

Лекционный материал необходимо прочитать и в тетради ответить кратко на вопросы глав. Никуда выставлять ничего не нужно! Проверю позднее.

На практических занятиях продолжаем выполнять КП.

На данном занятии необходимо просмотреть еще раз выполнение 4 главы и **начертить** на плане этажа и подвала проектируемые инженерные системы с указанием арматуры. При этом использовать заданные **данные таблицы 1.2.**

4. КОНСТРУИРОВАНИЕ ПОКВАРТИРНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

В современных многоквартирных жилых домах широко применяют поквартирные системы водяного отопления.

Такие системы позволяют:

- повысить уровень комфорта за счет обеспечения температур воздуха в каждом помещении квартиры по желанию ее владельца;
- организовать поквартирный учет расхода теплоты и стимулировать пользователей к ее экономии;
- управлять режимами работы системы в соответствии с индивидуальными требованиями.

Поквартирные (горизонтальные) системы водяного отопления здания (рис. 4.1) включают в себя: тепловой ввод в здание, индивидуальный тепловой пункт (ИТП), магистральные трубопроводы (подающий Т1 и обратный Т2), стояки, поэтажные коллекторные модули (ПКМ), квартирную разводку трубопроводов и отопительные приборы.

В курсовом проекте требуется запроектировать централизованную поквартирную (горизонтальную) систему водяного отопления с нижней разводкой по заданному варианту (см. табл. 1.2) с расчетными температурами теплоносителя $t_r = 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $t_o = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Конструирование системы отопления должно производиться в соответствии с требованиями [2] и начинается с расстановки на поэтажных планах отопительных приборов, стояков и ПКМ.

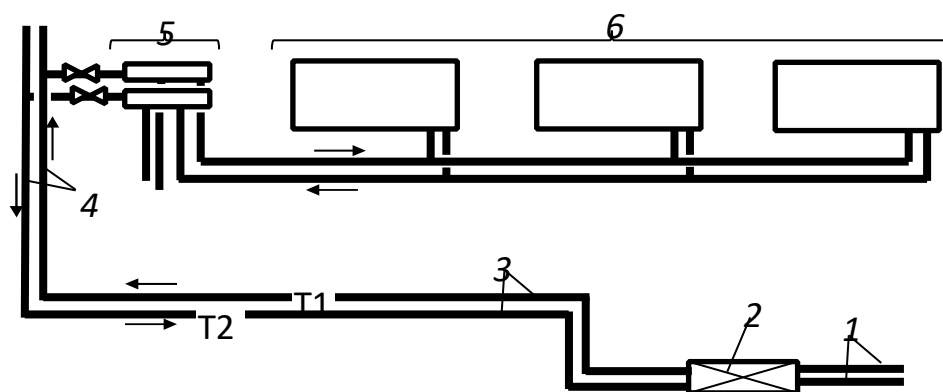


Рис. 4.1. Принципиальная схема поквартирной системы водяного отопления:
1 – тепловой ввод в здание; 2 – ИТП; 3 – магистраль; 4 – стояки; 5 – ПКМ;
6 – квартирная разводка и отопительные приборы

Отопительные приборы следует размещать под световыми проемами в местах, доступных для осмотра, ремонта и очистки. Длина прибора должна составлять не менее половины длины оконного проема.

В лестничных клетках отопительные приборы располагают внизу за пределами входного тамбура. Располагают их так, чтобы не сокращать проход на лестничный марш. В малоэтажных зданиях (до трех этажей) в лестничных клетках используют отопительные приборы того же типа, который принят для основных помещений, в многоэтажных зданиях – высокие конвекторы.

В жилых и гражданских зданиях отопительные приборы оборудуются запорно-регулирующей арматурой, позволяющей осуществлять монтажную и эксплуатационную регулировку. У приборов лестничных клеток запорно-регулирующая арматура не ставится.

Присоединение отопительных приборов к трубопроводам может осуществляться по трем схемам (рис. 4.2).

