

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ВОЗДУШНЫМИ ТЕПЛОВЫМИ НАСОСАМИ В УСЛОВИЯХ ХОЛОДНОГО КЛИМАТА

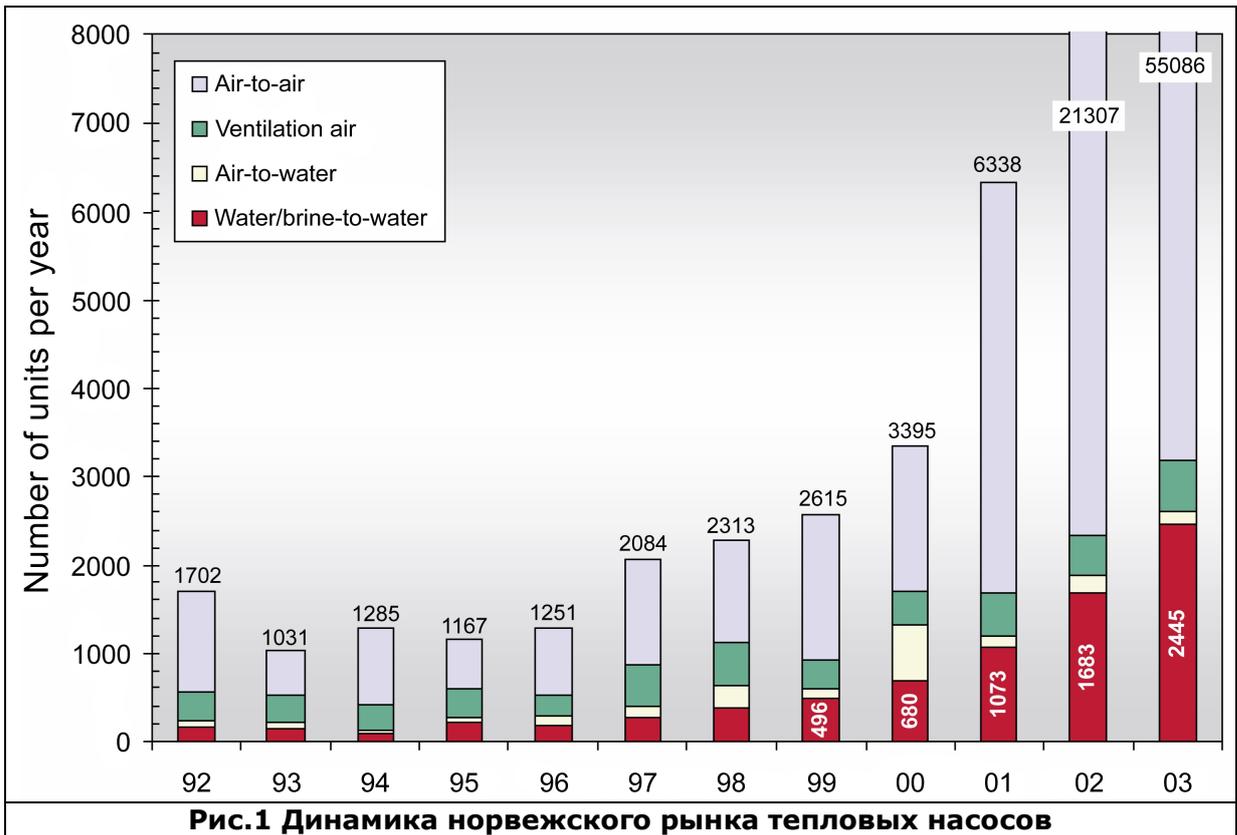


Александр Сулов

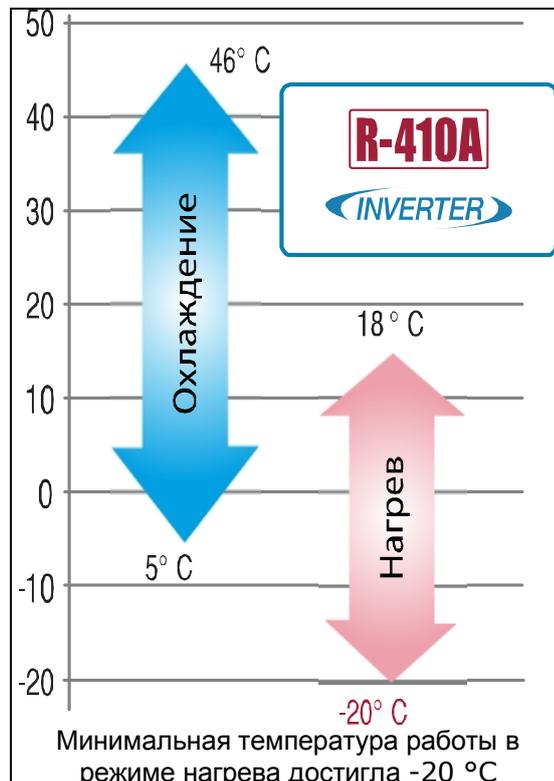
В технической документации на бытовые сплит-системы, оказавшиеся первыми на российском рынке, указывалось, что в качестве теплового насоса их можно использовать минимум при $-8 \div -9$ °С. В те времена сплит-системы с тепловым насосом более популярны были в странах с относительно более мягким климатом. Когда стало ясно, что это не только температурный минимум города Токио, но и рубеж, за которым для оборудования начинаются всевозможные технические проблемы, оптимизм в отношении использования сплит-систем для отопления поуёас, как потом выяснилось - раз и навсегда. Сегодня мечта о подобной перспективе является уделом лишь малоискушённых дилетантов до первой же серьёзной беседы с представителем любой специализированной фирмы.

Между тем, хотя сплит-систем, работающих только на обогрев и не существует, системы, которые на это способны хотя бы наряду с охлаждением, в Скандинавии, где сегодня они с успехом используются для теплоснабжения, называют не иначе как «тепловые насосы» - по той утилитарной функции, которая ощущается здесь наиболее полезной.

