**Лекция №1 Требования к системам отопления.**

**Санитарно-гигиенические требования. Технико-экономические требования. Архитектурно - строительные требования. Монтажные требования. Эксплуатационные требования.**

Требования, предъявляемые к системам отопления

Современный человек значительную часть времени проводит в помещениях, которые в холодный период года необходимо отапливать.

Системы отопления являются органической частью отапливаемых зданий и должны удовлетворять следующим требованиям:

· санитарно-гигиеническим;

· технико-экономическим;

· архитектурно-строительным,

· монтажным;

· эксплуатационным.

**Санитарно-гигиенические** **требования** состоят в обеспечении в отапливаемом помещении заданной температуры воздуха и к поддержанию такой температуры поверхности отапливаемых приборов, которая исключает возможность ожогов, а также пригорания пыли.

В период работы системы отопления в помещении возникает теплообмен между отопительными приборами, внутренними и наружными ограждениями, оборудованием и людьми. Целью отопления является создание теплового микроклимата, благоприятного для отдыха и высокой производительности труда людей, оптимальных условий для технологических процессов. Для нормального самочувствия человека необходимо, чтобы естественная теплопродукция человеческого тела была скомпенсирована с теплоотводом. Интенсивность отвода тепла от человеческого тела тесно связана с метеорологическими условиями на рабочем месте.

Полные потери тепла (включая тепло, идущее на испарение влаги) человеком, выполняющим работу при температуре воздуха 20?С, составляет 544 кДж/ч. При этом тепло, теряемое конвекцией, составляет примерно 30%, излучением - 50% и испарением влаги - 20%.

Если теплопродукция организма и потери тепла не сбалансированы, то человек ощущает тепловой дискомфорт.

Теплоотдача с поверхности тела конвекцией и излучением увеличивается или уменьшается за счет приспособления организма к поддержанию температуры тела на определенном среднем уровне (36,6?С). Это связано с увеличением или уменьшением тока крови в поверхностно расположенных кровеносных сосудах.

**Технико-экономические** **требования** заключаются в том, чтобы расходы на строительство и эксплуатацию отопительной системы были наименьшими.

**Архитектурно-строительные требования**должны предусматривать взаимную увязку всех элементов системы отопления (трубопроводов, отопительных приборов и прочего оборудования) со строительными и архитектурно-планировочными решениями помещений, обеспечивать сохранность строительных конструкций на протяжении всего срока эксплуатаций зданий.

**Монтажные требования** к системам отопления предусматривают целый комплекс задач, важнейшими из которых являются: соблюдение целостности архитектурного оформления зданий и интерьера помещений с учетом принятых решений строительных конструкций; соответствие современному уровню механизации и индустриализации заготовительных и монтажных работ.

**Эксплуатационные требования** к системам отопления заключается в надежности работы и относительной простоте обслуживания. Под надежностью работы систем отопления следует понимать способность обеспечивать санитарно-гигиенические требования независимо от наружных климатических условий, достаточную долговечность систем отопления и безопасность в отношении пожара и взрыва. Простота обслуживания систем отопления определяется несложностью регулирования теплопроизводительности как системы в целом, так и отдельных отопительных приборов. Существенное отношение имеет простота ремонта систем. Кроме рассмотренных требований системы отопления должны обладать рядом дополнительных свойств, таких, как эстетическая привлекательность, когда оформление элементов систем отопления тесно связано с характером интерьера помещений. Они должны занимать минимум площади, иметь привлекательный современный вид, хорошую отделку и окраску.

**Требования, предъявляемые к отопительным приборам**. Отопительные приборы предназначены для передачи тепловой энергии в отапливаемое помещение от теплоносителя. Они должны удовлетворять теплотехническим, гигиеническим, технико-экономическим, архитектурно-строительным, монтажным и эксплуатационным требованиям.

Теплотехнические требования к отопительным приборам сводятся к их тепловой мощности при прочих равных условиях (поверхность нагрева, перепад температур между поверхностью прибора и воздуха, расхож теплоносителя, площадь стен здания, занимаемая приборами).

Гигиенические требования отвечают отопительные приборы, имеющие гладкую ровную поверхность, доступную для уборки пыли.

Технико-экономические требования включают такие показатели, как тепловое напряжение материала, оцениваемое количеством тепловой энергии, отдаваемой в помещении в течении 1 ч при разности температур теплоносителя и окружающего воздуха в 1?С, отнесенной в 1 кг массы отопительного прибора.

