



**Воздушное отопление «АНТАРЕС Комфорт»
для любознательных**



<http://www.antarcom.ru>
<http://www.antaeskomfort.ru>
<http://www.invepro.ru>
email:info@antarcom.ru

Преимущества воздушного отопления в Северной Америке поняли ещё 50 лет назад, и сейчас практически не осталось домов, где бы оно не использовалось. Система воздушного отопления «АНТАРЕС Комфорт» впитала в себя всё лучшее, что есть в импортных системах и максимально адаптирована для Российских условий. Система «АНТАРЕС Комфорт» защищена рядом патентов РФ, которые сейчас приравниваются к международным.

Системы «АНТАРЕС Комфорт» выпускаются уже более 3-х лет и показывают прекрасные эксплуатационные результаты. Накоплен большой опыт установки систем в домах, построенных по различным технологиям и различного размера от 66м² до 500м², причем в этих домах установлено по одному агрегату.

Оборудование «АНТАРЕС Комфорт» имеет все разрешительные документы и сертификаты. Гарантия на оборудование «АНТАРЕС Комфорт» – 3 года.

климатическая система для коттеджа
отопление, вентиляция и кондиционирование в одной системе

АНТАРЕС Комфорт

- КОМФОРТНЫЙ МИКРОКЛИМАТ по доступной цене
- ТЕПЛО ЗИМОЙ, ПРОХЛАДНО ЛЕТОМ
- ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ КРУГЛЫЙ ГОД
- БЕСШУМНОСТЬ РАБОТЫ
- ЭКОНОМИЯ ДО 30% ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Новый уровень комфорта для россиян!

www.invepro.ru
+7(495) 788 48 98

№1
в России

Содержание

1. От автора	3
2. Введение.....	4
3. Воздушное отопление – что это.....	5
4. История воздушного отопления.....	9
5. Краткий обзор существующих воздухонагревателей	14
6. Отличительные особенности системы воздушного отопления «АНТАРЕС Комфорт»	16
7. Стоимость и эксплуатационные затраты системы воздушного отопления «АНТАРЕС Комфорт»	22
8. Заключение	27

Центр обработки воздуха
воздушной климатической системы
«АНТАРЕС Комфорт»

Внутренний блок
кондиционера

Патрубок увлажнителя

Блок теплообменников

Электрический нагреватель

Водяной теплообменник

Блок вентилятора



УФ-стерилизатор

Гигрометр увлажнителя

Увлажнитель

Коллектор возвратный

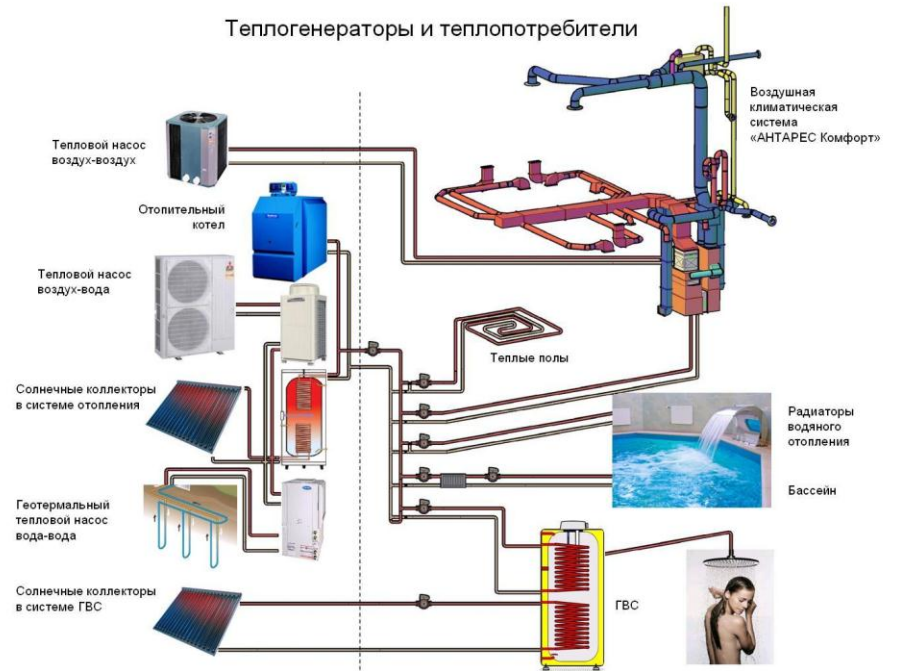
Отвод-переход

Электронный фильтр



Заключение

Ну вот и закончилось моё повествование. Подводя итог, хочу привести общую схему инженерных систем, которые могут обеспечивать тепло в доме.

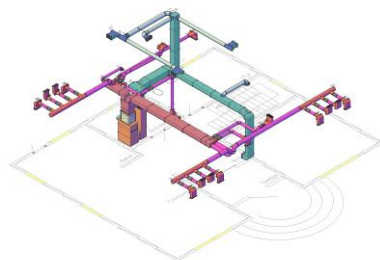


В каждом конкретном доме может не быть каких-либо компонентов. Нельзя говорить о том, что какой-либо компонент лучше другого. Но современный энергосберегающий дом не мыслим без воздушной климатической системы. Для небольших домов (до 200 м²) спроектировать, смонтировать и осуществить пуско-наладку системы способен любой самоделкин. Как это сделать, описано в моей статье трехлетней давности «Воздушное отопление своими руками...».

Система воздушного отопления позволяет с относительно небольшими капитальными затратами создать «погоду в доме». Кстати, слово «погода» в русском языке образовалось от имени древнерусского языческого бога Догода, который отвечал за легкий теплый летний ветерок.

Дом двухэтажный, второй этаж мансардный. Дом расположен в Подмоскowie. Построен по технологии SIP («Экопан»), стены – 164 мм, нижнее перекрытие – 224 мм. Крыша стропильная с мягким утеплителем 150 мм. Остекление – 2-х камерный стеклопакет, энергосберегающее стекло, площадь остекления – 30,5 м², внешних дверей – одна. Энергоноситель – магистральный газ. Вентиляция естественная. Общие теплопотери – 16,6 кВт.

