

ВВЕДЕНИЕ

Системы водоснабжения и водоотведения необходимы людям для комфортной жизни и являются обязательным атрибутом цивилизованного общества. От их функционирования зависят все люди, поэтому ещё на стадии проектирования этих систем необходимо стремиться максимально оптимизировать их для достижения наиболее благоприятных условий их работы в течение всего расчетного срока эксплуатации.

В процессе проектирования необходимо принимать наиболее рациональные решения, рационально соблюдать требования существующих нормативных документов, стремиться минимизировать отрицательное влияние на окружающую среду, максимизировать положительное воздействие на людей и т.п.

Подавляющее большинство людей регулярно пользуются санитарно-техническим оборудованием зданий (т.е. внутренними системами водоснабжения и водоотведения зданий) и уровень их удовлетворенности жизнью существенно зависит от качества функционирования санитарно-технического оборудования зданий.

1. Внутренний водопровод холодной воды

1.1 Назначение и требования к водопроводу. Нормативные документы: СП, СНиПы, Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011 СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.71-2012 расчетные таблицы Граница между внутренним и наружным водопроводом.

Согласно ст.3-6 «Федерального закона о водоснабжении» в качестве источников водоснабжения могут использоваться поверхностные и подземные водные объекты, включая: поверхностные водотоки (реки, каналы межбассейнового перераспределения и комплексного использования водных ресурсов); поверхностные водоемы (озера, водохранилища, пруды); внутренние морские воды; иные поверхностные воды; месторождения подземных вод; подрусовые, шахтные воды; иные подземные воды.

В качестве источников производственного водоснабжения могут использоваться: наливные водохранилища с подводом к ним воды из естественных поверхностных водных объектов; месторождения подземных вод, содержащие минерализованные и геотермальные воды, при условии обеспечения подготовки воды и соблюдения установленных санитарно - эпидемиологических требований; очищенные сточные воды, качество которых соответствует технологическим требованиям и требованиям безопасности для здоровья людей и окружающей среды.

Допускается проектирование, строительство, реконструкция и эксплуатация систем водоснабжения, использующих забор воды из нескольких источников водоснабжения, имеющих различные гидрологические и гидрогеологические характеристики.

Выбор источника водоснабжения осуществляется на основании результатов: топографических, гидрологических, гидрогеологических, ихтиологических, гидрохимических, гидробиологических, гидротермических

и иных изысканий, а также санитарных обследований в порядке, установленном водным законодательством Российской Федерации, и законодательством Российской Федерации о санитарно - эпидемиологическом благополучии населения, оценки водных ресурсов водного объекта для использования его в качестве источника водоснабжения .

При проектировании внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий используются нормативные документы, которые разработаны в соответствии с требованиями технических регламентов: Федерального закона «О техническом регулировании», Федерального закона: «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Федерального закона «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. Данный свод правил распространяется на проектирование внутренних систем водопровода холодной и горячей воды, водоотведения (канализации) и водосточков в строящихся и реконструируемых производственных зданиях, общественных зданиях высотой до 50 м и в жилых зданиях высотой не более 75 м, включая многофункциональные здания и здания одного функционального назначения. При этом СП 30.13330.2016 не распространяются на: системы противопожарного водопровода предприятий, производящих или хранящих взрывчатые, легковоспламеняющиеся, горючие вещества, а также других объектов, требования к внутреннему противопожарному водопроводу которых установлены соответствующими нормативными документами; системы автоматического водяного пожаротушения, установки обработки горячей водой, системы горячего водоснабжения, подающие воду на лечебные процедуры, технологические нужды промышленных предприятий и системы водоснабжения в пределах технологического оборудования, системы специального производственного водоснабжения (деионизированной воды, глубокого охлаждения и др.).

Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011 Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Рекомендации по устройству внутренних трубопроводных систем водоснабжения, канализации и противопожарной безопасности, в том числе с применением полимерных труб. Данные рекомендации распространяются на технологию выполнения работ по устройству трубопроводных систем горячего и холодного водоснабжения, канализации и систем противопожарной безопасности в зданиях и сооружениях промышленного, бытового и общественного назначения. При этом данные рекомендации предполагают использование при устройстве внутренних систем горячего и холодного водоснабжения, включая противопожарные, канализационные и водосточные водопроводы, труб и соединительных частей из стали, чугуна, меди, латуни,

непластифицированного и хлорированного поливинилхлоридов, обычного и сшитого полиэтиленов, полипропилена, полибутена и акрилнитрилбутадиенстирола, соединяемых между собой сваркой, пайкой, склеиванием на резиновых уплотнителях и механической опрессовкой.

СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.71-2012 «Инженерные сети высотных зданий. Устройство систем водоснабжения, канализации и водяного пожаротушения. Правила проектирования и монтажа.» Данный стандарт распространяется на внутренние системы водоснабжения, канализации и водяного пожаротушения высотных зданий, включая многофункциональные здания и здания одного функционального назначения, и устанавливает правила устройства данных систем для общественных зданий высотой более 55 м и жилых зданий высотой более 75 м. Стандарт может быть использован для устройства внутренних систем водоснабжения, канализации и водяного пожаротушения зданий высотой менее 75 м, а также при разработке специальных технических условий (СТУ).

СП 73.13330.2012 Внутренние санитарно-технические системы зданий.

Актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85. Настоящий свод правил распространяется на монтаж внутренних систем холодного и горячего водоснабжения, отопления, канализации, водостоков, вентиляции, кондиционирования воздуха, тепло- и холодоснабжения, теплогенераторов (котельных, интегрированных в здания) общей мощностью до 360 кВт с

давлением пара до 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) и температурой воды до 388 К (115 °С) при строительстве и реконструкции предприятий, зданий и сооружений, а также на изготовление воздухопроводов, узлов и деталей из труб.

1.2 Выбор систем и схем внутреннего водопровода холодной воды

Внутренний водопровод является системой жизнеобеспечения, предназначенной для подачи требуемого количества воды, необходимого качества бесперебойно в течении всего периода эксплуатации системы и здания, где она размещена, при минимальном ущербе здоровью человека, окружающей среде, с наименьшими социально-экономическими затратами на строительство и эксплуатацию.

Система включает в себя совокупность устройств, обеспечивающих получение воды из наружного (городского, внутриплощадочного) водопровода и ее подачу к водоразборной арматуре, расположенной внутри здания

Водохозяйственный баланс систем водоснабжения и водоотведения здания составляется на предпроектной стадии обоснования инвестиций и стадии проект

При составлении водохозяйственного баланса необходимо сопоставить в количественном и качественном отношении возможности водопитателя (наружной сети, скважины, колодца и т.д.) и потребности в воде в настоящее время и в будущем.

При оценке потребностей в воде, они должны быть установлены наиболее полно, что повысит достоверность составляемого водохозяйственного баланса

Потребности в воде можно определить на основе анализа основных видов использования воды.

Вода, в основном, используется для удовлетворения потребностей:

- хозяйственно-питьевых
- общественных – коммунальных(в многофункциональных и общественных зданиях);
- промышленности (в промышленных и многофункциональных зданиях);
- сельского хозяйства (сельскохозяйственных комплексах, коттеджах, дачных строениях).

Вода, предназначенная для *хозяйственно-питьевых потребностей* используется:

- для питья и приготовления пищи;
- для соблюдения гигиены людей и жилых помещений (включая помещения для домашних животных);
- для полива садов и огородов.

Общественные (коммунальные) потребности в формируются в :

- общественных службах административных зданий, школ, больниц, бань, театров, кинотеатров, гостиниц, стадионов и спортивных площадок и т.п.;
- системах отопления, кондиционирования воздуха в общественных помещениях;
- для полива улиц и зеленых насаждений;
- торговых помещений и местах общественного питания;
- мастерских и коммунальных предприятиях,
- тушения пожаров.

Для обеспечения этих потребностей необходима вода различного качества

Расчет потребностей в воде для составления водохозяйственного баланса здания можно производить по аналогии с наружным водопроводом.

Водохозяйственный баланс, дополненный данными по водоотведению представляется водоснабжающей организации для получения технических условий на присоединение к наружным водопроводным сетям.

На основании архитектурно-строительных решений здания, его этажности, состава потребителей, водохозяйственного баланса, количества и качества воды, необходимой потребителям, а также количества и состава образующихся сточных вод определяют необходимые системы водоснабжения и водоотведения, обеспечивающие долговременное функционирование здания.

При повышенных требованиях заказчика к качеству питьевой воды возможна прокладка отдельного питьевого водопровода, подающего воду высшего качества

Для снижения капитальных и эксплуатационных затрат рассматривают варианты объединения систем с учетом качества и количества воды в каждой системе. Не допускается объединение водопроводов, транспортирующих воду питьевого и не питьевого качества.

При ограниченных возможностях водопитателя, технико-экономическом обосновании и по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы допускается подводить воду непитьевого качества к писсуарам и смывным бачкам унитазов.

Принятые системы водоснабжения и водоотведения изображают на общих архитектурно-строительных чертежах здания

В зависимости от назначения, высоты (этажности) здания, изменения давления в наружной водопроводной сети, давления, необходимого для работы внутреннего водопровода, требований к бесперебойности подачи воды потребителю, элементы водопровода могут сочетаться в различном порядке и количестве, образуя схемы водопровода .

Простая схема (ввод - водомер - сеть и арматура) применяется, если гарантийное давление в наружной сети больше давления $p_{тр}$, требуемого для подъема воды к самому высокорасположенному и удаленному потребителю в здании, для преодоления сопротивления движению воды в трубопроводах и создания перед водоразборной арматурой давления, необходимого для ее нормальной работы. Область применения данной схемы - здания, подключенные к начальным участкам наружной водопроводной сети, где стабильные давления или расход. Благодаря своей простоте эта схема является наиболее распространенной для зданий высотой до 5...6 этажей.

Схема с регулирующей емкостью применяется, когда давление в наружной сети меньше требуемого в течение нескольких часов в сутки (обычно в период наибольшего водопотребления) и в случае большой неравномерности водопотребления. Для обеспечения бесперебойной подачи воды в этих условиях применяют временное резервирование, при котором в период повышенного давления в наружной сети вода накапливается в баке и в часы уменьшения давления ниже требуемого питание системы осуществляется от бака. Данная схема используется также для создания запаса воды, необходимого для бесперебойной работы внутреннего водопровода, при аварийных режимах, пожаре. В системе может устанавливаться несколько емкостей, например две разделительные емкости для хранения отдельно регулирующего объема и запасного (противопожарного) объема. При использовании в качестве регулирующей емкости водонапорного бака давление во внутренней сети, определяемое высотой уровня воды в баке, практически постоянно в течение суток. Область применения- здания расположенные в зоне недостаточного режима водопитателя, здания с повышенными требованиями к бесперебойности подачи воды (бани, прачечные)

Схема с установкой для повышения давления - используется при постоянном или длительном снижении давления в наружной водопроводной сети и небольшой неравномерности водопотребления. Данная схема может быть использована и при периодической нехватке давления в наружной сети. При этом насосы включаются автоматически или вручную в периоды уменьшения давления в наружной сети ниже требуемого. Область применения-

здания, подключенные к концевым участкам наружной водопроводной сети, где давление незначительно, высокие здания, здания небольшой неравномерностью водопотребления.

Схемы зонного водопровода применяют в зданиях высотой более 50 м (17 этажей и более), когда давление во внутренней сети превышает допустимое - 0,6 МПа.

Первую зону (нижние этажи здания) проектируют так, чтобы использовать гарантийное давление в наружной сети или чтобы давление перед самым нижним водоразборным прибором не превышало допустимого. Размеры последующих зон, число которых в высотных зданиях достигает 5...6, назначают, исходя из допустимого давления в сети.

Схемы зонного водопровода могут быть параллельными и последовательными.

Параллельная схема более надежна в работе, но имеет большую протяженность, чем последовательная.

При необходимости высокой бесперебойности подачи воды потребителю в схемах внутреннего водопровода используют элементное структурное (дублирование вводов, кольцевание сетей) и функциональное (резервные насосы), резервирование например, внутренний водопровод присоединяют к двум и более водопитателям - независимым линиям наружной водопроводной сети.

1.3.Трассировка и конструирование

Конструирование системы – это размещение элементов системы в строительных конструкциях и на прилегающих территориях, выбор конструктивных схем элементов, подбор материалов, основного оборудования исходя из требований к системе.

При конструировании водопровода необходимо выполнить следующие условия: разместить водоразборные приборы для обеспечения всех потребителей водой в помещениях, где архитекторы предусмотрели установку санитарных приборов, обеспечить прокладку трубопроводов к водоразборной арматуре так, что бы в кратчайшем путем от водопитателя, вода поступала к каждой точке, при этом, приоритет отдается большим водопотребителям. Не снижать несущую способность строительных конструкций пересечениями трассой сети колонн, балок, несущих элементов перекрытий, фундаментов. Трубопроводы прокладывать так, чтобы не нарушалась работоспособность других инженерных коммуникации, а при аварии на них не загрязнить или не повредить инженерные системы и строительные конструкции. При прокладке трубопроводов и размещении оборудования соблюдать минимальные расстояния между строительными конструкциями и инженерными коммуникациями и проектируемой системой применять стойкие и долговечные материалы и оборудование, осуществлять резервирование элементов, предусматривать обводные линии, запасные емкости, двойные вводы для обеспечения бесперебойности водоснабжения,.

Предусматривать достаточные зазоры, между строительными конструкциями и трубопроводами для исключения повреждения трубопроводов при осадке или деформации здания ,

Трубопроводы должны размещаться на определенном расстоянии от строительных конструкций(обычно 30-100 мм от стены) для обеспечения удобства монтажа (возможности работы стандартным монтажным инструментом или проведения сварочных работ)

Следует обеспечить возможность транспортировки и подъема от входа в здание до места монтажа крупногабаритного оборудования (насосы, баки). для обеспечения нормальной эксплуатации системы оборудование необходимо размещать так, что бы его можно было обслуживать с минимальными затратами времени, материалов при соблюдении всех правил охраны труда и электропожаробезопасности.

Между агрегатами и оборудованием, а так же строительными конструкциями должно быть достаточно места, что бы производить необходимые работы по техническому обслуживанию, демонтажу, подъему и транспортировке наиболее габаритных частей оборудования, а так же повторного его монтажа для обеспечения минимальной стоимости необходимо использовать недефицитные долговечные материалы, требующие минимальных затрат при монтаже, демонтаже и обслуживании.

Конструирование начинают с расстановки водоразборных приборов, определения места ввода, трассировки водопроводной сети определения на этажах здания местотрасположения водопроводных стояков (их стараются расположить в центре водоразбора, при этом учитывают требования удобства и простоты монтажа), которые в подвале (на чердаке) объединяют магистралью с вводом

Квартирные разводки прокладывают открыто и скрыто в плинтусах, декоративных коробах как правило ниже борта санитарных приборов на расстоянии 15-20 см от чистого пола .

Стояки размещают в подсобных помещениях, так что бы длин квартирных разводов была минимальной. Обычно стояки размещают совместно с стояками канализации Стояки прокладывают вертикально (отклонение не более 1мм/1м). Для предотвращения распространения пожара в шахтах, где прокладываются стояки, особенно пластмассовые, предусматривают междуэтажные негорючие диафрагмы, через которые трубопроводы проходят в гильзах. На ответвлениях от стояков к поэтажным разводкам предусматривают запорную арматуру.

Магистраль прокладывают в подвалах зданий и в технических подпольях. В эксплуатируемых подвалах магистраль прокладывают выше дверных проемов, закрепляя их на кронштейнах на стенах или подвесках. В неэксплуатируемых подвалах, магистраль проще прокладывать по полу на столбиках высотой 10-20 см.

Для опорожнения системы магистрали прокладывают с уклоном не менее 0.005 в сторону ввода или спускного устройства.

Для предотвращения промерзания трубопроводы прокладывают на расстоянии не менее 1.5 м от наружной стены, открывающихся ворот или дверей. При необходимости трубопроводы покрывают теплоизоляцией

Не допускается прокладка водопровода в помещениях, где вода может причинить ущерб (в электрощитовых, лифтовых, помещениях, где хранится ценная продукция или производятся вещества, которые могут возгораться от воды).

Порядок проектирования квартирной разводки холодного и горячего водоснабжения

На 1-м этапе по планам этажей определяется расположение санитарно-технических приборов

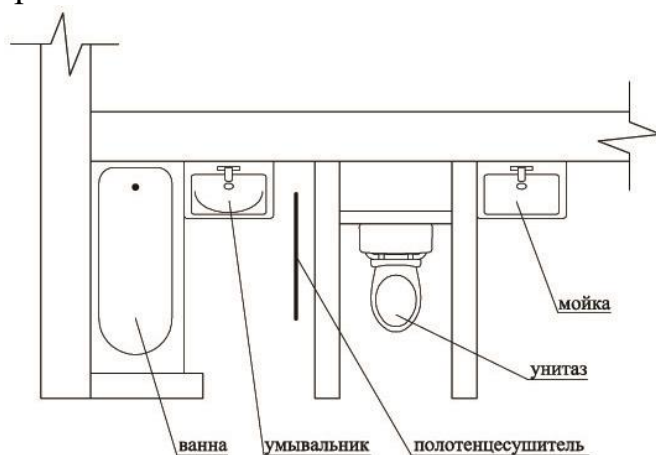


Рисунок 1 Расположение санитарно-технических приборов

На 2-м этапе приблизительно назначается расположение стояков в санитарно-технической шахте.

