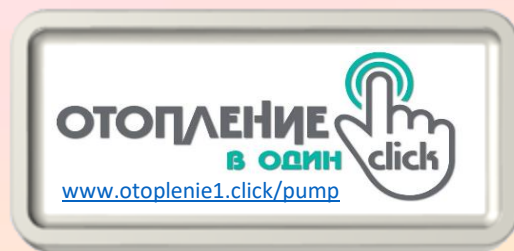


ТЕПЛОВОЙ НАСОС

+7 (499) 938 46 68



Полная информация в вопросах и ответах

Ровно через 20 минут Вы будете знать всё, что нужно для правильного выбора теплового насоса и геоконтура. Итак, начнем...

Что такое тепловой насос и каков принцип его работы?

Тепловой насос (ТН) относится к трансформаторам тепла, которые преобразуют тепло с низким температурным потенциалом в тепло с более высоким температурным потенциалом.

Другими словами, ТН – это устройство, которое температуру окружающей среды (земли, воды, воздуха) преобразует в высокую температуру, используемую для отопления и производства горячей воды.

Тепло берется из земли при помощи пластикового трубопровода. В трубах циркулирует незамерзающая жидкость, которая передает собранное тепло в испаритель теплового насоса.

В испарителе незамерзающая жидкость отдает свою энергию фреону, который преобразуется в пар и сжимается в компрессоре. Из-за резкого увеличения давления температура паров фреона быстро поднимается.

Далее горячие пары попадают в конденсатор, где передают тепло в тепловую систему. Остывшая незамерзающая жидкость по трубам возвращается в грунт, где снова собирает тепло.

Энергия используется только для переноса тепла, поэтому такой способ обогрева является одним из самых дешевых.

По такому же принципу работает холодильник, только здесь тепло забирается изнутри и передается в окружающую среду через решетки, находящиеся на задней стенке холодильника.

Какие типы геоконтуров существуют?

Применяются следующие типы геоконтуров:

- ✓ горизонтальный;
- ✓ вертикальный;
- ✓ кластерный;
- ✓ переливной.

Горизонтальный геоконтур предусматривает укладку трубопроводов в грунт горизонтально на глубину 1,5–2,5 пог. м.

Вертикальный геоконтур предполагает прокладку трубопроводов вертикально в скважинах. Глубина скважин для эффективной работы составляет 30-50 пог. м, расстояние между скважинами составляет 5-8 пог. м.

Кластерный геоконтур по исполнению похож на вертикальный, только скважины тут бурятся под уклоном.

Переливной геоконтур использует теплоту грунтовых вод. Обычно бурят две скважины: из одной вода поступает к ТН, в другую сбрасывается охлажденная вода после ТН.

Какая жидкость циркулирует в трубопроводах (грунтовом коллекторе)?

В коллекторе циркулирует незамерзающая жидкость. Основой жидкости может быть этанол, гликоль или пропиленгликоль.

Основное требование к жидкости: температура замерзания должна быть не выше -15°C .

Какая труба обычно используется для грунтового коллектора?

Для коллектора используется полиэтиленовая труба, которая не ржавеет и не гниет – она абсолютно долговечна!

Диаметр трубы – 32 и 40 миллиметров.

Что лучше: скважина (вертикальный геозонд) или горизонтальный коллектор?

Большинство тепловых насосов монтируются с горизонтальным коллектором. Из-за высокой цены скважина как источник тепла используется лишь там, где недостаточно места для установки горизонтального коллектора, а также если участок у дома уже приведен в порядок.

От чего зависит глубина скважины или длина коллектора?

Длина коллектора или глубина скважины зависит от тепловых характеристик дома (теплопотерь), а также внутренней системы отопления, мощности выбранного теплого насоса и теплофизических особенностей грунта.

Какая площадь участка требуется для укладки горизонтального коллектора?

Обычный горизонтальный коллектор занимает площадь в 2-3 раза больше отапливаемой площади дома.

