

## ВОЗДУШНОЕ ОТОПЛЕНИЕ

В начале максимально простым языком немного теории для понимания предмета статьи. В общем случае нет идеального решения для всех задач, как с точки зрения эффективности, так с точки зрения норм безопасности. В данное время в России нет чёткой устоявшейся терминологии и классификации систем отопления. Попытаемся восполнить информационный беспорядок хотя бы для воздушного отопления, по возможности не пересекаясь со смежными системами...

Большая советская энциклопедия определяет воздушное отопление как систему отопления помещений горячим воздухом.

В первую очередь хотелось бы разделить области применения воздушного отопления:

А) жилой сектор.

Б) коммерческие, промышленные объекты.

При этом смежными областями, которые оказывают решающее влияние на выбор системы отопления, является вентиляция и кондиционирование. Если вентиляция, как и отопление – это регулируемая строительными нормами и правилами область, то кондиционирование в жилом секторе - это чисто вопрос желания и материальной возможности поддержания комфортной среды круглый год (хотя бы по одному параметру – температуре воздуха). В промышленности же кондиционирование может обуславливаться особенностями технологии производства.

Вентиляция бывает естественной и механической.

Естественная вентиляция- это обустройство только вытяжки. Считается, что тёплый воздух через вытяжку вылетит сам, а приточный воздух обеспечивается за счёт инфильтрации от ворот, дверей, окон (форточек) и т.д.

Механическая же вентиляция это, как правило, контролируемая приточная и вытяжная вентиляция, предусматривающая перемещение воздуха с помощью вентиляторов с электроприводом.

Для начала так же поясним, что воздушное отопление по работе с приточным (уличным) и/или рециркулируемым воздухом (тёплым воздухом из помещения) может быть:

**Вариант 1:** используется только рециркулируемый воздух. Т.е. решается только задача

отопления. Такой вариант реализуется, когда объём вентиляции мал и/или используется естественная вентиляция. Как правило, это какие-либо большие промышленные или коммерческие объекты..

**Вариант 2:** используется только приточный воздух. В этом случае воздухонагреватель (приточная установка) либо решает только задачи вентиляции, либо при подаче перегретого воздуха в помещение - это вариант вентиляции совмещенной с воздушным отоплением. Такое воздушное отопление используется достаточно редко, как правило, в промышленных объектах, когда запрещено использование рециркулируемого воздуха. Т.к. понятно, сколько мы подали (выбросили) воздуха, столько же воздуха мы должны выбросить (подать) в помещение.

**Вариант:3:** используется рециркулируемый и приточный воздух. В этом случае целесообразно совместить систему воздушного отопления с вентиляцией и кондиционированием. Собственно только воздушное отопление можно совместить с вентиляцией и кондиционированием, т.к. они имеют общий предмет – воздух. При возможности реализовать такую систему, воздушное отопление - это наиболее экономичный вариант системы отопления, как по капитальным, так и по

эксплуатационным расходам. В этом случае нет необходимости отдельно делать две (три) различные системы и металлоёмкость всей системы отопления, вентиляции и кондиционирования является наименьшей. Данный вариант применяется как в жилом секторе, так и для промышленных/ коммерческих объектов.

Принципиально разделить воздушное отопление можно на воздушное отопление с использованием промежуточного теплоносителя для нагрева воздуха и без использования промежуточного теплоносителя.

Система воздушного отопления с использованием промежуточного теплоносителя.

В качестве теплоносителя, как правило, используется вода, иногда вода с гликолем. В этом случае возможно два варианта: это децентрализованная система и централизованная система воздушного отопления, которая при этом часто совмещается с вентиляцией и иногда с кондиционированием.

- Децентрализованная система- это когда вода, нагретая от какого-то источника, подаётся к воздухонагревателям (воздушным отопительным агрегатам, тепловентиляторам, калориферам) расположенным локально внутри здания. Источник отопления это в подавляющем большинстве случаев котельная, энергоносителем которой является природный/сжиженный газ, мазут, уголь, электричество и т.д. и т.п. В качестве, пока экзотического, источника отопления может быть тепловой насос.