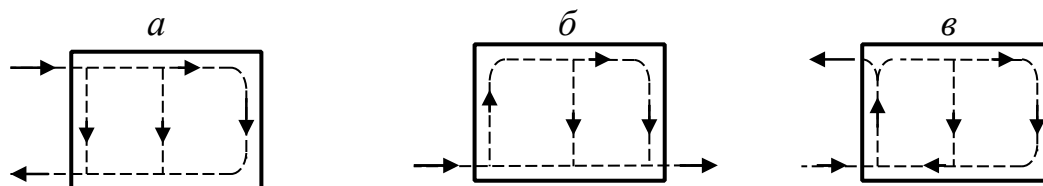


Рис. 4.2. Схемы подачи и отвода воды из отопительных приборов:
а – сверху-вниз; б – снизу-вниз; в – снизу-вверх

Наиболее эффективна схема сверху-вниз, при которой плотность теплового потока отопительного прибора всегда выше за счет более равномерной и высокой температуры поверхности прибора, чем при схеме снизу-вниз и особенно снизу-вверх.

Учитывая способ прокладки трубопроводов в квартире (в конструкции пола), удобнее использовать отопительные приборы с нижним подключением

и со встроенными термостатическими клапанами (рис. 4.3), в которых движение теплоносителя осуществляется по схеме сверху–вниз.

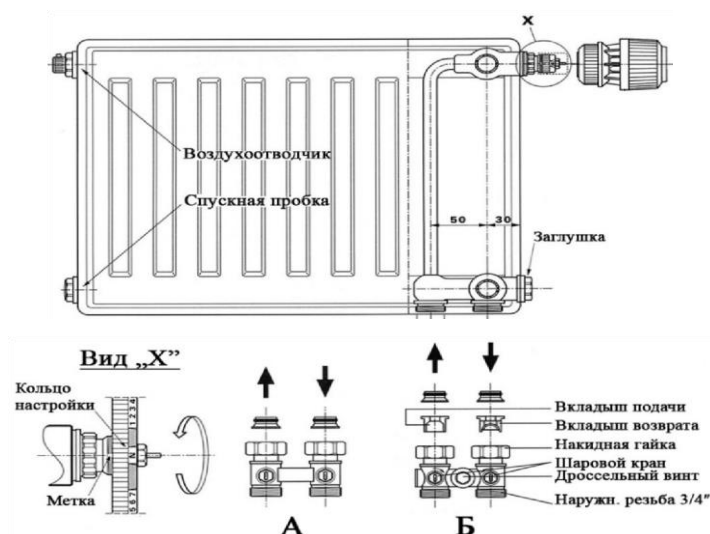


Рис. 4.3. Отопительный прибор с нижним подключением и со встроенным термостатическим клапаном: *А* – узел подсоединения для двухтрубных систем отопления; *Б* – узел подсоединения для однотрубных систем отопления с регулируемым замыкающим участком

Отопительные приборы, имеющие боковое подключение, присоединяются к трубопроводам с помощью специальной гарнитуры с термостатическими клапанами и термоголовками (рис. 4.4 и 4.5).

Для удаления воздушных скоплений из горизонтальной системы водяного на отопительных приборах (рис. 4.3–4.5) и в ПКМ устанавливаются автоматические воздухоотводчики.

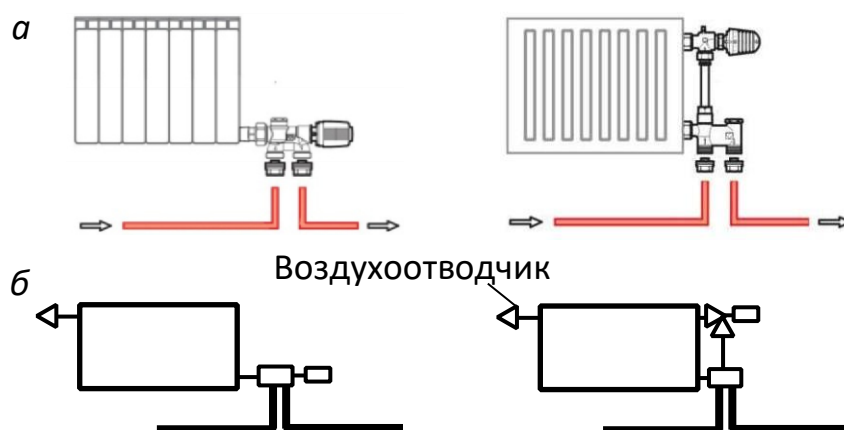


Рис. 4.4. Узлы подключения отопительных приборов однотрубной горизонтальной системы отопления:
а – отопительный прибор с узлом подключения;
б – условное обозначение на схеме

