

Экономические системы отопления

«Умом Россию не понять...» и в таком духе можно продолжать практически бесконечно. Действительно, ситуация, сложившаяся в настоящий момент на рынке малой теплоэнергетики в нашей стране не укладывается в рамки других объяснений.

Бросив даже беглый взгляд на статистику применяемых источников отопления в малоэтажном секторе вниманию представляется следующая картина: львиная доля всех частных домов отапливается при помощи газовых котлов и колонок. В большинстве случаев используется магистральный природный газ (сжиженный газ используется примерно в 5-10% случаев).

Как бы банально и глупо на первый взгляд это не звучало, но вопрос «почему» напрашивается у нас сам собой. Сograждане вряд ли в серьез задаются данным вопросом. Ведь по умолчанию природный газ – это самый дешевый и наиболее доступный вид топлива в Нашей Стране. По крайней мере, в подсознании большинства заложена именно эта «аксиома». В какой-то степени она верна. Относительно всех **традиционных источников** тепла, при пересчете на единицу теплотворной способности, на сегодняшний день в России природный газ действительно является самым дешевым **углеводородным** топливом. Это в свою очередь влияет на степень газификации регионов.

Более того, данный вид топлива (по сравнению, например, с дизельным) достаточно экологичен, - при сгорании очищенного природного газа не выделяется диоксинов и угара. При использовании чистого (что практически не встречается) газа на горелочных устройствах и теплообменных поверхностях котлов образуется минимальное количество нагара. Не образуется сажи и золы.

Из всего выше сказанного, главным образом дешевизна «голубого топлива» и, соответственно такого рода отопления, вызывают принципиально много вопросов. Достаточно взглянуть на официальные статистические данные (рис.2).

Как это не парадоксально, но природный газ, вид топлива, запасы которого в нашей стране являются самыми большими в мире, за последние 7 лет подорожал более чем в 16 раз, то есть в среднем газ дорожает на 50-80% в год. Данная динамика не учитывает серьезного роста цен для населения, которые обязательно будут иметь место при вступлении нашей необъятной страны в ВТО.

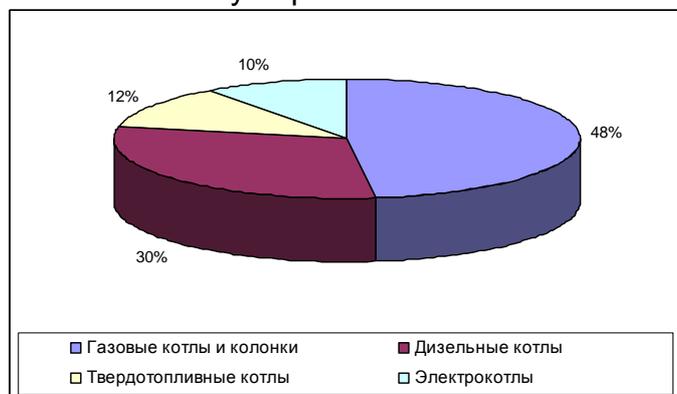


Рис.1. Применение различных источников отопления

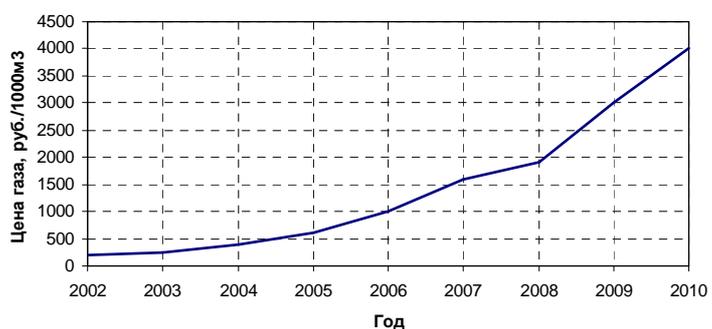


Рис.2. Динамика роста цен на природный газ

С другой стороны наименьшее предпочтение из всего многообразия источников отопления отдано электрическому. И опять данные объясняются логически. Отопление электричеством – наиболее дорогостоящая альтернатива всем перечисленным видам топлива. По крайней мере на сегодняшний день.

