

## ***ООО «ТАЛПА»***

**Поставка, монтаж и обслуживание  
геотермальных тепловых насосов,  
систем кондиционирования,  
вентиляции и отопления.**

## ГЕОТЕРМАЛЬНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ

На сегодняшний день геотермальный тепловой насос (Geothermal Heat Pump или GHP система) является наиболее эффективной энергосберегающей системой отопления и кондиционирования. Геотермальные тепловые насосы (ГТН) получили широкое распространение в США, Канаде, странах Европейского Сообщества, Китае и теперь уже в России. ГТН устанавливаются в общественных зданиях, частных домах и на промышленных объектах. Толчок к развитию, геотермальные системы получили после энергетических кризисов 1973 и 1978 годов. В начале своего развития тепловые насосы устанавливались в домах высшей ценовой категории, но за счет применения современных технологий ГТН стали доступны многим. Они устанавливаются в новых зданиях или заменяют устаревшее оборудование.

Тепловой насос был установлен даже в широко известном небоскребе Нью-Йорка The Empire State Building.

К настоящему времени масштабы внедрения ГТН в мире ошеломляют:

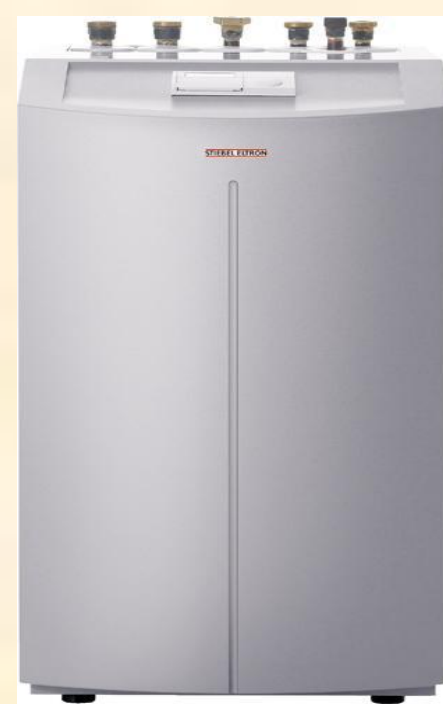
- в США ежегодно производится около 1 млн. тепловых насосов. При строительстве новых общественных зданий используются исключительно они. Эта норма была закреплена Федеральным законодательством США;
- в Швеции 50% всего отопления обеспечивают тепловые насосы. В Стокгольме 12% всего отопления города обеспечивается тепловыми насосами общей мощностью 450 МВт, использующими как источник тепла Балтийское море с температурой +8 °С;
- в Германии предусмотрена дотация государства на установку тепловых насосов в размере 100 Евро за каждый кВт установленной мощности.

По прогнозам Мирового Энергетического Комитета к 2020 году, мировая доля ГТН в теплоснабжении составит 75%.

# ГЕОТЕРМАЛЬНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ

Тепловые насосы – это компактные, экономичные и экологически чистые приборы, используемые в системах отопления и кондиционирования различных объектов и позволяющие получать тепло от низкопотенциальных источников, таких как грунтовые и артезианские воды, озера, реки, грунт, воздух, тепло сточных вод и т.д. Используя тепло, рассеянное в окружающей среде, тепловой насос затрачивает 1 кВт электроэнергии в приводе насоса, и выдает до 4 кВт тепловой энергии.

Они взрыво- и пожаробезопасны, нет открытого огня и горючих газов, ни одна деталь не нагревается до температур, приводящих к возгоранию или взрыву, экологически чисты и безопасны.



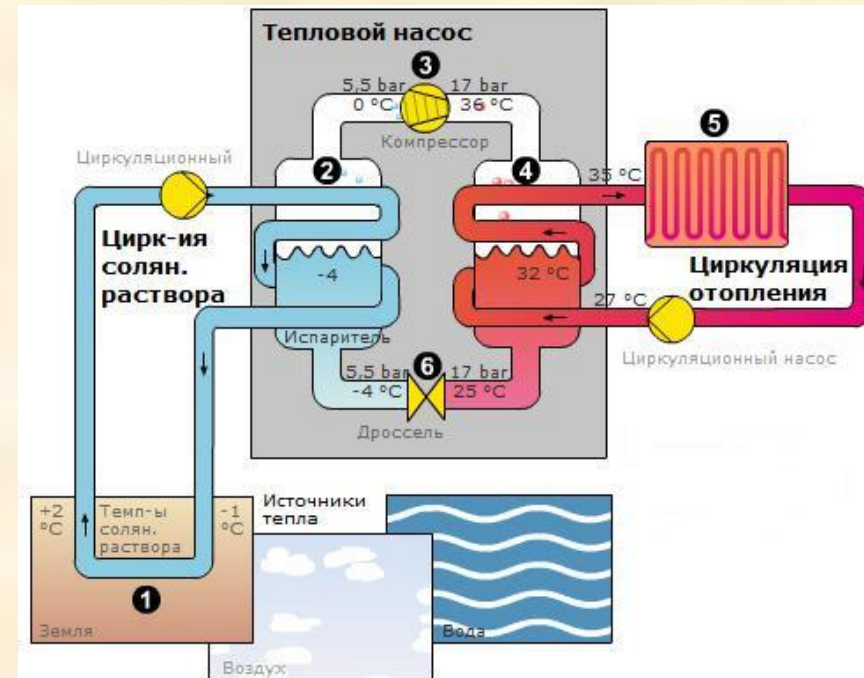
## ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕПЛОВОГО НАСОСА

Тепло отбираемое из окружающей среды (воздуха, земли, воды) передается в тепловой насос, по замкнутому контуру которого циркулирует фреон. Проходя через теплообменник (испаритель), фреон кипит и испаряется.

