

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКИЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА: «ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ
КОММУНИКАЦИЙ»

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

на тему:

«СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ»

ВЫПОЛНИЛ: Жевакин В. Группа 1А-09Ар

ПРИНЯЛА: Исманходжаева М.Р.

Ташкент 2012

ПЛАН:

- 1) Введение
- 2) Паровое отопление
- 3) Местное отопление
- 4) Системы воздушного отопления
- 5) Панельно-лучистое отопление
- 6) Нетрадиционные системы отопления
- 7) Список использованной литературы

ПАРОВОЕ ОТОПЛЕНИЕ

— обогревание здания или сооружения с помощью системы отопления, в к-рой теплоносителем является пар водяной. Паровое отопление зародилось в XVIII в. с появлением на производстве паровых машин: отработавший в них (мятый) пар стали использовать для отопления помещений. В России первая установка парового отопления была сооружена в Петербурге в 1816. Впоследствии возникли и развивались различ. виды парового отопления, к-рым теперь оборудуются здания и сооружения, впрочем только при наличии источников производств, пароснабжения. Пар используется также в системах воздушного отопления и вентиляции, в к-рых применяются паровые калориферы. В паровом отоплении используется сухой насыщенный пар. В зависимости от его абс. давления паровое отопление подразделяется на: вакуум-паровое (при абс. давлении пара менее 0,1 МПа, т.е. нижеатм.); низкого (0,1—0,12МПа); повыш. (0,12—0,17 МПа); высокого давления (при давлении пара свыше 0,17 МПа). Вакуум-паровое отопление в России не применяется. Предельное давление пара при П.о. ограничивается прочностными хар-ками отопит, оборудования и материалов или давлением, соответствующим макс. допустимой темп-ре пара (130°C).

Системы парового отопления состоят из: источников теплоты, паропроводов, отопительных приборов, конденсато-проводов и в зависимости от вида и особенностей систем спец. оборудования (арматуры, баков, насосов и т.д.). Системы П.о. применимы в зданиях любой этажности, обеспечивают быстрое прогревание помещений и прекращение теп-лопдачи при выключении систем, имеют меньшую площадь отопит, приборов и менее подвержены замерзанию в них воды. По сравнению с водяным отоплением системы П.о. имеют существенные недостатки: невозможность плавно регулировать теплоотдачу отопит. приборов, постоянно повыш. темп-ра их поверхности, короче срок службы, шум при движении пара и сложность эксплуатации. В системе П.о. низкого давления теплота, сообщенная пару в процессе его получения, переносится по паропроводу к отопит, приборам, где выделяется при конденсации пара.

Образовавшийся в отопит, приборах конденсат возвращается по конденсатопроводу в паровой котел для последующего получения пара.

По способу возвращения конденсата системы парового отопления бывают замкнутыми и разомкнутыми. Замкнутой наз. система, в к-рой конденсат возвращается в паровой котел самотеком за счет гидро-статич. давления столба конденсата в конденсатопроводе (высотой /г), преодолевающего сопротивление движению конденсата и давление пара в котлах (избыточное давление пара в котлах, равное 0,01 МПа, уравнивается давлением столба конденсата высотой 1 м). Замкнутая схема используется в осн. в системах П.о. низкого давления, когда возможное заглубление котлов по отношению к нижним отопит, приборам обеспечивает достаточную высоту столба конденсата. Разомкнутой наз. система со сбором конденсата в бпк конденсатный и перекачкой оттуда конденсата в котлы конденсатным насосом. Такая схема в системах П.о. применяется при невозможности возвращения конденсата самотеком. В зависимости от конструктивных особенностей и трассировки теплопроводов системы П.о. подразделяются на двухтрубные вертикал. с параллельным присоединением отопит, приборов к вертикал. паро- и

конденсатопрото-дам и однотрубные вертикальные и горизонтальные, в которых пар и образующийся конденсат проходят последовательно через ряд отопительных приборов, соединенных между собой соответственно вертикальными или горизонтальными теплопроводами. Схемы магистральных теплопроводов могут обеспечивать тупиковое или попутное движение пара и конденсата по паровым и конденсатопроводам. Системы парового отопления сооружаются открытыми, сообщающимися с атмосферой, и закрытыми, находящимися во всех частях под избыточным давлением. Обычно открытыми выполняются системы парового отопления низкого давления. При этом в замкнутых системах с атмосферой сообщаются "сухие" конденсатопроводы через воздушную трубу, в разомкнутых — через конденсатный бак. Системы парового отопления высокого давления сооружаются по закрытой схеме для исключения выхода в атмосферу пролетного пара и пара вторичного вскипания. Наиболее распространены как при низком, так и высоком давлении пара двухтрубные вертикальные системы с верхней разводкой паропроводов, которые прокладываются в верхней части здания. При отсутствии такой возможности, а также для экономии труб используется средняя или нижняя разводка паропроводов. В этих случаях во избежание гидравлических ударов высота стояков, по которым попутный конденсат стекает против направления движения пара, ограничивается; предусматривается осушка паропроводов, например, с помощью гидравлического затвора. Однотрубные вертикальные и горизонтальные системы парового отопления могут применяться в системах низкого давления. Однако однотрубная вертикальная система не распространена из-за отсутствия отопительных приборов особой конструкции и значит, шумообразования. Однотрубная горизонтальная система используется редко, обычно для нерегулируемого отопления помещений большого объема. Системы парового отопления низкого давления сооружаются, как правило, тупиковыми. При повышении и высоком давлении пара в системах парового отопления предусматривается попутное движение в магистралях пара и конденсата. В зданиях, отапливаемых системами парового отопления высокого давления, пар часто подается под чрезмерно высоким давлением. В таком случае в тепловом пункте предусматривается понижение давления с помощью редукционного клапана или регулятора давления и расхода. При подаче в систему парового отопления перегретого пара для снижения его давления и температуры используется редукционно-охладительная установка. Конденсат после отопительных приборов в системе парового отопления высокого давления имеет температуру выше 100 °С. При быстром понижении давления из него выделяется пар вторичного вскипания, который в дальнейшем используется в системах парового отопления низкого давления. Для получения достаточного количества пара вторичного вскипания применяются специальные баки-сепараторы.