Однако, обратившись к официальным данным роста цен на электроэнергию (рис.3), можно увидеть, что дорожает электричество гораздо медленнее чем газ. Это объясняется во-первых, меньшими объемами спроса на электроэнергию, вырабатываемую в России, в отличие от газа, который огромными объемами поставляется за границу.

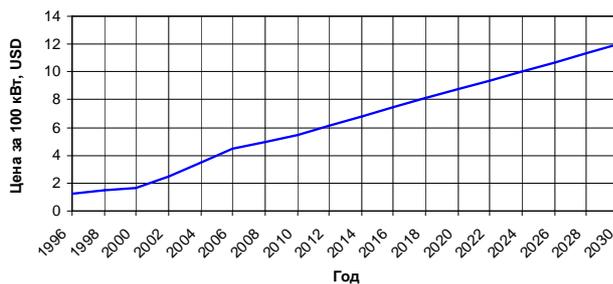


Рис.3. Динамика роста цен на электроэнергию

А во-вторых большей гибкостью в плане использования первоначальных источников энергии для выработки электричества: гидро, атомные, тепловые и прочие электростанции, то есть далеко не прямой зависимостью от поставок газа и цен на него.

Между тем отопление электричеством имеет ряд **неоспоримых достоинств** для хозяина коттеджа или загородного дома перед другими традиционными источниками: отсутствует горение, отсутствует сажа и копоть, - нигде в доме не пахнет гарью; не нужно постоянно вычищать котел от пепла и золы, а обслуживание котла сводится к периодическому осмотру состояния электрических контактных частей, и очистке электронагревательных элементов от накипи, что характерно, в принципе, для котлов, работающих на всех видах топлива.

Короче говоря, в плане эксплуатации, комфорта и удобства **электрическое отопление – бесспорный лидер.**

Тем не менее, на сегодняшний день отопление электроэнергией, по крайней мере, в его традиционном представлении, является самым дорогим удовольствием!

А есть ли такой способ отопления, при котором сохраняются все достоинства электрического отопления в плане удобства и комфорта и газового – в плане дешевизны? Да, такой способ есть. Источником или, точнее, преобразователем отопления в данном случае является **тепловой насос.**

Как бы странно и ново не звучало данное словосочетание, но с основами работы теплового насоса знаком каждый, кто хоть раз касался змеевика обычного холодильника. Стандартный бытовой холодильник работает именно по такому принципу. Благодаря работе компрессора, он «выкачивает» тепло из коллодильной камеры (по сути испарителя) и продуктов, находящихся в ней и, переносит его на змеевик конденсатора. Именно поэтому змеевик, находящийся на задней стенке холодильника всегда теплый.

Если поместить испаритель в любой источник низкопотенциального тепла, а стандартный змеевик холодильника представить системой радиаторного или напольного отопления, получится простейший тепловой насос, который выкачивает тепло из неиссякаемого источника энергии и, преобразуя, переносит его в систему отопления. В данном случае электричество расходуется только на преобразование низкопотенциальной тепловой энергии и перевод ее в высокопотенциальную.

Такая схема позволяет, выкачивая большую часть тепловой энергии из внешнего источника, максимально экономить электроэнергию. Современные тепловые насосы позволяют преобразовывать 1 кВт затраченной электрической энергии в 4-7 кВт тепловой.

Таким образом, тепловой насос именно тот источник тепловой энергии, который позволяет существенно сократить стоимость расходов на отопление, сохраняя при этом все преимущества электрического котла.

Но на сколько он экономичен в материальном, денежном выражении? Чтобы не быть голословными, предлагаем разобрать ситуацию что называется «на пальцах».

Рассмотрим **варианты отопления** дома площадью 100 м² **различными источниками**. Для удобства и наглядности расчетов примем удельные тепловые потери здания 100 Вт/м². Следовательно общая тепловая нагрузка на отопление составит 10 кВт.

