

Эта страница распечатана с портала DELFI
Адрес: <http://rus.delfi.lv/archive/print.php?id=45084174>

Отопление. Воздушные тепловые насосы Panasonic.

Практическая эксплуатация, сезон 2013/2014. Часть II

13 октября 2014, 09:31



Foto: Publicitātes attēls

В первой части статьи ([Отопление. Воздушные тепловые насосы Panasonic. Практическая эксплуатация, сезон 2013/2014](http://www.rus.delfi.lv), www.rus.delfi.lv, 10.03.2014), опубликованной весной 2014 года, описывались результаты эксплуатации в Латвии тепловых насосов воздух-вода Panasonic AQUAREA в течении последних 5 лет. В течении этого периода оценивалась работа более 50 объектов, оснащенных воздушными тепловыми насосами Panasonic. В работе принимали участие специалисты факультета физики и математики Латвийского Университета. На примере реальных объектов было показано, что воздушные тепловые насосы Panasonic AQUAREA обеспечивают существенное снижение затрат на отопление по сравнению с традиционными системами отопления: с дизельным топливом и сжиженным газом в 1,5 – 2 раза, по сравнению с магистральным газом на 20 – 25%, и примерно соответствуют затратам на гранульное отопление (но без необходимости транспортировки, складирования, периодической загрузки гранул и чистки золы!).

Было отмечено, что реально подтверждены высокие технические характеристики Panasonic AQUAREA: коэффициент преобразования COP (отношение произведенной тепловой энергии к потребленной электроэнергии) в стандартных условиях получен 4,7. Тепловые насосы Panasonic AQUAREA также показали эффективную работу при низких температурах - даже при -20°C коэффициент преобразования (COP) составил 1,9 - 2,0! - то есть даже при -20°C Panasonic

AQUAREA еще в 2 раза эффективнее электроотопления и на 10% экономичнее дизельного отопления.

Ниже будет использоваться еще один коэффициент преобразования SPF (отношение произведенной за сезон (или заданный период времени) теплоты к потребленной электроэнергии за указанный период).

Так как наружная температура непрерывно меняется, то объективнее эффективность теплового насоса за сезон (период) характеризует коэффициент SPF.

В сезоне 2011/2012 г. также был проведен комплекс исследований по оптимизации согласования тепловых насосов Panasonic AQUAREA с различными типами систем отопления и схемами обвязки котельной. В результате этих исследований разработаны бивалентные схемы подключения Panasonic AQUAREA, позволяющие наиболее эффективно использовать тепловой насос с учетом особенностей конкретного дома и климата Латвии.

В 2012 году Panasonic, опираясь на богатейший опыт разработки воздушных тепловых насосов NORDIC для Скандинавии, представил новые модели воздух-вода AQUAREA T-CAP (Total capacity) - специально разработанные модели для холодного климата.

В этих моделях реализован комплекс инновационных разработок, для повышения эффективности работы при низких температурах:

1. Высокоэффективные двухроторные компрессоры с увеличенной мощностью и степенью сжатия, оптимизированными для работы при низких температурах.
2. Микропроцессорная система управления оборотами компрессора Inverter+, позволяющая значительно увеличить мощность при пониженных температурах.
3. Сабкулер с электронной системой управления, для повышения эффективности термодинамического цикла при низких температурах.
4. Интеллектуальная система оттайки (по состоянию), учитывающая температуру и влажность окружающего воздуха, оптимизирующая потери на оттайку при низких температурах.
5. И, конечно, традиционное качество и надежность техники Panasonic.

Благодаря этим инновациям тепловые насосы AQUAREA T-CAP сохраняют максимальную тепловую мощность до -15° , а диапазон эффективности работы расширен до -28° !

В статье "RIKON AC" "[Отопление. Воздушные тепловые насосы Panasonic - правильный выбор для латвийской зимы](http://www.rus.delfi.lv)" (www.rus.delfi.lv; 14.10.2013.) описаны преимущества этих моделей. Показано, что для Латвии нужно выбирать воздушный тепловой насос, рассчитанный для работы при низких температурах.

