

Top Technik

VISSMANN

Охлаждение при помощи тепловых насосов фирмы Viessmann



- „Natural cooling“ – снижение выбросов CO₂ по сравнению с традиционными системами охлаждения
- Использование широкого диапазона низких температур грунтовых вод в летний период
- Оптимальный режим эксплуатации в сочетании с тепло-распределяющей системой
- Улучшенная регенерация грунтового зонда и дополнительное аккумулирование тепла в летний период

Реверсивный режим работы

Руководство

Традиционным для Германии есть использование системы с использованием тепловых насосов здания только для обогрева и подогрева питьевой воды.

При необходимости, для охлаждения здания может быть установлен охладительный агрегат. Возможность осуществления функций – отопления и охлаждения – попеременно в одной установке, не так широко используется в Германии. В США же напротив, тепловые насосы, которые работают как на обогрев, так и на охлаждение, уверенно обосновались на рынке и нашли широкое применение.

Обычный холодильник и компрессионно-тепловые насосы работают, по сути, одинаково – только в разном направлении теплового потока. По этой причине важнейшие детали (испаритель, компрессор, конденсатор, редуцирующий клапан) данных устройств похожи друг на друга. Существенное различие состоит лишь в оптимизации соответствующих заданий, которые в одном случае имеют цель повысить, а в другом понизить температуру.

Чтобы компрессионно-тепловой насос также мог быть использован и для охлаждения, в сущности, достаточно изменить направление потока, компрессора, так же как и редуцирующего клапана и таким образом реверсировать направление потока охлаждающей либо греющей среды.

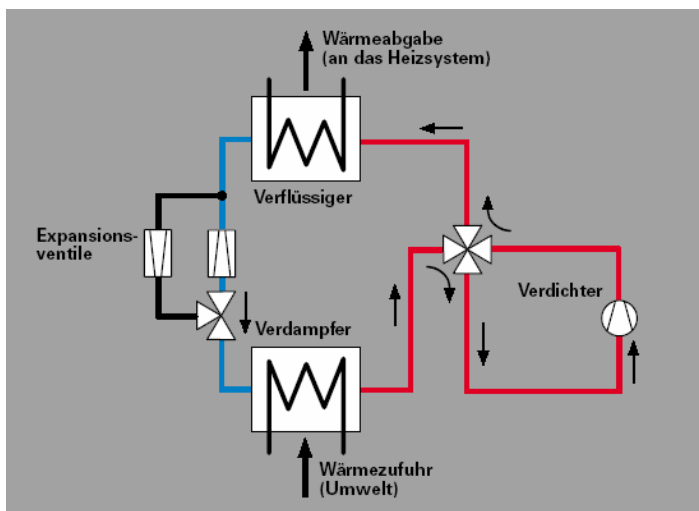


Рис. 1: Упрощенная функциональная схема для теплового насоса с реверсивным направлением потока через компрессор в режиме отопления

Тепловой насос с реверсивным направлением потока через компрессор в режиме отопления

Необходим технически правильный монтаж и настройка четырехходового вентиля и второго редуцирующего клапана в потоке системы охлаждения/отопления. Переключение направления потока может осуществляться в автоматическом режиме для всей установки через четырехходовой вентиль. Направление потока регулируется переключением четырехходового вентиля в зависимости от выбранного режима (обогрев или охлаждение), при этом изначальное направление потока через компрессор всегда сохраняется. В режиме обогрева компрессор транспортирует газообразную охлаждающую среду к теплообменнику для системы отопления.

Здесь конденсируется охлаждающая среда и отдает при этом тепло системе отопления (подогрев воды или обогрев) начиная с (Рис. 1).

Реверсивный режим работы

Тепловой насос с реверсивным направлением потока через компрессор в режиме охлаждения

Для режима охлаждения при помощи четырехходового вентиля будет изменено направление потока. Изначально конденсатор, теперь - испаритель, который ранее работал на обогрев помещения, работает на его охлаждение. Газообразная охлаждающая среда попадает через четырехходовой вентиль к компрессору и оттуда к теплообменнику, который отдает тепло в окружающую среду. (Рис. 2).