Отопление газовым котлом:

Как правило газовые котлы имеют высокий КПД (порядка 95-98%) и достаточно хорошо автоматизированы.

Теплотворная способность природного газа зависит от множества факторов и может значительно меняться от региона к региону, но фактически в среднем составляет порядка 7500 кКал/м³ (8,7 кВт/м³). В таком случае, несложно определить среднечасовой расход газа ($Q_{г.к.}$) на отопление, разделив требуемую тепловую мощность на теплотворную способность газа и усредненное КПД котла.

$$Q_{г.к.} = 10 / (8,7 * 0,97) = 1,1 \text{ м}^3/\text{час}$$

Средняя стоимость 1 м³ газа для Челябинского региона составляет порядка 3,5 рублей.

Тогда среднечасовая стоимость отопления газовым котлом:

$$S_{т.к} = 1,1 * 3,5 = \mathbf{3,9 \text{ рубля/час}}$$

Отопление котлом на пеллетах:

Из всех видов твердотопливных котлов пеллетные наиболее автоматизированы, что позволяет поддерживать их КПД в районе 80-92%.

Средняя теплотворная способность пеллет на единицу массы составляет примерно 5500 кКал/кг (6,4 кВт/кг).

Аналогичным образом вычислим среднечасовой массовый расход пеллет.

$$Q_{т.к} = 10 / (6,4 * 0,86) = 1,8 \text{ кг/час}$$

При минимальной стоимости пеллет 4 рубля за кг среднечасовая стоимость отопления составит:

$$S_{т.к} = 1,8 * 4 = \mathbf{7,2 \text{ рубля/час}}$$

Отопление дизельным котлом:

Большое распространение дизельные котлы получили благодаря сравнительной дешевизне оборудования. КПД дизельных котлов также достаточно высоко и, как правило находится в районе 94-96%. Котлы хорошо автоматизированы.

Средняя теплотворная способность дизтоплива на литр составляет примерно 8500 кКал/л (9,9 кВт/л).

Расчитаем среднечасовой объемный расход солярки.

$$Q_{т.к} = 10 / (9,9 * 0,95) = 1,1 \text{ л/час}$$

Среднечасовой расход топлива достаточно невысок, однако, принимая во внимание среднюю оптовую стоимость дизельного топлива около 15,5 рублей, стоимость отопления 100 м² дома:

$$S_{т.к} = 1,1 * 15,5 = \mathbf{16,5 \text{ рублей/час}}$$

Отопление тепловым насосом:

Основным параметром, влияющим на энергопотребление теплового насоса является коэффициент преобразования COP, величина которого также зависит от множества факторов: типа используемого хладагента, компрессора и, наконец, параметров внешнего контура. Работая с тепловыми насосами не первый год, мы

можем гарантировать минимальный COP предлагаемых нами установок в районе 4,5-5.

В таком случае, расход электроэнергии:

$$Q_{Т.Н} = 10/4,5 = 2,2 \text{ кВт}$$

При стоимости 1кВт электричества для населения Челябинской области в районе 1,5 рублей максимальная часовая стоимость составит:

$$S_{Т.Н.} = 2,2 \times 1,5 = 3,3 \text{ рублей/час.}$$

В среднем за месяц разница будет еще существеннее (см. рис.4). А за год?

Однако даже прямые затраты это только часть всех расходов, которые влечет за собой установка того или иного котла.

Среди таких скрытых и неявных расходов можно отметить периодическую очистку или замену змеевиков, осмотр и регулировку газораспределительного оборудования, выполняемую как правило специализированными организациями.

И опять теплонасосное отопление стоит особняком. Срок службы до капремонта современных тепловых насосов составляет порядка 15-20 лет, при этом обслуживание аппарата заключается в ежегодном осмотре и периодической (примерно раз в 1-2 года) замене магистрального фильтрующего элемента, которая может быть выполнена **самостоятельно** в течение 15 минут.