Очевидно, что интересовать потребителя в Латвии должны мощность теплового насоса не при $+7^{\circ}\text{C}$, когда дому нужно не так много тепла, а по крайней мере при -15°C (и при этой температуре сравнивать характеристики и цены на модели разных производителей!).

Конечно, если производитель предоставляет данные о работе при низких температурах. Если данных нет, то скорее всего эта модель теплового насоса сделана для Южной Европы, а может, и вообще для подогрева летом воды в бассейне, и в климате Латвии он эффективно работать не может!

Для оценки эффективности новых моделей в октябре 2013 года были выбраны 3 типичных дома с Panasonic AQUAREA T-CAP. В этих домах были установлены соответствующие измерительные приборы.

Дом № 1 (Līvberze) (рис.1)

Типичный небольшой (110 м²) дом для молодой семьи. Этот размер становится все более популярным в Латвии (особенно после кризиса). Дом находится в чистом поле у местечка Līvberze, из коммуникаций только электричество.

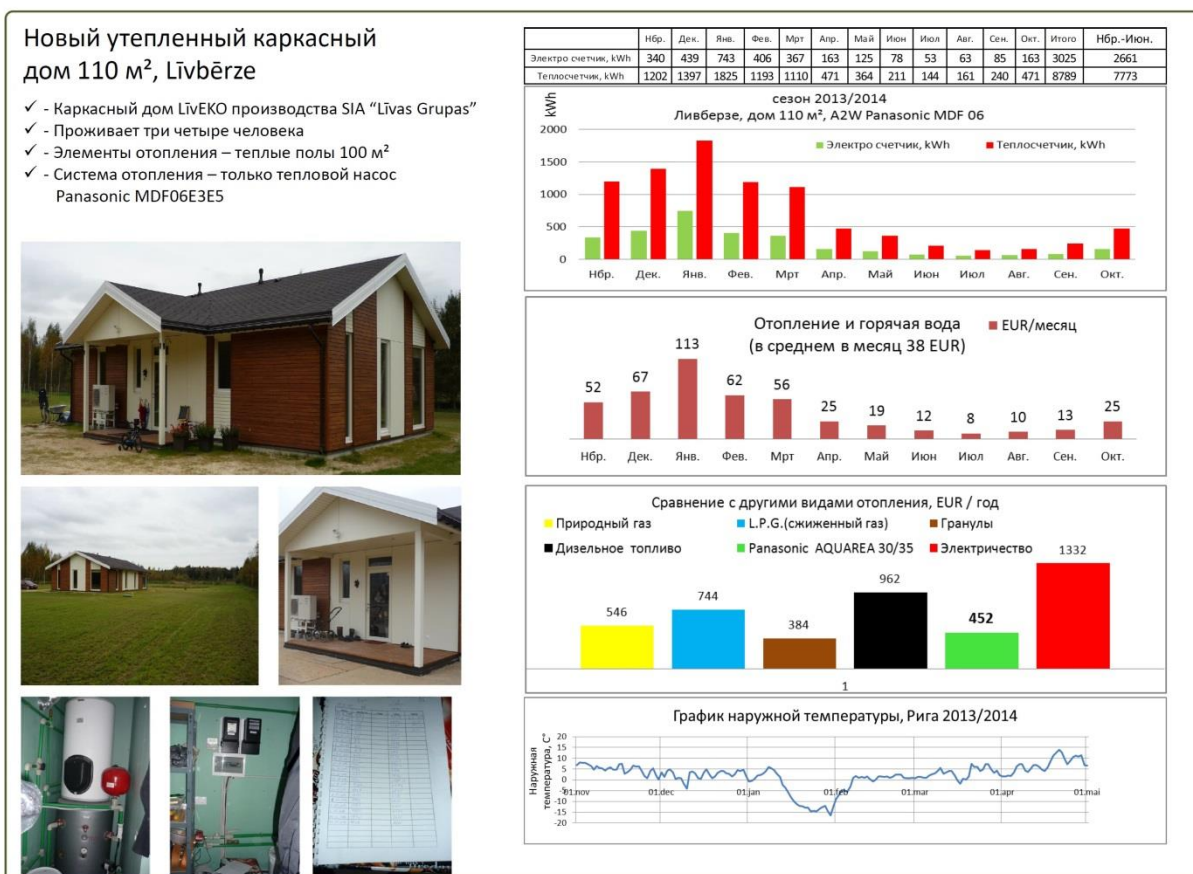
Дом качественного заводского изготовления, что тоже становится все более популярным в Латвии, производства ООО "Līvas Grupa". Особенностью конструкции дома является несущие сэндвич панели с наполнителем Neoporos. Введен в эксплуатацию в октябре 2013.г.

