наружной сетью ливневой канализации.

Для полного и быстрого удаления с крыш ливневых и талых вод требуется, чтобы крыши и ендовы имели уклоны не меньше 0,01.

Внутренние водостоки устраивают только в отапливаемых зданиях. В неотапливаемых помещениях их применяют только в виде исключения; при этом в зимнее время необходимо обогревать стояки и воронки, предотвращая их от замерзания.

В сеть внутренних водостоков производственных зданий отводят условно чистую производственную сточную жидкость и стоки от питьевых фонтанчиков.

Приемные воронки,  трубы и колодцы  внутренних водостоков размещают с учетом расположения элементов зданий (колонн, балок и т. д.), коммуникаций и оборудования.

Водосточные воронки предназначены для приема стекающей по крыше атмосферной воды, а также для задерживания крупных частиц,  приносимых к воронке стекающей водой.

Конструкция соединения воронок с покрытием должна иметь плавный переход покрытия к воронке, минимальное количество изгибов водоизоляционного ковра, водонепроницаемость в месте установки воронок.

Расстояние между воронками на скатных крышах назначают с учетом интенсивности ливней и пропускной способности воронок.

Площадь, обслуживаемую одной воронкой, принимали 400 м2; в новейших установках — 600 мг и более. В ендовах крыш промышленных зданий воронки устанавливают на расстоянии не более 48 м одна от другой.

У всех деформационных швов (температурных и осадочных) устанавливают по одной воронке с каждой стороны шва. У брандмауэров нужно обязательно устанавливать две воронки (по одной с каждой стороны стены).

Стояки диаметром 100 мм монтируют из чугунных канализационных труб, а также из пластмассовых труб (см. табл. 29а и 296) при высоте стояков больше 10 м из чугунных и асбестоцементных  напорных труб.

Диаметр труб стояка должен быть не менее диаметра обслуживаемых ими отводящих труб. При установке стояков в местах, где возможно их повреждение (у проездов и входов), их следует защищать коробами. На стояках на высоте 1 м от пола устанавливают ревизии.

В жилых домах прокладку стояков следует предусмотреть в лестничных клетках у стен, не смежных с жилыми комнатами; в общественных зданиях — в лестничных клетках, коридорах и других  подсобных  помещениях.

Водосточную сеть, отводящую воду от стояков в наружную сеть, прокладывают под полом первого этажа, иногда в подвале; в жилых же и общественных зданиях допускается прокладывать ее в чердачных помещениях, лестничных клетках и подвале. Трубы для этого применяют асбестоцементные, керамические, железобетонные, а в отдельных случаях чугунные канализационные (выпуски диаметром  150 мм).

Минимальную глубину начального заложения подпольной части сети назначают с учетом подземного хозяйства здания и принимают 0,5—0,6 м от пола до верха трубы.

Внутреннюю сеть водостоков присоединяют к наружной в смотровых колодцах. Смотровые колодцы и прочистки на внутренней водосточной сети устраивают в местах поворотов, при изменении диаметров и на прямых участках на расстоянии не более 30 м друг от друга.

При проектировании внутренних водостоков на скатных крышах в качестве расчетного принимают часовой слой осадков 50, 65 или 75 мм в зависимости от климатических условий.

Расчет водосточных систем ведут в соответствии с формулами, таблицами и картами, имеющимися в указаниях по проектированию внутренних водостоков зданий (GH 264-63).

Расчетное наполнение принято для труб диаметром 100— 125 мм — 0,5 d, для труб диаметром 150 мм — 0,65 d. Трубы диаметром 200 мм и более рассчитывают на полное наполнение. Минимальная скорость в трубах принята равной 0,7 м/сек, максимальная — 3—4  м/сек.

Для подвесных труб минимальный уклон следует принимать равным 0,005.

В случае спуска условно чистых производственных сточных вод в сеть внутренних водостоков необходимо рассчитать трубы на пропуск  их.

Внутренние водостоки жилых домов устраивают с выпуском в подземную дождевую сеть, если вблизи от здания имеется дождевая канализация, или с наружным выпуском.