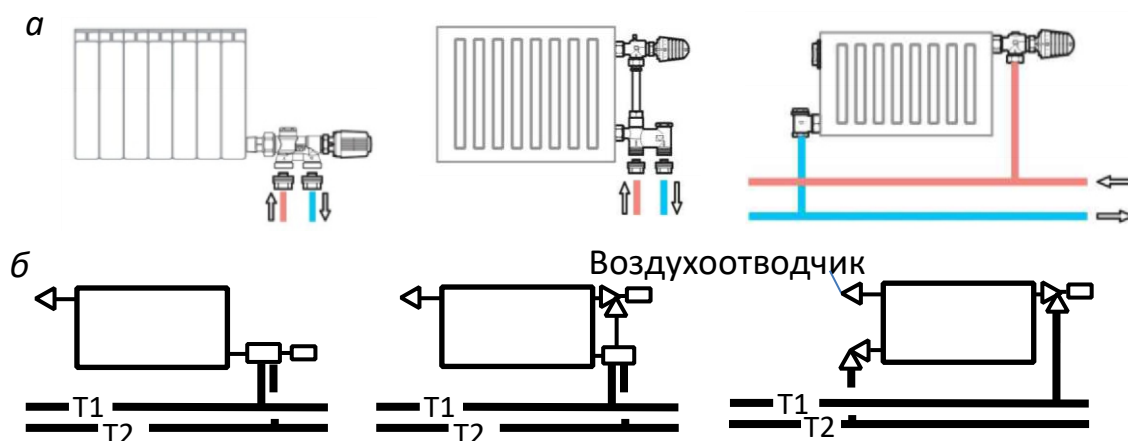


Рис. 4.5. Узлы подключения отопительных приборов двухтрубной горизонтальной системы отопления: *а* – отопительный прибор с узлом подключения, *б* – условное обозначение на схеме

Подсоединение трубопроводов к приборам следует выполнять с помощью Г или Т-образных присоединительных трубок из нержавеющей стали или из меди (рис. 4.6).

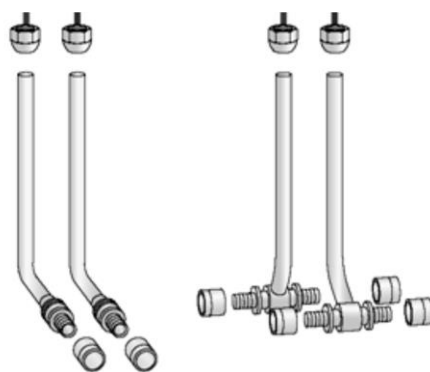


Рис. 4.6. Г и Т-образные присоединительные трубки

Трубопроводы квартирной системы отопления (от отопительных приборов до ПКМ) прокладываются в цементной стяжке при подготовке пола. В курсовом проекте горизонтальная разводка выполняется трубопроводами из сшитого полиэтилена РЕ-Х (РЕ-Ха или РЕ-Хс).

Основные преимущества применения труб из сшитого полиэтилена РЕ-Х:

- однородность стенки и прочностные характеристики материала позволяют проектировать и монтировать поквартирные (горизонтальные) системы отопления в домах повышенной этажности с расчетным сроком службы не менее 50 лет (при соответствующем температурном графике в

зависимости от расчетного давления), что допускает применение скрытой разводки, соответствующей современным эстетическим требованиям;

- способность к воссозданию формы («молекулярная память»), позволяющая восстановить трубопровод после «надлома» (чрезмерного изгиба), а также эксплуатировать систему после замораживания – размораживания;
- надежность соединения трубы и фитинга;
- разнообразие типов и большая номенклатура фитингов в сочетании с гибкостью и большой длиной намотки бухт, позволяют минимизировать количество соединений труб;
- гладкая внутренняя поверхность не позволяет твердым частицам «налипать» на стенки, трубы «не зарастают», сохраняя внутреннее сечение;
- эквивалентная шероховатость внутренней поверхности на порядок меньше по сравнению со стальными трубами.

К трубопроводам квартирных систем отопления предъявляются следующие требования:

- в комплекте с полимерными трубами следует применять соединительные детали и изделия, соответствующие применяемому типу труб;
- параметры теплоносителя (температура, давление) в поквартирных (горизонтальных) системах отопления с трубами из полимерных материалов не должны превышать предельно допустимые значения, указанные в нормативной документации на их изготовление (обычно, не более 90 °С и 1,0 МПа).