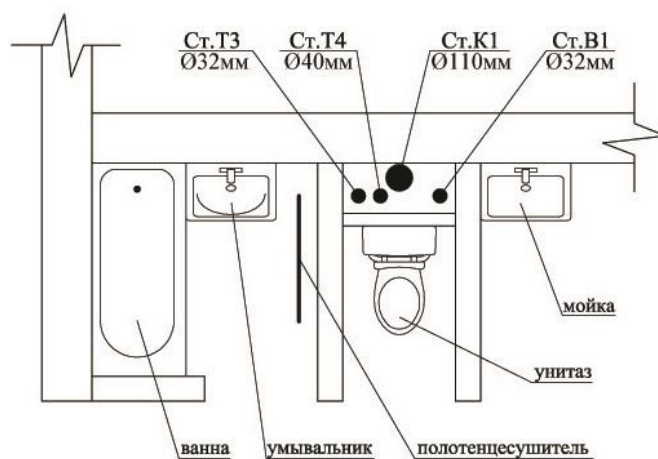


Рисунок 2 Расположение стояков в санитарно-технической шахте.

На 3-м этапе просчитываются все горизонтальные габаритные размеры и, в результате, принимается план шахты. На этом плане показывается точное размещение всех элементов проектируемых систем в горизонтальной плоскости

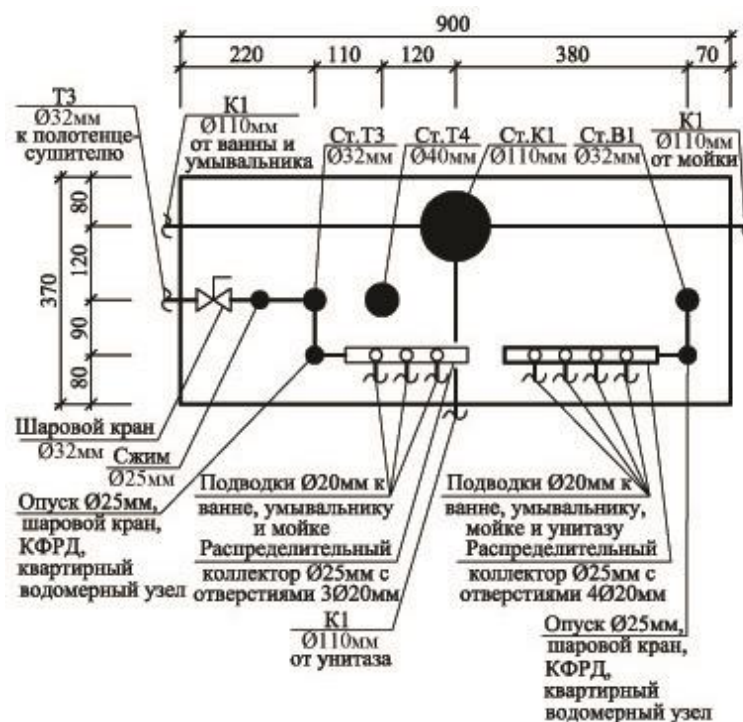


Рисунок 3 Расположение стояков в санитарно-технической шахте с привязками

На 4-м этапе просчитываются все вертикальные габаритные размеры и, в результате, принимается разрез шахты. На этом разрезе показывается точное размещение всех элементов проектируемых систем в вертикальной плоскости

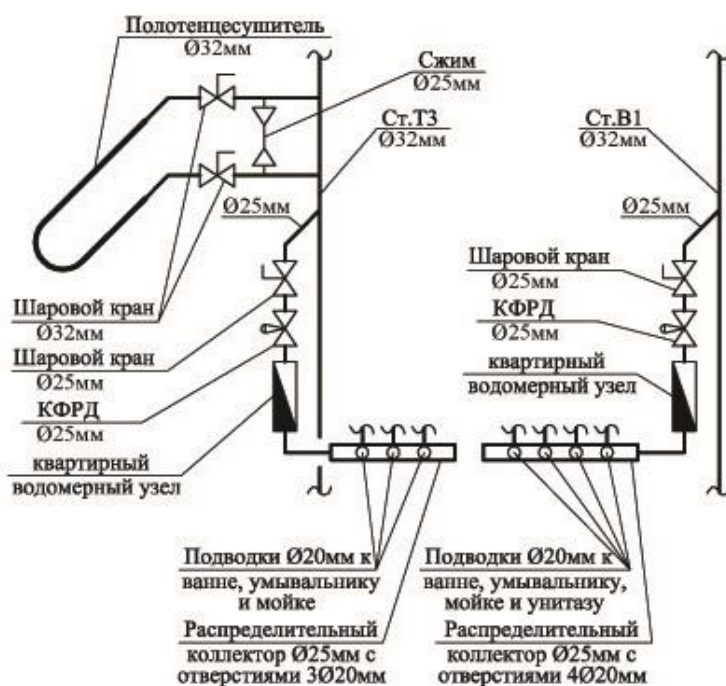


Рисунок 4 Разрез всех элементов проектируемых систем

На 5-м этапе к водоразборным приборам подводятся квартирные подводки. В данном примере их трассировка не показана, так как предусмотрены гибкие подводки из сшитого полиэтилена, которые, изгибаясь,

свободно трассируются от распределительных коллекторов к водоразборным приборам вдоль стены на высоте 0,3-0,4 м от пола.

1.4. Построение аксонометрических схем

После решения основной схемы водопроводной сети здания строят аксонометрическую схему трубопроводов, которая является основным монтажным документом, и поэтому на ней в ясной, достаточно подробной и четкой форме должна быть отображена вся система трубопроводов со всеми данными для монтажа (диаметры, переходы диаметров, особые указания о монтаже и т.п.) Аксонометрические схемы рекомендуется выполнять в масштабе 1:100. Для упрощения размещения чертежей на листе допускается расчленение схемы с помощью сносков мелким пунктиром на отдельные части.

Построение аксонометрической схемы систем холодного и горячего водоснабжения производится на основании знаний, полученных при изучении дисциплины “Внутренние системы водоснабжения и водоотведения” с учетом знаний, полученных ранее при изучении дисциплины “Начертательная геометрия”.

Основой для построения аксонометрической схемы являются, уже сделанные к этому времени, планы этажей. Аксонометрическую схему строят в том же масштабе, что и планы этажей, обычно М 1:100. Построение аксонометрической схемы начинается с трубопроводов в подвале здания. На 1-м этапе с плана подвала копируются все элементы проектируемых систем холодного и горячего водоснабжения: трубопроводы (магистраль и ответвления к стоякам), водомерные узлы, трубопроводная арматура, поливочные краны.

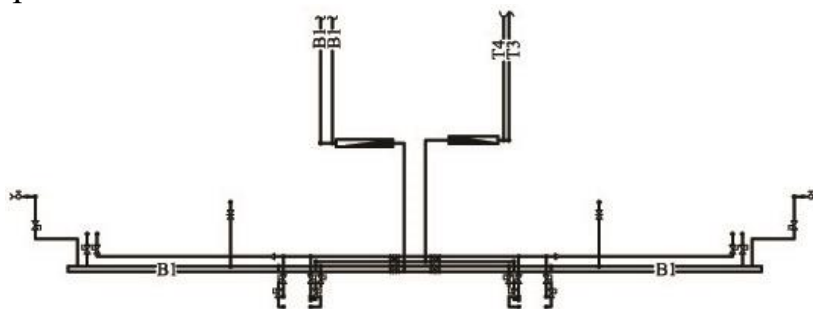


Рис.5 Первый этап построения аксонометрической схемы

На 2-м этапе все элементы систем располагаются в соответствии с принятыми в начертательной геометрии правилами построения аксонометрических схем. Ось Y проходит под углом 45 градусов к оси X.

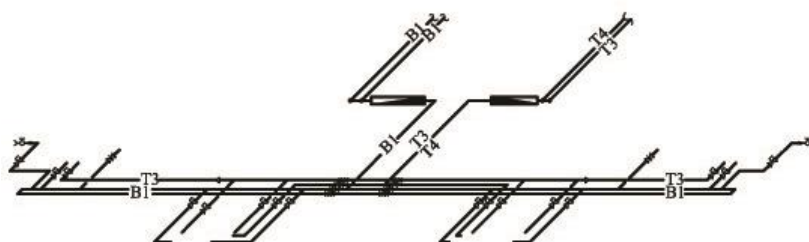


Рис.6 Второй этап построения аксонометрической схемы

На 3-м этапе определяется высотное положение всех основных трубопроводов систем и строится в 3-мерном виде (оси X, Y, Z) каркас аксонометрической схемы. На этом этапе в соответствии с высотными отметками чертятся все стояки и трубопроводы на чердаке и в подвале.

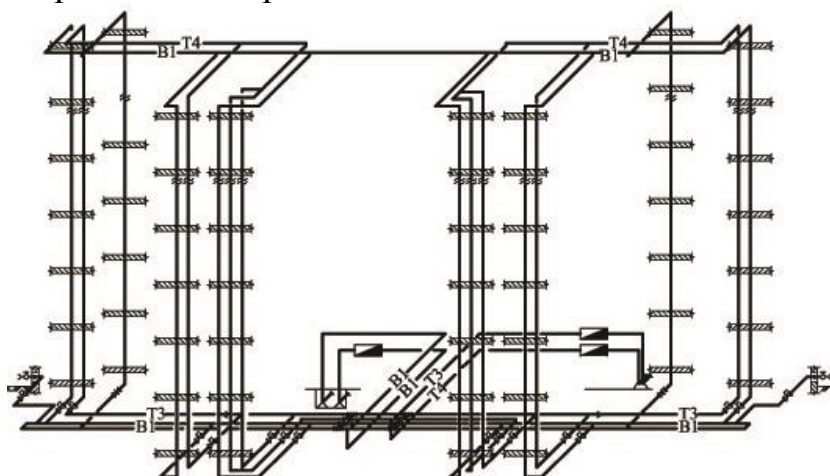


Рис.7 Третий этап построения аксонометрической схемы

На 4-м этапе на аксонометрическую схему наносятся все необходимые элементы систем холодного и горячего водоснабжения: пожарные краны, трубопроводная арматура и т.п.

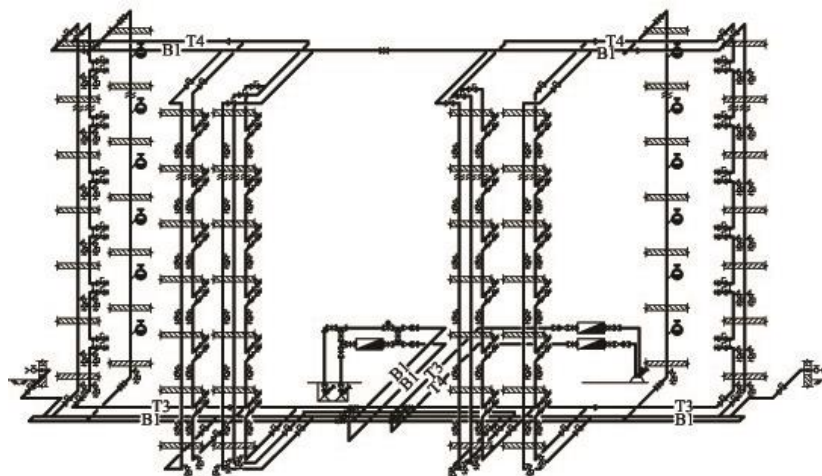


Рис.8 Четвертый этап построения аксонометрической схемы

На 5-м этапе на аксонометрическую схему наносятся все необходимые текстовые пояснения. Окончательный вариант аксонометрической схемы обязательно должен содержать все необходимые для строительства сведения.

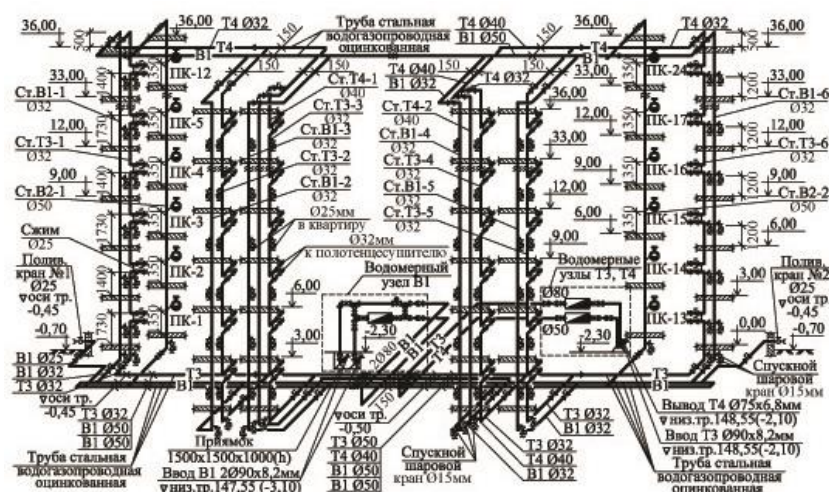


Рис.9 Пятый этап построения аксонометрической схемы

1.5. Мероприятия по снижению потерь воды. Особенности модернизации внутреннего водопровода при установке квартирных счетчиков воды

В связи с политикой энергоресурсосбережения количество счетчиков воды на внутренних водопроводах значительно увеличивается, что повышает затраты на обслуживание системы, так как периодически необходим съем показаний. В практику внедряется автоматизация системы снятия показаний и учета водопотребителя и оплата счетов за услуги, поэтому счетчики воды комплектуют электрическими датчиками импульсов с помощью которых показания передаются в блок памяти или на центральную станцию учета воды электрической и тепловой энергии.

Количество счетчиков воды в системе массового обслуживания, какой является система водоснабжения, должно определяться количеством информации, необходимой для управления водопотреблением.

Значительные потери готового продукта (питьевой воды), тепловой и электрической энергии свидетельствуют о неэффективном управлении и, следовательно, нарушении законов информатики и управления. Одной из причин этого является недостаток информации. Даже в наиболее совершенной системе водоснабжения Москвы в среднем проводится одно измерение в месяц на 500 жителей, что в сотни раз меньше информации, необходимой для контроля и управления водопотреблением. В результате этого управленческие решения принимаются на основе неполной информации, что значительно снижает их эффективность.

Установка счетчиков воды на основе информационного, структурного и управленческого анализа системы позволит увеличить количество информации, повысить ее достоверность и улучшить эффективность управления. Быстро и качественно обрабатывать огромное количество информации от приборов учета воды возможно только с помощью электронных информационных систем. Поэтому счетчики воды должны иметь преобразователь показаний в унифицированный электрический сигнал единой государственной системы измерений.

При установке счетчиков воды в различных сечениях системы водоснабжения необходимо учитывать законы метрологии, чтобы обеспечить равноточность учета воды. Особенно это важно в системах горячего водоснабжения, где, кроме случайных расходов на водоразбор, имеются стабильные циркуляционные расходы. В этих системах расход горячей воды определяется путем вычитания из показаний счетчика воды, установленного на подающем трубопроводе, показаний счетчика на циркуляционном трубопроводе (косвенное измерение расхода). Погрешность учета воды в этом случае увеличивается.

Предварительные расчеты показывают, что в среднем здании (на 100 квартир при заселенности 3 чел./кварт.) погрешность измерения расхода горячей воды может достигать 15 %, что превышает допустимую погрешность для коммерческого учета (2 %). Такая низкая точность учета не позволит свести баланс между показаниями счетчиков, установленных на вводе в систему горячего водоснабжения в ЦТП и в отдельных зданиях. Поэтому перед установкой счетчиков следует провести метрологические исследования и расчеты, обосновывающие требуемую погрешность приборов учета воды в каждом сечении системы водоснабжения.

В связи с нестационарным, случайным режимом водопотребления, изменяющимся в широких пределах от минимального до максимального расхода, счетчики воды должны иметь различный диапазон учета. При подборе счетчика этот диапазон должен определяться на основе метрологических расчетов в зависимости реального режима водопотребления в данной точке системы.

Учитывая значительный срок службы счетчиков, соизмеримый со сроком службы здания (50–100 лет) или периодом между капитальными ремонтами (20–40 лет), затраты на их поверку могут быть сопоставимы или превышать первоначальные капитальные вложения. Поэтому при выборе типа и конструкции счетчика воды следует выбирать модели с наибольшим межповерочным периодом. Количество счетчиков воды в больших системах водоснабжения может составлять сотни тысяч (в системе водоснабжения Москвы количество квартирных счетчиков холодной и горячей воды оценивается в 6 млн, что значительно больше числа счетчиков электроэнергии). При таком количестве счетчиков необходимо учитывать законы стандартизации и унификации, чтобы обеспечить взаимозаменяемость изделий, возможность монтажа стандартным инструментом, включение их в единую городскую систему измерений, сбора и обработки информации. Производитель счетчиков воды должен быть сертифицирован и аттестован по стандартам ISO, иметь стабильное долговременное производство, чтобы обеспечить обслуживанием и запасными частями счетчик в течение всего срока эксплуатации (30–50 лет).

1.6.Трубопроводная арматура, оборудование. Насосные установки. Расчет элементов системы водопровода холодной воды.

Трубопроводная арматура применяется на водопроводной сети для управления потоком жидкости: изменения его расходов, давления, перекрытия потока.

По способу присоединения к трубопроводам арматура разделяется на муфтовую, имеющую присоединительные патрубки с внутренней резьбой; цапковую, где патрубки с наружной резьбой, и фланцевую.

