

НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ
«ФОНД КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ОБЩЕГО ИМУЩЕСТВА
МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ»
(НО СК «ФОНД КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА»)

Приложение № 4
к приказу Генерального директора
некоммерческой организации
Ставропольского края
«Фонд капитального ремонта общего
имущества многоквартирных домов»
от «12» ~~сентября~~ 2017 г. № 293-0/8

Типовая технологическая карта

на

капитальный ремонт внутридомовой инженерной системы холодного и горячего водоснабжения

Разработал: Главный специалист ОТ и ПТД
А.С. Бахмат _____

Согласовано: Начальник ОТ и ПТД
Г.Н. Колмыченко _____
Заместитель Генерального директора
Р.А. Гайнутдинов _____

Ставрополь, 2017 г.

Содержание технологической карты

1	Область применения технологической карты	3
2	Общие положения	3
3	Организация и технология выполнения работ	4
3.1	Подготовительные работы	4
3.2	Подготовительные работы. Демонтажные работы	5
3.3	Работы основного периода. Монтаж внутреннего трубопровода систем водоснабжения	6
3.4	Испытание системы водоснабжения	20
4	Требование к качеству работ	22
4.1	Схема пооперационного контроля	24
4.2	Состав операций и средство контроля	29
5	Потребность в материально-технических ресурсах	30
6	Техника безопасности и охрана труда	31
7	Технико-экономические показатели	33
	Приложение А. Термины и определения.	36
	Приложение Б. Требования к применяемым строительным материалам	38

1. Область применения технологической карты.

Настоящая технологическая карта на капитальный ремонт внутренних систем горячего и холодного водоснабжения предназначена для использования при выполнении работ по устройству внутренних систем водопровода, включающих:

- прокладку трубопроводов;
- установку запорно-регулирующей арматуры;
- установку водомерного узла;
- установку водоразборной арматуры;
- установку противопожарного водопровода;
- испытание систем.

При привязке технологической карты к конкретному объекту уточняются объемы работ, калькуляция затрат труда, потребность в материально-технических ресурсах и продолжительность выполнения работ.

Форма использования технологической карты предусматривает обращение ее в сфере информационных технологий с включением в базу данных по технологии и организации строительного производства автоматизированного рабочего места технолога строительного производства (АРМ ТСП), подрядчика и заказчика.

2. Общие положения.

Технологическая карта составлена с учетом требований следующих нормативных документов:

1. СП 48.13330.2011. Свод правил. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004" (утв. Приказом Минрегиона РФ от 27.12.2010 N 781);
2. СП 73.13330.2012 «Свод правил. Внутренние санитарно-технические системы зданий»;
3. СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования – актуализированная версия СНиПа 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве».
4. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» (утверждён Постановлением Госстроя России от 17 сентября 2002 г. N 123);
5. ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения»;
6. ГОСТ 12.1.004-91* «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»;
7. Руководство по разработке и утверждению технологических карт в строительстве (к СНиП 3.01.01.85** «Организация строительного производства») – М., 2004, 30 с. (Правительство Москвы Комитет города Москвы по государственной экспертизе проектов и ценообразования в строительстве; Центральный научно-исследовательский институт организации, механизации и технической помощи строительству - ЦНИИОМТП);
8. ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е9 «Монтаж Внутренних санитарно-технических систем». Выпуск 1;
9. ТТК «Монтаж внутренних систем водоснабжения жилых и общественных зданий» П.А. Овчинников;
10. Приказ Минтруда России от 24.07.2013 №328н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
11. СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда»;
12. СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов»;
13. СП 40-103-98 «Проектирование и монтаж систем холодного и горячего внутреннего водоснабжения с использованием металлополимерных труб»;
14. СП 40-101-96 «Проектирование и монтаж трубопроводов из полипропилена «Рандом Соплимер».

При выполнении проектной документации на капитальный ремонт системы

горячего/холодного водоснабжения предусмотреть:

- Полный или частичный демонтаж старой системы водоснабжения.
- Монтаж системы, включающий в себя: прокладку и крепление трубопроводов, смена запорной, регулирующей, смесительной и водоразборной арматуры, смена соединительных и фасонных частей трубопровода, смена вентилей, клапанов, задвижек, затворов, сгонов и пр.
- Предусмотреть замену общедомовых водомерных узлов при необходимости данного вида работ или возможность их дальнейшей установки.
- При отсутствии приборов учета ресурса, предусмотреть возможность их последующей установки.
- Трубопроводные системы холодной и горячей воды должны выполняться из труб и соединительных деталей, срок службы которых при температуре воды 20 °С и нормативном давлении составляет не менее 50 лет, а при температуре 75 °С и нормативном давлении - не менее 25 лет, при этом гидравлические сопротивления должны оставаться неизменными в течение всего срока эксплуатации.
- Теплоизоляционную конструкцию, обеспечивающую при эксплуатации, нормативный уровень тепловых потерь оборудованием и трубопроводами, безопасную для человека температуру их наружных поверхностей.
- Конструкции тепловой изоляции трубопроводов и оборудования должны отвечать требованиям: энергоэффективности, эксплуатационной надежности и долговечности в течение расчетного срока эксплуатации, безопасности для окружающей среды и обслуживающего персонала при эксплуатации и утилизации. Материалы, используемые в теплоизоляционных конструкциях, не должны выделять в процессе эксплуатации вредные, пожароопасные и взрывоопасные, неприятно пахнущие вещества, а также болезнетворные бактерии, вирусы и грибки, в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации, установленные в санитарных нормах.
- При замене труб во время ремонта не допускается ставить трубы меньшего диаметра.
- Установка гильз и заделка отверстий. Трубопроводы в местах ввода, пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов. Внутренний диаметр гильзы должен быть на 5-10 мм больше наружного диаметра прокладываемой трубы. Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов следует предусматривать негорючими материалами или материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений, а также допускающим перемещение трубы вдоль продольной оси. Пересечение ввода со стенами подвала следует выполнять в сухих грунтах с зазором 0,2 м между трубопроводом и строительными конструкциями с заделкой отверстия в стене водонепроницаемым и газонепроницаемым эластичными материалами, в мокрых грунтах - с установкой сальников.
- При автономной системе горячего водоснабжения, предусмотреть установку/замену специального оборудования нагрева воды.

3. Организация и технология выполнения работ

3.1. Подготовительные работы

До начала монтажных работ необходимо провести демонтажные работы. Демонтажные работы согласовываются с заказчиком и с собственниками помещения. Демонтажные работы должны проводиться без причинения вреда и ущерба имуществу собственника помещения.

В демонтажные работы входит:

- отключение сантехнических приборов;
- демонтаж трубопроводов с помощью оптимально подобранного оборудования, исключая причинение ущерба имуществу собственника помещения;
- демонтаж всех узлов системы водоснабжения.

Все демонтажные фиксируются в акте по приемке работ с подписываются монтажной организацией и собственниками помещения.

До начала монтажа в обязательном порядке выполняется оформление технической документации по сетям водоснабжения и получение технических условий на водоснабжение.

Выбор материала, из которого будет производиться монтаж трубопроводы водоснабжения,

необходимо согласовать с управляющей компанией и жильцами, не нарушая технические условия.

До начала монтажа внутренних систем водоснабжения должны быть выполнены следующие работы:

- выполнены площадки для установки санитарно-технического оборудования;
- проложены вводы водоснабжения в здания и сооружения;
- выполнена подготовка с нанесением на внутренних и наружных стенах всех помещений вспомогательных отметок, равных проектным отметкам чистого пола плюс 500 мм;
- устроены опоры под трубопроводы, прокладываемые в подпольных каналах и технических подпольях;
- установлены закладные детали в строительных конструкциях в соответствии с рабочими чертежами водоснабжения для крепления оборудования и трубопроводов;
- подготовлены монтажные проемы в стенах и перекрытиях для подачи крупногабаритного оборудования;
- остеклены оконные проемы в наружных ограждениях, утеплены входы и отверстия в наружных стенах (при отрицательных температурах наружного воздуха);
- оштукатурены или облицованы согласно проекту стены и ниши в местах установки санитарных приборов и прокладки трубопроводов;
- оштукатурены поверхности борозд для скрытой прокладки трубопроводов в наружных стенах;
- выполнено искусственное освещение и обеспечена возможность подключения электроинструментов и электросварочных аппаратов в сеть на расстоянии не более 50 м от места производства работ.

Кроме того, должно быть выполнено:

- уточнение состава монтажных работ по устройству водопроводной сети и последовательности их выполнения,
- согласование с генподрядчиком графика совмещенных работ,
- обеспечение свободного доступа к месту производства работ,
- установка лесов и подмостей (при необходимости),
- согласование об использовании грузоподъемных механизмов генподрядчика,
- установка и крепление грузоподъемных механизмов в местах, согласованных с генподрядчиком (при необходимости и невозможности использования грузоподъемных механизмов генподрядчика),
- обеспечение доставки в зону монтажа трубных блоков, узлов и деталей, изделий, средств крепления, вспомогательных материалов и т.п.

В санитарных узлах, ванных комнатах и ящиках общестроительные, санитарно-технические и другие специальные работы следует выполнять в следующей последовательности:

- подготовка устройства маяков для установки трапов,
- установка средств крепления, прокладка трубопроводов и проведение их гидростатического и манометрического испытаний,
- гидроизоляция перекрытий,
- установка умывальников, унитазов и смывных бачков,
- установка водоразборной арматуры.

При монтаже санитарно-технических систем и проведении смежных общестроительных работ не должно быть повреждений ранее выполненных работ.

До начала монтажа трубопроводов из пластмассовых (полипропиленовых, металлополимерных) труб должны быть смонтированы трубопроводы водоснабжения из стальных труб и закончены все электросварочные работы.

Пластмассовые трубозаготовки, доставляемые на объект в зимнее время, до начала монтажа должны быть выдержаны при положительной температуре не менее двух часов.

3.2. Подготовительные работы. Демонтажные работы.

Рекомендации настоящего раздела предусматривают демонтаж стояков и разводов из черных стальных водогазопроводных труб системы внутреннего водоснабжения при реконструкции и комплексном капитальном ремонте системы внутреннего водоснабжения в жилых зданиях без сохранения материалов.

Перед демонтажем стояков и разводов системы внутреннего водоснабжения должны быть выполнены следующие работы:

- обеспечение свободного доступа к месту производства работ,
- организация сварочного поста и доставка баллонов с газом,
- подготовка места складирования демонтируемых труб с учетом удобства их доставки и дальнейшей отгрузки.

Перед началом работ по газовой резке необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов, электродержателей, а также плотность соединений всех контактов, шланги, соединяющие баллоны с горелкой или резаком, должны быть газонепроницаемыми и иметь длину не менее 10 м. При прокладке проводов и каждом их перемещении принимаются меры против повреждения изоляции и соприкосновения их со стальными канатами, шлангами ацетиленового газогенератора, газопламенной аппаратурой и горячими трубопроводами.

Не допускается захламленность помещений, мусор с рабочих зон должен быть удален. Перед началом работ рабочие должны быть проинструктированы по технике безопасности и пожарной безопасности.

Работы по демонтажу стояков и разводов включают комплекс следующих последовательно выполняемых простых рабочих процессов и операций (с учетом переходов на этажи):

- перерезание стояков и разводов,
- освобождение стояка от креплений,
- удаление старых креплений,
- извлечение вырезанного участка стояка из перекрытия,
- отгрузка вырезанного стояка к месту складирования,
- переходы с этажа на этаж с инструментом и оборудованием.

Извлечение вырезанного участка стояка из перекрытия производят бригада из двух рабочих. Один рабочий, поднявшись на этаж выше того места, где производится демонтаж трубопровода, ударами молотка по торцу перерезанного участка стояка выбивает стояк из перекрытия. В случае заклинивания стояка в перекрытии рабочий расширяет отверстие в нем с помощью скarpели. Второй рабочий, взявшись левой рукой за стояк, правой - за разводку, разворачивает демонтируемый отрезок стояка концом разводки перпендикулярно стене и одновременными поступательно-вращательными движениями вниз расшатывает его до полного извлечения из перекрытия и опускает на пол.

Отрезок демонтированного стояка относят к месту складирования (на расстояние до 15 м), на лестничную площадку. Принесенные участки труб складываются в пакет.

В домах, где производится комплексный капитальный ремонт, не обязательно удалять старые крепления вытаскиванием, их можно обрезать.

3.3. Работы основного периода. Монтаж внутреннего трубопровода систем водоснабжения.

