

# ОТОПЛЕНИЕ Дешевле газа

Венгин Юрий Сергеевич – Ген. Директор ООО «Уральский завод тепловых насосов»



Комфорт, эффективность, экологичность - три составляющие современного жилого дома, которые с разной степенью эффективности обеспечиваются энергией извне и системами жизнеобеспечения внутри зданий.

При проектировании и строительстве малоэтажного жилья обычно в качестве внешнего энергообеспечения используют электрические и газовые сети. По электричеству собственник коттеджа или застройщик может получить не более 15 кВт мощности, а чаще всего 5 или 3кВт. К газу подключиться можно далеко не везде. Земля и недвижимость в местах, где есть газ, может достигать астрономических цен.

Мы предлагаем нетрадиционную для нашего региона систему отопления и горячего водоснабжения на основе Теплового Насоса (ТН), которая позволяет получить в рамках ограниченного лимита на электрическую мощность комфортное отопление и горячее водоснабжение.

Тепловой насос – это преобразователь тепла земли в тепло системы отопления здания или холодильная машина наоборот. Как и в холодильнике в ТН имеется компрессор, испаритель, где испаряется хладагент (фреон), конденсатор, где он конденсируется, и расширительный клапан. При испарении хладагента происходит охлаждение воды, циркулирующей во внешнем контуре, а при конденсации хладагент отдает тепло полученное в испарителе теплоносителю системы отопления уже при более высокой температуре. Для работы компрессора Теплового насоса необходимо затратить электрическую энергию, которая в 4-5 раз меньше полученной тепловой энергии.

Эффективность теплового насоса определяется формулой

$$K_{эф} = 1 + T_{вк}/T_{вк}-T_{нк} = P_{теп}/P_{эл}$$

Где  $T_{вк}$  - температура высокотемпературного контура

$T_{нк}$  - температура низкотемпературного контура

$P_{теп}$  – полученная тепловая мощность

$P_{эл}$  – мощность на привод компрессора

Коэффициент эффективности  $K_{эф}$  часто называют коэффициентом полезного действия. Для «традиционного» теплового насоса  $K_{эф}=4,5-5$  при разности температур между температурой кипения и конденсации или температурой земли и температурой отопления  $35^{\circ}\text{C}$ .

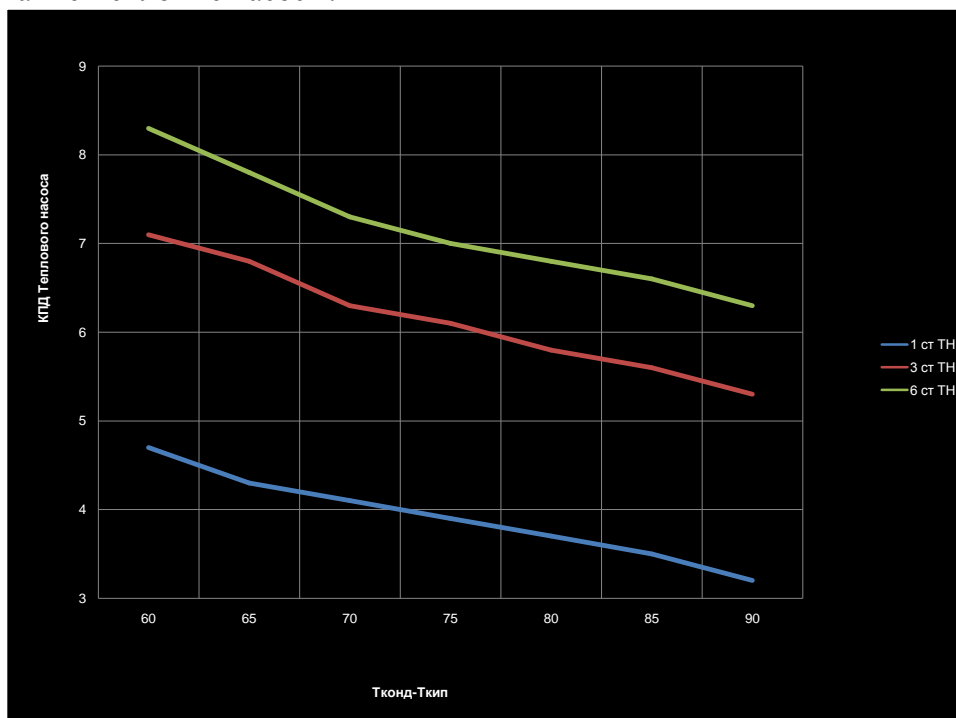
Начиная с 70-х годов прошлого века в Западных странах, Америке, Японии, Китае внедрены десятки миллионов Тепловых насосов, в том числе, и в Скандинавских странах, таких как Швеция, Финляндия. В Стокгольме построена Тепловая станция, мощностью 320 мВт, работающая на Тепловых насосах, используя тепло моря. И, тем не менее, берусь утверждать, что Тепловые насосы, массово производимые на Западе, в условиях нашего климата малоэффективны.