В зависимости от назначения трубопроводная арматура разделяется на запорную, регулирующую и предохранительную.

Запорная арматура перекрывает поток жидкости и отключает отдельные участки трубопровода для ремонта и осмотра. Конструктивно запорная арматура состоит из затвора, который изменяет проходное сечение арматуры, привода, передающего управляющее усилие к рабочему органу корпуса, где размещены все детали арматуры, сальников, препятствующих вытеканию жидкости через зазор между деталями привода и корпусом.

В качестве запорной арматуры используют вентили, задвижки, шаровой кран, поворотный затвор.

Вентили перекрывают поток рабочим органом, который перемещается перпендикулярно оси потока

Задвижка перекрывает поток при движении запорного органа перпендикулярно направлению потока, что обеспечивает минимальное сопротивление задвижки в открытом состоянии. Задвижка в отличие от вентиля допускает движение воды в любом направлении, поэтому рекомендуется устанавливать ее на кольцевых трубопроводах, а также в случаях, если имеется возможность двустороннего движения жидкости.

Шаровые краны состоят из корпуса, в который помещена плотно притертая к стенкам корпуса конусная пробка с отверстием, которая перекрывает поток при повороте рабочего органа (пробки, шара с отверстием) на 90° так, что продольная ось отверстия устанавливается перпендикулярно потоку и подача воды прекращается.

Поворотные затворы перекрывают поток затвором в виде диска, поворачивающегося вокруг оси, расположенной перпендикулярно оси движения потока. Для обеспечения герметичности по периметру диска расположены резиновые уплотнительные кольца.

Согласно п.11.8 СП 30.13330.2020 установку запорной арматуры на внутренних водопроводных сетях надлежит предусматривать:

- на каждом вводе;
- на кольцевой разводящей сети для обеспечения возможности выключения на ремонт ее отдельных участков (не более чем полукольца);
- на кольцевой сети производственного водопровода холодной воды из расчета обеспечения двусторонней подачи воды к агрегатам, не допускающим перерыва в подаче воды;
- у основания пожарных стояков;
- у основания стояков хозяйственно-питьевой или производственной сети в зданиях;

- на ответвлениях, питающих 5 водоразборных точек и более; на ответвлениях от магистральных линий водопровода;
- на ответвлениях в каждую квартиру или номер гостиницы, на подводках к смывным бочкам и водонагревательным колонкам, на ответвлениях к групповым душам и умывальникам;
- у оснований подающих и циркуляционных стояков в зданиях и сооружениях;
- на ответвлениях трубопровода к секционным узлам;
- перед наружными поливочными кранами;
- перед приборами, аппаратами и агрегатами специального назначения (производственными, лечебными, опытными и др.) в случае необходимости; в схемах водомерных узлов учета; у основания и на верхних концах закольцованных по вертикали стояков.

На кольцевых участках необходимо предусматривать арматуру, обеспечивающую пропуск воды в двух направлениях.

Запорную арматуру на водопроводных стояках, проходящих через встроенные магазины, столовые, рестораны и другие помещения, недоступные для осмотра в ночное время, следует устанавливать в подвале, подполье или техническом этаже, к которым имеется постоянный доступ.

Регулирующая арматура поддерживает на сети расход или давление, обеспечивающие работу системы в оптимальном режиме.

К регулирующей арматуре относятся регуляторы давления и расхода.

Регуляторы давления поддерживают постоянное давление в системе. Их можно устанавливать на вводе, в отдельных зданиях и на разводках в каждую квартиру.

Регуляторы расхода воды поддерживают постоянный расход при изменении давления в водопроводной сети.

Предохранительная арматура служит для предохранения трубопроводов и оборудования от разрушения при нарушении эксплуатационных режимов в системе.

Предохранительная арматура на внутренних водопроводах - предохранительные и обратные клапаны. Обратные клапаны устанавливают на напорных патрубках насосных установок.

Жилой дом, рассматриваемый в работе, может быть задан многоэтажный из нескольких секций вытянутый в плане, то есть он многоподъездный.

Величина гарантийного напора в наружной сети водопровода, измеряется в метрах водяного столба, отсчитывается по вертикали от верха трубы этой сети и геометрически означает ту максимальную высоту, на которую может подняться вода без подкачки её насосами.

Ввод соединяющий внутренний и наружный водопровод, должен отвечать следующим требованиям:

- 1) Пропускать расчетный расход воды при наименьших потерях давления,
- 2) обеспечивать требуемую надежность подачи воды,

- 3) иметь минимальную протяженность и минимальное количество пересечений с инженерными коммуникациями и строительными конструкциями
- 4) обеспечивать минимальные риски повреждения механических, гидрологических воздействий, аварий на инженерных системах
- 5) долговечность ввода должна быть сопоставима с долговечностью здания,
- 6) возможность присоединения к действующим водопитателям при минимальном нарушении их режима водоподачи.
- 7) ремонтпригодность,
- 8) минимальные затраты на прокладку и эксплуатацию.

Схемы вводов в зависимости от требований к надежности водообеспечения, схем водопитателя, расположения объекта, могут быть: простые и двойные.

Вводы прокладываются ниже глубины промерзания. Минимальная глубина укладки труб в местностях с положительной температурой в зимнее время – 0.7 м, чтобы исключить повреждение ввода от нагрузок на поверхности земли.

Согласно п.8.4 СП 30.13330.2020 два ввода и более следует предусматривать для зданий: в которых установлено 12 и более пожарных кранов; в жилых зданиях или группе зданий с числом квартир свыше 400; в клубах с эстрадой, в кинотеатре с числом мест свыше 300, в театрах и клубах со сценой независимо от числа мест, в банях с числом мест более 200, в прачечных на 2 т сухого белья в смену, с кольцевыми схемами холодной воды или закольцованными вводами.

Ввод прокладывают в то часть здания, где имеется наибольшее количество водоразборных приборов. Кольцевые сети внутреннего водопровода должны быть присоединены к наружной кольцевой сети тоже не менее чем двумя вводами.

Согласно п. 8.3 СП 30.13330.2020 при устройстве двух вводов и более их следует присоединять, как правило, к различным участкам наружной кольцевой сети. Между вводами в здание на наружной сети следует устанавливать запорные устройства для обеспечения подачи воды в здание при аварии на одном из участков сети.

Трубопроводы вода укладывают с уклоном в сторону городской сети, достаточным для опорожнения($I=0.003-0.005$). Приемку и испытания ввода производят по правилам для наружных сетей и сооружений водоснабжения и канализации.

На вводах в местах поворотов в горизонтальной и вертикальной плоскости предусматривается установка упоров, если возникающие усилия не воспринимаются соединениями труб.

Трассировку вводов водопровода рекомендуется проводить таким образом, что бы они пересекали строительные конструкции перпендикулярно с целью уменьшения общей длины отверстия.

При пересечении вводами стен подвалов или технических подполий следует предохранять трубопроводы от возможной осадки здания, помещения подвала от проникновения атмосферных осадков и грунтовых вод. Для этой цели достаточно использовать просмоленную прядь и мятую жирную глину. После прокладки трубопровода внутреннюю поверхность стены подвала оштукатуривают цементным раствором. При прокладке ввода под стеной (под сборными ленточными фундаментами) трубопроводы рекомендуется располагать под разгрузочной балкой или на расстоянии не менее 0.2 м от внутренней поверхности стены до наружного края бурта раструба. В мокрых грунтах пересечение трубопроводом стены подвала устраивается с помощью сальниковых уплотнений.

Согласно п. 8.6 СП 30.13330.2020 расстояния по горизонтали в свету между вводами хозяйственно-питьевого водопровода и выпусками канализации должно быть не менее 1.5 метров при диаметре ввода до 200 мм включительно и не менее 3 метров - при диаметре свыше 200 мм. Допускается совместная прокладка вводов трубопроводов различного назначения.

Согласно п.8.7 СП 30.13330.2020 на трубопроводах вводов следует предусматривать упоры на поворотах труб в вертикальной или горизонтальной плоскости, когда возникающие усилия не могут быть восприняты соединениями труб

Устройства для измерения водопотребления (водомерный узел).

Схемы водомерных узлов бывает двух типов: простой и с обводной линией. Для обеспечения взаимозаменяемости счетчиков различной конструкции в водомерных узлах используют типовую вставку.

При проектировании водомерных узлов необходимо соблюдать пп. 12.1-12.17 СП 30.13330.2020

Счетчики воды следует устанавливать на вводах трубопроводов холодного и горячего водопровода в каждое здание и сооружение, в каждую квартиру жилых зданий и на ответвлениях трубопроводов в любые нежилые помещения, встроенные или пристроенные к жилым, производственным или общественным зданиям. На ответвлениях трубопроводов к отдельным помещениям, а также на подводках к отдельным санитарно-техническим приборам и к технологическому оборудованию счетчики воды устанавливаются по заданию на проектирование.

Перед счетчиками (по ходу движения воды) следует предусматривать установку механических или магнитно-механических фильтров.

Счетчики на вводах в здания и сооружения надлежит устанавливать в удобном и легкодоступном помещении с искусственным или естественным освещением и температурой воздуха не ниже 5 °С. Счетчики воды рекомендуется устанавливать в одном помещении (желательно, совмещенном с помещением для установки теплосчетчика в системе отопления здания).

Счетчики необходимо размещать так, чтобы к ним был доступ для считывания показаний, обслуживания, снятия и разборки на месте установки, для метрологической поверки. Для счетчиков с массой более 25 кг должно

быть предусмотрено достаточное пространство над счетчиками для установки подъемного механизма. Пол помещения для установки счетчиков должен быть ровным и жестким.

Счетчики воды должны быть защищены от вибрации (допустимые параметры вибрации принимаются в соответствии с данными паспортов приборов). Счетчики не должны подвергаться механическим напряжениям под воздействием трубопроводов и запорной арматуры и должны быть смонтированы на подставке или кронштейнах.

При невозможности размещения счетчиков холодной и/или горячей воды в здании допускается устанавливать их вне здания в специальных колодцах только в том случае, если в паспорте счетчика указано, что он может работать в условиях затопления.

В тепловых пунктах (центральных или индивидуальных) для измерения потребления горячей воды надлежит устанавливать счетчики на трубопроводах холодного водопровода, подающих воду к водонагревателям.

Счетчики воды следует устанавливать на горизонтальных участках трубопроводов. Допускается установка счетчиков воды на вертикальных или наклонных участках трубопроводов, если такая установка предусмотрена паспортом счетчика. При размещении квартирных счетчиков холодной и горячей воды на вертикальных участках трубопроводов допускается применение счетчиков, соответствующих метрологическому классу А (по действующим стандартам на счетчики воды).

Обводную линию для общедомовых счетчиков холодной воды следует устраивать, если: имеется один ввод хозяйственно-питьевого или объединенного хозяйственно-противопожарного водопровода в здание или сооружение; счетчик воды не рассчитан на пропуск расчетного максимального секундного расхода воды (с учетом расхода на пожаротушение).

Все запорные устройства узлов установки счетчиков должны быть опломбированы в открытом состоянии, а запорное устройство на обводной линии - в закрытом состоянии. В том случае, если не выполняются требования 12.16 СП 30.13330.2020, запорное устройство на обводной линии счетчиков воды надлежит оборудовать электроприводом с пуском от кнопок, установленных у пожарных кранов, или от устройств (систем) противопожарной автоматики. При недостаточном для пожаротушения давлении воды в водопроводной сети здания или сооружения должно обеспечиваться открытие запорного устройства на обводной линии одновременно с пуском противопожарных насосов.

В сетях горячего водопровода устройство обводных линий у счетчиков воды не требуется. В противопожарных водопроводах счетчики воды не устанавливаются.

Для повышения давления в системах устанавливается повысительная насосная установка. Она устанавливается на трубопроводе холодного водопровода перед ответвлением от него в систему горячего водоснабжения. Она должна обеспечить требуемые расходы и напоры в системах холодного и

горячего водоснабжения. Повысительные насосы располагаются в отдельном помещении насосной станции в техподполье, либо в ИТП или ЦТП.

Насосные установки состоят из насосных агрегатов (насос и двигатель), всасывающих и напорных коллекторов, запорно-регулирующей арматуры (задвижек, обратных клапанов), обводной линии с задвижкой и обратным клапаном (для того чтобы обеспечить подачу воды в систему при прекращении подачи электроэнергии) и контрольно-измерительных приборов (манометров, расходомеров, термометров).

2.1 Внутренний водопровод горячей воды

Выбор систем и схем внутреннего водопровода горячей воды

Элементы водопровода горячей воды включают элементы водопровода холодной воды В дополнение к этим элементам предусматривают следующие :

- генератор теплоты (водонагреватель, водогрейный котел, электронагреватель...)обеспечивает повышение температуры воды до расчетной

- циркуляционная сеть, обеспечивает возможность циркуляции воды для компенсации теплотерьер в системе, возникающих при транспортировке воды от водонагревателя до точек водоразбора,

- циркуляционный насос, поддерживает циркуляцию в системе, если недостаточно естественного температурного напора,

- полотенцесушитель, обогревает помещение ванных комнат,

- местные очистные сооружения для удаления из воды агрессивных компонентов и выведение ингибиторов .

В схемах централизованного водопровода горячей воды (ЦВГВ) небольших зданий с постоянным или регламентированным во времени водоразбором (бани, прачечные и т.д.), где остывание воды невелико и применение циркуляции воды нецелесообразно, используют схемы, аналогичные схемам водопроводов холодной воды . Однако в больших ЦВГВ необходимость поддержания стабильной температуры всех водоразборных приборов обуславливает применение следующих дополнительных схем.

Схема ЦВГВ с циркуляцией включает дополнительно к подающей сети циркуляционную сеть, подающую воду к водонагревателю. Трубопроводы подающих и циркуляционных сетей создают замкнутый циркуляционный контур, по которому вода движется от водонагревателя к водоразборным приборам (арматуре) и обратно, компенсируя теплотерьеры через стенки труб в окружающую среду и поддерживая таким образом стабильную температуру у всех водоразборных приборов. Движение воды по циркуляционному контуру может происходить в небольших системах под действием гравитационного давления (разности плотности горячей и холодной воды) – схема с естественной циркуляцией – или с помощью циркуляционного насоса – схема с насосной циркуляцией.

Схему с естественной циркуляцией применяют в небольших зданиях (высотой до 20 м и длиной горизонтальных участков сети 30...60 м). В больших системах иногда используют естественную циркуляцию в стояках и секционных узлах .

В остальных случаях применяют *схему с насосной циркуляцией*. Эту схему используют в водопроводах с большой неравномерностью потребления горячей воды и высокими требованиями к стабильности температуры воды у потребителей.

Схемы с аккумуляторами теплоты выравнивают график тепло- и водопотребления, позволяют в 3...4 раза уменьшить площадь поверхности нагрева водонагревателей и снизить в них потери давления.

Схемы с открытыми баками-аккумуляторами обеспечивают частичную деаэрацию воды, что снижает коррозию трубопроводов. Для обеспечения постоянного расхода воды через водонагреватель на трубопроводе устанавливают регулятор расхода .

Схема с закрытым аккумулятором более сложна, так как бак находится под значительным давлением. Циркуляционный насос обеспечивает постоянный проток воды через водонагреватель.

Схема с ёмким водонагревателем позволяет сократить площадь поверхности нагрева основного водонагревателя и одновременно осуществить естественную циркуляцию в системе.

Схема с регуляторами температуры обеспечивает оптимальную циркуляцию, что исключает сливы охлаждённой воды. Регуляторы температуры могут быть установлены у основания циркуляционных стояков, на главных циркуляционных стояках секционных узлов) или на выходе циркуляционного распределительного трубопровода из здания.

Схемы зонного ЦВГВ применяют в тех же случаях, что и схемы зонного водопровода холодной воды. Каждая зона имеет свой водонагреватель и установку для повышения давления. Для сокращения материало-энергоёмкости зонных схем предложены комбинированные зонные схемы

2.2 Трассировка и конструирование подающих и циркуляционных элементов системы.

Сети водопровода горячей воды обычно прокладывают совместно с сетями водопровода холодной воды, и они имеют одинаковые конструктивные схемы.

Подающие сети обычно выполняют по тупиковой схеме, так как требования к бесперебойности подачи горячей воды ниже по сравнению с холодной водой.

В системе ЦВГВ без циркуляции схемы сетей аналогичны сетям холодного водоснабжения.

В системе ЦВГВ с циркуляцией сети можно распределить на распределительные и циркуляционные.

Распределительные сети по конструкции аналогичны сетям холодного водоснабжения и состоят из разводов, стояков, магистралей.

Циркуляционные сети включают стояки и магистрали, так как разводки обычно работают без циркуляции.

В жилых домах высотой до 4-х этажей без полотенцесушителей циркуляционные стояки можно не прокладывать. Наибольшее распространение получили сети с нижней разводкой. Циркуляционная сеть прокладывается параллельно распределительной. Магистрали проходят в подвалах или подпольных каналах. Недостатком данной сети является значительная длина трубопроводов.

Схема секционными узлами позволяет сократить длину циркуляционных стояков, так как на 3...8 подающих стояков прокладывается один циркуляционный. Данная схема широко используется в жилых секционных домах.

