

# Применение тепловых насосов в кольцевом контуре

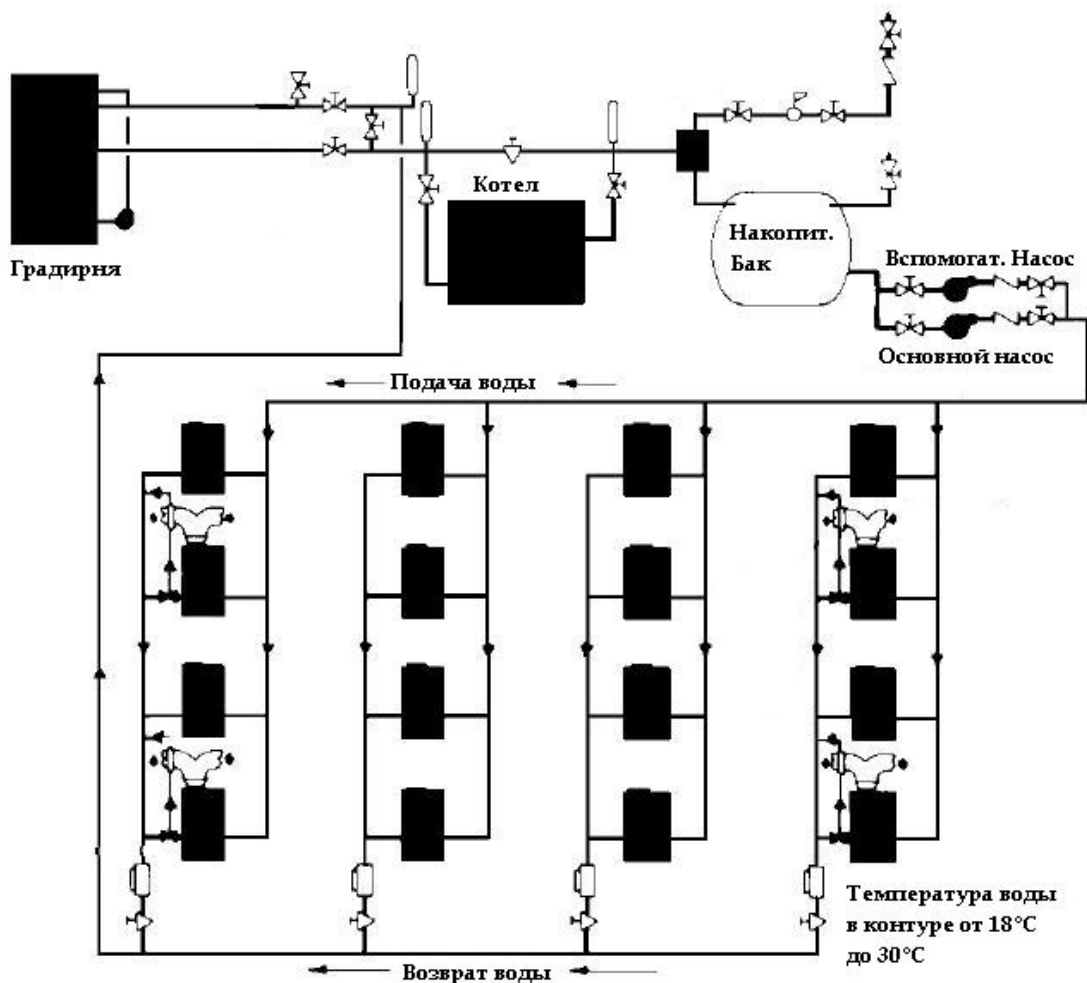
Докладчик:

Владимир Райх

Генеральный директор компании Аэроклимат генерального дистрибьютора ClimateMaster (США)

## Ввод

Тепловые насосы в основном ассоциируются в России с геотермальным теплом. Многие еще не знают, что на западе уже два десятка лет тепловые насосы активно применяются в так называемом кольцевом контуре. Такая система отлично зарекомендовала себя, как эффективное конкурентоспособное решение для зданий от средней и большой площади. Среди наиболее выгодного применения систем кольцевого контура: больницы, гостиницы, торговые площади и офисные здания. Кроме того, кольцевая система часто применяется в жилых многоэтажных зданиях.



### **Принцип работы**

В кольцевую систему тепловых насосов входят сами насосы, количество которых не ограничено и определяется только оптимизацией зон климатического регулирования. Кроме того, в систему входит источник низкопотенциального тепла, которым может служить газовый или электро котел или теплоцентраль. Также входит градирня для сброса излишков тепла в атмосферу. Теплоносителем является вода температурой 25С. Все тепловые насосы объединены в одну систему (контур). Через все тепловые насосы циркулирует вода за счет работы циркуляционного насоса.