Пары фреона поступают в компрессор, где их давление и температура повышаются. Сжатые пары фреона поступают в теплообменник (конденсатор).

В конденсаторе фреон охлаждается, передавая своё тепло теплоносителю, циркулирующему в системе отопления. Охладившись, фреон переходит в жидкое состояние.

Жидкий фреон поступает на дросселирующий вентиль, где его давление и температура падают. Затем фреон снова направляется в испаритель. Цикл завершается и повторяется снова, пока работает компрессор.



# ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ "ГРУНТ – ВОДА"

Грунт имеет свойство сохранять солнечное тепло в течение длительного времени. Это дает возможность использовать накопленную в летний период энергию, для отопления в зимние месяцы. Тепло из грунта извлекается с помощью горизонтально проложенного или вертикально проложенного теплообменника, аккумулируется в носителе, который затем насосом подается в испаритель и возвращается обратно за новой порцией тепла. В качестве такого переносчика энергии используют незамерзающую жидкость на основе этиленгликоля или пропиленгликоля.

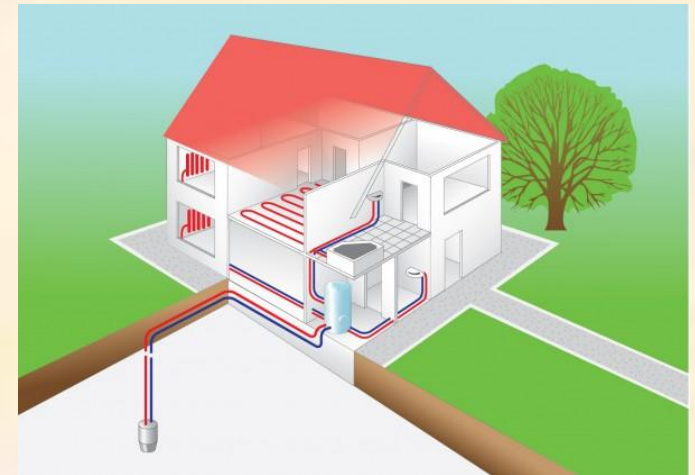
## Вертикальный теплообменник

Это двухтрубный/четырёхтрубный зонд U-образной формы. На конце наконечника устанавливается металлический груз. Для погружения геотермальных зондов в землю бурятся скважины глубиной 30-150м. Для глубоких скважин требуется обсадная труба для защиты коллектора. Зазор между стенками скважины и трубой коллектора заполняется бетоном для улучшения теплопередачи.

Метр длины вертикального теплообменника снимает от 30 до 100 Вт тепловой мощности, в зависимости от грунта.

## Горизонтальный теплообменник

Трубы укладываются в траншею глубиной 1-2 м, ниже зоны промерзания. Желательно использовать участки с влажным грунтом или с близкими грунтовыми водами. По тепловому контуру циркулирует теплоноситель. Ориентировочное значение тепловой мощности, приходящейся на 1 метр длины теплообменника составляет 30 Вт. Преимущество горизонтального теплообменника – относительно невысокие затраты на его организацию (не требуются дорогостоящие буровые работы). Однако в отличие от вертикального, горизонтальный теплообменник требует достаточно большую свободную земельную площадь.

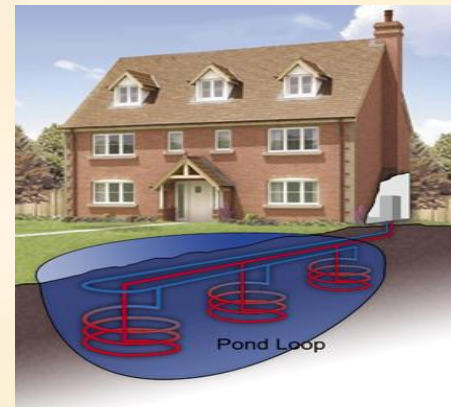


## ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ "ВОДА – ВОДА"

**Насос с открытым циклом**, теплоноситель подается непосредственно из водоема, и после прохождения цикла охлажденным возвращается обратно. Источником тепла могут быть поверхностные или грунтовые воды, а также сбросовая вода технологических установок.

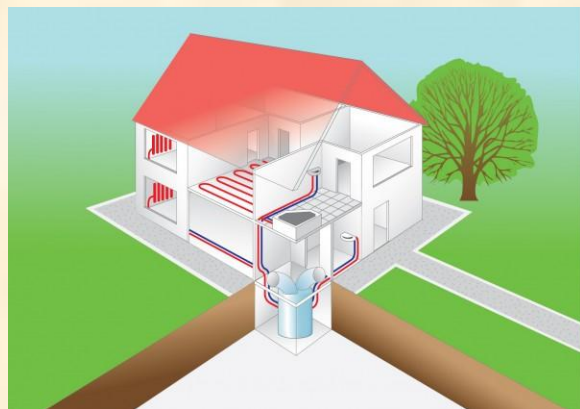


**Затопленный теплообменник с замкнутым контуром**, трубы-зонды или слинки, укладываются на дно водоема. Положительная температура воды снимается теплоносителем, циркулирующим в системе.

