

Аэротермальный тепловой насос – оптимальная система отопления. Теория и практика системного подхода

(1)

Оплаченная статья

10 октября 2011, 00:00



Foto: Pub. foto

В последнее время в Латвии, как и во всем мире, стремительно дорожают энергоносители. Все более значительную часть бюджета семьи занимают расходы на отопления жилья. Поэтому жизнь заставила многих жителей нашей страны задуматься о замене отопительных систем в своих домах на что-нибудь более экономичное (не выбрасывать деньги в трубу). Проблема выбора стоит и перед теми, кто только приступает к строительству своего дома. Как совместить экономичность, комфорт и удобство пользования?

Проблема выбора не так проста, т.к. к системам отопления предъявляется целый комплекс различных, порой противоречивых требований.

Попытаемся системно подойти к данному вопросу.

Начнем с формулирования требований:

1. Экономичность.

Это стоимость производимого системой 1 kW/ч тепла с учетом стоимости топлива, его теплотворной способности и КПД котла:

Табл.1.

вид топлива	Ед.изм.	Теплотв. способность, кв.ч./ед.изм	Цена топлива, Ls/ед.изм	К.П.Д. котла,	Цена тепла,
-------------	---------	------------------------------------	-------------------------	---------------	-------------

				%	Ls/1 кв.ч
Электричество	кв.ч	1	0,1074	100	0,1074
Дизельное топливо	л	9,83	0,55	90	0,0622
L.P.G.(сжиженный газ)	кг	12,87	0,67	90	0,0578
Природный газ	м3	9,45	0,31	90	0,0364
Т.Н. возд-возд *	кв.ч	3	0,1074	100	0,0358
Т.Н. возд-вода (30/35) **	кв.ч	3,5	0,1074	100	0,0307
Гранулы	т	4885	105	85	0,0253
Дрова 25% влажности	м ³	1250	23	75	0,0245
Геотермальный тепл.н.,COP= 4,5	кв.ч	4,5	0,1074	100	0,0239

* - COP = 3,0; ** - COP = 3,5 - Реальные значения COP для средней Латвийской зимы (данные сервис центра Panasonic).

2. Стоимость системы, относительная стоимость и срок окупаемости.

2.1. При реновации, то есть при замене системы на более экономичную,

наиболее важен срок окупаемости =	стоимость новой системы
	годовая экономия

Увеличение стоимости резко увеличивает срок окупаемости. Вряд ли обычного пользователя заинтересует срок окупаемости в 15 лет, реальный интерес обычно вызывает срок в 5-8 лет.

2.2. При строительстве нового дома обычно застройщик ориентируется на стоимость системы отопления в 5-10% от стоимости всего дома, что для небольших, бюджетных, домов значительно сужает выбор возможных систем отопления (в самом деле, вряд ли возможно для бюджетного домика в 80м² стоимостью 35 тыс.латов рассчитывать на систему отопления в 5-8 тыс.латов (геотермальный тепловой насос, газовое отопление, с учетом подведения туда газа, и т.д.) хотя для дома 150-200 м² эта сумма уже не кажется чрезмерной).

3. Автономность - автоматизация системы отопления.

Если принимать во внимание только экономику, то дрова (уголь брикеты и т.д.) - конечно, самый дешевый вид отопления.

Но, во первых, далеко не бесплатный, а во вторых, очень трудоемкий. Для среднего дома 150 м² необходимо складировать и перетаскать к топке за зиму 12-15 м³ дров или 4-5 тонн брикетов. А еще чистка и вынос золы... При этом нельзя отлучиться из дома больше чем 1-2 дня, иначе все замерзнет. А горячая вода летом? Захотел помыться - топи? (Электробойлер, по нынешним тарифам, дорогое удовольствие - 35-40 LVL/мес. на семью мз 3-х человек.)

Так что требование о минимуме человеческого участия и автоматическом обеспечении горячего водоснабжения представляются вполне обоснованными.

4. Компактность.

Не совсем очевидное требование, но именно оно часто закрывает дорогу в реновацию геотермальным тепловым насосом - нет места для наружного контура. Многие системы отопления требуют отдельной котельной 6-8 м² и специального места для хранения топлива (гранулы, солярка, твердое топливо). А если места нет? Или дом 80-100 м² и выделить 10% полезной площади (и стоимости!) дома для оборудования котельной просто жалко! (400-500 LVL - стоимость строительства 1 м² x 6 м² (котельная) ~ 2500 LVL).

Так что компактность оборудования - довольно важный критерий, особенно для небольших домов.

А именно небольшие дома, с учетом все растущих затрат и особенно налоговой составляющей, становятся все более распространенными. (Теперь, наконец и мы поняли, почему даже у богатых шведов дома не больше 100-150м²!)

Если проанализировать комплекс вышеперечисленных критериев, что в полной мере этим критериям для домов малой (800-100м²) и средней (100-180м²) площади удовлетворяют аэротермальные тепловые насосы (конечно в составе бивалентной системы, где второй компонент (камин, электричество, твердотопливный котел и т.д.) подключается при наружных температурах ниже -20 - -25°).

В самом деле:

1. Экономичность.