Устанавливается следующий состав и последовательность выполнения укрупненных рабочих операций при монтаже внутренних систем водоснабжения:

1. Прокладка трубопроводов:
 - а) разметка мест установки средств крепления,
 - б) установка средств крепления и крепление их к строительным конструкциям:
 - дюбель-гвоздями с помощью пристрелки монтажным пистолетом к кирпичным из сплошного кирпича или бетонным стенам,
 - вручную к гипсобетонным, шлакобетонным или гипсолитовым стенам,
 - с заделкой цементным раствором в готовые отверстия в стенах из любого материала,
 - со сверлением и заделкой цементным раствором в бетонных стенах,
 - со сверлением и заделкой цементным раствором в керамзитобетонных, кирпичных и других стенах,
 - в) установка и заделка гильз в соответствии с рабочей документацией в готовые отверстия в местах прохода трубопроводов в стенах, перегородках и перекрытиях,
 - г) прокладка трубопроводов (магистралей, стояков и подводок) из готовых вертикальных или горизонтальных блоков, узлов или отдельных деталей на сварке с поддержанием при электроприхватке, резьбе или фланцах,

- д) выверка и крепление трубопроводов.
2. Установка полотенцесушителей:
- разметка мест установки креплений и прибора,
 - установка креплений,
 - установка прибора,
 - присоединение прибора к системе горячего водоснабжения на резьбе или сварке с поддержанием при электроприхвате.
3. Монтаж водомерных узлов, схема которого представлена на рисунке 1:
- разметка мест установки водомерного узла и креплений,
 - установка креплений (опор или кронштейнов),
 - строповка (при использовании грузоподъемных механизмов) водомерного узла,
 - подъем и установка водомерного узла на опоры,
 - выверка и крепление водомерного узла к опорам хомутами,
 - расстроповка (при использовании грузоподъемных механизмов),
 - присоединение водомерного узла к магистральному трубопроводу и вводу на сварке с поддержанием при электроприхватке.
4. Установка водоразборной арматуры (рисунки 2, 3):
- установка водоразборной арматуры для смесителей и кранов водоразборных, туалетных, писсуарных обычных, поливочных, пожарных с подсоединением к трубопроводам и уплотнением резьбовых соединений,
 - установка стационарной душевой трубки или гибкого шланга с подсоединением к смесителю накладной гайкой с прокладкой и установкой крюка для смесителей настенных комбинированных для ванн и умывальников,
 - установка излива с подсоединением к смесителю накладной гайкой с прокладкой для смесителей настольных, настенных, для умывальников, ванн, моек, раковин, поддонов настенных с душевой сеткой на гибком шланге и кронштейном,
 - установка кронштейна для рукоятки душевой сетки, для смесителей настенных с душевой сеткой на гибком шланге и кронштейном,
 - установка конического штуцера (для поливочного крана),
 - установка полугайки (для подсоединения пожарного рукава).
- Схемы узлов подвода, перелива и слива воды представлены на рисунках 4 и 5.
5. Установка арматуры к смывному бачку (рисунок 3):
- установка шарового крана в боковое отверстие смывного бачка и закрепление его контргайкой,
 - установка в седло выпуска груши с тягой,

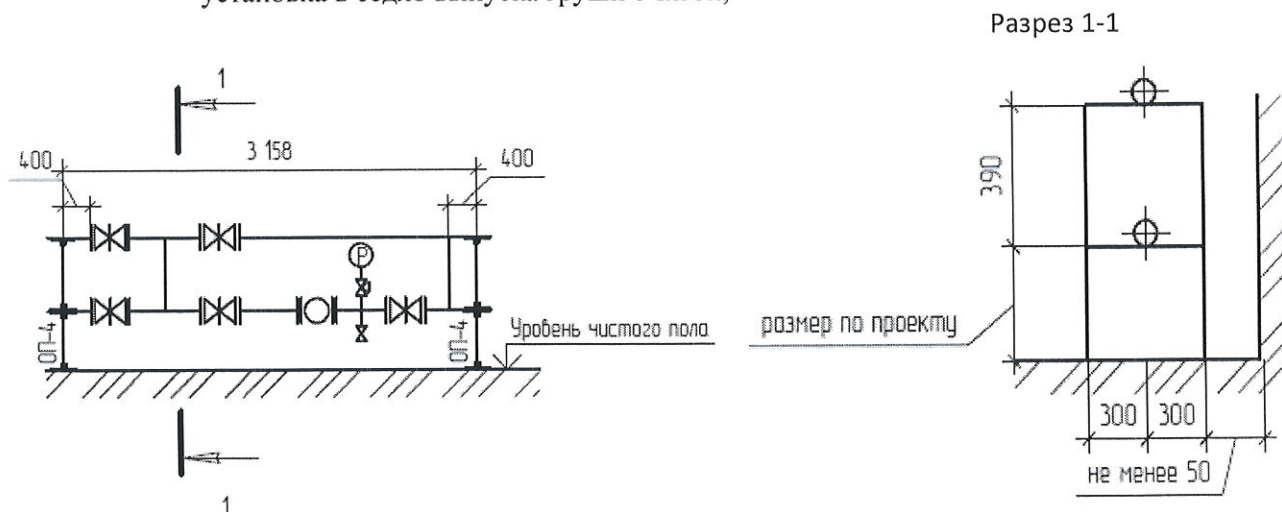


Рисунок 1 - Схема установки водомерного узла № 12

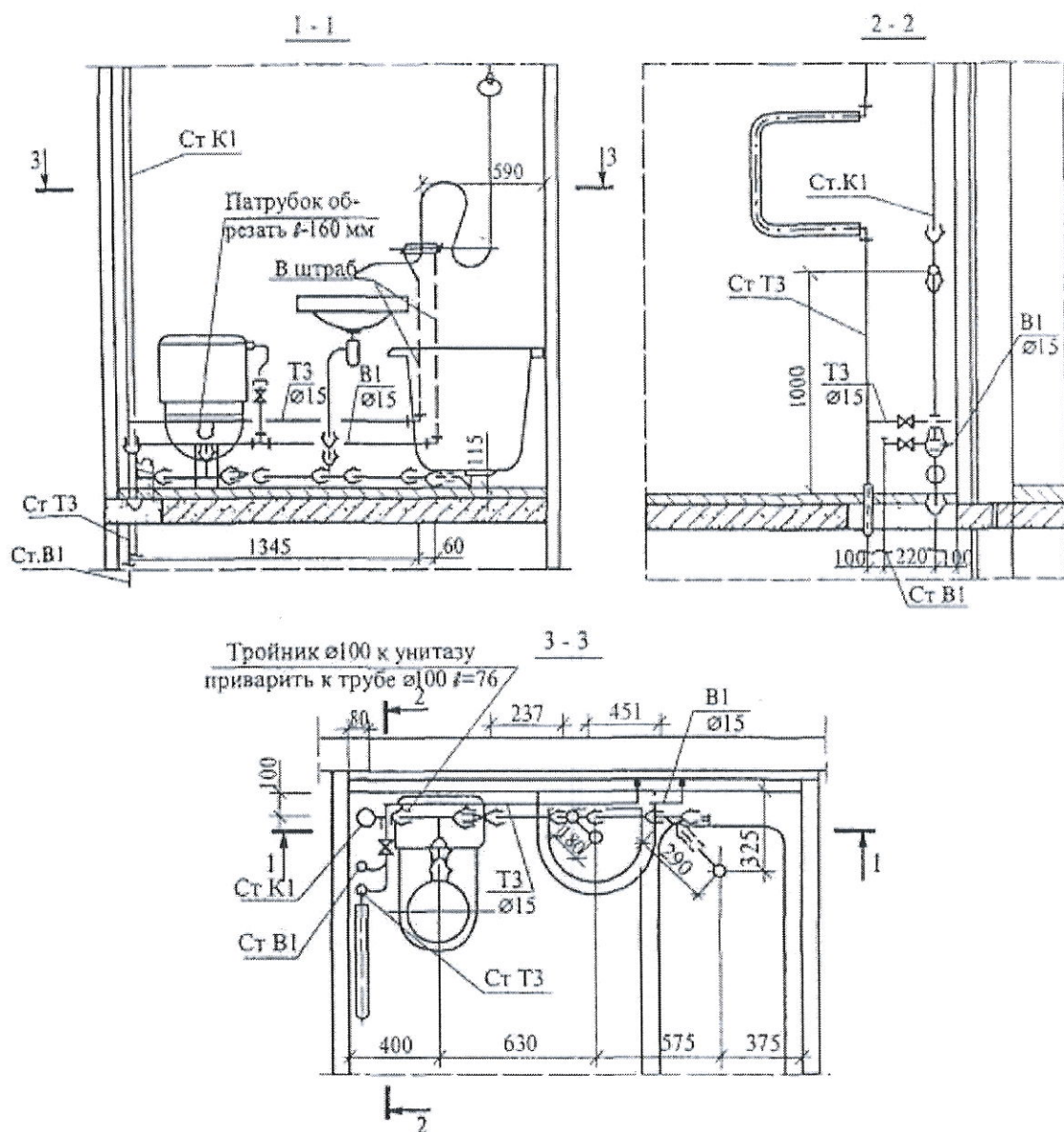


Рисунок 2 - Совмещенный санузел типа ЗСУ пр 02.

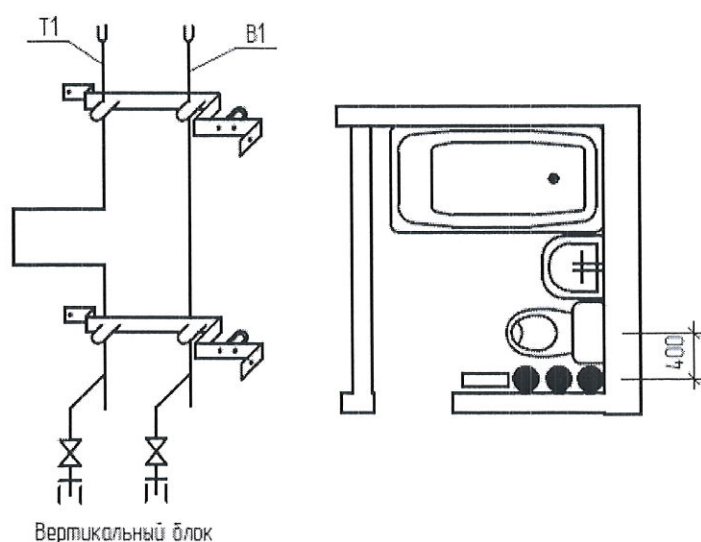
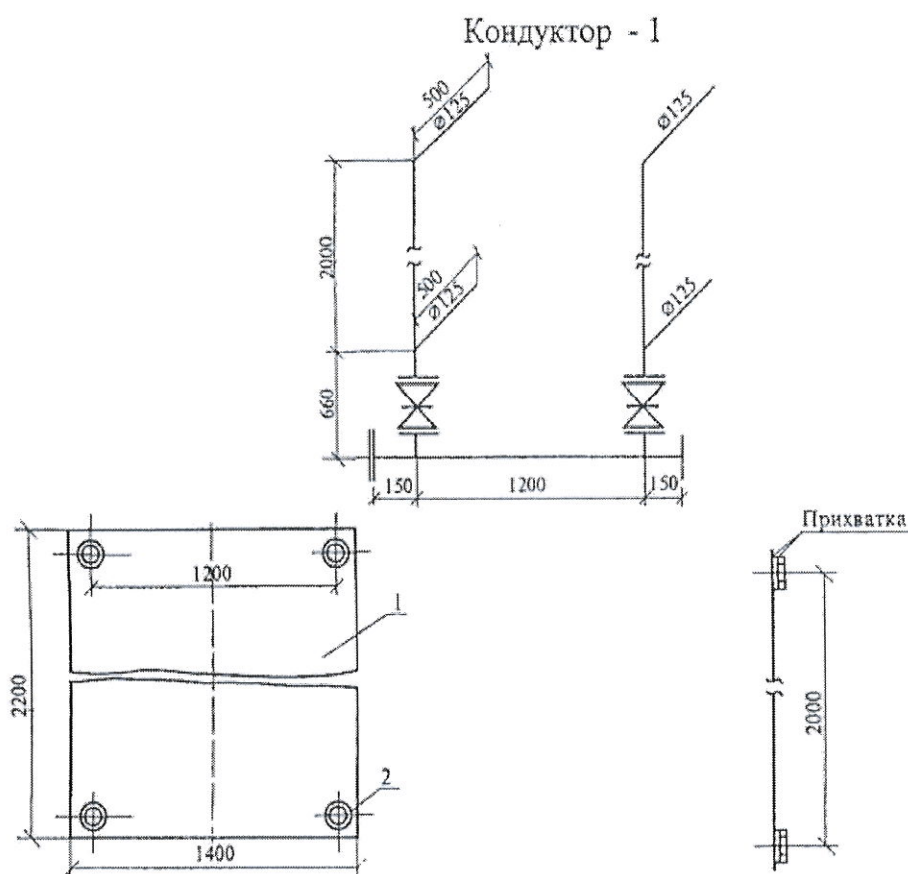
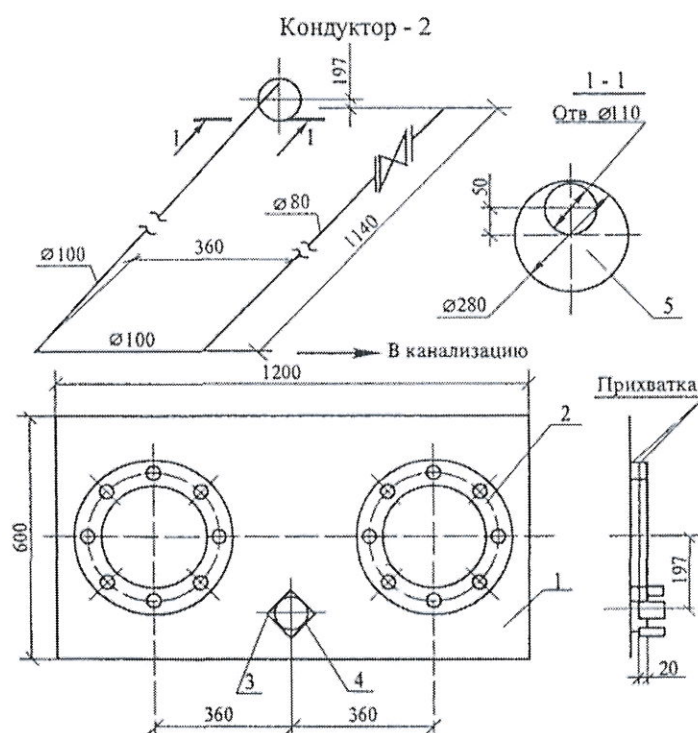


Рисунок 3. Трубные блоки для монтажа в санузлах совмещенного типа



1 - основание, лист 5 ГОСТ 19903-74*; 2 - фланец 125-6 ГОСТ 12820-80*
Рисунок 4. Узел подвода воды к фурсункам.



1 - основание, лист 5 ГОСТ 19903-74*; 2 - фланец 250-6 ГОСТ 12820-80*; 3 - уголок 25x25x3 ГОСТ 8509-93; 4 - труба 89x3,5 ГОСТ 10704-91; 5 - лист 5 ГОСТ 19903-74*
Рисунок 5. Узел перелива и слива воды из бака камеры.

6. Установка полуавтоматического смывного крана:

- отсоединение углового вентиля от корпуса смывного крана,
- подсоединение углового вентиля к трубопроводу холодной воды с уплотнением резьбового соединения,
- соединение спускной трубы смывного крана со спускной трубой прибора с уплотнением соединения,
- подсоединение углового вентиля к корпусу смывного крана накидной гайкой с прокладкой.

7. Сборка пожарных рукавов:

- подсоединение к пожарному рукаву рукавной головки и ручного пожарного ствола с уплотнением резьбовых соединений,
- сматывание рукава в кольцо и укладка в пожарный шкаф.

Внутренние сети водоснабжения 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 водоснабжения 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 водоснабжения монтируют поливочные краны из расчета один кран на 60...70 м периметра здания.

Сеть водоснабжения 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 магистральями, монтируют подводки к водоразборной арматуре, при необходимости устанавливают воздухоборники.

