

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ТТК)

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО РЕМОНТУ ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта разработана на выполнение работ по ремонту внутреннего водопровода.

Общие сведения

ВОДОПРОВОД

Совокупность мероприятий по обеспечению водой различных потребителей в необходимых количествах и требуемого качества называется водоснабжением.

Водопровод - комплекс инженерных сооружений и устройств для получения воды из природных источников, ее очистки, транспортирования к различным потребителям в необходимом количестве и требуемого качества.

Бесперебойная подача воды из наружной водопроводной сети и распределение ее между потребителями внутри здания осуществляется системой внутреннего водоснабжения.

Границей между наружной сетью и системой внутреннего водоснабжения служит водомерный узел, учитывающий расход воды в одном или нескольких зданиях.

Системы холодного внутреннего водопровода предназначены для подачи воды температурой менее 30 °С. По назначению водопровод разделяют на хозяйственно-питьевой, противопожарный, производственный, поливочный.

Хозяйственно-питьевой водопровод подает воду для питья, приготовления пищи, проведения санитарно-гигиенических процедур (умывание, мойка продуктов, стирка белья, промывка унитазов). Вода в системе должна быть питьевого качества и соответствовать требованиям ГОСТ Р 51232-98.

Противопожарный водопровод служит для предупреждения распространения огня в здании и его тушения.

Производственный водопровод применяют для технологических целей: промывки материалов, охлаждения машин, оборудования, для использования в производственных процессах.

Полivочный водопровод подает воду для полива зеленых насаждений, мойки тротуаров, полов и оборудования.

Для уменьшения строительных и эксплуатационных затрат системы водоснабжения могут быть объединенными: хозяйственно-питьевые и противопожарные, хозяйственно-питьевые и поливочные и др.

Системы внутреннего водопровода состоят из следующих элементов (рис.1): ввода 1, водомерного узла 2, установки для повышения давления 3, запасных и регулирующих емкостей 4, внутренней сети 6, трубопроводной 7 и водоразборной 8 арматуры. Ввод - трубопровод, соединяющий наружную водопроводную сеть с водомерным узлом, установленным в здании или специальном помещении.

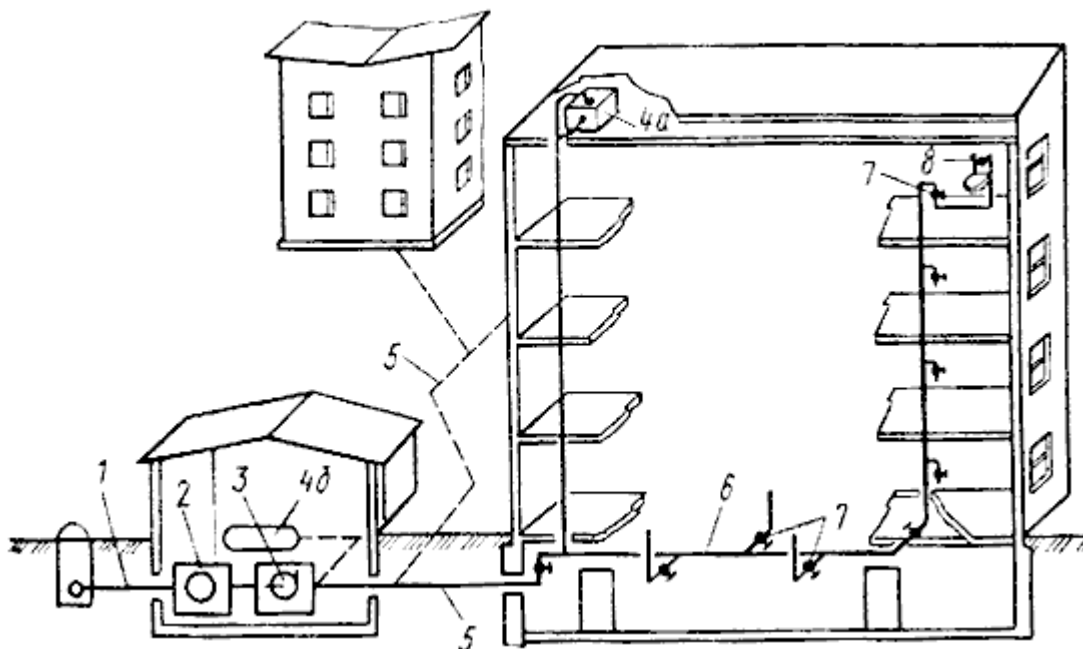


Рис.1. Элементы системы внутреннего (холодного) водопровода:

1- ввод, 2- водомерный узел, 3- установка для повышения давления, 4- запасные и регулирующие емкости (4а- водонапорный бак, 4б- гидропневматический бак), 5- квартальная сеть, 6- внутренняя сеть, 7, 8- арматура

Водомерный узел служит для измерения количества воды, поданной в здание; он состоит из водосчетчика и арматуры, необходимой для его отключения и проверки.

Установка 3 увеличивает давление во внутренней сети в случае, если давление в наружной сети недостаточно для подачи воды высокорасположенным потребителям системы внутреннего водопровода.

Запасные и регулирующие емкости создают запас воды в системе, необходимый для бесперебойного снабжения потребителей в случае аварии или при несоответствии режима подачи воды наружной сетью режиму водопотребления в здании. Емкости выполняют в виде водонапорных баков 4а, устанавливаемых в самой высокой точке здания, или гидропневматических баков 4б, располагаемых в нижней части здания на уровне земли или ниже.

Водопроводная сеть распределяет воду между потребителями. При снабжении водой группы зданий, питающихся от одного ввода, водопроводные сети разделяют на внутренние в квартальные. Внутренние сети распределяют воду каждому потребителю, расположенному внутри одного здания. Квартальные сети подают воду от водомерного узла к внутренним сетям отдельных зданий.

Водопроводная сеть состоит: из магистральных трубопроводов, транспортирующих воду к стоякам; стояков, распределяющих воду по этажам зданий; подводов, подающих воду к водоразборной арматуре в помещениях.

Трубопроводная арматура предназначена для управления потоком воды. В зависимости от назначения на внутренних водопроводных сетях применяют арматуру: запорную, предохранительную, регулиющую и водоразборную.

Максимальное рабочее давление в сети хозяйственно-питьевого водопровода не должно превышать 0,6 МПа.

Схема внутреннего водопровода определяет количество элементов в системе, а также их расположение.

Системы горячего водопровода в зависимости от режима и объема потребления горячей воды для хозяйственно-бытовых нужд зданий и сооружений могут быть местными или центральными.

Эти системы могут быть открытыми, т.е. с непосредственным водоразбором из тепловой сети, и закрытыми, когда вода из системы холодного водоснабжения нагревается, проходя через водоподогреватель, снабжаемый теплотой из тепловой сети.

Температура горячей воды в местах водоразбора должна быть не ниже 60 °С для систем централизованного горячего водоснабжения, присоединяемых к открытым системам теплоснабжения, и не ниже 50 °С для тех же систем, присоединяемых к закрытым системам теплоснабжения. Максимальная температура воды во всех этих системах не должна превышать 75 °С.

Местные системы горячего водопровода предусматривают для зданий и сооружений, если центральное теплоснабжение отсутствует, а также для объектов, удаленных от источников централизованного теплоснабжения, когда сооружение тепловых сетей к этим объектам экономически нецелесообразно. При этом вода подогревается на месте ее потребления в паровых, водяных и газовых водоподогревателях 3 (рис.2), а также в

водоподогревателях на твердом и жидком топливе или электрических нагревателях.

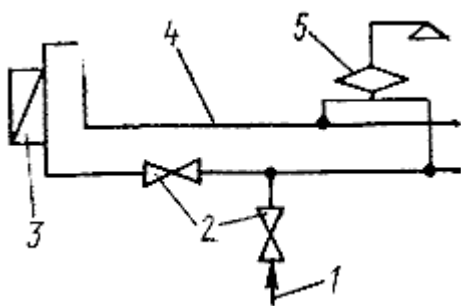


Рис.2. Схема местного горячего водопровода:

1- холодный водопровод, 2- вентиль, 3- газовый водоподогреватель, 4- горячий водопровод, 5- водоразборная арматура

Централизованные системы горячего водоснабжения устраивают при наличии централизованного теплоснабжения; при этом вода нагревается в центральных или индивидуальных тепловых пунктах теплоносителем, подаваемым тепловыми сетями.

Системы центрального горячего водопровода для зданий высотой более 50 м разделяют на зоны по вертикали.

Для предотвращения остывания горячей воды у точек водоразбора 8, если водоразбор незначительный или полностью отсутствует, предусматривается циркуляция горячей воды, осуществляемая, как правило, циркуляционным насосом 11 (рис.3).

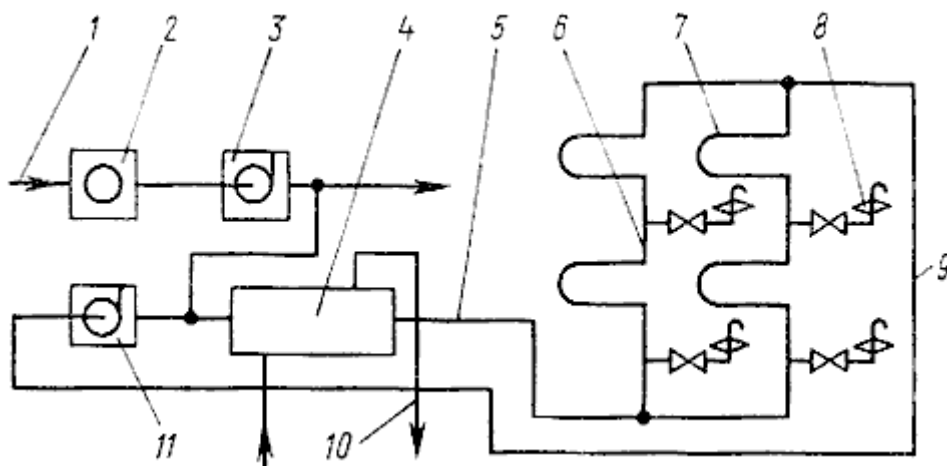


Рис.3. Схема централизованного горячего водопровода:

1- ввод, 2- водомерный узел, 3- установка для повышения давления, 4- скоростной водоподогреватель, 5- подающая квартальная сеть, 6- распределительный стояк, 7- полотенцесушитель, 8- водоразборная арматура, 9- циркуляционный стояк, 10- сеть теплоносителя, 11- насос

В ванных комнатах и душевых помещениях жилых зданий, лечебных учреждений, домов отдыха, спальных корпусов школ, гостиниц устанавливают полотенцесушители 7, которые к системам центрального водоснабжения присоединяют так, чтобы обеспечить их постоянное обогревание горячей водой.

Системы горячего водопровода, как правило, оборудуют трубопроводами с нижней разводкой; верхнюю разводку применяют для систем с естественной циркуляцией, а также для систем, разделенных на зоны по вертикали.

В жилых и общественных зданиях высотой свыше четырех этажей группы водоразборных стояков объединяют кольцующими перемычками в секционные узлы с присоединением каждого такого узла одним циркуляционным трубопроводом к сборному циркуляционному трубопроводу системы.

Давление в системе горячего водоснабжения у санитарных приборов должно быть не более 0,6 МПа.

Водосчетчики устанавливают двух типов: крыльчатые и турбинные. Крыльчатые счетчики (рис.4, а) с рабочим органом в виде крыльчатки $D_y = 10...50$ мм. Такими счетчиками измеряют небольшие расходы.

Турбинные счетчики (рис.4, б) с рабочим органом в виде турбинки 6, ось которой совпадает с направлением движения потока, выпускают $D_y = 50 \dots 200$ мм. Турбинные счетчики применяют при больших расходах воды.

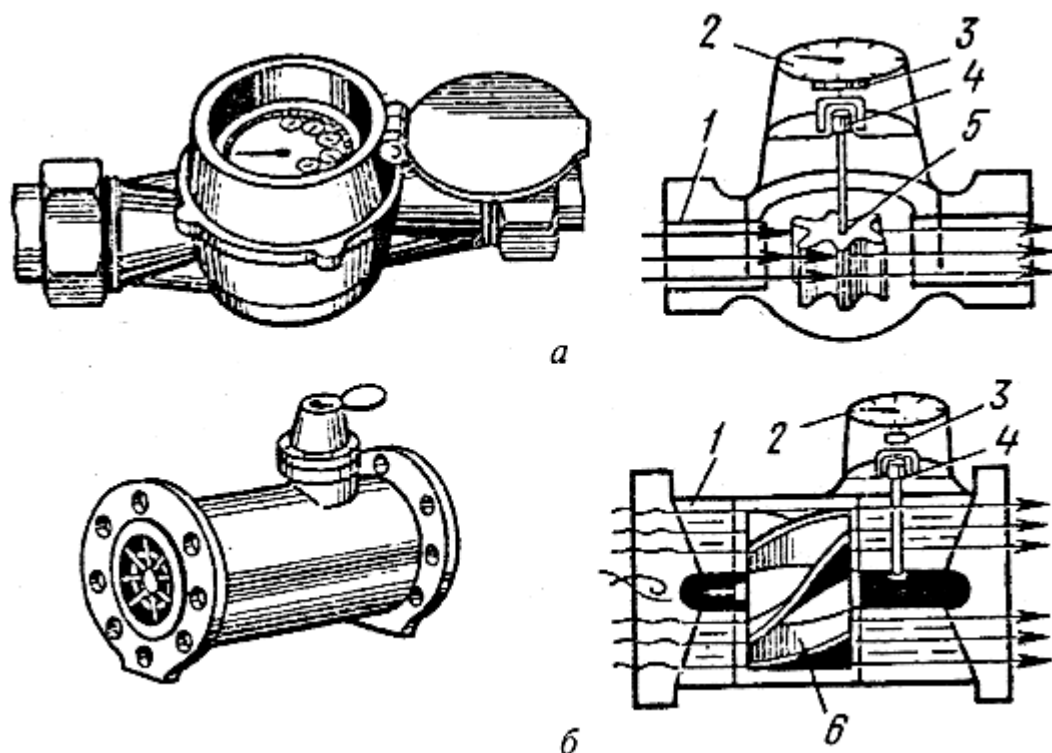


Рис.4. Крыльчатый (а) и турбинный (б) водосчетчики:

1- корпус, 2- циферблат, 3- счетный механизм, 4- магнитная муфта, 5- крыльчатка, 6- турбинка

Насосные установки для повышения давления (рис.5, а) включают в себя насосные агрегаты 1, всасывающие 5 и напорные 8 коллекторы, обводную линию 6, запорно-регулирующую арматуру (задвижки 4, обратные клапаны 7) и контрольно-измерительные приборы (манометры 9, термометры).