Эксплуатационные затраты на отопление за отопительный сезон составляют 3000 м³ газа и 1500 кВт*ч электроэнергии. В денежном выражении это 15,5 тыс. рублей или 72,5 рубля в день. Установка рекуператора, в данном случае, экономически не целесообразна. Срок его окупаемости превосходит срок службы рекуператора.



Стоимость базового комплекта системы воздушного отопления, включая монтаж, составила в ценах 2012 года – **446 тыс. рублей**. Предварительный расчет давал стоимость на 170 тыс. рублей больше.

На сайте производителя (www.antarcom.ru) есть калькулятор расчета стоимости воздушного отопления для произвольного дома. Конечно, дать точный ответ с помощью калькулятора невозможно. Но, как правило, окончательная смета, рассчитанная по результатам проектирования системы для конкретного дома, отличается от сметы, подсчитанной на калькуляторе не более чем на 5%. Хотя бывают и исключения, как в последнем примере.

От автора



Причинами, побудившими меня взяться за перо, были многочисленные беседы со специалистами в области отопления домов и с нашими заказчиками. Может показаться странным, но часто заказчики лучше осведомлены, что такое воздушное отопление, чем специалисты-отопители. В качестве примера из практики вспоминается случай, произошедший со мной на Строительном форуме в Нижнем Новгороде. Один из участников пытался доказать мне, что геотермальный тепловой насос лучше, чем воздушное отопление. Я с ним не стал спорить, поскольку это был бы спор каменщика и повара о том, что лучше – шашлык или мангал.

В этой брошюре я попытался рассказать о том, что такое воздушное отопление, в чем его преимущества перед другими видами отопления, а также о нашей системе воздушного отопления «АНТАРЕС Комфорт».

Технический директор
ЗАО «ИнвестПроект»
С.Н. Егоров

Введение

Лень – двигатель прогресса. Как приятно сидеть дома в комфортной обстановке с бокалом ... (по настроению) и не задумываться о том, как она обеспечивается. А если за это и практически платить не надо, то... Но об этом можно только мечтать. Хотя ...

А давайте попробуем разобраться, что нам обеспечивает комфорт.

Во-первых – воздух. Он должен быть оптимальной температуры (как правило, 20-24°C), нормальной влажности (40-55%), свежий, чистый (механически и биологически) и иметь небольшое движение (примерно 0,2-0,4 м/с).

Во-вторых – управление освещением в доме и вокруг него.

В-третьих – удобство пользования бытовыми приборами и в первую очередь – мультимедийными.

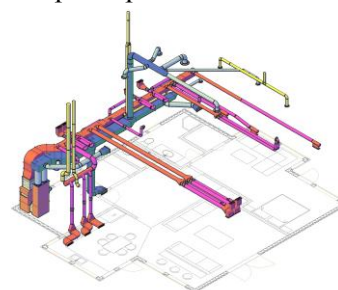
И, наконец – безопасность. Контроль входа в дом, контроль проникновения через окна и заборы, управление воротами и дверями, противопожарные системы, электробезопасность и т.д.

Все системы могут быть сведены в единый центр, который называется «Умный дом». Современные системы «Умный дом» имеют функцию удаленного управления и контроля.

Одной из важнейших функций «Умного дома» является энергосбережение. Максимальные затраты энергии приходятся на «погоду в доме». Тому как уменьшить затраты на поддержание комфортных параметров воздуха в доме и посвящена данная брошюра.

стены – 150 мм утеплителя, нижнее перекрытие и крыша – 200 мм утеплителя. Остекление – 2-х камерный стеклопакет, энергосберегающее стекло, площадь остекления – 40,6 м², внешних дверей – две. Энергоноситель – дизельное топливо. Вентиляция естественная. Общие теплопотери – 15,2 кВт. Дом постоянного проживания. В доме установлен дизельный отопительный котел на 24 кВт и электрический отопительный котел на 8 кВт, в качестве резервного.

Эксплуатационные затраты на отопление за отопительный сезон составляют 2900 л дизельного топлива и 1400 кВт*ч электроэнергии. В денежном выражении это 93,3 тыс. рублей или 436



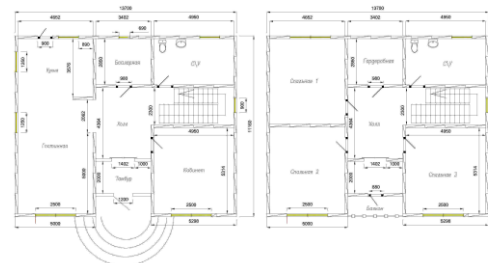
рублей в день. Кстати, если бы заказчик согласился установить приточно-вытяжную установку с рекуперацией тепла и влажности, то затраты сократились бы на 350 л дизельного топлива и 200 кВт*ч электроэнергии, другими словами на 11,5 тыс. рублей за отопительный сезон или 54 рубля в день. Таким

образом, установка рекуператора окупается за 4 года при его эксплуатации только в отопительный период и за 3 года при круглогодичном использовании.

Стоимость базового комплекта системы воздушного отопления, включая монтаж, составила в ценах 2012 года – 423 тыс. рублей.

Рассмотрим теперь дом, в котором размещение воздухонагревателя и раскладка балок перекрытия произведены оптимально.

Дом 274м².



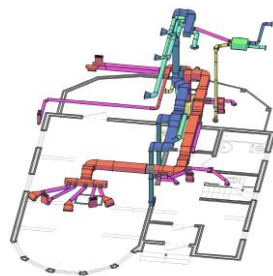


Дом 140м².

Дом двухэтажный, второй этаж полноценный. Дом расположен в Подмоскowie. Построен по технологии SIP («Экопан»), стены – 164 мм, нижнее перекрытие и крыша – 204 мм. Остекление – 2-х камерный стеклопакет, энергосберегающее стекло, площадь остекления – 26,6 м², внешних дверей – две. Энергоноситель – дизельное топливо.

Вентиляция с рекуперацией. Общие теплопотери – 9,6 кВт. Дом постоянного проживания. В доме установлен дизельный отопительный котел на 18 кВт.