Трубопроводы горизонтальной разводки, прокладываемые в стяжке пола, помещаются в теплоизоляцию или в гофру. Скорость движения воды в них должна быть не менее 0,25 м/с для уноса пузырьков воздуха.

Квартирные системы отопления бывают:

- однотрубные, в которых горячая вода подводится к приборам, и охлажденная вода отводится от них по одному трубопроводу (рис. 4.7);
- двухтрубные, в которых горячая вода поступает в отопительный прибор по одному трубопроводу, а охлажденная отводится по-другому (рис. 4.8–4.11);
- с тупиковым (в противоположных направлениях) движением теплоносителя в трубопроводах горизонтальной ветви (рис. 4.8);
- с попутным (в одном направлении) движением теплоносителя (рис. 4.9) в трубопроводах горизонтальной ветви;
- двухтрубные лучевые с индивидуальным подсоединением каждого отопительного прибора к квартирному коллекторному модулю (ККМ) (рис. 4.10 и 4.11).

Горизонтальные трубопроводы в квартире могут прокладываться по кратчайшему расстоянию (произвольная трассировка (рис. 4.10)). В этом

случае есть опасность их повреждения при отделочных и ремонтных работах. Чтобы избежать этого, целесообразно трубы прокладывать вдоль стен (периметральная разводка (рис. 4.11)).