Схема с кольцевой однетрубной магистралью и закольцованными стояками используется при большом количестве потребителей, длинных магистралях и кольцевом расположении зданий. Она имеет наименьшую протяжённость трубопроводов. Циркуляция в магистрали обеспечивается циркуляционными насосами. В стояках поддерживается гравитационная (естественная) циркуляция за счёт теплоизоляции главного подающего стояка. Система работает устойчиво при передаче температуры в магистрали и верхней перемычки секционного узла 10..12°C и автоматическом регулировании температуры в системе.

Схема с верхней разводкой обычно используется при установке безнапорных баков-аккумуляторов. Распределительная магистраль прокладывается по чердаку здания, циркуляционная магистраль – в подвале или канале. Охлаждённая вода из-за увеличения плотности опускается вниз, где собирается циркуляционной магистралью к подогревателю. Недостатком схемы является интенсивная коррозия трубопроводов верхней магистрали, так как в ней выделяется кислород в связи с понижением давления.

Сети горячего водоснабжения с целью уменьшения коррозии монтируются из стальных оцинкованных труб, которые соединяются чугунными, стальными соединительными частями или на фланцах в местах присоединения к трубопроводам фланцевой арматуры. При соединении оцинкованных труб на сварке концы труб необходимо заторцовывать и сваривать в среде углекислого газа (диоксида углерода).

Для сокращения теплотерь трубопроводы систем горячего водоснабжения (за исключением разводов и полотенцесушителей) покрывают теплоизоляцией

2.3. Построение аксонометрических схем внутреннего водопровода горячей воды

Аксонометрическая схема системы внутреннего горячего водоснабжения строится аналогично системе холодного водоснабжения. Однако необходимо учесть несколько моментов. Согласно п.10.5 СП 30.13330.2020 в жилых и общественных зданиях, высотой свыше 4 этажей следует объединять группы

водоразборных стояков кольцуемыми перемычками в секционные узлы с присоединением каждого одним циркуляционным трубопроводом к сборному циркуляционному трубопроводу системы. В секционные узлы следует объединять от трёх до семи водоразборных стояков. Кольцуемые перемычки следует прокладывать: по тёплому чердаку, по холодному чердаку под слоем теплоизоляции, под потолком верхнего этажа при подаче воды в водоразборные стояки сверху.

Допускается не закольцовывать водоразборные стояки при длине кольцующей перемычки, превышающей суммарную протяжённость циркуляционных стояков.

В зданиях следует предусматривать установку полотенцесушителей, присоединяемых к системам горячего водоснабжения, как правило, по схеме, обеспечивающей постоянное обогревание их горячей водой.

При подаче горячей воды системами централизованного горячего водоснабжения, присоединёнными к теплосетям с непосредственным водоразбором, допускается устанавливать полотенцесушитель в ванных комнатах и душевых на отдельной системе отопления круглогодичного действия.

При обосновании допускается отключать Полотенцесушители от системы горячего водоснабжения или отопления в летний период.

В зданиях высотой до 4-х этажей, а также в зданиях, в которых отсутствует возможность прокладки кольцующих перемычек, допускается устанавливать полотенцесушители: на циркуляционных стояках системы горячего водоснабжения; на системах отопления ванных комнат круглогодичного действия; при этом водоразборные стояки и разводящие трубопроводы следует прокладывать совместно с трубопроводами отопления в общей изоляции.

Присоединение водоразборных приборов к циркуляционным стоякам и циркуляционным трубопроводам не допускается.

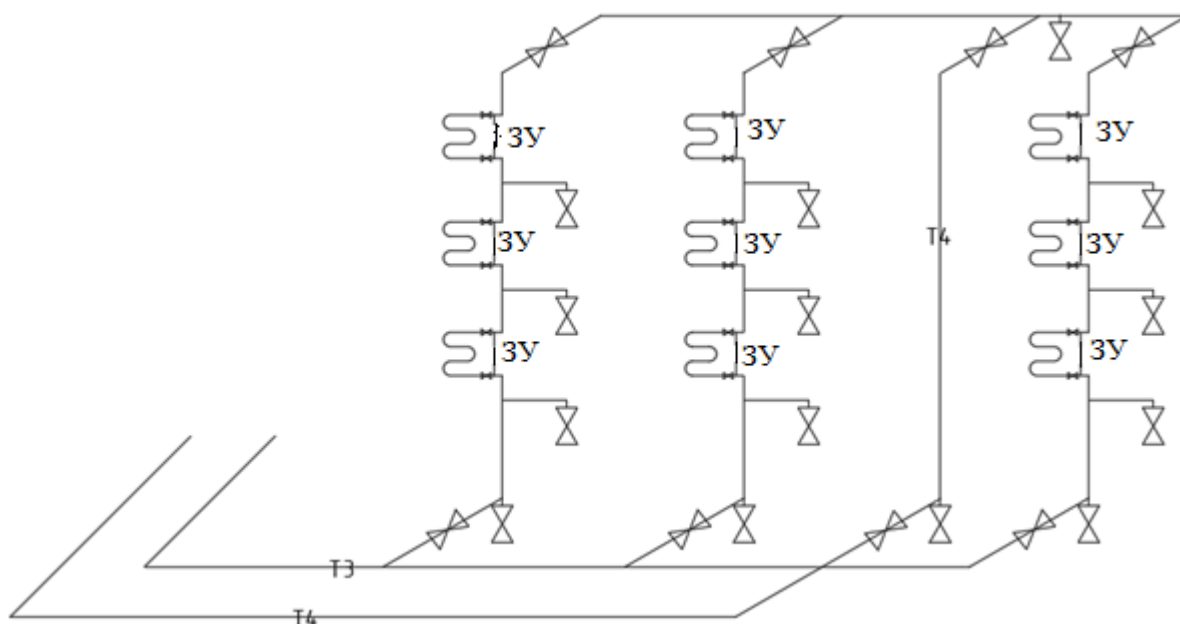


Рисунок 10. Построение аксонометрической схемы системы внутреннего горячего водоснабжения здания

Полотенцесушители подключают к подающим системам горячего водоснабжения с установкой отключающей арматуры и замыкающих участка.

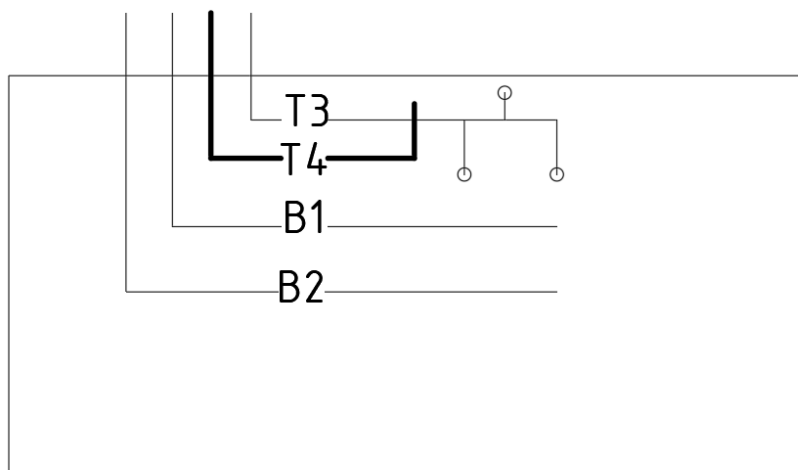


Рисунок 11. Фрагмент плана подвала с стояками внутренних систем.

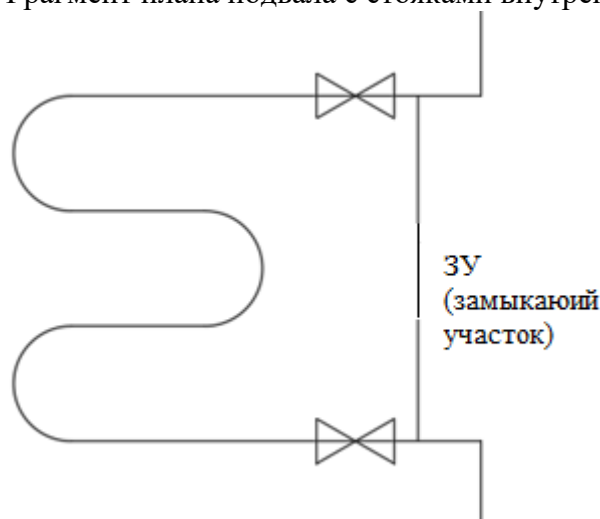


Рисунок 12. Присоединение полотенцесушителя

2.4. Мероприятия по снижению тепла и воды

Повышенная температура в водопроводе горячей воды требует дополнительных конструктивных решений, направленных на компенсацию температурных изменений длины трубопроводов, снижение повреждений от коррозии и уменьшении потерь теплоты, повышение температурной надёжности, обеспечение заданной температуры воды у всех потребителей.

Система горячего водоснабжения является частью внутреннего водопровода, поэтому решается в тесной связи и по аналогии с системой холодного водоснабжения.

Выбор системы и схемы горячего водоснабжения производится с учётом рекомендаций, изложенных в лекциях «Внутренний хозяйственно-питьевой водопровод».

В зависимости от режима и объёма потребления горячей воды на хозяйственно-питьевые нужды зданий и сооружений различного назначения следует предусматривать системы централизованного водоснабжения или местные водонагреватели.

При необходимости подачи горячей воды питьевого качества на технологические нужды допускается предусматривать подачу горячей воды одновременно на хозяйственно-питьевые и технологические нужды.

В ЦВГВ следует размещать устройства для нагрева воды, как правило, в центре района потребления горячей воды.

Разрешается не предусматривать циркуляцию горячей воды в системах централизованного горячего водоснабжения с регламентированным по времени потреблением горячей воды, если температура её в местах водоразбора не будет ниже 50°C.

При размещении элементов системы ЦГВ желательно сосредоточить всё оборудование (повысительные установки, подогреватели и т.д.) в одном здании – центральном или индивидуальном тепловом пункте.

Конструкции отдельных элементов водопровода горячей воды должны учитывать температурные режимы их работы.

Водонагреватели применяют в основном скоростные пластинчатые и кожухотрубные, включённые в больших системах по двухступенчатой схеме, в небольших – по одноступенчатой. Водонагреватели оборудуют регуляторами температуры

Водомерные узлы и счётчики для учёта горячей воды следует устанавливать на трубопроводах, подающих воду к водонагревателям.

При непосредственном разборе горячей воды из тепловой сети счётчики горячей воды необходимо устанавливать на подающем трубопроводе после смесительного узла на общем циркуляционном трубопроводе. При этом необходимо применять счётчики для горячей воды, выдерживающие температуру до 90°C. Обводную линию у счётчика горячей воды предусматривать не следует.

Повысительные насосные установки имеют конструкцию, аналогичную насосным установкам холодной воды.

В системах горячего водоснабжения промышленных предприятий резервный циркуляционный насос можно не устанавливать. В зданиях и сооружениях с режимом эксплуатации в одну или две смены следует предусматривать возможность выключения циркуляционных насосов систем горячего водоснабжения. Включение циркуляционных насосов должно обеспечивать получение расчётной температуры воды у санитарных приборов к началу водоразбора.

При проектировании циркуляционно-повысительных насосов необходимо предусматривать мероприятия по защите систем горячего водоснабжения от повышенных давлений в часы малых водоразборов и при его отсутствии.

Водопроводные сети горячего водопровода конструируют так же, как для водопровода холодной воды.

Трассировка и прокладка сетей производится аналогично сетям холодного водоснабжения с учётом особенностей работы системы горячего водоснабжения. В связи с большим перепадом температуры (50...70°C) удлинения труб достигают больших значений. Для их компенсации используют повороты трубопровода, а на прямых участках, длина которых более 50 м, устанавливают компенсаторы, между компенсаторами размещают неподвижные «мёртвые» опоры с жёстким закреплением труб.

В местах пересечения трубами строительных конструкций предусматриваются гильзы, обеспечивающие свободное удлинение труб. Во избежании больших теплотерь все трубопроводы, кроме подводов к водоразборным приборам, покрывают теплоизоляцией.

Интенсивная коррозия и зарастание труб требуют постоянного наблюдения за сетями, поэтому трубы должны прокладываться открыто или в канавах, шахтах, бороздах, обеспечивающих возможность осмотра и ремонта.

Диаметры труб циркуляционной сети принимают равным или на один-два размера меньше, чем диаметры распределительных трубопроводов. По ходу движения циркуляционного потока диаметры труб должны возрастать.

Трубы горячего водоснабжения прокладывают сверху труб холодного водоснабжения.

Устройства для выпуска воздуха следует предусматривать в верхних точках трубопроводов систем горячего водоснабжения. Выпуск воздуха из систем трубопроводов допускается также через водоразборную арматуру, расположенную в верхних точках системы (верхних этажах). В нижних точках системы трубопроводов устанавливают спускные устройства.

При наличии в нижних точках систем водоразборной арматуры дополнительные спускные устройства не предусматривают.

Подающие в циркуляционные трубопроводы систем горячего водоснабжения, включая стояки, кроме подводов к водоразборным приборам, покрывают тепловой изоляцией.

При проектировании трубопроводов следует предусматривать возможность компенсации температурных удлинений труб.

Дросселирующие диафрагмы для систем горячего водоснабжения следует изготавливать из полимерных материалов, латуни или нержавеющей стали.

Водопроводные сети выполняют из стальных оцинкованных труб.

Допускается применять неоцинкованные стальные трубы при диаметре более 150 мм и в открытых системах водоснабжения.

Трубопроводная арматура в водопроводах горячей воды – промышленная общего назначения – изготовленная из бронзы, латуни, термостойких пластмасс.

Уплотнительные прокладки и сальниковые уплотнители для арматуры следует предусматривать из термостойких материалов, разрешённых к

применению органами санитарно-эпидемиологической службы. Не допускается использование для этих целей материалов, которые могут ухудшить качество горячей воды (вызвать запах, изменение цвета и др.).

Запорную арматуру устанавливают на тех же местах, что и на сетях холодного водоснабжения. В верхней части стояков, соединённых в секционные узлы, возможна установка пробочных кранов.

Установку обратных клапанов предусматривают:

- на участках трубопроводов, подающих воду к групповым смесителям;
- на циркуляционном трубопроводе перед присоединением его к водонагревателям;
- на ответвлениях от обратного трубопровода тепловой сети к терморегулятору;
- на циркуляционном трубопроводе перед присоединением его к обратному трубопроводу тепловой сети в системах с непосредственным водоразбором из трубопроводов тепловых сетей.

Предохранительные клапаны монтируют на напорных баках-аккумуляторах.

В системах с верхней разводкой или при отсутствии открытого бака в местах, где возможно скопление воздуха, устанавливают воздухоборники с воздухоотводчиками или спускные краны.

Температурный режим систем регулируется регуляторами температуры, которые расположены после водонагревателя, а также на циркуляционных магистралях отдельных зданий, у основания циркуляционных стояков.

Регуляторы температуры и термодроссели монтируют на байпасных линиях с установкой отключающих задвижек. Для поддержания постоянной температуры горячей воды после водонагревателя монтируют регулятор температуры на трубопроводе теплоносителя.

Водоразборную арматуру выбирают по тем же правилам, что и для водопровода холодной воды. Смесители должны иметь отдельные подводы холодной и горячей воды. В системах с централизованной подготовкой тёплой воды ($t = 36...38^{\circ}\text{C}$) следует использовать водоразборные краны.

Электроводонагреватель монтируется непосредственно на стене помещения над прибором, в который подаётся горячая вода, так чтобы смеситель находился на высоте 1,0...1,1 м от пола. Во избежание поражения электрическим током корпус электроводонагревателя должен быть надёжно присоединён к специальному проводу заземления. Заземлять корпус присоединением его к водопроводным, газовым трубам не разрешается.

Водогрейные колонки размещают в ванных комнатах или на кухне. Для предотвращения пожара в деревянных зданиях их монтируют на фундаменте размером 0,45х0,45 м из бетона или двух рядов кирпича, перед дверцей топки укрепляют лист асбеста, покрытый стальным листом размером не менее 0,5х0,7 м. Колонку устанавливают на расстоянии 0,3 м от стены из полусгораемого материала, причём деревянная стена должна быть защищена у топочной камеры асбестом, обитым сверху листовой сталью.

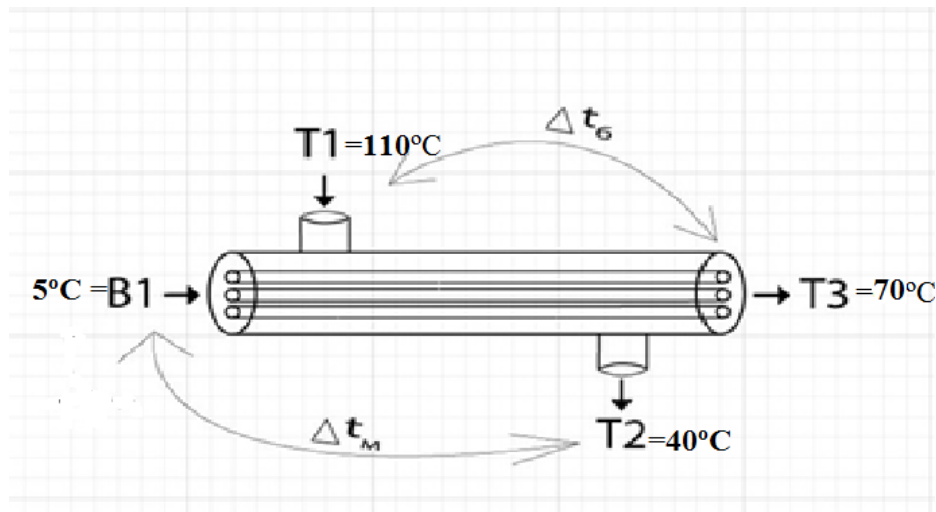
2.5. Расчет элементов системы водопровода горячей воды.