Vitotres 343 – System-Compact-Tower для небольших домов

Компактная установка Vitotres 343 (Рис. 4) представляет собой воздушно-водяной тепловой насос, имеющий дополнительные возможности для работы как системы механической вентиляции помещения. В режиме отопления (номинальная тепловая мощность 1,5 кВт) тепловой насос использует часть тепла отходящего воздуха для подогрева приточного воздуха и питьевой воды через встроенный рекуператор. В жаркие летние дни Vitotres 343 будет работать как теплообменник для механической вентиляции помещения в качестве рекуператора без включения теплового насоса. Таким образом, например, в ночное время холодный воздух с улицы, попадая в помещение, догревается удаляемым внутренним воздухом. Если есть необходимость в охлаждении воздуха, то необходимо на автомате произвести переключение воздушно-водяного теплового насоса в реверсивный режим работы. В конденсаторе теплового насоса приточный воздух извлекает только активное тепло и охлажденный таким образом воздух используется для охлаждения помещений. Достижимая при этом холодопроизводительность компактного устройства имеет макс. мощность до 1 кВт. Теплый воздух в помещениях будет принудительно удален. Теплопроизводительность реверсивного режима работы компрессионно-теплового насоса всегда немного выше, чем холодопроизводительность. В режиме отопления теплопотребление энергии для приведения в действие теплового насоса

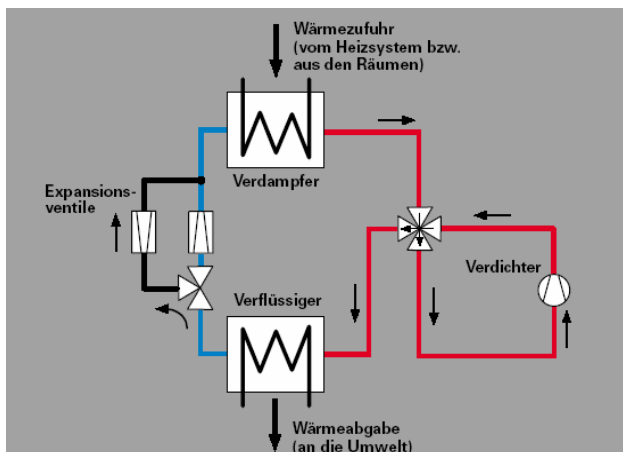


Рис. 2: Упрощенная функциональная схема для теплового насоса с реверсивным направлением потока через компрессор в режиме охлаждения



Рис. 3: Регулятор CD 70 с выведенным на дисплей меню



Рис. 4: Vitotres 343 – Компактная установка для небольших домов: тепловой насос для комбинированной работы с механической системой вентиляции и бойлер для приготовления горячей воды

преобразовано в тепло и используется на обогрев помещения. В режиме охлаждения происходит тот же процесс, что и в режиме отопления, только для этого режима работы конденсатор работает в качестве испарителя. Выделяемое при этом тепло понижает в общем балансе теоретически возможную холодопроизводительность. Достижимый уровень КПД в режиме охлаждения для тепловых насосов, работающих в реверсивном режиме ниже, чем для насосов работающих в режиме охлаждения.

„Natural Cooling“

В жаркие летние дни температура внутри здания, как правило, выше, чем температура грунта или грунтовых вод. Тогда как их низкие температуры могут служить зимой, как источник тепла летом они служат как источник холодоснабжения.

Для использования функции „Natural cooling“ была разработана серия тепловых насосов.

Для воздушно-водяных насосов применение данной функции не представляется возможным по причине высокой температуры наружного воздуха в летний период.

Функция „Natural cooling“ может быть активирована при помощи незначительных дополнительных компонентов (теплообменника, трехходового вентиля и циркуляционного насоса) и делает возможным с дополнительным преимуществом использование теплового насоса Vitocal.

Принципиально нельзя сравнивать функцию охлаждения «natural cooling» по производительности с системами кондиционирования, использующими фреоновые теплообменники.

Холодопроизводительность зависит от температуры источника обогрева/охлаждения, сезонные колебания температуры холодоснабителя преодолены. На основании наблюдений, можно прийти к выводу, что к концу летнего сезона температура наружного воздуха, что сказывается на понижении холодопроизводительности теплового насоса.

