Министерство образования и науки РК Казахская Головная Архитектурно-строительная академия

Факультет ОС

Дисциплина: Инженерные системы зданий и сооружений (раздел ТГВ)

Лекция №5 Отопление зданий и сооружений

Ассистент профессора Алдабергенова Г.Б.

- **Трубопроводы** систем центрального отопления предназначаются для подачи расчетного количества теплоносителя к отопительным приборам и для отвода охлажденного теплоносителя.
- В трубопроводах систем центрального отопления используются металлические (стальные, медные и др.) и неметаллические (пластмассовые, и металлопластиковые и др.) трубы.

 В системах центрального отопления применяются металлические и неметаллические трубы. Из металлических труб применяют стальные водогазопроводные или электросварные трубы согласно ГОСТ 10704-91* и ГОСТ 3262-85* диаметром 10—70 мм. Соединение труб между собой может быть разборным и неразборным (резьбовым, болтовым или сварным).

Стальные трубы, применяемые в системах центрального отопления, выдерживают большее гидростатическое давление (не менее 1 МПа), чем отопительные приборы и арматура. Поэтому в большинстве случаев предельное гидростатическое давление в системе устанавливается по давлению, допустимому не для труб, а для другого менее прочного элемента системы отопления (отопительных приборов или арматуры).

 Медные трубы в системах отопления отличаются долговечностью, но они менее прочны и дороже стальных.

 В настоящее широко применяются металлополимерные или полимерные трубы (рисунок 5.1)различными диаметрами. Металлополимерные трубы обладают пониженным коэффициентом трения, вследствие чего снижается гидравлическое сопротивление труб в системах отопления; они не зарастают и не подвержены коррозии.

Гибкость металлополимерных труб некоторых видов, простота их обработки значительно облегчают монтаж, пониженная теплопроводность уменьшает теплопотери через их стенки. Внедрение пластмассовых труб в отопительную технику ограничивается повышенной стоимостью термостойких их видов, которые не размягчаются или не изменяют свою структуру (не «стареют») при длительном взаимодействии с теплоносителем.







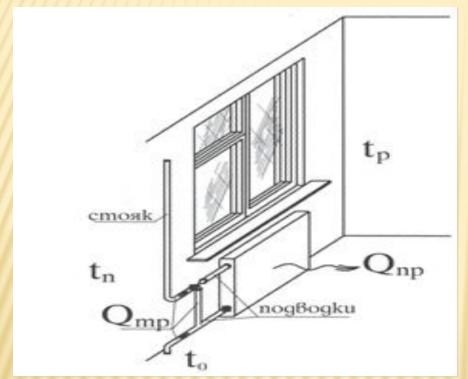
Трубопроводы систем отопления подразделяются на магистральные горячей и охлажденной воды – при теплоносителе воде, на паропроводы и конденсатопроводы – при теплоносителе паре, а также на отопительные стояки и ответвления к приборам.

При верхней разводке магистральный трубопровод горячей воды прокладывают на чердаке здания или, в отдельных случаях, под потолком верхнего этажа, а магистральный трубопровод охлажденной воды – в подвале, в подполье или в подпольных каналах 1-го этажа. При нижней разводке оба магистральных трубопровода прокладывают ниже всех отопительных приборов – в подвале, в подполье или в подпольных каналах 1-го этажа.

Соединение стальных труб между собой и с отопительными приборами и арматурой может быть по условиям монтажа и эксплуатации систем центрального отопления неразборным и разборным (для ремонта отдельных частей). По способу выполнения соединение бывает сварным, резьбовым и болтовым.

- Сварное неразборное соединение труб выполняется встык и с применением так называемой компенсирующей муфты обрезка трубы большего диаметра.
- Резьбовое неразборное соединение
 осуществляется при помощи специальной
 фасонной части муфты с внутренней
 резьбой. Роль муфты в таком соединении
 может выполнять муфтовая арматура.
 Неразборные резьбовые соединения
 вытесняются сварными соединениями.

Отопительные стояки, как правило, располагаются у наружных стен. В угловых помещениях их следует располагать в углах, образованных наружными стенами, чтобы предохранить углы от сырости и промерзания.



- t_n , t_o температура воды в подающем и обратном трубопроводе системы отопления;
- t_p расчетная внутренняя температура наружного воздуха в помещении;
- Q_{mp} теплоотдача от трубопроводов, Bm;
- Q_{np} теплоотдача от отопительного прибора, Bm.

