

предотвращает потерю тепла на нагревание излишнего воздуха перед его подачей в топку котла.

8) внесение в объем трубы-топки посторонних тел не ухудшает пульсационного режима, поэтому вполне возможна установка теплообменника над решеткой.

Количественно процесс характеризуется следующими данными: частота пульсаций 72 - 75 Гц; амплитуда колебания давления (оценка) 500-1000 Па; средняя температура газов в трубе 600-900 К; средняя скорость газов 3-10 м/с. Напряжение зеркала горения (в $\frac{\text{МВт}}{\text{м}^2}$): горение без пульсаций 0,9-1; слоевое пульсирующее горение без дутья 1,2-1,4; то же с дутьем 1,82-2,05; слоевое пульсирующее горение без дутья с отражателем снизу 1,8-2,0. Тепловая мощность с увеличением диаметра растет примерно параболически. Коэффициент избытка воздуха, рассчитанный по скорости воздуха в нижней части трубы и расходу угля, составил 1,5-2,3.

Таким образом, в резонансную трубу можно помещать поверхности нагрева, что не ухудшает пульсационного режима. При этом его наличие ускоряет сгорание топлива по сравнению с режимом без пульсаций в 2-3 раза. Предварительные проработки подтверждают возможность сооружения высокофорсированных, экономичных нагревателей различно типа.

Список использованных источников:

1. Северянин В.С. Об использовании слоевого пульсирующего горения. – научные и прикладные проблемы энергетики, 1980.
2. Северянин В.С. О нагревателях с пульсирующим горением. – Изв. вузов СССР. Сер. Энергетика, 1974, № 5.

Курись А.Г., Антонович А.А.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОТОПЛЕНИЕ В МНОГОЭТАЖНОМ ДОМЕ

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение и вентиляция группы ТВ-13

В последнее время все большее внимание уделяется поиску нетрадиционных способов теплоснабжения. Одним из таких способов является электрическое отопление. Электроотопление — один из альтернативных путей решения проблемы энергосбережения в системе ЖКХ.

Преимущества

Температурный комфорт: потребитель имеет возможность устанавливать в каждом помещении нужную ему температуру, сам решает, сколько ему требуется тепла, и не испытывает дискомфорт от сезонных и других перебоев в теплоснабжении.

Энергосбережение: потери электроэнергии при ее транспортировке по линиям электропередач можно даже не принимать во внимание при сопоставлении с потерями центрального отопления. Отсутствуют потери отдачи излишнего тепла.

Простота эксплуатации: практически отсутствуют затраты на техническое обслуживание. Имеется возможность оперативно корректировать программы работы электрических приборов совместно с системой «Умный дом».

Виды передачи тепла

Существует 2 вида передачи тепла от источника в окружающее пространство:

1. Конвективный: заключается в нагреве воздуха электрическими нагревательными устройствами. Например, электрические конвекторы. Нагреваясь внутри конвектора, тёплый воздух поднимается вверх, а его место занимает более холодный воздух. Такая передача тепла конвекцией возможна из-за разности плотностей холодного и тёплого воздуха.
2. Радиационный: это излучение инфракрасных лучей. Наиболее наглядный пример – Солнце. Благодаря его инфракрасным лучам, Земля получает тепло, без которого жизнь на ней была бы невозможной. Инфракрасное излучение – это волны определённого диапазона. Такие волны проходят через воздух, не нагревая его, но они способны нагревать различные объекты. Поэтому передача тепла излучением легла в основу электрических инфракрасных обогревателей.

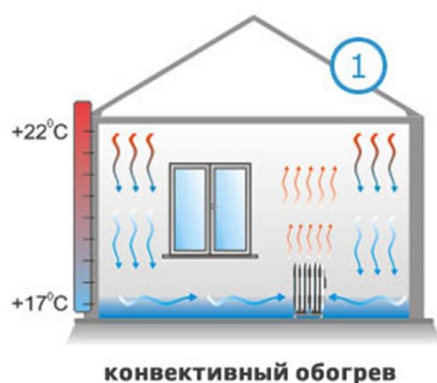


Рис. 1 Процесс конвективного обогрева

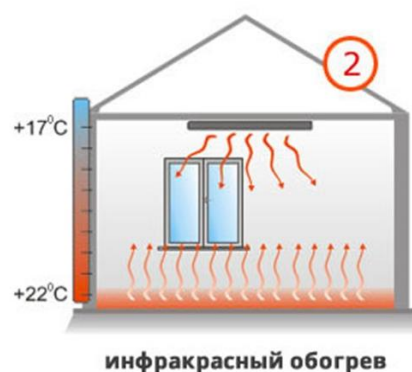


Рис. 2 Процесс инфракрасного обогрева

Электрические источники тепловой энергии

В настоящее время для отопления электричеством наиболее часто применяют:

Электрические котлы отопления. Их можно подключать к новым и существующим системам водяного отопления и нагревать в них воду с помощью электроэнергии.

Электрические радиаторы. В каждом таком приборе есть свой автономный нагревательный элемент, который нагревает жидкость, выполняющую роль теплоносителя.

Электрические конвекторы отопления. Это «генераторы» теплого воздуха в обогреваемом помещении.

- Электрические панели.
- Инфракрасные излучатели.
- Системы «тёплый пол».
- Электрические камины. Тепло и присутствие иллюзии живого огня в квартире.

Электрические котлы отопления

Электродкотлы принято разделять на 3 типа по способу нагрева теплоносителя:

- тэновые
- электродные
- индукционные

Тэновый электрический котел – это водогрейное устройство, в котором в качестве нагревательного элемента используется трубчатый нагревательный элемент.

В сокращенной аббревиатуре – ТЭН. Отопительные электрические котлы нагревают воду (или любой другой жидкий теплоноситель) в проточном режиме. То есть, теплоноситель циркулирует через котел естественным или принудительным способом.

Электродный электродкотел основан на совершенно другом способе нагрева теплоносителя. У него вместо ТЭНов установлен электрод, который не является нагревательным элементом. Он служит для передачи электричества воде, которая нагревается, вследствие собственного сопротивления в результате протекания через нее электрического тока. Молекулы воды под воздействием электрического тока расщепляются на положительно и отрицательно заряженные ионы, которые начинают двигаться к электродам соответствующей полярности.



Рис. 3 ТЭНовый электрический котёл



Рис. 4 Электродный электродкотёл

Индукционный электродкотел основан на явлении электромагнитной индукции и, в частности, на индукционном нагреве материалов из ферромагнитных сплавов. Это, по сути, трансформатор особой конструкции, заключенный в сварной металлический корпус. Катушка индуктивности располагается в отдельном, герметическом отсеке, что полностью исключает контакт с теплоносителем, циркулирующим в контуре котла. В индукционном электрическом котле функции вторичной обмотки выполняет короткозамкнутый трубопровод или сердечник который нагреваясь, отдает тепло теплоносителю, циркулирующему внутри или вокруг его.

Электрические радиаторы

В настоящее время на рынке присутствуют всего лишь два основных вида таких устройств:

- Жидкостные.
- Безжидкостные.

Жидкостные электрические радиаторы: в качестве нагревательного элемента здесь используется обычный трубчатый ТЭН. Такие радиаторы позиционируются как энергосберегающие приборы, поэтому мощность используемого в них ТЭНа достаточно мала и определяется диапазоном от 300 до 500 ватт. Редко применяются элементы мощностью в 1 киловатт. В качестве теплоносителя может быть использована вода или масло. Сегодня производители предлагают две модели — герметичные и открытые. В первом случае это полностью закрытые приборы, теплоноситель из которых не сливается. Во втором случае прибор открыт, и в него можно по необходимости доливать теплоноситель. Практически все

электрорадиаторы изготавливаются из алюминия. Этот металл отличается необходимой прочностью, чтобы выдерживать температурные нагрузки, которые распределяются равномерно по всей площади прибора. К тому же такие батареи имеют ребристую поверхность, что увеличивает площадь теплоотдачи. Обычно жидкостные электрические радиаторы работают при максимальной мощности, но при достижении необходимой температуры, которая программируется, ТЭН просто отключается. Такая периодичная работа приводит к экономии энергоносителя. К тому же управлять отопительным прибором довольно просто, да и его установка не представляет собой ничего сложного. Так что каждый обладатель подобного устройства может провести монтажную операцию своими руками.