В Норвегии, при населении 4,5 миллиона, статистика продаж тепловых насосов организована блестяще - как скрупулёзный *поштучный* учёт. Из графика на рисунке 1 видно, что объёмы продаж воздушных тепловых насосов, которые всегда приобретаются с учётом их способности ещё и к кондиционированию, в Норвегии традиционно примерно соответствовали или, во всяком случае, всегда были сопоставимы с объёмами продаж тепловых насосов прочих типов. Однако в начале 2000-х годов за счёт буквально взрывного скачка спроса на воздушные тепловые насосы, абсолютный показатель продаж увеличился *более чем в шестнадцать раз*.



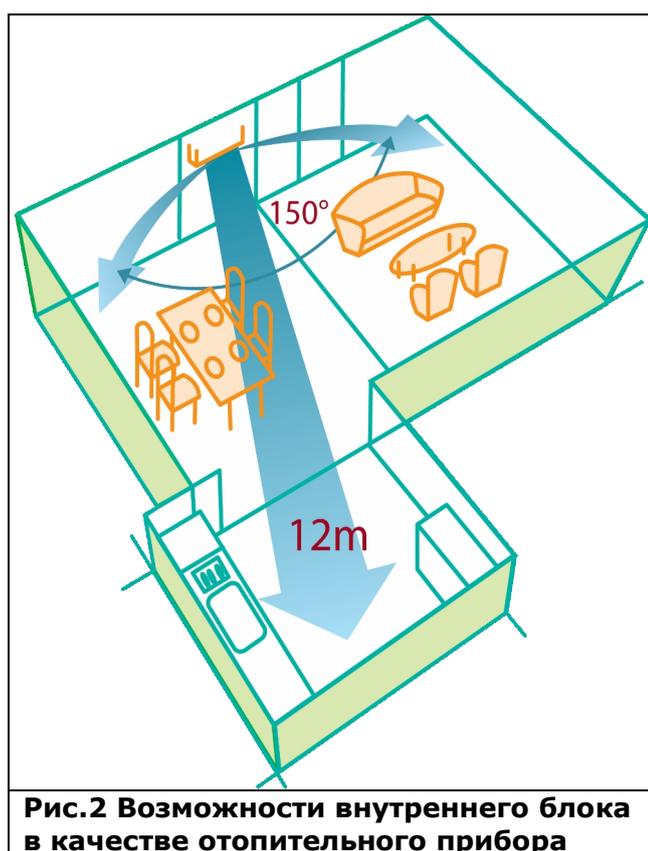
Столь грандиозный триумф норвежской климатической отрасли стал прямым следствием появления низкотемпературных сплит-систем, с нижним пределом эксплуатации на обогрев -20°C и даже -25°C . Дело в том, что предприимчивые потомки викингов мгновенно приспособились в условиях скандинавских зим использовать такие сплит-системы для теплоснабжения в качестве *основного источника тепла*.