Расчет водонагревателя.

Для нагрева воды системы горячего водоснабжения, устанавливается скоростной водоводяной секционный водонагреватель. Водонагреватель оборудован системой автоматики, поддерживающей на выходе из водонагревателя требуемую температуру во всем диапазоне изменения расхода горячей воды. Водонагреватель размещается в ЦТП рядом с теплообменниками системы отопления.

В водонагреватель по стальной водогазопроводной оцинкованной трубе диаметром 100мм поступает холодная вода из системы В1 вместе с остывшей водой из системы Т4.

Рассмотрим методику расчета кожухотрубного водонагревателя наиболее простого по конструкции и в эксплуатации.



$$t^{T3}=65^0C; t^{B1}=5^0C; t^{T1}=110^0C; t^{T2}=40^0C;$$

1. Вычислим среднечасовой и максимально часовой расход тепла :

$$Q_{\text{ср.час(max час)}}=1,16 \times q^{T3} \times (t^{T3}-t^{B1})+ Q_{\text{тп}};$$

где:

t^{T3} - принимаем согласно СП30.13330.2020;

t^{B1} - принимаем температуру на вводе воды водонагревателя

q^{T3} —Расход горячей воды, определяемый по методике СП 30.13330.2020

$Q_{\text{тп}}$ — теплопотери теплоты подающими и циркуляционными трубопроводами и оборудования системы горячего водоснабжения.

2. Вычислим расход нагреваемой воды:

$$q_{\text{час.нагр.воды}}^{T3}=\frac{Q_{\text{max.час}}\times 3600}{(t^{T3}-t^{B1})\times c \times \rho};$$

где:

$c = 4,12 \text{ Дж/(кг}^0\text{С)}$ – удельная теплоёмкость воды;

$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ – плотность воды;

3. Определим площадь сечения трубок, приняв скорость нагревания воды:
 $V = 1 \text{ м/сек.}$

$$f_{\text{тр.}} = q_{\text{н.в.}} / V \cdot 3600;$$

4. Определим расчетную скорость нагрева воды в водонагревателе:
 $V_{\text{ТЗ}} = \frac{q_{\text{max.час ТЗ}}}{S_{\text{труб}} \cdot 3600};$

5. Вычислим среднелогарифмическую разность температур теплоносителя и нагреваемой воды:

$$\Delta t = \frac{\Delta t_6 - \Delta t_M}{2,31 \lg(\Delta t_6 / \Delta t_M)};$$

6. Вычислим требуемую площадь водонагревателя:

$$F_{\text{тр.}} = \frac{1000 \times \beta_1 \times Q_{\text{max.час}}}{\beta_2 \times \alpha \times \Delta t \times 3,6};$$

где:

$\beta_1 = 1,1$ – коэффициент запаса;

$\beta_2 = 0,7$ – коэффициент, учитывающий снижение теплопередачи из-за загрязнения стенок;

α – коэффициент теплопередачи для стали;

$Q_{\text{max.час}}$ – максимально часовой расход тепла (принимается из предыдущих расчетов)

7. По площади водонагревателя $F_{\text{тр}}$ определяем количество секций водонагревателя:

$$n_{\text{секц.}} =$$

8. Вычислим потери давления в водонагревателе:

$$h_{\text{нагр.}} = \beta_2 \times A_1 \times V^2 \times n_{\text{секц.}}, \text{ где:}$$

β_2 – коэффициент, учитывающий увеличение сопротивления водонагревателей в процессе эксплуатации, принимаем равным 4 при одноразовой чистке в течение года;

A_1 – коэффициент сопротивления одной секции;

V – скорость нагревания воды в водонагревателе (принимается из предыдущих расчётов);

$N_{\text{секц}}$ – количество секций в водонагревателе;

Расчёт сети горячего водоснабжения в режиме циркуляции.

Вычислим теплотери по всем подающим трубопроводам системы, присоединенных к одному водонагревателю.

Данные вычисления удобно записать в табличной форме.

Теплотери по всем подающим трубопроводам системы, присоединенных к одному водонагревателю

Таблица 1

<i>Наим.</i>	<i>d, мм</i>	<i>L, м</i>	<i>t_{окр.среды}, °C</i>	<i>Наличие теплоизоляции</i>	<i>Q_{на ед. длины}</i>	<i>ΣQ</i>
1	2	3	4	5	6	7
Стояки						
Полотенце-сушитель						
Магистралы						
Квартальные сети						

2. Вычислим циркуляционный расход:

$$q^{T4} = \frac{Q}{c\rho\Delta t};$$

где : Q – сумма правого столбца (табл.1);

c = 4,18 кДж/кг⁰С – удельная теплоёмкость воды;

ρ = 1000 кг/м³ – плотность воды;

3. Определим циркуляционный расход стояка:

$$q^{T4}_{ст} = q^{T4}/n_{ст};$$

где : q^{T4} – вычисленный циркуляционный расход;

n_{ст} = количество подающих стояков;

4.Подбираем циркуляционный насос:

Вычислим требуемый напор насоса :

$$H_{тр.} = h_{нагр.} + \sum h_{сети(цирк.)}$$

где :

h_{нагр.} – потери давления в водонагревателе;

∑h_{сети(цирк.)} – потери в сети (по табл.1);

3.1 Выбор систем и схем внутренней канализации. Трассировка и конструирование

В зависимости от назначения здания, вида производства определяются необходимые системы канализации (бытовая, производственная, дождевая и т.д.) и рассматривается возможное их объединение.

Схема внутренней канализации всегда включает санитарные приборы, гидрозатворы, канализационную сеть, выпуски, дворовую сеть.

Для уточнения и проверки правильности принятой схемы проводят предварительную трассировку дворовой канализационной сети на генплане объекта и определяют требуемую (ориентировочную) отметку в колодце наружной сети:

$$\nabla_{\text{ТР}} = \nabla_1 - h_{\text{Н}} - i \cdot \ell,$$

где ∇_1 – отметка земли у здания,

$h_{\text{Н}}$ – начальная глубина заложения (обычно **глубина промерзания плюс 0,3 м**),

i – номинальный уклон трубопроводов дворовой сети,

ℓ – длина дворовой сети от здания (от самого

удаленного выпуска) до колодца наружной сети, м.

Если величина меньше отметки в колодце наружной сети, то здание канализуется самотеком, если незначительно больше (0,2-0,3 м), то необходимо проведение точного расчета. При большей разнице следует уменьшить начальную глубину заложения и утеплить трубу. Если получается отметка все же больше, необходимо применить схему с установкой для перекачки стоков.

При наличии в подвале приемников сточных вод применяют схему канализования подвалов

Санитарные приборы размещают в помещениях согласно архитектурной части проекта. Их устанавливают на высоте, удобной для пользования.

Санитарные приборы оборудуют гидравлическими затворами (сифонами), располагаемыми на выпусках под приборами или приемниками.

Для группы умывальников (не более 6 шт.), устанавливаемых в одном помещении, или для мойки с несколькими отделениями допускается устанавливать один общий сифон с ревизией диаметром 50 мм. Не допускается присоединение двух умывальников, расположенных в разных помещениях с двух сторон общей стены, к одному гидрозатвору.

От группы душевых поддонов допускается устанавливать общий сифон с ревизией.

Для каждой производственной мойки (моечной ванны) следует предусматривать отдельный сифон диаметром 50 мм для каждого отделения.

Все унитазы должны быть оборудованы индивидуальными смывными бачками или смывными кранами.

Для обеспечения гигиеничности пользования унитаза, устанавливаемые в уборных школ, больниц, поликлиник рекомендуется оборудовать педальным спуском смывных устройств.

В детских садах, а также в общеобразовательных школах и школах-интернатах для учащихся младших классов уборные оборудуют детскими унитазами.

В душевых, располагаемых на междуэтажных перекрытиях, рекомендуется применение душевых поддонов. Для исключения загрязнения оборудования следует предусматривать присоединение к канализационной сети с разрывом струи не менее 20 мм от верха приемной воронки: технологического оборудования для приготовления и переработки пищевой продукции; оборудования и санитарно-технических приборов для мойки посуды, устанавливаемых в общественных и производственных зданиях, спускных трубопроводов бассейнов.

Трапы устанавливают: в душевых Ду 50 мм на 1-2 душа и Ду 100 мм на 3-4 душа; в полу санузлов при номерах гостиниц, санаториев, кемпингов, турбаз; в туалетах с тремя унитазами и более Ду 50 мм; в умывальных с пятью умывальниками и более; в мусорокамерах жилых зданий; в производственных помещениях — при необходимости влажной уборки полов или для производственных целей; в туалетах при числе писсуаров более трех; в помещениях личной гигиены женщин.

При установке трапа в лотке душевого помещения возможно устанавливать один трап Ду 100 мм не более, чем на 8 душей. В ванных комнатах жилых зданий и пансионатов трапы не устанавливают. Уклон пола в душевых помещениях принимают 0,01-0,02 в сторону лотка или трапа.

Лоток должен иметь ширину не менее 200 мм, начальную глубину 30 мм и уклон 0,01 в сторону трапа.

Канализационная сеть в основном выполняется в виде закрытых самотечных трубопроводов. Производственные сточные воды могут отводиться открытыми лотками.

Материал для труб выбирают с учетом требования по прочности, коррозионной стойкости, экономии материалов. Наиболее часто для внутренних сетей используют чугунные и пластмассовые трубы.

Диаметр труб и уклон определяют расчетом или конструктивно из условия незасоряемости.

Трубопроводы прокладывают прямолинейно. Изменение направления и присоединение санитарно-технических приборов производится

фасонными частями. Трубы прокладывают открыто – в подпольях, подвалах, цехах, подсобных и вспомогательных помещениях, предназначенных для размещения сетей, с креплением к конструкциям зданий (стенам, колоннам, потолкам, фермам, а также на специальных опорах или скрыто – с заделкой в строительные конструкции перекрытий, под полом (в земле, каналах), панелях, бороздах стен, под облицовкой колонн (в приставных коробах у стен, в подшивных потолках, в санитарно-технических кабинах, в вертикальных шахтах, под плинтусом.

Прокладка внутренних канализационных сетей не допускается: под потолком, в стенах и в полу жилых комнат, больничных палат, спальных помещений, лечебных кабинетов, обеденных, зрительных залов, электрощитовых пультов управления, приточных вентиляционных камер и помещений, требующих особого санитарного режима; под потолком (открыто и скрыто) кухонь, помещений предприятий общественного питания, торговых залов, складов пищевых продуктов и ценных товаров, вестибюлей, помещений с ценным художественным оформлением, производственных помещений с производством ценных товаров и материалов, качество которых снижается от попадания на них влаги.

Отводные трубопроводы присоединяются к гидрозатворам санитарно-технических приборов и прокладываются к стояку прямолинейно с постоянным уклоном. Для предотвращения засорения труб уклон должен обеспечивать незаиляемую скорость воды в трубе. Боковые ответвления присоединяются с помощью косых тройников и крестовин, применение прямых крестовин не допускается. Присоединение отводных труб к стояку желательно выполнять в виде плавных поворотов. Санитарные приборы в разных квартирах на одном этаже присоединяют к отдельным отводным трубопроводам. Двустороннее присоединение отводных труб от ванн к одному стояку на одной отметке допускается только с применением косых крестовин. Присоединять санитарные приборы, расположенные в разных квартирах на одном этаже, к одному отводному трубопроводу не допускается.

Для присоединения к стояку отводных трубопроводов, располагаемых под потолком помещений, в подвалах к техническим подпольям, следует предусматривать косые крестовины и тройники. Трубы от приборов, устанавливаемых в уборных административных и жилых зданий, раковин и моек в кухнях, умывальников в лечебных кабинетах, больничных палатах и других подсобных помещениях, прокладываются над полом; при этом должно предусматриваться устройство облицовки и гидроизоляции. При невозможности прокладки труб над полом их размещают в полу или под полом (на потолке нижележащего этажа).

Стояки прокладывают вертикально, желательно в местах сосредоточения санитарных приборов. Это позволит сократить длину отводных трубопроводов и уменьшить их засоряемость. Не допускается

устройство отступов на стояках, если ниже их присоединены санитарные приборы.

Стояки бытовой канализации, размещаемые в верхних этажах зданий, проходящие через предприятия общественного питания, следует предусматривать в оштукатуренных коробах без установки ревизий.

В жилых зданиях стояки обычно располагают за унитазом совместно с водопроводными стояками, что позволяет сократить монтажные затраты.

Стояк в нижней части плавно (двумя отводами 135° или косым тройником и отводом) присоединяют к выпуску, который прокладывается на полу или ниже пола (в земле, канале) с уклоном к колодцу дворовой сети.

Вытяжная часть предусматривается во всех зданиях высотой более 5 этажей. При меньшей этажности необходимость вентиляции проверяется расчетом. Конструкция вытяжной части принимается в зависимости от назначения крыши (неэксплуатируемая, с игровыми площадками, кафе и т. д.), высоты здания.

На неэксплуатируемой крыше принимается вытяжная часть в виде трубопровода, диаметр которого равен диаметру стояка. Высота вытяжной части над крышей принимается равной 0,3-0,5 м, расстояние до обреза вентиляционной шахты не менее 0,1 м, до открываемых окон и балконов – более 4,0 м. Присоединение вытяжной части к вентиляционным системам и дымоходам не разрешается.

На эксплуатируемых крышах (кафе, площадки), когда нежелательно иметь большое количество проколов кровли, используют вытяжную часть со сборным трубопроводом. Диаметр сборного коллектора и вытяжной трубы принимают не менее диаметра стояка. Возможно устройство сборного трубопровода без вытяжной трубы при числе объединяемых стояков более 6. Сборный вентиляционный трубопровод прокладывают с уклоном 0,01 в сторону стояков.

Вентиляционный стояк прокладывают только в тех случаях, когда невозможно увеличить диаметр основного канализационного стояка или проложить параллельно два стояка. Флюгарки на вентиляционных стояках не предусматривают.

Не допускается соединять вытяжную часть канализационных стояков с вентиляционными системами и дымоходами.

Допускается предусматривать невентилируемые канализационные стояки в сельских одноэтажных жилых зданиях; во всех остальных случаях, если имеется еще не менее одного вентилируемого стояка и расход сточной жидкости в стояках не превышает значений, указанных в СНиП в зависимости от их диаметра и рабочей высоты стояка.

Невентилируемый канализационный стояк должен заканчиваться прочисткой, устанавливаемой в раструб прямого отростка крестовины

или тройника на уровне присоединения к этому стояку наиболее высоко расположенных приборов.

Выпуски располагаются по возможности с одной стороны здания перпендикулярно наружным стенам так, чтобы длина линий, соединяющих стояки, была минимальной.

В жилых домах проектируют, как правило, один выпуск на секцию, который выводится во двор. В зданиях с техническими подпольями и неэксплуатируемыми подвалами целесообразно устраивать; один или два торцевых выпуска при длине здания 50-100 м. Выпуски из канализационной сети подвальных помещений следует предусматривать с уклоном не менее 0,02. Канализуемые подвальные помещения должны быть отделены глухими капитальными стенами от складских помещений для хранения продуктов или ценных товаров..

Выпуски присоединяются к дворовой сети в колодце под углом не менее 90°. Расстояние между стеной здания и колодцем принимается не менее 3 м. Максимальная длина выпуска (от оси прочистки или стояка до оси колодца) принимается 8, 12, 15 м при диаметрах труб 50, 100, 150 мм соответственно. Это позволяет ликвидировать засоры через прочистку, установленную перед выпуском. При большей длине необходимо предусматривать дополнительный колодец.

В месте пересечения выпуска с фундаментом устраивают проемы размером не менее 300х300 мм при диаметре выпуска 50-100 мм и не менее 400х400 при диаметре 125-150 мм. При прокладке выпуска ниже фундамента предусматривается футляр из бетонных или железобетонных труб или местное заглубление фундамента не менее чем на 100 мм ниже основания трубы.

Выпуск прокладывается из чугунных, керамических, асбестоцементных труб. Диаметр выпуска принимается конструктивно и проверяется расчетом. Уклон определяется расчетом.

Наименьшая глубина заложения труб принимается из условия предохранения труб от разрушения под действием постоянных и временных нагрузок. Трубопроводы, прокладываемые в помещениях, где по условиям эксплуатации возможно их механическое повреждение, должны быть защищены, а участки сети, эксплуатируемые при отрицательных температурах – утеплены. В бытовых помещениях допускается предусматривать прокладку труб на глубине 0,1 м от поверхности пола до верха трубы.

За пределом здания выпуск прокладывается на 0,3 м выше глубины промерзания или ниже. При необходимости выпуск может проходить выше, но он должен быть утеплен. Минимальная глубина заложения 0,7 м до верха трубы.

После нанесения всех элементов внутренней канализационной сети на планы и разрезы строят аксонометрическую схему, на которой размещают устройства для прочистки сети.

Ревизии или прочистки устанавливают: на стояках при отсутствии на них отступов в нижнем и верхнем этажах, а при наличии отступов – также и в вышерасположенных над отступами этажах; в жилых зданиях высотой 5 этажей и более – не реже, чем через три этажа; в начале участков (по движению стоков) отводных труб при числе присоединяемых приборов в три и более, под которыми нет устройств для прочистки; на поворотах сети при изменении направления движения стоков, если участки трубопроводов не могут быть прочищены через другие участки.

