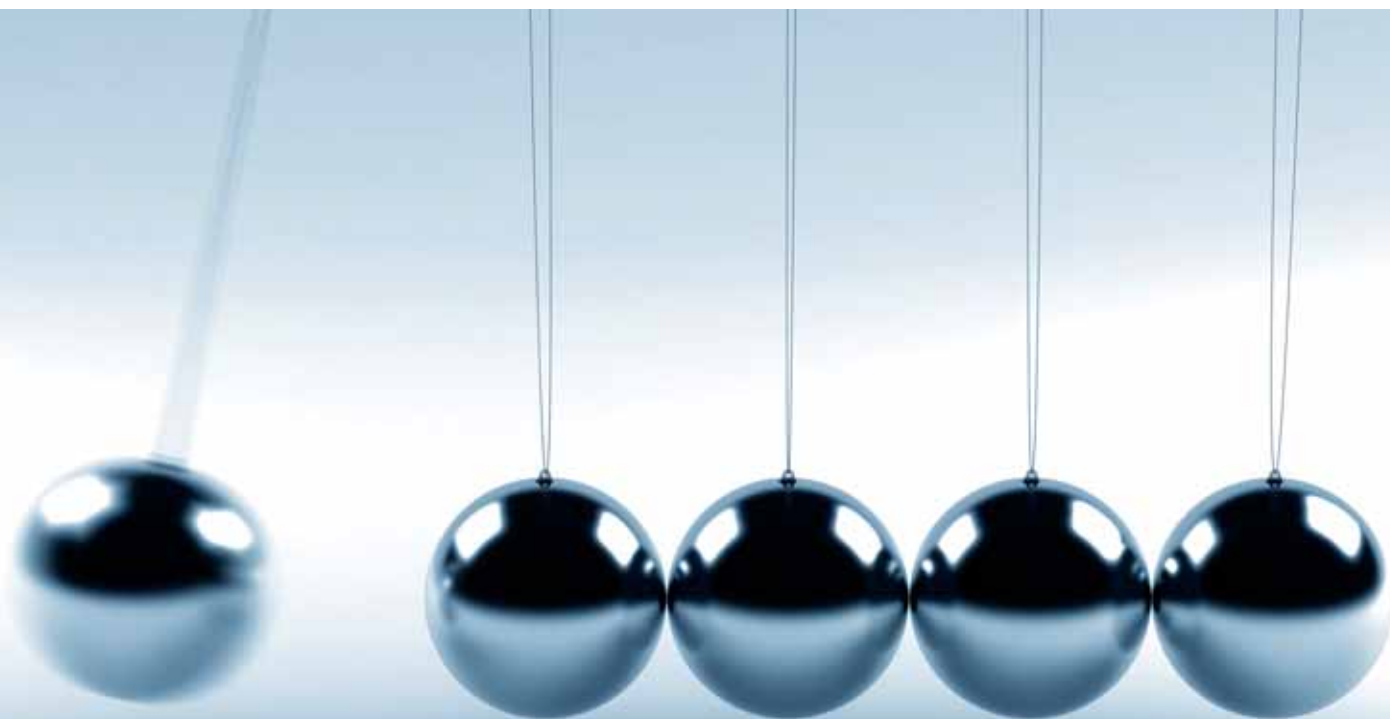


Климатические системы  
**QUALITY FOR LIFE**

**AL-KO**



ЦЕНТРАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ  
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА



**ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ  
ВОЗВРАТ ЭНЕРГИИ**

## Возврат энергии – не философия, а экономическая необходимость

Возврат энергии в центральных кондиционерах с нормальным коэффициентом использования является основой экономии первичной энергии (затраты на энергию стабильно повышаются) и всегда очень выгодной инвестицией для эксплуатационника и пользователя центральных кондиционеров.

Государство вынуждает инвестировать в энергетически эффективные решения. Закон Украины «Об энергосбережении» определяет политику экономии энергоресурсов в Украине, в том числе и для систем вентиляции и кондиционирования.

При этом речь идет не только о возврате тепловой энергии, но и о возврате холода, а также влажности или осушении. Таким образом, для каждой климатической зоны на Земле можно подобрать правильную систему возврата энергии.