Водяной воздухонагреватель представляет собой теплообменник «вода-воздух», снабженный осевым вентилятором. Воздух подаётся в помещение вертикальными и/или горизонтальными струями с помощью направляющих жалюзи.



Децентрализованное воздушное отопление, как правило, применяется для отопления высоких монообъёмных помещений (производственных цехов, торговых комплексов, складов, спортивных залов и т.п.), когда объём вентиляции мал, т.е. совмещение системы воздушного отопления с вентиляцией не целесообразно, или когда используется естественная вентиляция.

Почему целесообразно такое отопление? Потому, что стоит задача работы с большими объёмами воздуха, в высоких помещениях, тёплый воздух в

которых стремится расположиться вверху здания.

Воздухонагреватели с вентиляторами не только нагревают воздух, но и перемешивают его внутри помещения, как по площади, так и по высоте помещений.

- Централизованная система воздушного отопления с промежуточным теплоносителем.

Используется когда невозможно, согласно нормам, расположить воздухонагреватели внутри отапливаемого помещения, и/или есть значительный объём приточного воздуха для вентиляции помещения, или кроме вентиляции нужно обеспечить кондиционирование. Воздух в помещения подается с помощью воздуховодов. При этом возможно дополнительное энергосбережение за счёт установки утилизаторов (рекуператоров) между приточным воздухом и воздухом вытяжки. К рекуператорам в России пока противоречивое отношение. При нашей дешевизне на природный газ срок окупаемости рекуператора в зависимости от типа, режима использования составит от 2-х и чаще до 10 лет. Реальное энергосбережение в России, начнётся, когда 1 м3 природного

газа будет дороже, чем нынешние € 0,4, против € 0,47 в Западной Европе. Например, в Швейцарии законодательством запрещена вентиляция без рекуперации тепла. Данный тип воздушного отопления, как правило (но в любом правиле есть исключения), применяется для коммерческих, промышленных объектов, в высококлассных бизнес-центрах и гостиницах, больницах.



Системы воздушного отопления с использованием промежуточного теплоносителя, системы воздушного отопления, когда используется децентрализованный и централизованный нагрев воздуха водой или электричеством - это хорошо известные системы не только за рубежом, но и в России, поэтому не хотелось бы особенно долго на них останавливаться в данной статье.

В СССР воздушное отопление с промежуточным теплоносителем имело применение только в промышленности, так как в жилом секторе властвовала централизованная система отопления с естественной вентиляцией. Большинство же советских людей, что такое кондиционер и вовсе не знало... Современных стеклопакетов с хорошей тепло (звуко) изоляцией не было. Об энергосбережении при применении утилизации теплоты воздуха не думали.

С децентрализацией системы отопления в Россию пришли решения автономного отопления, которые давно и успешно применяются за рубежом.

Итак, о воздушном отоплении без использования промежуточного теплоносителя как частном случае автономного отопления.

Известно, что дешевле организовать доставку энергоносителя, чем делать разводку теплоносителя. Хотя в этом вопросе тоже есть разные подходы. Но, безусловно, что системы автономного отопления имеющего конкретного хозяина более экономично эксплуатируются.

Воздушное отопление без использования промежуточного теплоносителя - это системы отопления, когда воздух нагревается за счёт природного (сжиженного) газа, дизельного топлива, электричества, а иногда отработанного машинного масла или даже дерева (биотоплива).

Воздухонагреватели, работающие на дизеле и газу (так называемые тепловые пушки), почти не имеют конкурентов при отоплении строительных площадок, различных тентовых сооружений. Но хотелось бы больше остановиться на стационарных зданиях.

Электричество дорого, отработанное машинное масло кроме дешевизны топлива имеет свои отрицательные моменты. Дерево (биотопливо) может пока применяться только в малых объёмах.