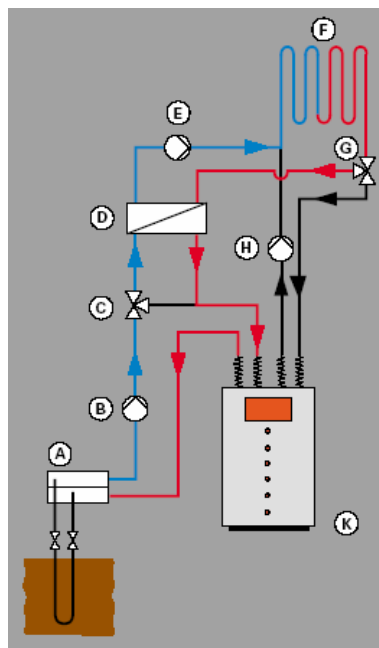


Рис. 5: Упрощенная схема подключения для охлаждения при помощи системы напольного отопления/охлаждения

- (A) Земляной зонд
- (B) Насос первичной линии
- (C) Трехходовой переключающий вентиль отопление/охлаждение (первичный контур)
Теплообменник системы охлаждения
- (E) Циркуляционный насос системы охлаждения
- (F) Система напольного охлаждения/отопления
- (G) Трехходовой переключающий вентиль отопление/охлаждение (вторичный контур)
- (H) Насос вторичной линии
- (K) Тепловой насос Vitocal 300 или Vitocal 350



Рис. 6: Соляно-водяной и водо-водяной тепловой насос Vitocal 300



Рис. 7: Регулятор отопительного контура CD 60 с ограничением потока и интегрированным модулем для управления контурами (до 3 шт.) холодоснабжения либо солнечными коллекторами

„Natural cooling”

Функция „Natural cooling”

В „Natural cooling”-функции регулятор включает исключительно насос первичной линии, компрессор остается выключенным. Холодная среда теплового насоса (\approx от 5 до 12 °С) будет транспортироваться к теплообменнику.

В зависимости от рабочей системы при одновременном вводе в эксплуатацию насосов охлаждающего контура включится циркуляция горячей воды системы отопления через теплообменник. В теплообменнике происходит теплоотдача, и охлажденная вода может заново забирать тепло при циркуляции через испаритель. Для прямого охлаждения помещений могут быть подключены следующие системы:

- вентиляторные конвекторы
- холодоаккумулирующие поверхности
- система напольного отопления
- Охлаждение строительных конструкций



Рис. 8: Холодоаккумулирующие поверхности (Рис.: Фирма EMCO)



Рис. 9: Вентиляторные конвекторы (Рис: Фирма EMCO)

Преимущества системы „Natural cooling”

- КПД в режиме охлаждения от 15 до 20, что в 3-4 раза выше, чем у других аналогичных систем кондиционирования
- Снижение выбросов CO₂ - по сравнению с другими аналогичными системами кондиционирования
- безвредный для окружающей среды режим работы
- возможность использования отходящего тепла для лучшей регенерации источника тепла и дополнительное накопление энергии

„Natural cooling”

Функция «natural cooling» является особенным энергосберегающим методом охлаждения помещений, так как лишь незначительное потребление энергии необходимо для работы циркуляционных насосов для освоения «источника охлаждения» грунтовых вод.

Во время работы на охлаждение тепловой насос будет включаться в работу только для обогрева питьевой воды. Включение всех необходимых циркуляционных насосов, переключающих вентилей, смесителей также как и учет необходимого температурного режима, и контроль точки росы производится через регулятор теплового насоса.



Рис. 10: Прокладывание системы напольного отопления/охлаждения



Рис. 11: Охлаждение строительных конструкций – изготовление бетонных перекрытий с использованием трубной разводки

„Natural cooling”

Практическое применение

Для включения „Natural cooling”-функции в прямом соединении с тепловыми насосами мы рекомендуем подключение холодо-теплообменника и смесителя. Причина: Заполнение холодораспределительной системы антизамерзающей жидкостью сокращает производительность теплового насоса в режиме отопления/обогрева. Понижается КПД. Смеситель гарантирует функционирование графика охлаждения, таким образом, чтобы происходила защита системы от образования точки росы. Холодопроизводительность всей системы повышается, так как это непрерывный процесс. Трубопровод, арматура также как и холодо-теплообменник должны быть теплоизолированы.