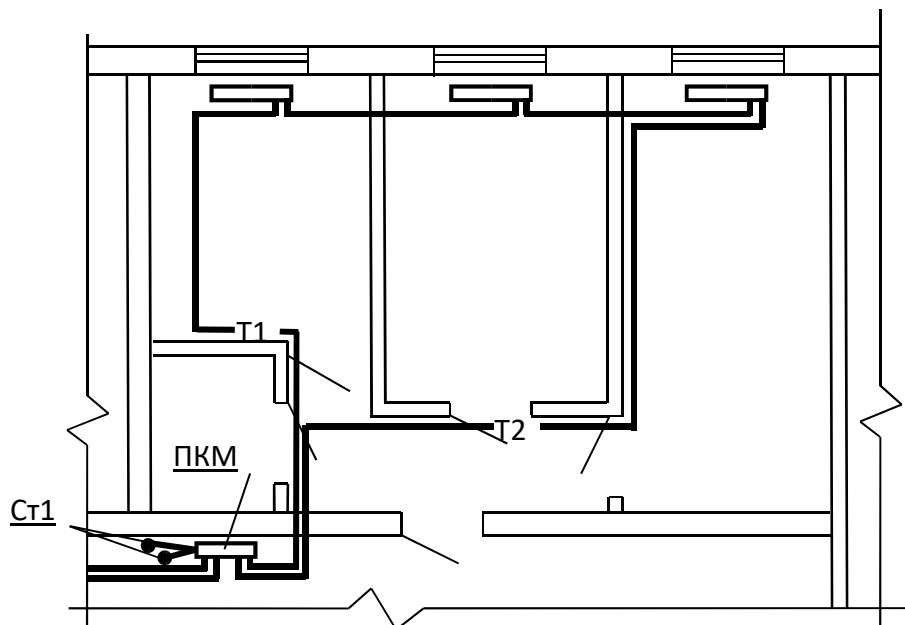


Рис. 4.7. Однотрубная квартирная разводка

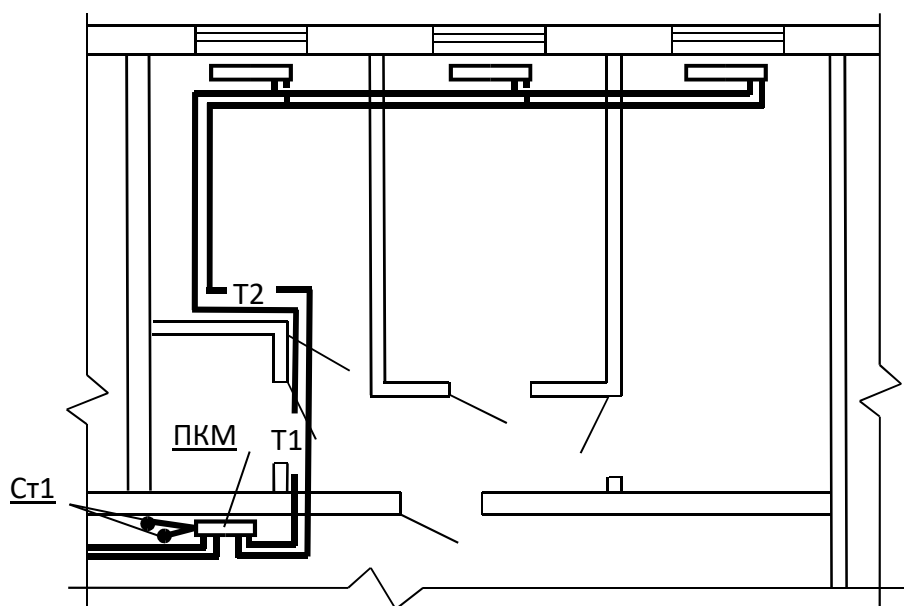


Рис. 4.8. Двухтрубная квартирная разводка
с тупиковым движением теплоносителя

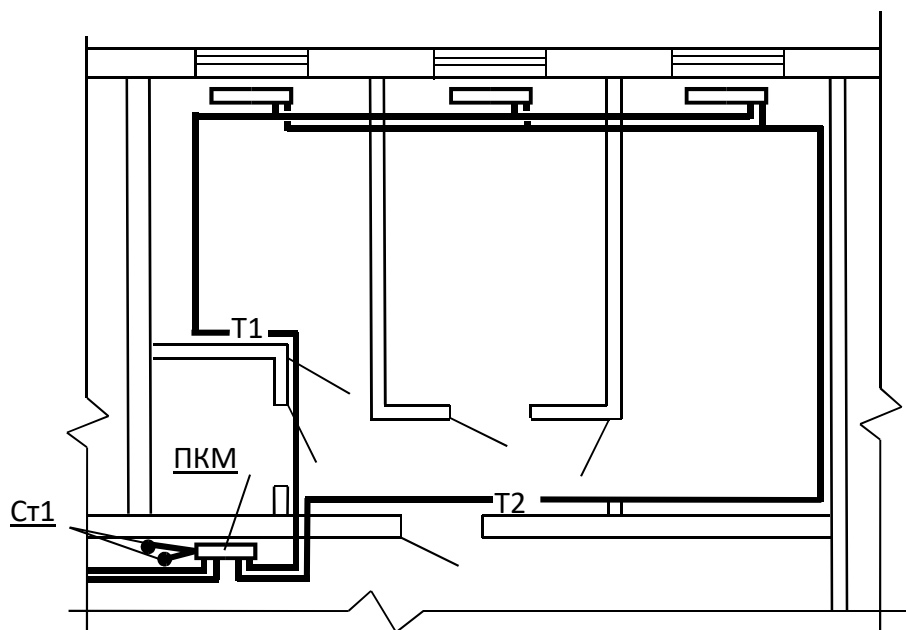


Рис. 4.9. Двухтрубная квартирная разводка с попутным движением теплоносителя

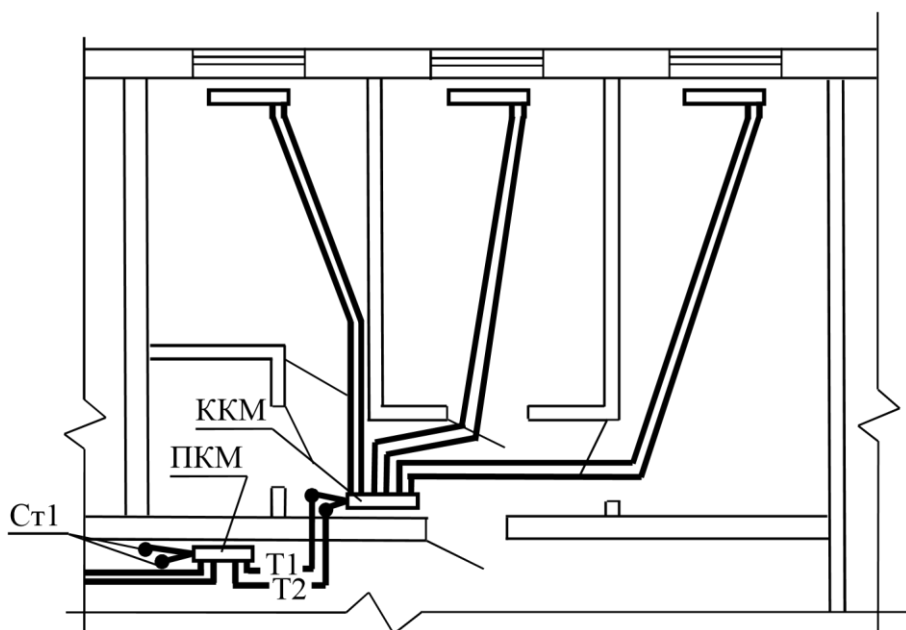


Рис. 4.10. Двухтрубная лучевая квартирная разводка с произвольной трассировкой трубопроводов