Это значит, что мы не должны больше дискутировать о возврате тепла, речь идет исключительно о выборе экономной системы возврата энергии для конкретного проекта.



# Система с промежуточным теплоносителем – СПТ

Тепло, поступающее на нагрев подаваемого воздуха, не производится заново, а забирается из уже отработанного воздуха посредством рекуперации тепла. Применение рекуператоров энергии в системах вентиляции и кондиционирования воздуха дает возможность возместить высокие инвестиционные затраты, а также существенно снизить эксплуатационные расходы. Рекуператор тепла применяют с учётом экономической эффективности.

## Причины использования системы рекуперации тепла:

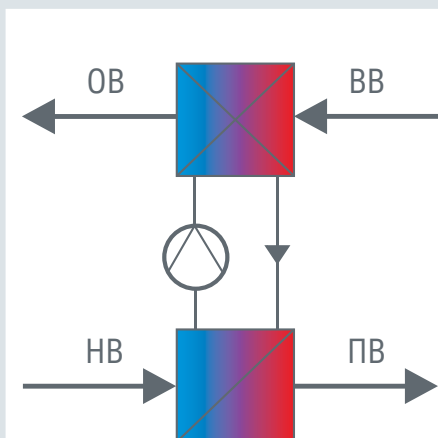
- ! Сокращение затрат на производство тепла.
- ! Сокращение годового потребления энергии на отопление.
- ! Сокращение затрат на производство холода. Это обеспечивает сокращение и, тем самым, экономию инвестиционных затрат на нагревательные элементы, трубопроводы

и насосы, холодильные установки, холодильные машины, градирни и охладительные элементы.

- ! Сокращение годового потребления энергии на охлаждение; низкие производственные затраты.
- ! Минимизация загрязнения окружающей среды.

## Высокоэффективные СПТ

- ! Потоки приточного и вытяжного воздуха разделены.
- ! С эффективным последовательным включением рядов регистров (n-деление).
- ! Каждая обменная мощность выполняется.
- ! Эффективность возврата тепла возрастает до 90%.



## Системы рекуперации тепла с промежуточным теплоносителем (СПТ)

- ! стандартная эффективность возврата тепла до 75%
- ! канал притока и вытяжки могут быть разнесены
- ! не требуют много места
- ! хорошо применимы при модернизации существующих систем
- ! возможны multifunctionальные решения

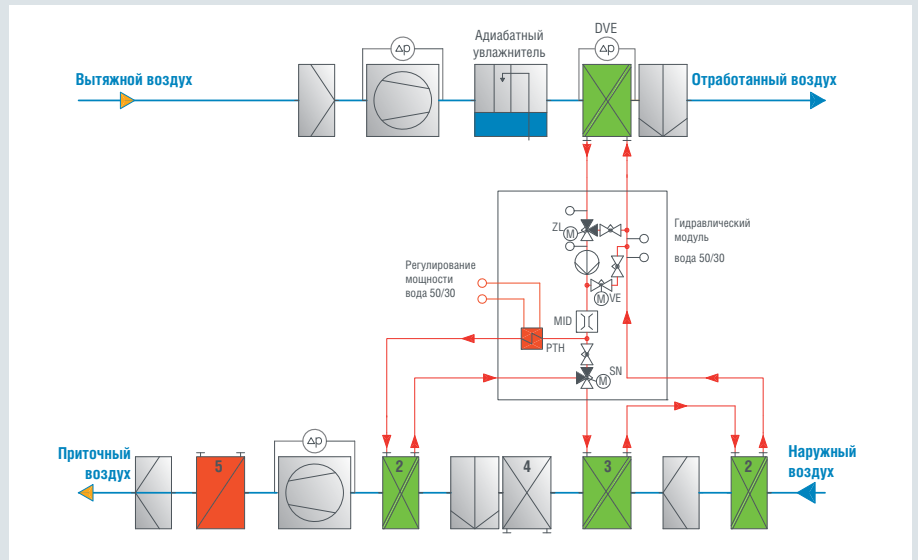


Гидравлические компоненты на несущей конструкции

## Описание системы

### Принцип работы системы СПТ от AL-KO

- ! Применение многорежимного гидравлического модуля совместно с несколькими теплообменниками позволяет достичь годового КПД до 80%.
- ! Через каждый теплообменник проходит только один тип воздуха (заборный или отработанный), таким образом исключается передача бактерий и вредных веществ.
- ! Зимой система используется для подогрева приточного воздуха, а летом – для охлаждения приточного воздуха с помощью адиабатического охлаждения использованного воздуха.
- ! Выработанный холод вытяжного воздуха при помощи эффекта испарения используется для охлаждения заборного воздуха. Передача влаги между потоками воздуха – невозможна.
- ! Тип увлажнителя определяет способ увлажнения (увлажнение паром, распыление воды форсунками, сотовое увлажнение), который осуществляется технической водой, полностью деминерализованной или смешанной водой.