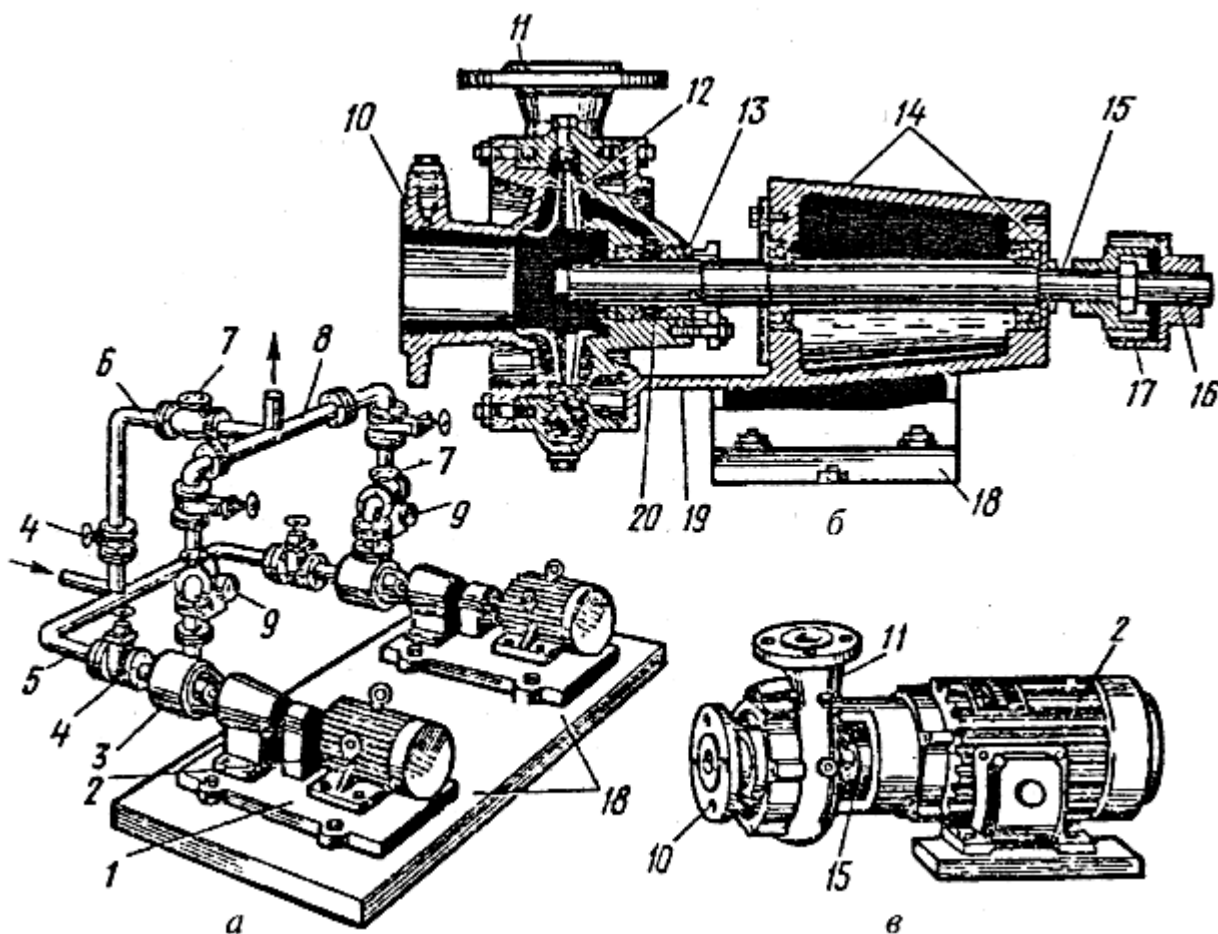


Рис.5. Установка для повышения давления (а), консольный (б) и моноблочный (в) насосы:

1- насосный агрегат, 2- электродвигатель, 3- насос, 4- задвижки, 5, 8- коллекторы, 6- обводная линия, 7- обратный клапан, 9- манометр, 10, 11- патрубки, 12- рабочее колесо, 13- сальник, 14- подшипники, 15, 16- валы, 17- муфта, 18- плата, 19- кронштейн, 20- корпус

Насосные агрегаты состоят из центробежных консольных или моноблочных насосов 3и электродвигателей 2. *Консольный насос* (рис.5, б) состоит из спирального корпуса 20, переходящего в напорный патрубок 11, рабочего колеса 12, к которому подается вода через всасывающий патрубок 10. Рабочее колесо 12, соединенное с валом 15, приводится во вращение валом 16 двигателя 2 через гибкую муфту 17, которая компенсирует несоосность валов 16и 15. Опорный кронштейн 19, соединяющий корпус 20 насоса с подшипниками 14 вала 15, закрепляется на фундаментной плите 18. Для устранения утечек вал уплотняется сальником 13. *Моноблочный насос* (рис.5, в), конструкция которого аналогична консольному, крепится непосредственно к корпусу электродвигателя 2. Для обеспечения бесперебойной работы устанавливают рабочие и резервные насосные агрегаты.

Регулирующие емкости представляют собой водонапорные и гидropневматические баки.

Водонапорные баки (рис.6, а), круглые или прямоугольные, изготавливают из стального листа. Чтобы предотвратить перегрев воды летом и образование конденсата зимой, баки снаружи покрывают слоем теплоизоляции. Для сбора воды, которая может вытечь из бака, и конденсата, образующегося из-за недостаточной теплоизоляции, под баком устанавливают поддон 11. Между поддоном 11и баком 5, а также полом и поддоном укладывают брусья. Сверху к баку прикрепляют крышку 6с люком 7. Водонапорные баки оборудуют подающей 9, отводящей 10, переливной 3и спускной 2, а также сливной 1 трубами. При отсутствии сигнализации бак оборудуют сигнальной трубой 4. На подающей трубе монтируют поплавковый клапан 8.

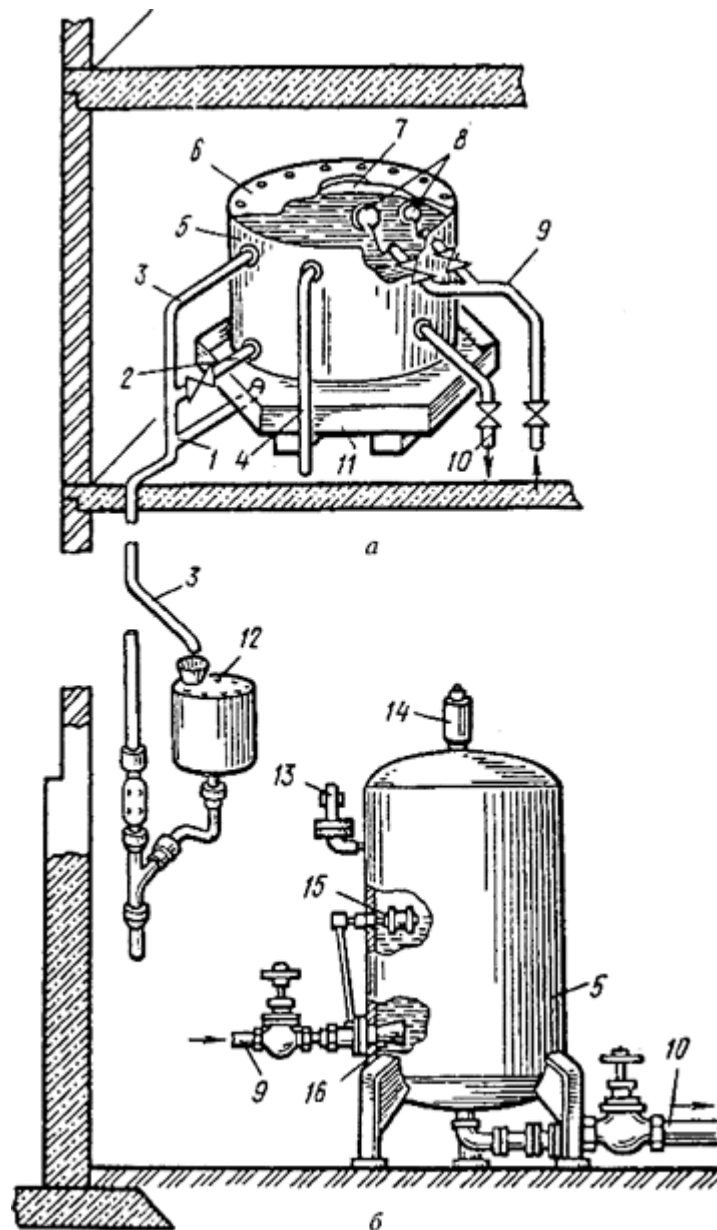


Рис.6. Водонапорный (а) и гидропневматический (б) баки:

1-4, 9, 10- трубы, 5- бак, 6- крышка, 7- люк, 8, 14- клапаны, 11- поддон, 12- переливной бачок, 13- датчик давления, 15- поплавок, 16- регулятор запаса воздуха

Гидропневматические баки (рис.6, б) цилиндрической формы со сферическими днищами заполнены водой и сжатым воздухом, который создает давление, необходимое для подъема воды ко всем потребителям. В стенках баков возникают значительные напряжения от внутреннего давления, поэтому их делают из стали. Гидропневматические баки оборудуют подающей 9, отводящей 10 или объединенной отводяще-подающей трубой, на которой смонтирована запорная арматура. На баке устанавливают датчик давления 13 или манометр и предохранительный клапан 14.

В связи с тем, что воздух растворяется в воде, его количество в баке постоянно уменьшается. Чтобы восполнить запас воздуха, используют эжекторы, регуляторы запаса воздуха 16 (струйные, струйно-поплавковые, комбинированные), включаемые в работу поплавком 15. В баках большой вместимости применяют компрессоры или баки подключают к постоянно действующей системе подачи сжатого воздуха.

Обычно гидропневматические баки работают совместно с насосами, образуя гидропневматическую установку.

К водоразборной арматуре относятся краны (водоразборные, туалетные, писсуарные, поливочные, смывные), поплавковые клапаны, а также смесители, используемые при наличии горячего водопровода.

По способу установки водоразборная арматура делится на настольную (рис.7, а, б), настенную (рис.7, в), встроенную (рис.7, г) и застенную (рис.7, д).

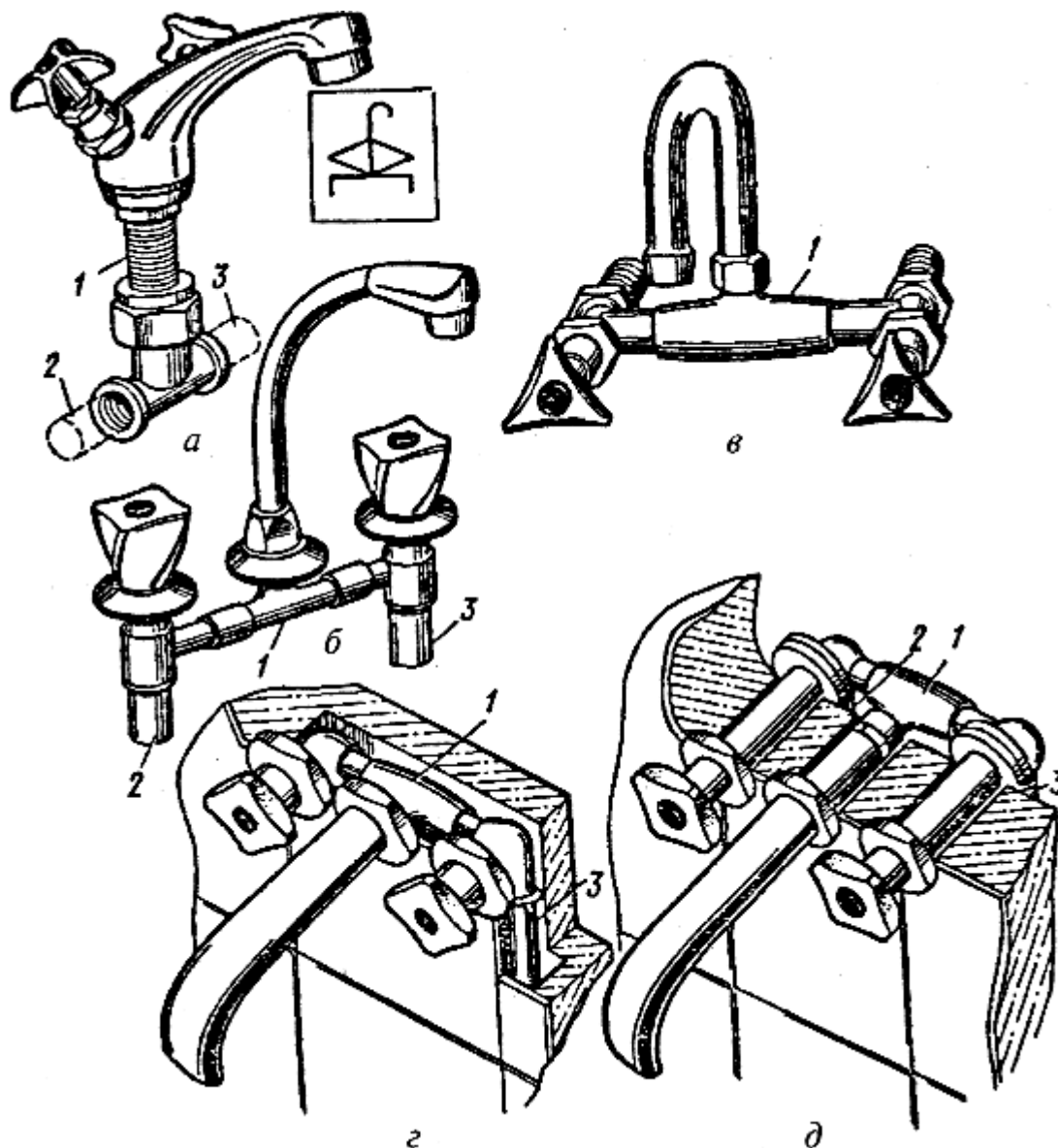


Рис.7. Водоразборная арматура:

a, б- настольная, в- настенная, г- встроенная, д- застенная; 1- корпус, 2- подводка холодной воды, 3- подводка горячей воды

