

Тепловой насос: используем энергию земли

Около трех четвертей энергии, потребляемой в домашних хозяйствах, расходуется на отопление и горячую воду. При этом энергия добывается главным образом посредством сжигания ископаемых энергоносителей. Все больше повышается значение экономного обращения с природными ресурсами, а связанные этим экономические и экологические преимущества все чаще становятся решающими критериями при выборе подходящей отопительной системы.

Тепловой насос – это компактный аппарат, использующий тепло земли, воды или воздуха и обеспечивающий автономное отопление и/или горячее водоснабжение. Применение тепловых насосов в регионах с повышенными требованиями к экологической чистоте особенно целесообразно, так как система работает без сжигания топлива и не производит вредных выбросов в атмосферу.

Принцип работы теплового насоса является простым и понятен благодаря обычному холодильнику. Процесс происходит приблизительно так: солнце нагревает поверхность земли (или воздух, или воду), из недр земли к поверхности также поступает тепло. Тепловой насос отбирает это тепло и передает в контур отопления и/или приготовления горячей воды. Для получения 100% энергии, идущей на отопление, затрачивается около 25 % электрической энергии привода. Например, в контуре съема тепла из окружающей среды температура составляет +4–20 °С. Тепло через теплообменник передается на хладагент теплового насоса. При сжатии хладагента компрессором температура повышается, благодаря чему в контур отопления через теплообменник теплового насоса подается теплоноситель температурой до +62 °С (для тепловых насосов Vaillant).

Тепловой насос характеризуют следующие показатели:

1. Коэффициент мощности
2. коэффициент работы

Коэффициент мощности ϵ представляет собой отношение тепловой производительности к затраченной электрической мощности.

Для обеспечения возможности сравнения коэффициентов мощности тепловых насосов температура источника тепла и температура контура потребления тепла стандартизированы.

Общепринятые обозначения и температуры приведены в таблице ниже:

1-я буква: Среда источника тепла:	
B = Brine (англ. "рассол")	
W = Вода	
A = Air (англ. "воздух")	
1-е число: температура источника тепла:	
0 = 0°C	
10 = 10 °C	
2 = 2°C	
2-я буква: Среда установки потребления тепла:	
W = Вода	
2-е число: Температура установки утилизации тепла:	
35 = 35 °C в подающей линии	
50 = 50 °C в подающей линии	
<hr/>	
B 0 / W 35	
B 0 / W 50	
B 0 / W 55	
W 10 / W 35	
W 10 / W 50	
W 10 / W 55	
A 2 / W 35	
A 2 / W 50	

Коэффициент мощности определяется по следующей формуле:

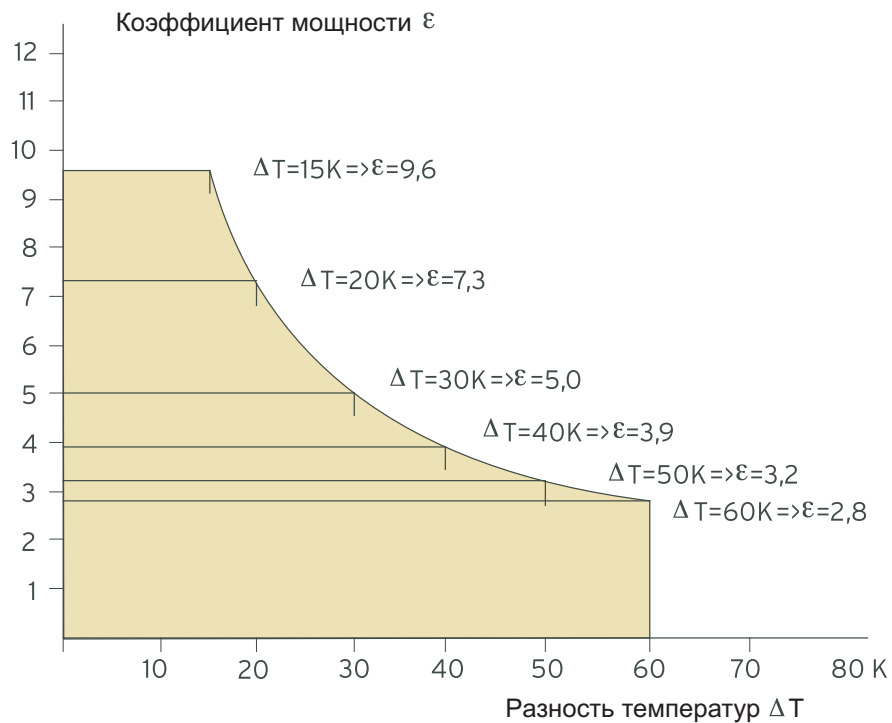
$$\epsilon = \frac{\text{отдаваемая тепловая мощность [кВт]}}{\text{потребляемая электрическая мощность [кВт]}}$$