Дом одноэтажный, всю площадь дома занимают теплые полы.

В доме проживает молодая семья с двумя маленькими детьми.

Отопление и подготовка горячей воды обеспечивается тепловым насосом Panasonic AQUAREA MDF06 (5,9 kW при -15°C) с бойлером для горячей воды 125 л. Бивалентная составляющая - электро тэн 6 kWч с отдельным электросчетчиком (реально не использовался, не было необходимости).

Тепловой насос был оборудован отдельным электросчетчиком и теплосчетчиком, показания которых фиксировались владельцем дома в специальном журнале каждую неделю.



1 рисунок. Дом №.1.

Дом № 2 (Tušķi, Jelgavas rajons) (рис.2)

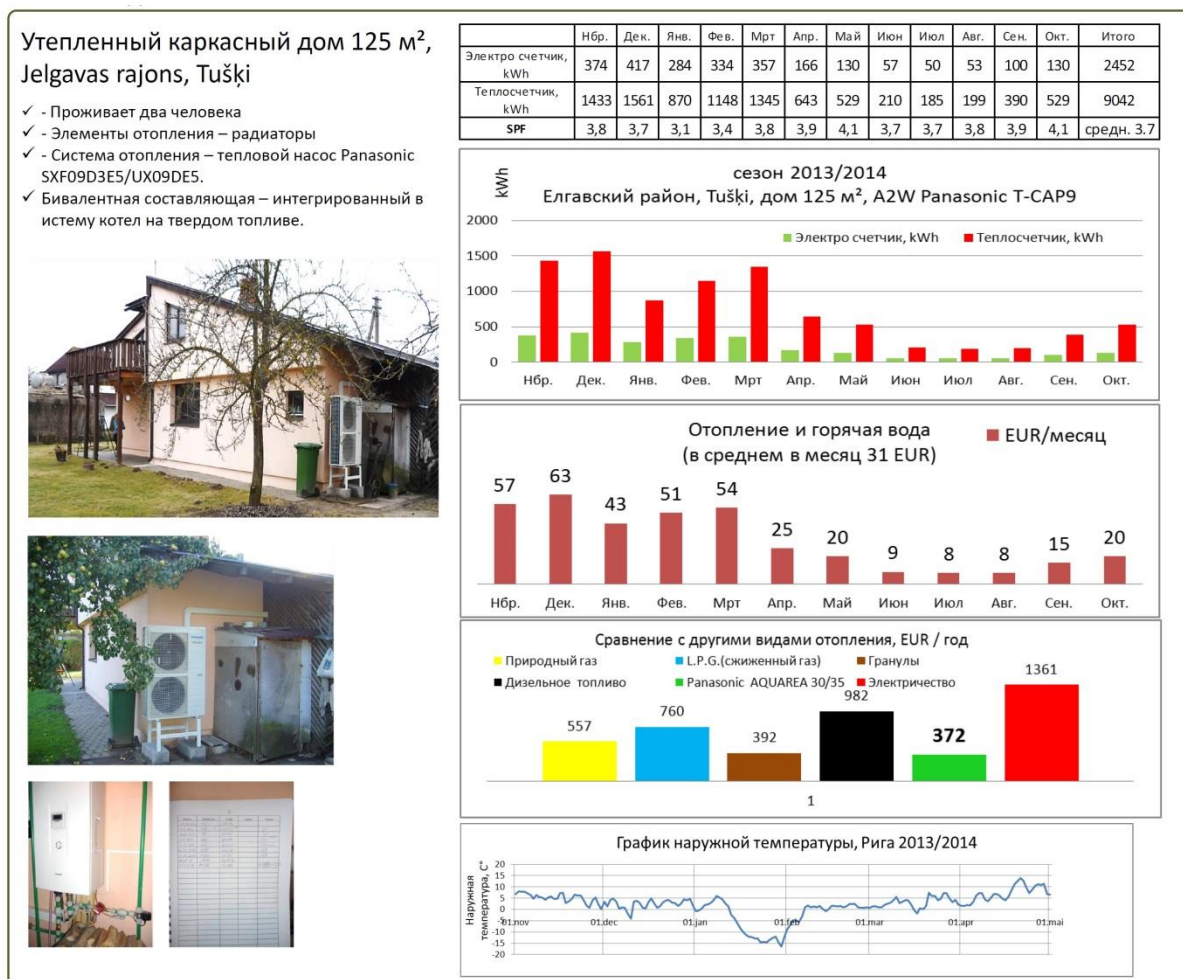
Тоже, на наш взгляд, типичный для Латвии вариант. Дом 125 м², старой постройки, несколько лет назад проведена реновация своими силами (наружные стены утеплены).