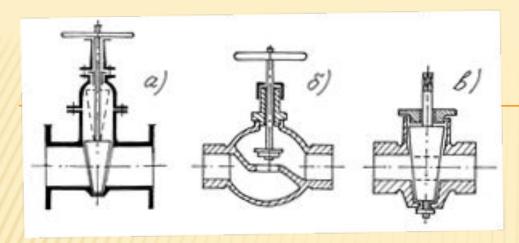
- Если в наружной стене имеется подоконная ниша, то длина радиатора должна быть меньше длины ниши по крайней мере на 400 мм при прямой подводке труб (600 мм— при подводке с уткой).
- Размещение подводки соединительной трубы между стояком и прибором — зависит от вида отопительного прибора и положения стояка в системе отопления.

- В узких гражданских зданиях (шириной до 9 м) магистрали можно прокладывать вдоль их продольной оси: одна магистраль для стояков у противоположных сторон узкого здания.
- В более широких зданиях (шириной более 9 м) рационально использовать две разводящие магистрали вдоль каждой фасадной стены, что представляется возможным эксплуатационное регулирование теплоподачи отдельно для каждой стороны здания пофасадное регулирование.

- В чердачном помещении магистрали подвешивают на некотором расстоянии (1.0-1,5м) от наружных стен для удобства монтажа и ремонта и для обеспечения при изгибе стояка естественной компенсации его температурного удлинения
- В рабочих и подвальном помещениях, в техническом этаже и техническом подполье для экономии места магистрали.

При перемещении теплоносителя по трубам, проложенным в неотапливаемых помещениях, происходят потери теплоты за счет чего снижается температура горячей воды. Для уменьшения бесполезных теплопотерь трубопроводы покрывают тепловой изоляцией. Тепловую изоляцию труб применяют также в местах, где возможны замерзание теплоносителя (близ наружных дверей, ворот, и др.) Существуют различные виды и конструкции теплоизоляционных материалов (рисунок 5.3).

- Запорно-регулирующая арматура систем отопления предназначается для отключения систем в целом или для отключения отдельных их частей, стояков и отопительных приборов, а также для осуществления эксплуатационного регулирования.
- Вапорно-регулирующая арматура систем отопления подразделяется на муфтовую (с d_y 40- 50мм) и фланцевую (с d_y >50 мм).
- В качестве запорно-регулирующей арматуры в системах отопления чаще всего используются задвижки, вентили, пробковые краны и трехходовые краны(рисунок 5.4).



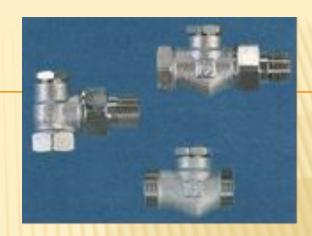






Рисунок 5.4.

- а) задвижка; б) вентиль;
- в) пробковый кран;
- г) запорные вентили обратной подводки прибора
- д) термостатический регулятор;
- е) угловой термостатный клапан;

Способ прокладки трубопроводов систем отопления должен обеспечивать легкую замену их при ремонте. Замоноличивание труб без кожуха в строительные конструкции допускается: в зданиях со сроком службы менее 20 лет; прирасчетном сроке службы труб 40 лет и более. Прокладка трубопроводов из полимерных труб должна предусматриваться скрытой. В полу, плинтусах, за экранами, в штробах, шахтах и каналах допускается открытая прокладка в местах, где исключается их механическое, термическое повреждение и прямое воздействие ультрафиолетового излучения на труды.

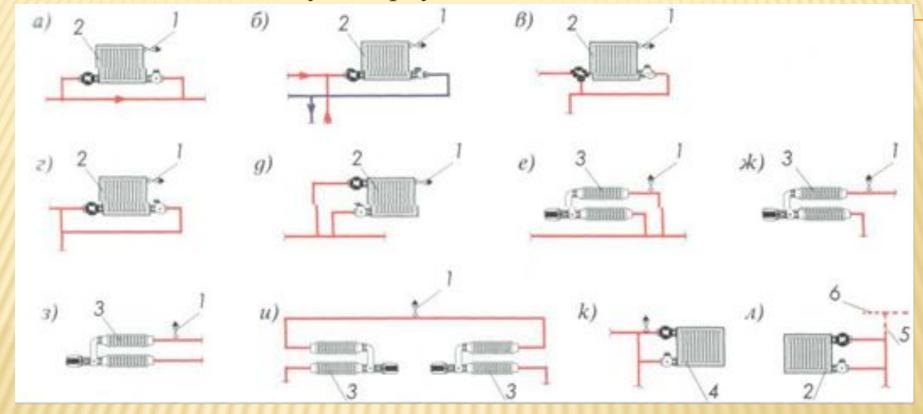
- Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов.
- Скорость движения теплоносителя в трубопроводах систем водяного отопления следует принимать в зависимости от допустимого уровня звука в помещении не более 1.5 м/с.

- Уклон трубопроводов воды, пара, конденсата следует принимать не менее 0,002, а уклон паропроводов против движения пара не менее 0,006. Трубопроводы воды допускается прокладывать без уклона при скорости движения воды в них 0,25м/с и более.
- При проектировании систем центрального водяного отопления из пластмассовых труб следует предусматривать приборы автоматического регулирования с целью защиты трубопроводов от повышения параметров теплоносителя.