Разметку мест прокладки трубопроводов водоснабжения и установку крепления производит специализированное звено.

Магистральные трубопроводы водоснабжения 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, водосточков. Трубопроводы холодного водоснабжения размещают ниже трубопроводов горячего водопровода и пара.

Магистральные трубопроводы водоснабжения прокладывают с уклоном. Уклон необходим для выпуска воздуха при заполнении труб водоснабжения водой и ее спуска при опорожнении линий. Уклон выражается отношением превышения начальной точки над конечной точкой

трубопровода на единицу длины, т. е.

$$i=h/l, \text{ где}$$

h - 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 водоснабжения 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 водоснабжения вверх или вниз, по направлению уклона, требуемое по заданному уклону расстояние и находят вторую точку оси трубопровода.

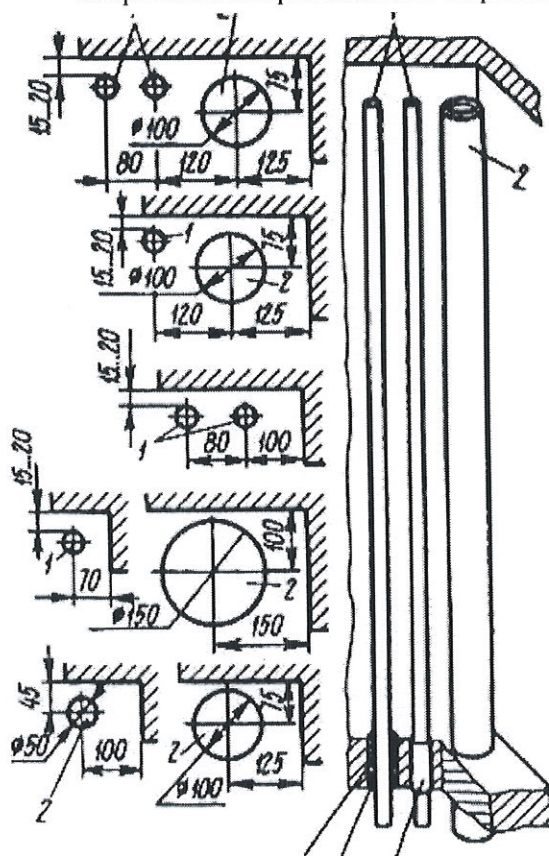
При заданном уклоне, например, 0,003, это расстояние составляет $2 \text{ м} \times 0,003 = 6 \text{ мм}$. По полученным двум точкам натягивают шнур и намечают ось прокладываемого трубопровода.

Таким же способом размечают оси подводов к приборам.

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

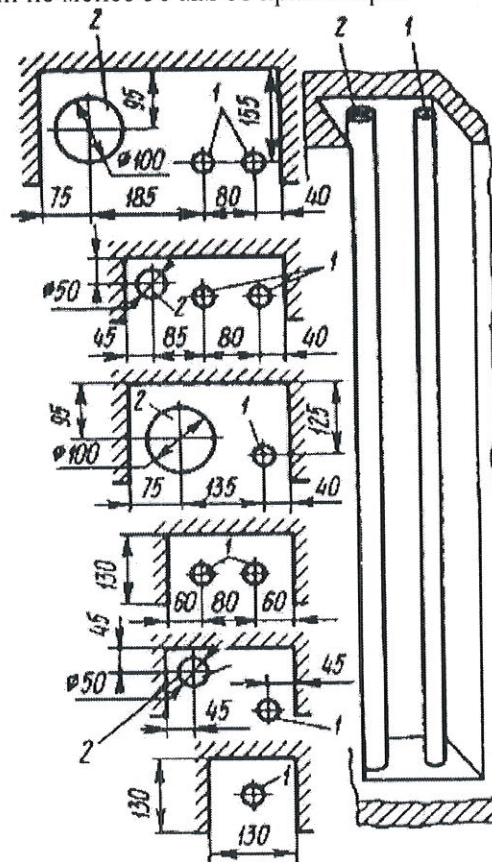
Трубопроводы водоснабжения диаметром до 40 мм крепят разъемными хомутами, а диаметром более 40 мм - с помощью кронштейнов и подвесок. Приваривать крепления к трубопроводам не допускается. Не следует располагать крепления в местах соединения трубопроводов.

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



1 - водопроводный стояк,
 2 - канализационный стояк.

Рисунок 6. Монтажное положение стояков при скрытой прокладке



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

Рисунок 7. Монтажное положение стояков при открытой прокладке

Для того чтобы можно было проложить и разобрать магистральный трубопровод водоснабжения, 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 водоснабжения 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 (рисунок 6, 7). При расположении стояков в бороздах в местах установки арматуры и сгонов оставляют люки.

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.

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

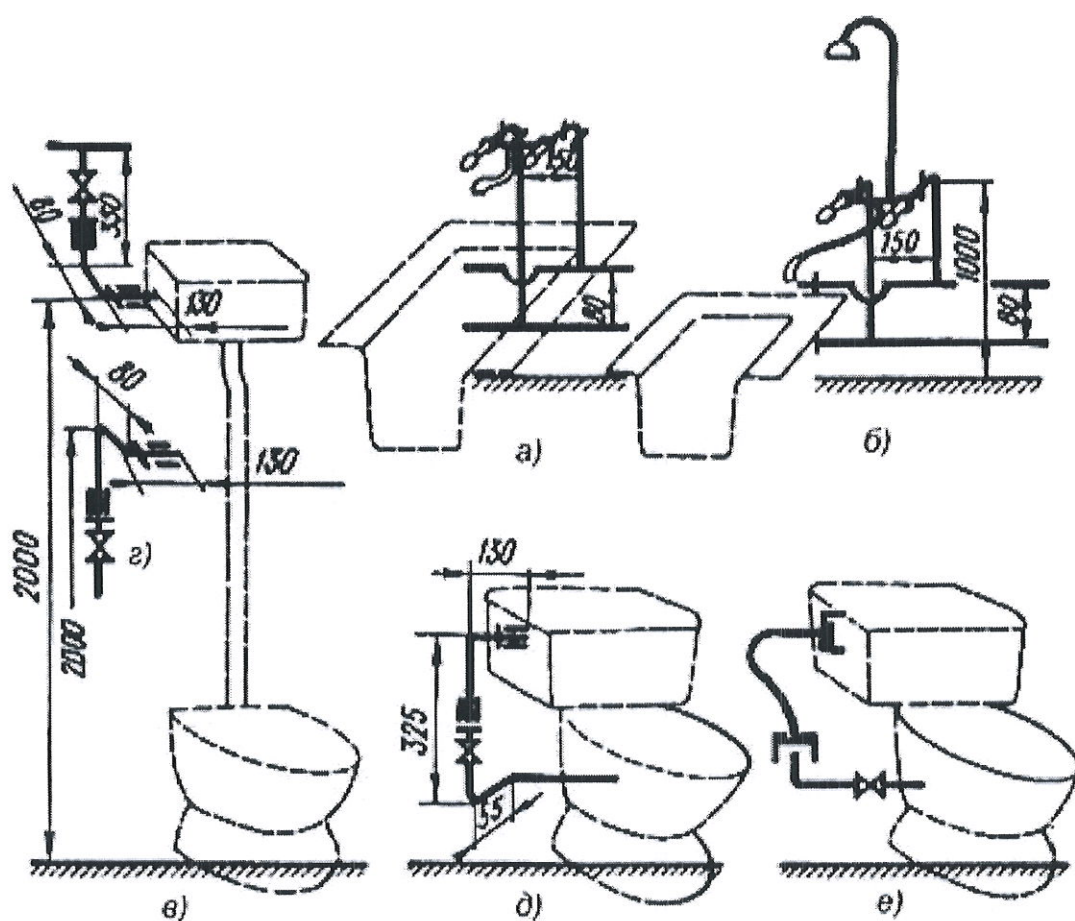


Рисунок 8. Подводки к водоразборной арматуре:

а - смесителю для ванны;

б - смесителю для ванны и умывальника;

в, г - поплавковому клапану смывного высокорасположаемого бачка при подводке соответственно сверху и снизу;

д - поплавковому клапану бачка; е - гибкая подводка.

Подводки прокладывают с уклоном 0,002...0,005 в сторону стояка для опорожнения системы при ремонте. Подводки крепят крючками, которые располагают у водоразборных точек; при длине подводки 1,5...2,5 м крючки размещают посередине, при большей длине - на расстоянии 2,5 м один

от другого.

Подводки к водоразборной арматуре (рисунок 8, 9) системы водоснабжения прокладывают открыто или скрыто в плинтусе или борозде. Диаметр подводки принимают в зависимости от типа арматуры. Для того чтобы можно было заменить арматуру, на подводках предусматривают сгоны; на подводке к поплавковому клапану устанавливают вентиль. Трубопроводную арматуру водоснабжения монтируют в местах доступных для эксплуатации, осмотра и ремонта. При скрытой прокладке труб в местах установки арматуры и разъемных соединений устраивают ниши со смотровыми люками.

Вентили, обратные клапаны, регуляторы монтируют таким образом, чтобы направление движения воды совпадало со стрелкой на корпусе арматуры водоснабжения. Обратные клапаны устанавливают горизонтально или строго вертикально в зависимости от их конструкции. Шпиндели задвижек и вентиля.

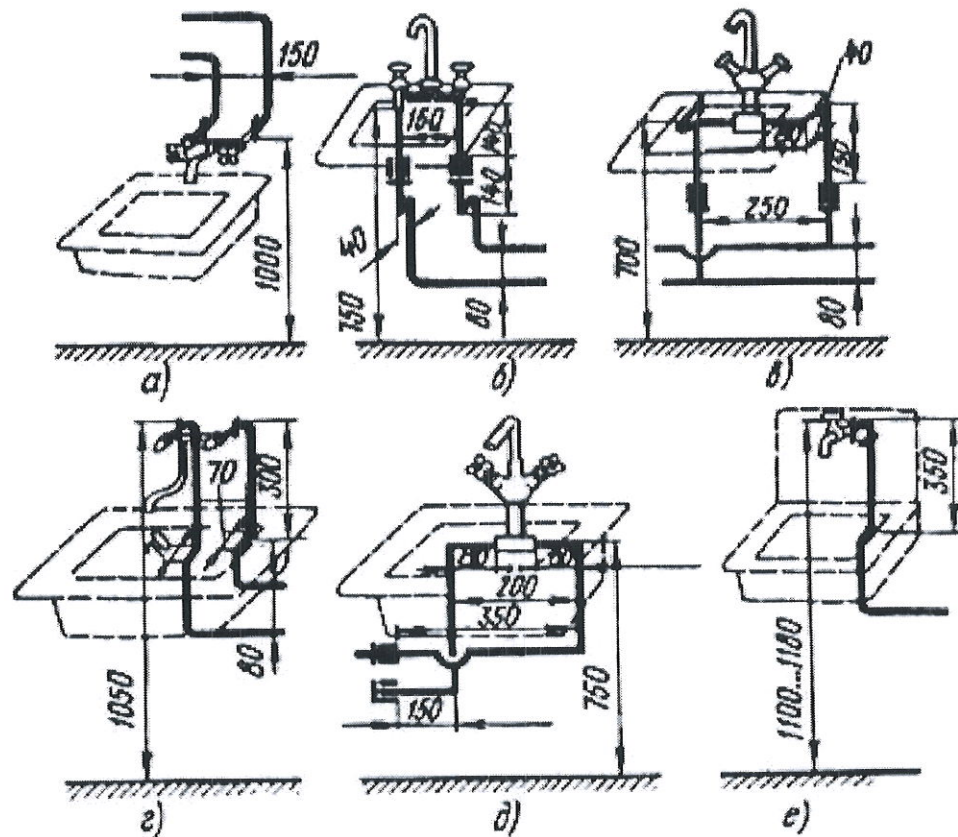


Рисунок 9. Подводки к водоразборной арматуре:

- а - настенному смесителю для умывальника;
- б - смесителю с нижней камерой смешения;
- в, д - центральному смесителю соответственно к умывальнику и мойке;
- г - настенному смесителю для мойки;
- е - водоразборному крану.

Размеры отверстий и борозд для прокладки трубопроводов в перекрытиях, стенах и перегородках зданий и сооружений принимаются в соответствии с рекомендуемым приложением Б СП 73.13330.2012, если другие размеры не предусмотрены проектом, и представлены в таблице 1.

Таблица 1. Размеры отверстий и борозд для прокладки трубопроводов в перекрытиях, стенах и перегородках.

Назначение трубопровода	Размер, мм		
	Отверстия	Борозды	
		Ширина	Глубина

Отопление:			
Стояк однетрубной 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	250x300	---	---
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
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	---	---
Магистраль трубопроводная	200x200	---	---
Вводы и выпуски наружных сетей:			
Теплоснабжение, не менее	600x400	---	---
Водопровод, не менее	400x400	---	---

Примечание: Для отверстий в перекрытиях первый размер означает длину отверстия (параллельно стене, к которой крепится трубопровод), второй - ширину. Для отверстий в стенах первый размер означает ширину, второй - высоту.

Установка задвижек, пробковых проходных кранов или вентилей шпинделем (штоком) вниз и к стене не допускается. Арматура, устанавливаемая на трубопроводах, не должна находиться в толще стены или других строительных конструкциях.

Разборные соединения на трубопроводах (сгоны, соединительные гайки) следует предусматривать в местах установки арматуры и где это необходимо по условиям сборки трубопроводов. Расстояние от магистрали до установленного на стояке или ответвлении вентиля (крана) должно быть не более 120 мм.

Трубы систем горячего водоснабжения располагаются, как правило, справа от стояков холодного водоснабжения. При параллельной горизонтальной прокладке трубопроводов горячей и холодной воды горячая труба располагается над холодной.

Неизолированные трубопроводы внутреннего холодного и горячего водоснабжения не должны примыкать к поверхности строительных конструкций. Трубопроводы при диаметре условного прохода до 32 мм включительно при открытой прокладке монтируются на расстоянии от поверхности штукатурки или облицовки до оси неизолированных трубопроводов на расстоянии от 35 до 55 мм, при диаметрах 40 - 50 мм - от 50 до 60 мм, а при диаметрах более 50 мм - принимается по рабочей документации.