И хотя снижение температурного уровня и сыграло тут решающую роль, не последнее место имели и те впечатляющие достоинства современных сплит-систем, которые до

С тех пор были доступны лишь пользователям кондиционеров. Поскольку в условиях холодного климата кондиционирование в сфере загородного строительства широкого применения не получило, владельцы индивидуальных коттеджей только сейчас получили возможность организовывать, безусловно, элитное по всем потребительским параметрам VIP-отопление. Современная сплит-система объединяет в себе столько уникальных потребительских опций, что возможность использовать её для отопления, открывает потребителям доступ к поистине принципиально новому уровню комфорта. Система теплоснабжения в виде наружного блока объединена в сплит-системе с системой отопления в виде внутренних блоков - уникальных многофункциональных, интеллектуальных, высокоэффективных отопительных приборов. По простоте монтажа - за какие-нибудь 3-4 часа *сразу обеих систем* такой вариант сравним только с бытовыми электрообогревателями. Но они, в свою очередь, к сожалению, крайне расточительны и громоздки настолько, что просто *загромождают* собой жилое пространство, в силу чего и пригодны лишь для кратковременного использования как вспомогательные приборы.

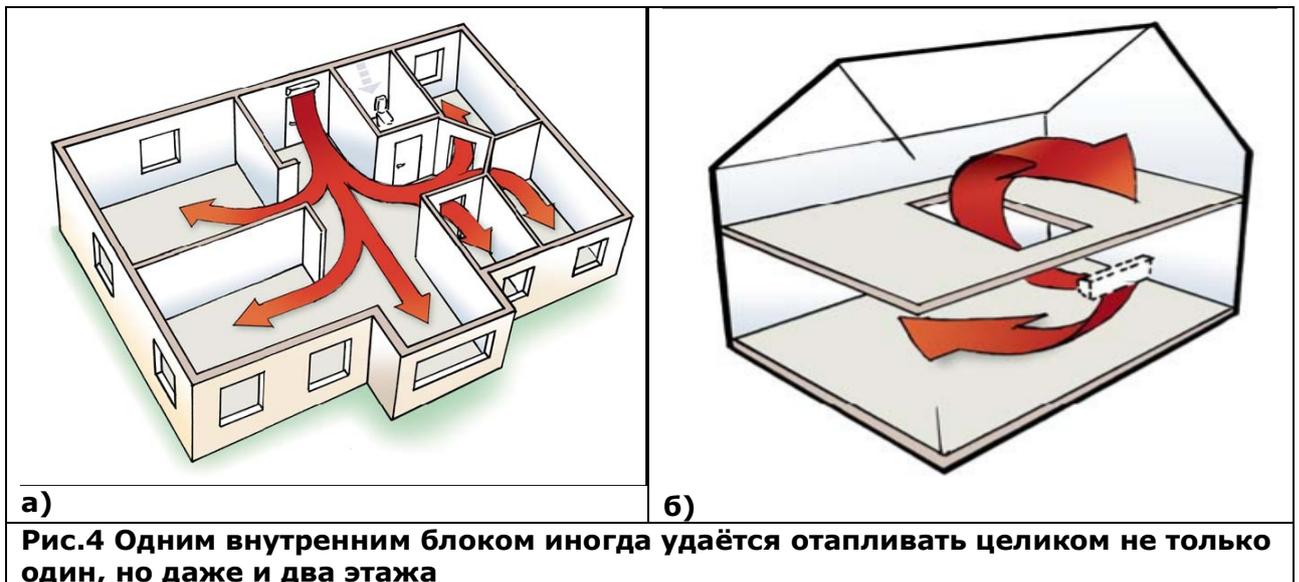
Интеллектуальные способности в сочетании с максимальной сфокусированностью на качестве жизни потребителя - от регулирования влажности воздуха до снабжения потребителей различными полезными для организма веществами выводит отопление сплит-системой за рамки конкуренции со всеми остальными ранее известными способами. Вряд ли ещё можно привести пример столь же полезного и совершенного бытового прибора, каким стал сегодня внутренний блок сплит-системы, позволивший пересмотреть представление о действительно комфортном отоплении.