- ! Свойства воздухонагревателя заборного воздуха отвечают положениям директивы VDI 6022. Подогреватель фильтра с большим делением пластинок установлен непосредственно перед самим фильтром. Он поднимает температуру до нужной отметки не перегревая фильтрующий материал, контролирует относительную влажность согласно VDI 6022.
- ! Для выполнения функции осушения в СПТ за охладителем устанавливается

подогреватель. Циркулирующий теплоноситель в контуре передает теплоту теплообменнику второго подогрева подаваемого воздуха. В результате охлаждения воды снижается температура удаляемого воздуха. Такая система регулировки позволяет сэкономить до 20% холодопроизводительности.



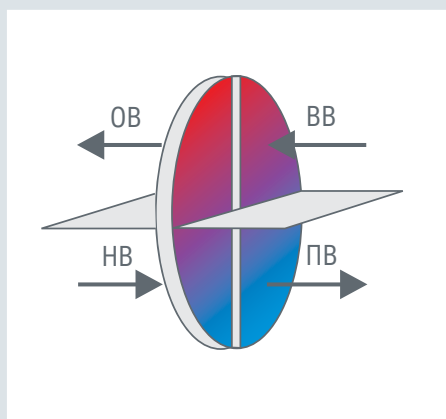
Теплообменник со специальными циркуляционными трубками

# Вращающийся теплообменник (ротатор)

Следующий высокоэффективный вариант возврата энергии представляет собой так называемый вращающийся теплообменник (ротатор). Энергия не вырабатывается заново, а отбирается из вытяжного воздуха. В случае с вращающимся теплообменником следующие преимущества налицо:

Прежде всего, малая потребность в месте размещения в составе центрального кондиционера. К тому же, помимо возврата тепла, можно возвращать содержащийся в вытяжном воздухе холод (к примеру, летний режим работы) или имеющуюся влагу обратно в приточный воздух (сорбционный ротатор). Реверсивно сорбционный ротатор можно использовать для осушения.

В отличие от других систем рекуперации, в течение всего года можно возвращать термическую энергию – ее не нужно заново полностью вырабатывать, неся при этом затраты. К тому же можно без элементов системы увлажнения передать определенное количество влаги вытяжного воздуха (зимой) к сухому приточному воздуху (наружному).



## Вращающийся теплообменник

- ! перенос тепла, а также влаги
- ! эффект самоочистки
- ! для большой производительности по воздуху
- ! возможен обход через байпас
- ! низкие потери давления
- ! возврат тепла до 80%



Вращающийся теплообменник (сорбционный ротатор)



Центральный кондиционер без панелей обшивки (канал притока и вытяжки друг над другом) с сорбционным ротатором



Для размещения ротатора необходимо немного места по длине; ротаторы вращаются при помощи небольших эффективных электродвигателей



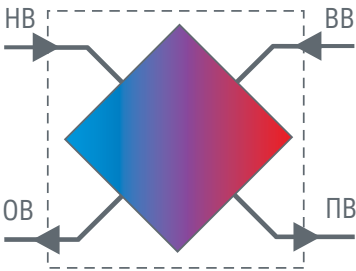
Вращающийся теплообменник (сорбционный ротатор) в канале вытяжки

## Пластинчатый теплообменник перекрестного тока

Так называемый рекуператор перекрестного тока (чаще пластинчатый рекуператор) является часто используемым вариантом системы возврата тепла. Пластинчатый рекуператор чаще относительно выгоден в инвестиции (в зависимости от размеров) и прост в обслуживании.