В нашем регионе температура земли на глубине 2,5 метра  $0-5^{\circ}\text{C}$ , а температура отопления  $65-70^{\circ}\text{C}$ .

Разность температур конденсации и кипения  $65-70^{\circ}\text{C}$ . Коэффициент эффективности «традиционного» Теплового насоса снижается до 2,5, что ставит под сомнение внедрение его в наших климатических условиях. Если делать внешний контур по Западным технологиям или рекомендациям, где говорится, что внешний контур необходимо заложить на глубину один метр, чтоб получить эффективное отопление на всю зиму, то в нашей климатической зоне отопление перестанет функционировать к концу ноября или раньше. У нас глубина промерзания 2,5 метра, с одной стороны, и эффективная глубина накопления солнечной энергии летом 3 метра, с другой стороны.

Тепловой насос для нашего региона должен быть эффективнее «традиционных» на 30-50%. В реальном цикле холодильной машины или Теплового насоса существуют потери на трение, нагрев окружающей среды и расширение хладагента. Уменьшение потерь приведет к повышению эффективности Теплового насоса. Достичь этого можно за счет построения холодильной машины, работающей по холодильному циклу Лоренца, теоретически дающий уменьшение затрат электрической энергии в два раза.

Осуществляя многоступенчатое сжатие и конденсацию хладагента в цикле холодильной машины, позволяет приблизиться к циклу Лоренца, строя 2-х, 3-х и 6-ти ступенчатые Тепловые насосы.



На Рис.1 Представлены графики зависимости коэффициента эффективности разных Тепловых насосов от Разности температур конденсации и кипения хладагента. Для 6-ти ступенчатого Теплового насоса реально может быть достигнут коэффициент эффективности 8,5 при разности температур 60°C, т.е. затрачивая 1 кВт электрической мощности мы получаем 8,5 кВт тепла.

Источником низкотемпературного тепла для наших 2-х ступенчатых Тепловых насосов является тепло земли. Это либо открытый водяной контур, где в Тепловом насосе происходит охлаждение воды на 2-3°C, закачиваемой из водоема или скважины, либо контур с незамерзающим носителем, уложенный в траншею глубиной 3,5м.

С одного погонного метра траншеи можно гарантировано снимать 100-120 Вт в течении всего отопительного сезона в условиях климата нашего региона.

Стоимость внедрения Теплового насоса под ключ на коттедж 200м2 составляет 400-500т.рублей с гарантированным коэффициентом преобразования  $K_{эф}=4,5$ . Затрачивая 1 кВт электричества - Вы получаете 4,5 кВт тепла.

Свой собственный Тепловой насос я оборудовал счетчиками тепла и электричества. К электрическому счетчику подключен Тепловой насос, глубинный насос в скважине и циркуляционный насос системы отопления. Обогреваемая площадь 220м2. Коэффициент эффективности составил 4,5.