Часто одного внутреннего блока, благодаря его повышенным отопительным способностям (рисунок 2), оказывается достаточно для отопления сразу нескольких помещений загородного дома, а в мульти- и VRV/VRF- вариантах при минимальном количестве наружных блоков, разнообразие внутренних позволяет организовывать такими системами теплоснабжение любых, сколько угодно крупных и сложных объектов (рисунок 3).



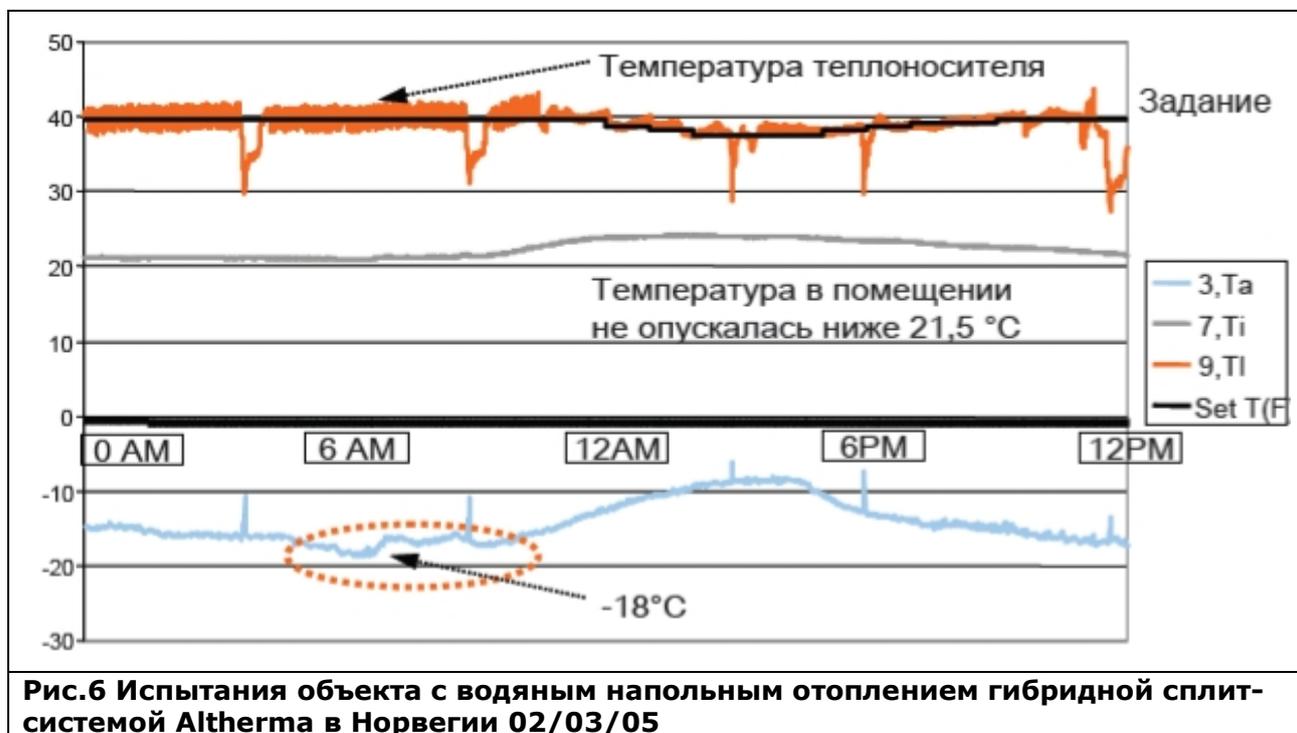
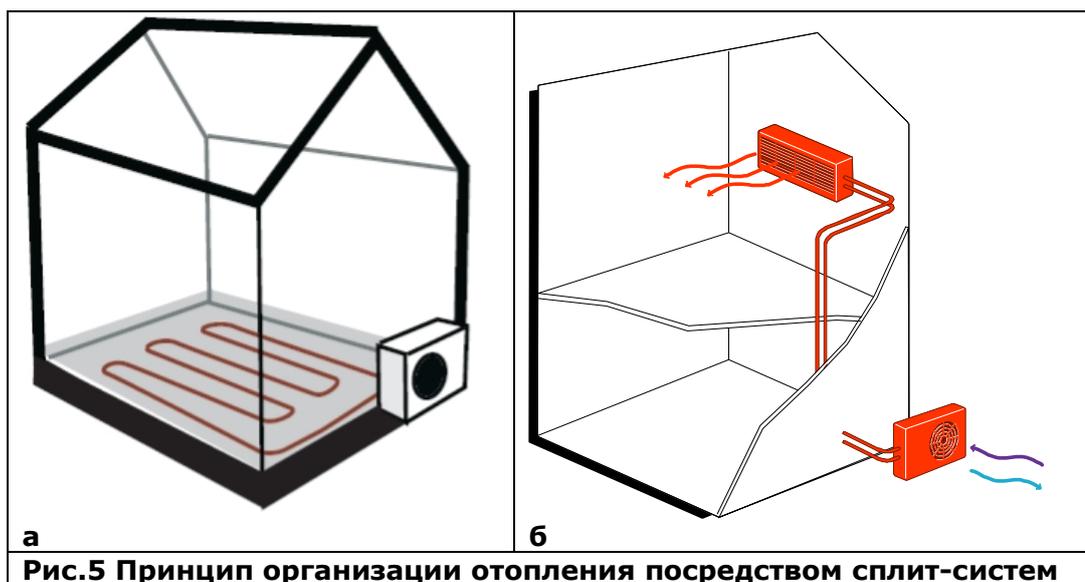
Подчас одним внутренним блоком можно отапливать не только целый этаж (рис.4 а), но ещё и второй – антресольный (рис.4 б).



Уже к середине 2000-х годов темпы роста популярности низкотемпературных систем инициировали появление т. н. *гибридных сплит-систем*, способных наряду с

отоплением обеспечивать потребителя ещё и горячей водой. Это не только позволило сформулировать полноценное комплексное предложение по экономичному теплоснабжению автономного загородного жилья посредством тепловых насосов, но и как нельзя лучше приспособило такие системы к условиям холодного климата. Напольное отопление первого этажа за счёт теплоёмкости стяжки, элементов стен и фундамента (рисунок 5а), а иногда и бассейна, рекомендуемого поставщиками гибридных систем, увеличивают суммарную теплоёмкость объекта, что делает его более теплоустойчивым к понижениям наружных температур. На графике рисунка 6 видно, что кратковременные снижения температуры *никак не сказываются* на объекте с водяным напольным отоплением.

А так как на втором этаже деревянного дома бетонную стяжку для напольного отопления организовать весьма проблематично, отопление второго этажа посредством традиционной сплит-системы (Рис.5б) смотрится более органично.