Эксплуатационные затраты на отопление за отопительный сезон составляют 1760 л дизельного топлива и 880 кВт*ч электроэнергии на работу вентилятора и циркуляционного насоса отопительного котла. В пересчете на деньги – приметно 52,5 тыс. рублей за 214 дней или **245 руб. в день**. Вообще говоря, **отопление на дизеле это самое дорогое отопление** и, как правило, дороже отопления чисто на электричестве. Кстати, **отопление на сжиженном газе**, вопреки расхожему мнению, **обходится примерно в те же деньги, что и отопление на дизельном топливе**.



В данном доме не допускалась прокладка воздуховодов внутри межэтажного перекрытия. Поэтому **стоимость базового комплекта системы воздушного отопления и приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией**, включая монтаж, **составила** в ценах 2012 года – **337 тыс. рублей**.



Дом 220 м².

Дом двухэтажный, второй этаж мансардный, в зоне кухни-столовой – второй свет. Дом расположен в Подмоскowie. Построен по каркасной технологии с деревянным каркасом,

Воздушное отопление – что это?

При всей очевидности вопроса дать внятный ответ на него не просто. Давайте разбираться последовательно.

Попробуйте в какой-нибудь честной компании задать вопрос, какие виды отопления они знают. Ответов будет масса:

- водяное (обыватель),
- электрическое (дачник),
- инфракрасное (продвинутый дачник),
- газовое, на мазуте, на солярке, дровяное и т.п. (что в голову пришло, а потом, подумав немного, поправит себя и скажет – печное),
- воздушное (много раз бывал в Северной Америке),
- геотермальное (Камчатка и Исландия – любимые курорты),
- на тепловом насосе (продвинутый собеседник),
- на солнечных коллекторах (эколог),
- костер (турист),
- и т.д.

А что такое вообще понятие отопление. Обратимся к БСЭ.

Отопление, искусственный обогрев помещений в холодный период года с целью возмещения в них теплопотерь и поддержания на заданном уровне температуры, отвечающей условиям теплового комфорта, а иногда и требованиям технологического процесса.

В данном определении не сказано о температуре чего идет речь. Зато медицинская энциклопедия это конкретизирует.

Отопление, техническая система, обеспечивающая нагревание воздуха и внутренних поверхностей помещений с целью поддержания заданной температуры воздуха.

Так вот где собака порылась – воздух надо нагреть! Конечно, если бы мы были русалками и русалами, то вопрос нагрева воды нас бы интересовал существенно больше, чем нагрев воздуха. А так...

Но давайте же разберёмся, что такое воздушное отопление и чем оно отличается от водяного, электрического и т.д.?

Обратимся опять к БСЭ.

Водяное отопление, наиболее распространенная отопительная система, применяемая в современных жилых, общественных и промышленных зданиях; тепло в отапливаемые помещения передаётся горячей водой через находящиеся в них отопительные приборы.

А что говорится о воздушной системе?

Воздушное отопление, система отопления помещений горячим воздухом. В. о. включает: воздухоподогреватели, в которых воздух может нагреваться горячей водой, паром (в калориферах), теплом, выделяющимся от сгорания различных видов топлива (в огневоздухоподогревателях), а также электричеством (в электровоздухоподогревателях); воздуховоды, подводящие воздух в отапливаемые помещения; воздухоподающие и воздухозаборные решётки, через которые воздух подаётся в отапливаемые помещения и забирается для подачи к воздухоподогревателю; запорно-регулирующие клапаны в воздуховодах. При расположении воздухоподогревателя непосредственно в отапливаемом помещении воздуховоды, решётки и клапаны могут не устраиваться.

Как говорил Штирлиц: «Запоминается последняя фраза». Но тогда получается, что если в воздухоподогреватель подается вода, то воздушное отопление эквивалентно водяному. Если пар – паровому. Если электричество – электрическому. Если в нем сгорает топливо (дрова, уголь мазут и т.д.), то воздушное отопление эквивалентно печному. Следовательно – нет другого отопления, кроме воздушного.

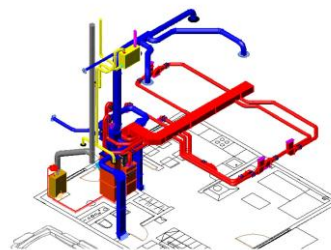
Да, но у воздушной системы могут ещё присутствовать воздуховоды как подающие, так и возвратные. И этого нет в других



системах отопления. Таким образом, правильнее воздушной системой отопления называть систему транспортировки воздуха от воздухоподогревателя до потребителя и обратно по системе воздуховодов. Конечно, в систему входят также воздухоподогреватель, запорно-регулирующие клапаны, подающие и возвратные решетки.

Но суть воздушной системы отопления – это транспортировка воздуха по воздуховодам.

очистки канализационных стоков и т.д. В денежном эквиваленте затраты составили примерно 18 тыс. руб. за отопительный сезон или 84 руб. в день. Летом 2012 года в доме установлен тепловой насос воздух-воздух. Это позволит сократить затраты примерно на 4 тыс. рублей за отопительный период (или до **65 руб. в день**) в сопоставимых ценах.



Посмотрим, во что же обходится установка данной системы.

В данном доме не допускалась прокладка воздуховодов внутри межэтажного перекрытия. Поэтому **стоимость базового комплекта**, включая монтаж (отопление, очистка воздуха механическим фильтром и естественная вентиляция), составила в ценах 2012 года – 245 тыс. руб. Если межэтажное перекрытие было бы из деревянных двутавровых балок, то стоимость бы понизилась до **235 тыс. рублей**.

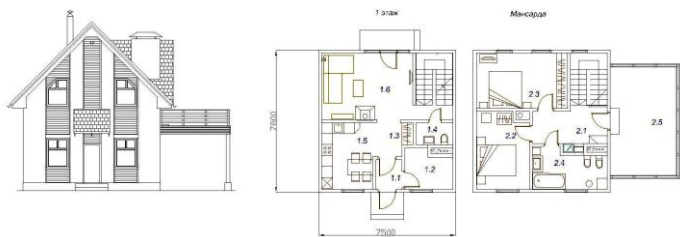
Если же хочется установить дополнительное оборудование, то установка увлажнителя потянет на 19 тыс. рублей. Установка электростатического фильтра увеличивает стоимость на 42 тысячи. Установка рекуператора добавляет ещё примерно 40 тысяч. Кондиционер обойдется в 130 тысяч. Установка теплового насоса потянет на 170 тысяч (но в этом случае кондиционер устанавливать не нужно, поскольку тепловой насос работает на подогрев и охлаждение воздуха). Если всё сложить получаем примерно 500 тыс. рублей.