В противоположность системам с роторным рекуператором или системам с промежуточным теплоносителем не требуются движущиеся части, электродвигатели или насосы. Однако ниже цифры возврата тепла. Все же при помощи этой системы можно достичь до 80% возврата тепла. При таких показателях инвестиционные затраты тогда почти сравнимы с роторным рекуператором.

Следующее преимущество пластинчатого теплообменника в предотвращении загрязнения приточного воздуха возможными содержащимися в вытяжном воздухе запахами и эмиссиями путем стопроцентного разделения потоком приточного и вытяжного воздуха.



**Пластинчатый теплообменник**

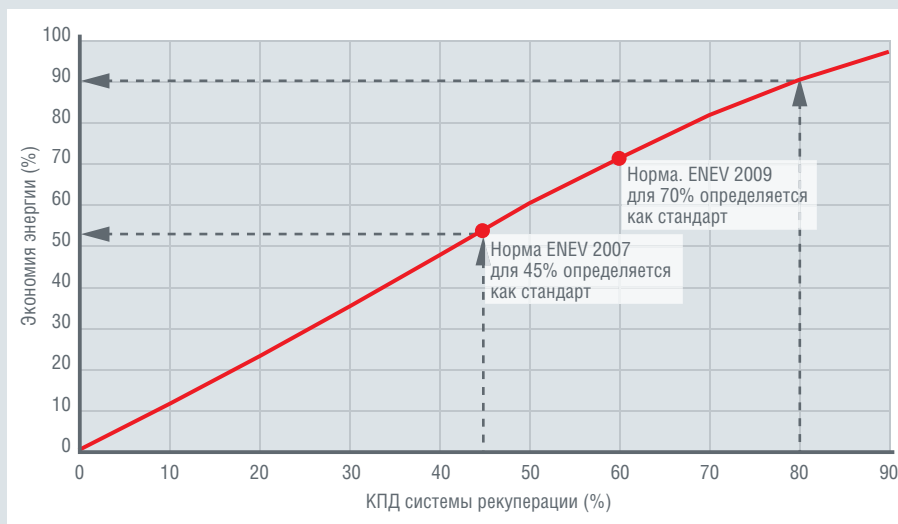
- | изнашиваемый и надежный в эксплуатации
- | простая конструкция
- | без смешивания потоков воздуха
- | возможен обход при помощи байпаса
- | очень экономичное решение
- | возврат тепла до 75%



Система возврата энергии  
Пластинчатый теплообменник  
перекрестного тока

# Больше возврата энергии значит меньше догрева и экономия затрат

Чем эффективней система возврата энергии, тем меньше использования энергоснабжения требуется для нагрева и охлаждения. Во многих случаях только в редкие холодные дни года требуется использования догрева после рекуперации (к примеру, электрокалорифером). При высоких значениях КПД (число возврата тепла) системы рекуперации часто можно покрыть более 90% требуемой энергии на нагрев.



Зависимость экономии энергии от КПД системы рекуперации



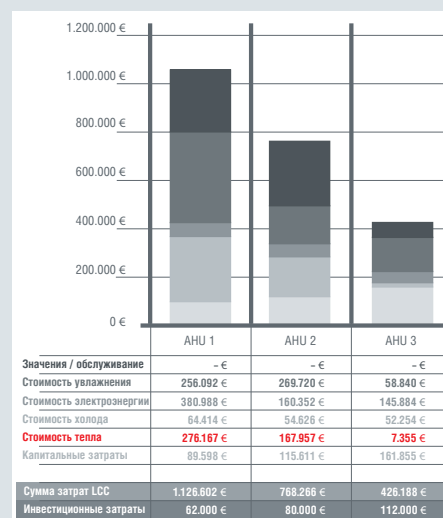
# Рекуперация и Life-Cycle-Costs (затраты за период эксплуатации)



Если сравнивать системы возврата энергии между собой, сначала их нужно проанализировать и сопоставить. Энергетические значения, выраженные в деньгах и стоимостях, выглядят намного очевидней и убедительней. Экономическая оценка проводит так называемый “Life-Cycle-Costs-Analysis” – анализ затрат за период эксплуатации – и подает чистые значения для принятия решения в пользу одной или другой системы возврата энергии.

Таким образом, этот экономический расчет по VDI 2067-1 (основа подсчета количества энергии согласно DIN 18599-3) рассматривает также специфические условия, как режим работы оборудования или специальные тарифы на использование энергии.