К отопительным приборам относятся чугунные радиаторы секционные, трубы отопительные и регистры, изготовляемые из стальных труб. Кроме того, предусматривается различная запорно-регулирующая арматура на трубопроводах. У местных отопительных приборов систем парового отопления устанавливаются: при низком давлении — вентиль на паровой подводке и тройник с регулировочной пробкой на конденсатной подводке, которая препятствует прохождению несконденсировавшегося пара в конденсатопровод; при высоком давлении — вентиль на паровой подводке к отопительному прибору и термостатический конденсатоотводчик на конденсатной подводке. При установке общего конденсатоотводчика на группу отопительных приборов на конденсатной подводке добавляется вентиль. Запорная арматура предусматривается также для отключения стояков при числе этажей в здании более трех, горизонтальных ветвей и отдельных частей системы парового отопления.

В системах парового теплоснабжения вентиляционные установки на паровых подводках к каждому ряду паровых калориферов (кроме первого ряда по ходу холодного воздуха) устанавливают вентиль и кран для выпуска воздуха, а также общий вентиль для отключения каждой установки в целом. На общем конденсатопроводе после калориферов помещаются конденсатоотводчик с вентилями для отключения, краны для выпуска воздуха и аварийного спуска конденсата. Иногда вместо конденсатоотводчиков используются

подпорные шайбы.

Теплогидравлич. расчет системы парового отопления включает тепловой расчет паровых отопит. приборов, гидравлич. расчет паропроводов и конденсаторов, подбор оборудования (теплообменников, конденсатоотводчиков, конденсатных баков и насосов, редукционных и др. клапанов). Размер отопит. прибора выбирается в зависимости от поступающего от него теплового потока, к-рый должен соответствовать потоку, равному потерям теплоты в помещении при расчетных условиях. Тепловой поток от каждого отопит. прибора при теплоносителе определяется по величине номин. теплового потока для конкретного типа прибора с коррекцией по темп-ре используемого в нем пара. Паро-и конденсаторы систем изготавливаются из стальных труб, имеющих неск. большую толщину стенок, чем у труб того же условного диаметра в системах водяного отопления. При этом учитывается повыш. коррозия труб в системах П.о. Трубы соединяются сваркой, фланцами с резьбой (при наружном диаметре до 60 мм). В качестве уплотнителя фланцевых соединений применяется паронит или фторопласт, а для уплотнения резьбовых соединений — лента из фторопластового употнит. материала или асбестовая пряжа вместе с льняной пряжью, пропитанные графитом, замешанным на олифе. Трубы систем П.о. прокладываются с уклоном: паропроводы — 0,002 в направлении движения пара или 0,006 против направления его движения, конденсаторы — 0,003 в сторону теплового пункта.

Магистр, паро-и конденсаторы покрывают тепловой изоляцией. Виды ее, средства крепления труб, способы компенсации их тепловых удлинений — те же, что для теплопроводов водяного отопления. Смонтированные системы парового отопления подвергаются гидростатич. испытанию путем заполнения водой: низкого давления — под избыточным давлением в нижней точке системы 0,25 МПа, высокого давления — не менее 0,3 МПа в верхней точке системы. Система признается выдержавшей испытание, если в течение 5 мин при отсутствии утечки воды падение давления в ней не превысит 0,02 МПа, а при последующем пуске в систему пара под рабочим давлением не наблюдается его утечек. Перед пуском системы П.о. в эксплуатацию производят ее монтажное регулирование, в результате к-рого обеспечивается равномерное поступление пара в отопит. приборы и исключается его пропуск в конденсатор. Монтажное регулирование осуществляется в осн. регулировочными вентилями, установл. перед отопит. приборами. Осн. требование, предъявляемое к системам П.о. в период их эксплуатации — поддержание пост. темп-ры воздуха в помещениях при любой наружной темп-ре за счет регулирования подачи теплоты к отопит. приборам. Центр, и индивид. регулирование систем П.о. путем изменения давления и, следовательно, кол-ва подаваемого в систему или отопит. приборы пара, не дает удовлетворит. результатов, поэтому при эксплуатации систем парового отопления прибегают к центр. регулированию "пропусками", подавая пар поочередно в отд. ветви системы.

Местное отопление

Помещение можно отапливать с помощью печей, которые вырабатывают тепло в местах его потребления. Оснащение большой квартиры, односемейного или двухсемейного дома местной обогревательной установкой по своим капитальным затратам является более целесообразным, чем использование в этих случаях системы центрального отопления, однако

к. п. д. центрального отопления при квалифицированном обслуживании и эксплуатации, как правило, выше. Обслуживание местных установок требует значительно больших затрат труда и времени по сравнению с системой центрального отопления, которая может поддерживать заданную температуру воды относительно долгое время без наблюдения оператора. Удобство центрального отопления безусловно, однако оно имеет и недостатки, связанные с повышенной выработкой энергии, не обусловленной необходимостью ее потребления, а также проблемами теплоснабжения в случае выхода центрального отопления из строя.

Все же противопоставление местного и центрального отопления может быть не совсем верным, так как во многих случаях для некоторых домов и больших квартир наилучшим является сочетание центральной обогревательной установки

небольшой мощности с дополнительными местными обогревательными установками, включаемыми только в холодные дни. Местные обогревательные установки предпочтительнее для небольших домов и квартир, а также в тех случаях, если помещения редко используются.

Эксплуатационные затраты на местные отопительные установки различны и зависят от вида используемого топлива. Они низки при использовании газа и электроэнергии и довольно высоки в случае каменного угля и дров; мазут занимает промежуточное положение. Следует также учитывать, что хранение твердого топлива и мазута требует относительно много дополнительной площади. Кроме того, следует учитывать проблемы, связанные с транспортированием этих топлив к топке, а также с уборкой и удалением золы. Все же хорошая кафельная печь или камин в доме — это не только полезно, но и приятно.