Средства крепления стояков из стальных труб в жилых и общественных зданиях при высоте этажа до 3 м не устанавливаются, а при высоте этажа более 3 м средства крепления устанавливаются на половине высоты этажа.

Расстояние между средствами крепления стальных трубопроводов на горизонтальных участках устанавливается в соответствии с размерами, указанными в таблице 2, если нет других

указаний в рабочей документации. Схемы установки средств крепления трубопроводов горизонтального и вертикального блоков показаны на рисунках 10 и 11.

Высоту установки водоразборной арматуры (расстояние по горизонтальной оси арматуры до санитарных приборов, мм) следует принимать:

- водоразборных кранов и смесителей от бортов раковин - на 250, а от бортов моек - на 200;
- туалетных кранов и смесителей от бортов умывальников - на 200.

Высота установки кранов от уровня чистого пола, мм:

- водоразборных кранов в банях, смывных кранов унитазов, смесителей инвентарных моек в общественных и лечебных учреждениях, смесителей для ванн - 800;
- смесителей для видуаров с косым выпуском - 800, с прямым выпуском - 1000;
- смесителей и моек клеенок и лечебных учреждениях, смесителей общих для ванн и умывальников, смесителей локтевых для хирургических умывальников - 1100;
- кранов для мытья полов и туалетных комнатах общественных зданий - 600;
- смесителей для душа - 1200.

Душевые сетки устанавливаются на высоте 2100 - 2500 мм от низа сетки до уровня чистого пола.

Отклонения от размеров, указанных в настоящем пункте, не должны превышать 20 мм.

Для уплотнения резьбовых соединений при температуре перемещаемой среды до 105 °С следует применять ленту из фторопластового уплотнительного материала (ФУМ) или льняную прядь, пропитанную свинцовым суриком или белилами, замешанными на олифе, а при температуре выше указанной - ленту ФУМ или асбестовую прядь вместе с льняной прядью, пропитанные графитом, замешанным на олифе.

Для уплотнения фланцевых соединений при температуре перемещаемой среды до 130 °С следует применять прокладки из термостойкой резины, а при температуре выше указанной - паронит толщиной 2 - 3 мм или фторопласт - 4.

При выполнении фланцевых соединений головки болтов следует располагать с одной стороны соединения. На вертикальных участках трубопроводов гайки следует располагать снизу.

Концы болтов не должны выступать из гаек более чем на 0,5 диаметра болта или 3 шага резьбы. Прокладки во фланцевых соединениях не должны перекрывать болтовых отверстий. Установка между фланцами нескольких или скошенных прокладок не допускается.

Сварку стальных труб производить указанным в рабочей документации способом.

Типы сварных соединений стальных трубопроводов, форма и конструктивные размеры сварного шва должны соответствовать требованиям ГОСТ 16037-80.

Сварку оцинкованных стальных труб следует осуществлять самозащитной проволокой марки Св-15ГСТЮЦА с Се по ГОСТ 2246-70* диаметром 0,8 - 1,2 мм или электродами диаметром не более 3 мм с рутиловым или фтористо-кальциевым покрытием, если применение других сварочных материалов не согласовано в установленном порядке.

При сварке стальных труб, деталей и узлов следует выполнять требования ГОСТ 12.3.003-86*. Соединение стальных труб (неоцинкованных и оцинкованных), а также их деталей и узлов диаметром условного прохода до 25 мм включительно на объекте строительства следует производить сваркой внахлестку (с раздачей одного конца трубы или безрезьбовой муфтой).стыковое соединение труб диаметром условного прохода до 25 мм включительно допускается выполнять на заготовительных предприятиях.

При сварке резьбовые поверхности и поверхности зеркала фланцев должны быть защищены от брызг и капель расплавленного металла.

Отверстия в трубах диаметром до 40 мм для приварки патрубков необходимо выполнять, как правило, путем сверления, фрезерования или вырубки на прессе.

Диаметр отверстия должен быть равен внутреннему диаметру патрубка с допускаемым отклонением +1 мм.

Монтаж внутренних систем водоснабжения в сложных, уникальных и экспериментальных зданиях выполнять в соответствии с особыми указаниями рабочей документации и требованиями СП 73.13330.2012.

Монтаж внутренних систем водоснабжения производить при соблюдении правил производства и приемки работ согласно:

- СП 73.13330.2012 «Внутренние санитарно-технические системы»;

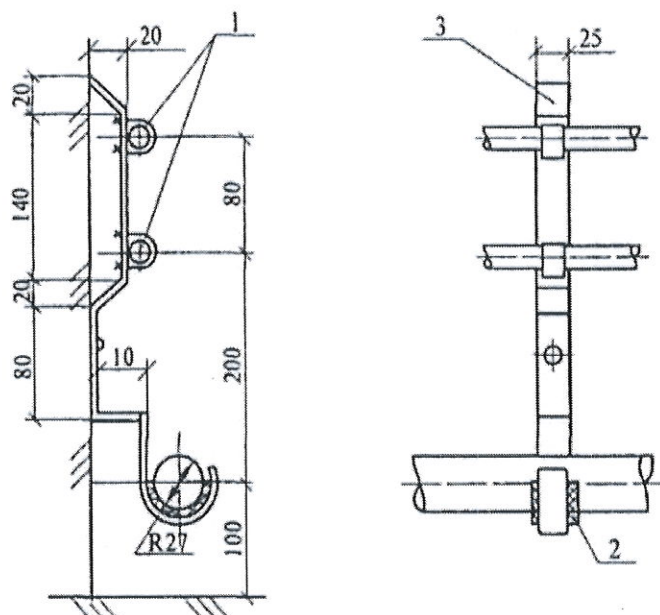
- СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов».

Таблица 2. Наибольшие расстояния между средствами крепления трубопроводов

Диаметр условного прохода трубы, мм	Наибольшее расстояние, м, между средствами крепления трубопроводов		Примечание
	Неизолированных	Изолированных	
15	2,5	1,5	
20	3,0	2,0	
25	3,5	2,0	
32	4,0	2,5	
40	4,5	3,0	
50	5,0	3,0	
70, 80	6,0	4,0	
100	6,0	4,5	
125	7,0	5,0	
150	8,0	6,0	

До начала монтажа металлополимерных трубопроводов необходимо выполнить следующие подготовительные операции отобрать трубы и соединительные детали прошедшие Входной контроль, разметить трубу в соответствии с проектом или по месту с учетом припуска на последующую обработку при максимальном использовании материала труб. Разметка труб может быть осуществлена стандартными мерительными инструментами: измерительной линейкой, складным метром, рулеткой, а также специально изготовленным шаблоном и разметочным приспособлением. Риски для отрезки на трубе наносятся карандашом или маркером. Недопустимо нанесение царапин или надрезов на поверхности трубы;

- разрезку труб следует производить согласно разметке, ножницами под углом 90° к оси трубы, не допуская смятия трубы и образования заусенцев. Отклонение плоскости реза не должно превышать 5° . Для устранения погрешностей торцов труб необходимо осуществлять калибровку концов труб с помощью развертки, овальность торцов труб должна быть не более 1 %.

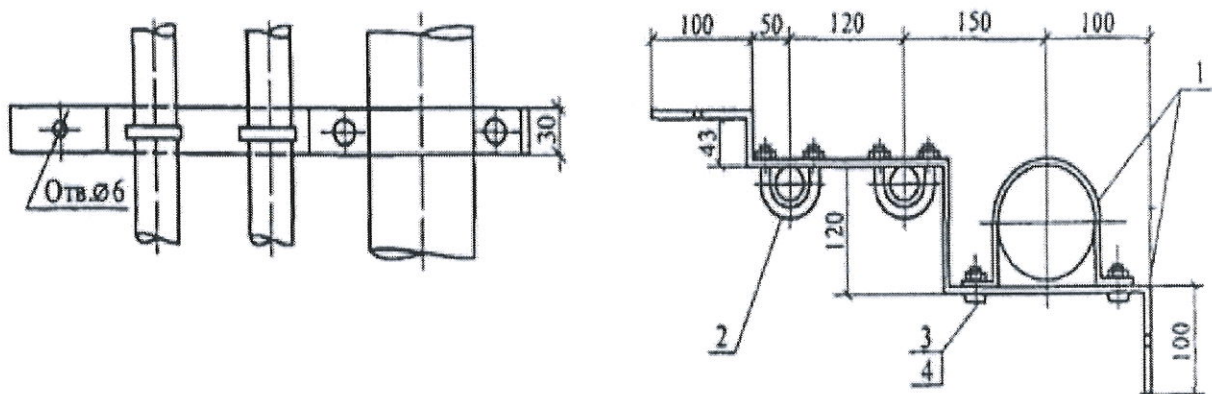


1 - хомут СТД 805; 2 - прокладка резиновая; 3 - лист 3

Рисунок 10 - Кронштейны для крепления трубопровода горизонтального блока

- вариант соединения с обжимной гайкой состоит из следующих операций: для изгиба трубы с радиусом $< 5d_n$ (наружный диаметр) необходимо применять пружину; используя пружину, выпрямить лишние искривления трубы приблизительно 150 - 160 мм; специальными ножницами обрезать трубу под углом 90° к оси трубы; обработать поверхность трубы калиброванной разверткой (сначала стороной 1 на глубину риски на наружной поверхности развертки, затем стороной 2 снять Внутреннюю фаску); надеть на трубу латунную обжимную гайку; вручную запрессовать соединительный элемент до упора на глубину для труб наружным диаметром, мм: 16 - 8; 20 - 10; 25 - 12;

- соединение трубы с фасонными деталями, имеющими наружную резьбу, осуществляется по сопрягаемым поверхностям деталей без уплотнения резьбовой гайки. Для присоединения труб к деталям, имеющим Внутреннюю резьбу, необходимо использовать ниппель с уплотнением резьбовой части;



1 - полоса 4x38; 2 - хомут М6; 3 - гайка М6; 4 - болт М6х30

Рисунок 11 - Кронштейны для крепления трубопроводов вертикального блока

- для присоединения к приборам, имеющим внутреннюю резьбу, можно применять соединение с обжимной гайкой и обжимным кольцом с уплотнением резьбовой части рисунок 12,

- уплотнение резьбовых соединений со стальными трубопроводами и арматурой может быть осуществлено льняной прядью лентой ФУМ или любым другим уплотнительным материалом.

Монтаж армированных полипропиленовых труб должен осуществляться при температуре окружающей среды не ниже $+5^\circ\text{C}$.

- соединения труб должны выполняться методом термической полифузионной муфтовой сварки с помощью специального сварочного аппарата. Настроечная рабочая температура $26\text{C}^\circ\text{C}$.

- перед выполнением соединения необходимо выполнить торцевание трубы с помощью специального торцевателя. При этом средний металлический слой стенки трубы удаляется на глубину 2-3мм, что обеспечивает сплавление наружного и внутреннего слоев стенки трубы, и предотвращает расслаивание в процессе эксплуатации.

- соединительные детали для муфтовой сварки рекомендуется использовать того же производителя, что и трубы. В этом случае гарантируется одновременный прогрев на рабочую глубину трубы и фитинга.

- время нагрева при выполнении соединений должно соответствовать изложенному в технических характеристиках.

- трубы, хранившиеся или транспортировавшиеся при температуре ниже 0°C , должны быть перед монтажом выдержаны в течение 2 ч при температуре не ниже $+5^\circ\text{C}$.

- монтаж систем из армированных полипропиленовых труб следует вести в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

До начала монтажа трубопровода систем холодного и горячего водоснабжения из труб ПЗ-С необходимо: отобрать трубы и соединительные детали, прошедшие входной контроль, разметить трубы в соответствии с проектом или по месту с учетом припуска на соединение и с учетом увеличения длины за счет установки соединительных деталей, разрезать трубы согласно разметке специальным инструментом (труборезом для пластмассовых труб). Разрезку трубы делают согласно разметке специальными ножницами, не допуская смятия трубы и образования заусенцев.

Овальность торцов труб должна быть не более 5 %. Отклонение плоскости реза от перпендикуляра к оси трубы не должно превышать 5°,

- монтаж соединений труб ПЗ-С с деталями следует осуществлять при температуре окружающей среды не менее -10 °С,

- соединение трубы ПЗ-С и латунных деталей компрессионного типа выполняют в следующем порядке:

- а) надевают накидную гайку на трубу,
- б) надевают разрезное обжимное кольцо на трубу,
- в) сопрягают трубу с ниппельной частью соединения,
- г) затягивают накидную гайку на резьбовую часть соединения,

- резьбовую часть накидной гайки надевают на трубу в сторону резьбовой части соединения;

- разрезное кольцо надевают на трубу так, чтобы край кольца отступал от края трубы на 0,5 - 1 мм;

- труба должна быть насажена до упора ниппельной части соединительной детали. Не допускается применять какие-либо смазки и пасты с целью более легкой насадки трубы на ниппельную часть соединительной детали,

- накидную гайку, зажимающую разрезное кольцо, затягивают при помощи ключей для предотвращения передачи усилия перекручивания при затяжке на трубу. Не допускается прокручивание соединительной детали относительно трубы после затяжки накидной гайки;

- соединение трубы ПЗ-С и латунных деталей прессового типа выполняют в следующем порядке:

- а) надевают напрессовочную гильзу на трубу,
- б) расширяют конец трубы с помощью специального инструмента,
- в) сопрягают трубу с ниппельной частью соединения,
- г) запрессовывают гильзу на ниппельную часть соединительной детали,

- переход системы трубопроводов из труб ПЗ-С на стальные трубопроводы, а также на другие системы трубопроводов из пластмасс или комбинированные трубопроводы, присоединение запорно-регулирующей арматуры, получение разъемных соединений выполняют специальными латунными соединительными деталями,

- при сборке узлов резьбовые соединения должны быть уплотнены. В качестве уплотнителя для резьбовых соединений при температуре перемещаемой среды до 95 °С включительно следует применять ленту из фторопластового уплотнительного материала (ФУМ) и прочие герметики. Для резьбовых соединений применяют другие уплотнительные материалы, обеспечивающие герметичность соединений при температуре теплоносителя 95 °С, допущенные к применению в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения в качестве уплотнителей резьбовых частей и прошедшие согласование органов санэпиднадзора в установленном порядке,

- гнутье труб ПЗ-С производится в холодном или горячем состоянии в зависимости от необходимого радиуса изгиба,

- наименьший радиус изгиба трубы при гнутье в холодном состоянии не должен быть менее пяти наружных диаметров, а в горячем - не менее 2,5 диаметра трубы,

- при необходимости изгиба и фиксации в холодном состоянии с малым радиусом следует использовать фиксатор загиба,

- для гнутья трубы в горячем состоянии необходимо использовать горячий воздух и внутреннюю спиральную пружину. Не допускается нагрев трубы открытым пламенем,

- максимальная температура нагрева 130°С. После нагрева согнутую в нужное положение и зафиксированную трубу следует охладить в воде или на воздухе.