Рис. 12: Vitovent 300 система общеобменной вентиляции с рекуперацией тепла

Охлаждение помещений

В обычных системах кондиционирования охлажденный воздух поступает через один или несколько каналов для охлаждения помещения, которые также работают на забор теплого воздуха. По такому же принципу работают и компактные установки для небольших домов. В обоих случаях речь идет о установках принудительной вентиляции, которые обеспечивают необходимый воздухообмен. Тепловые насосы с реверсивным принципом работы и тепловые насосы с „Natural cooling”-функцией напротив обычно подключены к системе подогрева воды. В холодные дни тепловые насосы с этой функцией используются для обогрева помещений при помощи поверхности нагрева отопительных приборов. Но особенностью радиаторов есть то, что они плохо приспособлены для охлаждения помещений. Из-за сравнительно низкой температурной разницы между температурой воды в радиаторах и температурой помещения в летний период также как и относительно небольшой площади радиаторов происходит только закрытая теплопередача через конвекцию и излучение. Нагревательный элемент, расположенный вблизи от пола редко используется для охлаждения. По этим причинам радиаторы очень подвержены образованию точки росы в режиме охлаждения. В связи с наличием в системах напольного отопления больших площадей они более приспособлены для систем холодоснабжения. Охлажденный воздух собирается над поверхностью пола и не поднимается выше. Теплопотребление по этой причине производится через систему напольного отопления исключительно через излучение. Для этого есть в распоряжении целая система напольного отопления, как охлаждающая поверхность. Таким образом, система напольного отопления может использоваться как охлаждающая поверхность для качественного изменения температуры воздуха в помещении. Лучшее прохождение холодного потока через помещение будет при дополнительной установке системы общеобменной вентиляции помещения с рекуперацией тепла (например, Vitovent 300, Рис. 12). Под потолком собирается теплый воздух и в дальнейшем охлаждается за счет тепловых потерь здания. При этом воздух опускается к полу

и происходит естественный воздухообмен.

Благодаря данной циркуляции максимально используется поверхность охлаждения „системы напольного охлаждения”. Холодоаккумулирующие поверхности обычно не используются для системы отопления, по этому они, как правило, устанавливаются дополнительно помимо радиаторов или системы напольного отопления и работают при помощи отдельного теплообменника через гидравлическое разделение систем.

Особенно эффективными являются вентиляторные конвекторы, так как они работают с вентилятором, который позволяет регулировать поток холодного воздуха.

При этом за короткое время через поверхность теплообменника может проходить большое количество воздуха, что способствует эффективному охлаждению помещения в минимальный промежуток времени. Дополнительной возможностью является качественно регулирование охлаждения помещения при помощи изменения скорости вращения вентилятора. Вентиляторные конвекторы, кроме того, защищены от образования конденсата. Независимо от метода охлаждения – реверсивный режим работы или „Natural cooling” – в любом из случаев защита от образования точки росы происходит при помощи регулятора теплового насоса.

Температура поверхности системы напольного отопления в режиме охлаждения не должна быть ниже 20°C.

Защита от образования точки росы поддерживает температуру подающей линии системы охлаждения в допустимом температурном диапазоне, для предотвращения образования влаги на поверхности пола.

Охлаждение при помощи вентиляторных конвекторов

Если наряду с системой отопления (напольное отопление, радиаторы) для охлаждения летом используются вентиляторные конвекторы (заводская сборка, например, фирмы EMCO или GEA), то производится гидравлическое подключение вентиляторных конвекторов напрямую через соляной контур. В данном случае вентиляторный конвектор должен быть оснащен системой защиты от замерзания. Установка смесителя на охлаждающий контур не обязательна. Тем не менее, есть необходимость в установке комнатного регулятора для управления вентиляторным конвектором.

Если не исключена возможность снижения температуры соляного контура ниже точки замерзания, то должен быть предусмотрен режим блокировки функции охлаждения на регуляторе защиты от замерзания (заводской монтаж).

Определение параметров вентиляторного конвектора должно осуществляться исходя из комбинации температур подающей и обратной линий от $\approx 12/16$ °C.

Благодаря принудительной циркуляции воздуха через вентиляторный конвектор, процесс охлаждения помещения происходит достаточно быстро (в зависимости от мощности источника охлаждения). А также благодаря этому будет задействован весь объем воздуха помещения.

При подборе вентиляторного конвектора необходимо учитывать уровень шума (заводские характеристики).

Возможен также параллельный режим работы (обогрев и охлаждение). Охлаждение и обогрев осуществляется через вентиляторный конвектор помощи теплового насоса.

По сравнению с традиционными теплораспределяющими системами (отопительный контур или система напольного отопления) возникают дополнительные расходы, связанные с электроподключением вентиляторов.

Применяемые тепловые насосы:

Vitocal 300, 350 и 343

(только не для воздушно-водяных тепловых насосов).