Более точные данные по коллектору можно получить только после проведенных расчетов.

Как влияет коллектор на растения, которые растут на участке?

Коллектор не влияет на произрастающую над ним растительность.

В местах, где планируется посадка деревьев, коллектор рекомендуется закопать глубже. На участке, где закопан коллектор, нельзя ничего строить.

Можно ли использовать одну и ту же скважину для теплового насоса и питьевой воды?

Да, можно. Обычно на участке, где есть скважина на воду и планируется использовать переливной геоконтур, бурят дополнительную сбросную скважину на расстоянии 10-15 метров от первой.

Вода из скважины поступает не напрямую в тепловой насос, а через промежуточный теплообменник и систему фильтрации.

Сколько места необходимо для котельной с тепловым насосом?

Для установки теплового насоса достаточно небольшого помещения в несколько квадратных метров.

Если выбран тепловой насос с отдельным бойлером, требуется несколько бóльшая квадратура (примерно 4-6 кв. м, в зависимости от конфигурации котельной).

Какие требования предъявляются к котельной?

Никаких специальных требований нет. Необходимость в окнах и дымоходе также отсутствует. Поэтому на стадии проектирования дома необязательно предусматривать котельную у наружной стены.

Однако лучше не устанавливать тепловой насос у стены, за которой находится спальня.

Насколько шумно работает тепловой насос?

Конструкция тепловых насосов такова, что компрессор и холодильная часть находятся в шумоизолирующем материале.

Это означает, что компрессор теплового насоса размещен фактически в двойном корпусе, что обеспечивает низкий уровень шума.

Также компрессор установлен на специальных вибровставках, поэтому при работе оборудования отсутствуют дребезжание и вибрация.

Какое напряжение необходимо для работы теплового насоса?

Тепловые насосы, которые работают на площади до 240 кв. м, могут быть одно- и трехфазными, свыше 240 кв. м – только трехфазными.

Что будет с тепловым насосом, если случится перепад напряжения?

Качественные тепловые насосы оборудованы очень серьезным комплексом защиты от разных нештатных ситуаций.

При исчезновении напряжения тепловые насосы выключаются, при восстановлении напряжения включаются снова и работают в прежнем режиме.

Все ранее заданные параметры сохраняются.

Какую площадь можно отапливать при помощи тепловых насосов?

Тепловые насосы выпускают различной мощности, поэтому отапливать можно самые разные помещения – от маленьких частных домов до промышленных зданий.

Подключив тепловые насосы каскадно, Вы сможете отапливать огромную площадь.

Можно ли отапливать одним тепловым насосом несколько отдельных домов?

Технически это возможно, однако в таком случае нельзя вычислить использованное отдельными домами тепло.

Причина в том, что затраты на тепло зависят не только от площади отапливаемого помещения, но и от термических характеристик дома: отопительной системы, поддерживаемой в комнатах температуры, потребляемой горячей воды.

Какую максимальную температуру может выдать тепловой насос?

Максимальная температура, достигаемая в отопительной системе с помощью компрессора, составляет 40-53 °C.

Какую отопительную систему лучше выбрать для дома, используя тепловой насос?

Поскольку эффективность теплового насоса зависит от температуры, подаваемой в отопительную систему, а также температуры, получаемой из грунта, лучше выбирать низкотемпературную отопительную систему.

Наиболее эффективно тепловой насос работает в условиях, когда в доме установлена напольная система отопления.

Можно рассматривать вариант работы теплового насоса и при воздушном отоплении (тепловой насос — фанкойл). Такую схему целесообразно применять при комплексном решении вопросов отопления и кондиционирования (пассивное охлаждение от геоконтура), когда геоконтур используется в летнее время для охлаждения помещений.

Но эта схема подходит не всем, так как движение охлажденных и нагретых воздушных масс может вызывать ощущение дискомфорта.

Что такое коэффициент полезного действия теплового насоса COP?

Коэффициент полезного действия COP (Coefficient of Performance) определяет эффективность теплового насоса.