Печи для твердого топлива

Эти печи топят дровами и каменным углем, приобретаемым в различной расфасовке. Они способствуют хорошему воздухообмену в помещениях, поскольку пламя засасывает воздух из помещения вместе с бытовыми запахами, табачным дымом, пылью и выбрасывает его в атмосферу через дымоход. Поступление наружного воздуха происходит через неплотно закрытые двери и окна, так что осуществляется необходимая вентиляция. По конструкции различают печи с верхним и нижним горением.

В печах с верхним горением топливо зажигается сверху и сгорает полностью. Регулирование теплоотдачи возможно изменением соотношения воздуха и топлива. При высокой потребности

в тепле необходимо постоянное обслуживание печи (4).

Печи с нижним горением имеют особую конструкцию, при которой сначала загораются нижние слои топлива, а затем последовательно происходит загорание верхних слоев. При этом возможен режим медленного горения в течение длительного времени без обслуживания печи (4).

Подовые печи служат для варки, кипячения, жарения и запекания. Такая печь имеет встроенный резервуар для хозяйственной воды, который нагревается вместе с печью, так что постоянно имеется в распоряжении горячая вода.

Суточный запас топлива хранится в выдвижном ящике подовой печи. Печная труба должна проходить от пода к левому или правому нижнему углу печи, при этом ее участок до подсоединения к дымовой трубе должен быть длиной не менее 1 м, чтобы обеспечить обогрев жилых помещений и кухни.

Печи на жидком топливе

Этот вид печей довольно распространен. Они менее трудоемки в обслуживании и образуют меньшее количество отходов (шлаков и золы). Однако при заправке топливных баков печи трудно не разлить хотя бы немного топлива, запах от которого распространяется по всем помещениям.

Топливный бак на жидком топливе имеет небольшие габариты и располагается рядом с топкой для того, чтобы обеспечить эффективные условия подачи топлива в форсунки топки.

Теплопроизводительность такой печи хорошо регулируется в зависимости от потребности. При централизованном снабжении топливом индивидуальные печи обеспечиваются топливом от центрального резервуара с помощью насоса. Печь после выключения нельзя вновь затопить до тех пор, пока не наступит ее полное охлаждение, так как в теплой печи накапливается большое количество паров несгоревшего топлива, которые могут использоваться при зажигании печи.

Газовые печи

Их используют в качестве плиты или нагревательных устройств для отопления. В случае централизованной газификации дома присоединительный вентиль устройства можно использовать для подключения системы горячего водоснабжения, состоящей из нагревателя и аккумулятора тепла.

В тех случаях, когда не представляется возможным подключиться к общественной газовой сети, можно использовать баллоны со сжиженным „пропаном или бутаном. В некоторых отопительных устройствах горючий газ подводится через отверстия в наружных стенах, а баллоны остаются снаружи.

Кафельные печи

Кафельные печи в последние годы переживают эпоху возрождения. Они могут иметь различные формы и параметры.

Кафельная печь обычно представляет собой самонесущую отдельно стоящую конструкцию (5); такие печи относятся к местным отопительным устройствам.

Кафельную печь топят дровами, как правило, два раза в день, а тепло, которое накапливается в корпусе печи, медленно передается находящемуся в помещении воздуху. Так как кафельная печь преимущественно излучает тепло, в помещении возникает особенно приятный микроклимат. Кроме дров для топки печи используют угольные брикеты. Использовать каменный уголь и кокс не рекомендуется, поскольку они имеют слишком высокую температуру горения и вызывают перегрев конструкции, приводящий к разрушению кирпичной кладки и литых стальных элементов топки.

Кафельные печи обычно встраиваются в проемы стен так, чтобы одновременно обогревать две смежные комнаты. Часто печь устанавливают между жилой комнатой и прихожей, из которой удобно разжигать печь и убирать отходы.

Кафельные калориферные печи, вообще говоря, только имитируют индивидуальную печь. Теплоперенос в этих печах осуществляется путем нагревания воздуха (5. 3), потоки которого направляются по трубопроводу мимо горячей чугунной топки, что обеспечивает эффективный непрерывный обогрев помещений (6). В качестве топлива калориферных печей используются дрова, каменный уголь, мазут и газ.

Простейшие печи складывают из кирпича и оштукатуривают (5. 4). Они наиболее подходят для самостоятельного строительства. В этих печах тепло аккумулируется кирпичной кладкой корпуса, которая затем передает его помещению путем излучения. В принципе кирпичная печь сопоставима с отдельно стоящей кафельной печью. Эта печь излучает приятное равномерное тепло. Вследствие большой массы печи к ее фундаменту предъявляются повышенные требования. Кирпичную печь обычно используют не только для отопления, но и для приготовления пищи.

Кирпичные печи топят только дровами; иногда допустимо сжигать в них брикеты угля.

Электрические обогревательные приборы

Хотя преобразование электрического тока в тепловую энергию происходит с высоким к. п. д., с учетом потерь в процессе получения электроэнергии общие потери довольно высоки. Поэтому, с экономической точки зрения, использование электрических обогревательных приборов — довольно дорогое удовольствие. Правда, потребление ночной электроэнергии (на которую тариф в два раза меньше) обходится дешевле, однако энергия не будет дешевой, если электрический ток поступает от розетки.

Подключение ночной электроэнергии (когда общий расход энергии уменьшается) должно быть предусмотрено средствами районного энергоснабжения. Одним из таких средств являются аккумулирующие электропечи.

Электрическое отопление часто применяется при санации и реконструкции старых построек, поскольку его легче смонтировать.

Калориферный вентилятор имеет смысл применять только в том случае, если тепло

необходимо редко и на короткое время. В этом случае устройство местной печи или подключение к центральному отоплению было бы расточительным.

В калориферном вентиляторе прохладный воздух проходит через нагретые металлические спирали и при этом нагревается.

Отопительный отражатель (рефлектор) обеспечивает теплоотдачу путем интенсивного излучения и обычно используется на короткое время в ванных комнатах.

Электрорадиаторы можно

подключать к штепсельной

розетке. Жидкость в корпусе

такого прибора нагревается с

помощью термонагревателя.