В доме имелась система радиаторного отопления с дровяным котлом, которая использовалась и для системы теплового насоса.

В доме постоянно проживает 1 - 2 человека.

Отопление и подготовка горячей воды обеспечивается тепловым насосом Panasonic AQUAREA SXF09 (9 kW при -15°C). Бивалентная составляющая - интегрированный в систему котел на твердом топливе.

Тепловой насос оборудован отдельным электросчетчиком и теплосчетчиком, показания которых фиксировались владельцем дома в специальном журнале каждую неделю.



2 рисунок. Дом №2.

Дом № 3 (Кекава) (рис.3)

Типичный полноразмерный дом 200 м². Дом самостоятельной постройки, с традиционной для Латвии конструкцией - фибро блоки и 100 мм пенопласт под штукатурку. Введен в эксплуатацию в октябре 2013 года.

Дом двухэтажный, первый этаж - теплые полы, второй - радиаторы.

В доме проживает молодая семья с маленьким ребенком.

Отопление и подготовка горячей воды обеспечивается тепловым насосом Panasonic AQUAREA SXF12 (12 kW при -15°C) с бойлером для горячей воды 200 л. Бивалентная составляющая - интегрированный в систему камин с водяной рубашкой.

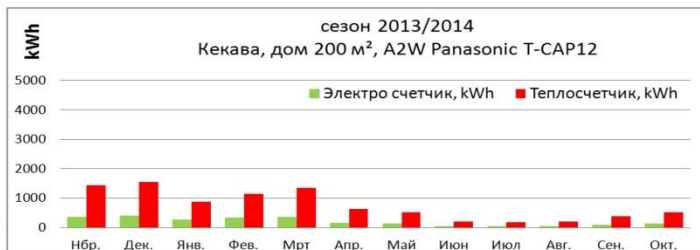
Тепловой насос оборудован отдельным электросчетчиком и теплосчетчиком, показания которых фиксировались владельцем дома в специальном журнале каждую неделю.

Новостройка 200 м², Ķekava

- ✓ - Проживает три человека
- ✓ - Элементы отопления – теплые полы + радиаторы
- ✓ - Система отопления – тепловой насос Panasonic SXF12D6E5/UX12DE5. Бивалентная составляющая – интегрированный в систему камин с водяной рубашкой.