Коэффициент работы β представляет собой отношение отданной тепловой энергии к затраченной электрической энергии за определенный период.

$$\beta = \frac{\text{отданное количество тепла [кВт*ч]}}{\text{потребленная электрическая работа за определенный период времени [кВт*ч]}}$$

Коэффициент мощности ϵ представляет собой моментальную величину при точно определенных обстоятельствах (например, B0/W35). Коэффициент работы β описывает отношение мощностей при различных режимах работы (например, за определенный период отопительного сезона).

Коэффициент мощности можно определить в зависимости от разности температур:

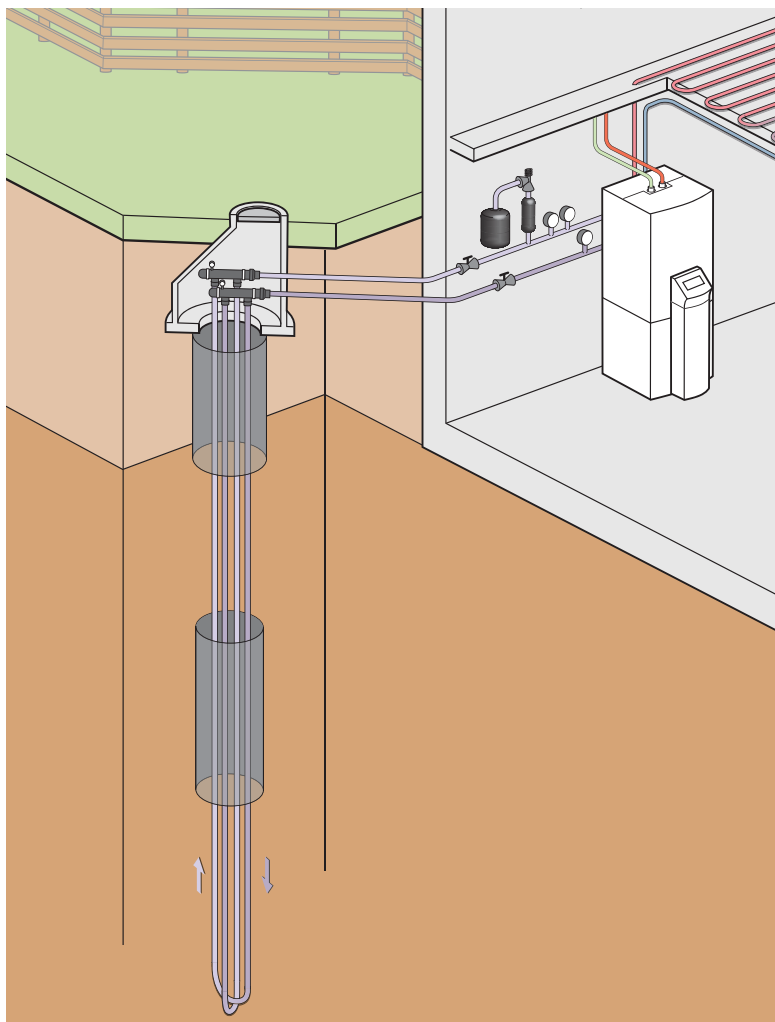


Для использования тепла земли используются грунтовые вертикальные зонды и горизонтальные коллекторы.