Так как радиаторы в большин

стве случаев монтируют на

колесиках, они могут использо

ваться в различных местах.

Термонагреватели можно

также вмонтировать в установку центрального отопления. Это включение имеет смысл только тогда, когда тепло требуется на короткое время, поскольку выработка тепла за счет дневной электроэнергии слишком дорога.

Электроаккумуляторные печи в основном питаются источником ночной электроэнергии. Аккумулирующий сердечник нагревается при этом до температуры 600° С, а затем тепло передается воздуху помещения в течение дня.

Специальные заряжающие автоматические датчики в зависимости от изменения внешних атмосферных условий регулируют необходимое количество аккумулируемого тепла.

Обслуживание

Чтобы улучшить передачу тепла помещению, местные печи, отапливаемые углем или дровами, должны периодически очищаться от сажи. Следует иметь в виду, что слой сажи в 1 мм может привести к потере тепла на 3%. При химической очистке специальное средство набрызгивается на закопченную поверхность, и при нагревании копоть удаляется.

Небольшие горелки печей, работающих на жидком топливе, демонтируют и очищают с помощью шпателя или щетки на открытом воздухе. При очистке каменных (кирпичных) печей снимают и чистят чугунные решетки, а в кафельных печах для очистки имеются специальные отверстия. Если копоть из печи и дымохода невозможно вымести, следует

использовать пылесос, после чего в нем необходимо немедленно заменить фильтрующий пакет. Ни в коем случае нельзя отсасывать пылесосом горячую золу.

Печные трубы могут эффективно передавать свое тепло помещению при хорошей тяге. Закопченные трубы сужаются, ухудшая тягу дымохода и снижая тем самым теплопередачу. Поэтому трубы, как и печь, должны также регулярно подвергаться очистке. Поскольку очистка труб в жилом помещении связана с большим загрязнением, дымоходы следует демонтировать из печей и обрабатывать на открытом воздухе. Перед транспортированием съемных печных труб их торцы необходимо обернуть бумагой.

Толстые слои копоти осторожно расслаивают, а остатки удаляют с помощью специальной щетки.

При всех работах по очистке печей и труб от сажи необходимо надевать старую одежду и рукавицы.

Система воздушного отопления

Сегодня воздушное отопление уже давно применяется для обогрева объектов самого различного назначения, таких как аэропорты, вокзалы, крупные торговые центры а так же промышленные и сельскохозяйственные здания. **Но во многих северных странах, таких как Канада, оно уже несколько десятилетий является наиболее востребованным, популярным и оптимальным для отопления жилых домов и коттеджей** ввиду целого ряда преимуществ перед традиционными водяными системами.

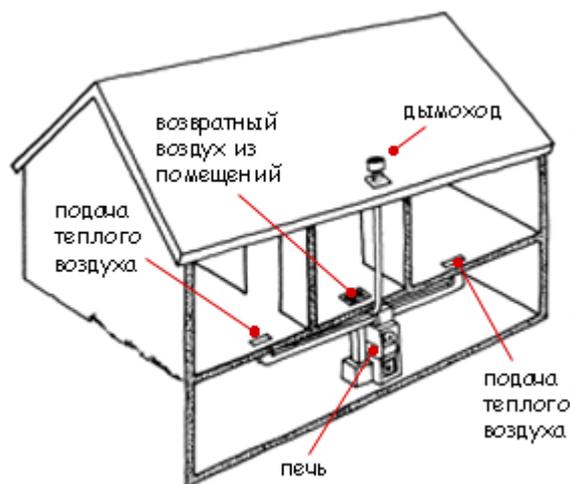
Особенности и главные преимущества воздушного отопления:

- Высокая надёжность и большой срок службы.
- Очистка воздуха от пыли, увлажнение и стерилизация!
- Значительно более высокая экономичность при квалифицированном проектировании и монтаже.
- Возможность объединения с системой кондиционирования и очистки воздуха.
- Часто в состав системы воздушного отопления могут входить тепловые насосы – устройства, способные использовать геотермальную (низкопотенциальную) энергию разности температур окружающей среды как для нагрева помещения, так и его кондиционирования в жаркое время, что позволяет ДО 4 РАЗ сократить энергозатраты.
- Меньшее число компонентов, требующих обслуживания (более высокая степень надёжности системы)
- Более точный контроль температуры внутри помещений, когда регулируется сама температура подаваемого в помещения воздуха.
- В доме появляется возможность получить больше свободного пространства, ввиду отсутствия батарей отопления, и более рационального использования площади пола помещений. Можно расставить мебель в тех местах, где это необходимо...
- Более *выгодная* стоимость монтажа и оборудования!

Иногда недостатком неквалифицированно установленной системы становится повышенная шумность компонентов и подвижность воздуха. Чтобы этого избежать, заказывать установку и расчёт воздушного отопления нужно только в компаниях, имеющих конкретный опыт и квалификацию. Как правило их могут рекомендовать и сами производители оборудования для

этих систем. В основном, успешно занимаются воздушным отоплением небольшие фирмы, специализирующиеся только на воздушном отоплении и кондиционировании.

Принцип работы системы воздушного отопления:

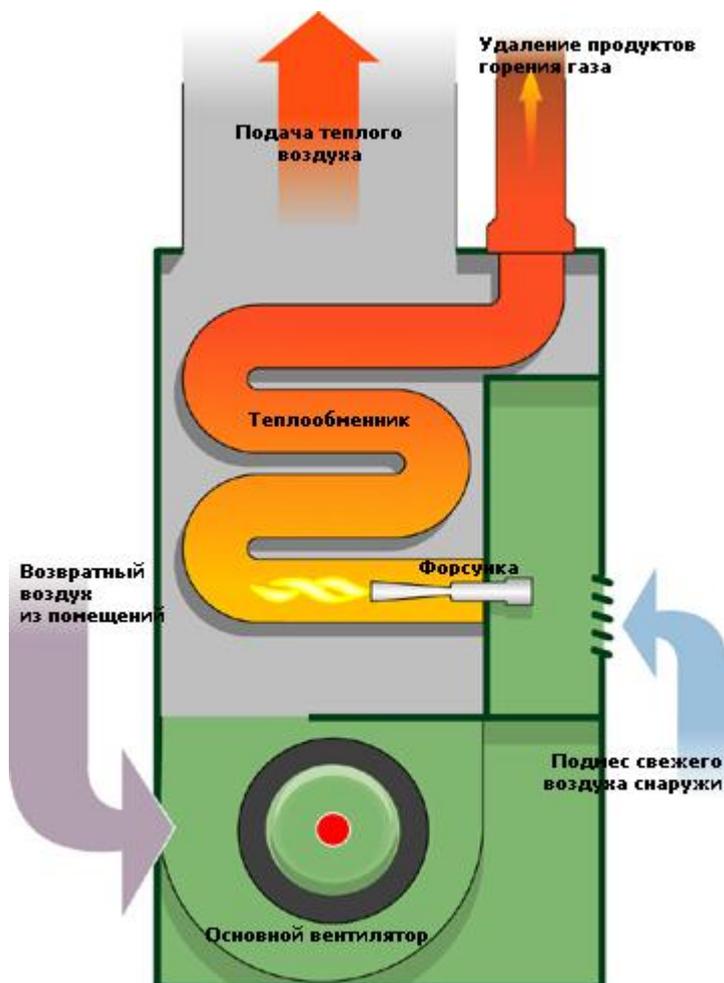


Система воздушного отопления принудительно всасывает воздух из отапливаемых помещений в газовый котел отопления и прогоняет его через фильтр. Затем воздух попадает в нагревательную камеру котла. После этого, теплый и очищенный воздух распределяется через систему обратных воздуховодов по помещениям дома. В печах старых конструкций воздух циркулировал по контуру отопления естественной гравитационной конвекцией, без применения вентилятора. В современных системах отопления обязательно применяется вентилятор, для повышения общей эффективности процесса.

Большинство современных котлов для воздушного отопления работает на природном газу. Но существуют варианты с применением и других видов топлива: нефти, угля, дров, электричества и даже отработанного масла, которые иногда могут оправдывать своё применение. Как правило такие воздухонагреватели применяются на промышленных производствах и крупных объектах.

В обычных печах газ доставляется по трубопроводу к горелке, расположенной внутри камеры сгорания. Там он смешивается с воздухом, подаваемым снаружи, а затем происходит воспламенение смеси при помощи искры электрода или другого аналогичного устройства. Процесс скорости подачи смеси и её воспламенения контролируется термостатом и управляющей электроникой. Как правило, температура подогретого воздуха, подаваемого в помещение составляет около 50°C. Металлические воздуховоды внутри помещения иногда имеет смысл оборачивать в теплоизоляционный материал, дабы сократить потери тепла, которые неизбежно происходят через стенки при движении через них нагретого воздуха.

Пламя в горелке нагревает металлическую



вставку-теплообменник, через которую постоянно проходит воздух, нагреваясь при этом. Продукты сгорания удаляются из котла через дымоход, и никак не контактируют с воздухом, подаваемым в помещения. Дымоход обычно выходит на крышу дома, но в некоторых высокопроизводительных моделях он может быть выведен наружу через отверстие в стене. При воздушном методе отопления могут применяться более дешевые, пластиковые дымоходы, т.к. температура продуктов сгорания на выходе из печи современных высокоэффективных моделей котлов с КПД 80% и 93% составляет всего порядка 40°C! К ним относятся газовые котлы Goodman (США) серий GMP и GMS/GDS. У жителей Северной Америки немалый опыт производства этих устройств из-за схожести климата с нашим, и похожими проблемами с обогревом жилища.

В электрических печах воздушного отопления для нагрева теплообменника вместо газовых горелок применяются электронагревательные элементы. Как правило их эксплуатация обходится дороже.

Также достоинством воздушной системы отопления является возможность увлажнения воздуха в помещениях и объединения контура отопления с системой центрального (общего) кондиционирования, которая использует единый воздуховод в летний период.

Исследования западных учёных показали, что часто воздух, которым мы дышим, находясь в помещениях домов, может быть до 70 раз более загрязнён, нежели воздух окружающей среды! При воздушном методе отопления у Вас появится возможность поддерживать оптимальный процент влажности воздуха, температуры и высокой степени его чистоты круглый год.

Элементы системы воздушного отопления



Основными элементами системы воздушного отопления являются **печь воздушного отопления**¹ мощностью от 10 до 40 кВт, работающая на природном или сжиженном газе, **воздушный фильтр**² для очистки воздуха и **термостат**⁵, регулирующий температуру воздуха. Для создания более комфортного климата в воздушном отоплении также используются **увлажнители**³ и **ультрафиолетовые очистители**⁴ воздуха. Это основное оборудование, обеспечивающее нагрев воздуха до заданной температуры и его обработку.

Однако необходимо, чтобы теплый воздух, выработанный печью воздушного отопления, поступил в помещения дома, а остывший воздух вернулся обратно в печь для его повторного нагрева. Эту задачу решает система воздуховодов, скрыто проложенных в потолочном пространстве, в полу, стенах и т.д., т.е. там, где имеется возможность уложить **металлические короба или гибкие воздуховоды**. В качественных системах воздушного отопления в основном применяются металлические воздуховоды, однако иногда, в силу более простого монтажа и более низкой стоимости, применяются и гибкие утепленные воздуховоды.

Основным недостатком гибких воздуховодов в системе воздушного отопления, является создание высокого сопротивления движению воздушного потока что, в свою очередь, требует более высоких скоростей движения воздуха и, как следствие, возникают дополнительные шумы при работе системы, особенно в подающих воздуховодах. Кроме того, гибкие воздуховоды фактически не дают возможности для проведения их полноценного сервисного обслуживания и, прежде всего, чистки от пыли. При чистке гибких воздуховодов весьма

вероятна возможность их повреждения (прорывов, деформации и проч.). Гибкие воздуховоды наиболее подвержены скоплению нежелательных бактерий и организмов.