Он показывает, сколько тепла kWh при установленных условиях произведено на 1 kWh электроэнергии. Чем больше коэффициент, тем эффективнее тепловой насос и тем дешевле производимое тепло.

Какая электрическая мощность нужна для отопления дома?

Если дом хорошо утеплен, то для его отопления тепловым насосом достаточно 1,5-2 кВт на 100 кв. м площади.

Насколько эффективен тепловой насос?

Качественный тепловой насос может значительно сократить расходы на отопление. Он способен производить тепловой энергии в 3-5 раз больше, чем потребляет сам.

Насколько тепловой насос экологичен?

В современных тепловых насосах применяется озонобезопасный, разрешенный хладагент (фреон), который не причиняет вреда окружающей среде.

Насколько окупаема система с тепловым насосом?

Монтаж отопительной системы с тепловым насосом — достаточно затратное мероприятие и не окупает себя с первого месяца эксплуатации.

Однако с первых дней Вы заметите снижение затрат, а последующее использование не только окупит всю систему, но будет ежегодно экономить значительные деньги.

Можно ли использовать тепловой насос для ГВС?

Да, можно. Для этого применяется дополнительный пластинчатый теплообменник, который соединяется с накопительным бойлером.

Какова максимальная температура горячей воды?

Максимальная температура горячей воды, производимой тепловым насосом, составляет 53 °С. При помощи вмонтированного электрического тэна ее можно повысить до 80 °С.

Требуется ли техническое обслуживание и сколько оно стоит?

Специального обслуживания тепловой насос не требует, поэтому никаких дополнительных расходов с этим не связано.

Каков срок службы теплового насоса?

Срок службы теплового насоса рассчитан на продолжительную работу — без проблем он должен функционировать не менее 20 лет.

Насколько разнообразны настройки теплового насоса?

Параметры установок теплового насоса можно изменять в течение суток, недели — это обеспечивает максимальный комфорт.

Смонтировав дополнительное устройство, тепловыми насосами можно управлять через Интернет и GSM. Это особенно актуально, если тепловой насос установлен в загородном доме и потребность в высокой температуре бывает редко.

Эффективно ли использовать тепловой насос в промышленности?

Промышленное отопление с применением тепловых насосов может осуществляться за счет собственного тепла предприятия, которое выделяется от технологических процессов и в отсутствие условий для регенерации тратится впустую.

Тепловой насос дает реальную возможность регенерации этого тепла в сети предприятия, а также сети горячего водоснабжения. Это помогает решать проблему промышленного теплоснабжения.

Кроме того, тепловой насос может выполнять функцию охлаждения технологического оборудования и поддержания требуемых режимов охлаждения.

Выработанное при этом тепло может передаваться в сеть промышленного теплоснабжения предприятия.

Тепловой насос, работающий на сточных водах предприятия, может решить все проблемы отопления и горячего водоснабжения.

Как сделать быстрый расчет количества трубы для вертикального и горизонтального геоконтура?

Точный расчет количества трубы проводится специалистами, поскольку зависит от многих теплофизических свойств грунта:

- ✓ его состава;
- ✓ «замоченности»;
- ✓ наличия грунтовых вод.

Но предварительный расчет также можно произвести.

Горизонтальный геоконтур. Количество трубы в 4-5 раз больше площади отапливаемого объекта (например, для дома площадью 100 кв. м требуется 400–500 пог. м трубы). Шаг укладки трубы – 1 м.

Рекомендуем укладывать трубу таким образом, чтобы было меньше поворотов, которые создают дополнительное сопротивление для циркуляционного насоса. Желательно, чтобы длина одной петли не превышала 200 пог. м.

Вертикальный геоконтур. Прежде всего, рассчитываем общий метраж буровых работ по формуле: $S_{\text{дома}} \times 2$.

Другими словами, чтобы температура зондов полностью восстановилась за летний период и новый отопительный сезон стартовал с прежних расчетных температур, общий объем буровых работ на каждые 100 кв. м отапливаемой площади должен составлять 200 пог. м буровых отверстий.