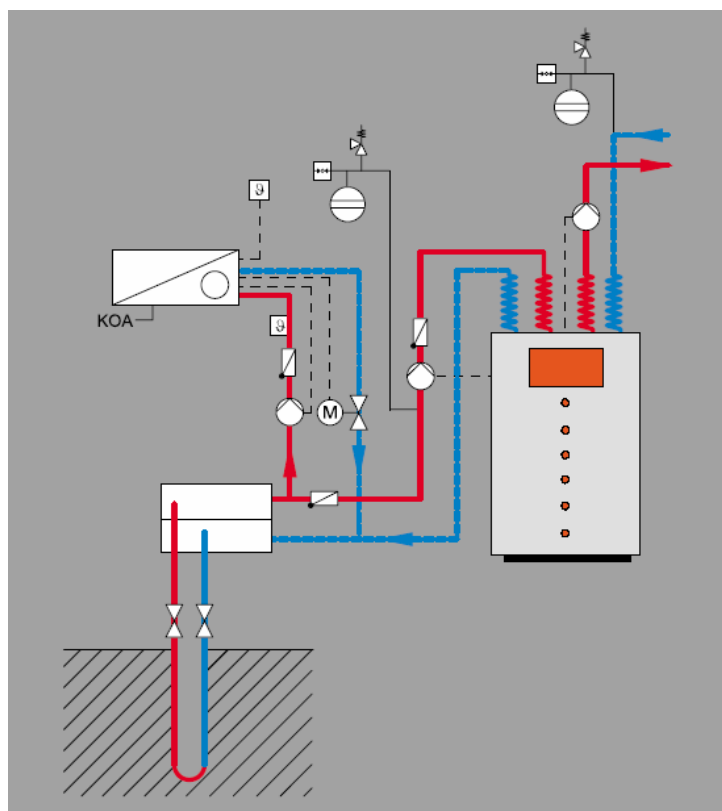


Рис. 13: Охлаждение при помощи вентиляторного конвектора

Практическое применение

Вентиляторный конвектор должен иметь конденсатотводчик для отвода конденсата образующегося в процессе охлаждения.

Система охлаждения с циркуляцией воздуха работает очень быстро и является также пригодной для кратковременного, быстродействующего охлаждения.

Охлаждение при помощи холодоаккумулирующих поверхностей

Если наряду с системой отопления (напольное отопление, радиаторы) для охлаждения летом используются холодоаккумулирующие поверхности (заводская сборка), то производится гидравлическое подключение холодоаккумулирующей поверхности к соляному контуру через холодо-теплообменник. Для регулирования расхода холодоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха необходимо подключить смеситель. Подобно характеристике нагрева расход холодоносителя через смеситель, подключенный к регулятору теплового насоса на охлаждающем контуре, соответствует подобранной холодопроизводительности.

Для соблюдения требуемого комфорта в соответствии с DIN1946 и во избежание образования точки росы граничные величины температуры поверхности должны быть рассчитаны.

Таким образом, температура поверхности холодоаккумулирующей поверхности должна быть не ниже 17°C.

Для предотвращения образования конденсата на холодоаккумулирующей поверхности на подающей линии системы холодоснабжения находится датчик влажности «natural cooling» (для регистрации точки росы).

Таким же образом может быть предотвращено образование конденсата при кратковременных изменениях погодных условия (например, грозы).

Применяемые тепловые насосы:

Vitocal 300, 350 и 343

(только не для воздушно-водяных тепловых насосов).