С одной стороны, дороговато, а с другой – сейчас деньги есть, пенсия не за горами, а тогда доходы резко уменьшатся. Система воздушного отопления с одной стороны позволяет сократить затраты на отопление в 1,5 раза (а это хорошая прибавка к пенсии), а с другой, воздух в доме с СВО не идет ни в какое сравнение с воздухом в домах, где используется водяное, печное или электрическое отопление. Причем **система используется и в холод и в жару, и при пылевых бурях и лесных пожарах, обеспечивая комфорт в доме.**

Стоимость и эксплуатационные затраты системы воздушного отопления «АНТАРЕС Комфорт»

В рамках печатной статьи сложно дать точную методику расчета стоимости системы для конкретного дома. Есть ряд факторов, влияющих на стоимость. Это тип топлива, архитектура и конструктив дома, теплотехнические свойства ограждающих конструкций, месторасположение воздухонагревателя в доме, комплектность оборудования (тип воздушного фильтра, наличие увлажнителя и кондиционера, наличие рекуператора и т.д.) и даже расстановка мебели. Поэтому давайте рассмотрим несколько домов и приведем реальные стоимости систем для них. Кроме того, приведём эксплуатационные расходы за отопительный период.

Для начала рассмотрим **маленький дом на 96 м²**.



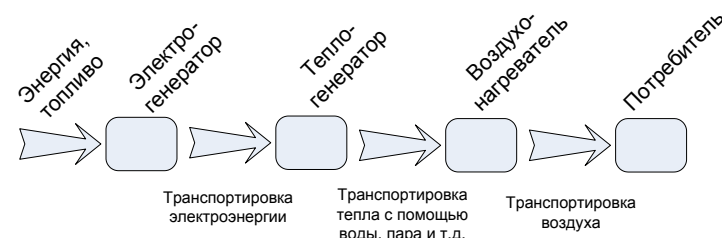
Итак, дом двухэтажный, второй этаж мансардный. Дом расположен в Подмосковье. Построен по технологии SIP («Экопан»), стены – 164 мм, нижнее перекрытие и крыша – 224 мм. Остекление – 2-х камерный стеклопакет, обычное стекло, площадь остекления – 14,7 м², внешних дверей – три. Энергоноситель – электричество и дрова. Вентиляция с рекуперацией. Общие теплотери – 7,1 кВт.

Эксплуатационные затраты в первую очередь определяются теплотерями дома и что является источником тепла, ну и, конечно, режимом использования дома. Данный дом используется в режиме загородной дачи. На буднях поддерживается температура +13°C, на выходных – +22°C. За отопительный сезон (214 дней) 2011-2012 гг. было израсходовано на весь участок 5100 кВт электроэнергии и 4 м³ дров. Дрова шли на камин и баню, а электричество – на отопление, ГВС, приготовление пищи, холодильник, станцию биологической

Вот теперь всё встаёт на свои места. Водяная система отопления – это система транспортировки нагретой воды от теплогенератора до воздухоподогревателя. Электрическая система – это система транспортировки электроэнергии от электрогенератора до электрического воздухоподогревателя. И т.д.

Но не надо думать, что в доме может быть только одна система отопления. Их может быть и несколько. К примеру, водяная в гараже, воздушная в доме, водяные теплые полы в санузлах. А отопительный котел (теплогенератор) один.

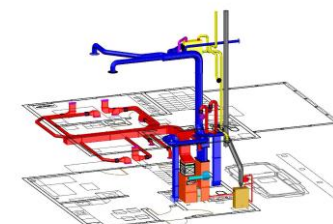
Общая схема отопления



Общая схема отопления приведена на этом рисунке. В конкретной реализации какие-либо элементы могут отсутствовать или объединяться в единый блок. Например, классическое водяное отопление на АОГВ. Топливо (газ) подается на теплогенератор (АОГВ). Соответственно отсутствуют электрогенератор и транспортировка электроэнергии. Воздухонагреватель находится там же, где потребитель. Соответственно отсутствует транспортировка воздуха.

Ну а теперь давайте попытаемся разобраться какими качествами обладает воздушная система отопления, отличающая её от других видов отопления.

Температура воздуха в доме – это только необходимое условие комфорта. Кроме этого, воздух должен быть чистым, свежим и оптимальной влажности. Как этого добиться? Да очень просто. Нужно удалить из дома «грязный» воздух, добавить к внутреннему воздуху свежий воздух извне, очистить его от



загрязнителей (пыли, дыма, бактерий и т.п.), увлажнить или осушить. И всё! Конечно, можно в каждом помещении поставить один или несколько агрегатов, которые бы прогоняли через себя воздух и обрабатывали его. А так же по приточно-вытяжной установке в каждое помещение. Но это решение мало того, что дорогое, агрегаты-то не бесшумные. Очистить воздух от загрязнителей возможно только в установке, в которой есть вентилятор. Кстати, а в приточно-вытяжной установке аж два вентилятора. Шум для офиса может и ничего, а для спальни – катастрофа (конечно, если Вы не оглохли до того).

Правильнее создать центр комплексной обработки воздуха, в котором к внутреннему воздуху помещений подмешивается свежий воздух извне, после этого подогревается (или охлаждается), увлажняется (или осушается), очищается от различных загрязнителей (пыль, пыльца, дым, бактерии и т.д.) и раздается системой воздуховодов по дому. Таким образом, мы получаем оптимальные параметры воздуха в доме, с одной стороны, а с другой, убираем шумящие вентиляторы в технические помещения.

Надеюсь, что у Вас не возникает сомнения, что обработать таким образом воздух не сможет ни водяная система отопления, ни инфракрасная, ни электрическая или печная. Обработка воздуха прерогатива воздушной системы.