Если расчет ошибочный, происходит замораживание грунтового поля скважин — эффективность теплового насоса снижается, а в некоторых случаях его работа становится вовсе не целесообразной.

Количество трубы, которое мы опускаем в пробуренные скважины, зависит от типа геозонда. Наиболее распространённым вариантом становится двух- или четырехтрубный зонд (эффективность его на 10-15 % выше, чем у двухтрубного).

Количество трубы для двухтрубного зонда определяется по формуле:
общий метраж буровых работ $\times 2$.

Формула расчета количества трубы для четырехтрубного зонда:
общий метраж буровых работ $\times 4$.

Почему возникает эффект промерзания грунта в районе скважин и при горизонтальной укладке трубопроводов?

Основная причина сильного промерзания грунта в районе грунтовых теплообменников — неправильный расчет коллектора, когда площадь горизонтального геозонда или метраж буровых работ занижен.

В этом случае теплонасосная установка, отбирая тепло из грунта, очень быстро его охлаждает и постепенно замораживает, что приводит к значительному снижению температурного потенциала и ухудшению эффективности работы.

При эксплуатации теплового насоса, особенно в регионах с более холодным климатом, большая часть энергии извлекается в форме латентного тепла, когда грунт промерзает. Если установка рассчитана правильно, то в летний период под действием солнечного тепла температура грунта вновь поднимается вплоть до первоначальной.

Временное замерзание грунта непосредственно в зоне пролегания труб (чаще всего во второй половине отопительного сезона) не оказывает отрицательного воздействия на работоспособность теплового насоса. Изложенное выше справедливо для горизонтального геоконтура.

Причиной замерзания вертикального геоконтура, помимо неправильного расчета и подбора оборудования, является несоблюдение расстояния между пробуренными скважинами, куда опускаются геотермальные зонды.

Замерзание грунтового поля в некоторых случаях приводит к плачевным результатам: установка дает сбой уже на втором году эксплуатации.

Причина в том, что вертикальный геоконтур меньше подвержен воздействию солнечной энергии, поэтому его оттаивание в летний период занимает больше времени. Если же грунт в районе скважин сильно промерз, то оттаивание может не завершиться полностью к началу следующего отопительного сезона.

Поэтому оптимальное расстояние между скважинами должно составлять порядка 8 пог. м. Чтобы ускорить восстановление температурного потенциала скважины, вертикальный геоконтур можно использовать для пассивного охлаждения в летний период.

Смысл в том, что теплоноситель в скважине будет иметь довольно низкую температуру порядка 5-12 °С. Эту воду можно подавать в помещения, где требуется летнее кондиционирование.

Где и каким образом происходит объединение труб от геоконтуров и как их подключают к тепловому насосу?

В горизонтальном геоконтуре забор тепла из грунта осуществляется с помощью проложенной в грунте системы пластиковых труб. Они могут быть соединены последовательно и параллельно, уложены в траншее, иметь форму петли, горизонтальной или вертикальной спирали.

Трубы на концах соединяются в распределительные гребенки обратной и подающей магистралей, которые должны находиться немного выше, чем сами трубы, чтобы воздух мог удаляться из системы.

Рекомендуется, чтобы каждая плеть могла перекрываться арматурой отдельно. Распределительные гребенки можно располагать как в самом доме, что не всегда удобно при большом количестве петель, так и в специальном колодце – кессоне, из которого уже две трубы заводят в дом и подключают к тепловому насосу. Рассол (смесь незамерзающей жидкости и воды) циркулирует по контуру с помощью циркуляционного насоса.

В вертикальном геоконтуре теплоноситель «рассол» течет по трубе (в зависимости от типа зонда - по одной или двум трубам) из подающего распределителя вниз, отбирая тепло из грунта, и поднимается вверх по трубам в обратный распределитель рассола.