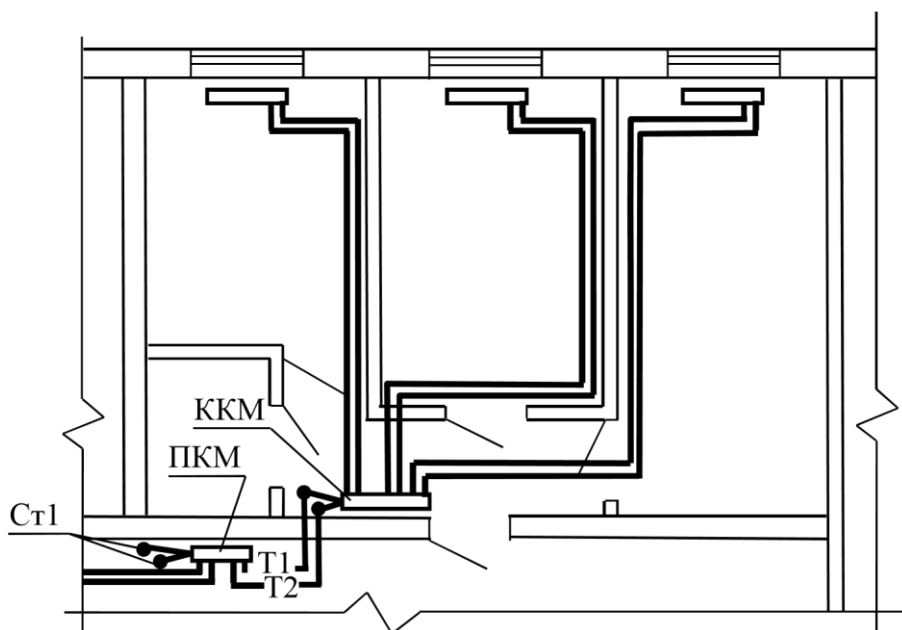


Рис. 4.11. Двухтрубная лучевая квартирная разводка с периметральной трассировкой трубопроводов

Позтажные коллекторные модули (рис. 4.12) размещаются в межквартирных коридорах или на территории встроенных помещений и выполняют следующие функции:

- соединение квартирной системы со стояком, отключение ее от системы отопления здания, очистку теплоносителя, дренаж. Для этого узел оснащается входными и выходными шаровыми кранами 20 (рис. 4.12, 4.13). На подающем трубопроводе после входного крана устанавливается сетчатый фильтр 23. Для выпуска воздуха из ПКМ на его подающем и обратном трубопроводах в самых верхних точках предусматриваются воздуховыпускные устройства 4;
- измерение количества тепловой энергии, расходуемой на отопление конкретной квартиры, производится с помощью теплового счетчика 11, в состав которого входят: расходомер, устанавливаемый на подающем трубопроводе, два термопреобразователя (один встроен в расходомер) и тепловычислитель;
- ограничение расхода теплоносителя (в пределах расчетной величины) через квартирную систему в случаях изменения ее гидравлических характеристик, для чего установлен вентиль ручной 8;
- распределение теплоносителя по отопительным приборам квартиры через квартирные коллекторные модули при лучевой разводке.