Безжидкостные электрические радиаторы: не имеют теплоносителя, что приводит к избеганию протечки жидкости.

Электрические конвекторы отопления

Что представляет собой конвектор? Само название уже говорит о том, что такой прибор обогревает помещение посредством конвекции, т.е. нагрева воздуха. Холодный воздух поступает в конвектор снизу. Он нагревается внутри его, выходит через решетку и поднимается вверх. Таким образом, в помещении происходит постоянная циркуляция воздуха, благодаря различной плотности холодного и горячего воздуха. Именно поэтому при правильном выборе мощности конвектора помещение прогревается очень быстро. В то же время внешняя панель нагревается незначительно, об нее невозможно обжечься. Все современные конвекторы снабжены термостатом, который отключает прибор при достижении определенной температуры. В быстром прогреве помещения и состоит преимущество электрических конвекторов перед жидкостными радиаторами.

Электрические панели

Это панель (плита) из теплостойкого материала искусственного или природного происхождения, о или природного происхождения, например, специальный пластик, керамика, натуральный мрамор, керамогранит и даже бетон. Лицевая сторона панельного обогревателя – ровная гладкая поверхность. На тыльной стороне выполнены каналы, в которые уложен нагревательный элемент, герметично защищенный изолирующим материалом. Температура лицевой поверхности лежит в пределах 60 – 80°. Современный внешний вид электропанелей позволяет им прекрасно сочетаться с любым интерьером. Применение терморегулирующей аппаратуры дает возможность отключать электропитание, когда температура в помещении достигнет заданного значения, что положительно сказывается на экономии электроэнергии.

Инфракрасные излучатели

Современные лучистые обогреватели отличаются большой конструктивной разнообразностью и могут быть установлены на потолках, стенах, подставках. Преимущество инфракрасных обогревателей в том, что они способны очень быстро обогреть предметы или людей, находящихся в зоне излучения. Нагретые инфракрасными волнами стены и предметы становятся вторичными источниками тепла, создавая в помещении комфортную температуру. Для больших жилых комнат их лучше использовать в качестве дополнительного обогрева отдельных локальных зон. Но, например, для ванной они могут стать очень удачным экономным вариантом основного отопления, которое можно включать на полную мощность только тогда, когда нужно принять ванную или душ.

Использование электрической отопительной системы на первый взгляд требует основательных финансовых затрат. Хотя при более близком рассмотрении и

тщательном подсчете можно наблюдать совершенно иную картину. Особо обратить внимание следует на экологическую сторону прямого электрического отопления.



Рис. 5 Процесс инфракрасного излучения в доме

Абсолютно все виды отопления, в которых, так или иначе, используется топливо, кроме электричества, способствуют загрязнению окружающей среды: сжигание природного газа способствует образованию жидкого конденсата, сгорание солянки – ядовитых летучих веществ, а в случае с твердым топливом – создаются целые трактаты по степени наносимого ущерба природе и человеку. Особой проблемой считается утечка жидкого топлива и газа в неисправной отопительной системе, которые не только в значительной степени загрязняют окружающую среду, но и становятся существенной угрозой для безопасной жизни людей. Все это не присуще прямому электрическому отоплению. Единственное, что угрожает собственникам электрообогревателей, так это минимальное «сжигание» кислорода.

Филлюк Д.М., Иванюк Д.В.

УПРЕЖДАЮЩЕЕ ВКЛЮЧЕНИЕ/ОТКЛЮЧЕНИЕ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение и вентиляция группы ТВ-13

Нет человека, которого по тем или иным причинам не интересовала бы погода — от элементарного выхода из дома на улицу до принятия крупных технологических, политических и военных решений. Погодные явления начали изучать во время первой мировой войны. Погода — это совокупность значений метеорологических элементов и атмосферных явлений, наблюдаемых в определенный момент времени в той или иной точке пространства. Противоположностью понятия «погода» является понятие «климат». Климат — это среднее состояние атмосферы за длительный период времени. Как погода, так и климат являются результатом взаимодействия атмосферы планеты, космических условий, состояния земной поверхности, физико-химических превращений в воздухе.

Атмосферные явления изучает наука метеорология. Ее развитие показало особенности тепловых режимов, влагооборота, фазовых превращений, электрических