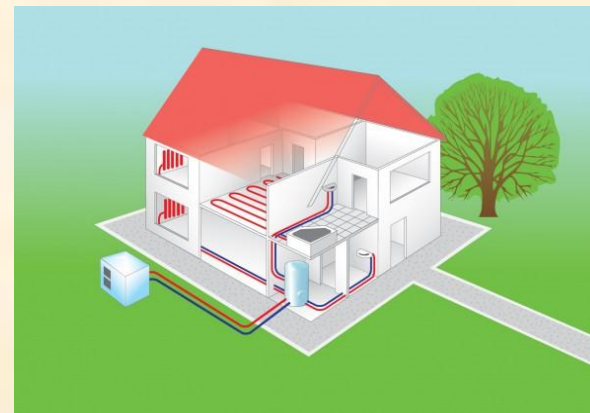


## ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ «ВОЗДУХ – ВОДА»

Установки с использованием воздуха в качестве источника тепла можно рассматривать как наиболее простые в техническом исполнении и наименее затратными в финансовом плане. Оборудование может размещаться как внутри здания, так и снаружи. Также воздушные тепловые насосы можно использовать на предприятиях, где технологические процессы связаны с выбросом в атмосферу нагретого воздуха и пара.



внутренняя установка



внешняя установка

# УТИЛИЗАЦИЯ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОГО ТЕПЛА СТОЧНЫХ ВОД

Канализационные насосные станции одного города ежегодно перекачивают около 150 млн. м<sup>3</sup> стоков. С этими стоками сбрасывается в природу огромное количество тепла, которое приводит к тепловому загрязнению атмосферы. Температура сточных канализационных вод составляет 20–30°C и изменяется в малых пределах в течение года. При использовании теплонасосной установки (ТНУ), даже при температуре канализационных стоков 18–22°C, затрачивая 1 кВт·ч электрической энергии, можно получить 5–6 кВт·ч утилизированной тепловой энергии.

При канализационно-насосных станциях, расположенных в пределах городской застройки, возможно строительство тепловых пунктов для горячего водоснабжения и отопления самих КНС, прилегающих к ним помещений и микрорайонов за счёт утилизации теплоты сточных вод. Одновременно эти пункты могут обеспечить системы кондиционирования воздуха. Существуют примеры успешной реализации технологии утилизации сточных вод для целей теплоснабжения в России. В 2000 г. в г. Перми на канализационно-насосной станции РНС-3 «Гайва» институтом МНИИЭКО ТЭК совместно с МП «Пермводоканал» была разработана и внедрена технология утилизации низкопотенциального тепла неочищенных сточных вод, с применением теплового насоса для нужд теплоснабжения собственно насосной станции.

В г. Зеленограде в 2004 г. на районной тепловой станции (РТС) № 3 вступила в строй автоматизированная теплонасосная установка (АТНУ) тепловой мощностью 2000 кВт, утилизирующая теплоту неочищенных сточных вод расположенной поблизости КНС и предназначенная для подогрева исходной воды перед котлами РТС.



На фото: тепловые насосы и теплосъемный коллектор.



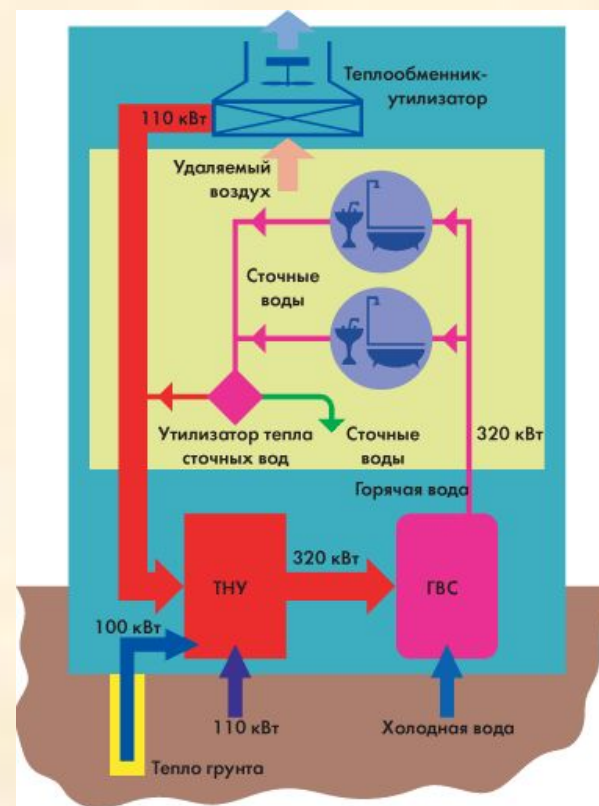
Объект применения (потребитель)	Температура сточных вод, °С	Ориентировочная тепловая мощность, кВт
Внутриквартирные сантехнические устройства (ванны, раковины и т. п.)	30 ÷ 35	1 ÷ 5
Выпуски из многоэтажных зданий	30	100 ÷ 300
Канализационно-насосные станции микрорайонов	18 ÷ 22	400 ÷ 6000*
Индивидуальные дома и коттеджи (утилизаторы на местных очистных сооружениях)	15	10 ÷ 15
Городские и поселковые очистные сооружения	15 ÷ 18	**