Вертикальный грунтовый зонд

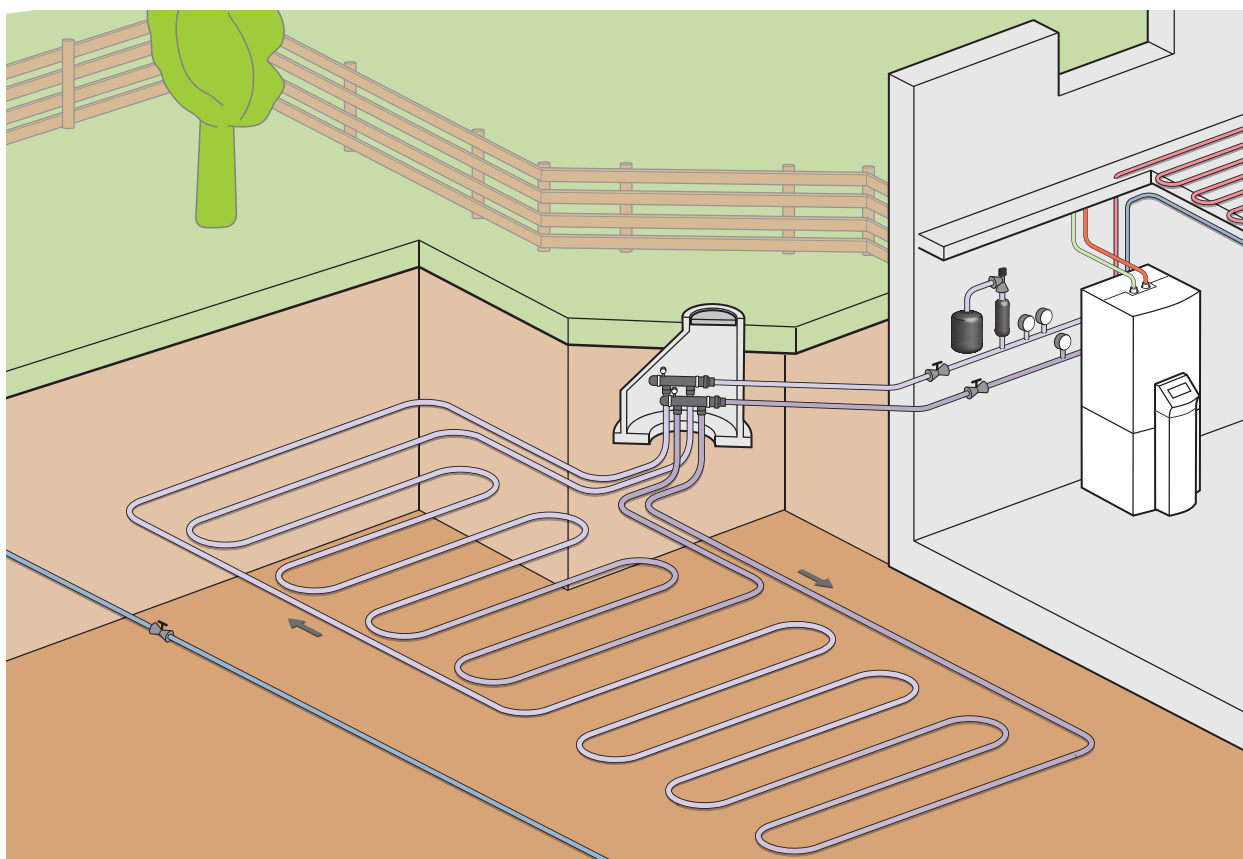
Для получения земного тепла в качестве надежного и зрелого решения утвердилось использование грунтовых зондов. На глубине от 18 метров температура земли положительная (до +10 °С) и постоянна в течение года. Производится бурение скважины, как правило, на глубину около сотни метров, в нее опускается специальная конструкция из пластиковых труб. В этих трубах будет циркулировать незамерзающая жидкость, называемая рассолом. Рассол передает тепло земли через теплообменник в тепловой насос. Скважина заливается раствором, образующим монолит. Данная конструкция представляет собой вертикальный грунтовый зонд. При необходимости длина зонда может быть распределена на несколько скважин. Компания Vaillant для изготовления вертикальных зондов рекомендует использовать специальную бетонирующую смесь, имеющую повышенную теплопроводность. Соответствующая сухая смесь поставляется в качестве принадлежности Vaillant.

Вертикальный грунтовый зонд особенно хорошо подходит для земельных участков небольшой площади, на которых нет достаточного пространства для укладки грунтового коллектора. Для хорошо теплоизолированного одноквартирного дома жилой площадью 150 м² и потребностью в тепле 7,5 кВт требуется грунтовый зонд длиной около 110 м.