Если внутренние водостоки присоединены к наружной дождевой канализации, то поступление теплого воздуха обеспечено и водосточные воронки работают бесперебойно в течение круглого года.

Открытые (наружные) выпуски необходимо устраивать возможно короткими, чтобы они меньше охлаждались наружным воздухом. Кроме того, гидравлический затвор,  устраиваемый для предотвращения поступления в систему холодного воздуха, следует располагать дальше от наружной стены, непосредственно у стояка, что предотвращает замерзание воды в затворе.

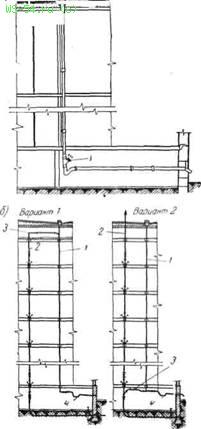


Рис. 1. Схема подачи воздуха:

а — из помещения; б—из сети хозяйственно-бытовой канализации: 1—водосточный стояк; 2— канализационный стояк; 5— перемычка: 4 — сифон

Теплый воздух можно подводить по следующим двум схемам:

1) из подвала или первого этажа — в специальный тройник на водосточном стояке (**рис. 1**, а);

2) из сети бытовой  канализации — по специальной перемычке (**рис. 1**, б).

Водосточные стояки более целесообразно устанавливать в лестничных клетках зданий или в нишах помещений (не замоноличенными) в стены.

Отводные трубы служат для соединения одной или нескольких водосточных воронок со стояком; диаметр их должен быть не менее выпускаемого патрубка воронки (обычно 100 мм).

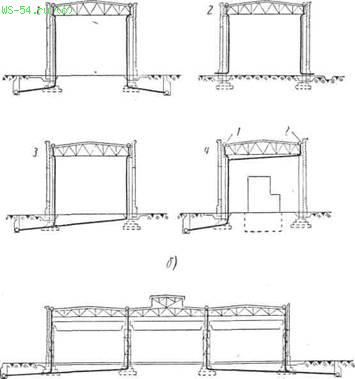


Рис. 2. Основные схемы внутренних водостоков:

— однопролетных промышленных зданий: 1 — система с одной воронкой на стояке, с выпуском в ливневую сеть; 2 — система с одной воронкой на стояке с выпуском на улицу; 3 — система с несколькими воронками и самотечным подпольным трубопроводом; 4 — система с несколькими воронками и самотечным подвесным трубопроводом; б—то же и многопролетных промышленных зданий

Отводные трубы должны обеспечивать расчетную пропускную способность водосточных воронок и незамерзаемость их при подтаивании снега на кровле. Основные схемы водосточных систем представлены на рис. 2, а для однопролетных промышленных зданий.

При выборе схемы внутренних водостоков рекомендуется предусматривать:

присоединение к одному стояку минимального количества воронок.

На рис. 2 представлены схемы водосточных систем многопролетных промышленных зданий.

Подвесные трубопроводы с несколькими воронками рекомендуется располагать на расстоянии Н, равном не менее 12 диаметров патрубка воронки, от поверхности кровли, что обеспечивает увеличение пропускной способности воронок. Расстояние от поверхности кровли до подвесных трубопроводов, соединяющих только одну воронку со стояком, не  лимитируется.

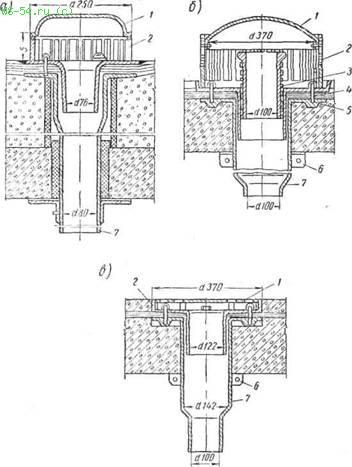
Трубы водостоков прочно прикрепляют к строительным конструкциям (фермам, балкам, стенам) при помощи хомутов, подвесок или крючьев. На отводных трубах диаметром до 150 мм устанавливают ревизии для прочистки через 15 м, а на трубах большего диаметра — через 20  м.