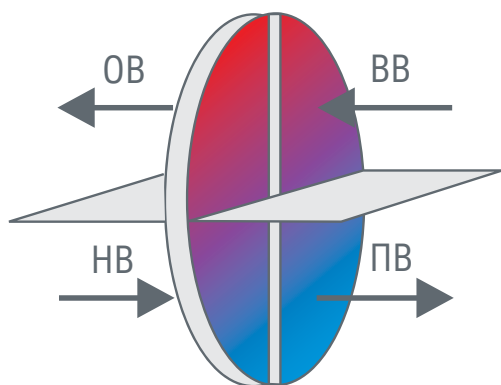
**В виде пояснения проведен экономический расчет для центрального кондиционера с расходом воздуха 31000 м<sup>3</sup>/час, со следующими сравнениями систем по возврату энергии:**



Рассматриваемый период составляет всегда 15 лет. Стоимости обслуживания и поддержания в исправном состоянии не учтены. Сравнение затрат за период эксплуатации четко показывает относительно небольшие отличия нескольких инвестиционных затрат, а также явно большие различия стоимостей в общих затратах (инвестиции и стоимость энергозатрат за 15 лет). Инвестиционные затраты уже содержатся в общих затратах (сумма затрат LCC).

# Системы возврата энергии и их преимущества ОДНИМ ВЗГЛЯДОМ

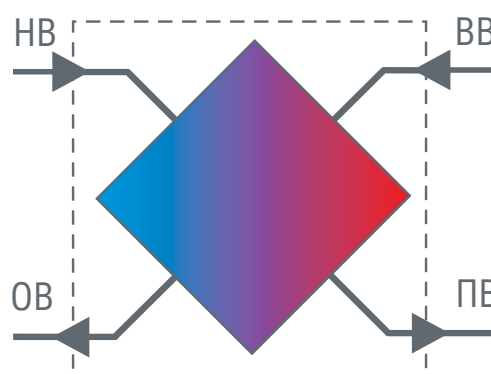
Вращающийся теплообменник (ротатор)



## Преимущества

- КПД до 80%
- возможность возврата влаги
- простота обслуживания
- экономия длины центрального кондиционера
- низкие потери давления
- низкая опасность обмерзания
- самая высокая экономичность

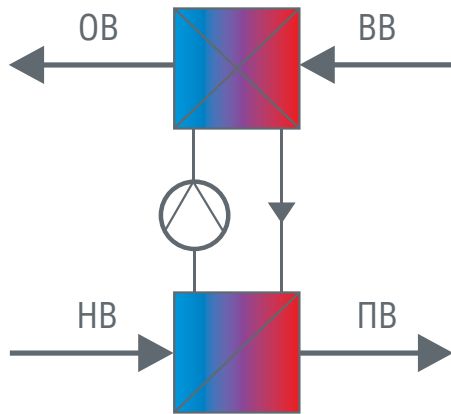
Пластинчатый теплообменник перекрестного тока



## Преимущества

- КПД до 80%
- без подвижных частей
- практически не нуждается в обслуживании
- отсутствие смешения приточного и вытяжного воздуха

## Система с промежуточным теплоносителем (СПТ)



### Преимущества

- возможно достичь КПД до 75% с высокоэффективной СПТ
- канал притока и вытяжки могут быть разнесены на расстояние
- необходимо мало места
- хороший вариант для модернизации существующих установок
- возможны мультифункциональные решения

# AL-KO



**AL-KO THERM GmbH**  
Hauptstraße 248-250  
89343 Jettingen-Scheppach  
Telefon (+49) 8225/39-0  
Telefax (+49) 8225/39-113  
E-mail [klima.technik@al-ko.de](mailto:klima.technik@al-ko.de)  
[www.al-ko.de](http://www.al-ko.de)

**ООО "АЛ-КО ЛЮФТТЕХНИК УКРАИНА"**  
04112, г. Киев,  
ул. Дегтяревская, 62, оф. 43  
Тел./факс +38 044 581 10 92  
E-mail [klima.technik@al-ko.ua](mailto:klima.technik@al-ko.ua)  
[www.al-ko.ua](http://www.al-ko.ua)

Январь 2011