При работе теплового насоса в режиме охлаждения, избыточное тепло из зоны передается в водяной контур, а в режиме отопления тепло забирается из контура для обогрева помещения.

Все тепловые насосы работают как на тепло, так и на холод в любое время года, обеспечивая оптимальный комфорт климатических зон.

### **Принцип утилизации тепла**

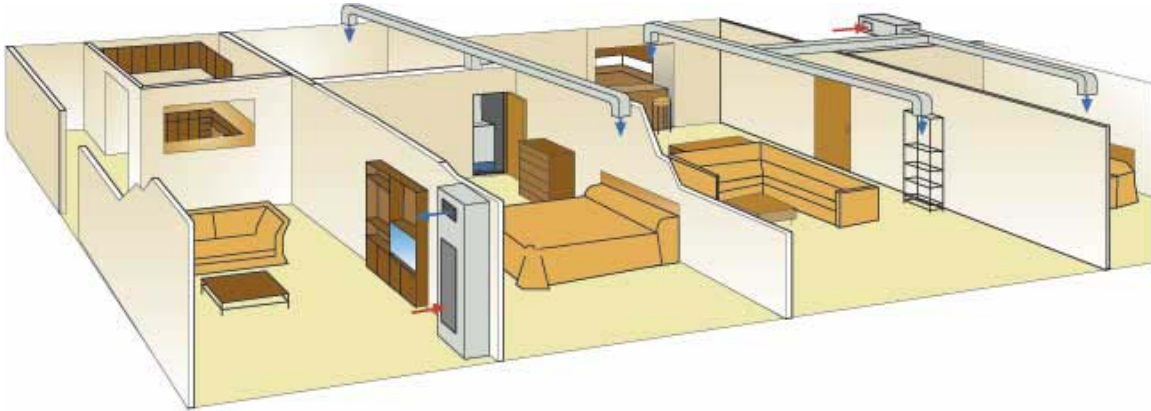
Кольцевая система наиболее эффективна в многофункциональных зданиях типа гостиниц и торговых центров. Избыточное тепло из кухонь прачечных и торговых центров не выбрасывается в атмосферу, а утилизируется в других помещениях требующих обогрева. В переходные периоды (весна, осень) во всех зданиях тепло перекачивается с охлаждаемого фасада к фасаду обогреваемому. В таких случаях энергия тратится только на перекачку тепла из расчета 4-5кВт тепла на 1кВт электроэнергии. Утилизируется все: тепло компьютеров, холодильных машин, тепло, выдаваемое освещением и радируемое людьми. Тепло может быть передано даже во времени. То есть тепло, удаленное из здания днем может быть использовано ночью для его обогрева.

### **Виды тепловых насосов**

Тепловые насосы мало, чем отличаются внешне от обычных фанкойлов. Среди них есть как вертикальные, так и горизонтальные модели для монтажа в межпотолочном пространстве. Есть также консольные модели для монтажа в подоконном пространстве.



В некоторых случаях имеет смысл использовать крышные агрегаты (rooftop) при отсутствии достаточного места в самом здании.



## АНАЛИЗ АЛЬТЕРНАТИВ

### ***Двухтрубная система Чиллер – фанкойл совместно в полномасштабной системой радиаторного отопления.***

Преимущества:

- При наличии хорошей системы управления можно получить более точное регулирование температуры.

Недостатки:

- Требуется большой машинный зал для установки чиллеров и обслуживающего их оборудования.
  - Требуется градирня существенно больших размеров, которая займет существенно большие площади на крыше.
  - Существенно более высокая стоимость системы в целом
  - Учитывая характер здания, требуется два чиллера – основной и резервный.
  - Низкая энергетическая эффективность из высокой вероятности одновременной работы системы отопления и кондиционирования в помещении.
  - Трубы должны быть хорошо изолированы.
  - Меньшая степень комфорта, поскольку радиаторное отопление поддается управлению существенно хуже (из-за инерционности), чем воздушная система.
- Велика вероятность образования сквозняков.
- Сложность оборудования требует специалистов высокого класса для сервисного обслуживания.
  - В случае выхода из строя чиллера вся система перестает функционировать.