Тем не менее, применение гибких воздуховодов наиболее распространено в США, где более половины инсталляций производится с гибкими воздуховодами. Это объясняется весьма просто. Как ни странно, у потребителей отопления в США, более заниженные требования к комфорту и что для них вполне приемлемо, российскому потребителю не подходит. Кроме того, применение гибких воздуховодов делает их популярными у монтажных организаций из-за простоты укладки и низкой стоимости. Однако они не идут ни в какое сравнение по своим эксплуатационным характеристикам с металлическими воздуховодами, сделанными из оцинкованной стали.

ПАНЕЛЬНО-ЛУЧИСТОЕ ОТОПЛЕНИЕ

Панельно-лучистым называется отопление помещения панелями, при котором средняя температура всех поверхностей, обращенных в помещение, превышает температуру воздуха. Как видно из определения, отопление относится к панельно-лучистому по совокупности двух признаков. Первый признак — необходимый, но не достаточный — система отопления должна быть панельной, т. е. с отопительными приборами, имеющими сплошную гладкую нагревательную поверхность. Второй признак — панельное отопление должно создавать в помещении температурную обстановку, характерную для лучистого способа обогрева

Системы панельно-лучистого отопления могут быть центральными и местными.

К местному относится отопление высокотемпературными приборами (панелями и плафонами с отражательными экранами): Для нагревания приборов используются электрическая энергия и горячие газы (температура поверхности до 800—850° С).

Для центрального панельно-лучистого отопления с теплоносителями водой, паром и воздухом, рассматриваемого в данной главе, характерно использование инфракрасного излучения при сравнительно низкой температуре поверхности панелей (обычно ниже 100°С).

При панельно-лучистом отоплении помещение обогревается главным образом за счет лучистого теплообмена между греющей панелью и поверхностью ограждений. Излучение от панели, попадая на поверхность ограждений и предметов, частично поглощается, частично отражается. При этом возникает так называемое вторичное излучение, в конце концов тоже поглощаемое предметами и ограждениями помещения.

Интенсивность облучения отопительной панелью различных ограждений помещения характеризуется, полученными при замерах освещенности облучаемых поверхностей световой моделью панели.

Из таблицы видно, что ограждение, в плоскости которого установлена отопительная панель, получает путем вторичного излучения 9—12% общего лучистого потока.

Благодаря лучистому теплообмену повышается температура внутренней поверхности всех ограждений по сравнению с температурой при конвективном отоплении, а температура поверхности внутренних ограждений в большинстве случаев превышает температуру воздуха помещения.

Отопительная панель является составной частью ограждающих конструкций и может быть размещена в потолке, полу, «внутренних или наружных стенах помещения. Поэтому система панельного отопления соответственно называется потолочной, напольной или Стековой. Местоположение панели выбирается на основании технологических, гигиенических и технико-экономических соображений.

Передача тепла только излучением возможна лишь в безвоздушном пространстве. В помещении лучистый теплообмен всегда сопровождается конвективным. Теплоизлучения распределяются по поверхности ограждений неравномерно: пропорционально косинусу угла направления излучения к нормали излучающей поверхности. При этом вследствие различия температуры поверхностей возникает движение воздуха в помещении, которое усиливается благодаря развитию нисходящих потоков воздуха у охлаждающихся поверхностей. В результате отопительная панель часть тепла передает конвекцией воздуху, перемещающемуся у ее поверхности.

Размещение -отопительной панели в потолке затрудняет конвективный теплоперенос, и в теплопередаче панели теплообмен излучением составляет 70—75%. Греющая панель в полу активизирует теплоперенос конвекцией, и на долю теплообмена излучением приходится всего 30—40%. Вертикальная панель в стене в зависимости от высоты передает излучением 30—60% всего тепла, причем доля теплообмена излучением возрастает с увеличением высоты панели.

Лишь потолочное панельное отопление, во всех случаях передающее в помещение излучением более 50% тепла, могло быть названо лучистым. При напольном отоплении, а также почти всегда при стеновом в общей теплопередаче панелей преобладает конвективный теплоперенос. Однако способ отопления — лучистое оно или конвективное — характеризуется не доминирующим способом подачи тепла, а температурной обстановкой в помещении

Действительно, при низкотемпературных (25—35°C), а следовательно, развитых по площади потолочных и напольных панелях увеличивается температура поверхности ограждений помещения и способ обогрева всегда относится к лучистому. При стеновых же панелях в зависимости от их размеров и температуры поверхности способ отопления помещения может быть отнесен и к лучистому и к конвективному (если средняя поверхностная температура окажется ниже температуры воздуха). По общности конструктивной схемы и способа обогрева помещений потолочному, напольному и стеновому панельному отоплению дается общее наименование — панельно-лучистое.

Греющая панель отличается от обычных отопительных приборов тем, что в большинстве

случаев она выполняется в виде бетонной плиты с монолитными в ней трубами.

Приоритет по конструированию и применению на практике, на основании идеи проф. В. М. Чаплина, систем отопления с заделкой стальных труб в толщу стен, потолков и полов, а также колонн, пилястр и даже лестничных перил и балясин принадлежит русскому инженеру В. А. Яхимовичу. Эти системы были названы им панельным отоплением (английский патент 1907 г.). За короткий срок (1907—1911 гг.) инж. Яхимович оборудовал такими системами отопления свыше 20 крупных больничных, школьных и общественных зданий. В качестве теплоносителя в этих системах использовались горячая вода и пар.

Несколько позднее, в том же 1907 г., английский инженер Баркер также получил патент на устройство систем отопления плоскими нагревательными поверхностями.

В дальнейшем, в конце 20-х годов текущего столетия, подобные системы панельного отопления получили распространение в зарубежной практике под названием лучистого отопления.

В Советском Союзе в связи с переходом к широкой индустриализации строительства с применением крупноэлементных конструкций зданий вновь стали использоваться для отопления бетонные греющие панели.