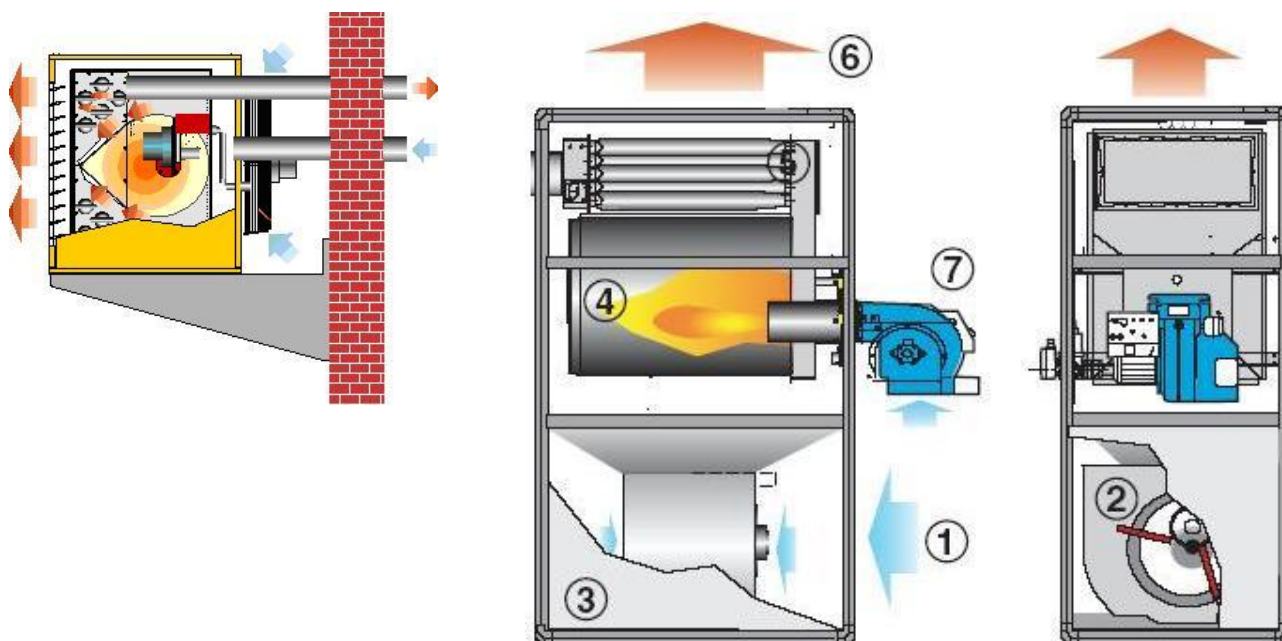
Дизельное топливо тоже не самый дешёвый энергоноситель, но может использоваться как временный вариант, а также в случаях, когда нет других источников энергии.

Итак - природный газ. На данный момент и в ближайшие десятилетия это самый дешёвый и удобный энергоноситель в мире. В том числе в Европе, где он «немного» дороже, чем в России.

Соответственно, когда идёт новое строительство с установкой автономного отопления, реконструкцией старых систем, и есть природный газ, воздушное отопление с использованием газовых воздухонагревателей (газовых воздушных теплогенераторов, газовых печей, воздушных пушек) это в подавляющем большинстве самый экономичный вид воздушного отопления и для многих типов помещений это самое экономичное отопление в принципе.

По способу нагрева воздуха есть воздухонагреватели с применением непрямого нагрева воздуха (их иногда называют рекуперативными воздухонагревателями) и воздухонагреватели прямого нагрева (так называемого смешительного типа).