Так мало того, только с помощью воздушной системы отопления можно добиться выравнивания температуры по всему объему дома, включая каждое помещение. А это снижает энергозатраты на поддержание заданных параметров воздуха в доме. В частности, при наличии гостиной со вторым светом или открытого лестничного проема нет проблемы перегрева верхнего этажа, свойственного водяному отоплению. Как показывает пятидесятилетний опыт эксплуатации воздушных климатических систем в США и Канаде, по сравнению с водяным отоплением энергозатраты сокращаются примерно в 1,5 раза. Воздух нельзя заморозить, воздуховоды не протекают, отсутствуют сквозняки, а застоя воздуха нет, воздух свежий, а форточки закрыты. Кроме того, первоначальные затраты на воздушную климатическую систему ниже, чем на совокупность локальных агрегатов и систем, которые по совокупности обеспечат аналогичный комфорт.

электрический счетчик. В дневное время используется, к примеру, твердое топливо (дрова, уголь), а в ночное электричество. Вообще говоря, обычно электрический нагреватель используется как резервный, поскольку при наличии в качестве энергоносителя только электричества целесообразно установить электрический водяной отопительный котел и использовать его для отопления и горячего водоснабжения по схеме, аналогичной использованию газового отопительного котла.

9. Основным вариантом компоновки воздухонагревателя "АНТАРЕС Комфорт" является вертикальная компоновка. Наличие регулируемых ножек позволяет установить воздухонагреватель на не очень ровных поверхностях.
10. Воздухонагреватель "АНТАРЕС Комфорт" рассчитан на использование воздуховодов, которые широко представлены на Российском рынке и производятся в России.
11. **Поверхности газового теплообменника имеют высокую температуру**, как и у спиральных электронагревателей. Те частицы пыли, которые все-таки проскочили через фильтр, высыхают на теплообменнике и распространяются по дому. Попадая на слизистые оболочки горла и носа, эта пыль вызывает ощущение сухости. Часто **это ощущение называют сжиганием кислорода**.
12. **Воздухонагреватель "АНТАРЕС Комфорт" имеет более привлекательный дизайн** по сравнению с импортным оборудованием. Его не стыдно показать гостям.

Совокупность новшеств позволило получить на систему воздушного отопления «АНТАРЕС Комфорт» **патент на изобретение РФ № 2439439**. А в связи со вступлением России в ВТО Российские патенты приравнены к международным.

наладке воздухонагревателя газовые горелки регулируются на оптимальный режим работы и в дальнейшем, при проведении сервисных работ, осуществляется только их чистка и небольшая подстройка. Изменить мощность нагрева можно только в сторону уменьшения путем отключения части горелок. Увеличить мощность относительно номинальной нельзя.

5. **Воздухонагреватель "АНТАРЕС Комфорт" имеет блочную структуру с весом каждого блока не более 30 кг**, что позволяет перевозить и монтировать воздухонагреватель в одиночку.
6. Блок автоматики воздухонагревателя "АНТАРЕС Комфорт" является внешним и устанавливается в электрическом шкафу. Внутри воздухонагревателя располагаются только датчики, обеспечивающие безопасность и некоторые параметры работы оборудования. Блок автоматики, по сути, является исполнительным устройством, обеспечивающим интерфейс между агрегатом «АНТАРЕС Комфорт» и управляющим устройством. **В качестве управляющего устройства может использоваться обычный или программируемый термостат, контроллер многозональной климатической системы или контролер системы «Умный Дом».** Стандартный блок автоматики позволяет управлять вентилятором во всех режимах, циркуляционным насосом, увлажнителем, насосом-охладителем мощностью до 500Вт, а при подключении дополнительного трансформатора – кондиционером и тепловым насосом.
7. Как отмечалось ранее, **в воздухонагревателе «АНТАРЕС Комфорт» установлен вентилятор с вентиляльным двигателем и реализована возможность плавной регулировки частоты вращения вентилятора в режимах: «Вентиляция», «Рабочий нагрев», «Ускоренный нагрев», «Рабочий охлаждение».** Данная регулировка производится при пуско-наладке системы. Как отмечалось ранее, **в агрегате «АНТАРЕС Комфорт» допускается одновременная установка двух нагревательных теплообменников - водяного и электрического.** Причем, электрический теплообменник выполнен как три группы нагревательных элементов и, соответственно, каждая группа может быть подключена к своей фазе (при наличии 3-х фазного электрообеспечения дома). Это особенно актуально, если отсутствует магистральный газ и есть двух тарифный

Не зря же североамериканцы уже 50 лет в подавляющем числе своих домов устанавливают воздушные климатические системы, а не радиаторы водяного отопления. Для России это пока экзотика. Но не далек тот день, когда и в России современный энергосберегающий дом будет немислим без воздушной климатической системы.

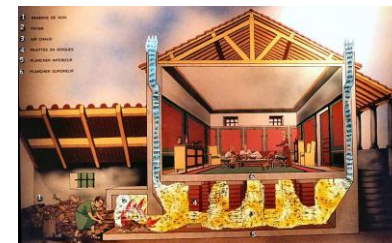
История воздушного отопления

История отопления жилищ насчитывает тысячелетия. Пропустим эру костров и пещер и перейдем сразу к этапу развития человечества, когда появились первые дома – рукотворные пещеры. Во время археологических раскопок стоянки Alvnaset на территории Лапландии поблизости шведского городка Воуллерим (IV тысячелетие до н. э.) и в степном Зауралье (Челябинская обл., Россия) при исследовании городища Аркаим (III—II тысячелетие до н.э.) были обнаружены первые инженерные системы отопления жилищ, которые включали в себя: яму, в которой разводился костер, воздуховод в земле для подачи свежего воздуха, дымоход для удаления большей части дымовых газов и системы воздуховодов для распределения тепла по жилищу.



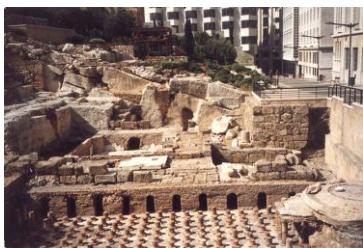
Первое письменное описание системы отопления сделал в конце I века до н.э. римский архитектор и инженер Витрувий. Он подробно описал устройство гипocaustа. Это была система искусственного обогрева римских терм и жилых помещений при помощи горячих газов. Отопительное устройство состояло из печи, расположенной вне отапливаемого помещения, и системы труб и полостей, проводящих нагретый воздух.