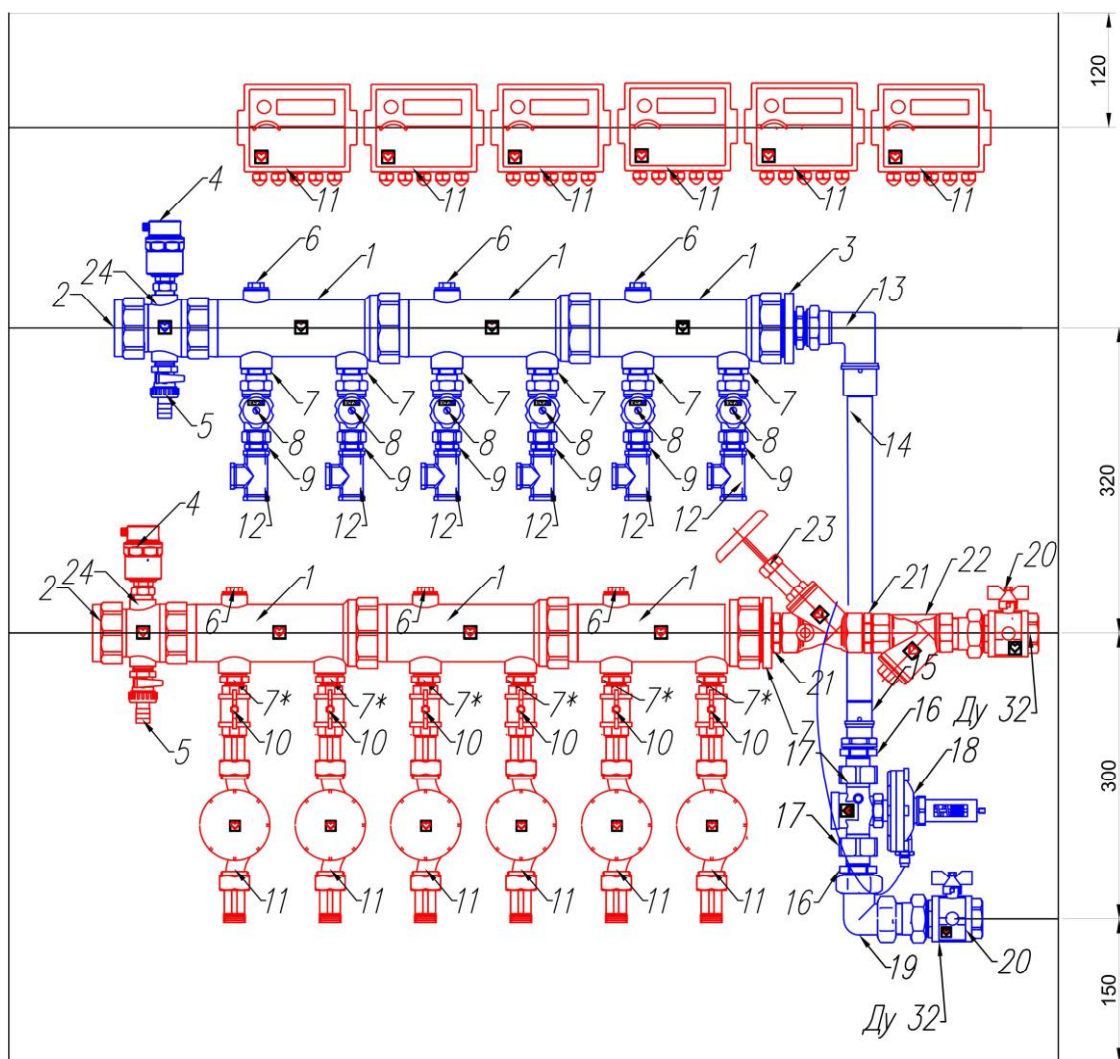


Рис. 4.12. Поэтажный коллекторный модуль HERZ на 6 квартир

№ пп	Наименование	Код	Ед. изм.	Кол-во
1	Распределитель DN 2", отводы G 3/4"-1/2"	1 8543 02	шт	6
2	Заглушка Rp 2"	1 8525 21	шт	2
3	Фитинг переходной G 2" x Rp 1 1/4"	1 6265 22	шт	2
4	Воздухоотводчик автоматический 1/2" FWW, обратный клапан, горизонт.	1 2630 11	шт	2
5	Кран шаровой со штуцером для шланга 1/2" бабочка	1 2512 01	шт	2
6	Заглушка 1/2"	1 8445 31	шт	6
7	Футорка HP 3/4"-BP 1/2"	б/к	шт	6
7*	Ниппель переходной HP 3/4"-HP 1/2"	б/к	шт	6
8	Вентиль ручной GP 1/2" проходной	1 5523 21	шт	6
9	Ниппель латунный 1/2"	б/к	шт	6
10	Кран шаровой MODUL BP-BP 1/2" ручка бабочка сталь амер PN25 ник	1 2201 31	шт	6
11	Теплосчетчик КСТ-22 «Комбик-В» без РМД, выносной, Ду 15, 95°C	HS780 42	комп.	6
12	Тройник латунный BP 1/2"-M10-1/2"	1010081	шт	6
13	Уголок перех HP 40x3,5-R1"	P 7140 14	шт	1
14	Труба PE-RT 40x3,5 в бухте, толщина алюм.слоя 0,5 мм	3 C400 30	м.п	0.6
15	Переходник BP 40x3,5-Rp 1 1/4"	P 7040 24	шт	1
16	Футорка HP 1 1/4"-BP 3/4"	б/к	шт	2
17	Соединитель для резьбовых труб 3/4" с гайкой 1/2"	1 6210 02	шт	2
18	Регул.перепада дав. 4002-30k D-20	1 4002 42	шт	1
19	Отвод BP 1 1/4"	1500067	шт	1
20	Кран шаровой MODUL BP-HP 1 1/4" ручка бабочка сталь амер PN25 ник	1 2211 34	шт	2
21	Ниппель HN 1 1/4"	б/к	шт	2
22	Вентиль запорный Штремакс-А 1 1/4" слив	1 4115 14	шт	1
23	Фильтр сетчатый 1 1/4" PN16	1 4111 14	шт	1
24	Распределитель DN 2", 2 соосных отвода G 1/2"	1 8543 01	шт	2
25	Монтажная рама 1100x1200x250 с дин-рейкой для крепления тепловычислителя и дверцей	б/к	шт	1

Рис. 4.13. Спецификация поэтажного коллекторного модуля HERZ на 6 квартир