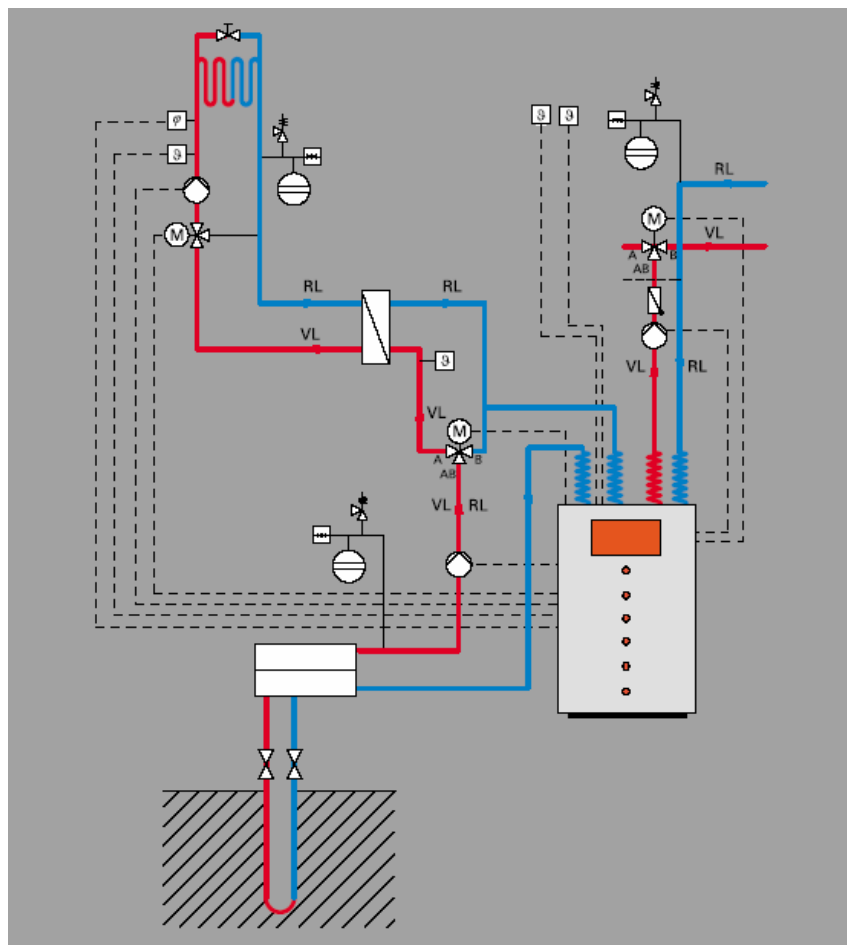


Рис. 14: Охлаждение при помощи холодоаккумулирующих поверхностей

Практическое применение

Определение параметров холодоаккумулирующей поверхности должно осуществляться исходя из комбинации температур подающей и обратной линий от $\approx 14/18^\circ\text{C}$.

Для достижения оптимального режима охлаждения необходимо установить дистанционное управление в главной комнате.

Холодоаккумулирующие поверхности работают эффективно и практически бесшумно, так как используют естественную циркуляцию воздуха.

Холодоаккумулирующие поверхности требуют дополнительных расходов по монтажу.

Датчики влажности должны быть установлены в охлаждаемых помещениях вблизи холодоаккумулирующих поверхностей.

Охлаждение при помощи системы напольного отопления/охлаждения

Система напольного отопления может использоваться как для отопления, так и для охлаждения зданий и помещений.

Гидравлическое подключение системы напольного отопления к солевому контуру выполняется через холодо-теплообменник. Для регулирования расхода холодно-нагрева в зависимости от температуры наружного воздуха необходимо подключить смеситель. Подобно характеристике нагрева расход холодоносителя через смеситель, подключенный к регулятору теплового насоса на охлаждающем контуре, соответствует подобранной холодопроизводительности.

Для соблюдения требуемого комфорта в соответствии с DIN1946 и во избежание образования точки росы граничные величины температуры поверхности должны быть рассчитаны. Таким образом, температура поверхности системы напольного отопления в режиме охлаждения должна быть не ниже 20°C.

Для предотвращения образования конденсата на поверхности пола на подающей линии системы напольного отопления находится датчик влажности «natural cooling» (для регистрации точки росы). Таким же образом может быть предотвращено образование конденсата при кратковременных изменениях погодных условий (например, грозы).