Таким образом, налицо не только полный набор современных технических средств для наиболее привлекательного из когда-либо существовавших вариантов теплоснабжения, но уже и целая концепция их рационального применения.



а)



б)

Рис.7 Концепция применение сплит-систем для теплоснабжения загородных домов:
а) воздушноводяной тепловой насос для первого этажа
и
б) воздуховоздушный – для второго

Понятно, что первым же вопросом, возникшим при анализе столь заманчивой во всех отношениях перспективы, стал вопрос, наверняка интересующий сейчас и большинство читателей: «Как быть, когда температура опускается ниже $-20/-25\text{ }^{\circ}\text{C}$?». По опыту норвежских испытаний Altherma можно сказать, что кратковременные падения наружной температуры для достаточно теплоёмких объектов с напольным отоплением могут и просто пройти незамеченными. Радикальное же решение не несёт в себе ничего необычного и вытекает из той очевидной истины, что в условиях холодного климата речь о действительно надёжном теплоснабжении можно вести только тогда, когда наряду с любым, **сколь угодно надёжным** источником тепла предусмотрен ещё и резервный. В противном же случае перспектива поставить объект под угрозу чрезвычайной ситуации – *вопрос времени*.

О том, насколько суров норвежский климат, можно судить по таблице 1, в которой приведены температурные минимумы для Норвегии – наинизший за всю историю официальных наблюдений и по годам - за последние 10 лет.

Таблица 1
Минимальные температуры воздуха¹

Год	Дата	Значение	Станция наблюдения
1886	01.01	-51,4 °C	Karasjok
1996	15.12	-39,9 °C	Tynset
1997	16.02	-41,6 °C	Tynset
1998	04.02	-44,8 °C	Sihccajavri
1999	28.01	-51,2 °C	Karasjok
2000	29.01	-37,6 °C	Cuovddatmohkki
2001	04.02	-43,5 °C	Drevsjø
2002	24.01	-40,6 °C	Kautokeino
2003	01.02	-42,5 °C	Karasjok
2004	10.02	-37,5 °C	Sihccajavri
2005	02.03	-39,4 °C	Sør-Trøndelag

Хотя мы видим, что температуры ниже -40 °C бывают здесь и не каждую зиму, но понимаем, что, вряд ли кому-то из жителей этой страны может всерьёз прийти в голову отапливаться посредством одной только сплит-системы, что наверняка в порядке вещей у жителей того же Токио.

Считается, что для России теплоснабжение сплит-системой либо нереально в принципе, либо сопряжено с затратами, по крайней мере, непропорциональными ожидаемой выгоде. В то же время рекомендацию в отношении резервного источника тепла вряд ли кто-нибудь возьмётся оспаривать всерьёз. Многим понятно, что роль этого жизненно важного элемента с успехом сможет выполнять, скажем, обычная печь. Но, как видно, перспектива всерьёз привязаться к такому источнику тепла подавляет энтузиазм, необходимый для более детального исследования темы.



Между тем, скажем, любителям сауны, по-видимому, вообще не стоит беспокоиться о каком-либо дополнительном источнике тепла, поскольку протапливаемая раз в неделю

¹ http://met.no/met/normaler_ekstremer/arlige_ekstremer.html

печь для сауны – это одновременно и резервный источник тепла и надёжный доводчик при отоплении сплит-системой (рисунок 8).