Распределитель рассола представляет собой коллекторную группу с запорно-регулирующей арматурой и воздухоотводчиком, который удаляет воздух из системы (а его будет много при первом запуске). Распределитель рассола непосредственно подключается к тепловому насосу.

Монтаж распределителя может быть внутренним (в здании) и наружным (кессон). Все зависит от количества скважин, планировки участка и отапливаемого строения, а также степени завершенности объекта строительства.

Все полости скважины, куда опускается геозонд, обязательно должны быть заполнены и утрамбованы во избежание воздушных зон по длине скважины. Если данные работы провести плохо, то будет плохой контакт рассола и грунта.

Трубопроводы, которые подходят к тепловому насосу со стороны геоконтура, прокладываются в теплоизоляции – вспененной каучуковой изоляции. Она важна, поскольку гарантирует отсутствие конденсата.

Для устройства переливного геоконтура необходимо иметь две скважины, пробуренные «на воду».

Одна из скважин является подающей: из нее грунтовая вода с достаточно постоянной плюсовой температурой подается через промежуточный теплообменник на тепловой насос.

Вторая скважина является сбросной. В нее сбрасывается охлажденная в промежуточном теплообменнике вода.

Дебит скважины для отопления 100 кв. м площади должен составлять 1,5–2 куб. м/час. Если дебита скважин не хватает, то бурятся дополнительные подающие и сбросные скважины.

Промежуточный теплообменник необходим для предотвращения размораживания испарителя (холодного теплообменника) теплового насоса. Его стоимость составляет примерно 10–15 % от стоимости теплового насоса.

При такой схеме работы тепловой насос охлаждает небольшой контур незамерзающего теплоносителя, который, в свою очередь, охлаждает воду из скважин.

Промежуточный теплоноситель охлаждает воду из скважины более мягко, в отличие от фреона. В результате полностью исключено замораживание воды в каналах теплообменника и его разрушение.

Скважины обустраиваются при помощи кессонов и двух труб – подающая и сбросная заводятся в дом и подключаются к промежуточному теплообменнику.

Вода из скважины подается при помощи погружного насоса с необходимыми характеристиками (производительность и напор).

Можно ли укладывать геоконтур под домом при его строительстве, чтобы сэкономить место?

Монтировать геоконтур (независимо от его типа) под какое-либо строение категорически нельзя, поскольку он не сможет восстановиться в летнее время (не будет доступа солнечной энергии) и в итоге под строением образуется ледник.

На какой максимальной глубине должны залегать грунтовые воды для целесообразности применения переливного геоконтура?

Для цели применения переливного геоконтура следует учитывать следующие факторы:

1. Дебит водоносного слоя.
Должен составлять минимум 1,5–2 куб. м/час на каждые 100 кв. м площади.
2. Постоянство водоносного слоя и постоянство дебита.
Бывают скважины, где дебит непостоянный и может понижаться (к примеру, лето было засушливым и воды стало меньше).
3. Глубина бурения.
Для бурения скважины «на песок» разрешения не требуется. Если цена за 1 пог. м лежит в разумных пределах, тогда оцениваем ее дебит. Если он расчетный и постоянный, то устраивает нас.
Если использовать воду из коренных пород (скважины на известняк), то для бурения такой скважины необходимо разрешение, вследствие чего цена бурения возрастает.

Скважины «на песок» без разрешения — это глубина порядка 30 пог. м.

По этой причине бурить скважины большей глубины экономически нецелесообразно для переливного геоконтура.

Чего боятся клиенты при выборе решения с тепловым насосом? Когда целесообразно его устанавливать?

Страхи

Клиент не понимает, как работает тепловой насос.

Необходимо доступным языком объяснить принцип работы теплового насоса: как мы из грунта с температурой 5–10 °С отбираем теплоту и подаем ее в систему отопления.

Опасения, что при сильных морозах система с тепловым насосом не справится.

Важно дать понять, что грамотный расчет и правильный монтаж исключают такие проблемы. Можно привести примеры эксплуатации в России и за границей.