По стоимости тепла аэротермальные тепловые насосы - немного дороже чем дрова, но дешевле газа (на 10-15%), жидкого топлива (в 2 раза!), электричества (в 3-3,5 раза!).

2. Стоимость системы.

Невысокая стоимость оборудования с установкой:

Т.Н. воздух-воздух 650-1200 LVL (50-85м²)

Т.Н. воздух-вода 1700-2500 LVL (85-130м²)

Т.Н. воздух-вода с круглогод. обеспечением горячей водой 3500-5500 LVL (100-200м²)

3. Автономность.

Работает в полностью автономном режиме. Многие модели обеспечивают круглогодичную подготовку горячей воды.

4. Компактность.

Не требуют котельной и места для хранения топлива. Есть модели моноблок, размещающиеся полностью на улице.

Поэтому в странах Скандинавии именно аэротермальные тепловые насосы уже заняли лидирующие позиции на рынке отопительных систем. Стремительно растет популярность таких систем в Латвии. К настоящему моменту успешно эксплуатируется более 1500 пепл. насосов Panasonic NORDIC, прошли тестирование суровой зимой 2010/2011 г. тепловые насосы AQUAREA.

Panasonic признанный лидер инновационных технологий, качества и надежности является одним из крупнейших производителей аэротермальных тепловых насосов в мире. В Скандинавии продается около 120 000 тепловых насосов данной марки в год (!). В 2010 году, опираясь на богатейший опыт, компания предложила потребителям принципиально новые тепловые насосы типа воздух-вода AQUAREA: более 60 моделей мощностью от 7 до 16 кВт. Особо стоит подчеркнуть, что данные тепловые насосы эффективно и надежно работают при температуре наружного воздуха -20°С. Для этих суровых условий Panasonic на свои тепловые насосы дает 5-летнюю гарантию.

Вышеперечисленные теоретические соображения иллюстрируются реальными данными:

Пример 1:

Объект - каркасный дом 86м²

Производитель - Super Bebris SIA

Место: Улброка ..., более 70 однотипных домов.

Производитель в качестве системы отопления использовал эл.конвекторы.

Дом высокого качества, хорошо утеплен.

Расчетные теплопотери ~ 10 000 kW.час/сезон.

Реальные теплопотери примерно соответствуют расчетным. Затраты на отопление в таком доме ~ 9000 kW за отопительный сезон (+~ 500 kW/мес. на бытовые нужды).

В целях снижения расходов на отопление в 2010г. в доме установлен тепловой насос Panasonic NORDIC NE12 (фото).

Затраты на отопление за сезон 2010/2011г. составили 3068 kW.

Экономия за сезон 9000 - 3068 = 5932.

По тарифу 1 kW = 0,1074 LVL, экономический эффект = 637 LVL.

Стоимость оборудования с установкой = 1100 LVL.

Срок окупаемости -	1100 LVL	= 1,7 сезона!
	637 LVL	

По результатам первых месяцев испытаний было установлено еще 30 тепловых насосов Panasonic NORDIC.

В результате завершения испытаний производитель принял решение о включении теплового насоса Panasonic NORDIC в стандартную комплектацию дома в качестве отопительной системы.

Пример 2:

Энгуре

Дом 140 м², старой постройки.

Система отопления: котел на твердом топливе + радиаторы.

В декабре 2010г. установлен тепловой насос воздух-вода AQUAREA SD/UD-09.

Поставлен отдельный электронный счетчик тепла.

Ниже приведены данные за 3 месяца: январь 2011, февраль 2011, март 2011.

Потребление электричества = 2410 kW

Произведено тепловой энергии - 7709 kW

Температура подачи / обратки ~ 42 / 35 ÷ 39 / 34

Реально полученный COP с учетом вентиляторов, насосов, режимов Defrost ~ 3,2.

(январь, февраль - наиболее холодные месяцы)

Стоимость произведенной тепловой энергии - 7709 kW по тарифам на 01.08.2011г.:

1. Тепловой насос 2410 kW (реальное потребление электричества на работу теплового насоса)
 $\times 0,1074 \text{ LVL} = 259 \text{ LVL}$
2. Если использовать другие системы отопления (табл.1.):
 - 2.1. Природный газ $0,036 \text{ LVL} \times 7709 \text{ kW/ч} = 277 \text{ LVL}$
 - 2.2. LPG $0,058 \text{ LVL} \times 7709 \text{ kW/ч} = 447 \text{ LVL}$
 - 2.3. Дизель $0,062 \text{ LVL} \times 7709 \text{ kW/ч} = 478 \text{ LVL}$
 - 2.4. Электричество $0,1074 \text{ LVL} \times 7709 \text{ kW/ч} = 828 \text{ LVL}$

Приведенные примеры в полной мере демонстрируют обоснованность и эффективность использования аэротермальных тепловых насосов в Латвии.

Материал подготовлен в сотрудничестве с техническим директором фирмы «RIKON AC» Андреем Сипкевичем.

Категорически запрещено использовать материалы, опубликованные на DELFI, на других интернет-порталах и в средствах массовой информации, а также распространять, переводить, копировать, репродуцировать или использовать материалы DELFI иным способом без письменного разрешения. Если разрешение получено, нужно указать DELFI в качестве источника опубликованного материала.