В системах центрального отопления, особенно в водяных, скопления воздуха нарушают циркуляцию теплоносителя и вызывают коррозию стали. Борьба с воздушными скоплениями — весьма важная задача, которую необходимо разрешать при проектировании и эксплуатации систем. Воздух в системы отопления попадает двумя путями: частично остается в свободном состоянии при заполнении их теплоносителем или вносится водой в процессе заполнения и эксплуатации в растворенном виде.

Количество свободного воздуха, остающегося в трубах и приборах при их заполнении, не поддается учету, но этот воздух в правильно сконструированных системах устраняется в течение нескольких дней эксплуатации.

Способы удаления воздуха из систем водяного отопления обеспечивают надежную циркуляцию воды с системе отопления



Способы удаления воздуха из систем водяного отопления с нижней разводкой:

- a, b, b, c, d, через краны, установленные в верхних пробках радиаторов;
- □ е, ж, з, и- через краны установленные на подводках к стальным панелям;
- □ л через воздушные краны.
- 1- воздушный кран, 2- радиатор, 3 конвектор, 4- стальная панель, 5 воздушный стояк; 6-воздушная магистраль

 Паровое отопление — одна из разновидностей систем отопления зданий. В отличие от водяного или воздушного отопления, теплоносителем является водяной пар. Иногда в быту водяное отопление зданий неправильно называют «паровым», хотя в жилых и общественных зданиях применение парового отопления сейчас запрещено строительными нормами и правилами.

 Паровое отопление — одна из разновидностей систем отопления зданий. В отличие от водяного или воздушного отопления, теплоносителем является водяной пар. Иногда в быту водяное отопление зданий неправильно называют «паровым», хотя в жилых и общественных зданиях применение парового отопления сейчас запрещено строительными нормами и правилами.

Особенностью парового отопления является комбинированная отдача тепла рабочим телом (паром), которое не только снижает свою температуру, но и конденсируется на внутренних стенках отопительных приборов. Источником тепла в системе парового отопления может служить отопительный паровой котёл, отбор пара из паровой турбины или редукционно-охладительная установка (РОУ), снижающая давление и температуру пара энергетических котлов до безопасных для потребителя параметров. Отопительными приборами являются радиаторы отопления, конвекторы, оребрённые или гладкие трубы.

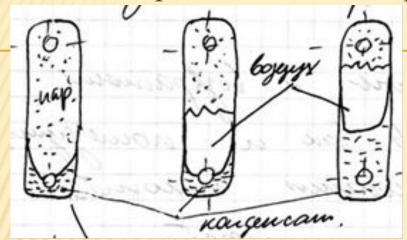




Преимуществами парового отопления являются:

- меньший расход металла на отопительные приборы по сравнению с водяной системой.
- малая тепловая инерция, что позволяет обеспечивать быстрый прогрев и быстрое охлаждение
- отсутствие потерь тепла в теплообменниках.
- возможность перемещения пара на большие расстояния.
- □ Недостатками парового отопления являются:
- высокая температура на поверхности отопительных приборов
- невозможность плавного регулирования температуры помещений
- и ускоренная коррозия труб.
- шум при заполнении системы паром
- сложности монтажа отводов к работающей системе.

Система парового отопления работает следующим образом:



Если в прибор поступает расчётное количество пара и обеспечивается свободное удаление конденсата, то прибор целиком заполняется паром и конденсат в виде плёнки по стенкам спокойно стекает вниз.

Когда количество поступающего пара уменьшается, то в нижней части прибора остаётся невытесненный воздух.

Если при этом ещё и затруднено удаление конденсата, то он задерживается в приборе и соприкасаясь с холодными стенкам переохлаждается, в результате в целом теплоотдача прибора уменьшается.

□ Пар из котлов по паропроводам поступает в отопительный прибор, где конденсируется, отдавая скрытую теплоту парообразования через стенку приборов в окружающую среду. Далее конденсат отводится из приборов в котельную. При конденсации пара его температура не меняется, а объём пара уменьшается в среднем в 1000 раз.

Классификация систем парового отопления.

- 1. В зависимости от давления пара:
- низкого давления (абс. давление 0,105-0,17 м Π а)
- высокого давления (абс. давление 0,17-0,27 м Π а)
- □ 2. По способу возврата конденсата в котёл:
- замкнутые (с непосредственным возвратом конденсата самотёком в котёл)
- разомкнутые (с возвратом конденсата в бак и последующая перекачка его насосом в котёл)
- 3. По схемам расположения трубопроводов:
- однотрубные
- 🛛 двухтрубные
- с верхней, нижней и средней разводкой.