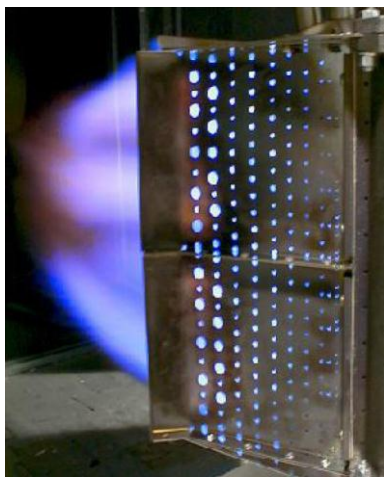
Непрямой нагрев - это когда воздух (рециркуляционный и/или приточный) при помощи вентилятора подаётся внутрь агрегата, после чего он нагревается, проходя вокруг камеры сгорания и через теплообменник, продукты же сгорания выводятся через дымоход. Затем нагретый воздух, полученный таким образом, выпускается либо непосредственно в помещение или через систему воздуховодов.



КПД обычных газовых воздухонагревателей непрямого нагрева находится в диапазоне 75 – 94 %. Как и в котлах есть конденсирующие воздухонагреватели с КПД по низкой теплотворности до 105 %.



Прямой нагрев воздуха это когда нет камеры сгорания и теплообменника. Пламя горелки напрямую нагревает воздух. Т.е. это или газовый камин или газовая приточная установка. За счёт меньшей металлоёмкости газовые воздухонагреватели прямого нагрева самые дешёвые. Если по воздухонагревателям непрямого нагрева, разрозненная, противоречивая нормативная база присутствует, то, к сожалению, пока у нас нет чётких норм использования воздухонагревателей прямого нагрева.



Современные системы горения позволяют высокоэффективно сжигать природный газ, при проектировании необходимо делать расчёт разбавления продуктов сгорания поступающих в помещения ниже 30 % от ПДК. Данные агрегаты, как правило, используются при больших кратностях воздухообмена, когда уровень вредностей выделяемых внутри помещения значительно превышает уровень продуктов сгорания от газовых воздухонагревателей прямого нагрева: литейное производство, сварочные цеха и т.д.

Данные воздухонагреватели могут обеспечить значительно большую степень нагрева воздуха, чем воздухонагреватели непрямого нагрева. Их КПД = 100 %. Нет сложностей с большими отрицательными температурами уличного воздуха.

Система отопления, вентиляции и кондиционирования на основе газовых воздухонагревателей непрямого нагрева также может быть децентрализованной и централизованной системой.

При этом системы отопления, вентиляции и кондиционирования на основе газовых воздухонагревателей более экономичны:

А. По капитальным затратам:

1. Для обогрева монообъёмных помещений, где нужно отопить объём помещения, а не условную строительную площадь.

2. Если на объекте предусматривается разветвлённая система вентиляции. Совмещенная система вентиляции и воздушного отопления будет эффективней, дешевле (на 20 – 40 %), чем раздельное исполнение вентиляции и, допустим, установка котельной.

Б. По расходам при эксплуатации:

1. При наличии временного графика по необходимой температуре в помещениях.

2. При необходимости отопить большие и/или разветвленные объекты, за счёт локального размещения теплогенераторов. Известно, что рационально делать разводку энергоносителя, а не теплоносителя.

Если обобщить все преимущества воздушного отопления на основе газовых воздухонагревателей по сравнению с традиционным, то можно отметить следующие:

– возможность объединения отопления, вентиляции и кондиционирования в одной системе, за счёт чего можно добиться малой металлоемкости;

– большая эффективность и экономичность за счет отсутствия промежуточного теплоносителя – воды, а следовательно, возможности “разморозки“ и протечек;

– малая инерционность системы (нагрев воздуха происходит за 20–40 минут) и, как следствие, быстрое изменение температуры в течение суток;

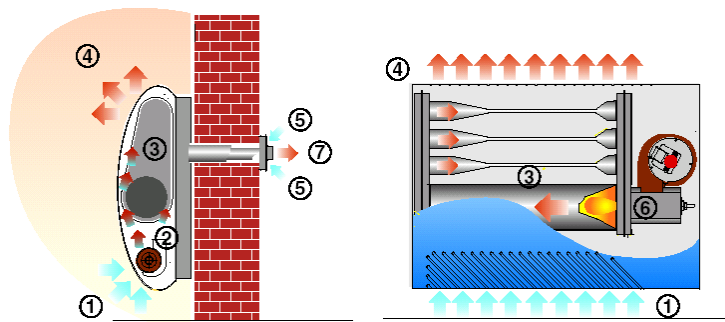
– возможность размещения внутри отапливаемого объёма, без подготовки отдельного помещения (котельной).