На горизонтальных участках сети канализации наибольшее допускаемые расстояния между ревизиями или прочистками должны обеспечивать возможность проведения прочистки имеющимися устройствами и механизмами.

Вместо ревизий на подвесных линиях сетей канализации, прокладываемых под потолком, следует предусматривать установку прочисток, выводимых в вышележащий этаж с устройством люка в полу или открыто в зависимости от назначения помещения.

В подземных трубопроводах канализации ревизии следует устанавливать в колодцах диаметром не менее 0,7 м. Днища колодцев должны иметь уклон не менее 0,05 к фланцу ревизий.

Ревизии и прочистки необходимо устанавливать в местах, удобных для их обслуживания.

При скрытой прокладке стояков следует предусматривать против ревизии люки размерами не менее 30х40 см.

На сетях бытовой канализации устройство смотровых колодцев внутри зданий не допускается.

В многоэтажных зданиях различного назначения при применении пластмассовых труб для систем внутренней канализации необходимо соблюдать следующие условия: прокладку канализационных стояков предусматривать скрыто в монтажных коммуникационных шахтах, штробах, каналах и коробах, ограждающие конструкции которых, за исключением лицевой панели, обеспечивающей доступ в шахту, короб и т. п., должны быть выполнены из негорючих материалов; лицевую панель изготавливать в виде открывающейся двери из негорючего материала при применении труб из поливинилхлорида и из труднотгорючего материала – при применении труб из полиэтилена.

Возможно применять горючий материал для лицевой панели при полиэтиленовых трубах, но при этом дверь должна быть неоткрывающейся. Для доступа к арматуре и ревизиям в этом случае необходимо предусматривать устройство открывающихся люков площадью не более 0,1 м² с крышками; в подвалах зданий при отсутствии в них производственных складских и служебных помещений, а также на чердаках и в санузлах жилых зданий прокладку канализационных и водосточных пластмассовых трубопроводов предусматривать открыто; места прохода стояков через перекрытия должны быть заделаны цементным раствором на всю толщину перекрытия;

участок стояка выше перекрытия на 8-10 см (до горизонтального отводного трубопровода) следует защищать цементным раствором толщиной 2-3 см; перед заделкой стояка раствором трубы следует обертывать рулонным гидроизоляционным материалом без зазора.

Дворовую сеть прокладывают, как правило, параллельно зданиям в направлении к магистральным линиям и наружной сети так, чтобы направление движения стоков совпадало с уклоном местности. Протяженность сети должна быть минимальной. Не следует прокладывать сеть по территории, где в будущем предполагается застройка. Расстояние от стены здания принимается 3,5-5,0 м, чтобы при проведении земляных работ не повредить основание здания.

Расстояние между сетью внутриквартальной и другими коммуникациями принимают в соответствии с главой СНиП «проектирование генеральных планов». Боковые присоединения и повороты трассы должны производиться под углом не менее 90° так как при соединении под острым углом создаются встречные потоки, происходит выпадение осадков и засорение труб.

Перед присоединением к наружной сети на расстоянии 1,0- 1,5 м от красной линии застройки устанавливают контрольный колодец.

Присоединение к наружной сети желательно производить в одной точке в имеющийся колодец. При расстоянии от контрольного колодца до наружной сети менее 15 м и скорости воды в коллекторе наружной сети более 1 м/с возможно присоединение без устройства колодца

Для контроля за работой сети и прочистки устанавливают смотровые колодцы в местах присоединения выпусков, на поворотах, в местах изменения диаметров и уклонов труб, на прямых участках на расстоянии не более 35 м при диаметре труб 150 мм и 50 м при диаметре 200-450 мм.

Колодцы на сети выполняют из сборных железобетонных элементов или кирпича.

Диаметр и уклон труб определяют расчетом. На участках между колодцами прокладывают трубы одного диаметра, с постоянным уклоном без перегибов и изломов. Трубы различного диаметра соединяют в колодцах «шелыга в шелыгу».

Начальная глубина заложения сети определяется глубиной заложения выпуска в начале сети. При необходимости (малая глубина заложения колодца наружной сети и т. д.) она может быть уменьшена и трубы защищены от промерзания или механического повреждения. Уклон трубопровода следует выбирать так, чтобы заглубление труб было минимальным и по возможности трубы соединялись на одной отметке. Если это невозможно, устраивают перепадные колодцы. При разности отметок менее 0,3 м применяют открытые перепадные колодцы в виде водослива; при большей разнице – закрытые в виде стояка сечением не менее сечения подводящей трубы.

Установки для перекачки бытовых сточных вод допускается располагать в производственных и общественных зданиях.

В канализационных насосных станциях предусматривают резервные насосы, число которых при числе однотипных рабочих насосов до двух – один резервный; при числе однотипных рабочих насосов более двух – два резервных.

В отдельных случаях при обосновании допускается установка одного рабочего насоса и хранение запасного насоса на складе.

Насосные установки надлежит проектировать с автоматическим и ручным управлением.

Для каждого канализационного насоса следует предусматривать отдельную всасывающую линию с подъемом к насосу не менее 0,005.

На всасывающем и напорном трубопроводах каждого насоса следует устанавливать задвижки. На напорном трубопроводе также предусматривают обратный клапан. Исключение составляют насосы, транспортирующие стоки, содержащие взвешенные вещества (песок, шлам). Насосы располагают под заливом от расчетного уровня перекачиваемых сточных вод в резервуаре. При необходимости расположения насосов выше уровня сточных вод в резервуаре высота всасывания не должна превышать величины, допускаемой для насосов данного типа, при этом должно быть предусмотрено надежно действующее устройство для залива насосов.

Вместимость резервуаров при насосных установках надлежит определять в соответствии с часовым графиком притока сточных вод и режимов работы насосов, при этом вместимость резервуаров при насосных установках, работающих автоматически, следует определять из условия включения насосов не более 6 раз в час, а при отсутствии графика – принимать равной 5-10% максимального часового притока сточных вод. В приемных резервуарах необходимо устанавливать указатели уровней, устройства по взмучиванию выпадающего осадка и приточно-вытяжную вентиляцию.

3.2 Построение аксонометрических схем бытовой канализации и водостоков.

Аксонометрическая схема внутренней канализации строится аналогично системам В1 и Т3. В начале определяется место выпуска затем показывают горизонтальные трубопроводы в техподполье. При этом все повороты и соединения необходимо осуществлять с помощью фасонных частей. Необходимо также предусматривать установку прочисток. Стояки прокладываются вертикально с указанием фасонных частей и ревизий

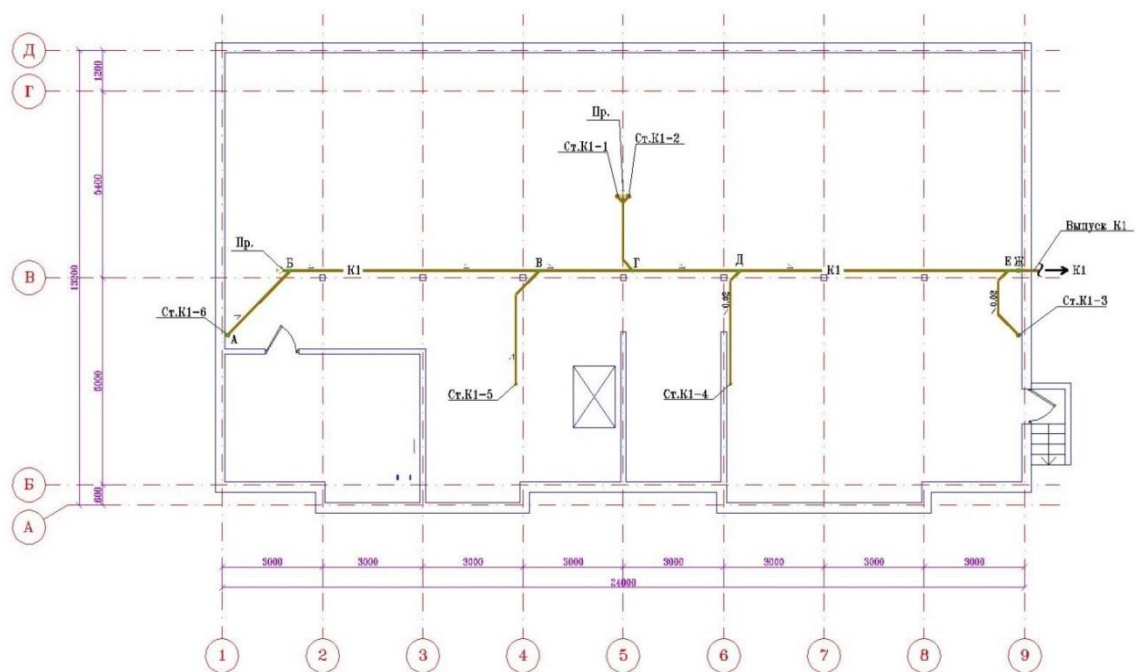


Рис.10 План подвала с системой К1

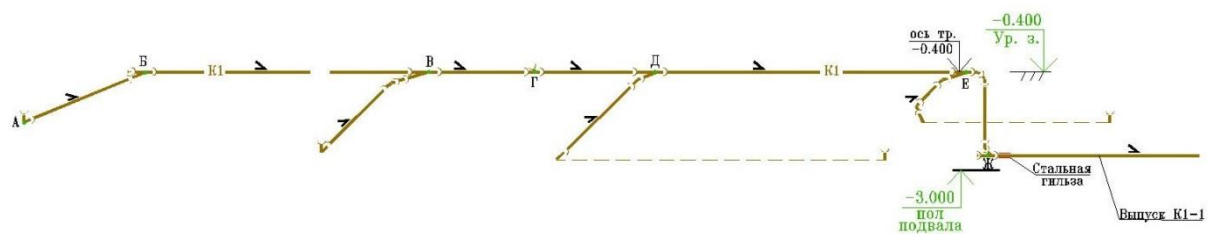


Рис. 11

Аксонметрия горизонтальных трубопроводов системы К1, расположенных в подвале

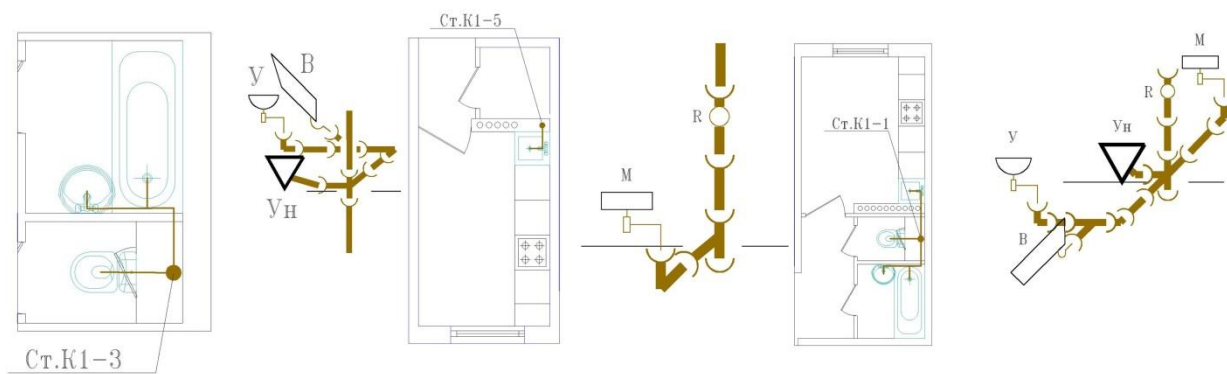


Рис.12 Аксонометрические схемы санузлов

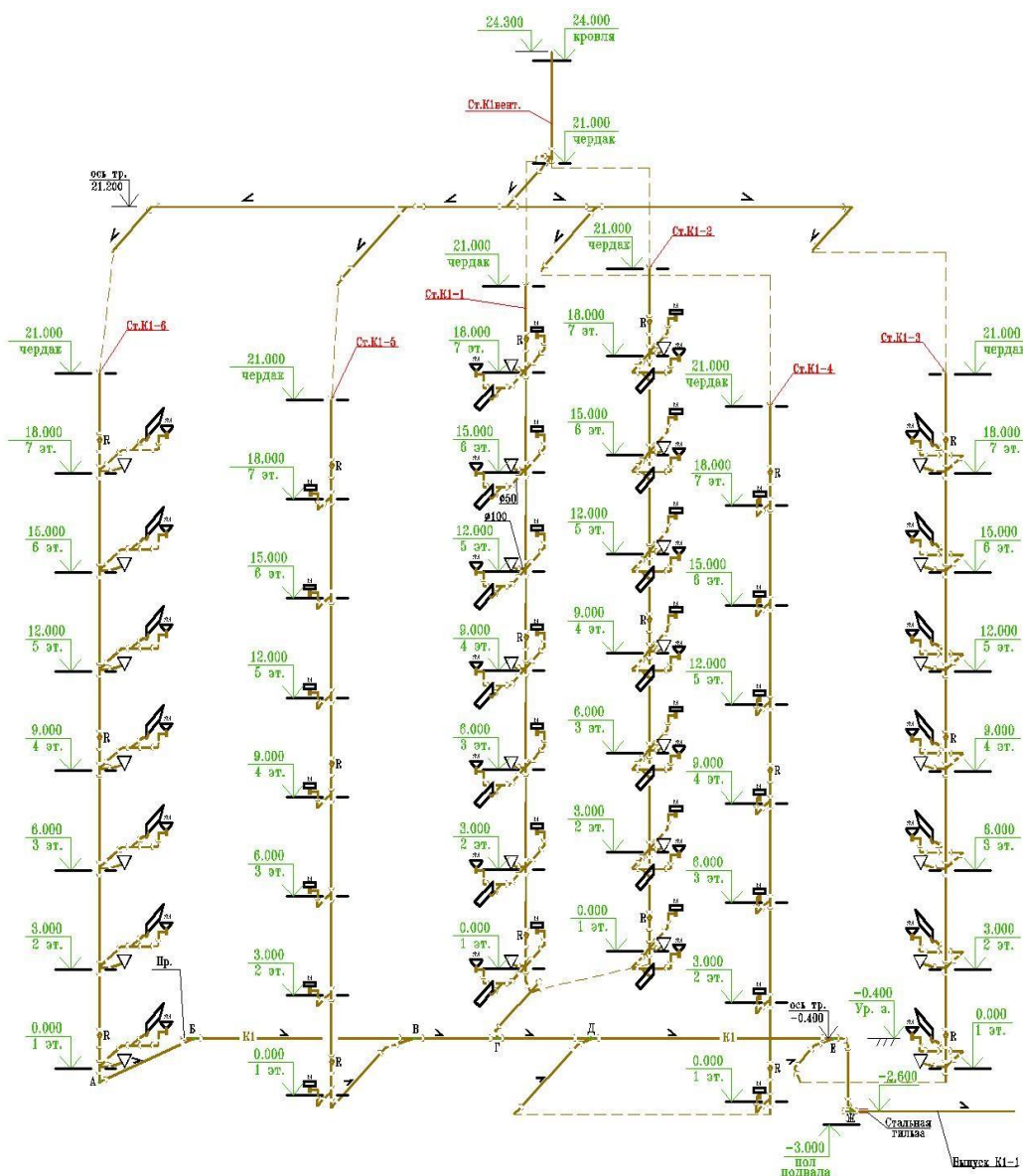


Рис. 13
АксонOMETрическая схема системы K1

Алгоритм построения главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации:

1. Собираются исходные данные.

В курсовом проекте исходными данными для построения главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации являются:

Задание на курсовой проект;

Геоподоснова;

Пояснительная записка курсового проекта;

Чертежи курсового проекта.

1. Изучается генплан застройки.

Проектирование дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации должно начинаться с изучения генплана застройки.

Генплан реальной застройки создаётся в результате работы многих специалистов различных специальностей, каждый из которых выполняет свой

раздел проекта застройки. В самом начале проектирования всех разделов проекта заказывается геоподоснова. На ней нанесены существующие здания, постройки, дороги, элементы благоустройства территории, наружные сети, отметки земли и т.п. После этого проектировщики начинают работать на геоподоснове, они наносят на неё свои разделы проекта и, в результате их работы создаётся генплан застройки.

При правильной организации процесса проектирования (идеальный вариант) к моменту начала проектирования дворовых инженерных сетей, в том числе и дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации, на генплан застройки должны быть уже нанесены проектируемые и сохраняемые здания, постройки, дороги, элементы благоустройства территории, вертикальная планировка (проектируемая высотная планировка территории), дендроплан (проектируемые и сохраняемые деревья, кустарники и т.п.). Только после этого должно начинаться проектирование наружных инженерных сетей (водопровод, канализация, водосток, теплотрасса, электричество, освещение, телефон, газ, дренаж и т.п.). Проектируемые и сохраняемые наружные инженерные сети должны быть нанесены на генплан застройки.

В курсовом проекте студенты самостоятельно разрабатывают генплан застройки. Так как этот генплан разрабатывается в учебных целях, то не требуется делать его настолько подробно, как требуется делать реальные генпланы. Содержание и оформление проекта согласовывается с преподавателем.