Фиксация трубопроводов в проектом положении выполняется при помощи хомутов, фиксаторов, скоб и других крепежных изделий. Крепления должны иметь поверхность, исключающую возможность механического повреждения труб.

Выверка трубопроводов.

Металлополимерные и полипропиленовые трубы, армированные алюминием, запрещено использовать:

- при рабочей температуре транспортируемой жидкости свыше 95 °С;
- при рабочем давлении, превышающем допустимое для данного класса эксплуатации,

- в помещениях категории "А, Б, В" (для металлополимерной трубы только "Г") по пожарной опасности (п.2.8 СП 40-101-96 и п.1.3 СП 40-102-98),
- в системах центрального отопления с элеваторными узлами (п.3.4 СП 40-102-98),
- в помещениях с источниками теплового излучения, температура поверхности которых превышает 150 °С (п.1.3. СП 41-102-98),
- для расширительного, предохранительного, переливного и сигнального трубопроводов (п.3.4. СП 41-102-98),
- для отдельных систем противопожарного водопровода (п.1.2 СП 40-101-96).

Исходя из условий использования металлополимерных и полипропиленовых труб следует, что необходимо установить водоподогреватель (пластинчатый теплообменник), применяя закрытую система теплоснабжения (СНиП 2.04.07-86* "Тепловые сети").

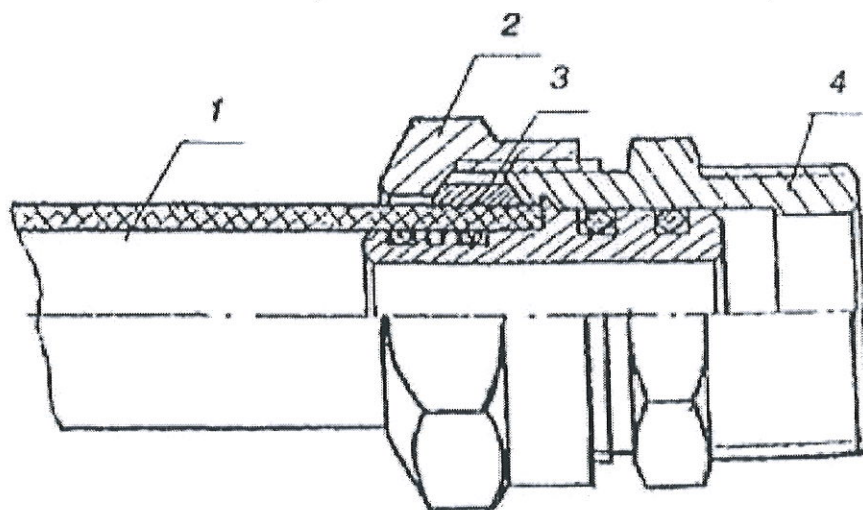


Рисунок 12. Соединение с обжимной гайкой и обжимным кольцом.

1 - металлополимерная труба; 2 - обжимная гайка; 3 - разрезное обжимное упругое кольцо; 4 - соединительная вставка с наружной резьбой.

Полипропиленовые трубы применяются в системах хозяйственно-питьевого назначения, горячего водоснабжения, отопления, а также в качестве технологических трубопроводов, транспортирующих газы и жидкости, не агрессивные к материалам трубы и фитингам. Основные характеристики полипропиленовой трубы PPR100:

- номинальное давление PN 20, PN 25 атм.,
- максимальная температура транспортируемой жидкости 95°C (при этом давления в системе не должно превышать 9атм);
- коэффициент теплопроводности 0,24 Вт м/°С];
- коэффициент линейного расширения: для армированной алюминием трубы - $3,1 \times 10^{-5} 1/^\circ\text{C}$ для трубы без армирования - $13 \times 10^{-5} 1/^\circ\text{C}$.

На рисунке 13 приведен график зависимости срока службы полипропиленового трубопровода от давления и температуры. Данные приведены для полипропиленовой трубы размером 20х3,4мм. Из графика видно прямую зависимость срока службы трубопровода характеристик системы и транспортируемой среды. Чем выше давление в системе и температура среды, тем резко снижается срок службы полипропиленовой трубы.

Системы горячего водоснабжения необходимо изолировать для предотвращения термических потерь.

Трубопровод холодного водоснабжения также лучше изолировать для защиты труб от возможного, пусть даже минимального, образования конденсата и нагревания труб выше +20°C, что необходимо для сохранения гигиенических норм питьевой воды.

Согласно СП 60.13330.2012 "Тепловую изоляцию необходимо предусматривать для подающих и циркуляционных трубопроводов систем горячего водоснабжения, включая стояки, кроме подводов к водоразборным приборам.

Толщина теплоизоляционного слоя конструкции должна быть не менее 10 мм, а теплопроводность теплоизоляционного материала не менее 0,05 Вт/(м°C).

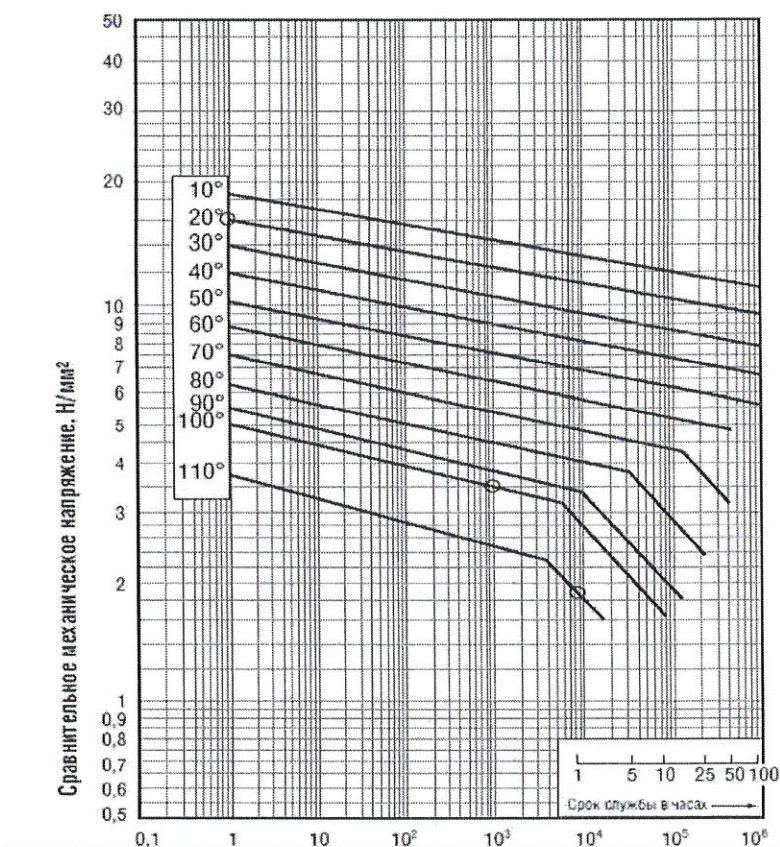


Рисунок 13. График зависимости срока службы трубы от давления в системе и температуры транспортируемой среды.

Различают несколько основных видов теплоизоляции для труб:

- минеральная вата и стеклоткань. Такой метод утепления в основном применяется для коммуникаций, проложенных трубами большого диаметра, свыше 50мм,
- скорлупа из пенополиуретана, используют для утепления труб диаметром свыше 50мм,
- вспененный полиэтилен. Подобный материал используется для труб диаметром не более 100мм.
- жидкие и распыляемые утеплители. Позволяют не только изолировать трубопроводы от утечки тепла, но и произвести гидроизоляцию. Этот материал тепло- и морозоустойчив (может работать в диапазоне температур от -60 до +150°C), а также отличается легкостью, высокой прочностью и долговечностью.

Перед монтажом теплоизоляции, должна быть составлена технологическая карта на теплоизоляцию трубопроводов, так как на разные участки требуются различные типы и варианты изоляции. Необходимо сделать точный расчет теплоизоляции трубопроводов. Теплоизоляция трубопроводов должна осуществляться согласно СП 61.13330.2012 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов".

3.4 Испытание системы водоснабжения

Испытания внутренней системы водоснабжения производят гидростатическим или манометрическим методом (рисунок 14).

Перед испытанием системы водоснабжения 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 водоснабжения 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.

4 Требования к качеству и приемке работ.

При производстве работ по монтажу внутренних систем водоснабжения жилых и общественных зданий необходимо вести строгий контроль качества применяемых материалов изделий и оборудования, соблюдения технологии выполнения работ и ухода за законченными работами.

Контроль качества работ по монтажу внутренних систем водоснабжения выполняют в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства» и СНиП 3.05.01-85 «Внутренние санитарно-технические системы».

Производственный контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль отдельных строительных процессов и производственных операций и приемочный контроль работ по монтажу внутренних систем водоснабжения.

При входном контроле рабочей документации должна производиться проверка ее комплектности и достаточности содержащейся в ней технической информации для производства работ.

При входном контроле перед началом монтажа производится контроль качества применяемых материалов, трубной заготовки, водоразборной арматуры, измерительных инструментов при котором внешним осмотром устанавливается соответствие их требованиям стандартов или других нормативных документов и рабочей документации, а также наличие и содержание паспортов, сертификатов и других сопроводительных документов.

Допуски на изготовленные узлы и детали трубопроводов из стальных труб не должны превышать величин, указанных в таблице 3.

Таблица 3. Допуски на изготовление узлов и деталей трубопроводов (СНиП 3.05.01-85)

Содержание допуска	Величина допуска (отклонения)
Отклонение:	
от перпендикулярности торцов отрезанных труб	не более 2 градусов
длина заготовки детали	± 2 мм при длине до 1 м и ± 1 мм на каждый последующий метр
Размеры заусенцев в отверстиях и на торцах отрезанных труб	не более 0,5 мм
Овальность труб в зонегиба	не более 10%
Число ниток с неполной или сорванной резьбой	не более 10%
Отклонение длины резьбы:	
короткой	- 10%
длинной	+ 5 мм

Результаты входного контроля должны быть занесены в «Журнал входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования».

При операционном контроле проверяют все операции по монтажу внутренних систем водоснабжения жилых и общественных зданий в соответствии с требованиями СНиП 3.05.01-85 «Внутренние санитарно-технические системы».

Трубопроводы должны быть прочно закреплены на строительных конструкциях зданий или плотно лежать на опорах. Сварные стыки трубопроводов не должны находиться на опорах.

В сварном шве не должно быть трещин, раковин, пор, подрезов, незаваренных кратеров, а также пережогов и подтеков наплавленного металла.

В жилых домах и общественных зданиях расстояние от поверхности штукатурки или облицовки до оси неизолированных стояков и горизонтальных трубопроводов систем холодного и горячего водоснабжения при их открытой прокладке должно составлять при диаметре труб до 32 мм - 35 мм и при диаметре труб от 40 до 50 мм - 50 мм с допускаемым отклонением +5 мм.

Вертикальность стояков трубопроводов устанавливается уровнем и отвесом. Отклонение от вертикали при открытой прокладке допускается не более 2 мм на 1 м длины трубопровода.

Уклоны трубопроводов должны быть направлены в сторону водоспускных устройств. Трубопроводы водоснабжения разводящие и подводки к приборам прокладываются с уклоном 0,002

- 0,005 для возможности спуска из них йоды. В низших точках сети устраиваются спускные устройства.

Разъемные соединения трубопроводов, а также арматура, ревизии и прочистки должны располагаться в местах, доступных для обслуживания.

Расстояние от трубопроводов и отопительных приборов с температурой теплоносителя выше 105 °С до конструкции зданий и сооружений из горючих (сгораемых) материалов должно быть не менее 100 мм.

Средства крепления стояков из стальных труб в жилых и общественных зданиях при высоте этажа до 3 м не устанавливаются; более 3м- устанавливаются на половине высоты этажа.

Средства крепления стояков в производственных зданиях следует устанавливать через 3 м.

Не допускается:

- расположение средств крепления в местах соединения трубопроводов,
 - заделка креплений с помощью деревянных пробок,
 - приварка трубопроводов к средствам крепления,
 - примыкание неизолированных трубопроводов систем отопления, теплоснабжения, внутреннего холодного и горячего водоснабжения к поверхности строительных конструкций.
- Технические критерии и средства контроля операций и процессов приведены далее.

4.1. Схема пооперационного контроля.