Краны имеют вентильную конструкцию, которая обеспечивает перекрытие потока без образования гидравлических ударов. Узел, регулирующий и перекрывающий поток, выполнен в виде вентильной головки. Такие головки изготовляют двух типов: с вращательно-поступательным (рис.8, *a*) и возвратно-поступательным (рис.8, *б*) движением. Последние обладают большей надежностью в эксплуатации и обеспечивают долговечность резиновой прокладки 7, так как клапан б совершает только поступательное движение. Сальник изготавливается в виде сальниковой набивки 3и нажимной гайки 2или в виде резинового кольца 9.

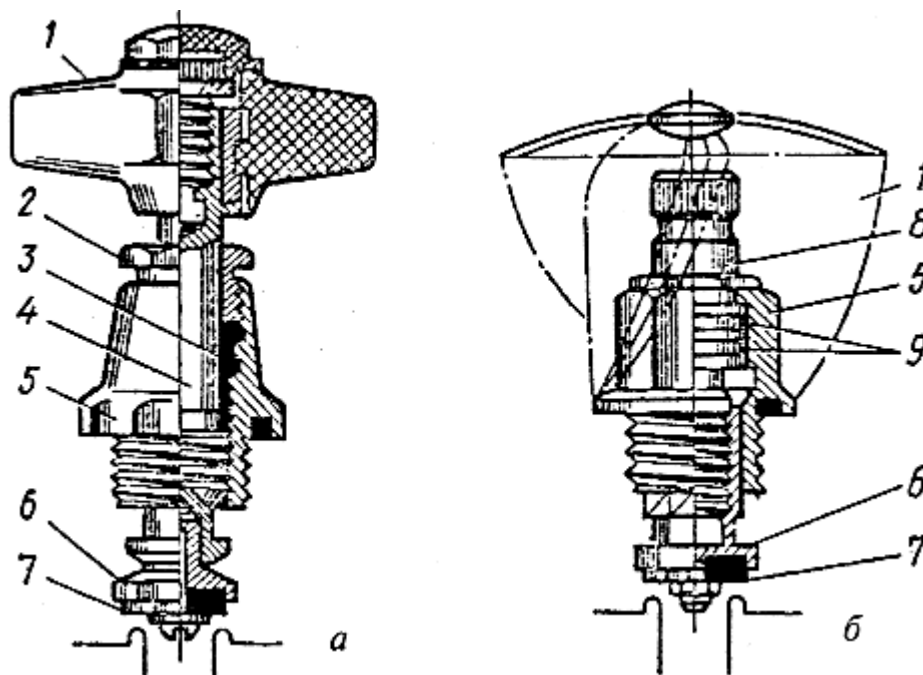


Рис.8. Вентильные головки с вращательно-поступательным (а) и возвратно-поступательным (б) движением:

1- маховичок, 2- гайка, 3- набивка, 4- шпindel, 5- корпус, 6- клапан, 7- прокладка, 8- поворотная часть шпинделя, 9- кольцо

Водоразборные краны D_y 15, 20 мм (рис.9, а) устанавливают у раковин, моек, технологического оборудования. Для удобства пользования носик корпуса крана плавно изогнут. Иногда на конце носика устанавливается струевыпрямитель 3.

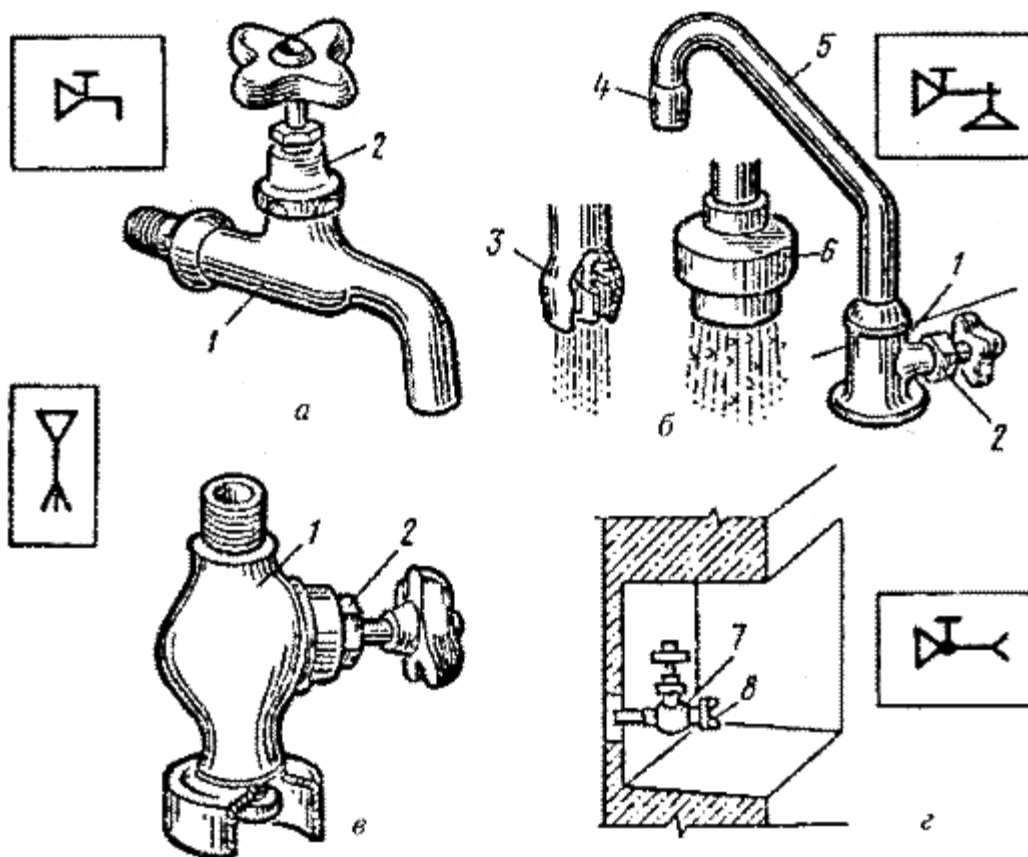


Рис.9. Краны:

а- водоразборный, *б*- туалетный, *в*- писсуарный, *г*- поливочный; 1- корпус, 2- вентильная головка, 3- струевыпрямитель, 4- развальцовка, 5- излив, 6- аэратор, 7- вентиль, 8- головка

Туалетные краны(рис.9, *б*) устанавливают у умывальников в зданиях, не имеющих горячего водопровода. Чтобы получить компактную струю излив 5 имеет развальцовку 4, а также комплектуется струевыпрямителем 3 или аэратором 6. Аэратор, насыщающий струю воздухом, состоит из корпуса, в котором размещены сетки и комбинированный фильтр. При движении воды через сетки и фильтр она разбивается на мелкие струи и захватывает воздух, поступающий через прорези в корпусе. Струя, насыщенная воздухом, не разбрызгивается и эффективно удаляет загрязнения.

В проект внутреннего водопровода входят следующие чертежи:

- планы этажей и подвала с нанесенными магистралями, стояками, подводками, арматурой, технологическим оборудованием, к которому должна подаваться вода, водомерным узлом и другим оборудованием;
- аксонометрические схемы с трубопроводами, водоразборной и трубопроводной арматурой и другим оборудованием;
- генплан (при прокладке организацией наружных водопроводных сетей и вводов);
- чертежи и схемы насосных установок, баков, водомерных узлов и другого оборудования;
- монтажные чертежи системы.

При отсутствии монтажных чертежей производится их разработка.

К проекту прилагается пояснительная записка с расчетом системы, характеристикой оборудования, а также спецификация оборудования и материалов.

Монтаж водопровода происходит в соответствии с проектом производства работ, графиком выполнения работ на объекте и выполняют одновременно с другими санитарно-техническими системами. В зимнее время монтаж водопровода обычно начинают после пуска системы отопления.

Монтаж водопровода ведут в такой последовательности. Прокладывают вводы, квартальные сети, после чего их испытывают и производят врезку в наружные водопроводные сети. Затем монтируют водопроводную сеть здания и оборудование (водомерные узлы, насосы, баки). После окончания монтажа промывают трубопроводы, проверяют работу водопровода.

Перед началом монтажа объект должен иметь строительную готовность. Монтаж насосов и водонагревателей производят так же, как и в системах отопления.

При монтаже водопровода используют набор инструментов, приведенный в разделе "Монтаж отопительных приборов".

При отсутствии отопления помещения утепляют, очищают от снега, мусора. Соединение вводов с наружными сетями, испытание и пуск водопровода производят только после пуска системы отопления и прогрева помещений. Полиэтиленовые трубы монтируют при температуре не ниже -10 °С. При монтаже пластмассовых труб в отапливаемом помещении их выдерживают в помещении в течение двух-трех часов.

Монтаж квартальных сетей и вводов

Квартальные сети холодного водопровода и вводы прокладывают в земле на глубине 0,5 м ниже глубины промерзания. Чтобы уменьшить строительную стоимость, водопровод прокладывают в одной траншее с тепловыми сетями, используя подвалы и технические подполья зданий для транзитной прокладки трубопроводов. В больших микрорайонах со значительным количеством коммуникаций для этого используют проходные или непроходные каналы.

Сети водопровода следует прокладывать на расстоянии (по горизонтали) не менее 1,5 м от канализационных труб диаметром до 200 мм и 3 м - для труб большего диаметра. При пересечении водопроводных и канализационных трубопроводов расстояние в свету должно быть не менее 0,4 м, при пересечении с другими трубопроводами - не менее 0,2 м.

Сети прокладывают в такой последовательности:

- размечают трассу и отрывают траншею;
- далее укладывают трубы, устанавливают фасонные части и арматуру (на предварительно забетонированное днище колодцев);
- затем заделывают или сваривают стыки;
- устанавливают упоры;
- промывают и испытывают трубопровод;

- сооружают колодцы, засыпают трубопровод.

Разбивку трассы начинают с переноса на местность характерных точек - центров колодцев, углов поворота, мест пересечения с существующими коммуникациями и сооружениями, которые привязывают к существующим зданиям, сооружениям. Эти точки фиксируют колышками, между которыми натягивают шнур, обозначающий ось трубопровода.

Траншею для прокладки трубопроводов и котлованов под колодцы разрабатывают землеройными машинами. Ширину дна траншеи принимают на $0,5 \pm 0,6$ м больше диаметра трубы. Траншею отрывают на глубину не более проектной. В местах расположения стыков трубопроводов откапывают приямки для удобства заделки раструбных соединений или сварки. Стенки траншеи должны иметь естественные откосы или инвентарные крепления. Трубы аккуратно укладывают в траншею: сбрасывать или скатывать их по откосу траншеи запрещается.

Раструбные трубы обычно укладывают, начиная с наиболее низкой отметки, раструбами против уклона. На каждом повороте предусматривают упор, воспринимающий силу давления воды, а также предотвращающий сдвиг трубопровода под воздействием давления и нарушение герметичности стыкового соединения.

Стыки чугунных и асбестоцементных труб заделывают асбестоцементной смесью, стальные трубы сваривают и покрывают усиленной антикоррозионной изоляцией. Трубопроводы горячего водопровода покрывают теплоизоляцией.

При прокладке труб в каналах, связывающих технические подполья и подвалы нескольких жилых домов, трубы монтируют на опорах. После испытания трубопроводов каналы в коллекторы закрывают плитой перекрытия и засыпают землей. В проходных каналах, коллекторах трубы подают через монтажные проемы в перекрытии или через технические подполья. Водопровод, как правило, размещают под всеми коммуникациями внизу коллектора.

Трубопроводы ввода (рис.10, а) прокладывают в земле так же, как квартальные сети. Расстояние между вводом и выпуском канализации должно быть таким же, как для трубопроводов квартальной сети. Уклон ввода предусматривается в сторону наружной сети. В месте присоединения ввода к наружной сети в колодце устанавливают задвижку 2. Ввод подключают к тройнику или крестовине наружной сети.