Плюсом к этому Вы избавляете себя от головной боли и расходов на покупку и монтаж системы кондиционирования, без которой современный дом немислим, - в летний период тепловой насос выполняет и эту функцию, параллельно снабжая жилище теплом, которого достаточно для приготовления горячей воды, подогрева бассейна или отопления небольшого помещения или теплицы.

Как видно тепловой насос это больше чем просто источник отопления в Вашем доме. Тепловой насос – это сердце Вашей домашней климатической системы. Зимой он отопит помещение и снабдит горячей водой, а знойным летом будет незаменим в системе кондиционирования и вентиляции.

И наконец о капитальных затратах. Необходимо отметить, что цена самого теплового насоса не отражает всего объема первоначальных затрат, которые необходимо будет инвестировать в систему. Тем не менее по опыту наших проектов, можно констатировать, что стоимость всей системы в пересчете на киловатт, с учетом монтажных и пуско-наладочных работ непрерывно снижается с увеличением ее мощности (рис.5).

Таких показателей нашей Компании удалось достичь благодаря комплексному внедрению современных технологий, методов математического моделирования и собственных уникальных (запатентованных) разработок.

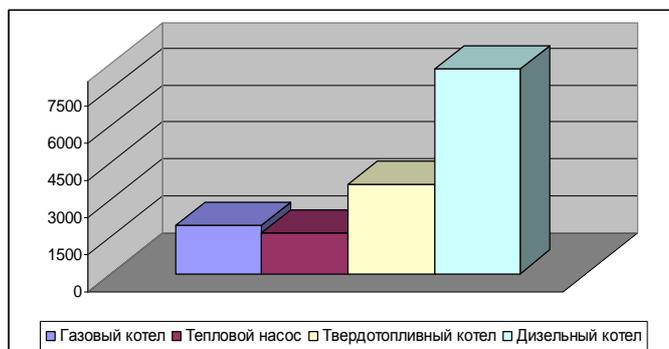


Рис.4. Среднемесячная стоимость различных вариантов отопления 100 м² дома с теплопотреблением 100 Вт/м²



Рис.5. Стоимость оборудования и работ по обустройству климатической системы

Не лишним будет сказать, что в Европе тепловые насосы распространены очень широко и применяются уже более 30 лет. Отдельные попытки установки таких агрегатов были и в СССР, в 80-х. Некоторые установки работают до сих пор. Но тогда не было рыночных цен на газ и, естественно, это повлияло на распространение тепловых насосов в нашей стране. Сейчас данный процесс приобретает некоторую динамику, которая особенно заметна в Москве, Санкт-Петербурге и областях, а общее количество реализованных проектов на сегодняшний день достигает нескольких тысяч. Тем не менее некоторое стопорение в этом сегменте наблюдается. Хотя надо отметить что такие «заторы» наблюдались в нашей стране испокон веков. Да и до сих пор ко всем новинкам мы порой относимся скептически. Любые инновации в России обречены пробираться через тернии недоверия. Тепловые насосы не исключение.

«Умом Россию не понять...»...Именно так была начата данная статья, именно так хотелось бы ее и завершить: на сегодняшний день тепловой насос является наиболее экономичной альтернативой всем существующим источникам тепловой энергии, а учитывая ежегодную динамику роста цен на газ в нашей стране, в ближайшей перспективе никаких изменений не предвидится, наоборот экономическая эффективность таких установок будет расти с ростом цен на газ! При этом стоимость обустройства теплонасосной климатической системы соизмерима с затратами на приобретение, монтаж и настройку газового распределительного и отопительного оборудования.

От себя могу добавить, что на основании наработанного опыта проектирования и монтажа тепловых насосов Компания «АВАНТЭН» может дать любые гарантии бесперебойной работы нашего оборудования и систем, с адаптацией к самым жестким требованиям Заказчика, где бы он ни находился, - в южных широтах или суровых условиях Урала и Сибири.
Решать Вам!!!

С уважением,
Компания «АВАНТЭН».

P.S. Хотелось бы отметить что данной статьей затронут только небольшой сегмент всей обширной темы по климатизации на основе теплового насоса. В следующих статьях мы продолжим рассмотрение основных аспектов применения оборудования такого рода.