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролер	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5	6
Подготовительные работы. Демонтажные работы	Проверить: -наличие документа о качестве, паспорта сертификаты, заключения т. п.); - очистка рабочего места от мешающих работе предметов.	Визуально	До демонтажных работ	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (бригадир) - выборочный контроль	Паспорта (сертификаты) Общий журнал работ
Подготовительные работы. Демонтажные работы	Контролировать: -резку труб; -разборку узлов системы; -разборку оборудования.	Измерительный Визуально	Во время демонтажных работ	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (бригадир) - выборочный контроль	Общий журнал работ
Подготовительные работы. Вынос демонтируемых участков к месту складирования	Контролировать: -перенос демонтированных элементов к технологическому проёму; - поднятие демонтированных элементов к месту складирования.	Визуально	Во время демонтажных работ	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (бригадир) - выборочный контроль	Общий журнал работ
Подготовительные работы. Погрузка и перевозка	Контролировать: - погрузку демонтированных элементов; - перевоз с демонтированных элементов в установленное заказчиком место.	Визуально	После демонтажных работ	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (бригадир) - выборочный контроль	Общий журнал работ
Подготовительные работы. Приемка выполненных работ	Проверить: участок после монтажа трубопроводов и элементов.	Визуально	После демонтажных работ	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (бригадир) - выборочный контроль	Акт освидетельствования (приёмки) выполненных работ.
Подготовительный работы. Разметка мест прокладки трубопроводов и установка креплений	Соблюдение проектных уклонов, соосности трубопроводов, вертикальности стоек	Складной металлический метр, отвес, уровень	После установки креплений	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (бригадир) - выборочный контроль	Проект
Подготовительные работы. Разметка мест прокладки трубопроводов и установка креплений	Прочность установки кронштейнов	Визуально	После установки креплений	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (бригадир) - выборочный контроль	Внешний осмотр, пробный отрыв
Монтажные работы. Сборка деталей и узлов трубопроводов	Правильность и прочность мест соединений (сварки) стыков, отсутствие перекосов	Визуально	В процессе выполнения сборки	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (бригадир) - выборочный контроль	Внешний осмотр

1	2	3	4	5	6
Монтажные работы. Прокладка трубопроводов из готовых узлов или отдельных деталей на сварке. Крепление узлов и трубопроводов к кронштейнам	Положение подводов в местах подключения водоразборной арматуры	Визуальный и измерительный (складной металлический метр, отвес, уровень)	В процессе и после прокладки	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (бригадир) - сплошной контроль	Внешний осмотр Проект
Монтажные работы. Прокладка трубопроводов из готовых узлов или отдельных деталей на сварке. Крепление узлов и трубопроводов к кронштейнам	Вертикальность стояков (отклонение от вертикали не более 2 мм на 1 м)	Измерительный (отвес)	В процессе и после прокладки	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (прораб) - выборочный контроль	Проект и СП 73.13330.2012 п. 6.1.2 (Вертикальные трубопроводы не должны отклоняться от вертикали более чем на 2 мм на 1 м длины)
Монтажные работы. Прокладка трубопроводов из готовых узлов или отдельных деталей на сварке. Крепление узлов и трубопроводов к кронштейнам	Уклоны и диаметры трубопроводов	Измерительный (штангенциркуль, сплошной металлический метр, уровень)	В процессе и после прокладки	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (прораб) - выборочный контроль	Проект и СП 73.13330.2012 п. 6.1.2 (Вертикальные трубопроводы не должны отклоняться от вертикали более чем на 2 мм на 1 м длины)
Монтажные работы. Прокладка трубопроводов из готовых узлов или отдельных деталей на сварке. Крепление узлов и трубопроводов к кронштейнам	Зазоры между трубопроводами и расстояния до конструкции	Измерительный (складной металлический метр)	В процессе и после прокладки	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (прораб) - выборочный контроль	Проект и СП 73.13330.2012 п. 6.1.3 (неизолированные трубопроводы систем отопления, теплоснабжения, внутреннего холодного и горячего водоснабжения не должны примыкать к поверхности строительных конструкций.)
Монтажные работы. Прокладка трубопроводов из готовых узлов или отдельных деталей на сварке. Крепление узлов и трубопроводов к кронштейнам	Окончательное закрепление трубопроводов на опорах и конструкциях	Визуально	После закрепления	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (прораб) - выборочный контроль	Проект и СП 73.13330.2012 п. 6.1.4 и 6.1.5 (средства крепления не следует располагать в местах соединения трубопроводов. Средства крепления стояков из стальных труб в жилых и общественных зданиях при высоте этажа до 3 м не устанавливаются, а при высоте этажа более 3 м средства крепления устанавливаются на половине высоты этажа. Средства крепления стояков в производственных зданиях следует устанавливать через 3 м.)

1	2	3	4	5	6
Монтажные работы. Прокладка трубопроводов из готовых узлов или отдельных деталей на сварке. Крепление узлов и трубопроводов к кронштейнам	Отсутствие в сварных соединениях трещин, раковин, пор, подрезов, незаваренных кратеров, пережогов и подтеков металла	Визуально (зеркало)	В процессе и после сварки	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (прораб) - выборочный контроль	ГОСТ 16037-80*, СП 73.13330.2012, п. 4.6 (сварку стальных труб следует производить любым способом, регламентированным стандартами. Соединение оцинкованных стальных труб, деталей и узлов сваркой при монтаже и на заготовительном предприятии следует выполнять при условии обеспечения местного отсоса токсичных выделений или очистки цинкового покрытия на длину 20-30мм со стыкуемых концов труб с последующим покрытием наружной поверхности сварного шва и околошовной зоны краской, содержащей 94% цинковой пыли (по массе) и 6% синтетических связующих веществ (полиэтилена, хлорированного каучука, эпоксидной смолы). При сварке резбовые поверхности и поверхности зеркала фланцев должны быть защищены от брызг и капель расплавленного металла. В сварном шве не должно быть трещин, раковин, пор, подрезов, незаваренных кратеров, а также пережогов и подтеков наплавленного металла). Отверстия в трубах диаметром до 40 мм для приварки патрубков необходимо выполнять, как правило, путем сверления, фрезерования или вырубки на прессе. Диаметр отверстия должен быть равен внутреннему диаметру патрубка с допускаемыми отклонениями +1 мм)
Монтажные работы. Прокладка трубопроводов из готовых узлов или отдельных деталей на сварке. Крепление узлов и трубопроводов к кронштейнам	Соединение труб	Визуально сварочный аппарат, резак для труб, пресс-инструмент, калибратор для труб	В процессе монтажа трубопроводов	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (прораб) - выборочный контроль	Соединение труб, а также деталей и узлов следует выполнять на сварке, резбе, накладных гайках и фланцах. Оцинкованные стальные трубы, узлы и детали должны соединяться, как правило, на резбе с применением оцинкованных стальных соединительных частей или неоцинкованных из ковкого чугуна, на накладных гайках и фланцах. В сварном шве не должно быть трещин, раковин, пор, подрезов, незаваренных кратеров, а также пережогов и подтеков наплавленного металла. Соединения армированных полипропиленовых труб должны выполняться методом термической диффузионной муфтовой сварки с помощью специального сварочного аппарата. Настроенная рабочая температура 260°C. Перед выполнением соединения необходимо выполнить торцевание трубы с помощью специального торцевателя. При этом средний металлический слой стенки трубы удаляется на глубину 2-3мм, что обеспечивает сплавление наружного и внутреннего слоев стенки трубы, и предотвращает расслаивание в процессе эксплуатации. Металлополимерные трубы необходимо отрезать строго перпендикулярно ее продольной оси; - подготовить торец трубы к монтажу (откалибровать и снять внутреннюю фаску); - надеть на трубу обжимную гайку (в случае использования обжимных соединителей); - надеть на трубу обжимное разрезное кольцо (сухарь) (в случае использования обжимных соединителей); - надеть трубу на штуцер соединителя, не повредив уплотнительных колец, - накрутить на обжимную гайку вручную на соединитель (в случае использования обжимных соединителей); - удерживая соединитель одним рожковым ключом, Вторым рожковым ключом дотянуть на обжимную гайку (в случае использования обжимных соединителей); - надеть на соединитель пресс-насадку ручного или электрического инструмента; - произвести опрессовку до смыкания губок пресс - насадки; - повернув инструмент на 30-90° относительно первоначального положения, произвести повторную опрессовку. ПЗ-С трубы с прессовыми фитингами, следует монтировать следующим образом: зажимную неразрезную гильзу надеть на трубу. После этого в нее вставляется до упора расширитель соответствующего диаметра. Равномерно следует свести до упора рукоять расширителя и зафиксировать в такой позиции ее на несколько секунд. Далее в трубу необходимо вставить штуцер фитинга до самого упора. Изделия, выполненные из сшитого полиэтилена, благодаря своей молекулярной памяти быстро поддаются обратной усадке, и по прошествии нескольких минут трубу с фитингом снять будет практически невозможно. Для того чтобы запрессовать фитинг на гильзу, необходимо воспользоваться ручным или гидравлическим прессом.

1	2	3	4	5	6
Монтажные работы. Прокладка трубопроводов из готовых узлов или отдельных деталей на сварке. Крепление узлов и трубопроводов к конструкциям.	Установка предусмотренных проектом гильз и перекрытиях, стенах и перегородках	Визуальный и измерительный (складной металлический метр)	В процессе прокладки трубопроводов	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (прораб) - выборочный контроль	Проект
Монтажные работы. Установка запорно-регулирующей и водозапорной арматуры	Тип и марка устанавливаемой арматуры	Визуально	Перед установкой	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (прораб) - выборочный контроль	Проект и СП 30.13330.2010, п. 10 - 17
Монтажные работы. Установка запорно-регулирующей и водозапорной арматуры	Правильность установки и уплотнения резьбовых соединений	Визуально	В процессе и после установки и присоединения арматуры	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (прораб) - выборочный контроль	СП 73.13330.2012, п. 6.4.12, п. 5.1.6 (при сборке узлов резьбовые соединения должны быть уплотнены. В качестве уплотнителя для резьбовых соединений при температуре перемещаемой среды до 105 °С включительно следует применять ленту из фторопластового уплотнительного материала (ФУМ) или льняную пряжу, пропитанную свинцовым суриком или белилами, замешенными на олифе. В качестве уплотнителя для резьбовых соединений при температуре перемещаемой среды выше 105 °С и для конденсационных линий следует применять ленту ФУМ или асбестовую пряжу вместе с льняной пряжей, пропитанные графитом, замешенным на олифе. Лента ФУМ и льняная пряжа должны накладываться роиным слоем по ходу резьбы и не выступать внутрь и наружу трубы. В качестве уплотнителя для фланцевых соединений при температуре перемещаемой среды не более 150 °С следует применять паронит толщиной 2-3 мм или фторопласт-4, а при температуре не более 130 °С - прокладки из термостойкой резины. Для резьбовых и фланцевых соединений допускаются и другие уплотнительные материалы, обеспечивающие герметичность соединений при проектной температуре теплоносителя и согласованные в установленном порядке. Вентили и обратные клапаны должны устанавливаться таким образом, чтобы среда поступала под клапан. Обратные клапаны необходимо устанавливать горизонтально или строго вертикально в зависимости от их конструкции. Направление стрелки на корпусе должно совпадать с направлением движения среды.
Испытание гидростатическое (до изоляции трубопроводов и начала отделочных работ)	Заполнение системы водой	Визуальный (по изливу воды из самой дальней и высокой подводки)	Перед испытанием	Мастер, прораб	СП 73.13330.2012, п. 7.3.1 (Системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения должны быть испытаны гидростатическим или манометрическим методом с соблюдением требований ГОСТ 24054-80, ГОСТ 25136-82 и настоящих правил. Величину пробного давления при гидростатическом методе испытания следует принимать равной 1,5 избыточного рабочего давления. Гидростатические и манометрические испытания систем холодного и горячего водоснабжения должны производиться до установки водоразборной арматуры. Выдержавшими испытания считаются системы, если в течение 10 мин нахождения под пробным давлением при гидростатическом методе испытаний не обнаружено падения давления более 0,05 МПа и капели в сварных швах, трубах, резьбовых соединениях, арматуре и утечки воды через смывные устройства. По окончании испытаний гидростатическим методом необходимо выпустить воду из систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения). Акт гидростатического испытания на герметичность (по форме приложения 3)

1	2	3	4	5	6
Испытание гидростатическое (до изоляции трубопроводов и начала отделочных работ)	Создание пробного давления (1,5 избыточного рабочего) и измерение величины падения давления (не более 0,5 кгс/см ² в течение 10 мин)	Измерительный (манометр, часы)	Во время испытания	Мастер, прораб	СП 73.13330.2012, п. 7.3.1. Акт гидростатического испытания на герметичность (по форме приложения 3)
Испытание гидростатическое (до изоляции трубопроводов и начала отделочных работ)	Состояние трубопроводов, соединений, арматуры во время испытаний (наличие капель или утечек воды)	Визуально	Во время испытания	Рабочие, бригадир, мастер, прораб - сплошной контроль	СП 73.13330.2012, п. 7.3.1. Акт гидростатического испытания на герметичность (по форме приложения 3)
Испытание гидростатическое (до изоляции трубопроводов и начала отделочных работ)	Опорожнение системы после испытания (по отсутствию воды в нижней точке системы)	Визуально	После испытания	Мастер, прораб	СП 73.13330.2012, п. 7.3.1. Акт гидростатического испытания на герметичность (по форме приложения 3)
Испытание манометрическое	Создание пробного давления (1,5 избыточного рабочего) и измерение Величины падения давления (не более 0,5 кгс/см ² В течение 10 мин)	Измерительный (манометр, часы)	Во время испытания	Мастер, прораб	СП 73.13330.2012, п. 7.3.2. (манометрические испытания системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения следует производить в следующей последовательности: систему заполнить воздухом пробным избыточным давлением 0,15 МПа (1,5 кгс/см ²); при обнаружении дефектов монтажа на слух следует снизить давление до атмосферного и устранить дефекты; затем систему заполнить воздухом давлением 0,1 МПа (1 кгс/см ²), выдержать ее под пробным давлением в течение 5 мин. Система признается выдержавшей испытание, если при нахождении ее под пробным давлением падение давления не превысит 0,01 МПа. Акт гидростатического испытания на герметичность (по форме приложения 3)
Испытание манометрическое	Утечки Воздуха из системы	Органолептический (на слух)	Во время испытания	Рабочие, бригадир, мастер, прораб - сплошной контроль	СП 73.13330.2012, п. 7.3.2. Акт гидростатического испытания на герметичность (по форме приложения 3)
Испытание манометрическое	Снижение Величины давления, устранение выявленных дефектов	Измерительный (манометр), Визуально	Во время испытания после испытания	Рабочие, бригадир, мастер, прораб - сплошной контроль	СП 73.13330.2012, п. 7.3.2. Акт гидростатического испытания на герметичность (по форме приложения 3)

Испытание манометрическое	Повторное создание пробного давления (1 кгс/см ²) и измерение величины падения	Измерительный (манометр, часы)	Во время повторного испытания	Рабочие, бригадир, мастер, прораб - сплошной контроль	СП 73.13330.2012, п. 7.3.2. Акт гидростатического испытания на герметичность (по форме приложения 3)
Испытание манометрическое	Качество воды в соответствии с требованиями норм и стандартов	Лабораторный анализ	Во время промывки системы	Представитель СЭС	Акты на качество воды

4.2. Состав операций и средства контроля.