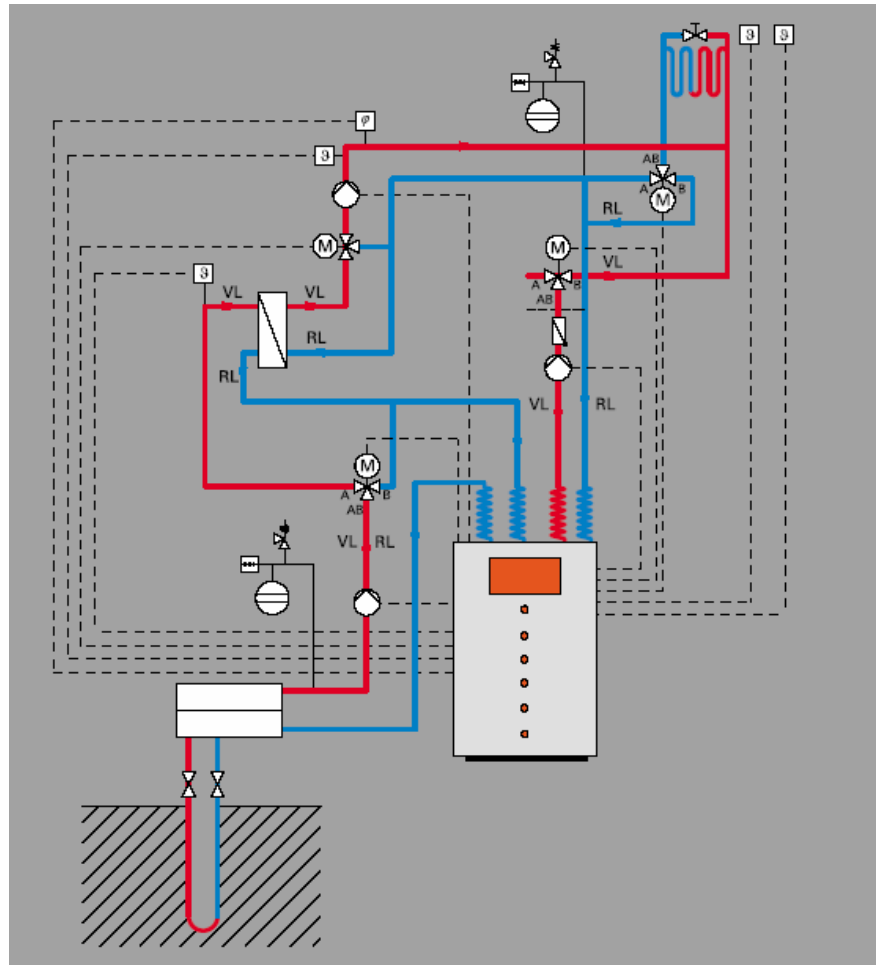


Рис. 15: Охлаждение при помощи системы напольного отопления/охлаждения

Применяемые тепловые насосы:

Vitocal 300, 350 и 343

(только не для воздушно-водяных тепловых насосов).

Практическое применение

Определение параметров напольного отопления должно осуществляться исходя из поддержания температур подающей и обратной магистрали от $\approx 14/18^\circ\text{C}$.

Для определения возможной холодопроизводительности системы напольного отопления может быть использована приведенная ниже таблица.

Температура помещений в зависимости от конструктивных данных системы напольного отопления понизится на 2 - 4 К.

Холодопроизводительность зависит как от площади рабочей поверхности, так и от шага укладки труб.

Чистовое покрытие пола Шаг укладки труб системы напольного холодоснабжения	мм	Кафель			Ковровое покрытие		
		75	150	300	75	150	300
Холодопроизводительность для трубы диаметром:							
- 10 мм	Вт/м ²	45	35	23	31	26	19
- 17 мм	Вт/м ²	46	37	25	32	27	20
- 25 мм	Вт/м ²	48	40	28	33	29	22

Таблица 1: Определение холодопроизводительности системы напольного отопления/охлаждения в зависимости от шага укладки (труб системы отопления) и чистового покрытия пола (расчетная температура подающей линии: $\approx 14^\circ\text{C}$, температура обратной линии $\approx 18^\circ\text{C}$)

Источник: Фирма Velta

Охлаждение при помощи строительных конструкций

В строительных конструкциях будет поддерживаться равномерная температура массивных монолитных частей конструкции охлаждаемого помещения.

При этом водоснабжающие магистрали будут напрямую интегрированы в частях конструкции. В большинстве случаев при этом будут использованы потолки, панели перекрытий или несущие колонны. Сооруженные таким образом элементы при работе в режиме охлаждения должны быть заполнены незамерзающей жидкостью грунтового зонда. При этом те элементы конструкции, которые имеют большую массу и по этой причине обладают высокой теплоемкостью, используются для охлаждения помещений. Они в состоянии, принять тепло помещения и отдать его через гидравлическую систему в грунтовой коллектор.

Охлаждение элементов конструкции происходит по большей части в ночное время.

Так как система занимает большую рабочую поверхность в площади помещения, то достигается высокий уровень комфортных условий.