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ В МОСКВЕ, в мкр. Никулино

В Москве, в микрорайоне Никулино-2 впервые была построена теплонасосная система горячего водоснабжения многоэтажного жилого дома. Этот проект был реализован в 1998–2002 годах. В качестве низкопотенциального источника тепловой энергии используется тепло грунта, а также тепло удаляемого вентиляционного воздуха. Установка для подготовки горячего водоснабжения расположена в подвале здания. Она включает в себя следующие основные элементы: - парокompрессионные теплонасосные установки (ТНУ); - баки-аккумуляторы горячей воды; - системы сбора низкопотенциальной тепловой энергии грунта и низкопотенциального тепла удаляемого вентиляционного воздуха; - циркуляционные насосы, контрольно-измерительную аппаратуру.

Основным теплообменным элементом системы сбора низкопотенциального тепла грунта являются вертикальные грунтовые теплообменники (8 скважин глубиной от 32 до 35 м каждая).

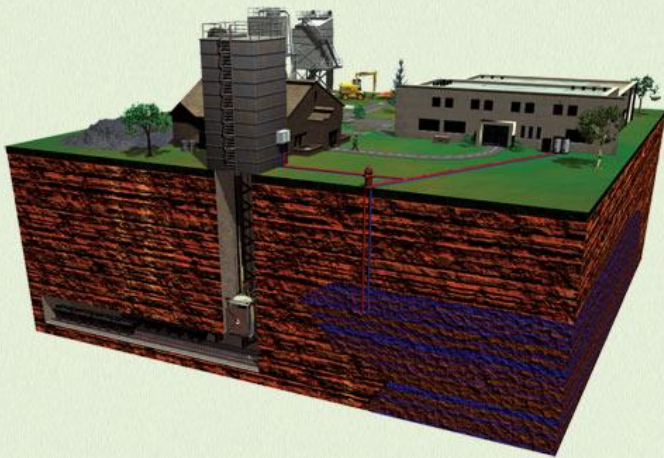
Система сбора низкопотенциального тепла удаляемого вентиляционного воздуха предусматривает устройство в вытяжных вентиляционных камерах теплообменников-утилизаторов, гидравлически связанных с испарителями теплонасосных установок.



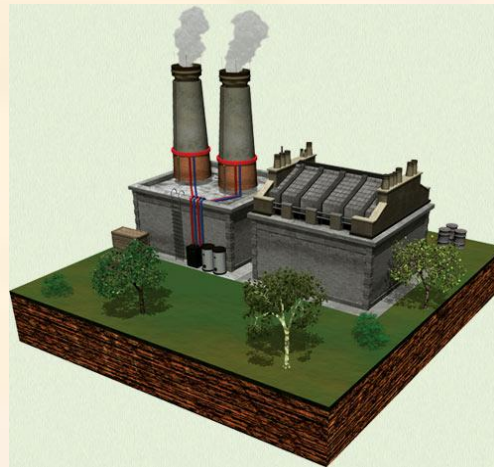
## УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Промышленными предприятиями в ходе технологических процессов ежегодно сбрасывается в атмосферу или водоемы огромное количество тепла. При помощи теплового насоса можно повторно использовать его для отопления, приготовления ГВС, подогрева воды/пара для производственных процессов и т.д. Также возможны варианты конвертации выделяемого тепла в холод.

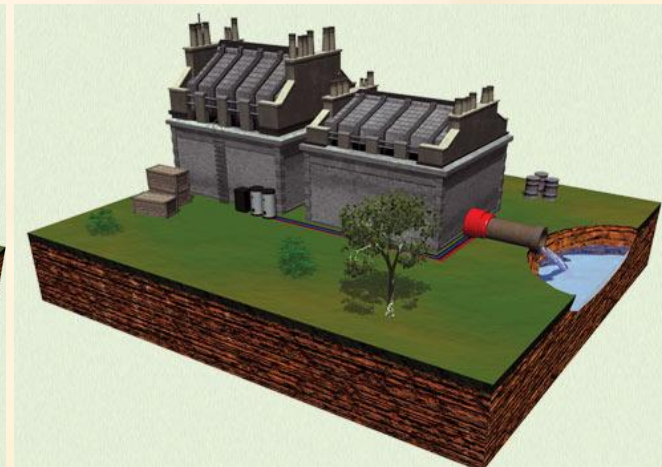
Предприятия, находящиеся рядом с метро, шахтами или штольнями, могут применять активную вентиляцию и теплообменники воздух-вода для получения огромного количества низкопотенциального тепла. Система сбора тепла удаляемого вентиляционного воздуха работает следующим образом: воздух собирается в коллектор и из него вентилятором прогоняется через теплообменник-утилизатор, охлаждается и выбрасывается в атмосферу. Теплообменник-утилизатор связан с испарителем теплового насоса промежуточным контуром при помощи циркуляционного насоса. От конденсатора теплового насоса полезное тепло отводится в систему отопления или горячего водоснабжения. Также возможны варианты использования грунтовых и шахтных вод.