Витрувий (Vitruvius) – римский архитектор и инженер второй половины I в. до н. э. Автор трактата "Десять книг об архитектуре", где рассмотрены градостроительные, инженерно-технические и художественные вопросы, обобщен опыт греческого и римского зодчества.



Гипокауст лат *hypocaustum* от греч *hypoacute* – под, внизу и *kaustocutes* – нагретый, раскалённый. - Отопительное устройство для обогрева бань и жилых помещений.

Процесс отопления разбивался на два этапа. На первом – в печи рядом с домом разводился огонь, и дымовые газы, проходя под полом и по каналам в стенах, нагревали строительные конструкции. После того как процесс горения прекращался, дымовые трубы закрывались и открывались специальные люки и задвижки в подпольных каналах. Наружный воздух, проходя через печь гипокауста, нагревался в этих каналах и поступал в отапливаемые помещения. Таким образом, гипокауст был одновременно системой приточной вентиляции с подогревом приточного воздуха и системой теплых полов.



Раскопки гипокауста в Бейруте

Следует отметить, что гипокаусты использовались не только в Риме, но и в Древней Греции, Египте, а также в Китае и Корее (они там назывались **ондоль** - "теплые полости"). А Вы думали, почему вся жизнь в восточной Азии проходит на полу?

Гипокаусты использовались на протяжении многих веков в разных странах. В частности отопление главного комплекса Соловецкого монастыря было реализовано с помощью гипокауста.

Строительство гипокауста и его эксплуатация были очень дорогостоящими. Поэтому они применялись только в общественных зданиях и домах знати.

В XV веке была разработана русская печь. В «русской системе» отопления впервые воздух нагревался через непосредственный контакт воздушной массы с раскаленной поверхностью печи, исключая возможность попадания продуктов сгорания в помещения. Продукты сгорания удалялись через дымовую трубу, а сама печь располагалась внутри отапливаемого помещения. Благодаря тому, что печь находилась



разрешения на его установку. Это делает установку газовых воздухонагревателей весьма затратным. А если дом более 500 м², то нужно устанавливать два воздухонагревателя. А если нужны ещё теплые полы, водяное отопление гаража, нагрев бассейна и т.д.? При использовании водяного воздухонагревателя можно обойтись одним отопительным котлом и, соответственно, одной точкой подключения. Кстати, от одного отопительного котла можно запитать несколько домов на участке. С газовыми воздухонагревателями этого не получится.

3. **Водяные воздухонагреватели не требуют согласования их установки с разрешительными органами** в отличие от газовых. Согласовать водяной отопительный котел с нашими газовщиками существенно проще, чем газовый воздухонагреватель. К размещению газового оборудования предъявляются жесткие требования, а водяные воздухонагреватели могут устанавливаться в любых местах.
4. На водяном воздухонагревателе легко реализовать увеличение мощности нагрева (относительно номинальной). Для этого достаточно увеличить объём прокачиваемого через воздухонагреватель воздуха, как в печке автомобиля. Именно на этом принципе **в воздухонагревателе «АНТАРЕС Комфорт» реализован режим «ускоренного прогресса».**

Мало того, при подаче более холодного воздуха (по сравнению с паспортным значением +18°C) на водяной теплообменник температура воздуха после теплообменника изменится незначительно. Другими словами, **мощность воздухонагревателя увеличится.** Поскольку мощность водяного отопительного котла рассчитывается исходя из потребностей не только отопления, но и горячего водоснабжения, то, если в период ускоренного прогресса дома не пользоваться активно горячей водой (принимать ванну или душ), вся мощность отопительного котла будет направлена только на отопление. Поэтому **скорость нагрева дома водяным воздухонагревателем выше, чем газовым** при одинаковой номинальной мощности.

В импортных воздухонагревателях режима ускоренного прогресса нет. В газовом воздухонагревателе мощность нагрева на 100% зависит от объёма сжигаемого газа и не зависит от температуры воздуха в доме и скорости обдува теплообменника. При пуско-

работает на пониженных оборотах. Но, вообще говоря, в любом режиме работы воздухонагревателя «АНТАРЕС Комфорт» скорость вращения вентилятора может быть плавно отрегулирована в диапазоне от 0% до 100% мощности вентилятора. В агрегатах американского производства может быть принудительно включен режим вентиляции (Fan-On). Справедливости ради надо отметить, что сейчас производятся термостаты, в которых можно запрограммировать периодичность включения вентилятора в режиме вентиляции (без изменения температуры воздуха). Но в любом случае скорость вращения вентилятора будет такой же, как и в рабочем режиме и, соответственно, энергопотребление. Может возникнуть вопрос, а нужен ли режим вентиляции? Нужен. Если нет движения воздуха, то возникает ощущение духоты и появляется желание открыть окна, хотя кислорода в доме достаточно. А через открытые окна из дома уходит большое количество тепла, а вместе с теплом – деньги.

Спецификой России является частое использование домов в режиме загородной дачи, т.е. для периодического проживания. Специально для этого в воздухонагревателе «АНТАРЕС Комфорт» предусмотрен режим «ускоренного прогрева» дома. Этот режим введен так же впервые в мировой практике.

Рассмотрим теперь какие преимущества у воздухонагревателя «АНТАРЕС Комфорт» с водяным теплообменником (далее водяным воздухонагревателем) по сравнению с газовыми воздухонагревателями.

1. **Водяной воздухонагреватель "АНТАРЕС Комфорт" может работать с любым отопительным котлом** (газовым, жидкостным или твердотопливным), который имеет систему управления режимом горения и поддержания температуры теплоносителя (включая отечественные котлы, которые адаптированы под особенности "местного" топлива, условия эксплуатации и разрешительную систему), **или от теплоцентрали**, в то время как для газового воздухонагревателя необходим газ.
2. В современном доме кроме отопления как минимум необходимо горячее водоснабжение. Поэтому при использовании водяного воздухонагревателя необходим один отопительный котел, а при использовании газового воздухонагревателя – дополнительный газовый водонагреватель. Каждый из газовых приборов требует не только заключения договора на его обслуживание, но и получения

внутри дома, тепло нагретой печи расходовалось очень экономно. А за счет оригинальной конструкции удалось добиться КПД печи более 60% (как у современных печей). Да и стоимость русской печи не шла ни в какое сравнение с гипocaustом.