	Нбр.	Дек.	Янв.	Фев.	Мрт.	Апр.	Май	Июн.	Июл.	Авг.	Сен.	Окт.	Итого
Электро счетчик, kWh	374	417	284	334	357	166	130	57	50	53	100	130	2452
Теплосчетчик, kWh	1433	1561	870	1148	1345	643	529	210	185	199	390	529	9042
SPF	3,8	3,7	3,1	3,4	3,8	3,9	4,1	3,7	3,7	3,8	3,9	4,1	средн. 3.7



3 рисунок. Дом № 3.

Результаты эксплуатации указанных домов с ноября 2013 года по октябрь 2014 года представлены на рис. 1, 2, 3. (Т.к. октябрь на момент написания статьи еще не закончен, то данные за октябрь получены экстраполяцией).

Следует отметить, что хотя зима 2013/2014 года была достаточно теплой, однако январь 2014 г. был холодным месяцем. В течении 2-х недель температура держалась в пределах -15 - -20°C; ночами опускаясь до -25°C. В этих суровых условиях не было проблем с обеспечением теплом тестируемых домов, при этом в домах № 1 и № 3 (с маленькими детьми) температура внутри дома постоянно поддерживалась 22 - 23°C. Бесперебойно обеспечивалась горячая вода.

Какова цена обеспечения этого комфорта?

Дом № 1, (рис.1)

На этом рисунке (в таблице) представлены по месяцам показания тепло и электро счетчиков, а ниже стоимость по месяцам отопления и подготовки горячей воды (по показаниям отдельного электросчетчика).

Мы видим, что в среднем в месяц за истекший год эта величина составляет всего 38 EUR/мес.! (Не можем не отметить, что в этот результат внесла свой вклад и удачная конструкция дома "Līvas Grupa".) Летом подготовка горячей воды $\approx 8 - 12$ EUR/мес., зимой отопление и горячая вода в среднем 62 EUR/мес. И это на 4-х человек и дом 110 м²! Как видно, для этого дома, стоящего далеко в поле (магистрального газа нет и не будет) ни электричество (в 3 раза дороже), ни дизель (в 2 раза дороже), ни сжиженный газ (в 1,6 раза дороже) не смогут быть реальной альтернативой.

Единственная возможная альтернатива - гранулы. Но теоретическая возможная экономия всего ≈ 68 EUR за год (если хорошие гранулы, высокий КПД и т.д.). Но в доме 110 м² разместить котельную, дымоход, склад для гранул ($\approx 2,5$ тонны)? Это все место и, соответственно, немаленькие деньги при строительстве дома. А тепловой насос для установки в доме потребовал только 1 м², и стоил владельцу 3800 EUR, что меньше стоимости гранульного котла, дымохода и котельной. Кстати, и эти 2,5 тонны за зиму надо привезти, складировать, загрузить в бункер котла, вычистить и вынести образовавшуюся золу...

В общем, молодая семья решила, что все эти хлопоты не стоят тех 68 EUR экономии за год, что могло (может быть?) дать использование гранул. Реальная эксплуатация подтвердила их выбор.

На основании полученных реальных результатов можно оценить влияние теплой / холодной зимы. В самом деле, этой зимой по настоящему холодным (2 недели -15 - -20°C) был январь. И тогда это стоило владельцу 113 EUR/мес. (январь).

Предположим, что таких месяцев два! (январь и февраль). То есть 4 недели (целый месяц), температура - -15 - -20°C (такое было самой холодной зимой 2009/2010 гг.). И вместо февраля с 63 EUR/мес. получится февраль как январь - 113 EUR/мес.

В результате мы получим в среднем за год не 38 EUR/мес. (теплая зима), а 43 EUR/мес. (холодная зима), что, согласитесь, не очень принципиально!

Дом № 3, (рис 3.)

Это большой дом (200 м²) и, соответственно, затраты составили в среднем за год 96 EUR/мес. Этот результат представляется также очень хорошим (при использовании магистрального газа это было бы 132 EUR/мес., что соответствует реальным платежам за газ домов около 200 м²).