Панельное отопление рекомендуется предусматривать в полносборных жилых, общественных и промышленных зданиях со стенами из панелей и при использовании объемных элементов. При наличии отопительных панелей, скрытых в строительных конструкциях (см. табл. Ш.4), особенно отмечается выполнение санитарно-гигиенических требований. Поэтому панельно-лучистое отопление применяется в общих комнатах детских садов и яслей, в операционных, родовых, наркозных и других помещениях лечебных учреждений, в плавательных бассейнах и спортивных залах, в вестибюлях (теплые полы) общественных зданий.

Отопительные панели используют также для обогрева основных помещений вокзалов, аэропортов, ангаров, высоких сборочных цехов, применяют в производственных помещениях с особыми требованиями к чистоте (производство пищевых продуктов, сборка точных приборов и т. п.).

Нетрадиционное отопление

Не все знают, что кроме привычных вариантов отопления с котлами, работающими на газе, солярке или дровах существуют и другие менее типичные способы «принести тепло в свой дом». Этим альтернативным вариантам и посвящен данный материал.

Начнем с того, что способы отопления, описанные ниже, нетрадиционными я назвал с некоторой натяжкой. К таковым их можно отнести в России, но во многих зарубежных странах они уже стали вполне привычными. Очевидно, что стремительно растущая стоимость нефти и газа заставляет искать варианты отопления, не привязанные к этим энергоносителям.

Тепловые насосы

К новым и интересным направлениям в развитии отопления можно отнести тепловые насосы. Если попробовать объяснить принцип их работы простыми словами, то логично провести

параллель с кондиционером. В кондиционере тепло переносится из помещения на улицу и в помещении становится холоднее, а в тепловых насосах тепло переносится из земли (!) внутрь здания, а обратно, из здания в землю перемещается холод! При этом энергия затрачивается не на выработку тепла, а на его перемещение. В результате, затратив 1 кВт электроэнергии можно получить примерно 2,5 кВт тепловой энергии. В данном случае затраты электрической энергии в 2,5 раза меньше, чем при прямом преобразовании электрической энергии в тепловую. Тепловой насос – это реальная энергосберегающая альтернатива традиционным теплогенераторам – котлам. Тепло, получаемое с применением теплового насоса, может использоваться как для отопления, так и для горячего водоснабжения.

Источником низкопотенциальной тепловой энергии для тепловых насосов могут служить: атмосферный воздух, тепло почвы, тепло грунтовых, артезианских вод, озер, морей и т.д.

Если в России тепловой насос – это экзотика, то во многих зарубежных странах таким устройством удивить уже сложно. Годовой объем производства тепловых насосов в мире исчисляется несколькими миллионами штук!

Естественно, не бывает устройств, имеющих только одни достоинства. К недостаткам тепловых насосов можно отнести в первую очередь высокую стоимость.

Стоит помнить, что решение об установке теплового насоса желательно принять еще на нулевом цикле строительства, т.к. в большинстве случаев установка теплового насоса связана с большим объемом земляных работ при монтаже теплообменников.

Биомасса

Использование в качестве топлива биомассы, позволяет не только экономить невозобновляемые виды органического топлива (газ, уголь, продукты переработки нефти), но и положительно сказывается на экологической обстановке.

Энергию можно получать из разных видов биотоплива. В частности это могут быть отходы, образующиеся при деревообработке, неликвидная древесина, остающаяся при лесозаготовках, излишки соломы, остающейся на полях и т.д.

Не так давно появились технологии позволяющие создавать системы отопления на базе сжигания соломы. При этом автоматическое управление топливной системой позволяет достичь максимально полного сжигания газовых составляющих с КПД до 95 %.

Стоит отметить, что в этом случае решаются сразу две задачи. Во-первых, создается альтернативная система отопления не требующая наличия магистрального газа или подвоза жидкого топлива (солярки и т.д.). А во-вторых, отпадает необходимость сжигания излишков соломы на полях. При этом солома зерновых культур - это очень энергоемкая биомасса, и один рулон соломы диаметром 1,8 м и весом 330 кг заменяет примерно 140 литров дизельного топлива и имеет теплоту сгорания 140 кубометров природного газа.

Биогаз

Как известно, в результате бактериального разложения органических отходов выделяется так называемый биогаз. Одним из направлений современной биоэнергетики является его сбор и использование в качестве топлива.

По способу добычи биогаза и исходному сырью это топливо условно можно разделить на три типа. 1) Биогаз, получаемый с помощью переработки бытовых и сельскохозяйственных отходов индивидуальных фермерских хозяйств и животноводческих комплексов. 2) Биогаз, получаемый на установках по переработке сточных вод. 3) Газ, получаемый на мусорных свалках.

В частности, существуют газгольдеры, которые могут быть установлены в районе крупных свалок отходов или на станциях сточных вод. Такие газгольдеры, например, производит австрийская фирма Sattler Textilwerkt. Конструктивно газгольдер этой фирмы представляет собой шаровой сегмент, выполненный из полиэфирной ткани с двухсторонним покрытием ПВХ (внешняя мембрана). Внутренняя мембрана, изготовленная из того же материала, разделяет полость газгольдера на две изолированные части. Одна из них заполняется под давлением воздухом (для придания конструкции жесткости), а в другую, представляющую из себя мешок шарообразной формы, поступает газ. Объем этих газгольдеров может быть от 100 до 2150 кубических метров.

Энергия ветра

С давних времен человек научился использовать энергию ветра и применять её в разных областях. Например, ветряные мельницы крутили жернова и перемалывали зерно в муку. Сегодня, энергию ветра используют для получения электрического тока. Отрасль, занимающаяся преобразованием энергии ветра в электрический ток, называется ветроэнергетика.

Наиболее популярным на сегодняшний день является применение ветрогенераторов. Они широко применяются как в крупных масштабах, это огромные электростанции, так и в малых, для частного пользования.

Государства европейских стран способствуют использованию ветрогенераторов частными лицами. Сеть центрального электроснабжения таких государств, устроена таким образом, что частник, установив «ветряк» возле своего дома, оплачивает государству только разницу между потребляемой им электроэнергией и производимой энергией с помощью ветряка.

Программы по поддержке развития нетрадиционных источников энергии привели к тому, что в наше время на всей планете 2% от всего электричества добывается при помощи ветра и этот процент продолжает увеличиваться из года в год, благодаря уменьшению стоимости данной технологии.