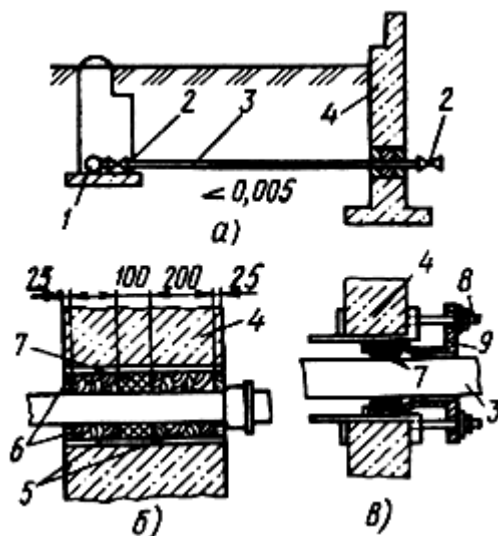


Рис.10. Устройство ввода (а) в сухих (б) и влажных (в) грунтах:

1- соединительная деталь; 2- задвижка; 3- трубопровод; 4- стена здания; 5- глина; 6- цементная стяжка; 7- прядь; 8- болт; 9- фланец

Ввод водопровода, проходящий через стену подвала, прокладывают с зазором не менее 200 мм от строительных конструкций (стены) здания. В сухих грунтах (рис.10, б) этот зазор заполняют смоляной прядью 7и мягкой глиной 5и с обеих сторон стены закрывают цементной стяжкой 6. В мокрых грунтах (рис.10, в) применяют водо- и газонепроницаемые сальники. За стеной здания 4устанавливают задвижку, за которой монтируется водомерный узел.

При устройстве двух и более вводов в здание их объединяют и между ними устанавливают задвижку. Обратный клапан на вводе монтируют при наличии в здании водонапорных баков или нескольких объединенных трубопроводами вводов.

Врезку трубопровода 9в действующий водопровод производят с помощью приспособления (рис.11). Для этого сначала приваривают переходный патрубок 10к действующему трубопроводу 11наружной сети. На патрубок устанавливают приспособление для врезки и закрепляют его болтами к фланцу патрубка. При вращении маховика вал 6получает поступательное движение, в результате чего сверло 1,а затем фреза 2,закрепленные на валу, просверливают отверстие в трубопроводе. Вода заполняет внутренние полости патрубка и приспособления. Сверло и фреза выводятся из отверстия путем подъема маховика со штоком, и отверстие в переходном патрубке 10закрывается клапаном 3,который поднимают, вытягивая канат 4через сальник 5.Давление воды плотно прижимает клапан 3к отверстию в

переходном патрубке. После этого приспособление снимают и клапан притягивают винтом к заглушке.

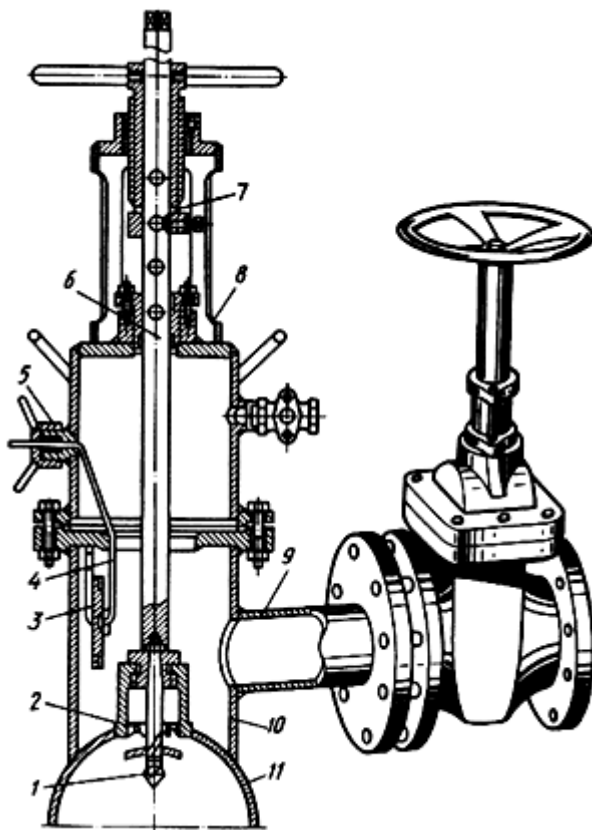


Рис.11. Приспособление для врезки трубопровода ввода:

1- сверло; 2- фреза; 3- клапан; 4- трос; 5- сальник; 6- вал; 7- подающее устройство; 8- корпус; 9, 11- трубопроводы; 10- патрубок

При диаметре ввода менее $\frac{1}{3}$ диаметра трубы наружной сети его присоединение можно производить с помощью муфт-сделок.

Монтаж горячего и пожарного водопроводов

Трубопроводы горячего водопровода монтируют из стальных оцинкованных труб так же, как трубопроводы систем холодного водопровода, и покрывают теплоизоляцией (за исключением подводов) для уменьшения потерь теплоты.

Трубопроводы горячего водопровода прокладывают открыто, что облегчает их ремонт и замену при разрушении труб от коррозии, которая из-за повышенной температуры более интенсивна, чем на холодном водопроводе.

Для компенсации температурных удлинений трубопроводов, так же, как в системе отопления, предусматривают специальные устройства. Если требуемая компенсация не обеспечивается поворотами (отводами), то устанавливают П-образные компенсаторы. При этом надежно закрепляют неподвижные опоры на трубопроводе, так как несоблюдение этого требования может привести к аварии из-за нарушения работы компенсирующих устройств.

Стойки горячего водопровода, как правило, прокладывают справа от стояков холодного водопровода, если смотреть на них со стороны помещения. При горизонтальной прокладке трубопроводы горячего водопровода прокладывают выше трубопроводов холодного водопровода, чтобы уменьшить нагрев воды в них.

На подводках к групповым смесителям, на циркуляционном трубопроводе перед присоединением его к циркуляционной насосной установке или водонагревателю устанавливают обратные клапаны.

В том случае если необходимо измерять расход воды, устанавливают водосчетчики для горячей воды. Давление контролируют манометрами, установленными до и после циркуляционных насосов, на распределительном трубопроводе, температуру - термометрами, смонтированными до и после водонагревателей и на циркуляционном трубопроводе.

Скоростные водонагреватели монтируют, как правило, из готовых монтажно-комплектных блоков, которые устанавливают на основание и присоединяют подводящие и отводящие трубопроводы на фланцах или на сварке. Емкостные водонагреватели устанавливают на опорах из кирпича или бетона с подъемом в сторону верхнего штуцера на 10-15 мм. Небольшие водонагреватели закрепляют на строительных

конструкциях. Между водонагревателем и креплением прокладывают листовой асбест.

Безнапорные баки-аккумуляторы в отличие от холодного водопровода покрывают теплоизоляцией и при установке их на деревянных конструкциях в местах опирания прокладывают асбестовый картон толщиной 4 ± 5 мм.

Баки горячей и холодной воды размещают на одной высоте и по возможности в одном помещении.

Противопожарный водопровод монтируют только из стальных труб, соединяемых преимущественно на сварке. Применение пластмассовых труб запрещено. Сборку на резьбовых соединениях используют на противопожарно-хозяйственном водопроводе. В производственных зданиях противопожарный водопровод прокладывают открыто, в общественных зданиях магистральные трубопроводы прокладывают в подвалах, подпольях, технических этажах, а стояки - открыто по стенам здания или скрыто в бороздах с выводом пожарных кранов в декоративно-оформленные шкафчики.

В пожарных шкафчиках размещают пожарный кран, пеньковый рукав длиной 10 ± 15 м, заканчивающийся на одном конце соединительной рукавной головкой, а на другом - стволом с наконечником. Пожарный вентиль в отличие от обычного на одном конце имеет наружную резьбу, на которой закрепляют соединительную головку. Пожарный вентиль устанавливают на высоте 1350 ± 20 мм. При монтаже спаренных пожарных кранов в одном шкафчике второй вентиль монтируют на высоте 1000 ± 20 мм.

Противопожарные насосы монтируют на фундаментах без виброизолирующих устройств. Установка виброизолирующих вставок на напорном и всасывающем патрубках не допускается.

Способы монтажа внутренней водопроводной сети и арматуры

Внутренние водопроводные сети прокладывают в помещениях, где температура воздуха зимой выше 2°C . При более низкой температуре необходимо предусматривать мероприятия, предотвращающие замерзание воды в трубах. В помещениях с повышенной влажностью трубы покрывают изоляцией, чтобы исключить конденсацию водяных паров, вызывающих усиленную коррозию.

Сети монтируют из стальных труб, соединяемых на резьбе или сварке. Чтобы обеспечить нормальную эксплуатацию, на внутреннем водопроводе устанавливают запорную арматуру:

- на кольцевой разводящей сети - для отключения отдельных участков, но не более чем полукольца;
- на кольцевой сети противопожарного водопровода - для отключения не более пяти пожарных кранов на одном этаже и не более одного стояка в зданиях высотой более 50 м;
- на кольцевой сети производственного водопровода - для обеспечения двусторонней подачи воды к агрегатам;
- у основания пожарных стояков с количеством пожарных кранов пять и более;
- у основания стояков хозяйственно-питьевого или производственного водопровода в зданиях в три этажа и более;
- на ответвлениях, питающих пять точек и более;
- на ответвлениях на каждую квартиру;
- на подводках к смывным бачкам, смывным кранам, водонагревательным колонкам, к групповым душам и умывальникам;
- перед наружными поливочными кранами, перед приборами и агрегатами специального назначения;
- на всех ответвлениях от магистральных линий водопровода.

В зданиях на внутренних сетях монтируют поливочные краны из расчета один кран на 60 ± 70 м периметра здания.

Водопроводную сеть здания монтируют в такой последовательности: разносят трубы и трубные заготовки, устанавливают крепления, прокладывают магистральные трубопроводы, соединяют их и закрепляют; монтируют стояки и соединяют их с магистралями; монтируют подводы к водоразборной арматуре, при необходимости устанавливают воздухоотборники.

Разметку мест прокладки трубопроводов и установку крепления производит специализированное звено.

Магистральные трубопроводы в жилых и общественных зданиях прокладывают по стенам, полу или под потолком подвалов в технических подпольях, в подпольных каналах вместе с трубопроводами отопления; в производственных и вспомогательных зданиях - по фермам, колоннам, стенам или под перекрытиями в технических этажах. Допускается прокладка труб в общих каналах с другими трубопроводами, за исключением трубопроводов, транспортирующих ядовитые, горючие жидкости и газы, а также трубопроводов канализации, водостоков. Трубопроводы холодного водопровода размещают ниже трубопроводов горячего водопровода и пара.

Магистральные трубопроводы прокладывают с уклоном. Уклон необходим для выпуска воздуха при заполнении труб водой и ее спуска при опорожнении линий. Уклон выражается отношением превышения начальной точки над конечной точкой трубопровода на единицу длины, т.е.

$i = \Delta h / \ell$, где Δh - превышение начальной точки над конечной на заданном участке трубопровода, мм; ℓ - длина этого участка, мм. Например, на участке длиной 2 м и превышением 10 мм уклон $i = 10/2000 = 0,005$.

Уклон трубопроводов размечают с помощью рейки, уровня и шнура. Для этого выбирают какую-либо точку оси прокладываемого трубопровода. От этой точки с использованием рейки и уровня прокладывают горизонтальную линию и натягивают по ней шнур. Затем на каком-либо расстоянии от этой точки, например 2 м, откладывают от горизонтальной линии вверх или вниз, по направлению уклона, требуемое по заданному уклону расстояние и находят вторую точку оси трубопровода. При заданном уклоне, например 0,003, это расстояние составляет $2 \text{ м} \times 0,003 = 6 \text{ мм}$. По полученным двум точкам натягивают шнур и намечают ось прокладываемого трубопровода. Таким же способом размечают оси подводов к приборам.

Трубы должны быть проложены прямолинейно, не иметь переломов, прочно укреплены и опираться на все крепления. Прямолинейность труб проверяют по натянутому шнуру.

Трубопроводы диаметром до 40 мм крепят разъемными хомутами, а диаметром более 40 мм - с помощью кронштейнов и подвесок. Приваривать крепления к трубопроводам не допускается. Не следует располагать крепления в местах соединения трубопроводов.

Сварные стыки располагают на расстоянии не менее 50 мм от края опоры.

Для того чтобы можно было проложить и разобрать магистральный трубопровод, устанавливают стоны. В пониженных местах трубопровода монтируют спускные тройники. Повороты стального трубопровода устраивают с помощью соединительных частей или изогнутых труб. Если магистраль кольцевая, то на ней должны быть установлены задвижки; замена их вентилями не допускается.

Стойки прокладывают открыто или скрыто обычно совместно со стояками канализации. Расстояния между стояками, а также расстояние от стояка до стены принимают в зависимости от их диаметра в соответствии с монтажным положением (рис.12, 13). При расположении стояков в бороздах в местах установки арматуры и сгонов оставляют люки.