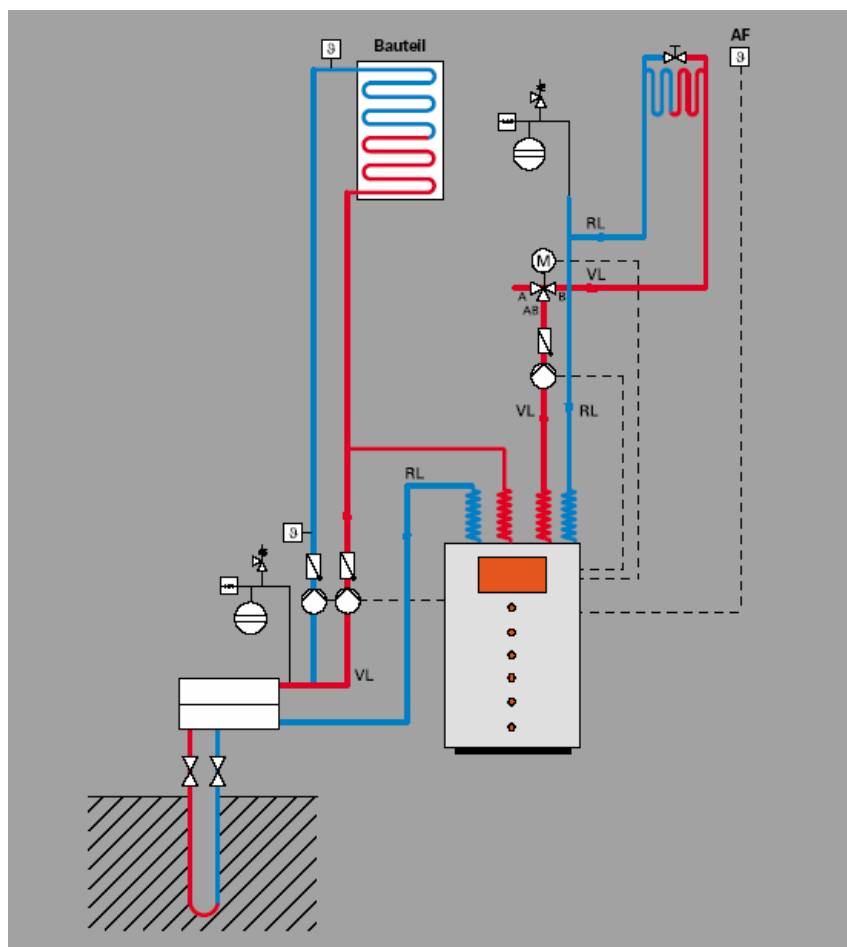


Рис. 16: Охлаждение при помощи строительных конструкций

Применяемые тепловые насосы:

Vitocal 300, 350 и 343

(только не для воздушно-водяных тепловых насосов).

Практическое применение

Строительные конструкции не пригодны для короткосрочного, быстродействующего охлаждения.

Строительные конструкции используются, как правило, в больших сооружениях и требуют независимого управления (регулирования).



Завод Viessmann

Завод Viessmann с количеством сотрудников, около 6800, является одним из самых значительных производителей отопительной техники и напольных отопительных котлов в мире и одной из самых продаваемых марок в Европе. Марка Viessmann является гарантом компетентности и инноваций. Группа Viessmann предлагает комплексную программу технологического продукта высшего качества и точно подобранную к нему системную технику.

Но при всем разнообразии наши продукты имеют одно общее: высокий уровень качества, который выражается в надежности работы, экономии энергии, бережном отношении к окружающей среде и комфорте в управлении.

Многие наши разработки используются в области, как традиционной отопительной техники, так и в области нетрадиционных способов получения тепловой энергии, как, например, системы солнечных коллекторов и тепловые насосы.

Во всех наших начинаниях мы следуем главному принципу - быть максимально полезными нашим покупателям, окружающему миру и нашим партнерам, заводам по производству отопительной техники.

Торговые представительства Viessmann

01458 Дрезден · Тел. 035205 526-0
 06184 Лейпциг · Тел. 034605 303-0
 12357 Берлин · Тел. 030 660666-0
 19075 Шверин · Тел. 03865 8501-0
 21109 Гамбург · Тел. 040 756033-0
 24768 Рендсбург · Тел. 04331 4551-0
 28309 Бремен · Тел. 0421 43511-0
 30519 Ганновер · Тел. 0511 7286881-0
 32051 Херфорд · Тел. 05221 9325-0
 34123 Кассель · Тел. 0561 95067-0
 35107 Аллендорф · Тел. 06452 70-2288
 39167 Магдебург · Тел. 039204 787-0
 40789 Дюссельдорф · Тел. 02173 9562-0
 44388 Дортмунд · Тел. 02305 92350-0
 48153 Мюнстер · Тел. 0251 979090
 53840 Кельн · Тел. 02241 8830-0
 54294 Трир · Тел. 06 51 82571-0
 56218 Кобленц · Тел. 02630 9894-0
 57080 Зиген · Тел. 0271 31451-0
 64546 Франкфурт · Тел. 06105 28311-0
 66450 Саарбрюккен · Тел. 06826 9238-0
 68526 Мангейм · Тел. 06203 9267-0
 70825 Штутгарт · Тел. 07150 91361-0
 76131 Карлсруэ · Тел. 07243 7269-0
 79108 Фрейбург · Тел. 0761 47951-0
 85540 Мюнхен · Тел. 089 462331-0
 86165 Аврхбург · Тел. 0821 74789-0