M= Qnp /G t (8.1)

где М, Вт/(кг-К) - тепловое напряжение металла прибора; Qnp -- количество теплоты, отдаваемой прибором, Вт; G -- масса прибора, кг; А/ -- разность средних температур поверхности прибора и окружающего воздуха (tПр--tв).

Технико-экономические показатели также минимальная заводская стоимость; минимальный расход металла; соответствие конструкции прибора требованиям технологии их массового производства; секционность, позволяющая компоновать прибор с требуемой площадью поверхности нагрева.

Архитектурно-строительные и монтажные требования к отопительным приборам учитывают минимум полезной площади, занимаемой прибором, эстетически оптимальный внешний вид и конструкцию, отвечающую тенденциям повышения производительности труда в условиях массового производства и монтажа отопительных приборов.

Эксплуатационные требования своей целью ставят обеспечение комфортных условий в отапливаемых помещениях независимо от изменяющихся внешних условий. Эти требования касаются регулируемости тепловой мощности отопительных приборов, их коррозионной стойкости, гидравлических характеристик, прочности.

Отопительные приборы должны быть достаточно прочными и удобными для транспортировки.

Одновременное удовлетворение перечисленных требований практически невозможно да и не целесообразно, так как многообразие условий применения отопительных приборов весьма велико и только удовлетворении тех или иных специфических требований приводит к оптимальным решениям. Этим объясняется разнообразие типов отопительных приборов.

1. Основные требования к системам отопления.

Системы отопления жилых и гражданских зданий должны обеспечивать равномерный нагрев воздуха отапливаемых помещений в течение всего отопительного периода.

Такие системы должны.

иметь возможность регулирования производительности отопительного оборудования.

иметь допустимый уровень шума.

удобство в эксплуатации и при ремонте.

соответствовать нормам пожарной безопасности и не нарушать интерьер помещений.

Для отопления жилых и бытовых зданий используют водяное отопление с естественной и искусственной циркуляцией теплоносителя.

В системах с естественной циркуляцией движения воды происходит за счёт разности плотностей охлаждённой и горячей воды.

В системах с искусственной (принудительной) циркуляцией побудителями движения воды является насос или элеватор.

При устройстве систем отопления необходимо учитывать, что бесполезные потери тепла через ограждающие конструкции (наружные стены, перекрытия, стены за нагревательными приборами и трубопроводами, прокладываемыми в неотапливаемых помещениях, и др.) должны быть минимальными и не превышать.

для жилых зданий — 10% от общего расхода тепла на их отопление.

для общественных зданий — 15% от общего расхода тепла на их отопление.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для однотрубных систем отопления температура теплоносителя (воды) должна приниматься такой, чтобы на поверхности труб . стояков и подводок к нагревательным приборам температура была не более 105°С.

В системах водяного отопления лестничных клеток допускается применение воды (теплоносителя) с температурой до 150°С.

Отопительные приборы на лестничных клетках следует, как правило, размещать на первом этаже, а на лестничных клетках, разделенных на отсеки, — в каждом из отсеков с учетом требований СНиП 2.01.02-85.

Вид системы отопления и теплоносителя, тип нагревательных приборов . а также предельную температуру теплоносителя в системах отопления с местными нагревательными приборами следует принимать по таблице 1.

Таблица 1: Системы отопления, допускаемые к применению в жилых и общественных зданиях (СНиП 2.04.05-91.

Здания и сооружения.

Вид отопления и тип нагревательных приборов.

2. Выбор систем водяного отопления для одноэтажных и двухэтажных жилых домов.

При выборе системы отопления необходимо учитывать, что потеря напора в стояке должна составлять не более 30% располагаемого напора системы отопления. В противном случае необходимо устанавливать принудительную (насосную) подачу теплоносителя.

Системы отопления подразделяются на однотрубные и двухтрубные.

В однотрубных системах отопления теплоноситель последовательно проходит через нагревательные приборы.

В двухтрубных системах отопления приборы отопления подсоединены к системе отопления параллельно.

Система отопления имеет верхнюю разводку (например, рис.3 и рис.4), если подающая магистраль проходит выше нагревательных приборов . и нижнюю (например, рис.7 и рис.8 а ) — если подающая и обратная магистраль проходят ниже нагревательных приборов.

При горизонтальном расположении труб, соединяющих приборы, система отопления будет горизонтальной . при вертикальном расположении трубопровода — вертикальной.

Тупиковая система отопления (например, рис.8 б-в ) — это система отопления со встречным движением воды в подающей магистрали и обратной магистрали трубопровода.

Движение воды по магистралям в одном направлении определяет систему отопления как систему с попутным движением воды.