Поэтажные коллекторные модули размещают во встроенных или приставных шкафах (рис. 4.14). Магистраль и стояки выполняются, как правило, из стальных труб. Количество стояков (пар стояков – подающих и обратных) следует выбирать в зависимости от объемно-планировочного решения здания, но не менее одного на каждую блок-секцию. К стоякам, питающим приборы лестничных клеток, нельзя присоединять приборы других помещений. На каждом разводящем стояке вне зависимости от количества этажей следует устанавливать запорную и спускную арматуру (рис. 4.15).

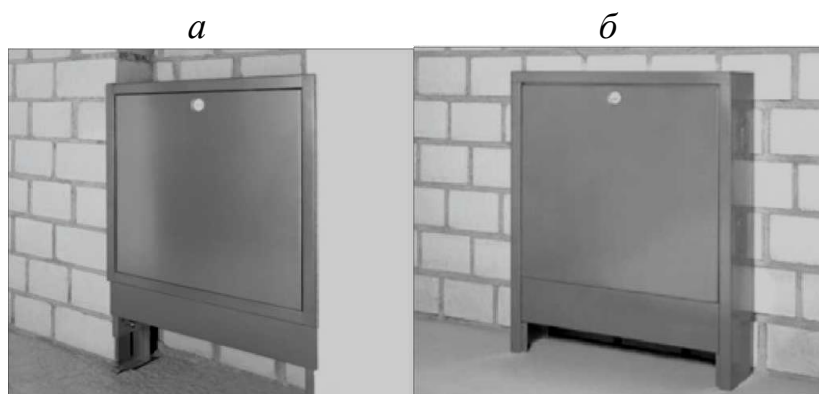


Рис. 4.14. Варианты установки распределительных шкафов:
а – встроенный; б – приставной

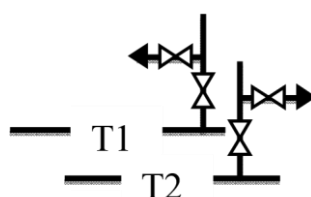


Рис. 4.15. Схема присоединения стояков к магистралям систем отопления

Размещение магистральных трубопроводов зависит от назначения и ширины здания, вида системы отопления.

Магистрали систем отопления гражданских зданий размещают, как правило, в чердачных и технических помещениях. В подвальных помещениях магистрали для экономии места укрепляют на стенах на высоте 0,5...0,7 м ниже потолка, предусматривают уклон не менее 0,002 в сторону теплового пункта. Магистральные трубопроводы теплоизолируются.

Арматуру на магистралях необходимо устанавливать для отключения отдельных частей системы отопления. В качестве такой арматуры используют муфтовые проходные краны и вентили, а также фланцевые задвижки на трубах крупного калибра ($d_y \geq 42$ мм). В пониженных местах на магистралях устанавливают спускные краны, в повышенных местах водяных магистралей – воздушные краны или воздухосборники.