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Демонтажные работы	Проверить: - наличие документов	Визуальный Визуальный, измерительный Визуальный Визуальный Визуальный	Сертификаты (паспорта), журнал работ
	Контролировать: - резку труб, разборку узлов и трубопроводов системы - перенос демонтированных элементов к технологическому проему - перевоз демонтированных элементов в установленное заказчиком место.		
	Проверить: - участок после демонтажа трубопроводов и элементов		Сертификаты, паспорта, общий журнал работ
	Проверить: -наличие документов о качестве изделия -соответствие применяемых материалов проекту, стандартам и техническим условиям; - подготовку мест для прокладки трубопроводов.		
Монтаж трубопроводов	Контролировать: -качество соединений трубопроводов -качество крепления трубопровода -вертикальность трубопроводов -расстояние от поверхности стены до оси трубопроводов	Технический осмотр Визуальный, инструментальный Измерительный Измерительный	Общий журнал работ
Приемка выполненных работ	Проверить: - соответствие фактического положения смонтированных трубопроводов требованиям проекта - качество соединения трубопроводов и их крепление	Технический осмотр, измерительный Технический осмотр, измерительный	Акт приемки выполненных работ

Контрольно-измерительный инструмент: штангенциркуль, отвес, рулетка металлическая, уровень строительный.
Входной и операционный контроль осуществляют: мастер (прораб).
Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.

5. Потребность в материально-технических ресурсах.

Механизация строительных и специальных строительных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений.

Средства малой механизации, оборудование, инструмент и технологическая оснастка, необходимые для выполнения гидроизоляционных работ, должны быть скомплектованы в нормокомплекты в соответствии с технологией выполняемых работ.

При выборе машин и установок необходимо предусматривать варианты их замены в случае необходимости. Если предусматривается применение новых строительных машин, установок и приспособлений, необходимо указывать наименование и адрес организации или предприятия-изготовителя.

Потребность в материалах, их вид и количество выявляются в процессе испытания (лента ФУМ, электроды, мыло и др.)

Примерный перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов и инструментов для производства работ приведен в таблице 4.

Таблица 4. Ведомость потребности в инструменте, в инвентаре и приспособлениях.

№ п/п	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и материалов	Марка	Единица измерения	Количество
1	Ключ трубный рычажный	Тип №1 ГОСТ 18981-73*	шт.	2
2	Ключ трубный рычажный	Тип №2 ГОСТ 18981-73*	шт.	2
3	Молоток слесарный стальной (масса 800 гр)	Тип 2 ГОСТ 2310-77	шт.	2
4	Напильники плоские квадратные, трехгранные, круглые, полукруглые с насечкой № 1, 2, 3	ГОСТ 1465-80	набор	2
5	Зубило слесарное (длина 200мм, 20х70)	ГОСТ 7211-86*	шт.	2
6	Отвертка слесарно-монтажная с прямым шлицем (комплект)	A250x1,4 ГОСТ 24437-93	набор	2
7	Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547-93	шт.	1
8	Гидропресс ручной с манометром	СТД-1751	шт.	1
9	Пневматический агрегат с манометром	ЦСТМ-10	шт.	1
10	Ножницы для резки металла	ГОСТ 7210-75	шт.	1
11	Ящик инструментальный переносной трехсекционный (408х208х300)	ВНИИМСС	шт.	2
12	Тески слесарные с ручным приводом	ГОСТ 4045-75	шт.	1
13	Метр складной измерительный	ГОСТ 427-75	шт.	2
14	Рулетка измерительная металлическая (цена деления 1мм)	ГОСТ 7502-98	шт.	2
15	Штангенциркуль ШЦ-1	ГОСТ 166-89	шт.	2
16	Уровень строительный УС1-300 (длина 300мм)	ГОСТ 9416-83	шт.	2
17	Отвес стальной строительный	Тип О-200 ГОСТ 7948-80	шт.	2
18	Домкрат реечный	ДР-3,2	шт.	1
19	Машина ручная сверлильная электрическая	ИЗ-1023А	шт.	1
20	Шлифовальная машина электрическая	Ш-178-1	шт.	1
21	Гайковерт электрический	ИЗ-3115Б	шт.	1
22	Шуруповерт электрический	ИЗ-3602-А	шт.	1
23	Шнур (длина 12м)		шт.	2
24	Пистолет монтажный поршневой (комплект)	ПЦ-52-1	набор	1
25	Набор сверл (комплект) твердосплавных (диаметр от 6 до 22мм)	ГОСТ 17274-71*	набор	2
26	Набор инструмента электросварщика ВИИ-300	ТУ 36-1162-81	шт.	1
27	Трансформатор сварочный ТС-500		шт.	1

28	Комплект инструмента для газосварочных работ		набор	1
29	Генератор ацетиленовый	ОСТ 26-05-350-89	шт.	1
30	Баллон кислородный		шт.	1
31	Кабель сварочный - 50 м ПРГД (1х50 мм ²)	ТУ 16.К73-03-88	шт.	1
32	Кабель силовой для заземления - 15 м КРПТ (3х6 мм)	ТУ 16.К73-05-88	шт.	1
33	Строп канатный с крюком (грузоподъемность 1,6т)		шт.	1
34	Ключ гаечный с открытым зевом двухсторонний (10х12; 13х14; 12х14; М6; М8)	ГОСТ 2839-80*	шт.	2
35	Ключ гаечный с открытым зевом двухсторонний (14х17; М8; М10)	ГОСТ 2839-80*	шт.	2
36	Ключ гаечный с открытым зевом двухсторонний (17х19; М10; М12)	ГОСТ 2839-80*	шт.	2
37	Ключ гаечный с открытым зевом двухсторонний (24х27; М16; М18)	ГОСТ 2839-80*	шт.	2
38	Ключ гаечный с открытым зевом двухсторонний (24х30; М16; М20)	ГОСТ 2839-80*	шт.	2
39	Монтажный кран	МКА-2	шт.	1
40	Монтажный кран (длина стрелы 12м)	МАК-6,3	шт.	1

Таблица 5. Ведомость потребности в инструменте, в инвентаре и приспособлениях

Наименование материала, полуфабриката	Исходные данные			Потребность в материалах
	Единица измерения	Объем работ в нормативных	Принятая норма расхода	
Узлы из стальных труб по ГОСТ 3262-75* диаметром 25 мм	м	200	1	200
Узлы из стальных труб по ГОСТ 3262-75* диаметром 40 мм	м	200	1	200
Узлы из стальных труб по ГОСТ 3262-75* диаметром 50 мм	м	200	1	200
Узлы из стальных труб по ГОСТ 3262-75* диаметром 70 мм	м	200	1	200
Смесители настенные комбинированные для ванн и умывальников	компл.	100	1	100
Смесители настольные для моек	компл.	100	1	100
Арматура к смывному бачку	компл.	100	1	100
Полотенцесушители однопетельчатые, диаметром 32 мм	компл.	100	1	100
*- под диаметром здесь и далее следует понимать условный проход (внутренний диаметр трубы)				

6. Техника безопасности и охрана труда

При прокладке водопровода и монтаже сантехнического оборудования могут возникнуть следующие опасные и вредные производственные факторы, связанные с характером работы:

- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- повышенная запыленность, загазованность воздуха рабочей зоны;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях изделий и оборудования. Для предупреждения воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов безопасность работ по монтажу внутренних систем водоснабжения должна быть обеспечена соблюдением следующих мероприятий по охране труда:

- организация рабочих мест с указанием методов и средств для обеспечения вентиляции, пожаротушения, выполнения работ на высоте;
- методы и средства доставки и монтажа трубопроводов, сантехнических изделий и

оборудования;

- меры безопасности при выполнении работ в бороздах, нишах, ящиках;
- особые меры безопасности при травлении и обезжиривании трубопроводов.

К выполнению работ по монтажу внутренних систем водоснабжения допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие профессиональные навыки, прошедшие медицинское освидетельствование и признанные годными, получившие знания по безопасным методам и приемам труда согласно ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения», сдавшие экзамены квалификационной комиссии в установленном порядке и получившие соответствующие удостоверения.

Перед началом работы с монтажниками внутренних сантехсистем и оборудования проводится первичный инструктаж на рабочем месте по безопасному производству работ с записью результатов инструктажа в «Журнал регистрации инструктажа на рабочем месте».

Вновь принимаемые на работу должны пройти вводный инструктаж с записью в «Журнал регистрации вводного инструктажа по охране труда».

К работе с монтажным пистолетом допускаются лица, обученные правилам эксплуатации пистолета и имеющие специальное удостоверение, не моложе 18 лет с образованием не ниже 8 классов и квалификацией не ниже III разряда, проработавшие на монтажных работах не менее двух лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными к выполнению вышеуказанных работ.

При работе с монтажным пистолетом выполняются требования ВСН 410-80 по наряду-допуску.

К работе с электрифицированным инструментом допускаются только рабочие, прошедшие специальное обучение согласно ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» и первичный инструктаж на рабочем месте по безопасности и охране труда.

Рабочие, работающие при повышенной запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны, должны быть обеспечены индивидуальными и коллективными средствами защиты по ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

Соединение оцинкованных стальных труб, деталей и узлов сваркой при монтаже и на заготовительном предприятии следует выполнять при условии обеспечения местного отсоса токсичных выделений или очистки цинкового покрытия на длину 20 - 30 мм со стыкуемых концов труб с последующим покрытием наружной поверхности сварного шва и околошовной зоны краской, содержащей 94% цинковой пыли (по массе) и 6% синтетических связующих веществ (полистерина, хлорированного каучука, эпоксидной смолы). Переносные электроинструменты, электромеханизмы, светильники должны иметь напряжение не выше 42 В.

Рабочая зона монтажников внутренних сантехсистем и оборудования должна быть освещена в соответствии со СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Нормы освещения строительных площадок». Освещенность рабочих мест должна удовлетворять нормам. Проект временного освещения должен быть разработан специализированной организацией по заказу подрядчика.

При работе следует соблюдать требования ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» и ГОСТ 12.1.004-91* «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».

Заготовка и подгонка труб на подмостях, предназначенных для монтажа трубопроводов, запрещается.

Работы по обезжириванию трубопроводов должны выполняться в помещениях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией. В этих помещениях запрещается пользоваться открытым огнем и допускать искрообразование. Электроустановки в таких помещениях должны быть во взрывобезопасном исполнении.

При выполнении работ по обезжириванию на открытом воздухе работники должны находиться с наветренной стороны.

Работники, занятые на работах по обезжириванию трубопроводов, должны быть обеспечены соответствующими противогазами, спецодеждой, рукавицами и резиновыми перчатками, а место проведения обезжиривания необходимо оградить и обозначить знаками безопасности. Испытания оборудования и трубопроводов должны проводиться согласно требованиям правил Госгортехнадзора России под непосредственным руководством специально выделенного лица из числа специалистов монтажной организации по заранее разработанной методике с соблюдением требований безопасности и охраны труда.

Осмотр стальных и пластмассовых трубопроводов разрешается производить только после снижения давления до 0,3 МПа, а устранение дефектов производить после снижения давления в

трубопроводах до атмосферного.

При монтаже Внутренних систем Водоснабжения необходимо строго соблюдать требования безопасности и охраны труда, экологической и пожарной безопасности, согласно:

- СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования – актуализированная версия СНиПа 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве».
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» (утверждён Постановлением Госстроя России от 17 сентября 2002 г. N 123);
- ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения»,
- ГОСТ 12.1.004-91* «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»,
- ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»,
- СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда».

7. Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели рассчитаны на монтаж трубопровода из стальных труб систем холодного и горячего водоснабжения, установку санитарно-технических приборов системы водоснабжения.

Затраты труда на монтаж внутренних систем водоснабжения подсчитаны по «Единым нормам и расценкам на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы», выведенным в действие в 1987 г., и представлены в таблице 6. Продолжительность работ на монтаж определяется графиком производства работ, представленным в таблице 8.

Состав комплексной бригады по монтажу приведен в таблице 7.

Таблица 6. Калькуляция затрат труда и машинного времени

N п/п	Обоснование (ЕНиР и другие нормы)	Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел-ч.	Машинист а, чел,-ч	Рабочих, чел-ч.	Машинис та, чел,-ч
1	E20-1-231	Резка труб с помощью автогенного аппарата, диаметром до 32мм	100 м	1,0	3,4		3,4	
2	E20-1-231	Резка труб с помощью автогенного аппарата, диаметром до 57мм	100 м	1,0	6,5		6,5	
3	E20-1-231	Резка труб с помощью автогенного аппарата, диаметром до 76мм	100 м	1,0	7,5		7,5	
4	E20-1-231	Снятие креплений и труб, диаметром до 32мм	100 м	1,0	6,8		6,8	
5	E20-1-231	Снятие креплений и труб, диаметром до 57мм	100 м	1,0	13,0		13,0	
6	E20-1-231	Снятие креплений и труб, диаметром до 76мм	100 м	1,0	15,0		15,0	
7	E20-1-231	На освобождение труб в местах прохода через стены, перегородки и перекрытия добавлять	1 место	10	0,27		2,7	
8	E9-1-2, табл. 2, № 1а	Прокладка полипропиленовых трубопроводов из готовых узлов (стояки и подводки), диаметром до 25мм	1м	100	0,16		16,0	
9	E9-1-2, табл. 2, № 2а	Прокладка полипропиленовых трубопроводов из готовых узлов (стояки и подводки), диаметром до 40мм	1м	100	0,19		19,0	

10	Е9-1-2, табл. 2, № 3а	Прокладка полипропиленовых трубопроводов из готовых узлов (стояки и подводки), диаметром до 50мм	1м	100	0,23		23,0	
11	Е9-1-2, табл. 2, № 4а	Прокладка полипропиленовых трубопроводов из готовых узлов (стояки и подводки), диаметром до 63мм	1м	100	0,28		28,0	
12	Е9-1-2, табл. 2, № 9а	Прокладка полипропиленовых трубопроводов из готовых узлов (магистрали), диаметром до 25мм	1м	100	0,14		14,0	
13	Е9-1-2, табл. 2, № 10а	Прокладка полипропиленовых трубопроводов из готовых узлов (магистрали), диаметром до 40мм	1м	100	0,16		16,0	
14	Е9-1-2, табл. 2, № 11а	Прокладка полипропиленовых трубопроводов из готовых узлов (магистрали), диаметром до 50мм	1 м	100	0,19		19,0	
15	Е9-1-2, табл. 2, № 12а	Прокладка полипропиленовых трубопроводов из готовых узлов (магистрали), диаметром до 63мм	1м	100	0,23		23,0	
16	Е9-1-8, табл. 1, № 9	Испытание: рабочая проверка системы в целом	100 м	8,0	2,50		20,0	
17	Е9-1-8, табл. 1, № 9	Окончательная проверка при сдаче системы	100 м	8,0	1,80		14,4	
18	Е9-1-18, табл. 7	Установка смесителей настенных комбинированных для ванн и умывальников	1 компл.	100	0,54		54,0	
19	Е9-1-18, табл. 10	Установка смесителей настольных для моек	1 компл.	100	0,50		50,0	
20	Е9-1-18, табл. 15 табл. 16	Арматура к смывному бачку: установка регулировка	1 компл.	100	0,43 0,27		43,0 27,0	
21	Е9-1-9, табл. 2, №а	Установка полотенцесушителей однопетельчатых диаметром 32мм	1 компл.	100	0,28		28,0	
		ИТОГО					449,30	

Таблица 7. Состав бригады.