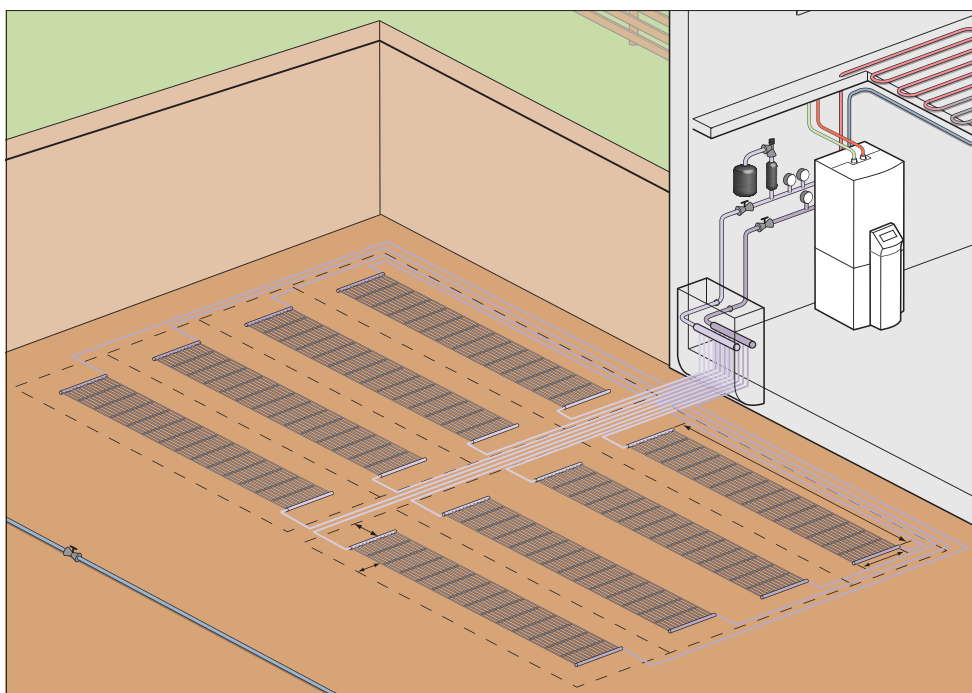
Горизонтальный грунтовый коллектор

Грунт аккумулирует солнечную энергию. Эта энергия воспринимается грунтом либо непосредственно в форме солнечной радиации, либо косвенно, в форме тепла, получаемого от дождя или из воздуха. Горизонтальный грунтовый коллектор состоит из системы труб, уложенной на широкой площади приблизительно на 20 см ниже границы промерзания. На такой глубине круглый год сохраняется сравнительно постоянная температура 5–15 °С. Коллектор особенно пригоден для домов, расположенных на сравнительно больших земельных участках. Теплоотдача зависит от свойств почвы. Чем большей влажностью обладает почва, тем выше теплоотдача. Для хорошо теплоизолированного многоквартирного дома жилой площадью 150 м² и потребностью в тепле 7,5 кВт для укладки горизонтального грунтового коллектора требуется земельный участок площадью около 250 м². На рисунке показана система с двумя контурами. Несколько контуров требуются, если при наличии всего одного контура оказывается превышенной максимальная длина трубы для рассола. В горизонтальном компактном коллекторе также циркулирует рассол.



Компактный горизонтальный грунтовый коллектор

Компактный коллектор состоит из нескольких коллекторных матов, состоящих из множества тонких пластиковых трубок. Отдельные коллекторные маты соединяются параллельно с помощью комбинации распределителя/сборника. Система также располагается примерно на 20 см ниже границы промерзания грунта. Компания Vaillant поставляет в качестве принадлежности компактные горизонтальные коллекторы, позволяющие уменьшить необходимую для теплосъема поверхность грунта почти в два раза.



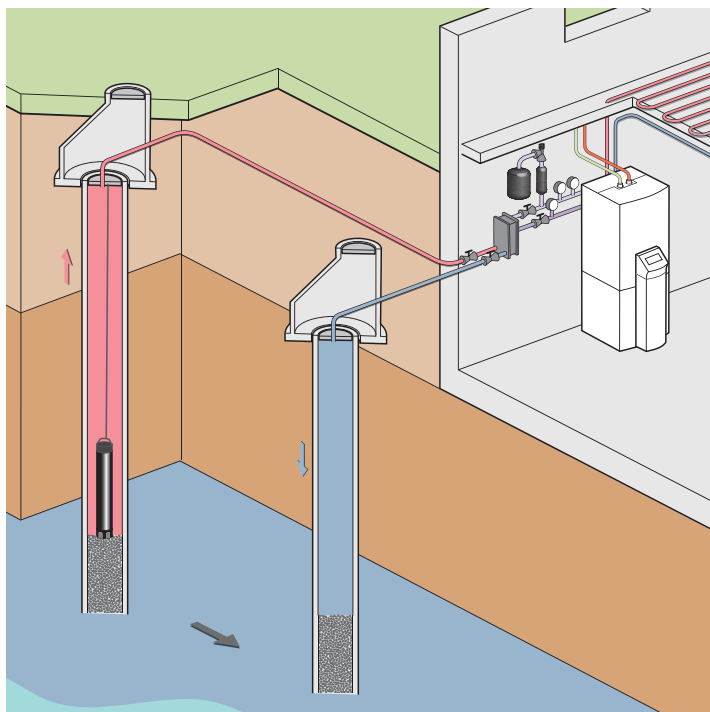
Следует учитывать, что поверхность земли над полем укладки горизонтальных коллекторов должна хорошо освещаться солнцем для того, чтобы земля имела возможность восполнить то количество тепла, которое было отобрано тепловым насосом.