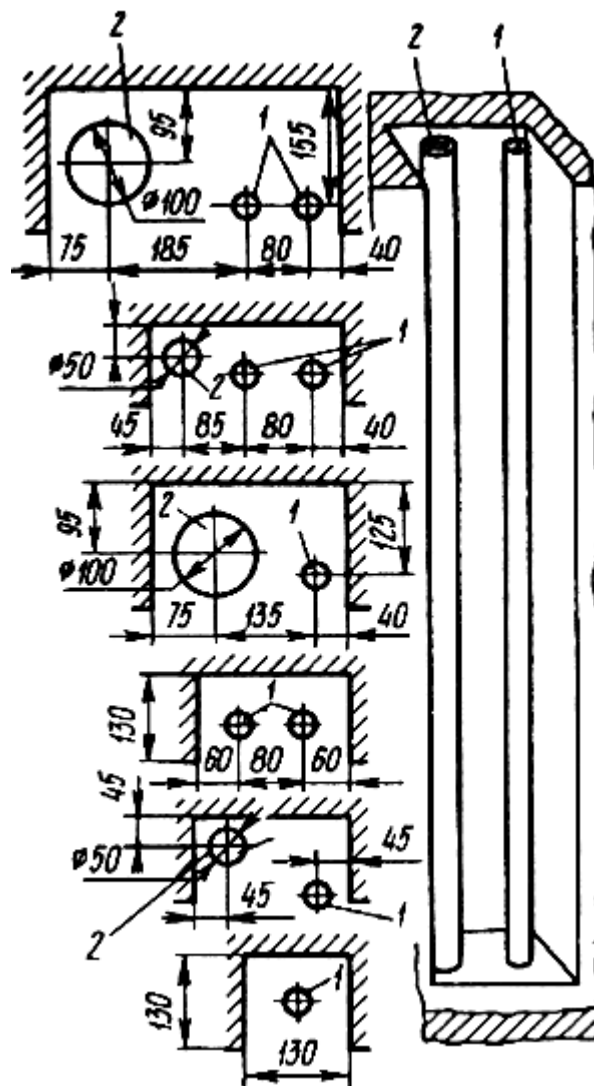


Рис.12. Монтажное положение стояков при скрытой прокладке:

1- водопроводный стояк; 2- канализационный стояк

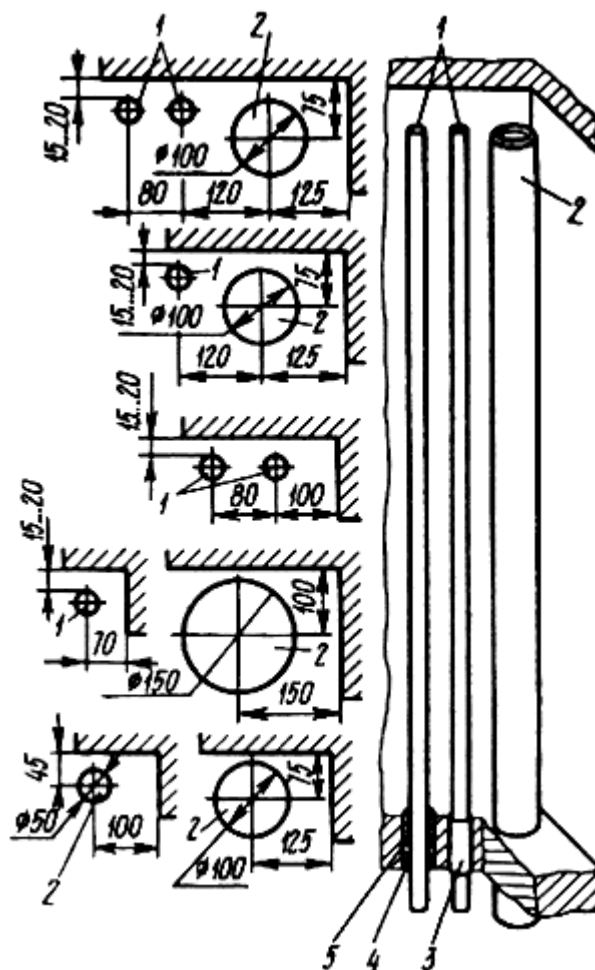


Рис.13. Монтажное положение стояков при открытой прокладке:

1- водопроводный стояк; 2- канализационный стояк; 3- гильза; 4- битум; 5- смоляная прядь

Располагать соединения трубопроводов в местах, где они пересекают строительные конструкции, не разрешается. В местах пересечения трубопроводов со строительными конструкциями на них надевают гильзы 3. Зазор между гильзой и трубой заполняют смоляной прядью 5 и битумом 4.

Стоны устанавливают у основания стояков и не реже чем через этаж, а также на ответвлениях от стояка. У основания стояка устанавливают вентиль или пробковый кран.

Стояки крепят крючками или хомутами на высоте, равной половине высоты этажа.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Монтаж трубопроводов

Стальные трубопроводы, прокладываемые по подвалу и по помещениям, соединяются на сварке и на резьбе (рис.14, 15). При соединении черных труб широко применяется газовая ацетиленовая и ручная электродуговая сварка. При соединении оцинкованных труб применяют резьбовые соединения.



Рис.14. Прокладка трубопроводов внутреннего водопровода на сварке

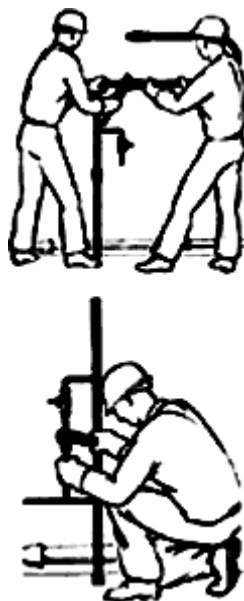


Рис.15. Прокладка трубопроводов внутреннего водопровода на резьбе

Трубопроводы диаметром до 40 мм крепятся к строительным конструкциям, как правило, хомутами, при больших диаметрах с помощью кронштейнов или подвесок. Магистральные трубопроводы допускается прокладывать по кирпичным и бетонным опорам.

Монтаж трубопроводов водопровода (рис.14, 15) в основном выполняется из индустриальной заготовки - узлов и деталей, изготовленных на заготовительных мастерских. Заготовки доставляются на объекты в контейнерах или ящиках и имеют сопроводительную документацию. К каждому контейнеру (ящику) прикрепляется табличка с маркировкой упакованных заготовок, которая определяет принадлежность данной заготовки к определенному объекту и системе. Марка имеет три цифры. Первая обозначает объект или номер заказа на изготовление, вторая - чертеж, согласно которому монтируется данный узел (заготовка), третья - номер эскиза данной заготовки, например: 48-18-1 или 48-18/1. Качество заготовки проверяется внешним осмотром и контрольным обмером.

При применении заготовок, подводки холодного и горячего водопровода к раковинам, мойкам, умывальникам и ваннам собираются на заготовительных предприятиях в единую гребенку (узел) и в таком виде доставляются на объект.

При этом весь процесс монтажа подводов сводится к определению их проектного положения, креплению к стене и установке водоразборной арматуры. Водоразборная арматура укомплектовывается маховиками или ручками.

Если при ремонте используются санитарно-технические блоки (рис.16), то монтаж сводится к стыковке и соединению между собой трубопроводов водоснабжения и канализации, смонтированных в блоках.

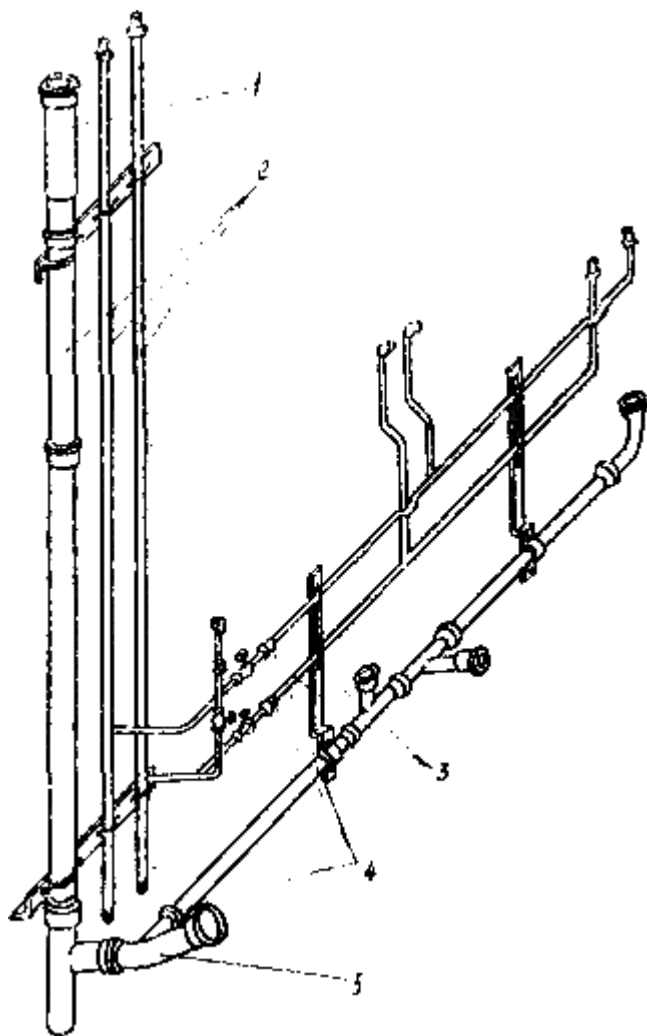


Рис.16. Монтаж укрупненных узлов (блоков) систем водоснабжения и канализации:

1- компенсационный патрубок; 2- вертикальный блок; 3- горизонтальный блок; 4- места соединения блоков; 5- тройник

В процессе производства ремонтных работ следует соблюдать ряд рекомендаций и требований:

трубопроводы следует прокладывать с уклоном 0,002-0,005 в сторону водоразборной арматуры;

все соединения должны располагаться вне стен, перегородок и перекрытий;

разъемные соединения в виде сгонов следует располагать в удобных для монтажа местах. На водопроводных стояках они устанавливаются в их нижней части после отключающего вентиля. На разводящих трубопроводах сгоны устанавливаются после отключающих вентилях, после вентилях на подводках к смывным бачкам и писсуарам, а также на подводках к приборам и оборудованию;

в низших точках системы предусматриваются пробки для опорожнения;

при открытой прокладке стояков отклонение от вертикали не должно превышать 2 мм на 1 м их длины. Крепление стояков следует располагать на высоте 1,5-1,8 м от уровня чистого пола;

при открытой прокладке в жилых домах и общественных зданиях стояков и разводов систем холодного и горячего водоснабжения расстояние от поверхности штукатурки или облицовки до оси трубопровода следует выдерживать 35-55 мм при его диаметре до 32 мм и 50-60 мм - при его диаметре 40-50 мм. В случае больших диаметров трубопроводов эта величина указывается в проекте.

Монтажное положение стояка определяется в зависимости от его диаметра, см. рис.17.

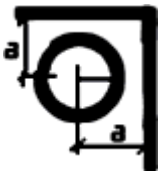


Рис.17. Схема расположения стойка

При $D = 50$ мм, $a=45$ мм, при $D = 100$ мм, $a=75$ мм. Отклонение от вертикали - не более 2 мм на 1 м длины трубопровода. Места прохода трубопроводов холодного водоснабжения через деревянные строительные конструкции следует обертывать рубероидом, а при пересечении трубопроводами системы горячего водоснабжения конструкций перекрытий, внутренних стен и перегородок они заключаются в гильзы, обеспечивающие свободное перемещение труб при изменении температуры транспортируемой среды. Края гильз располагаются заподлицо с поверхностями стен, перегородок и потолков и выступают выше отметки чистого пола на 20-30 мм.

При монтаже трубопроводов горячего водоснабжения следует учитывать их неизбежные температурные удлинения. Считается, что удлинение стального трубопровода горячей воды составляет примерно 1 мм на 1 м трубопровода. Они могут восприниматься поворотами труб, осуществляемыми при прокладке, и компенсаторами, устраиваемыми на прямых участках. Беспрепятственное перемещение трубопроводам обеспечивают хомутовые крепления, играющие роль скользящих опор, допускающие перемещение трубопровода в осевом направлении. В качестве неподвижных опор в системах горячего водоснабжения могут применяться приваренные к стальным трубам хомуты из угловой стали, заделываемые в строительные конструкции.

Стальные трубопроводы в системах горячего водоснабжения, по сравнению с трубопроводами холодного водоснабжения, подвергаются интенсивной коррозии. Это обстоятельство следует учитывать при их эксплуатации, с целью обеспечения возможности их осмотра и ремонта в процессе эксплуатации.

Практика показывает, что стальные трубы в системах холодного и горячего водоснабжения при ремонте могут быть заменены пластмассовыми. Для прокладки пластмассовых трубопроводов холодного и горячего водопровода в санузлах применяют два вида заготовок. Первый, когда подводка к приборам выполняется непосредственно от стойки (рис.18).



Рис.18. Открытая прокладка пластмассовых труб холодного и горячего водопровода в санузле - стандартный Т-образный вариант

Второй с установкой коллектора (рис.19).

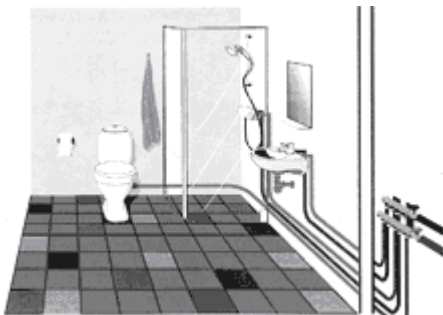


Рис.19. Открытая прокладка пластмассовых труб холодного и горячего водопровода в санузле - коллекторный вариант

Применение коллектора позволяет устранить колебания давления и расхода в системах холодного и горячего водоснабжения при одновременном включении приборов. Кроме того, появляется возможность независимого отключения приборов при их ремонте и обслуживании.

Разъемные соединения пластмассовых труб используются при подсоединении к арматуре и оборудованию, а также в тех случаях, когда в

процессе эксплуатации нужно обеспечить возможность разборки того или иного участка трубопровода. При этом затяжка накидных гаек производится специальными ключами. Применение газовых ключей не допускается. Необходимый набор инструмента показан на рис.20-24.



Рис.20. Пресс-пистолет электрический



Рис.21. Ручной пресс-инструмент



Рис.22. Пресс-клещи



Рис.23. Сменные вкладыши



Рис.24. Калибратор для труб

Уплотнение соединений производится посредством резиновых прокладок, устанавливаемых внутри гаек.