Утилизация воздуха шахты



Утилизация выбрасываемого в атмосферу нагретого воздуха



Утилизация тепла промышленных стоков



## ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБОГРЕВ/ОХЛАЖДЕНИЕ ТЕПЛИЦ

Для автономного тепло/хладообеспечения тепличного хозяйства можно использовать тепловые насосы, работающие как в режиме нагрева, так и охлаждения. В основном для отопления теплиц используются две системы: водяная и воздушная. В системе водяного отопления в качестве приборов отопления используют пластмассовые или стальные гладкие трубы с антикоррозийной защитой. Воздушная система отопления реализуется с помощью воздуховодов, проложенных по периметру. В воздуховоды устанавливаются вентиляционные решетки.

Источником тепла для тепловых насосов может быть вода, грунт (вертикальный или горизонтальный теплообменник, зависит от региона установки теплицы), воздух (зависит от региона установки теплицы).



## ПРИМЕНЕНИЕ КОЛЬЦЕВЫХ СИСТЕМ

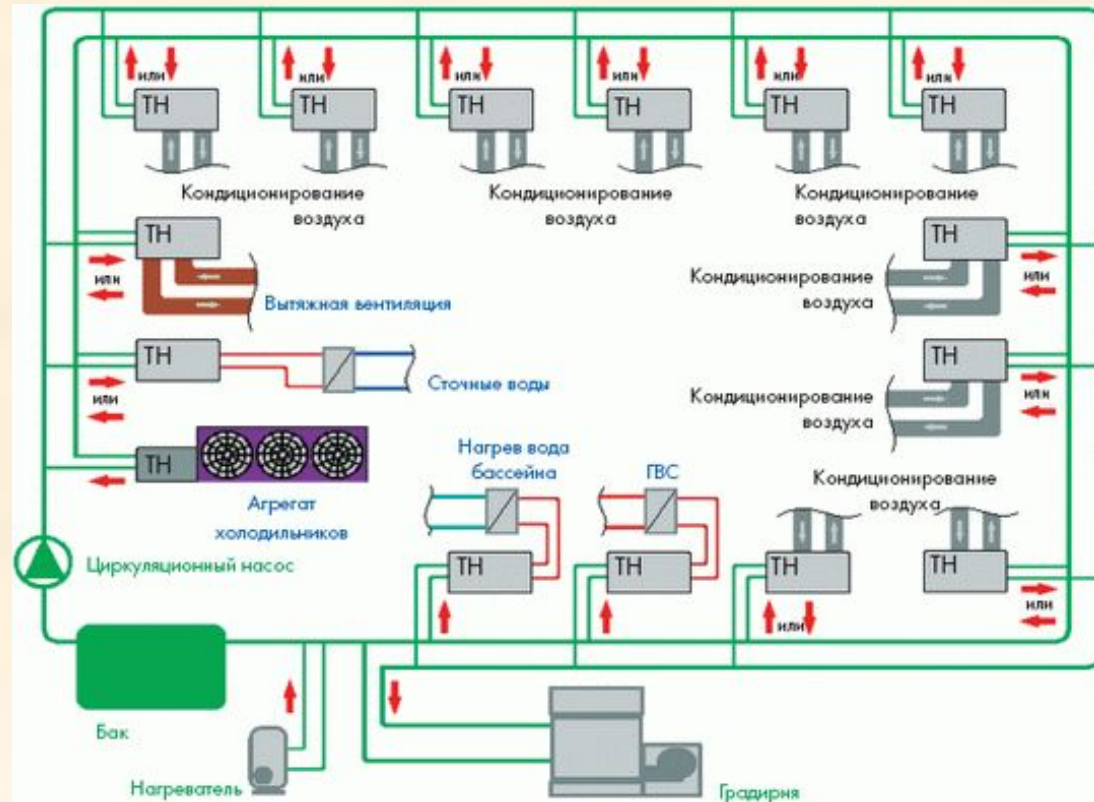
Тепловые насосы связаны общим водяным контуром – трубами, в которых циркулирует вода. Вода является одновременно источником и приемником теплоты для всех тепловых насосов. В зависимости от назначения помещения может требоваться либо нагрев, либо охлаждение воздуха. При работе тепловых насосов, производящих теплоту, одновременно с тепловыми насосами, производящими холод, происходит перенос теплоты из помещений, где его избыток, в помещения, где его не хватает. Таким образом, происходит обмен теплотой между всеми помещениями с помощью тепловых насосов, объединенных в единое кольцо.

Зимой число тепловых насосов, работающих в режиме нагрева воздуха, возрастает, и больше теплоты забирается из водяного контура. В этом случае требуется его восполнение, для этого к контуру подключается дополнительный нагреватель. Это может быть любой источник теплоты: котел, теплообменник, работающий с теплоносителем центральной теплосети или районной котельной, электронагреватель и пр.

