



ОХЛАЖДЕНИЕ И ОБОГРЕВ ДЛЯ ЗДАНИЙ СО СПЕЦИФИЧЕСКИМИ ТРЕБОВАНИЯМИ

REMAK

Рынок холодильного оборудования предлагает огромное количество высококачественных, эффективных и надежных систем, которые можно успешно применять в строительстве. В случае реконструкции и строительства в городских условиях возникает техническая проблема – как использовать стандартные компоненты охлаждения для зданий с нестандартными требованиями охраны, гигиены и архитектуры. Результатом является импровизация и компромиссное решение, которое характеризуется более высокими эксплуатационными расходами и другими негативными моментами.

## КОНЦЕПЦИЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ДЛЯ ЗДАНИЙ СО СПЕЦИФИЧЕСКИМИ ТРЕБОВАНИЯМИ

Специфические требования можно обеспечить посредством полной интеграции технологии охлаждения внутри зданий, в центральных вентиляционных установках. Соединение холодильной машины с наружной средой осуществляется только посредством воздуховодов. Результатом является сохраненный внешний вид здания, экономия площади венткамеры и благодаря возможности применения более мощных шумоглушителей добиться снижения шума до такого уровня, которого нельзя достичь у конденсаторов, охлаждаемых наружным воздухом. На удаление тепла, возникающего при охлаждении необходимо большое количество воздуха (на 1 kW холода прибл. 600 m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup>). Для предотвращения проблемы с необходимым пространством, которая исходит из большого объема воздуха при интеграции высокоэффективной технологии охлаждения внутри здания, применяется технология адиабатического охлаждения воздуха в сочетании с многоступенчатым последовательным отводом конденсационного тепла. Этот принцип позволяет нам несколько раз использовать вытяжной воздух и снизить его количество на одну четверть.

## ЭНЕРГИЯ

Важным критерием в развитии и применении холодильного оборудования являются мероприятия по снижению энергопотребления. Путь к его сокращению лежит в оптимизированных алгоритмах управления, использовании новейших технологий и альтернативных методах адиабатического охлаждения и рециркуляции вытяжного воздуха. Основу энергетической эффективности этой технологии составляет использование потенциала и качества вытяжного воздуха. Значительное влияние на энергопотребление холодильной машины оказывает частота и качество технического обслуживания.

Основной операцией технического обслуживания является очистка теплообменной поверхности конденсатора, которая у классических машин никаким образом не защищены от окружающей среды. После нескольких недель эксплуатации на поверхности конденсатора образуется слой грязи, который мешает передаче тепла, снижает эффективность машины, повышает потребление энергии и снижает максимальную мощность.

Наилучшим вариантом является оборудование вмонтированное в изолированную секцию, где теплообменники защищены посредством фильтра. При выполнении этих условий, эффективность холодильного цикла на протяжении всего срока эксплуатации останется высокой. Для завершения энергетического баланса необходимо учесть потребление воды. Управление осуществляется согласно актуальному требованию по охлаждению и в сравнении с градирнями не является высоким. Причина в том, что адиабатическое охлаждение применяется при температуре наружного воздуха от +23 °C, что напр. для административных зданий составляет в среднем прибл. 300 часов в год. Кроме того, для водяного охлаждения на надо применять питьевую воду, а только воду с минимальным содержанием минералов. Поэтому можно использовать техническую неочищенную воду.

## СОХРАНЕНИЕ ЦЕНЫ РЕАЛИЗОВАННОГО ПРОЕКТА ПОД КОНТРОЛЕМ

Стоимость за комплектное решение и цена отдельной системы почти совпадают. Хотя на шильдике указана максимальная цифра, стоимость совпадет после учета всех расходов, необходимых для ввода стандартного холодильного оборудования в эксплуатацию, включая трассы, хладагент, управление, регулицию, накладные расходы и т. д.

## СЕМЬ ПРИЧИН, ВЫБОРА ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ И ОБОГРЕВА

1. Технический фон не нарушает внешний вид здания
2. Удаление шума в процессе охлаждения
3. Улучшение и ускорение реализации проекта, состоящего из компактных блоков, а не из промежуточных элементов
4. Эффективность на уровне высококачественных стандартных машин
5. Стоимость под контролем
6. Улучшение сервисных работ и увеличение периода сервисных вызовов
7. Прозрачная структура поставщиков для гарантийного и послегарантийного сервиса



# ПОДГОТОВКА 380 kW ХОЛОДИЛЬНОЙ ВОДЫ

(Пример образцового применения интегрированного охлаждения Retak)

## ФУНКЦИЯ

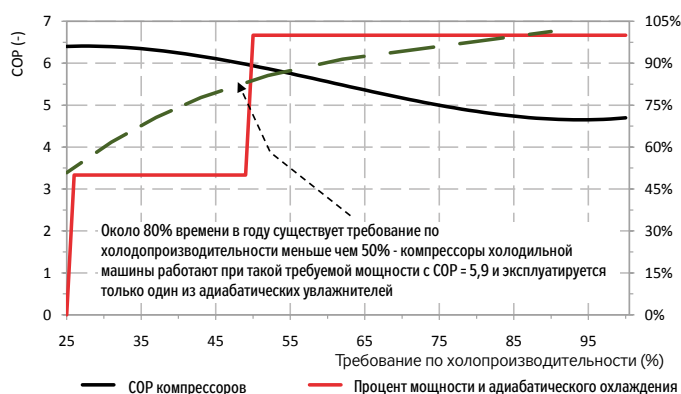
Одна компактная машина, размещенная внутри здания, обеспечивающая производство холодной воды и вытяжку отработанного воздуха из здания. Задание стандартно предполагало использование нескольких единиц оборудования в двух или трех отдельных системах, поставляемых разными производителями (конденсаторы воздушного охлаждения, чиллер, приточные и вытяжные вентиляционные установки).