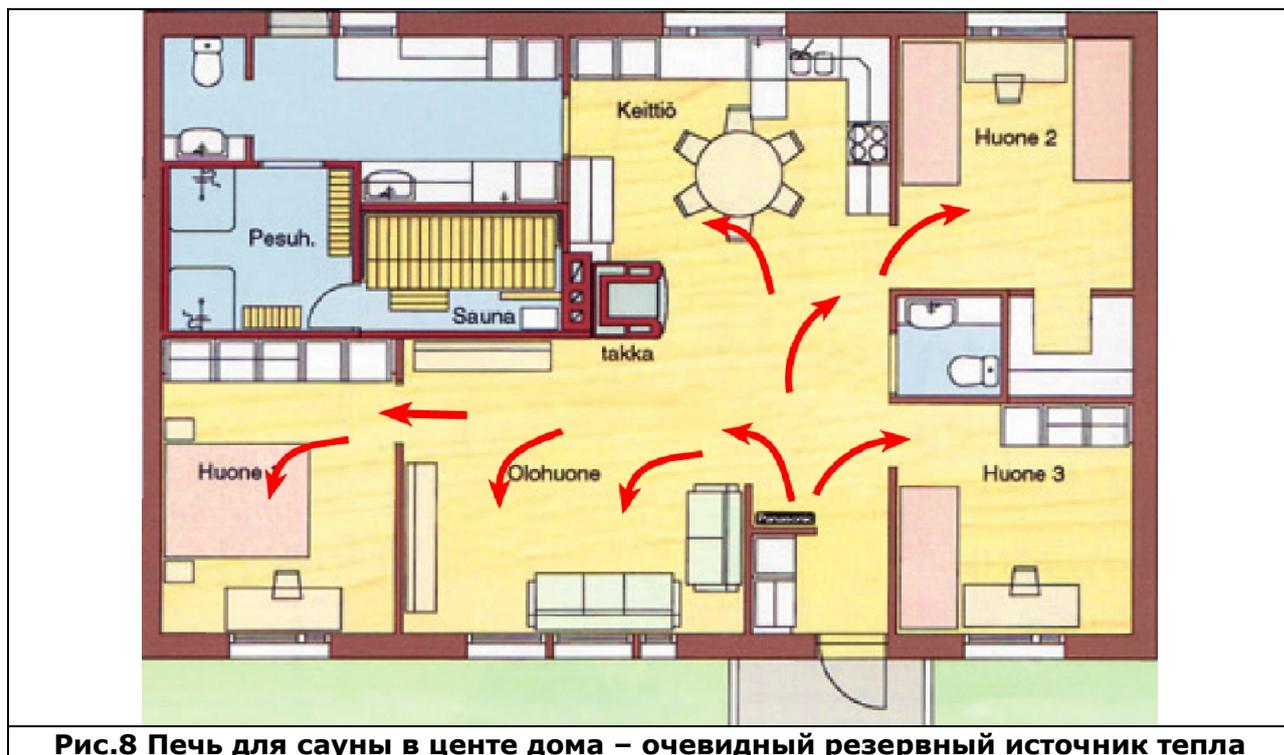
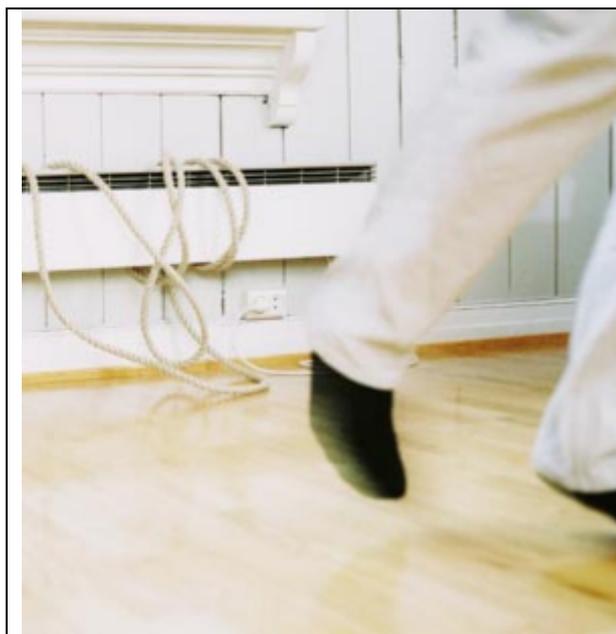


Рис.8 Печь для сауны в центре дома – очевидный резервный источник тепла

Если Вы не любитель сауны, у Вас наверняка имеется камин (рисунок 9), который для того, чтобы использовать в качестве резервного источника тепла даже в самом суровом из рассматриваемых ниже случаев, топить, как мы сейчас увидим, придётся не больше чем ту же печь для сауны.