В отличие от гипocaustа русскую печь нельзя назвать системой воздушного отопления, поскольку в чистом виде русская печь не предусматривает транспортировку тепла в несколько помещений. Но на базе её создавались системы воздушного отопления. К примеру, отопление Грановитой палаты в Московском Кремле.

С различными модификациями этот способ отопления дошел до наших дней в виде различного вида кирпичных (русская, шведка, голландка и т.д.), металлических печей (различного вида буржуйки, Булерьян, Профессор Бутаков и т.п.) и закрытых каминов.

Техника огневоздушного отопления совершенствовалась. В конце XVIII в. архитектор Н. А. Львов опубликовал правила конструирования и расчета системы огневоздушного отопления. В начале XIX в. немецкий профессор Мейснер описал физические закономерности воздушного отопления, а русский инженер Н. А. Аммосов применил огневой калорифер с металлическими трубами для нагревания воздуха в здании, что по силе своего действия было эквивалентно трем десяткам обычных печей. Такая технология использовалась в общественных зданиях на протяжении нескольких десятков лет.



Кстати, батареи водяного и парового отопления были изобретены приблизительно в 1855 г. российским инженером итальяно-немецкого происхождения Францом Карловичем Сан-Гали. Поначалу он назвал их по-немецки – «хайцкёрпер» (горячая коробка), а потом придумал и русское название — батарея. По началу батарея была неказистая и представляла собой систему труб с вертикальными дисками. Современные батареи и кассеты водяных теплообменников имеют тот же принцип работы – максимум площади теплосъема при минимуме объема воды.

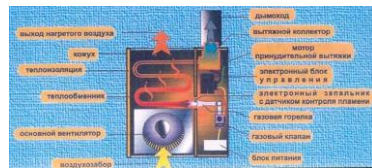
До конца XIX века движение воды в трубах водяного отопления и воздуха в системах воздушного отопления осуществлялось за счет

естественных сил природы. Развитие техники привело к появлению водяных насосов и вентиляторов, что кардинально повлияло на системы отопления. Появилась возможность создания тепловых узлов, которые обслуживали один или несколько домов от одного теплогенератора, уменьшить диаметры труб водяного и воздушного отопления, более точно дозировать количество тепла, которое надо подать в каждое из помещений. А это в свою очередь привело к сокращению затрат на отопление.

Современные системы воздушного отопления (СВО) используют принудительную циркуляцию воздуха за счет канального вентилятора. Обычно вентилятор устанавливается в одном блоке с теплообменником.

Первые системы воздушного отопления современного типа, предназначенные в основном для отопления индивидуальных домов, создали в начале прошлого века после того, как на одном из машиностроительных предприятий Германии стали выпускать простейшие модели газовых воздухонагревателей. Позднее более совершенные газовые воздухонагреватели стали делать в Северной Америке.

Настоящий бум внедрения СВО начался в США и Канаде в 40-60-х годах XX века, когда в технологии производства газовых воздухонагревателей произошел “прорыв” – коэффициент использования тепла при сгорании топлива достиг 80%. В настоящее время подавляющее большинство индивидуальных домов США и Канады оснащены этими системами.



В простейшем случае система воздушного отопления выполняет функцию отопления, механической очистки (от пыли) и приточной вентиляции (как в автомобиле – ведь там воздушная система отопления). А если добавить все опции, то получим тонкую очистку воздуха (электростатический и угольный фильтр), увлажнение воздуха, охлаждение (в жаркое время) и бактериологическую очистку воздуха (УФ-стерилизатор), температурное зонирование и программирование по времени суток и по дням недели параметров воздуха в зонах, удаленное мониторинговое и управление климатом, т.е. систему климат-контроля дома.

В воздухонагреватели «АНТАРЕС Комфорт» устанавливаются вентиляторы немецкой компании EBM-Papst – признанного мирового лидера вентиляторостроения.

Благодаря именно высоким напорным характеристикам вентилятора с вентильным двигателем и колесом с назад загнутыми лопатками, в системе «АНТАРЕС Комфорт» допускается в большом количестве использовать гибкие утепленные воздуховоды с шумоподавлением типа СОНО (Sono). Эти воздуховоды имеют сопротивление в 10 раз большее, чем гладкие воздуховоды из оцинкованной стали, которые используются в американских системах.



Вопрос шума в воздушных системах стоит вторым после отопления, поскольку по своей природе шум – это колебание воздуха. Если вентилятор не издает никаких звуков, значит он стоит. Два метра гибкого воздуховода с шумоподавлением диаметром 127 мм позволяет погасить шум примерно на 40 дБА, т.е. до значений ниже порога слышимости человеческого уха. Применение жестких шумоглушителей в жилых домах, как правило, не эффективно. Для их правильной установки просто нет места.

Вообще говоря, в системах воздушного отопления есть несколько источников шума. Это, конечно же, вентилятор, запорно-регулирующие клапаны в воздуховодах и вентиляционные решетки. Как спроектировать систему бесшумной, подробно изложено в «Методических рекомендациях по проектированию и монтажу системы воздушного отопления «АНТАРЕС Комфорт», с которой можно ознакомиться на сайте компании ЗАО «АНТАРЕС Комфорт» (www.antarcom.ru).

В газовых воздухонагревателях ещё одним источником шума является шум от работы газовых горелок. Он перекрывает всё. Поэтому спроектировать бесшумную систему на базе газового воздухонагревателя существенно сложнее, чем на базе агрегата «АНТАРЕС Комфорт», который, как отмечалось ранее, имеет водяную и электрическую кассеты для нагрева воздуха.