Следует стремиться к тому, чтобы количество разъемных соединений было минимальным.

Монтаж пластмассовых труб следует осуществлять при наиболее высокой температуре воздуха внутри помещения, чтобы уменьшить в процессе эксплуатации величину продольного изгиба трубопровода. При выполнении работ в зимнее время доставленная на объект заготовка перед использованием подлежит выдержке при положительной температуре не менее 2 ч.

Набор инструмента для прокладки пластмассовых труб на разъемных соединениях (рис.20-24).

Неразъемные соединения пластмассовых труб достигаются сваркой и склеиванием.

При производстве сварочных работ следует обеспечить прочность и плотность сварных стыков.

Сварку труб на открытом воздухе следует производить при температуре не ниже минус 15 °С. При более низких температурах следует принимать меры для предупреждения быстрого охлаждения сварного шва.

Другим способом получения неразъемного соединения является (рис.25) склеивание. Этот процесс состоит из трех этапов: подготовка склеиваемых поверхностей под сварку; склеивание; отверждение соединений.

При склеивании без зазора соединения "раструб - гладкий конец" на наружной поверхности гладкого конца трубы и внутренней поверхности раструба создается шероховатость с помощью шлифовальной шкурки с крупностью абразивного зерна N 12, 16. Шероховатые поверхности обезжириваются органическими растворителями.

Обезжиривание склеиваемых поверхностей труб и фасонных частей осуществляется растворителем (например, метиленхлоридом), расход которого может быть принят по табл.2.1.

Таблица 2.1

Расход растворителя на одно соединение

Наружный диаметр труб, мм	16	20	25	32	40	50	63	75
Количество растворителя, г	2	3	5	7	10	13	18	25
Количество клея, г	2	3	4	6	8	11	15	20

Если до склеивания гладкий конец трубы без приложения усилий входит в раструб на 1/4-1/3 его глубины, а при приложении усилия - полностью, то достаточен один слой клея (рис.25).

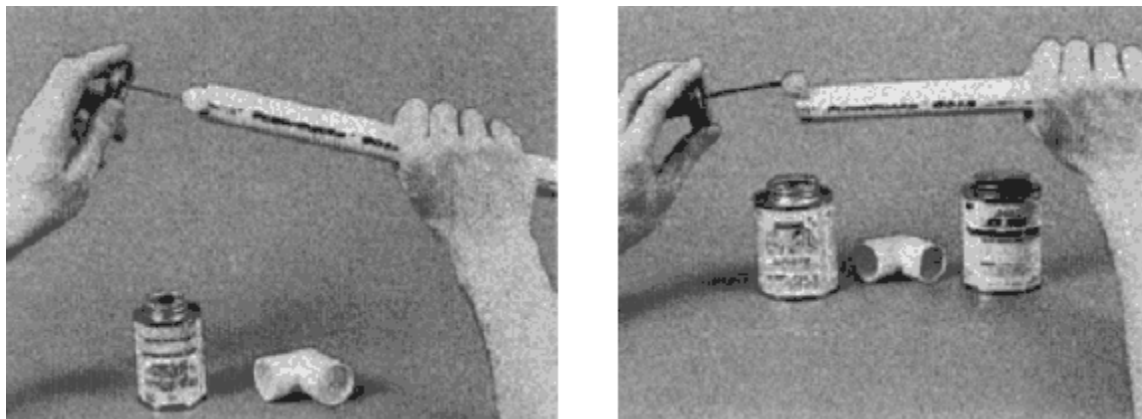


Рис.25. Неразъемное соединение склеиванием пластмассовой трубы с фитингом

Если же конец трубы свободно, без приложения усилий входит в раструб на полную глубину, то следует наносить два слоя клея. Второй слой клея наносят на первый после его высыхания (примерно через 30 мин), после чего гладкий конец трубы быстро вводят в раструб и удаляют излишний клей.

Процесс высыхания клея замедляется при понижении температуры и увеличении влажности. Применяемый клей может содержать 14-16% перхлорвиниловой смолы и 86-84% метиленхлорида.

При склеивании труб диаметром более 70 мм целесообразно задействовать двух рабочих, каждый из которых одновременно подготавливает к склеиванию свою деталь. Для определения оптимальной величины нахлестки при склеивании может быть применено выражение

$$l_o = 30,2\sqrt{S_p},$$

где l_o - оптимальная длина нахлестки, мм;

S_p - расчетная толщина стенки трубы, мм;

$$S_p = \frac{S(D - S)}{D}.$$

Здесь S - номинальная толщина сгонки трубы, мм; D - наружный диаметр трубы, мм.

Склеенные соединения не должны подвергаться механическим воздействиям в течение 5 мин, а перед монтажом склеенные узлы выдерживаются не менее 2 ч.

При ремонте скрытой прокладки труб холодного и горячего водопровода в санузле (рис.26) могут применяться пластмассовые трубы в гильзе (рис.27).



Рис.26. Скрытая прокладка пластмассовых труб холодного и горячего водопровода в санузле:

1 - подводка к унитазу; 2 - подводка к умывальнику

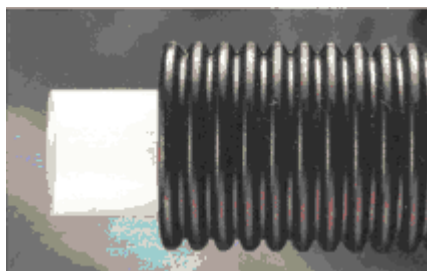


Рис.27. Пластмассовая труба в гильзе. При ремонте, удаляя из гильзы поврежденную трубу, одновременно вставляют новую

Технологическая последовательность рабочих операций при соединении пластмассовых труб с тепловой "памятью" (рис.28-32).

Новый способ неразъемного соединения применяется при прокладке для питьевого водоснабжения пластмассовых труб с тепловой "памятью". Процесс соединения включает пять рабочих операций:

1 - отрезать трубу требуемого размера (рис.28);

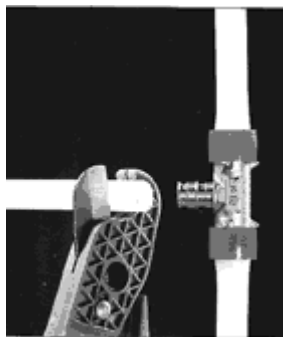


Рис.28

2 - нагреть конец и надеть на него самообжимающееся кольцо (рис.29);

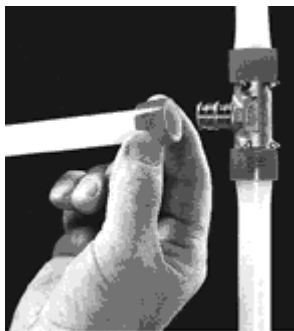


Рис.29

3 - расширить конец трубы вместе с самообжимающим кольцом (рис.30);

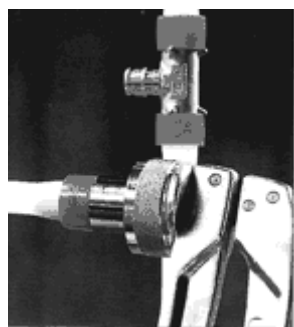


Рис.30

4 - надеть расширенный конец трубы на штуцер ответвления (рис.31);

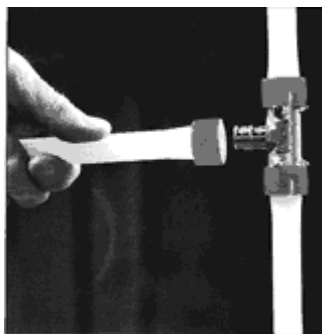


Рис.31

5 - обождать 30 мин, в течение которых самообжимающее кольцо обеспечит плотность соединения (рис.32).

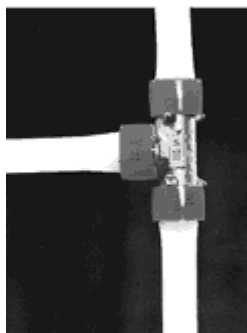


Рис.32

Наряду с пластмассовыми трубами в системах холодного и горячего водоснабжения могут применяться медные трубы.

В тех местах, где нельзя использовать открытое пламя и где можно в течение эксплуатации легко проверить герметичность соединения медные трубы соединяют, используя обжимные фитинги. Независимо от вида медной трубы, во избежание образования заломов и сплющивания, сгибание ее необходимо выполнять с помощью трубогиба или сгибающей пружины. Переходы от стальной или пластиковой трубы к медной выполняются с использованием обжимных фитингов.

При применении медных труб в системах холодного и горячего водопровода соединение медь-латунь, медь-сталь, сталь-латунь безопасно с точки зрения возникновения коррозии, т.к. различие между "благородностью" металлов в этих парах незначительно.

Соединение оцинкованная сталь-медь очень опасно. При таком соединении сталь разрушается за счет более высокой электроотрицательности меди по отношению к цинку. Поэтому соединять медную трубу с трубой оцинкованной можно только через латунный переходник-фитинг, при условии движения воды от цинка к меди, а не наоборот.

Соединение медной трубы с трубой пластиковой безопасно, и не вызывает никаких проблем с коррозией.

Технологическая последовательность рабочих операций при соединении медных труб с использованием обжимных фитингов (рис.33), капиллярных (рис.34), показана на рис.35-39.



Рис.33. Фитинги, применяемые для соединения медных труб - обжимные



Рис.34. Фитинги, применяемые для соединения медных труб - капиллярные

Технологическая последовательность рабочих операции при соединении медных труб с использованием обжимных фитингов (рис.35-39).

Она включает пять рабочих операций:

1 - отрезать трубу требуемого размера с помощью трубореза или ножовки по металлу (рис.35);



Рис.35

2 - очистить наружную и внутреннюю стороны отрезанного торца шабером от заусенцев и стружки (рис.36);



Рис.36

3 - откалибровать торец медной трубы оправой-калибратором, приведя его в соответствие со стандартным размером фитинга (рис.37);



Рис.37

4 - надеть зажимную гайку и обжимное кольцо на медную трубу (рис.38);



Рис.38

5 - вставить медную трубу с зажимной гайкой и кольцом в фитинг и вручную затянуть гайку до упора. Конусное обжимное кольцо должно без перекосов войти в конусную часть фитинга. Затянуть гайку ключом на определенное число оборотов в зависимости от диаметра согласно таблице (рис.39).



Рис.39

Диаметр трубы, мм	Число оборотов ключом для затяжки
6-8	1 1/4
10-18	1
22	3/4

28	1/2
35-54	3/4

При высокотемпературной пайке медных труб используют различные виды газов: пропан-кислород; пропан-воздух; ацетилен-кислород; ацетилен-воздух. Температура нагрева меди до 600-750 °С. При такой температуре медь меняет свои свойства, и тянутая (твердая) труба приобретает свойства отожженной. При пайке применяют серебряно-фосфорно-медные припои с содержанием серебра >2% и с температурой плавления 710 °С. Для соединения медь-медь применение флюса не обязательно. Соединение медь-латунь всегда выполняется с использованием флюса.

Низкотемпературную пайку применяют при прокладке труб холодного водопровода, когда температура эксплуатации медного трубопровода не превышает 110 °С. При низкотемпературной пайке, места соединения нагревают до температуры 200-250 °С с помощью газов - пропан-воздух, ацетилен-воздух, а также при помощи электрических нагревателей. В качестве припоя используют оловянно-серебряный припой с содержанием серебра 5%.

Для соединения медных труб высокотемпературной и низкотемпературной пайки применяют специальные капиллярные фитинги (рис.40-42).

Технологическая последовательность рабочих операций при соединении медных труб пайкой:

1 - наружную поверхность конца трубы и внутреннюю поверхность соединительной части чистят до блеска, например, шлифовальной бумагой или стальной ватой;

2 - флюсом покрывают только наружную поверхность конца трубы (рис.40);



Рис.40

3 - трубу вставляют в соединительную часть и равномерно, мягким, широким пламенем нагревают место соединения (рис.41);



Рис.41

4 - нагревательное пламя отводят в сторону и расплавляют припой на месте соединения, до тех пор, пока припой не застынет (рис.42).



Рис.42

3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Проведение испытания внутреннего водопровода

Испытания внутреннего водопровода производят гидростатическим или манометрическим методом.

Перед испытанием вместо водоразборной арматуры устанавливают пробки. К магистрали в самой нижней точке ее (обычно у водомерного узла) подключают манометр класса точности не ниже 1,5 и устройства для создания давления в системе - гидропресс или компрессор.

Внутреннюю сеть наполняют водой, открывают всю запорную арматуру и осматривают, ликвидируя течи. После удаления воздуха через самые высокие водоразборные точки давление увеличивают до требуемой величины, которую контролируют манометром.

Промывка хозяйственно-питьевого водопровода должна проводиться особенно тщательно: до выхода в любой точке воды.

Сети холодного и горячего водопровода испытывают давлением, равным 1,5 избыточного рабочего. Система считается выдержавшей испытания, если в течение 600 с давление не снизится более чем на 0,05 МПа и при этом не наблюдается капель в сварных швах, трубах, резьбовых соединениях, арматуре и утечки воды через смывные устройства.

Участки, прокладываемые скрыто, испытывают перед заделкой их в строительные конструкции.

В случаях, когда затруднено проведение гидростатических испытаний, например при отрицательной температуре в помещении, можно проводить манометрическое испытание сетей водопровода. Для этого в системе создают давление 0,15 МПа, а после устранения дефектов систему испытывают давлением 0,1 МПа в течение 300 с. При этом давление не должно снижаться более чем на 0,01 МПа.

Внутриквартирные сети вводы испытывают гидростатическим или манометрическим способом на прочность до засыпки труб и на плотность после засыпки траншей.