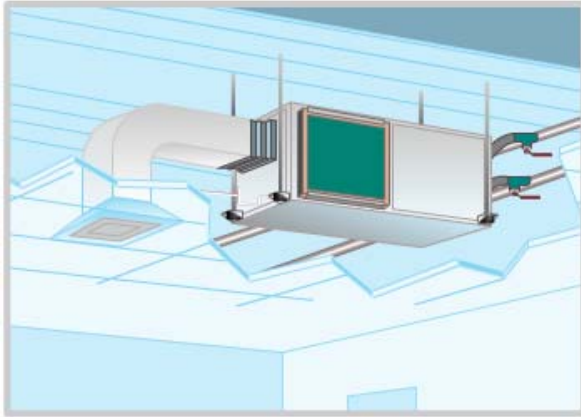
### ***Мультизональная сплит система VRV***

Преимущества:

- Отсутствие ре-циркуляционных воздуховодов.
- Относительная простота по офисного регулирования температуры

Недостатки:

- Возможная протечка в здание вредных для здоровья хладагентов
- Сложность обслуживания. При возникновении протечки хладагента, чрезвычайно трудно локализовать источник протечки.
- На крыше устанавливаются десятки конденсорных блоков, которые в условиях зимы требуют трудоемкого сезонного обслуживания.
- Система практически не поддается внешней автоматизации. Это обстоятельство практически исключает взаимодействие системы кондиционирования с радиаторной системой отопления, что приводит к одновременной работе систем отопления и охлаждения, и, соответственно, к неоправданным затратам энергии.
- Невозможность согласованной работы системы с системой вентиляции здания, может привести к излишним расходам энергии и созданию зон дискомфорта.
- Практически не поддается полной диспетчеризации.



## **ПРЕИМУЩЕСТВА КЛИМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ, ОСНОВАННОЙ НА КОЛЬЦЕВОЙ СХЕМЕ ВОДОВОЗДУШНЫХ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ.**

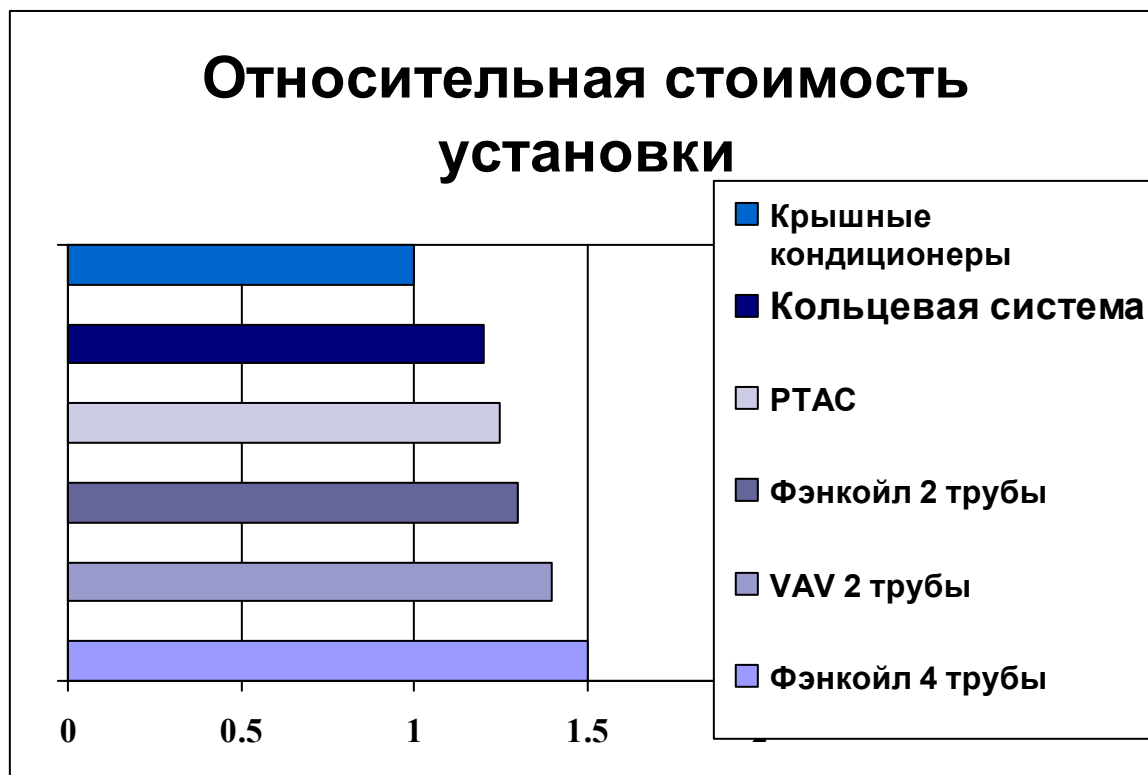
- 1. Надежность.** Достигается за счёт распределения функций кондиционирования по многим расположенным по месту использования агрегатам. Выход из строя одного теплового насоса не затрагивает работу системы в целом. Срок службы тепловых насосов – 20 – 25 лет.
- 2. Комфорт.** Индивидуально заданные параметры микроклимата обеспечиваются в каждой зоне (комнате/офисе) в течение всего года, включая весну и осень, когда теплосеть на отопление не работает. Единый источник воздуха оптимальной температуры предотвращает образование сквозняков.
- 3. Энергетическая эффективность.** Кольцевой водяной контур значительную часть времени перекачивает тепло из зон с его избытком в зоны с его недостатком. При этом оптимально используются внутренние