<b>Месяц/год</b>	<b>Потребление электрической энергии в кВтчас Счетчик СЭБ1ТМ</b>	<b>Потребление тепловой энергии в Гкал=кВтчас Теплосчетчик Эльф04</b>	<b>Стоимость электрической энергии с ТН при среднем тарифе день/ночь 1,25р/Квтчас</b>
<b>Сентябрь 2011</b>	<b>221,00</b>	<b>0,67=773.5</b>	<b>276,25</b>
<b>Октябрь 2011</b>	<b>901,54</b>	<b>2.71=3151,73</b>	<b>1126,93</b>
<b>Ноябрь 2011</b>	<b>1610,62</b>	<b>4,85=5637,17</b>	<b>2013,27</b>
<b>Декабрь 2011</b>	<b>1843,48</b>	<b>5,55=6452,18</b>	<b>2304,35</b>
<b>Январь 2012</b>	<b>1969,18</b>	<b>5.93=6892,13</b>	<b>2461,48</b>
<b>Февраль 2012</b>	<b>1851,40</b>	<b>5,57=6479,9</b>	<b>2314,25</b>
<b>Март 2012</b>	<b>1469,18</b>	<b>4,42=5142,13</b>	<b>1836,47</b>
<b>Апрель 2012</b>	<b>834,42</b>	<b>2,51=2920,47</b>	<b>1043,03</b>
<b>Май 2012</b>	<b>439,42</b>	<b>1.32=1537,97</b>	<b>549,27</b>
<b>Итого</b>	<b>11140,24</b>	<b>33,53=38990,84</b>	<b>13925,30</b>

В таблице представлены данные работы моего Теплового насоса по месяцам отопительного сезона 2011-2012 года. Из приведенной Таблицы видно, что максимальная плата за электроэнергию в январе месяце составила 2 461 рубль при средней стоимости

электроэнергии день/ночь 1.25 рубля. В среднем за месяц отопительного сезона получилось 1547 рубля. (сравните с коммунальными услугами на тепло в жилом фонде). Дешевле отопления от природного газа на 10-15%.

Если раньше я мечтал о природном газе, то теперь он мне не нужен. Иногда газ взрывается. Срок окупаемости системы отопления на Тепловом насосе у меня составил 8,3 года при вложениях 400т.руб. и реальной годовой экономии 48т.руб. В данном расчете не учтена инвестиционная составляющая. Вложив 400т.руб в стоимость своего строения я, реально, увеличил его стоимость на 800т.руб, за счет привлекательности строения для потенциальных покупателей. С этой точки зрения срок окупаемости моих вложений составляет меньше года.

Далее о комфорте, который обеспечивает погодозависимая автоматика Теплового насоса. Нажав кнопку «ВКЛ» в середине сентября, Вы нажимаете кнопку «ВЫКЛ» в середине мая. И никаких хлопот. Можете приезжать в дом раз в неделю, можете уехать в командировку на длительный срок - все будет в полном порядке. Если мучает беспокойство – подключите GSM модуль для контроля за работой Теплового насоса.

За эти же деньги Вы бонусом получаете кондиционирование всех помещений, а это в моем случае 220м<sup>2</sup>. Этим летом температура на улице доходила до 38°С, а в помещениях не подымалась выше 26°С, причем потребление электричества при этом составляло 250Вт/час(300 рублей/месяц).

С точки зрения экологичности можно говорить о двух аспектах, во первых Вы лично ничего не сжигаете и дышите чистым воздухом, Во вторых для получения тепла по технологии Газ – электричество -Тепловой насос на Тепловой станции сжигается газа в 1,8 раза меньше.

В прошлом 2011 году нашей компанией было внедрено пять 2-х ступенчатых Тепловых насосов, и прошедший зимний сезон показал их высокую эффективность и надежность. В этом году еще 20 владельцев коттеджей станут счастливыми обладателями комфортной жизни.

На сегодня мы установили партнерские отношения с рядом отечественных и зарубежных компаний серийно выпускаемых Теплонасосное оборудование. Нашими специалистами накоплен богатый опыт внедрения и эксплуатации Тепловых насосов, что позволяет нам со всей ответственностью утверждать, что отопление зданий и сооружений в суровых условиях нашей страны с помощью Тепловых насосов - реальная альтернатива традиционным источникам энергии.