Интересно, что первая в мире ветроэлектростанция мощностью 100 кВт была построена в 1932 году в Крыму.

На сегодняшний день Европа стоит на первом месте по использованию энергии ветра. Особенное развитие и использование ветроэнергетика приобрела в Германии, Дании и Испании. В Дании 20% используемой энергии добывается при помощи ветра.

В настоящее время наиболее экономически целесообразно получение с помощью ветрогенераторов не электрической энергии промышленного качества, а постоянного или переменного тока с последующим преобразованием его с помощью ТЭНов в тепло, для обогрева жилья и получения горячей воды.

Эта схема имеет несколько преимуществ: отопление является основным энергопотребителем любого дома в России, схема ветрогенератора и управляющей автоматики кардинально упрощается,

в качестве накопителя энергии можно использовать бойлер для горячего водоснабжения и теплоаккумулятор для отопления, в данном случае колебания параметров электрического генератора менее критичны, чем в случае с потребителями электроэнергии.

Гелиоэнергетика (солнечные батареи и др.)

Гелиоэнергетика (от греческого Helios — солнце) или солнечная энергетика - один из наиболее перспективных видов альтернативной энергетики.

Полное количество солнечной энергии, поступающей на поверхность Земли за неделю, превышает энергию всех мировых запасов нефти, газа, угля и урана.

Солнечные батареи

Солнечные батареи (или фотоэлектрический преобразователь, сокращенно ФЭП) служат для получения электрической энергии от света солнца. В ясную погоду на землю в среднем падает 100Ватт световой энергии на 1кв метр от солнца. В зависимости от местности участка земли солнечная энергия приходит неравномерно из-за облачности в пасмурную погоду, есть места, где солнце светит 320-350 дней в году, а есть такие места, где солнца не бывает вообще. Исходя из этого, прежде чем ставить солнечные батареи с целью добычи электричества, нужно рассчитать эффективность применения данного метода.

Солнечные батареи (ФЭП) применяются в условиях либо хорошей освещенности, либо невозможности подведения электрических проводов от существующих электростанций. Самый эффективный тип солнечных батарей изготавливают из монокристаллического кремния. Кпд таких ФЭП доходит до 24%. Реальные солнечные модули имеют эффективность до 17.5%. Срок эксплуатации, рассчитанный практическим методом более 25 лет. Использование солнечных батарей для отопления пока можно рассматривать только как дополнение к основному источнику энергии, а также как источник электроэнергии для системы автоматики.

«Солнечные дома»

Использовать энергию Солнца можно и без превращения ее в электричество. Установки, собирающие, сохраняющие и передающие это тепло, называются солнечными коллекторами. Солнечный коллектор - это специальный теплообменник, в котором энергия солнечного излучения преобразуется в тепло. Обычно это плоская металлическая панель, в которой имеются каналы для жидкости. Поверхность этой панели, обращенная к Солнцу, - черная, для лучшего прогрева. Эта панель устанавливается в корпус, выполненный в виде плоской рамы. Для снижения тепловых потерь под панелью устанавливается теплоизоляция, а сверху она защищена специальным стеклом. Солнце нагревает воду в трубках, горячая вода накапливается в баке и потом это тепло используется для нагрева водопроводной воды или отопления. Дома, оборудованные такими системами обычно называются «солнечными домами». Такой дом стоит несколько дороже, чем обычный, но он позволяет резко сократить коммунальные платежи - на 50-70%.

В США на эту программу планируется до конца нынешнего десятилетия потратить 6 миллиардов долларов (только на энергосбережение в федеральных зданиях здесь уходит около 3 миллиардов бюджетных долларов в год). В результате Штаты свою программу уже

перевыполнили: тут солнечная технология уже используется в 1,5 миллионах домов. Все вместе они экономят около 1 400 МВт.- это примерно 5 миллионов тонн не сожженной за год нефти.

В России тоже кое-где стоят «солнечные дома». Например, в Краснодарском крае существует целая «солнечная деревня» из сорока домов.

Системы «концентрированной солнечной энергии»

В системах «концентрированной солнечной энергии» (concentrated solar power, CSP) зеркала-гелиостаты, поворачивающиеся вслед за Солнцем, направляют лучи солнечного света на емкость с теплоприемником, в качестве которого обычно выступает вода. Дальше все происходит так же, как на обычных теплоэлектростанциях: вода нагревается, превращается в пар, пар крутит турбину, турбина передает вращение на ротор генератора, а тот вырабатывает электричество. Идея создания такого параболоида появилась еще в середине 1980-х. Самое знаменитое ее воплощение – девять электростанций, построенных в Калифорнийской пустыне. Эти электростанции работают и по сей день, вырабатывая 354 мегаватт энергии. Ряд проектов по солнечной энергии запускается и в Европе. Лидером является Германия с десятью работающими солнечными электростанциями.

Первая в Европе коммерческая солнечная электростанция, фокусирующая солнечные лучи, была открыта в Испании, в марте 2007 года. Её энергии достаточно для снабжения 6 000 жилых домов и экономии 18 000 тонн угля в год.

В СССР первая промышленная солнечная электростанция была построена в 1985 году в Крыму, она имела пиковую мощность 5 МВт.

Американская компания Loose Industries в конце 1989 года запустила 80-мегаваттную солнечно-газовую электростанцию. Днем она работает от Солнца, а ночью, чтобы вода не остывала и электричество не кончалось, - от газа. За следующие 5 лет та же компания, только в Калифорнии, построила таких электростанций еще на 480 МВт и довела стоимость одного «солнечно-газового» кВт. часа до 7-8 центов. Для сравнения: один кВт. час электричества, производимого на АЭС -15 центов.

Возможно, почти все, о чем рассказывается в этом материале, является для вас новым и незнакомым, но, несмотря на то, что альтернативные возобновляемые источники энергии пока не получили широкого распространения в России, несомненно за ними будущее.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

www.bibliotekar.ru

www.heating-systems.ru

www.kotlo-mir.ru