На генплане обязательно должны быть нанесены:

- проектируемые здания;
- проектируемые и существующие дороги (улицы, местные проезды);
- проектируемые элементы благоустройства территории (например: газон, автобусная остановка, футбольная площадка, детская площадка, цветочные клумбы и т.п.)
- горизонталы
- проектируемые и существующие наружные сети водопровода и канализации (желательно и нанесение некоторых других), должны быть написаны диаметры этих сетей.

В курсовом проекте для существенного уменьшения трудозатрат и затрат времени на выполнение проекта при разработке генплана допускается:

Предположить, что застройка строится “в чистом поле”, на её территории отсутствуют какие-либо существующие здания, сооружения, инженерные сети.

Предположить, что на территории застройки отсутствуют существующие деревья и кустарники (иначе придётся сохранять их в как можно большем количестве), но желательно предусмотреть на генплане проектируемые деревья;

Предположить, что планировочные отметки земли примерно равны существующим отметкам земли;

2. На генплане застройки выбираются возможные места подключения проектируемого главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации к существующей сети городской канализации, проложенной за границей (красной линией) застройки.

3. На плане подвалов проектируемых зданий определяются возможные места выпусков канализации.

4. Рассматриваются варианты трассировки дворовой сети канализации. Для минимизации дальнейших трудозатрат необходимо сразу выбрать наиболее оптимальный вариант трассировки. Время, потраченное на это первоначально, многократно окупается в дальнейшем за счёт уменьшения количества корректировок проекта и снижения их трудоёмкости.

Предпочтение отдаётся вариантам с минимальным пересечением других сетей, дорог, очень желательно уменьшение длины сети и количества колодцев на ней.

При трассировании сети необходимо соблюдать положения действующих нормативных документов. Например, необходимо соблюдать нормативные расстояния между сетями. Во время осуществления трассировки колодцам даются обозначения и определяются расстояния между ними.

Во время производства трассировки сети очень желательно уже заранее примерно представлять, на каких отметках пойдёт сеть во всех местах по её длине. В реальных условиях часто оказывается невозможным провести сеть по ранее выбранной трассе, соблюдая нормативные расстояния по горизонтали и по вертикали, ни на каких отметках, и приходится корректировать трассировку (например, вести теперь сеть даже на 1 км в противоположную сторону) и переделывать часть проекта. Это происходит в лучшем случае, а иногда оказывается, что все места уже заняты другими коммуникациями (некоторые из которых появились за то время, пока проектировщик пытался провести сеть по неподходящей трассе) и вообще никак не получается пройти.

В курсовом проекте количество пересечений с другими сетями многократно меньше, чем при реальном проектировании. Но правильное осуществление трассировки главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации остается очень важным.

5. Выбирается материал трубопровода дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации. При проектировании настоящих объектов возможные варианты материала труб указываются в соответствующих технических условиях на канализование объекта. В различных областях России в технических условиях рекомендуются различные материалы труб. Выбор одного из этих вариантов основывается на ряде факторов: технико-экономическая целесообразность применения (пожелания заказчика), прочностные характеристики и долговечность при соответствующих геологических условиях, возможность присоединения к внутренней системе канализации проектируемых зданий и др.

В курсовом проекте, чтобы не утруждать студентов изучением и анализом прочностных характеристик и долговечности всех существующих на данный

момент материалов трубопроводов, при желательном соответствующем обосновании студентами выбора материала, рекомендуется, например, такой вариант:

выпуски – из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98;

дворовая канализация – из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001.

На большей части России такой выбор материала труб возможен и разрешён. При соответствующем обосновании в курсовом проекте возможно применение и других труб.

6. Конструктивно определяются диаметры трубопроводов.

Диаметры обычно выбираются на основании соответствующих нормативных документов, опыта проектировщика, его интуиции и здравого смысла. В дальнейшем диаметры уточняются расчетом.

7. Определяются существующие и планировочные отметки по трассе главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации. Они наносятся на чертёж (на профиль) и соединяются линиями. Также на профиле показываются наиболее важные пересекаемые элементы проектируемого рельефа застройки (например, дороги).

8. На профиль, с соблюдением масштаба чертежа, наносятся пересекаемые существующие, проектируемые и демонтируемые инженерные сети застройки (тепловая сеть, водопровод и т.п.). Обязательно пишутся их наименования, отметки, диаметры.

9. На профиль наносится геология (по всей длине профиля или в местах отдельных скважин). Рядом с профилем даётся расшифровка геологических обозначений. В курсовом проекте допускается самостоятельный выбор студентами такой геологии, которая будет им удобна при выполнении проекта, но она должна быть правдоподобной.

10. Определяется минимальная глубина заложения трубопровода. Она зависит от глубины промерзания, которая зависит от места строительства и грунтов на территории застройки. Если трубопровод проложен на слишком малой глубине, то он может промерзнуть. Для защиты трубопровода от механических повреждений глубина заложения трубопровода должна быть не менее 0,7 м.

11. Определяется интервал глубин заложения для главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации, в котором трубопровод может быть проложен наиболее оптимально. При этом учитываются геология, отметки пересекаемых сетей (возможность пройти мимо них на нормативно-допустимом расстоянии), необходимость предохранить трубопровод от замерзания, раздавливания, механических повреждений. Также важно обеспечить строительство канализационных колодцев таких габаритов, которые будут удобны для последующей эксплуатации. Обычно этим условиям удовлетворяет глубина заложения канализационного трубопровода 2,0-3,5 м.

12. Определяются уклоны трубопроводов. Уклоны обычно выбираются на основании соответствующих нормативных документов, опыта

проектировщика, его интуиции и здравого смысла. В дальнейшем уклоны уточняются расчетом.

13. Рассчитываются отметки лотков труб в колодцах главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации. При необходимости (из-за пересечений с другими сетями, неблагоприятных геологических условий на отдельных участках) корректируются уклоны или делаются перепадные колодцы. После этого отметки лотков труб в колодцах главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации пересчитываются.

14. На профиль наносится описание всех важных событий, происходящих с трубопроводом на всех его участках (повороты, место подключения в существующую уличную сеть канализации, подключения выпусков, боковых профилей). Наносятся все отметки подключения выпусков, боковых профилей.

15. Производится проверка гидравлических характеристик сети (пропускной способности, скоростей) расчетом. Определяется допустимость принятых диаметров и уклонов труб при расчетных расходах. При необходимости производится корректировка диаметров и уклонов и перерасчет отметок лотков труб в колодцах главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации.

16. Канализационные колодцы обычно собираются из типовых железобетонных изделий. Конструкции колодцев представлены в соответствующих типовых альбомах. В реальных проектах на чертежах выполняется таблица колодцев, в которой указываются все элементы всех колодцев. В курсовом проекте по «Внутренним системам ВиВ» допускается это не делать.

17. Мероприятия по защите трубопровода от повреждений. При прохождении канализационного трубопровода под дорогой его необходимо защитить от механических повреждений и раздавливания. При этом необходимо учитывать материал трубопровода, его прочностные характеристики, глубину заложения.

При пересечении дорог с интенсивным автомобильным движением требуется заключение трубопровода в стальной футляр, заполненный цементно-песчаным раствором, или другие защитные мероприятия. При пересечении местных проездов необходимость проведения защитных мероприятий зависит от материала трубопровода, его прочностных характеристик, глубины заложения и других влияющих факторов.

В местах пересечения канализационного трубопровода с другими сетями также выполняются соответствующие мероприятия по защите их друг от друга, такие как футляры, обоймы и др.

Выбор типа основания под трубопроводом зависит от геологических условий, от материала трубопровода, от глубины его заложения. При благоприятных условиях применяются соответствующие типы естественных

оснований, а при неблагоприятных условиях применяются соответствующие типы искусственных оснований.

4. Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий

4.1 Организация эксплуатационных мероприятий внутренних систем водоснабжения и водоотведения

Основными задачами эксплуатационных организаций являются обеспечение безаварийной и надёжной работы всех звеньев инженерных систем, бесперебойного снабжения теплом, газом, водой потребителей, рациональное использование минеральных ресурсов. На работников эксплуатационной организации возлагают регулярный надзор над действующим оборудованием и инженерными системами, технический осмотр, текущий и капитальный ремонты всего хозяйства.

Надёжная работа всех систем водоснабжения обеспечивается планированием эксплуатационной деятельности коммунальных энергетических подразделений и проведением организационных и технических мероприятий.

Организационные мероприятия заключаются в разборе нормативных документов структуры служб эксплуатации и ремонта систем.

Технические мероприятия предусматривают обслуживание и ремонт систем, соблюдение требуемых режимов работы всех звеньев инженерного оборудования.

Поддержание узлов и агрегатов в исправном состоянии, нормальное взаимодействие всех систем согласно установленным режимам для конкретной системы обеспечиваются выполнением системы планово-предупредительных ремонтов.

Виды, периодичность, объём и порядок проведения технического осмотра (ТО), текущего (Т) и капитального (К) ремонтов различны для отдельных систем и их элементов и регламентируются «Положением о планово-предупредительном ремонте (ППР) и наладке инженерных систем и оборудования тепловых пунктов, элеваторных узлов, установок для повышения давления, насосных установок», «Техническими условиями», графиками проведения планово-предупредительного обслуживания инженерных систем.

Состояние санитарно-технических систем оценивается и контролируется в процессе технических осмотров.

При подготовке к сезонной эксплуатации проводят наладочно-регулирующие и ремонтные работы, связанные с особенностью работы систем в этот период. Эти работы обычно начинаются по окончании отопительного периода.

Текущие ремонты заключаются в систематически и своевременно проводимых работах по предохранению систем от преждевременного износа и по устранению мелких повреждений и неисправностей.

В текущий ремонт входят техническое обслуживание систем (регулировка и наладка оборудования, инструктаж жильцов по пользованию оборудованием систем) и устранение внезапно возникших неисправностей, обнаруженных в результате осмотров или по заявкам проживающих.

В процессе *капитального ремонта* восстанавливаются эксплуатационные характеристики систем. Этот вид ремонта производят через 15 лет после ввода здания в эксплуатацию. Он включает полную замену трубопроводов и оборудования, у которого истёк срок службы.

Работу по содержанию к ремонту санитарно-технических систем зданий производят ремонтно-эксплуатационные управления (РЭУ).

В небольших городах эксплуатацию внутреннего водопровода и канализации осуществляет служба домовых сетей при трестах и управлениях водопроводно-канализационного хозяйства.

Мероприятия по снижению потерь воды.

Потери воды складываются из утечек и непроизводительных расходов.

Утечки воды – это постоянные потери, происходящие в результате нарушения герметичности водоразборной или трубопроводной арматуры, стыковых соединений и трубопроводов.

Осмотр арматуры начинают со смывных бачков, в которых утечки воды наиболее часты. Для определения места утечки через смывной бачок необходимо сбросить воду из бачка: если утечка воды в унитазе начинается спустя 5...20 с после сброса воды, то негерметичен спускной клапан, если через 40...120 с, то неисправность в поплавковом клапане.

После обнаружения места утечки производят отключение трубопровода. Для этого закрывают запорную арматуру в начале и конце участка так, чтобы отключалось минимальное количество потребителей: при утечке на подводке закрывается вентиль на ответвлении от стояка; при утечке на стояке закрываются вентили у основания и вверху стояка и воду сбрасывают из стояка через спускную пробку; при утечке на магистрали закрывают задвижки на вводах в здание и опорожняют трубопровод через спускной тройник. Затем производят ремонт труб или заменяют повреждённые участки.

При потерях воды 15...25% необходимо проведение текущего ремонта системы, при котором наряду с ликвидацией утечек воды в системе следует принять меры по сокращению непроизводительных расходов воды путём установки регуляторов давления на вводе и диафрагмирования системы. Перед проведением текущего ремонта следует проверить правильность подбора насосов и, если они создают давление значительно выше требуемого, следует их заменить на менее мощные или обточить рабочее колесо (на 3...5 мм).

Установку регуляторов давления производят с обводной линией, чтобы обеспечить возможность его ремонта. Регулятор давления настраивают на заданное давление путём установки соответствующих грузов.

Если невозможно настроить регулятор или он не поддерживает заданное давление, необходимо выявить неисправность и произвести ремонт.

Наибольшего снижения непроизводительных расходов и утечек воды можно достигнуть при установке квартирных регуляторов (стабилизаторов) давления

Диафрагмированием системы можно снизить давление перед открытой водоразборной арматурой, установленной на нижних этажах здания, что позволит сократить секундные расходы воды через эту арматуру.

Диафрагмирование производится путём применения профилированных прокладок, вставок, вставных сёдел, использования дроссельных шайб на подводке к арматуре.

Установка насадок и аэраторов на изливе водоразборной арматуры также увеличивает сопротивление и является одним из видов дросселирования.

Для сокращения потерь воды большое значение имеют периодические осмотры и ремонты оборудования.

В водопроводе горячей воды часто встречаются утечки через раковины в седле смесителя, которые образуются значительно чаще, чем в холодном водопроводе. Это обусловлено тем, что при небольших неплотностях между седлом и клапаном вода прорывается под большим давлением с большой скоростью из трубопроводов в корпус смесителя, при этом возникает кавитация (холодное кипение жидкости), которая разрушает седло (кавитационная эрозия).

Процессы разрушения усиливаются при повышении температуры воды.

Обнаружить раковину можно осмотром или на ощупь, отвернув вентильную головку и проведя пальцем по поверхности седла. Раковины ликвидируют обработкой седла специальной фрезой.

При разных давлениях в горячем и холодном водопроводах и дефектах в перегородке или уплотнениях центрального смесителя для моек и умывальников возможна утечка горячей воды в холодный водопровод или наоборот. Такая утечка проявляется в виде повышения температуры в холодном водопроводе. Дефектный смеситель необходимо заменить.

Снижение температуры у смесителей, приводящее к сливам воды, наблюдается при низкой температуре воды, выходящей из водонагревателя; нарушении циркуляции в системе из-за её регулировки; нарушении работы циркуляционных насосов; засорении подающих или циркуляционных стояков; перетоке холодной воды в горячий водопровод через дефекты в перегородке центрального смесителя для моек.

При поступлении жалобы необходимо проверить температуру воды, выходящей из водонагревателя в часы максимального водопотребления. Если она ниже 60°C, то следует проверить температуру греющей воды на входе и выходе из водонагревателя. Если она нормальная, то необходимо проверить тепловую автоматику и отрегулировать её. Повышенная температура греющей воды на выходе из водонагревателя свидетельствует об ухудшении теплообмена из-за зарастания трубок, провисания и слипания трубок в водонагревателе. О зарастании также свидетельствуют большие потери давления на водонагревателе по нагреваемой воде в часы максимального

водоразбора. Если потери давления при максимальном водопотреблении превышают 0,2...0,25 МПа, то водонагреватель необходимо прочистить .

После проверки водонагревателя проверяют работу циркуляционных насосов. Затем проверяют температуру распределительных магистралей и стояков от места жалобы до водонагревателя. Измерения производят в часы минимального водопотребления, когда остывание воды наибольшее.

При обнаружении места, в котором резко уменьшается температура, его прослушивают и определяют, нет ли зарастания трубы или засора. Если это не обнаруживается, то производят температурную регулировку системы, прикрывая вентили на циркуляционных стояках, соединённых с распределительными стояками, которые присоединяются к распределительной магистрали между водонагревателем и местом уменьшения температуры. Регулировка производится в часы минимального водопотребления.

Если отрегулировать температурный режим не удаётся, следует установить на циркуляционных трубопроводах Термодроссели или регуляторы температуры , которые автоматически регулируют тепловой режим.

Борьба с шумом.

Шум, возникающий при работе водопровода, связан с износом оборудования, неисправностью водоразборной арматуры, сужением сечения водопроводов при зарастании, засорах, нарушением в работе, ошибками при монтаже трубопроводов и насосов. Для определения места источника шума необходимо прослушать систему.

В водоразборной арматуре возникает сильный шум при износе уплотнительной прокладки, при изготовлении её из толстой и мягкой резины, в том случае, если клапан плохо закреплён в гнезде штока.

При открытии клапана возникают его колебания («игра золотника»), которые сопровождаются сильной вибрацией и свистом, распространяющимися через трубопроводы по всему дому. Для ликвидации шума следует заменить прокладку и закрепить клапан.

Повышенное давление перед водоразборной арматурой вызывает шум при истечении воды. Этот шум снижают путём диафрагмирования или установкой регулятора давления.

Шум в арматуре и трубопроводах может возникнуть при высоких скоростях движения воды в суженных сечениях, например при засорах в трубопроводах, в местах сварки труб, когда внутри образуются наплывы металла (грат), в некачественных резьбовых, фланцевых соединениях, под накидными гайками, когда уплотнительный материал (лён, резиновая прокладка) выступает внутрь трубопровода.

Для ликвидации этих источников шума необходимо прочистить трубы и ликвидировать дефекты в соединениях путём их переборки.

Шум значительно усиливается, если трубопроводы плохо прикреплены к строительным конструкциям, поэтому их необходимо прочно закрепить, используя резиновые прокладки.

Шум в насосных установках значительно усиливается при износе подшипников насосов, электродвигателей, соединительной муфты, большого износа вращающихся частей, нарушения центровки валов и двигателей насоса. Для устранения этих источников необходимо произвести ремонт насоса.

Шум от насосов распространяется через фундаменты, стены перекрытия и может значительно увеличить уровень шума в жилых помещениях. Для борьбы с шумом от насосных установок необходимо проверить, не завышены ли его характеристики (расход, давление), и при необходимости заменить его на насос с расчётными характеристиками, при которых уровень шума минимальный; желательно заменить насосы старых марок на более современные с низким уровнем шума (типа ЦВЦ). Насосы следует изолировать от фундамента здания, установив его на специальных амортизаторах и виброизолирующем основании.