ПРИМЕЧАНИЕ: Желательно избегать применения схем движения воды снизу-вверх и сверху-вниз для приборов, в которых направление движения теплоносителя влияет на теплоотдачу, например, чугунных и стальных колончатых радиаторов — для таких радиаторов выполняют схему с верхней разводкой отопительной системы.

2.1. Вертикальные однотрубные стояки с нижней разводкой.

Вертикальные однотрубные стояки системы отопления с нижней разводкой и П-образными или Т-образными стояками (рис.1 а-б ) рекомендуется применять для здания высотой в 3 этажа и более с бесчердачными покрытиями.

Их выгодно применять и в зданиях с чердаками . используя нагревательные приборы, теплоотдача которых не зависит от направления движения воды в них (например, конвекторы). На схеме показаны различные (по выбору) варианты установки вентилей для отключения обогревателей от системы.

ПРИМЕЧАНИЕ: П- образные однотрубные системы имеют недостаток в том, что вода, поднимаясь по стояку (1) сразу отдаёт тепло через батареи отопления и потому возвращение по стояку (2) в обратном трубопроводе температура воды ниже, чем у подающего теплоноситель стояка (1). Поэтому комната с последней батареей отопления в такой системе будет постоянно холодной.

В стояке с Т-образной разводкой вода, поднимаясь вверх, равномерно распределяется по двум обратным системам и потому снижение температуры воды будет более равномерным.

2.2. Вертикальные однотрубные стояки с верхней разводкой.

Вертикальные однотрубные стояки системы отопления с верхней разводкой (рис.2 а-б ) и с опрокинутой циркуляцией (рис.2 в ) с односторонним и двусторонним присоединением приборов рекомендуется применять для зданий повышенной этажности с чердаками.

Системы с верхней разводкой характеризуются большой гидравлической устойчивостью.

ПРИМЕЧАНИЕ: Вертикальные однотрубные системы отопления рекомендуется применять в системах с тупиковой схемой движения теплоносителя в магистралях трубопровода.

В одноэтажных домах также применяют однотрубные системы отопления с верхней разводкой (рис.3.

ВНИМАНИЕ! В системах с опрокинутой циркуляцией (рис.2 в ) не рекомендуется применять чугунные и стальные колончатые радиаторы.

Для отопления двухэтажных жилых домов применяют двухтрубные и однотрубные системы отопления с верхней разводкой (рис.4.

В однотрубной системе отопления нагретая вода подается к приборам двух этажей из одной подающей трубы, а охлажденная в приборах вода отводится общей обратной трубой.

Однотрубные системы характеризуются меньшей металлоемкостью, затраты на их содержание также меньше. Кроме того, действующий гравитационный напор теплоносителя для приборов отопления первого этажа в однотрубной системе отопления больше, чем в двухтрубной.

Поэтому для жилых домов однотрубная система с верхней разводкой более целесообразна . чем система отопления с нижней разводкой.

2.3. Двухтрубные системы отопления с верхней и нижней разводкой.

Двухтрубные системы отопления с верхней разводкой (рис.5 а ) можно применять в системах с искусственной циркуляцией для зданий высотой до 3-х этажей и с чердаком.

При искусственной циркуляции система отопления характеризуется значительной начальной и эксплуатационной разрегулировкой . Иными словами, при первоначальном запуске такой отопительной системы потребуется некоторое время для того, чтобы отрегулировать её до требуемых заказчику параметров.

Для уменьшения регулировки системы потребуются регулировочные краны повышенного гидравлического сопротивления, которые изготавливаются промышленностью в ограниченном количестве.

Двухтрубные системы отопления с нижней разводкой (рис.5 б ) применяются в зданиях с бесчердачным покрытием высотой до 3 этажей при искусственной (принудительной) циркуляции.

Двухтрубные системы отопления выполняются в тупиковом варианте . Применение систем с попутным движением воды должно выполняться в исключительных случаях . так как для таких систем требуется увеличение расхода труб.

В одноэтажных домах также находят применение двухтрубные (рис.6) системы отопления с верхней разводкой.

При всей хлопотности и затратности работ по устройству такой системы отопления, для себя любимого, двухтрубная система с верхней разводкой даёт наиболее постоянную температуру теплоносителя по всей системе отопления дома.

Таким образом, температура воды, поступающей в батареи, одна и та же, что создает одинаковые температурные условия во всех помещениях.

2.4. Горизонтальные однотрубные и бифилярные системы отопления.

Горизонтальные однотрубные системы ( проточные ) отопления с нижней разводкой применяют и для отопления жилых помещений с небольшой площадью . Устройство проточной системы показано на рис.7.