С девяностых годов в России есть уже десятки промышленных, коммерческих объектов с применением газовых воздухонагревателей. Они понемногу завоёвывают всю большую долю на рынке.

В жилищном секторе ситуация другая.

Для многоквартирных домов конечно водяное отопление более применимо, так как вода это лучший теплоноситель, централизованно распределить воздух по, например 10 этажному дому сложно. Механическая вентиляция это более дорогая вещь, чем естественная и пока нет примеров систем центрального кондиционирования в многоквартирном доме. Вариант децентрализованного воздушного отопления на основе газовых конвекторов (так называют газовые воздухонагреватели малой мощности) проблематичен разводкой газа по жилым помещениям и организацией дымоходов (газоходов для вывода продуктов сгорания).

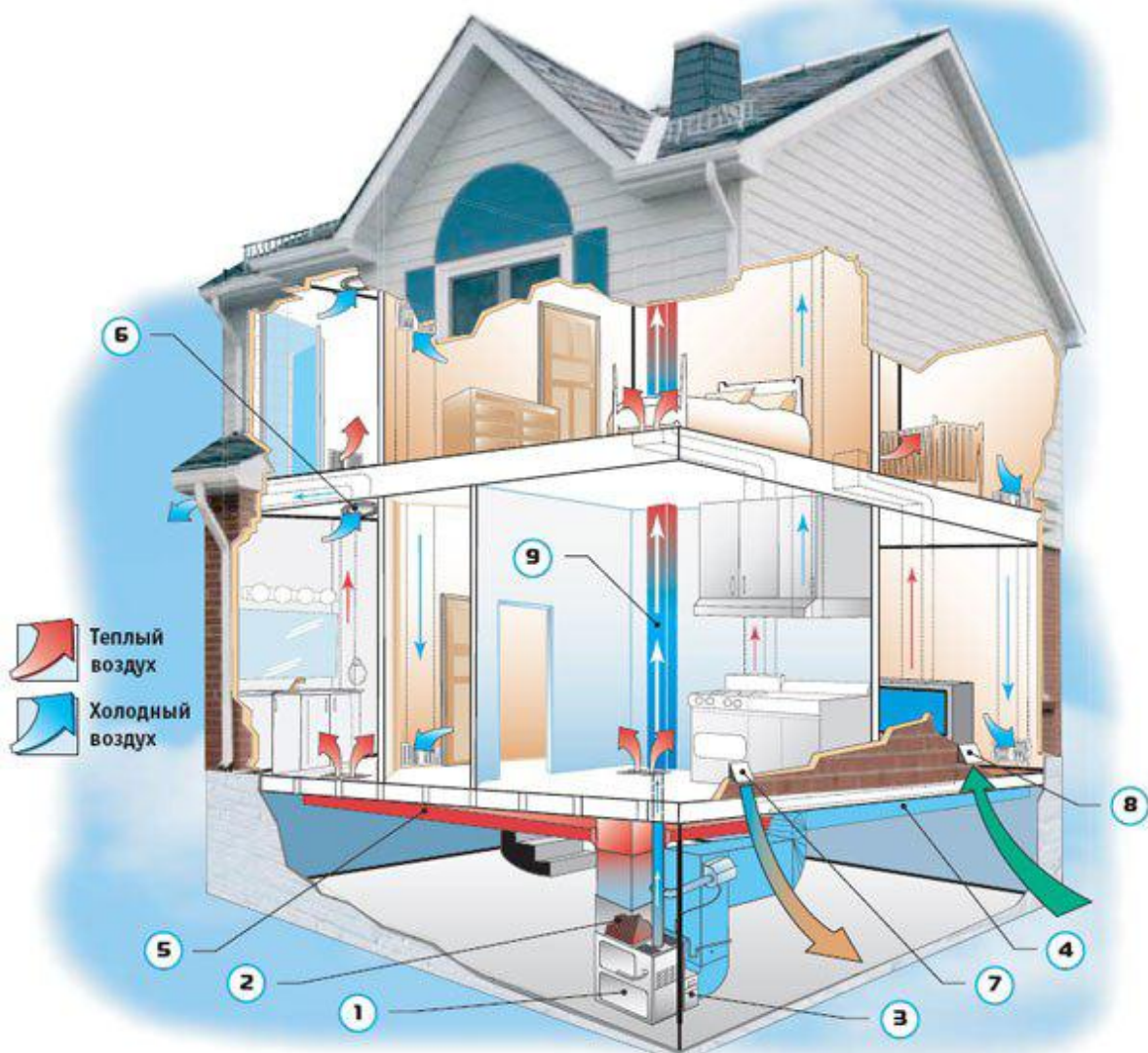
В частном малоэтажном строительстве ситуация более благоприятная для воздушного отопления. Очень интересно такое решение – газовые конвектора. Они тоже могут быть с закрытой и с открытой камерой сгорания, могут работать как на природном так и на сжиженном (баллонном) газе. Более дорогие модели оснащены вентилятором (диапазон мощностей от 1,5 до 11 кВт) для более интенсивного охлаждения теплообменника и иногда дутьевой горелкой, что позволяет раздельно монтировать дымоход и воздуховод для воздуха на горение, т.е. размещать газовые конвектора не только на внешних стенах. Есть модели со встроенным кондиционером.