## КОНСТРУКЦИЯ

Оборудование состоит из четырех высокоэффективных компрессоров типа Scroll известного производителя Copeland, двух последовательно расположенных конденсаторов воздуха, двух адиабатических увлажнителей и двух вентиляторов с регулированием мощности. Охлаждение циркулирующей воды обеспечивает высокоэффективный пластинчатый теплообменник. Максимальный эффект теплообменника обеспечивают электронные форсунки.

## ОПИСАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ

Управляющий и силовой щит встроены в машину, что еще больше подчеркивает ее компактность. Способ управления машины основан на энергетическом балансе, результатом которого является алгоритм, оптимизирующий использование конденсационных поверхностей и адиабатического охлаждения воздуха (см. диаграмму). Защиту от замерзания выполняют встроенное реле расхода, дополнительный датчик температуры и предохранительное реле низкого давления. Управление и коммуникация из вышестоящей системы ограничены только на логические сигналы состояния „Ход“ и „Авария“.



Пример реализованного проекта – Karlín Hall (Чешская республика)

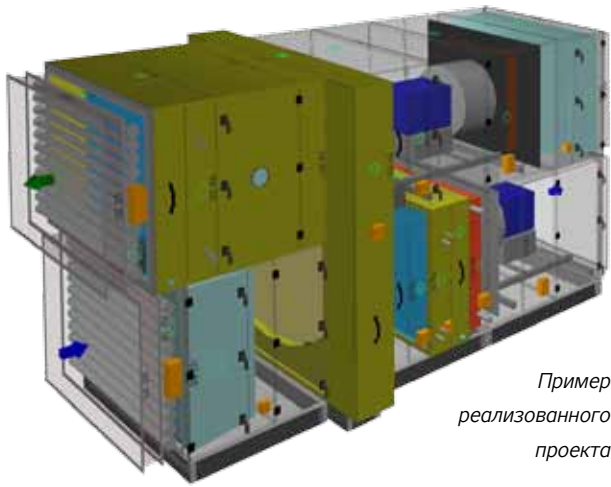
## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Расход воздуха	50 000 [m <sup>3</sup> /h]	—
Холодопроизводительность	378 [kW]	—
Параметры хладоносителя (вода)	+12 / +6 [°C]	—
COP	(см. диаграмму)	Вентиляторы обеспечивают необходимую вытяжку отработанного воздуха из здания, поэтому их мощность не учитывается в факторе охлаждения.
SCOP (сезонный фактор)	5,7 [ ]	
Ступени мощности	0-25-50-75-100 [%]	—
Хладагент	R407C	—



# ПРЯМОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОРБЦИОННОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ ТЕПЛА И ВЛАЖНОСТИ

(Пример образцового применения интегрированного охлаждения Remak)



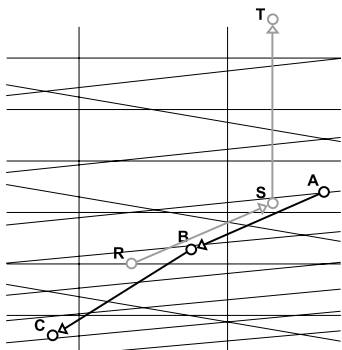
Пример реализованного проекта

## КОНСТРУКЦИЯ

Два высокоэффективных компрессоров Scroll (Copeland), электронное управление нагнетания, два пластинчатых теплообменника, пластинчатый конденсатор и сорбционный регенератор - это компоненты системы интегрированного охлаждения.

## ФУНКЦИЯ

Техническим заданием являлась разработка оборудования, которое обеспечивает вентиляцию и охлаждение выставочного зала, обогрев санитарной воды, самостоятельное производство холода с минимальными затратами электроэнергии. В связи с тем, что в выставочном зале нет значительных источников влажности, мы смогли применить принцип предварительного осушения и охлаждения приточного воздуха посредством сорбционного регенератора, тем самым понизить энергию, требуемую для механического охлаждения на 40 % (по сравнению с системой без механической рекуперации тепла и влажности). Преимущества этой концепции усиливает факт, что благодаря сорбционному регенератору значительно снижаются эксплуатационные расходы, связанные с обработкой воздуха до требуемой влажности в зимний период.



A-B график на сорбционном роторе; B-C охлаждение на испарителе; R-S график на сорбционном роторе; S-T отвод конденсационного тепла



## ОПИСАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ

Все управляющие и защитные функции обеспечивает автономный блок управления, подсоединенный к вышестоящей системе управления BMS.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Расход воздуха	приток 18 000 [m <sup>3</sup> /h] вытяжка 17 000 [m <sup>3</sup> /h]	—
Общая холодопроизводительность	92 [kW]	С учетом мощности сорбционного ротора
Обогрев санитарной воды	30 [kW]	—
COP1	6,8	С учетом повышения мощности на вытяжном вентиляторе в следствие размещения конденсатора в поток вытяжного воздуха и мощности на привод регенератора
COP2	9,0	С учетом повышения мощности на вытяжном вентиляторе в следствие размещения конденсатора в поток вытяжного воздуха и мощности на привод регенератора и использование вытяжного тепла для обогрева санитарной воды
Степени мощности	0/50/100 [%]	Обеспечивает вмонтированный регулятор
Хладагент	R407C	—

решение качества микроклимата

Remak a.s. T +420 571 877 778  
Zuberská 2601, 756 61 F +420 571 877 777  
Rožnov pod Radhoštěm www.remak.eu