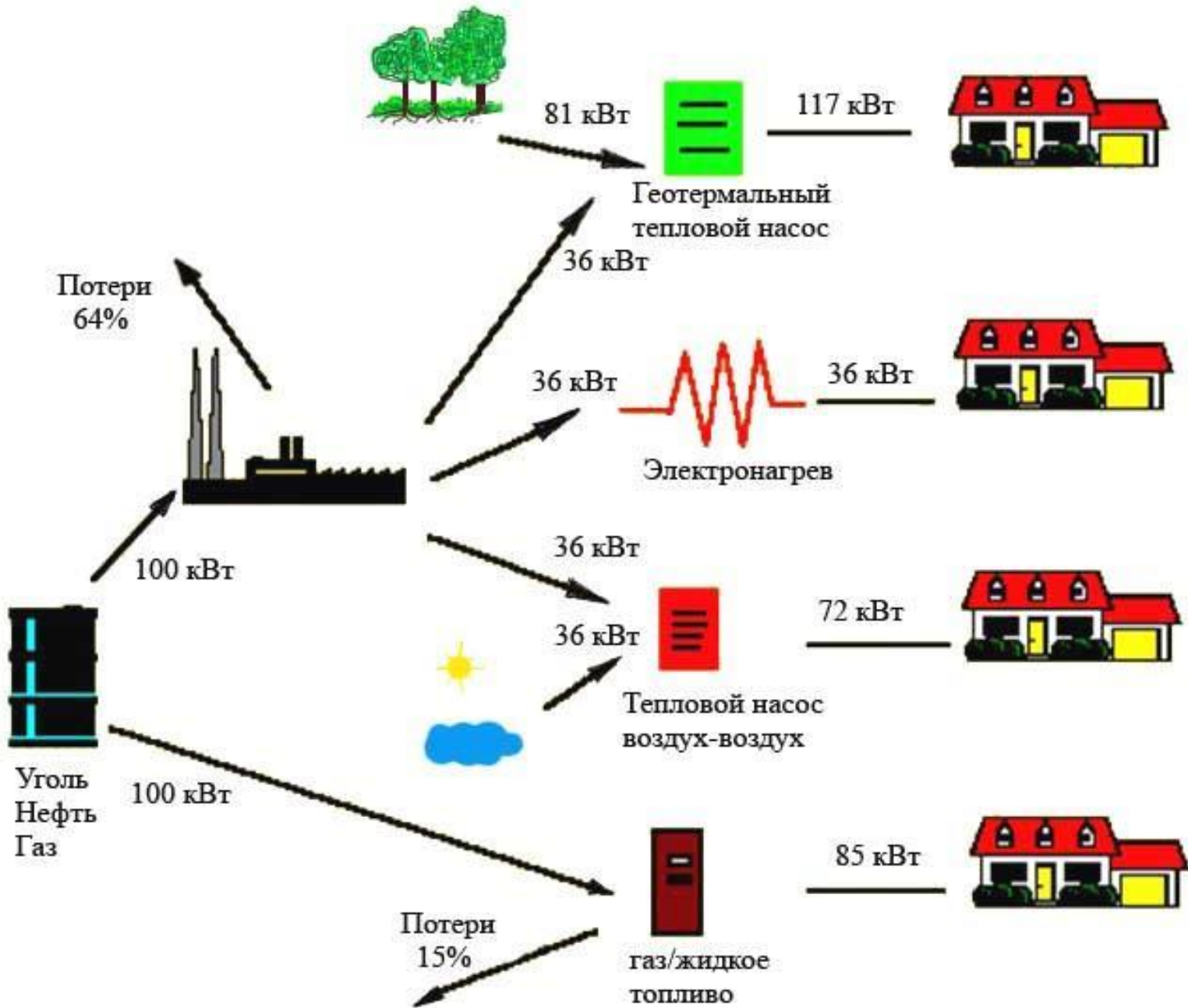
Летом, наоборот, в системе возрастает число тепловых насосов, охлаждающих воздух, и большее количество теплоты поступает в водяной контур. Чтобы температура воды не превысила установленный предел, ее необходимо охладить. Существует несколько способов удаления теплоты:

1. Наружу, с помощью охладителя, здесь подойдет градирня любого типа;
2. Нагрев воды бытового назначения (ГВС);
3. Нагрев воды бассейнов, если таковые имеются на объекте.

В состав водяного контура также входит низкотемпературный бак-накопитель, который, увеличивая объем воды, способствует большему накоплению теплоты, а также стабилизирует температуру воды в начале контура.



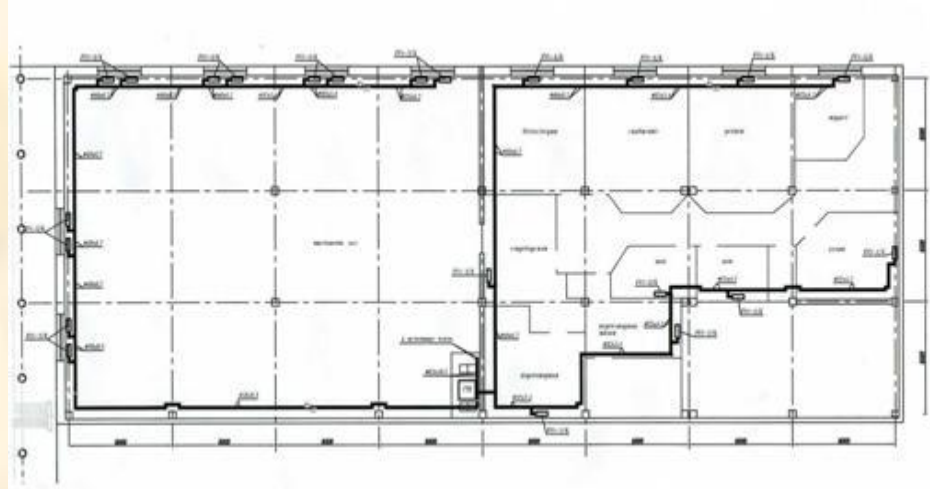
# ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВА



# ОБЪЕКТ – г. Нижний Новгород

## Исходные данные по объекту:

Бывшее складское неотапливаемое помещение площадью 738 кв.м. Рассматривается по исполнению проекта как выставочный зал и офисные помещения. Из них 432 кв. метра выставочный зал и 306 кв. метров офисных помещений.