Горизонтальная однотрубная система отопления малоэффективна из-за ограничений в протяжённости сети (не более 30 пог.м) и в современных системах отопления не используется. Другим недостатком такой системы является постепенное охлаждение проходящего теплоносителя последовательно по кругу через рад батарей, в итоге, когда теплоноситель доходит до последнего радиатора с остывшим теплоносителем (низкой температурой обогрева) — комната остается холодной.

Горизонтальные однотрубные системы отопления (рис.8 а ) с нижней разводкой применяют в общественных зданиях. В качестве нагревательных приборов в этих системах желательно устанавливать конвекторы . предпочтительно типа Комфорт , имеющие регулировку теплопроизводительности по воздуху.

Бифилярные системы отопления (рис.8 б-в ) можно применять для отопления жилых и общественных зданий.

Если в системе отопления каждый нагревательный прибор . установленный в данном помещении, состоит из двух равных частей ( а и б ), в которых вода движется в противоположных направлениях и теплоноситель последовательно проходит сначала через все части а , а затем через все части б , то такая система называется бифилярной или тупиковой.

Тепловую производительность нагревательных приборов этих систем затруднительно регулировать по температуре теплоносителя, поэтому целесообразно применять приборы с регулированием по подогреву воздуха в помещении либо выполнять прокладку каждой горизонтальной ветки на одно помещение.

3. Вертикальные двухтрубные стояки с нижней разводкой в многоквартирных домах.

Согласно СНиП 2.04.05-91 поквартирное отопление в зданиях многоквартирных домов следует выполнять из двухтрубных систем . предусматривая при этом установку приборов регулирования . контроля и учета расхода теплоты для каждой квартиры . (рис.9.

Для отопления многоквартирных домов нагрев воды выполняется через бойлерную в узле управления системой отопления жилого дома, который обычно располагается в подвале дома.

Такая система функционирует следующим образом.

охлажденная в отопительных приборах (батареях) вода под действием гравитационного напора поступает в теплогенератор (бойлер.

в бойлере вода нагревается до температуры 82°С от централизованной котельной.

при нагревании вода расширяется, нагретая вода из-за увеличения объёма поднимается по главному стояку в расширительный бак, который часто устанавливают на чердаке.

бак сообщается с атмосферой, поэтому в системе избыточного давления нет.

нагретая вода под действием силы тяжести течет по стоякам к отопительным приборам и отдаёт тепло.

охладившись в батареях . вода снова стекает вниз и поступает в бойлер, и цикл повторяется.

Такие системы медленно реагируют на внезапное понижение температуры . поскольку в бойлере должна быть нагрета масса воды . прежде чем начнется её циркуляция в системе.

Если эта система в доме плохо греет . возможно, в бойлере и трубах скопились отложения солей и требуется замена бойлера и труб.

Отопительное и вентиляционное нестандартизированное оборудование . воздуховоды и теплоизоляционные конструкции следует предусматривать из материалов . разрешенных к применению в строительстве. Теплоизоляционные конструкции следует применять в соответствии со СНиП 2.04.14-88.

Основные требования к отоплению Строительные требования  к системе отопления: Система отопления дома должна соответствовать его планировочно-архитектурному решению. Расположение узла отопления и его отдельных элементов должно быть удобным для эксплуатации и ремонта без нарушения целостности несу­щих конструкций здания. Санитарно-гигиенические требования к систе­ме отопления: Отопительная система должна поддерживать выбранную температуру воздуха (без резких колебаний и интенсивной под­вижности воздушных масс) в помещении. При этом температу­ра поверхности отопительных устройств должна быть такой, чтобы, прикоснувшись к ним, человек не получил ожога. Эксплуатационные требования к системе отопления: К системе отопления предъявляются следующие эксплуа­тационные требования: — прочность; — долговечность; — удобство ремонта; — простота в управлении; —безопасность; — бесшумность работы; — тепловая надежность. Что подразумевается под тепловой надежностью отопительной системы? Тепловая надежность — это работа системы без сбоев на протяжении всего отопительного сезона.  Монтажные требования к отопительной системе: Монтаж не должен быть излишне трудоемким и длитель­ным, поэтому следует обратить внимание на наличие в комплек­те отопительной системы унифицированных деталей и узлов за­водского изготовления. Типы систем отопления: — водяное отопление; — электрическое отопление; -воздушное отопление; -комбинированное отопление. Подробнее о каждом из этих типов отопительных систем мы расскажем в следующих статьях.

Источник: <http://mainstro.ru/sistemy-otopleniya-vidy-sistem-otoplenie-trebovaniya-k-sistemam-otopleniya/>