При сдаче объекта в эксплуатацию проверяют герметичность систем при установленной водоразборной арматуре. При этом включают насосные установки, контролируя давление, создаваемое ими. Проверяют поступление воды на верхние этажи зданий.

В системах горячего водопровода проверяют также температуру воды в различных точках системы, особенно в наиболее удаленных точках. При недогреве воды (ниже 55 °С) проверяют работу водонагревателя, налаживают циркуляцию воды.

Акт гидравлического испытания системы горячего водопровода (пример заполнения)

Акт гидравлического испытания системы холодного водопровода (пример заполнения)

Акт технического освидетельствования водопроводного ввода (пример заполнения)

Акт испытания пожарного водопровода на водоотдачу (пример заполнения)

СХЕМА ОПЕРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА УСТРОЙСТВА ОТВЕРСТИЙ И БОРОЗД ДЛЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ

Состав операций и средства контроля

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить:		Проект, общий журнал работ

	- правильность разметки отверстий и борозд; - соответствие размеров проекту.	Технический осмотр Измерительный	
Устройство отверстий и борозд	Контролировать: - соблюдение технологических процессов; - правильность размеров отверстий и борозд, соответствие проекту.	Визуальный Измерительный	Общий журнал работ
Приемка выполненных работ	Проверить: - фактические размеры отверстий и борозд.	Технический осмотр	Акт освидетельствования скрытых работ
Контрольно-измерительный инструмент: нивелир, рулетка, линейка металлическая, отвес.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб). Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			

Технические требования
СНиП 3.05.01-85 п.1.5, прилож.5

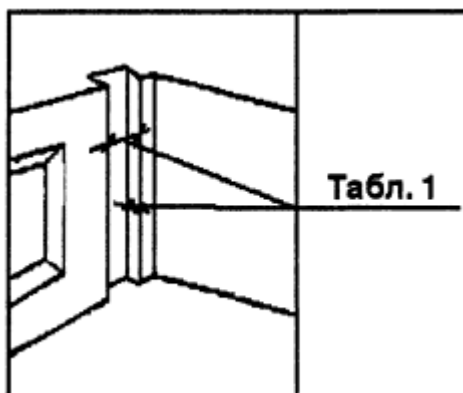
Допускаемые отклонения:

Размеры отверстий в фундаментах зданий и сооружений для вводов и выпусков наружных сетей должны быть не менее:

- теплоснабжения - 600х400 мм;
- водопровода и канализации - 400х400 мм.

После прокладки трубопроводов отверстия в перекрытиях, стенах и перегородках должны быть заделаны.

Размеры отверстий и борозд для прокладки трубопроводов в перекрытиях, стенах и перегородках зданий и сооружений принимаются в соответствии с



рекомендуемыми в таблице,
если другие размеры не
предусмотрены проектом.

Назначение трубопровода	Размер, мм		
	отверстия	борозды для скрытой прокладки	
ОТОПЛЕНИЕ:			
Стояк однотрубной системы	100x100	130	130
Два стояка двухтрубной системы	150x100	200	130
Подводка к приборам и сцепки	100x100	60	60
Главный стояк	200x200	200	200
Магистраль	250>x300	-	-
ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ:			
Водопроводный стояк:			
один	100x100	130	130
два	200x100	200	130
Один водопроводный стояк и один канализационный стояк диаметром, мм:			
50	250x150	250	130
100; 150	350x200	350	200
Один канализационный стояк диаметром, мм:			
100; 150	200x200	250	250
Два водопроводных стояка и один канализационный стояк диаметром, мм:			
50	200x150	250	130

100; 150	320x200	380	250
Три водопроводных стояка и один канализационный стояк диаметром, мм:			
50	450x150	350	130
100; 150	500x200	480	250
Подводка водопроводная:			
одна	100x100	60	60
две	100x200	-	-
Подводка канализационная, магистраль водопроводная	200x200	-	-
Канализационный коллектор	230x300	-	-

Эксплуатационные требования к внутреннему холодному и горячему водопроводу

Холодный водопровод. Внутренний водопровод должен обеспечить бесперебойную подачу воды в необходимом количестве и требуемого качества всем потребителям в течение периода эксплуатации водопровода (до капитального ремонта). Секундный расход через водоразборную арматуру должен соответствовать значениям, приведенным в табл.3.1.

Таблица 3.1

Нормативные характеристики водоразборной арматуры (СНиП 2.04.01-85)

Водоразборная арматура	Секундный расход, л/с		Минимальное рабочее давление перед арматурой, H_p , МПа (м вод.ст.)
	общий	холодной, горячей воды	
Смеситель для умывальника	0,12	0,09	0,02 (2)
То же, с аэратором	0,08	0,05	0,05 (5)
Смеситель для мойки	0,12	0,09	0,02 (2)-
Смеситель для ванны (в том числе общий с умывальником)	0,25	0,18	0,03 (3)
Поплавковый клапан для	0,1	0,1	0,02 (2)

смывного бачка			
Смывной кран для унитаза	1,4	1,4	0,04 (4)
Смеситель для душа в групповых установках	0,2	0,14	0,03 (3)

Средний суточный расход (эксплуатационная норма водопотребления) на одного жителя не должна превышать значений приведенных в табл.3.2.

Таблица 3.2

Средние суточные расходы в жилых зданиях, л/сут. чел.

Степень благоустройства жилых зданий	Климатический район	
	I	II
Жилые здания с водопроводом, подключенные к централизованной системе водоотведения, без ванн	90...100	85...105
То же с газоснабжением	105...125	100...120
Жилые здания с водопроводом, подключенные к централизованной системе водоотведения, с ваннами и водонагревателями, работающими на твердом топливе	125...150	115...140
То же с газовыми водонагревателями	160...190	140...180
То же, с быстродействующими газовыми водонагревателями и многоточечным водоразбором	190...240	170...220
Жилые здания с централизованным горячим водоснабжением, оборудованные умывальниками, мойками и душами:		.
общий расход воды	200...240	180...220
В том числе:		
холодной	115...155	95...135
горячей	85	85

То же, с ваннами, оборудованными душами:		
общий расход воды	230...290	210...260
В том числе:		
холодной	125...185	105...155
горячей	105	105
Жилые здания, не подключенные к централизованной системе водоотведения:		
при наличии водопроводного ввода	50...70	40...60
при пользовании уличными водоразборными колонками	25	20

Примечания.

1. К I климатическому району относятся: Дагестанская, Кабардино-Балкарская, Калмыцкая, Северо-Осетинская, Чеченская республики, Краснодарский, Ставропольский края, Астраханская, Волгоградская, Ростовская, Саратовская области; ко II - все остальные республики, края и области РФ, не вошедшие в I климатический район.

2. При систематических перерывах в подаче воды к нормам водопотребления утверждаются понижающие коэффициенты в пределах от 0,5 до 0,9, исходя из конкретных условий, с учетом частоты и продолжительности перебоев в водоснабжении.

Водопровод должен быть безопасным и удобным в пользовании. Поэтому давление в водопроводной сети перед наиболее низко расположенным смесителем или краном не должно превышать 0,6 МПа.

Для нормальной работы внутреннего водопровода следует поддерживать напор (давление) в системе H , м вод.ст., ориентировочно определяемый по формуле:

$$H = 10 + h_{\text{эт}}(n - 1),$$

где $h_{\text{эт}}$ - высота этажа здания (для полносборных зданий $h_{\text{эт}} = 3$ м), м;

n - количество этажей самого высокого здания в микрорайоне.

Такое давление создается наружным водопроводом, его измеряют манометром 5, расположенным в водомерном узле (рис.43). При низком давлении в наружном водопроводе в системе предусматривается насосная установка 7. В этом случае давление измеряют при работающих насосах по манометру 8, установленному на напорном патрубке насоса (после насоса).

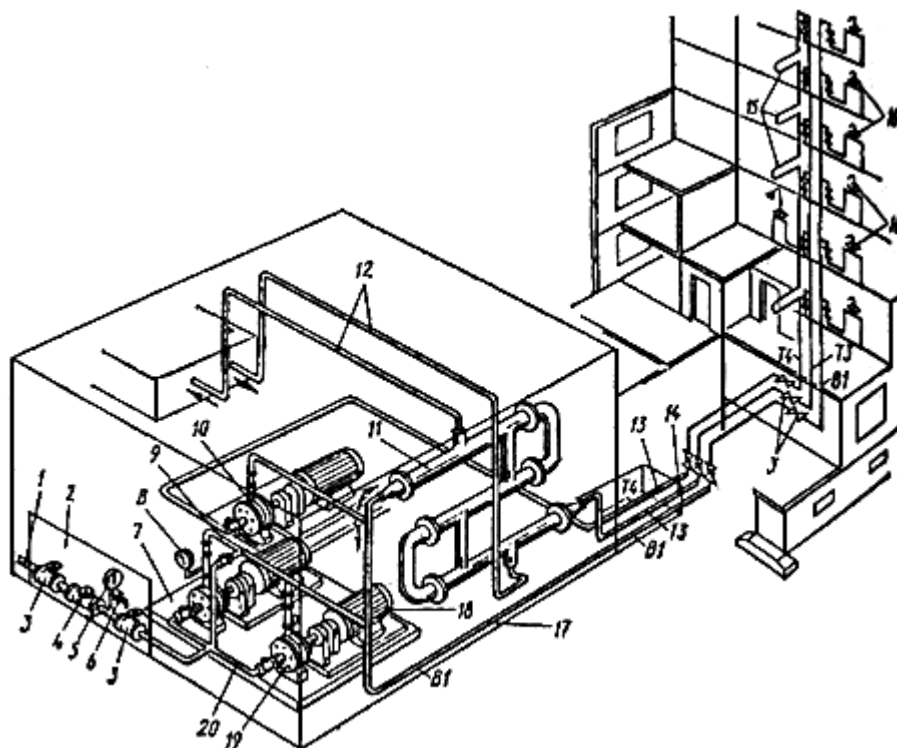


Рис.43. Внутренний водопровод:

1- ввод, 2- водомерный узел, 3- трубопроводная арматура (задвижка), 4- водосчетчик, 5, 8- манометры, 6- контрольно-спускной кран, 7- насосная установка, 9- напорный коллектор, 10- циркуляционный насос, 11- водонагреватель, 12- теплопроводы, 13- циркуляционная сеть, 14- подающая сеть горячего водопровода, 15- полотенцесушитель, 16- водоразборная арматура, 17- водопроводная сеть холодного водопровода, 18- электродвигатель, 19- насос, 20- всасывающий коллектор, B1- холодный хозяйственно-питьевой водопровод, T1, T2- теплопроводы, T3, T4- горячий водопровод

Все трубопроводы, водоразборная и трубопроводная арматура, соединения должны быть герметичны.

Запорная арматура, обеспечивающая герметичное перекрытие потока, а также трубопроводы должны быть легко доступны для осмотра и ремонта. Поверхности труб, арматуры и оборудования следует защищать от коррозии и отпотевания. Для сохранения качества питьевой воды хозяйственно-питьевой водопровод монтируют из оцинкованных труб, соединяемых на резьбе или на сварке в углекислом газе. Это снижает коррозию стальных труб, уменьшает попадание солей железа в воду и увеличивает долговечность труб.

При работе водопровода не должно возникать шума и вибраций выше уровня, допустимого санитарными нормами. Все детали должны быть прочно закреплены к строительным конструкциям или санитарным приборам.

Во избежание загрязнения хозяйственно-питьевого водопровода не допускается присоединение к нему других водопроводов;

Чтобы загрязненная вода из канализации не попадала в водопроводную сеть, водоразборную арматуру устанавливают таким образом, что расстояние между низом излива и бортом санитарного прибора (умывальника, мойки) было не менее 20 мм.

Горячий водопровод. Основные эксплуатационные требования к горячему водопроводу те же, что и к холодному. Дополнительное требование заключается в поддержании заданной температуры (50...55 °C) у всех потребителей. Поэтому в такой системе предусматривается циркуляционная сеть 13 и насосы 10 (см. рис.43), а трубопроводы покрывают слоем теплоизоляции.

Максимальная температура горячей воды должна быть не более 65...70 °C, так как при большей температуре образуется накипь, что ведет к зарастанию труб и водонагревателей.

Температура трубопроводов и поверхностей арматуры, с которыми случайно может соприкоснуться человек, должна быть не более 60 °C, а органов управления - не более 36 °C.

При пользовании водоразборной арматурой, подключенной к горячему водопроводу, должна исключаться возможность ожога потребителя при изменениях давления в горячем и холодном водопроводе. Поэтому температура смешанной (холодной и горячей) воды, выходящей из смесителя, должна регулироваться и поддерживаться с погрешностью не более ± 1 °C.

Смесительная арматура, присоединяемая к горячему и холодному водопроводу, должна исключать переток воды из одного водопровода в другой и обеспечивать плавное и точное регулирование температуры воды. Для нормальной работы смесительной арматуры разность давления на подводках холодной и горячей воды не должна превышать 0,1 МПа.

Ремонт и наладка системы холодного и горячего водопровода

Холодный водопровод

Для поддержания системы в работоспособном состоянии проводят текущие ремонты водопровода, объемы и сроки проведения которых даны в табл.3.3. Кроме работ, приведенных в таблице, при ремонте восстанавливают трубопроводы, тепловую изоляцию и настраивают регулятор давления. Капитальный ремонт включает в себя замену труб, смесителей, арматуры смывных бачков, вентилей, задвижек, насосов и других элементов системы.