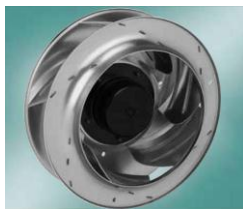
Впервые в мировой практике в воздухонагревателе «АНТАРЕС Комфорт» появился специальный режим работы системы – «вентиляция». Обычно в этом режиме вентилятор

Отличительные особенности системы воздушного отопления «АНТАРЕС Комфорт»

Как следует из определения воздушное отопление – это система, включающая в себя: воздухонагреватель, систему подающих и возвратных воздуховодов, воздухоподающие и воздухозаборные решётки, запорно-регулирующие клапаны в воздуховодах.

Ядром системы является воздухонагреватель. Именно он накладывает ограничения на все остальные элементы системы. А основной частью воздухонагревателя является вентилятор.

В воздухонагревателе «АНТАРЕС Комфорт» впервые в мировой практике был применен вентилятор с вентильным двигателем (ЕС – мотор) и колесом с назад загнутыми лопатками. Это решение позволило существенно упростить систему управления двигателем, поскольку в отличие от асинхронных двигателей, которые применялись в оборудовании американских производителей, вентильный двигатель имеет встроенный плавный пуск, плавную регулировку оборотов вращения, может работать при пониженных напряжениях и ещё ряд преимуществ.



После запуска в производство агрегатов «АНТАРЕС Комфорт» в Россию начали поступать газовые воздухонагреватели американской компании Nordyne, на вентиляторах которых были установлены вентильные моторы, но с колесом с вперёд загнутыми лопатками и со стандартной «улиткой». На этих аппаратах допускается плавная регулировка скорости вращения вентилятора, но в документации оговаривается нормируемый расход воздуха, проходящий через воздухонагреватель. У нас они подсмотрели или сами додумались – история умалчивает.

У колеса с назад загнутыми лопатками есть свои преимущества – значительно лучшие напорные характеристики и уменьшенный уровень шума. Американские производители на свои агрегаты такие вентиляторы не ставят. Переход на такие вентиляторы требует внесения серьёзных изменений в конструкцию воздухонагревателя.

Замечу, что, вообще говоря, под термином кондиционирование подразумевается поддержание определенных параметров воздуха, а не его охлаждение, как думают многие.



Газовый воздухонагреватель Goodman, США

В России системы воздушного отопления в индивидуальных домах начали устанавливать с середины 90-х годов прошлого века, используя импортные воздухонагреватели Goodman, Lennox и т.д.

В настоящее время начато производство Российских воздухонагревателей «АНТАРЕС Комфорт», которые по большей части параметров превосходят западные воздухонагреватели и учитывают российскую специфику – отсутствие стабильного электроснабжения, отсутствие газа еще во многих населенных пунктах, разрешительную систему, временное проживание в загородных домах, разрыв между временем отделки дома, и когда подведут газ и т.д.

Медленно, но верно современные системы воздушного отопления пробивают себе дорогу на Российских просторах. Этому способствуют и люди, волею судьбы прожившие в США и Канаде, и туристы, едущие на горнолыжные курорты Альп и Финляндии, и народная молва: «Сосед поставил – интересно, батарей нет, а в доме тепло, воздух свежий, и сухости нет и сквозняков, дети не болеют. А я о чем думал, когда ставил батареи?»

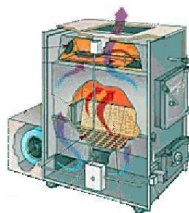
Краткий обзор воздухонагревателей систем воздушного отопления

Вспомним определение системы воздушного отопления.

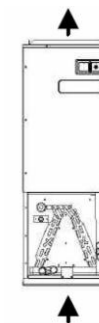
В. о. включает: воздухоподогреватели, в которых воздух может нагреваться горячей водой, паром (в калориферах), теплом, выделяющимся от сгорания различных видов топлива (в огне, воздухоподогревателях), а также электричеством (в электровоздухоподогревателях)...

В соответствии с этим определением и рассмотрим агрегаты воздушного отопления, представленные на российском рынке.

- 1. Воздуонагреватели, в которых воздух нагревается горячей водой,** обычно называют фэнкойлами (fancoil). На российском рынке представлено оборудование европейских, азиатских и американских производителей. Практически все они предназначены для общественных зданий. Для жилых домов выбор существенно меньше. На российском рынке есть только канадские агрегаты марки Hi-Velocity и российские – «АНТАРЕС Комфорт».
- 2. Воздуонагреватели, в которых воздух нагревается теплом, выделяющимся от сгорания различных видов топлива.** В качестве топлива обычно используется газ. На российском рынке представлены газовые воздухонагреватели производства США компаний Lennox, Goodman, Nordyne, TempStar и другие. Но есть и агрегаты, в которых в качестве топлива используется солярка. К примеру, агрегаты компании Lennox. В США производятся также воздухонагреватели, которые работают на твердом топливе, но в Россию они не поставляются.
- 3. Воздуонагреватели, в которых воздух нагревается электричеством.** Обычно кассеты электронагрева устанавливаются в аэрхэндлеры. Аэрхэндлер – это внутренний блок канального кондиционера с вентилятором. Чаще всего аэрхэндлер устанавливается в паре с тепловым насосом воздух-



воздух или вода-воздух. Кассета электронагрева используется как вспомогательная опция при низких температурах, когда мощности теплового насоса не хватает. На российском рынке представлены подобные агрегаты компаний Lennox, Goodman, Carrier и других. Но есть агрегаты, в которых кассета электронагрева может являться основным источником тепла – это упоминавшиеся ранее канадские агрегаты марки Hi-Velocity и российские – «АНТАРЕС Комфорт». Но в отличие от канадских агрегатов Hi-Velocity, в которых может быть установлен либо водяной нагреватель, либо кассета электронагрева, в российском аппарате «АНТАРЕС Комфорт» могут быть установлены одновременно оба нагревателя. Это повышает «живучесть» системы.



Бытует мнение, что воздухонагреватели, в которых сгорает топливо, самые экономичные. Это мнение основано на предположении, что единственной статьёй расхода является плата за топливо. Однако это заблуждение. Агрегаты, в которых сгорает топливо, требуют квалифицированное обслуживание. В случае если в качестве топлива используется магистральный газ, то плата за обслуживание газового воздухонагревателя окажется выше, чем стоимость использованного газа. Но зато можно себя утешать тем, что в мировом масштабе Вы совершаете богоугодное дело – экономите топливо и даете работу сервисной компании.