Конструкцию водосточных воронок следует принимать в зависимости от назначения здания и конструкции кровли.

Для жилых зданий с плоской не эксплуатируемой кровлей рекомендуется применять воронки с условным проходом патрубка в 80 мм  (рис.  205, а).

Для промышленных и общественных зданий с незаполняемой водой плоской и скатной кровлей рекомендуется применять воронки типа Вр9 условным проходом патрубка в 100 мм (рис. 3, б).

Для промышленных зданий с плоской заполняемой водой кровлей следует применять воронки типа Вр8 условным проходом патрубка в 100 мм (рис. 3, в).



Рис, 3. Типы водосточных воронок:

а — воронка типа   Вр7;    б — воронка   типа Вр9;   в — воронка   типа Вр8; 1 — колпак; 2 — решетка;   3 — вставной   стакан   (патрубок); 4 — глухая гайка; В — прижимное   кольцо; 6 — хомут; 7 — сливной  патрубок

Для оборудования систем внутренних водостоков применяют трубы и фасонные части из поливинилхлорида. Водосточная воронка, выполненная из этого материала, присоединяется к сети при помощи раструбных патрубков (верхнего с отбортовкой и нижнего с желобком), причем верхний патрубок имеет два уплотнительные кольца (рис. 4,  узел А).

Как было сказано, системы внутренних водостоков с открытыми выпусками воды во избежание охлаждения трубопроводов при отрицательных температурах наружного воздуха и образования наледей должны иметь на открытых выпусках водяные затворы высотой 100 мм (см. рис. 2, а и б).

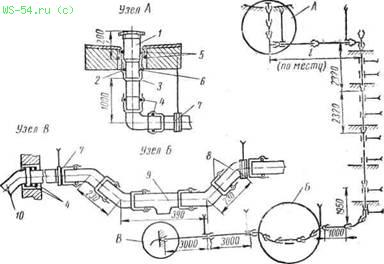


Рис.   4.   Схема пластмассового  водосточного  стояка  с   узлами   водосточной воронки и водяного затвора:

1 — водосточная воронка d=100 мм, 2 — раструбный патрубок с отбортовкой = 100 мм; 3 — раструбный патрубок с желобком d = 100 мм; 4 — уплотнительные резиновые кольца; 5 — обжимные резиновые кольца: 6 — клеящая лента «Поропласт»; 7 — металлический хомут с прокладкой из Г1НП; 8 — отвод 135° d — 100 мм; 9 — ревизия 5= 100 мм;  10 — открытый выпуск

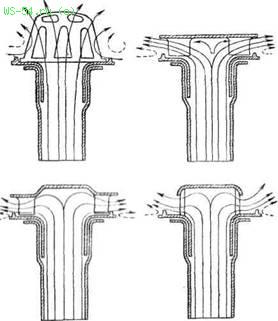


Рис. 5. Схема  воздушных потоков в купольных решетках различной конструкции

Обычно   водяной   затвор   водосточного  стояка   собирается   из стандартных канализационных деталей, изготовленных из пластмассы: четыре отвода 135° и ревизии (рис. 4, узел Б).

Открытый выпуск из металлической трубы с раструбом (рис. 4, узел В) соединяют с трубами из поливинилхлорида при помощи обычных резиновых уплотнительных колец.

Необходимо поступление к воронке теплого воздуха из системы водостоков. Исследования НИИ сантехники показали, что наиболее совершенная конструкция водосточных воронок — с куполами, выполненными с «глухим» верхом. Объяснение этому можно найти в схеме на рис. 207, где показано движение воздуха в воронках различного типа. Из схемы видно, что в воронках с решеткой в верхней части купола теплый воздух не обогревает наиболее удаленные «диктующие» точки  воронок.

Лабораторные теплотехнические исследования водосточных воронок показали, что наиболее совершенна воронка с удлиненным патрубком прижимного фланца и куполом с глухим верхом. Размеры прижимных фланцев и колпаков должны быть по возможности  меньшими.