Использование тепла воды

Грунтовые воды являются наиболее продуктивным источником тепла. Сравнительно постоянная в течение всего года температура 8–10 °С позволяет обеспечить самую высокую среди всех систем теплоотдачу. Через всасывающий колодезь грунтовые воды подаются к тепловому насосу при помощи погружного насоса, а затем через глубинный колодезь вновь выводятся в почву. Всасывающий и глубинный колодезцы устанавливаются на расстоянии около 15 м друг от друга.

При установке теплового насоса для грунтовых вод необходимо предусмотреть следующее:

- Убедиться в наличии достаточных запасов грунтовых вод на глубине не более 15 м.
- Максимальное отбираемое количество и качество грунтовых вод также имеют решающее значение.
- Всасывающий колодезь для отбора воды должен быть расположен в направлении течения грунтовых вод перед глубинным колодезем. На использование грунтовых вод должно быть получено разрешение соответствующего ведомства (обычно службы Госводнадзора).



Если в грунтовых водах содержатся вещества, вызывающих коррозию / заиливание испарителя теплового насоса, то между колодезной установкой для грунтовых вод и тепловым насосом необходимо установить разборный теплообменник. Всасывающий и глубинный колодезцы устанавливаются на расстоянии ок. 15 м. Всасывающий колодезь для отбора воды должен быть расположен в направлении течения грунтовых вод перед глубинным колодезем.

Для потребления тепла из воды применяется исполнение теплового насоса типа «вода/вода».

Vaillant geoTHERM

Система тепловых насосов geoTHERM фирмы Vaillant включает в себя ассортимент изделий, способный обеспечить любое необходимое системное решение при индивидуальном подходе. В Россию поставляются тепловые насосы geoTHERM и geoTHERM plus.



Тепловой насос geoTHERM типа **«рассол/вода»** (мощностью от 5,0 кВт до 17,3 кВт) и типа **«вода/вода»** (мощностью 8,2 до 24,3 кВт) предназначен для отопления и, при комбинации с емкостным водонагревателем косвенного нагрева, для приготовления горячей воды. В будущем намечена продажа тепловых насосов мощностью до 46 кВт (типа «рассол/вода») 64 кВт (типа «вода/вода»).

Тепловой насос geoTHERM plus предлагается в двух исполнениях – со встроенным водонагревателем 175 л из нержавеющей стали либо с контуром пассивного охлаждения.

Тепловой насос geoTHERM plus вариант «рассол/вода» предлагается мощностью от 5,9 кВт до 10,4 кВт и вариант «вода/вода» мощностью от 8,2 до 13,9 кВт (только исполнение со встроенным водонагревателем).

Тепловые насосы Vaillant geoTHERM и geoTHERM plus оснащены погодозависимым регулятором энергобаланса с индикацией энергии, потребленной из окружающей среды, оснащенным дисплеем с русскоязычной индикацией, циркуляционным насосом системы отопления (для варианта «рассол/вода»), электрическим разъемом для подключения насоса для грунтовых вод (для варианта «вода/вода»), трехходовым

переключающим клапаном для приготовления горячей воды, ТЭНом дополнительного электронагрева 6 кВт. Щиток подключения теплового насоса выполнен с системой штекерных соединений ProE. В комплект поставки теплового насоса входят: датчик температуры наружного воздуха, датчики буферной емкости, подающей линии и накопителя горячей воды, компенсационный бачок для рассола с предохранительным клапаном (для варианта «рассол/вода»), с датчиком потока (для варианта «вода/вода»).

Тепловые насосы Vaillant представляют собой один из экономных и эффективных способов обеспечения теплоснабжения одно-, двух- и многоквартирных домов.

Защита окружающей среды и бытовой комфорт: тепловые насосы Vaillant позволяют получить эту идеальную комбинацию на самом высоком уровне.

Материал подготовила

Светлана Дашкевич

Руководитель Отделения представительства
Vaillant GmbH в Санкт-Петербурге