Рис.9 В интерьере со сплит-системой настолько же простой в установке камин, несомненно, добавляет уюта, а камин на древесных гранулах – пеллетах наиболее прост в обслуживании – одного мешка пеллет хватает, примерно, на 72 часа горения



Чтобы получить предметное представление о том, насколько привлекательна может быть перспектива теплоснабжения сплит-системой, необходимо понимать, что из себя должен представлять подходящий *непосредственно Вам* резервный источник тепла, и какие затраты необходимы для его организации и обслуживания. А для этого необходимо выяснить и оценить вклад, ожидаемый от этого источника в предстоящем теплоснабжении. Очевидно, что участие резервного источника тепла в теплоснабжении воздушным тепловым насосом зависит от климатических условий места непосредственного расположения объекта.

Таблица 2							
№ п/п	Среднемесячная температура января в городах-миллионниках		Среднестатистическая продолжительность периодов конкретных температурных градаций**, часов (%)				
	1	2	3	4	5	6	7
			<16°C	<-20°C	>%	≤-25°C	>%
1	Ростов н/Д	-5,7 °С	5750	-	≈0	-	≈0
2	С. Петербург	-7,8 °С	7285	132	1,8	89	1,2
3	Волгоград	-9,1 °С	нет данных				
4	Москва	-10,2 °С	7135	158	2,2	47	0,6
5	Н.Новгород	-11,8 °С	7135	263	3,6	80	1,1
6	Казань	-13,5 °С	7459	526	7,1	107	1,4
7	Самара	-13,5 °С	6522	280	4,2	5	« 1,0 »
8	Уфа	-14,9 °С	7054	613	8,6	295	4,1
9	Пермь	-15,3 °С	7459	527	7,0	62	0,8
10	Екатеринбург	-15,5 °С	7339	473	6,4	187	2,1
11	Челябинск	-15,8 °С	нет данных				
12	Новосибирск*	-18,8 °С	7295	1053	14,4	597	7,9
13	Омск	-19 °С	7189	903	12,5	482	6,7

*- Барабинск, Новосибирской области

** - без учёта погодных аномалий

В таблице 2 приведены климатические данные российских городов, численность населения которых превысила 1 млн. человек. Суммарно население этих городов, даже без агломераций - в полтора раза превосходит население Скандинавии. Климатические условия – понятно, что где-то более суровые, а где-то и более мягкие, но, например, ни в одном из этих городов средняя температура января не ниже -20 °С. В колонке 3

приведена продолжительность отопительных периодов при условии возникновения потребности в отоплении, начиная с температуры ниже 16 °С. В колонках 5 и 7 продолжительность наиболее холодных периодов с температурой <-20°C и ≤-25°C приведена по отношению к общей продолжительности отопительного периода. Из таблицы 2 видно, что для городов европейской части России продолжительность периодов с температурой ниже -20 °С менее 10% отопительного периода. В сибирских же городах менее 10% времени отопительного периода температура опускается ниже -25°C.

Таким образом, очевидно, что современными сплит-системами можно в любом из крупнейших российских городов решить задачу теплоснабжения не менее чем на 90%. При этом качественное теплоснабжение гарантировано без каких-либо обязанностей со стороны потребителя, причём там, где отопительный период длиннее, использование тепловых насосов принесёт и больше материальной выгоды. Любой соискатель этой экономии и уникальных совершенств элитарного VIP-отопления, взглянув в таблицу, может получить необходимое представление о том, в течение какого времени при теплоснабжении сплит-системой ему предстоит использовать резервный источник тепла. И только на основании оценки вклада этого источника и затрат полагающихся для его организации и обслуживания, можно осознано принять обоснованное решение как в отношении самой перспективы теплоснабжения воздушным тепловым насосом, так и в отношении того, каким при этом хотелось бы видеть резервный источник тепла.