Таблица 3.3

Состав работ и периодичность текущего ремонта элементов водопровода

Элементы	Виды работ	Периодичность выполнения работ
Смывные бачки	Регулирование спускной арматуры и поплавкового клапана	Ежегодно
	Смена прокладки поплавкового клапана	Через 3 года
	Смена спускного клапана	Через 8 лет
Смесители	Подтягивание и набивка сальников	Ежегодно
	Подтягивание накидной гайки излива, смена прокладки	Через 2 года
	Подтягивание накидной гайки пробки переключателя, смена прокладки	То же
	Смена прокладки клапана	Через 3 года
Водоразборные краны	Подтягивание и набивка сальников	Через 2 года
Задвижки и вентили из чугуна	Смена прокладки	Через 3 года
	Набивка сальников	Через 4 года
Вентили и пробковые краны из латуни	Набивка сальников	То же

После проведения ремонтов и устранения неисправностей внутренний водопровод сдают в эксплуатацию. При этом систему осматривают, проверяют объем ремонтных работ, качество монтажных работ, их соответствие проекту.

Трубопроводы должны быть прочно закреплены. В местах пересечения трубопроводов со строительными конструкциями гильзы устанавливают так, чтобы они выступали на 20 мм выше уровня пола. Трубы должны располагаться на расстоянии 15...20 мм от поверхности стены и иметь уклон 0,002...0,005 в сторону стояка, водоразборной арматуры или спускных устройств, установленных в самых низких местах магистрального трубопровода.

Гидравлическое испытание производят после наполнения системы и выпуска воздуха через арматуру, расположенную в верхних точках стояков, ликвидации утечек. Участки, прокладываемые скрыто, испытывают перед заделкой их в строительные конструкции.

Давление в водопроводе создают гидравлическим прессом. Сети холодного водопровода испытывают давлением, равным рабочему плюс 0,5 МПа, но не более 1 МПа. Система считается выдержавшей испытания, если в течение 10 мин давление не снизится более чем на 0,05 МПа.

Насосные установки испытывают сначала на холостом ходу, а затем под нагрузкой. Перед испытанием установку осматривают, проверяют надежность крепления, отсутствие внутри каких-либо предметов (прокладок, деталей). Для этого вал насоса проворачивают вручную и включают его на 5 мин. При появлении постороннего шума и стука насос отключают и разбирают. При нормальной работе насос обкатывают 12...15 мин, после чего проверяют, не нагрелись ли трущиеся части. Причинами нагрева могут быть неточность пригонки, перекосы, тугая затяжка, загрязненность трущихся частей или смазочного материала. После проверки насоса и устранения неисправности насос обкатывают 1 ч, потом 6 ч, контролируя его состояние. Если дефекты не обнаружены, насос запускают в пробную эксплуатацию.

После испытания системы осматривают арматуру, ликвидируют неисправности, проверяют давление после насоса и регулируют систему для выравнивания давления перед водоразборной арматурой и расхода через нее.

Регулирование начинают с настройки регулятора давления на заданную величину. Затем в часы максимального водопотребления вентилями у основания стояков регулируют давление воды в стояке так, чтобы в верхней точке оно не превышало 0,05 МПа. Давление в стояке измеряют накидным манометром, который присоединяют к арматуре, размещенной в квартире верхнего этажа. После этого измеряют расход через смеситель мойки (на том же этаже), который при полностью открытых вентильных головках не должен превышать 0,12 л/с. Расход определяют мерной емкостью вместимостью 1 л, которая должна заполняться в течение не более 9 с. При измерениях вентиль на ответвлении от стояка к квартирной подводке должен быть полностью открыт.

Далее измерение расхода проводят на всех этажах, устанавливая расход воды, равным 0,12 л/с, путем прикрытия вентиля на квартирной подводке.

Регулирование смывных бачков выполняют в часы минимального водопотребления, когда давление в водопроводной сети максимально. Перемещением поплавка устанавливают уровень воды на 20 мм ниже перелива.

Горячий водопровод

В текущий ремонт горячего водопровода входят: очистка водонагревателей от накипи, мелкий ремонт циркуляционных насосных агрегатов, ремонт водоразборной и трубопроводной арматуры, изоляция трубопроводов.

Очистку трубопроводов целесообразно производить гидропневмопромывкой. Во время этого ремонта регулируют расходы воды по стоякам вентилями, расположенными у основания стояков. После регулирования к маховичкам этих вентиляй прикрепляют бирки с указанием полного числа оборотов маховичка (считая от полного закрытия вентиля). Это позволит легко восстановить регулирование после закрытия вентиля для ремонта стояка или арматуры. При регулировании системы устраняют засоры и воздушные пробки в верхней части стояков, которые препятствуют нормальной циркуляции и прогреву системы.

При текущих ремонтах проверяют работу терморегулятора водонагревателя, настраивая его, если необходимо, в часы максимального водоразбора.

Капитальный ремонт горячего водопровода включает в себя демонтаж эксплуатируемой системы и монтаж новых водонагревателей, насосов, трубопроводов, арматуры. Кроме того, все разводящие и циркуляционные магистральные трубопроводы покрывают слоем теплоизоляции.

Перед циркуляционными насосами устанавливают грязевик с задвижкой на спускном патрубке. Степень его загрязненности контролируют манометрами, установленными до и после него. При разности показаний манометров 0,05 МПа и выше грязевик промывают.

После проведения ремонта и устранения неисправностей горячий водопровод сдают в эксплуатацию и регулируют так же, как холодный. Кроме того, проводят регулирование температурного режима. Этот процесс начинают с регуляторов температуры и давления. Регуляторы температуры на водонагревателе настраивают так, чтобы температура воды, выходящей из него, была 60-65 °С. Регуляторы на циркуляционных стояках и магистралях настраивают на температуру 35-40 °С. Регулятор давления после себя должен поддерживать расчетное давление с колебанием $\pm 0,05$ МПа. Затем проверяют в квартирах, наиболее удаленных от ЦТП, температуру воды, вытекающей из смесителей при открытом вентиле горячей воды. Температуру контролируют термометром со шкалой до 100 °С. Температура не должна быть ниже 50 °С. Если она ниже, производят регулирование циркуляции.

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Таблица 4.1

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, N чертежа	Количество	Назначение
--------------	--	------------	------------

Молоток слесарный	Масса 800 г (тип 2) ГОСТ 2310-77	2	Слесарные работы
Зубило слесарное	$l = 200$ мм (20x70°) ГОСТ 7211-86	2	То же
Ключ трубный рычажный	Тип N 1 ГОСТ 18981-73*	2	Выполнение соединений
То же	Тип N 2	2	То же
Отвертка монтажно-слесарная	A 250x1,4 ГОСТ 24437-93	2	Завертка шурупов
Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547-93	1	Слесарные работы
Гидропресс ручной с манометром	СТД-1751	1	Испытание системы водоснабжения
Пневматический агрегат с манометром	ЦСТМ-10	1	То же
Ящик инструментальный переносной трехсекционный		2	Хранение инструмента
Инструмент для газосварочных работ (комплект)		1	Сварочные работы
Напильник плоский тупоносый	ГОСТ 1465-80*	2	Слесарные работы
Набор инструмента электросварщика	ЭНИ-300 ТУ 36-1162-81	1	Сварочные работы
Трансформатор сварочный	ТС-500	1	То же
Генератор ацетиленовый	ОСТ 26-05-350-89	1	"
Кабель сварочный (50 м)	ПРГД ТУ-16.К73-03-88 $\frac{2}{(1 \times 50 \text{ мм})}$	1	Сварочные работы
Баллон кислородный		1	То же
Кабель силовой (для заземления) $l = 15$ м	КРПТ ТУ-16.К73-05-88 $\frac{2}{(3 \times 6 \text{ мм})}$	1	То же
Щиток электросварщика	ГОСТ Р 12.4.238-2007*	1	То же

	ОСБТ		
Рулетка измерительная металлическая (или метр складной металлический)		2	Измерительные работы
Уровень строительный	УС1-300, $l = 300$ мм, ГОСТ 9416-83	2	Проверка вертикальности
Отвес	Тип 0-200 ГОСТ 7948-80	2	То же
Шнур	$l = 12$ м	2	То же
Ключ гаечный с открытым зевом, двухсторонний	Тип 10x14; М6; 8 ГОСТ 2839-80*Е	2	Выполнение соединений
То же	Тип 14x17, М8; 10	2	То же
"	Тип 17x19, М10; 12	2	То же
"	Тип 24x27, М16; 18	2	То же
"	Тип 24x30, М16; 20	2	То же
Машина ручная сверлильная электрическая	ИЭ-1023А	1	Сверление отверстий
Пистолет монтажный поршневой (комплект)	ПЦ 52-1	1	Пристрелка кронштейнов к стене
Набор сверл $\varnothing$ 6-22 (комплект) твердосплавные	ГОСТ 17274-71*	2	Сверление отверстий
Строп канатный с крюком, грузоподъемностью 1,6 т	Индивидуальное изготовление	1	Временное закрепление узлов трубопроводов, водомеров
Монтажный кран	МКА-2	1	Подъемные работы
Монтажный кран	МКА-6,3 длина стрелы 12 м	1	То же

5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Правила техники безопасности

а) монтаж трубопроводов и оборудования в местах, расположенных на высоте более 1,5 м от пола, производить с инвентарных подмостей, имеющих ограждение;

- б) пробивку отверстий в конструкциях производить в защитных очках;
 - в) запрещается трубу и трубные заготовки прислонять к стене;
 - г) сборку стояков производить в рукавицах и защитных очках;
 - д) запрещается сварка оцинкованных труб;
 - е) не разрешается при сборке резьбовых соединений системы водоснабжения работать ключами со сработанными губками;
 - ж) запрещается надевать обрезки труб на ручки трубных ключей с целью увеличения силы, прилагаемой к ключам;
 - з) при перерубке чугунных труб их следует укладывать на бетонные прокладки;
 - и) при газосварочных работах следует соблюдать противопожарные мероприятия.
1. К производству работ по газовой сварке допускаются лица обоего пола не моложе 18 лет, прошедшие обучение и имеющие квалификационные удостоверения.
2. Газосварщик обязан проходить ежеквартальный инструктаж по технике безопасности и один раз в год - обучение по 10-часовой программе безопасным методам работы.
3. Газосварщик имеет право приступить к работе только после получения конкретного задания от мастера или производителя работ и получения инструктажа по технике безопасности на рабочем месте.
4. Газосварщик обязан работать в огнестойкой спецодежде и спецобуви.
5. Перед работой необходимо проверить плотность шлангов и их присоединений (соединение только хомутиками).
6. Баллоны с кислородом и ацетиленом переносить на специальных носилках или тележках, оберегая их от ударов.
7. Баллоны с кислородом и ацетиленом должны храниться на рабочем месте отдельно и должны быть закреплены (расстояние между баллонами не менее 5 м).
8. Баллоны от открытого огня должны находиться не ближе 10 метров и 1 метра от приборов центрального отопления.
9. Запрещается курить и зажигать спички в пределах 10 метров от баллонов.
10. Оберегать кислородные баллоны от попадания на них масла и грязи.
11. Шланги до присоединения к горелке, должны быть продуты рабочим газом и соответствовать ГОСТу.
12. При обратном ударе следует немедленно перекрыть ацетиленовый вентиль, а потом кислородный.
13. Запрещается подтягивать резьбовые соединения редуктора или баллона при открытом вентиле.
14. Не производить отбор газа из баллона до конца, оставить остаточное давление не менее 0,5 атм.
15. Не допускать переплетение шлангов со сварочными кабелями.
16. Снятие колпаков с баллонов производить только вручную - ударять по колпакам молотком или ключом запрещается.
17. При газовой сварке частей электрооборудования или при производстве работ возле действующего электрооборудования необходимо принять меры против поражения током. О наличии действующего оборудования немедленно поставить в известность прораба или мастера.
18. На месте тары из-под баллонов с кислородом должна быть надпись "Маслоопасно", а с ацетиленом - "Огнеопасно".
19. Газосварочную аппаратуру - горелки, резаки, редуктора использовать после проверки каждые 10 дней прорабом или мастером.

6. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

[illegible]

[illegible]

7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Таблица 7.1

Показатели	Процессы
------------	----------

	Прокладка стальных трубопроводов из готовых узлов (стояки и подводки), диаметром 25, 40, 50, 70 мм (400 м)	Прокладка стальных трубопроводов из готовых узлов (магистраль), диаметром 25, 40, 50, 70 мм (400 м)	ИспытаниеОкончательная проверка при сдаче системы (800 м)	Установка смесителей настольных для моек (100 компл.)	Установка смесителей настенных комбинированных для ванн и умывальников (100 компл.)	Установка и регулировка арматуры к смывному бачку (100 компл.)	Установка полотенцесушителей однопетельчатых, диаметром 32 мм (100 компл.)
Затраты труда рабочих, чел.-ч	86,0	72,0	<u>20,0</u> 14,4	50,0	54,0	70,0	28,00
Заработная плата рабочих, р.-к.	64-60	54-10	<u>18-40</u> 14-16	39-50	42-70	55-30	21-10
Продолжительность выполнения работ, смен	5,24	4,39	<u>0,8</u> 0,9	3,04	3,29	4,27	1,71
Выработка одного рабочего в смену	38,1 м/ч	45,6 м/ч	<u>327,9м/ч</u> 454,6 м/ч	16,4 компл./ч	15,2 компл./ч	11,7 компл./ч	29,3 компл./ч

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции.

СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч.1. Общие требования.

СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч.2. Строительное производство.

ГОСТ 12.1.044-89. ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.009-76. ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.033-84. ССБТ. Строительные машины. Общие требования безопасности при эксплуатации.

ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

Техинформация СКС "Стройтехнолог";

Документы БД "Техэксперт".

Электронный текст документа
подготовлен ЗАО "Кодекс" и сверен по материалам,
предоставленным к.т.н. Демьяновым А.А. (ВИТУ)