тепловыделения (например, от компьютеров, кухонь, людей), а также солнечная радиация. Использование радиаторного отопления в дежурно-резервном режиме ночью и в не рабочие дни позволяет отключать все или часть (если часть помещений используется) тепловых насосов и поддерживать безопасный режим эксплуатации здания при сниженной температуре воздуха.

4. **Простота обслуживания.** Тепловые насосы – полностью законченные изделия. Их обслуживание сводится только к периодической смене воздушных фильтров (на практике раз в год). За малыми исключениями в здании используются однотипные тепловые насосы.
5. **Автоматизация и диспетчеризация.** Современная система автоматизации может обеспечить единообразное управление всеми тепловыми насосами, приточными и вытяжными установками, ИТП и т.д. При этом обеспечивается планирование работы каждого насоса, а также энергоэффективное управление водяным контуром. Система управления также может строиться по распределённому принципу, что определяет её высокую надёжность Система автоматизации не обязательна, но еще больше повышает надежность и энергоэффективность системы.
6. **Экономия площадей.** Не требуется большой машинный зал для расположения чиллеров и сопутствующего им оборудования. Меньший размер градирни, т.к. значительное количество тепла здания утилизируется в других зонах или сбрасывается в систему горячего водоснабжения.

### Стоимость системы

Хотя относительная стоимость киловатта у тепловых насосов может быть и выше чем у чиллера, цена всей системы скорее всего будет ниже чем системы чиллер фанкойл или VRV за счет простоты и не дороговизны монтажа.



### **Рынок систем кольцевого контура в России.**

В Западной Европе и США системы кольцевого контура тепловых насосов завоевали основные позиции на рынке климатизации. В странах восточной Европы такое решение начало распространяться в конце 90х годов и сейчас также является основным выбором инвесторов и проектировщиков.

В России только сейчас в период экономического роста, бума на строительном рынке и при постоянном увеличении тарифов на энергоресурсы проявляется большой интерес к энергосберегающей технологии кольцевого контура тепловых насосов.

В 1990м году в Москве французской фирмой была построена гостиница высокого класса на 350 номеров. В этой гостинице была применена схема кольцевого контура. В системе более четырехсот тепловых насосов, которые работают по сей день. Простота обслуживания и эффективность работы системы получает наилучшие отклики от владельцев и эксплуатирующего персонала гостиницы. Несмотря на успех эксплуатации кольцевой схемы в России до 2005 года не было введено встрой не одной подобной системы.

Компания Аэроклимат совместно с фирмой производителем тепловых насосов ClimateMaster США удалось продвинуть систему на рынки ряда регионов. За пол года было закончено 3 объекта в Краснодарском крае разного назначения и площади. Ведется работа над 5ти объектами в других регионах. В проектировочной стадии имеется еще ряд объектов.

В этом году объем Российского рынка тепловых насосов для систем кольцевого контура должен достичь десяти миллионов долларов США.

### **Объекты в России**



Гостиница Ирис-Конгресс  
сдана в эксплуатацию в 1990  
году. Более 450 тепловых  
насосов фирмы  
ClimateMaster.

20000квм

Офисный и гостиничный  
центр в г. Краснодар

10000 кв. м.



Средняя школа г. Усть-Лабинск  
Краснодарский Край

3000квм

Каждый класс является индивидуальной  
зоной. Работает от теплоцентрали  
температура которой не превышает 60С

**Проблемы продвижения кольцевых  
систем тепловых насосов в России.**

Существуют трудности связанные с  
отсутствием проектных организаций

имеющих опыт проектировки подобных систем. На сегодняшний день все они перегружены работой. Такая ситуация сильно тормозит распространение этого энергоэффективного решения. Ситуация в скором будущем должна измениться под действием законов рынка, и проектировщики сами будут закладывать тепловые насосы в проекты. За несколько лет Россия должна догнать другие страны Европы в применении энергоэффективной технологии кольцевого контура.

**Владимир Райх**

Генеральный директор

ООО «Аэроклимат»

Тел: +7 (495) 680-2211

sales@aeroclimate.ru