Профессия	Количество рабочих	Общее кол-во рабочих
Монтажник систем водоснабжения: 4 разряда	1	8
3 разряда	1	
Монтажник систем водоснабжения: 6 разряда	1	
5 разряда	1	
4 разряда	1	
Монтажник систем водоснабжения: 4 разряда	2	
Газорезчик: 3 разряда	1	

Термины и определения

Объект капитального строительства – здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых не завершено (далее – объекты незавершенного строительства), за исключением временных построек, киосков, навесов и других подобных построек;

Линейные объекты - линии электропередачи, линии связи (в том числе линейно-кабельные сооружения), трубопроводы, автомобильные дороги, железнодорожные линии и другие подобные сооружения;

Реконструкция объектов капитального строительства (за исключением линейных объектов) – изменение параметров объекта капитального строительства, его частей (высоты, количества этажей, площади, объема), в том числе надстройка, перестройка, расширение объекта капитального строительства, а также замена и (или) восстановление несущих строительных конструкций объекта капитального строительства, за исключением замены отдельных элементов таких конструкций на аналогичные или иные улучшающие показатели таких конструкций элементы и (или) восстановления указанных элементов;

Реконструкция линейных объектов – изменение параметров линейных объектов или их участков (частей), которое влечет за собой изменение класса, категории и (или) первоначально установленных показателей функционирования таких объектов (мощности, грузоподъемности и других) или при котором требуется изменение границ полос отвода и (или) охранных зон таких объектов;

Капитальный ремонт объектов капитального строительства (за исключением линейных объектов) – замена и (или) восстановление строительных конструкций объектов капитального строительства или элементов таких конструкций, за исключением несущих строительных конструкций, замена и (или) восстановление систем инженерно-технического обеспечения и сетей инженерно-технического обеспечения объектов капитального строительства или их элементов, а также замена отдельных элементов несущих строительных конструкций на аналогичные или иные улучшающие показатели таких конструкций элементы и (или) восстановление указанных элементов;

Капитальный ремонт линейных объектов – изменение параметров линейных объектов или их участков (частей), которое не влечет за собой изменение класса, категории и (или) первоначально установленных показателей функционирования таких объектов и при котором не требуется изменение границ полос отвода и (или) охранных зон таких объектов;

Переустройство – установка, замена или перенос инженерных сетей, санитарно-технического, электрического или другого оборудования, требующие внесения в технический паспорт жилого помещения.

Здание жилое многоквартирное – жилое здание, в котором квартиры имеют общие внеквартирные помещения и инженерные системы.

Общее имущество в многоквартирном доме – имущество, принадлежащее на праве общей долевой собственности собственникам помещений в многоквартирном доме, а именно:

1) помещения в данном доме, не являющиеся частями квартир и предназначенные для обслуживания более одного помещения в данном доме, в том числе: межквартирные лестничные площадки, лестницы, лифты, лифтовые и иные шахты, коридоры, технические этажи, чердаки, подвалы, в которых имеются инженерные коммуникации, иное обслуживающее более одного помещения в данном доме оборудование (технические подвалы);

2) иные помещения в данном доме, не принадлежащие отдельным собственникам и предназначенные для удовлетворения социально-бытовых потребностей собственников помещений в данном доме, включая помещения, предназначенные для организации их досуга, культурного развития, детского творчества, занятий физической культурой и спортом и подобных мероприятий;

3) крыши, ограждающие несущие и ненесущие конструкции данного дома, механическое, электрическое, санитарно-техническое и иное оборудование, находящееся в данном доме за пределами или внутри помещений и обслуживающее более одного помещения;

4) земельный участок, на котором расположен данный дом, с элементами озеленения и благоустройства, иные предназначенные для обслуживания, эксплуатации и благоустройства данного дома и расположенные на указанном земельном участке объекты. Границы и размер земельного участка, на котором расположен многоквартирный дом, определяются в соответствии с требованиями земельного законодательства и законодательства о градостроительной деятельности.

Воздухоотводчик автоматический – устройство, предназначенное для автоматического удаления из среды, залитой в систему, растворенного в ней кислорода и других не агрессивных газов;

Воздухосборник – устройство, предназначенное для сбора воздуха в системах отопления и теплоснабжения;

Грязевик (фильтр, шламоотделитель) – устройство, предназначенное для очистки воды от крупных и средних взвешенных частиц в системах отопления, горячего водоснабжения и теплоснабжения вентиляционных систем;

Дроссель-клапан – устройство, предназначенное для регулирования расхода воздуха, объема воздушных масс и газозвушных смесей, не несущих угрозу взрыва (примечание - дроссель-клапан рассчитан, как правило, на пропуск смесей, не агрессивных по отношению к углеродистой стали, с температурой смеси не выше 80 °С, с содержанием твердых примесей и частиц пыли не выше 100 мг/см³;

Запорно-регулирующая арматура – устройство, предназначенное для полного перекрытия и (или) регулирования потока рабочей среды в трубопроводе и пуска среды в зависимости от требований технологического процесса, обеспечивающее необходимую герметичность (примечание - в качестве запорно-регулирующей аппаратуры могут использоваться задвижки, краны, запорные клапаны, поворотные затворы);

Зачеканка – плотная заделка раструбов трубопроводов или швов с заполнением пазух или пустот раствором или бетонной смесью;

Захватка – участок объекта, выделенный для проведения в нем строительно-монтажных или ремонтных работ;

Индивидуальные испытания – испытания, в ходе которых в рабочем режиме проверяется работа отдельных систем и оборудования независимо друг от друга;

Воздухонагреватель – устройство теплообменное, предназначенное для нагрева воздуха в системах воздушного отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (примечание – по виду энергоносителя воздухонагреватель может быть водяным, паровым, электрическим или газовым (по ГОСТ 22270);

Лента ФУМ – резьбоуплотнительная лента из фторопластового уплотнительного материала;

Обмуровочные работы – обмуровочные работы теплогенераторов, котлов включают ремонт и наладку обмуровки деталей: люков, шлаковых комодов, стен, перегородок и др.;

Отопительные панели – устройства, представляющие собой прямоугольные изделия с вмонтированными металлическими или стеклянными трубками, которые в процессе монтажа соединяются с сетью отопления;

Панельное отопление – вид отопления, при котором тепло в отапливаемое помещение передается от нагреваемых плоских поверхностей отопительных панелей, располагаемых в стенах и перегородках;

Пресс-соединение – соединение трубопроводов путем холодной механической деформации металла между пресс-фитингом и покрываемой им на глубину раструба трубой;

Пресс-фитинг – элемент системы, отштампованный специальным образом для пресс-соединений узлов теплоснабжения и водоснабжения (примечание – в качестве элемента системы может быть отвод, переход, тройник и т.п.)

Пресс-инструмент – инструмент, предназначенный для монтажа пресс-фитингов;

Пробное давление – избыточное давление, при котором должно производиться гидравлическое испытание трубопровода или отдельных его узлов на прочность и герметичность;

Рабочее давление – наибольшее избыточное давление, возникающее при нормальном режиме работы системы, без учета гидростатического давления среды;

Система водоснабжения (водоснабжение) – инженерные системы здания, обеспечивающие подачу потребителям холодной и горячей воды;

Система теплоснабжения (теплоснабжение) – инженерные системы здания, обеспечивающие подачу потребителям тепла;

Санитарно-техническая система – система холодного и горячего водоснабжения, отопления, канализации, водостоков, вентиляции, кондиционирования воздуха, тепло- и холодоснабжения;

Сантехнический сифон (сифон) – изогнутая трубка с коленами разной длины, по которой переливается жидкость из сосуда с более высоким уровнем в сосуд с более низким уровнем, причем верхняя часть трубки расположена выше уровня жидкости в верхнем сосуде;

Тепловой пункт – совокупность устройств, предназначенных для присоединения к тепловым сетям систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, горячего водоснабжения жилых и общественных зданий (примечание - Тепловые пункты могут быть индивидуальными (ИТП) или центральными (ЦТП). Индивидуальные тепловые пункты предназначены для присоединения систем теплоснабжения одного здания или его части, а центральные - для двух зданий или более).

Теплоцентраль – станция, вырабатывающая тепловую энергию для централизованного отопления;

Трубопровод – сооружение, предназначенное для транспортирования газообразных и жидких веществ, а также твердого топлива и иных твердых веществ в виде раствора под воздействием разницы давлений в поперечных сечениях трубы;

Условный проход трубы – средний внутренний диаметр труб (в свету), который соответствует одному или нескольким наружным диаметрам труб;

Фасонные изделия – профильные детали, применяемые в отопительных, вентиляционных и кондиционерных системах для создания разветвлений, переходов, изгибов при установке и монтаже трубопроводов и воздухопроводов;

Шпиндель крана – деталь, соединяющая управляющий и запорный элементы крана.

Приложение Б.

Требования к применяемым строительным материалам

Трубы напорные из полиэтилена должны соответствовать характеристикам, указанным в таблице 5 ГОСТ 18599-2001, приведенной ниже.

Наименование показателя	Значение показателя для труб из				Метод испытания
	ПЭ 32	ПЭ 63	ПЭ 80	ПЭ 100	
1. Внешний вид поверхности	Трубы должны иметь гладкие наружную и внутреннюю поверхности. Допускаются незначительные продольные полосы и волнистость, не выводящие толщину стенки трубы за пределы допускаемых отклонений. На наружной, внутренней и торцевой поверхностях труб не допускаются пузыри, трещины, раковины, видимые без увеличительных приборов. Цвет труб - черный, черный с синими продольными маркировочными полосами в количестве не менее трех равномерно расположенных по окружности трубы или синий, оттенки которого не регламентируются. Цвет защитной оболочки - синий. Внешний вид поверхности труб и торцов должен соответствовать контрольному образцу по Приложению Е ГОСТ 18599-2001.				По ГОСТ 18599-2001 п. 8.2
2. Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	250	350	350	350	По ГОСТ 11262 и п. 8.4 ГОСТ 18599-2001
3. Изменение длины после прогрева (для труб номинальной толщиной 16 мм и менее), %, не более	3				По ГОСТ 27078 и п. 8.5 ГОСТ 18599-2001
4. Стойкость при постоянном внутреннем давлении при 20 °С, ч, не менее	При начальном напряжении в стенке трубы 6,5 МПа 100	При начальном напряжении в стенке трубы 8,0 МПа 100	При начальном напряжении в стенке трубы 9,0 МПа 100	При начальном напряжении в стенке трубы 12,4 МПа 100	По ГОСТ 24157 и п. 8.6 ГОСТ 18599-2001
5. Стойкость при постоянном внутреннем давлении при 80 °С при	При начальном напряжении в	При начальном напряжении в	При начальном напряжении в	При начальном напряжении в	По ГОСТ 24157 и

хрупком разрушении для ПЭ63, ПЭ80, ПЭ100, ч, не менее <*>	стенке трубы 2,0 МПа 165	стенке трубы 3,5 МПа 165	стенке трубы 4,5 МПа 165	стенке трубы 5,4 МПа 165	п. 8.6 ГОСТ 18599-2001
6. Стойкость при постоянном внутреннем давлении при 80 °С, ч, не менее	При начальном напряжении в стенке трубы 1,5 МПа 1000	При начальном напряжении в стенке трубы 3,2 МПа 1000	При начальном напряжении в стенке трубы 4,0 МПа 1000	При начальном напряжении в стенке трубы 5,0 МПа 1000	По ГОСТ 24157 и п. 8.6 ГОСТ 18599-2001
7. Термостабильность при 200 °С <*>, мин, не менее	20				По Приложению Ж ГОСТ 18599-2001
<*> В случае пластического разрушения до истечения 165 ч - см. таблицу 5а. <*> Допускается проводить испытание при 210 °С или при 220 °С. В случае разногласий испытание проводят при температуре 200 °С.					

Классификация композиций полиэтилена, согласно **ГОСТ 18599-2001** таблице 4а, приведенной ниже.

Обозначение композиции полиэтилена	Минимальная длительная прочность MRS, МПа	Расчетное напряжение σ_s , МПа
ПЭ 100	10,0	8,0
ПЭ 80	8,0	6,3
ПЭ 63	6,3	5,0
ПЭ 32	3,2	2,5

Испытания на стойкость при постоянном внутреннем давлении (80 °С - 165 ч) в случае пластического разрушения до истечения 165 ч. Согласно **ГОСТ 18599-2001** таблице 5а, приведенной ниже.

Наименование полиэтилена	Начальное напряжение в стенке трубы, МПа	Стойкость при постоянном внутреннем давлении, ч, не менее
ПЭ 63	3,5	165
	3,4	295
	3,3	538
	3,2	1000
ПЭ 80	4,5	165
	4,4	233
	4,3	331
	4,2	474
	4,1	685
	4,0	1000
ПЭ 100	5,4	165
	5,3	256
	5,2	399
	5,1	629
	5,0	1000

Согласно **ГОСТ 18599 п.6** полиэтилен, из которого изготавливают трубы, относят к 4-му классу опасности по ГОСТ 12.1.007. Трубы относят к группе "горючие" по ГОСТ 12.1.044. Температура воспламенения материала труб - не ниже 300 °С.

Согласно **СП 30.13330.2012 «Внутренний водопровод и канализация»** трубопроводные системы холодной и горячей воды должны выполняться из труб и соединительных деталей, срок службы которых при температуре воды 20 °С и нормативном давлении составляет не менее 50 лет, а при температуре 75 °С и нормативном давлении - не менее 25 лет, при этом гидравлические сопротивления должны оставаться неизменными в течение всего срока эксплуатации.