Распространение шума по трубопроводам уменьшается установкой эластичных вставок на всасывающих патрубках насосов. Трубопроводы прикрепляются к строительным конструкциям через упругие прокладки.

Глухая заделка труб в стены заменяется установкой гильз с заделкой зазора виброизолирующими материалами.

Ремонты инженерных систем зданий. Ремонт зданий и их инженерных систем осуществляется на основе системы технического обслуживания, ремонта и реконструкции зданий и объектов. Он представляет собой комплекс взаимосвязанных организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение сохранности зданий и объектов.

Указанная система включает: техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт и реконструкцию зданий.

Техническое обслуживание зданий включает работы по контролю за их техническим состоянием, устранению неисправностей, требующих срочного выполнения, наладке и регулировке инженерных систем, подготовке зданий к сезонной эксплуатации, а также по обеспечению нормативного воздухообмена, температурно-влажностных и других показателей помещений.

При этом предельные сроки устранения неисправностей инженерных систем зданий, требующих срочного выполнения, следующие:

- течи водопроводных кранов и смывных бачков — 1 сут;
- течи в трубопроводах и их соединениях — немедленно;
- неисправности мусоропровода — 1 сут.

Техническое обслуживание производится эксплуатационными организациями.

Текущий ремонт зданий

Текущий ремонт зданий проводится для восстановления исправности (работоспособности) его конструкций и инженерных систем, а также для

поддержания эксплуатационных показателей. Периодичность проведения текущего ремонта составляет 3—6 лет и устанавливается по каждому виду зданий с учетом их технического состояния.

Текущий ремонт зданий в основном выполняется силами эксплуатационной организации; он может выполняться также подрядными ремонтно-строительными организациями. Затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт зданий и их инженерных систем должны составляться по смете эксплуатационных расходов. При проведении текущего ремонта здания рекомендуется одновременно выполнять необходимые работы по техническому обслуживанию.

Капитальный ремонт зданий производится для устранения неисправностей всех изношенных элементов, восстановления или замены их на более долговечные и экономичные улучшающие эксплуатационные показатели ремонтируемых зданий. На капитальный ремонт ставится, как правило, здание в целом или его часть. При необходимости может производиться капитальный ремонт отдельных элементов здания, например инженерных систем.

Периодичность проведения капитального ремонта зданий составляет 15—30 лет и устанавливается в зависимости от вида зданий и учета их технического состояния.

Стоимость капитального ремонта здания определяется на основе сметных или договорных цен.

Капитальный ремонт выполняется силами ремонтно-строительных организаций.

При реконструкции зданий, помимо работ, выполняемых при капитальном ремонте, можно изменить планировку помещений, повысить уровень инженерного оборудования, улучшить архитектурную выразительность зданий, а также благоустроить прилегающую территорию.

Эксплуатация системы водоотведения

Засоры в трубопроводах и санитарно-технических приборах возникают при попадании в систему крупных предметов, тряпок, песка, мыла и т.

Засоры в стояке устраняют гибким валом или гибкой стальной проволокой, которые проталкивают через ревизию, находящуюся выше места засорения. Аналогично устраняют засоры на отводных линиях. Если засорение произошло в таком месте, где нет вблизи ревизии, то необходимо снять ближайший санитарный прибор, удалить засор и поставить прибор на место. При невозможности снятия прибора в трубопроводе выше места засорения пробивают отверстие диаметром 20—25 мм и пропускают через него проволоку. После устранения засора пробитое отверстие закрывают резиновой прокладкой, смазанной суриком, и сверху затягивают ее хомутом. Иногда, особенно у санитарно-технических приборов, засоры удается ликвидировать прокачкой воды резиновым поршнем (вантузом).

Во избежание поступления сточных вод в подвал при засорении дворовой сети необходимо один-два раза в месяц прогонять шпиндели всех находящихся в подвале задвижек. При неисправности задвижки ремонтируют.

Неплотность в раструбном стыке устраняют следующим образом: удаляют старую заделку; очищают раструб и трубу от грязи и окалины; законопачивают в раструб несколько витков смоляной пряди (на 2/3 длины раструба); наполняют раструб цементным раствором (9—10 кг цемента на 1 кг воды) или асбестоцементом (70 % цемента, 30 % асбеста по массе) и зачеканивают раструб.

Неплотность между крышкой ревизии и ее фланцем устраняют путем установки новой прокладки. Для этой цели может быть использована промазанная с двух сторон суриковой пастой резиновая прокладка или плетеная льняная прядь, пропитанная суриком.

Пробоины и трещины в трубах устраняют установкой хомута так же, как и в трубах системы холодного водоснабжения. Не рекомендуется применять резьбовые (деревянные) пробки, так как выступы их внутри трубопроводов будут способствовать созданию засоров.

Ослабление креплений трубопроводов и санитарных приборов должны быть заменены.

Замерзание труб предотвращают утеплением труб, расположенных в техническом подполье, подвале.

Особенности ремонта пластмассовых труб.

При течи в раструбном соединении необходимо заделать зазор между раструбом и гладким концом льняной прядью, пропитанной полиизобутиленом. При невозможности заделки зазора соединение заменяют.

В исключительных случаях проколы и незначительные пробоины в трубе можно устранить, установив в местах повреждения стальные хомуты с пластичной листовой резиной под ними.

Поврежденные участки полиэтиленовых канализационных труб с крупными пробоинами необходимо вырезать ножовкой; со свободных концов трубопровода напильником снять фаски под углом 15° и присоединить новый отрезок трубы с двумя гладко скошенными концами к ремонтируемому трубопроводу посредством двух муфт с резиновыми кольцами.

Поврежденные канализационные фасонные части заменяют новыми. До удаления поврежденной фасонной части следует отрезать раструб с желобком, в который входит гладкий конец фасонной части. На оставшемся освобожденном конце трубопровода необходимо снять напильником фаску под углом 15° длиной 7—8 мм. Новую фасонную часть присоединяют при помощи муфты и резиновых колец,

Ремонт ревизий и прочисток следует производить подвертыванием крепежных деталей крышек, заменой уплотнительных колец-прокладок. Вместо пластмассовых крышек можно использовать металлические таких же размеров.

Засоры в полиэтиленовых канализационных трубах устраняют с помощью полиэтиленовой трубы диаметром до 25 мм или жестким резиновым шлангом. Для устранения засоров стальную проволоку применять нельзя.

Повреждение приемников сточных вод

Небольшие трещины длиной не более 200 мм в фаянсовых приборах затирают жидким стеклом и окрашивают белилами или эмалевой краской. Ремонт фаянсовых приборов, имеющих трещины, общая длина которых превышает 200 мм, не производят; в этом случае неисправные приборы заменяют новыми..

Трещины в чугунных ваннах, раковинах и мойках заваривают медью с последующей окраской эмалевой краской.

Места сбитой эмали, коррозии в санитарно-технических приборах (умывальниках, раковинах, ваннах) очищают, затирают жидким стеклом и окрашивают эмалевой краской. Отбитую эмаль можно восстановить клеем БФ-2 и сухими цинковыми белилами, нанося их в несколько слоев (с интервалом 1—1,5 ч) до достижения толщины покрытия, равной толщине эмали в приборе.

После ремонта санитарно-технические приборы очищают от грязи и промывают 10 %-м раствором соляной кислоты, а затем чистой водой. Промывку кислотой осуществляют тампонами на деревянном черенке. Зазор между задней стенкой умывальника, раковины или писсуара и стеной необходимо заполнить герметиком или цементным раствором.

При текущем ремонте систем канализации зданий выполняют следующие работы: регулирование, ремонт и замену смывных бачков, очистку их от отложений и ржавчины; укрепление расшатанных раковин, унитазов и умывальников, ремонт и уплотнение в месте присоединения их к раструбу отводной трубы; смену резиновых муфт и манжет у унитазов, а также смену, ремонт и укрепление сидений; замену новыми отдельных санитарно-технических приборов, уплотнение и заделку стыков, а также укрепление канализационных труб с постановкой дополнительных креплений; замену в крышке ревизии резиновых прокладок; смену небольших участков трубопровода при устранении неплотностей, протечек и засоров в трубах; ремонт и замену в отдельных местах негодных фасонных частей, трапов, сифонов, ревизий; устранение засорения во внутренней канализационной и внешней дворовой линиях (до городского колодца), другие неисправности систем, встречающиеся при их эксплуатации.

Ремонт внутреннего водостока.

Места примыкания водосточной воронки к кровле следует ремонтировать в сухое и теплое время года. При этом необходимо применять такой же материал, какой был применен при устройстве кровли.

Порядок ремонта кровли вокруг водосточной воронки следующий: снимают колпаки и приемную решетку воронки; вырезают и снимают гидроизоляционный ковер вокруг воронки; основание под кровлю очищают от грязи и пыли, просушивают, затем выравнивают цементным раствором;

новый гидроизоляционный ковер наклеивают внахлестку с основным гидроизоляционным ковром по направлению стока воды, при этом каждый слой гидроизоляции подводят под соответствующий вышележащий слой не менее чем на 150 мм; верхний слой ковра покрывают битумной (при покрытии кровли из пергамина, рубероида и гидроизола) или дегтевой (при покрытии кровли из толя) мастикой и посыпают крупным разогретым песком; устанавливают приемную решетку и колпак водосточной воронки. Все детали водосточных воронок при ремонте должны быть очищены от грязи, масла и ржавчины; все поверхности, не соприкасающиеся с бетоном, должны быть окрашены антикоррозионным составом. При ослаблении крепления водосточной воронки пространство между сливным патрубком и железобетонным покрытием зачеканивают цементным раствором, а сливной патрубок притягивают к покрытию с помощью хомута.

Засоры внутреннего водостока устраняют прочисткой с крыши ершом такого же диаметра, как и диаметр стояка, а также через специально устроенные ревизии. Для устранения засоров водосточных воронок обязательно устанавливают над воронкой специальные защитные колпаки.

При текущем ремонте системы внутреннего водостока выполняют следующие работы: очищают водосточные воронки от пыли и грязи; перед наступлением морозов и после таяния снега верхние участки водосточных стояков прочищают с крыши при помощи прикрепленного к длинному шесту ерша, а нижние участки стояков через ревизии; для нормальной работы компенсаторов ежегодно заменяют сальниковую набивку; в зимний период в домах с открытым выпуском внутреннего водостока обеспечивают отвод талых вод в канализацию; весной и осенью проводят промывку и прочистку гидравлического затвора; устраняют основные неисправности системы, а именно: неисправности водосточных воронок и мест сопряжения их с гидроизоляционным ковром, засоры трубопроводов, неплотности соединения труб, неисправности гидравлического затвора, ревизий и прочисток.

При капитальном ремонте внутреннего водостока выполняют следующие работы: восстановление или устройство нового внутреннего водостока; замену значительных участков трубопроводов водостоков; замену воронок

Монтаж системы внутреннего водостока, выполняемый при капитальном ремонте, ведут в такой последовательности: устанавливают воронки; прокладывают стояки и отводные трубы; укладывают горизонтальные, трубопроводы и выпуски.

Водосточные воронки устанавливают после окончания гидроизоляционных работ на кровле зданий в такой последовательности: воронку помещают в заранее выполненное отверстие; выравнивают дополнительные слои гидроизоляции (устройство и ремонт гидроизоляционных слоев см. далее) и прочно прижимают к корпусу воронки фланцем, устанавливают приемную решетку и колпак воронки.

Испытание, приемка и пуск систем водоотведения. При приемке систем канализации следует проверить исправность трубопроводов, действие санитарных приборов и смывных устройств проливом воды. Перед испытанием стояки должны быть проверены на отсутствие засоров.

Испытания систем внутренней канализации должны выполняться методом пролива воды путем одновременного открытия 75 % санитарных приборов, подключенных к проверяемому участку в течение времени, необходимого для его осмотра, а выдержавшей испытание считается система, в которой при осмотре не обнаружено течи через стенки трубопроводов и места соединений.

Испытания отводных трубопроводов канализации, проложенных в земле или подпольных каналах, следует выполнять до их закрытия наполнением водой до уровня пола первого этажа.

Испытания участков систем канализации, скрываемых при последующих работах, должны выполняться проливом воды до их закрытия с составлением акта освидетельствования скрытых работ.

Испытание внутренних водостоков следует производить наполнением их водой до уровня наивысшей водосточной воронки. Продолжительность испытания должна составлять не менее 10 мин.

Водостоки считаются выдержавшими испытание, если при их осмотре не обнаружено течи, а уровень воды в стояках не понизился.

Испытания проводят при температуре не ниже + 5 °С. Плотность стыков и места утечек воды определяют внешним осмотром стыковых соединений и по уровню воды в испытываемом трубопроводе.

При приемке внутренних систем канализации устанавливают соответствие смонтированных систем проекту, правильность уклонов; надежность крепления трубопроводов и приборов; исправность работы сети и санитарных приборов; отсутствие течи в соединениях.

При приеме системы канализации и водостоков предъявляют следующую документацию: рабочие чертежи с пояснительной запиской и нанесенными на чертежах изменениями, допущенными при монтаже, а также документы согласования этих изменений; акты приемки скрытых работ и акты испытания наполненных водой канализационных трубопроводов, проложенных в междуэтажных перекрытиях и в грунте под полами.

В акте приемки системы внутренней канализации указывают: отступления от утвержденного проекта, допущенные при монтаже; результаты испытания наполнением водой скрытых участков трубопровода; надежность работы санитарных приборов; качество выполненных работ; перечень обнаруженных дефектов и недоделок с указанием сроков их устранения и исполнителей.

Пуск системы канализации зданий осуществляют после пуска системы водоснабжения здания.

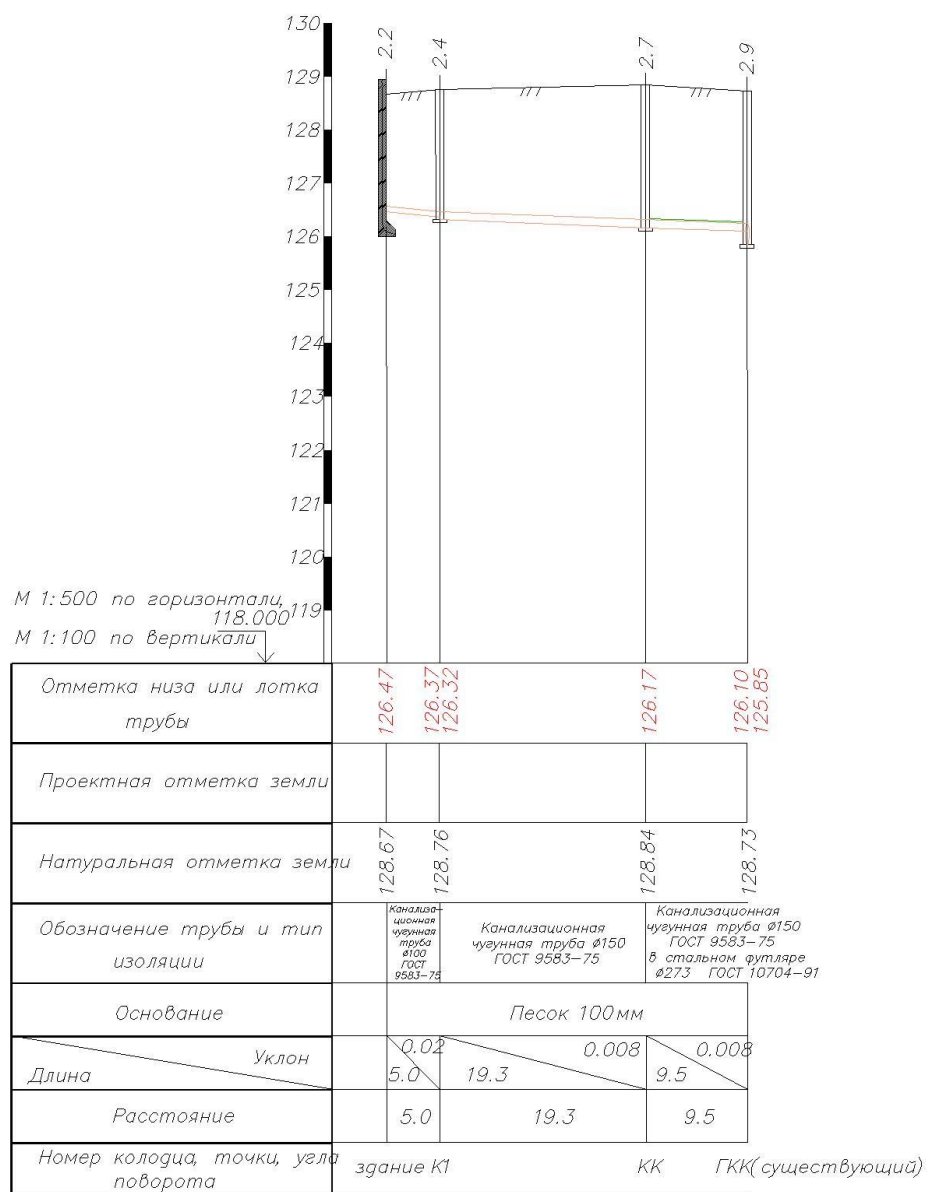


Рис. 14 Профиль дворовой канализационной сети