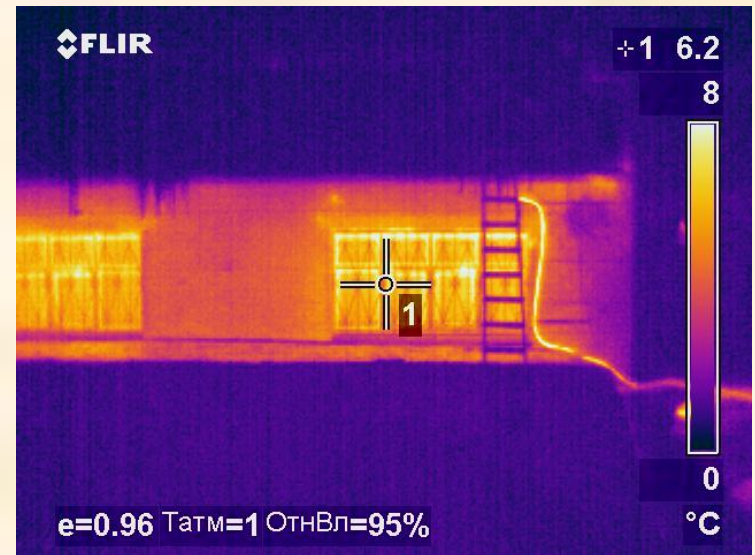
## Проведение энергетического исследования теплозащитных качеств наружных ограждающих конструкций торгово-офисного помещения.



Термограмма 3, фасад с точки съемки 1, наблюдается аномалия в районе окна (выделено прямоугольником), частичное нарушение теплового контура.

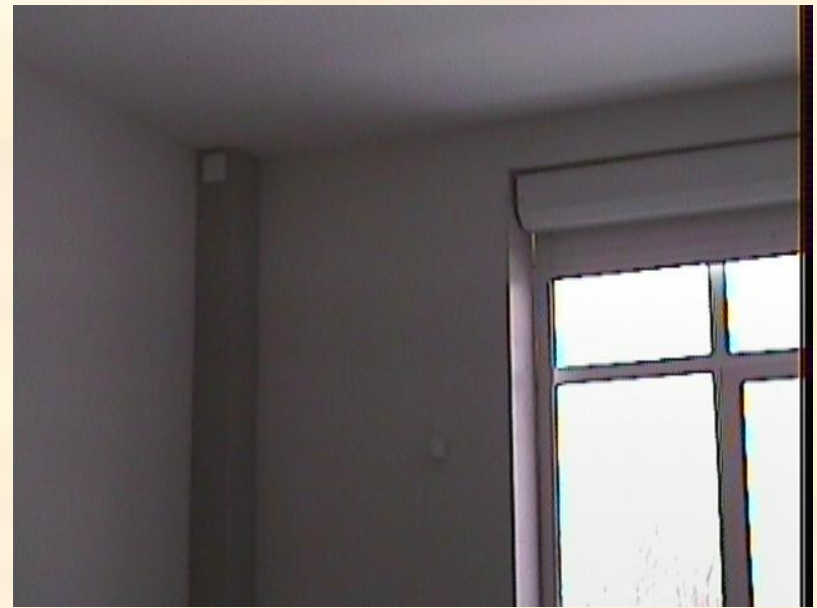
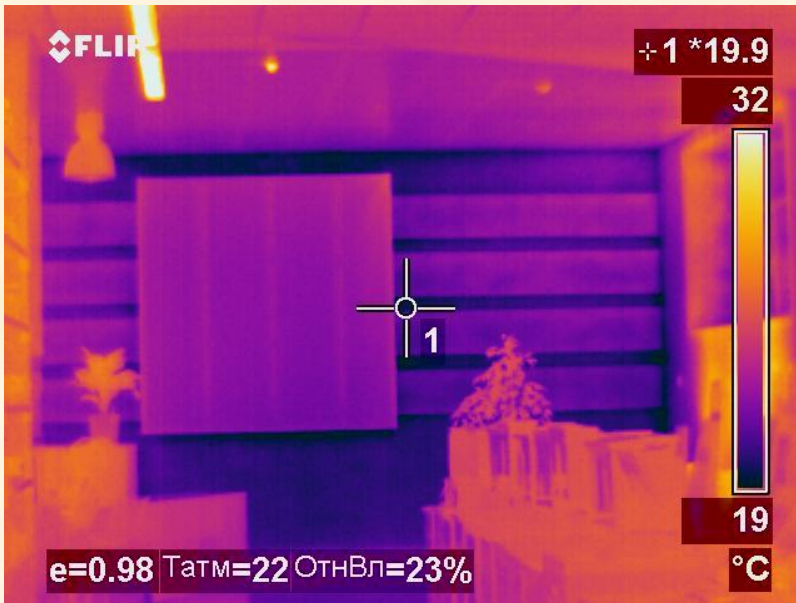


Термограмма 14, фасад с точки съемки 2, с крыши. Наблюдается перегрев внешней стороны ограждающей конструкции.