В данное время большее хождение получили более дешевые модели, использующие атмосферные горелки с пьезозажиганием и естественную конвекцию (диапазон мощностей от 1,5 до 5 кВт), т.е. конвекцию без охлаждения теплообменника вентилятором. Неоспоримым достоинством таких моделей является отсутствие потребности в электричестве для работы автоматики и вентилятора.

Они будут обогревать вас при отключении электричества, в местах где электричества нет в принципе. Они позволят быстро и просто отопить небольшую дачу, строительный вагончик и т.д. и т.п. Из недостатков, при локальном размещении в более или менее многоквартирном доме необходимо делать разводку газопровода и устраивать дымоход от каждого конвектора.

В США и Канаде наибольшее распространения для отопления малоэтажных частных домов получили системы воздушного отопления совмещенного с вентиляцией и кондиционированием на основе газовых и дизельных воздухонагревателей. Так называемые централизованные системы.



Такое воздушное отопление занимает примерно 80 % рынка в малоэтажном строительстве за океаном. Почему? Потому, что американцы любят комфорт, они не представляют себе жилой дом не только без отопления зимой, но и без кондиционирования летом. Вентилировать помещение они так же привыкли автоматически, а не с помощью форточек, как делаем это мы.

В 90-х такие системы отопления частных домов стали появляться и в России. Пока такое решение новинка, хотя есть уже примеры целых посёлков под Москвой, в Ростовской области, Якутии и т.д.

Основным моментом применения воздушного отопления в частном домостроении является реализация её на стадии проектирования дома. В этом случае можно заранее (812) 9344439, [www.9344439.ru](http://www.9344439.ru)

предусмотреть систему воздуховодов в стенах, в перекрытиях, в полу или над навесным потолком. Реализация воздушного отопления в уже построенном доме зачастую проблематична.

Вот вкратце о воздушном отоплении. Заинтересовавшиеся легко найдут более подробную информацию в сети Интернет, могут лично пообщаться со специалистами, посетив профильные выставки.

Дмитрий Лосев / ООО «Лосев» <http://www.losevonline.ru/>