Следует отметить также высокий расход воды в данном доме, что видно по данным теплосчетчика в летние месяцы.

В целом можно отметить высокий сезонный коэффициент преобразования за весь год (SPF = 3,4), причем в самый холодный месяц январь он равен 2,6, а в летние месяцы (подготовка горячей воды) равен 3,9 - 4,0.

При этом видно, что эксплуатационные затраты в случае магистрального газа были бы на 37% больше, а сжиженный газ и дизель увеличили бы расходы в 1,9 и 2,45 раза соответственно. Использование же гранул дало бы экономию (возможно?) в символические 23 EUR/год. Но для этого дома, чтобы произвести за год 25695 кВтч тепла (см. суммарные показания теплосчетчика), потребовалось бы 6 т гранул - это 400 мешков по 15 кг! И опять вопрос - привезти, складировать, загрузить, вычистить и вынести.. И это за 23 EUR/год? А смысл? Конечно, возможна установка земельного теплового насоса. Но при современном уровне характеристик земельный насос эффективней Panasonic AQUAREA T-CAP только на 15 - 20% (полученный SPF Panasonic AQUAREA 3,4; средний реальный SPF земельных насосов по данным последних немецких исследований - 3,8 - 3,9).

То есть экономия от установки земельного насоса составила бы для этого дома 121 EUR/год, а стоимость выше на 4 - 5 тыс. EUR, что дает грустный срок окупаемости в 30 - 40 лет!

Так что в этом доме результаты эксплуатации показывают, что владельцы сделали верный выбор, решив использовать воздушный тепловой насос AQUAREA - другой альтернативы просто нет.

И, наконец, дом № 2 - реновированный дом 125 м

Феноменальные 31 EUR/мес. И это с горячей водой!

В чем причина такого успеха?

- 1) Дом оказался достаточно теплым (не все старое плохо, а грамотная реновация может быть проведена и своими руками).
- 2) На объекте установлена самая высокоэффективная модель Panasonic SXF09 с лучшими на данный момент характеристиками в отрасли (достигнут годовой SPF = 3,7!).
- 3) В систему интегрирован дровяной котел, которым хозяйка периодически пользовалась в самые холодные дни января (в остальные месяцы котлом практически не пользовались).

Сравните показания теплосчетчиков дома № 1 (110 м²) и дома № 2 (125 м²): все зимние месяцы они близки, а в январе отличаются в 2 раза! То есть грамотное сочетание проверенных старых и самых современных технологий позволило получить этот замечательный результат!

Так что и для этого дома также можно утверждать, что установка Panasonic AQUAREA в качестве отопительной системы полностью оправдала себя и реальной альтернативы и в данном случае просто нет.

На основании всех вышеприведенных данных в статье (часть I и часть II) можно сделать общий вывод: 5 лет эксплуатации воздушных тепловых насосов Panasonic AQUAREA в Латвии убедительно доказали их надежность и эффективность во всем диапазоне наружных температур, характерных для латвийского климата. При этом реальная эксплуатация показала, что системы отопления на базе воздушных тепловых насосов Panasonic AQUAREA являются лидером по экономичности, обеспечивая очень низкие затраты на отопление и подготовку горячей воды.

Ознакомиться более подробно с модельным рядом тепловых насосов Panasonic NORDIC и AQUAREA T-CAP и получить все необходимые консультации можно на стенде фирмы "RIKON AC" на выставке "MĀJA. DZĪVOKLIS 2014"/"ДОМ. КВАРТИРА 2014" (16.-19.10.2014), а также в постоянно действующем салоне Panasonic по адресу: Рига, ул. Страупес, 3, тел. 67310975 или на www.gaiss-udens.lv, www.siltumpumpis.lv. Материал подготовила фирма "RIKON AC", официальный дилер воздушных тепловых насосов и кондиционеров Panasonic в Латвии и Литве, а также авторизованный сервис центр в Латвии.