Термограмма 21, торговый зал. Переохлаждение внутренней поверхности стен.  
 Несоответствие СНиП 23-02-2003, нормируемый температурный перепад превышает 4,5°C.



Термограмма 22, торговый зал. Переохлаждение внутреннего угла до 17°C (выделено прямоугольником), вызванное низкими теплоизоляционными свойствами стен.



## ПРИОБРЕТЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Тепловой насос **SIMPSON** «рассол – вода»,  
тепловая мощность – 64 кВт; мощность охлаждения – 60 кВт.

**Simpson International Incorporation Co., Ltd.** – это ведущий производитель и исследователь в области кондиционирования и систем отопления. Головной офис компании находится в США, штат Джорджия, дистрибьюторская сеть организована в Северной Америке, Азии и Европе. В 2004 году в связи с увеличением спроса на оборудование SIMPSON, производство было открыто в г. Янчжоу, Китай. Энергосберегающее оборудование SIMPSON широко признано и успешно реализуется во всем мире.



Рис.1- Буферный накопитель Reflex, объем 1000 литров.

Рис.2- Расширительные баки Reflex (3шт), объемы: 140, 200 и 400 литров.

Рис.3- Промежуточный теплообменник для решения задачи пассивного охлаждения.



Рис.1



Рис.2

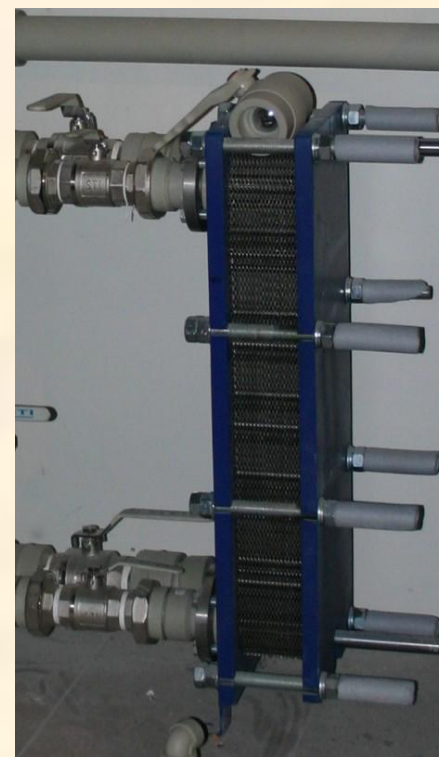


Рис.3



Рис.1- Циркуляционные насосы в системе отопления и  
первичного контура (3шт).

Рис.2- Фанкойлы, для отопления помещения зимой и охлаждения летом.



Рис.1



Рис.2

## НАРУЖНЫЙ КОНТУР

В качестве источника тепла использован грунт, пробурено 20 скважин глубиной 50 м каждая.

Распределительный коллектор. Скважины объединены в единый распределительный коллектор с установкой расходомеров и запорно-регулирующей арматурой для дальнейшей гидравлической балансировки системы.



## МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ

Трубная обвязка, блок автоматики и электрических подключений, с электронной платой управления, окончательный вид смонтированного оборудования.



# СРАВНЕНИЕ ЗАТРАТ НА ОТОПЛЕНИЕ

## ОТОПЛЕНИЕ ТЕПЛОВЫМ НАСОСОМ

Период	Потребление ТН, кВт	Потребление фанкойлов, кВт	Температура теплоносителя, °С	Ст-ть за кВт, руб.	Итого, руб.
с08.12.09 по 01.01.10	7307	485,76	45°	5,31	41 379,56
с01.01.10 по 01.02.10	9690	654,72	40°	5,31	54 930,46
с01.02.10 по 01.03.10	8127	591,36	40°	5,31	46 294,49
с01.03.10 по 01.04.10	6388	654,72	40°	5,31	37 396,84
с01.04.10 по 26.04.10	2610	549,12	35°	5,31	16 774,93
<b>Затраты на отопление тепловым насосом за период с «08» декабря 2009 г. по «26» апреля 2010 г.</b>					<b>196 776,28</b>

## ПРИ ОТОПЛЕНИИ ЭЛЕКТРОКОТЛОМ

Период	Потребление эл/котла, кВт	Ст-ть за кВт, руб.	Итого, руб.
с08.12.09 по 01.01.10	20 752,44	5,31	110 195,46
с01.01.10 по 01.02.10	27 970,68	5,31	148 524,31
с01.02.10 по 01.03.10	25 263,84	5,31	134 150,99
с01.03.10 по 01.04.10	27 970,68	5,31	148 524,31
с01.04.10 по 26.04.10	23 459,28	5,31	124 568,78
<b>Затраты на отопление электродкотлом за период с «08» декабря 2009 г. по «26» апреля 2010 г.</b>			<b>665 963,85</b>