Первоначальные затраты на оборудование и монтаж.

Следует предложить клиенту оптимальный вариант геоконтура, который подходит для его участка. Лучше всего горизонтальный, если позволяет площадь. Желательно не считать с запасом, поскольку это увеличит стоимость системы, и не ставить тепловой насос с запасом по мощности.

Долговечность системы.

Система служит не менее 20 лет. Все соединения герметичны. Сама установка безопасна – это буквально еще один холодильник в доме, тем более что принцип работы тот же.

Когда целесообразно

- ✓ Стоимость газоснабжения участка и монтаж котла превышают стоимость монтажа всей системы с тепловым насосом.
- ✓ При сравнении затрат на теплоноситель (газ, электричество, твердый теплоноситель, дизельное топливо) и затрат на эксплуатацию теплогенерирующей установки, которая работает на этом теплоносителе.
- ✓ Дом на стадии строительства и есть возможность без вреда для ландшафтного дизайна на этом участке провести монтаж теплонасосной системы.
- ✓ Есть потребность в охлаждении, когда за одну сумму получаем сразу отопление и кондиционирование, а также возможное охлаждение технологических процессов (станки, лазеры для раскройки фанеры).
- ✓ Система отопления – это теплый пол, оптимальный и наиболее эффективный вариант по экономии в будущем.

Как происходит подогрев горячей воды для нужд ГВС при помощи теплового насоса?

Качественные тепловые насосы в специальном исполнении выпускаются с дополнительным теплообменником для ГВС.

Схема работы такого насоса следующая. У него дополнительный теплообменник на задней стенке, к которому подключается бойлер некосвенного нагрева или гибридный с тэном. Объем бойлера рассчитывается исходя из нагрузки на систему ГВС (количество потребителей).

Тэн необходим в зимнее время, когда температура воды холоднее, чем летом, а также для санитарной обработки.

Бойлер имеет две линии циркуляции: одна линия циркуляции - через теплообменник теплового насоса, где происходит подогрев воды; вторая – линия рециркуляции через потребителей ГВ.

Что будет, если подобрать тепловой насос большей или меньшей мощности, чем требуется для системы отопления?

Если выбрать насос большей мощности, чем требуется для системы отопления, это повлечет за собой дополнительные затраты на оборудование и монтаж для всей системы с тепловым насосом.

Если выберем насос меньшей мощности, чем требуется для системы отопления, тогда тепловой насос будет работать на максимальной мощности, сильно и быстро промораживать геоконтур и потреблять огромное количество энергоресурсов.

В таком случае желаемого эффекта от системы отопления мы не получим.

Что будет, если диаметр трубы для геоконтура выбран неправильно?

В этом случае мы не получим требуемого (согласно паспортным данным ТН) расхода теплоносителя через геоконтур и испаритель теплового насоса.

Это, в свою очередь, приведет к тому, что тепловой насос будет очень медленно выходить на заданный температурный режим (или вообще не выйдет), потребляя при этом большое количество электроэнергии.

Циркуляционные насосы будут работать за пределами нормального режима и станут греться, поскольку сопротивление для них будет чрезвычайно большим.

Что будет, если неправильно смонтировать трубу для геоконтура?

Монтаж трубы для контура должен производиться с учетом правила: как можно меньше поворотов и изгибов, чтобы не создавать дополнительного сопротивления для циркуляционного насоса.

Подводящие участки трубы необходимо монтировать с небольшим уклоном во избежание образования воздушной пробки на участках геоконтура.

Поздравляем! Теперь Вы знаете всё о тепловом насосе и особенностях выбора оптимального геоконтура!

У Вас остались вопросы? Хотите получить консультацию?

Тогда прямо сейчас позвоните по телефону

+7 (499) 938 46 68

или
кликните
на иконку
WhatsApp



Получите **БЕСПЛАТНУЮ**
профессиональную
консультацию по выбору
теплового насоса и типа
геоконтура

