

## КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ БЕЗ НАРУЖНЫХ БЛОКОВ

НОМЕР 35/2023

Сегодня мы рассмотрим варианты, в т.ч. экзотические, выполнения кондиционирования без видимых наружных блоков. Чудес, конечно, ожидать не стоит, но некоторые решения могут вам подойти.

«А это, детектив, правильный вопрос» (из кинофильма «Я, робот»)

[В предыдущем выпуске](#) мы много говорили о принципе работы любой холодильной машины. Напомним только, что кондиционер или чиллер не производят холод, а лишь выкачивают тепло из помещения, выводя его на улицу. При этом комната охлаждается, а атмосферный воздух наоборот – нагревается.

Поэтому любая система кондиционирования не может обойтись без среды, куда можно выбросить тепло. Традиционно для этого используются наружные блоки сплит и VRF систем, драйкулеры или чиллеры-моноблоки. Но наша задача узнать, как можно обойтись без них, а для этого нужен лишь один вопрос: **«В какую среду и каким образом можно сбросить тепло, поглощенное из помещений?»**



### Вариант №1. Бытовой кондиционер без наружного блока

Существуют несколько малоизвестных производителей бытовых кондиционеров, в которых нет наружных блоков. Точнее, внутренний и наружный блоки объединены в один корпус, а для отвода тепла используются два отверстия в наружной стене. Через одно отверстие воздух забирается с улицы, охлаждает «наружный» блок и потом выводится через другое обратно на улицу.



Рис. Отвод тепла на улицу производится вентиляторами через два отверстия в стене диаметром 200 мм

#### Преимущества

- Низкая стоимость

#### Недостатки

- Малая мощность – до 2,7 кВт (20-30 кв.м.);
- Более высокий, чем у обычного кондиционера, шум;
- Сомнительная эстетичность

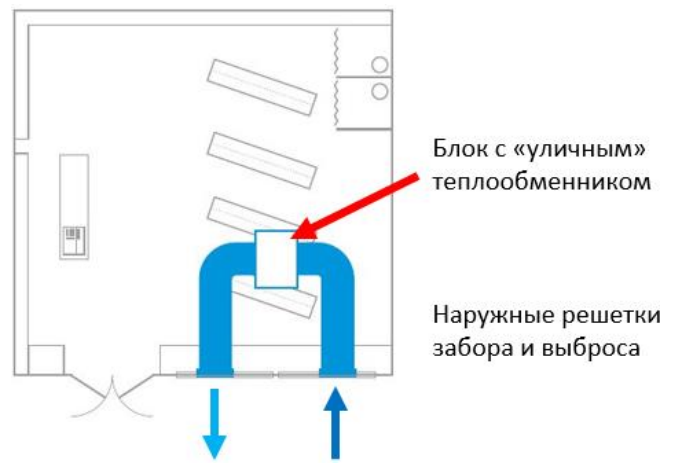
## Вариант №2. VRV система без наружного блока

Эта система имеет особую конструкцию, в которой реализуется тот же подход – спрятать наружный блок в помещении, и охладить его воздухом, идущим по двум воздуховодам.

Но данная система выполнена на совершенно другом технологическом уровне, поэтому лишена недостатков предыдущего варианта. Правда и обходится несравненно дороже.

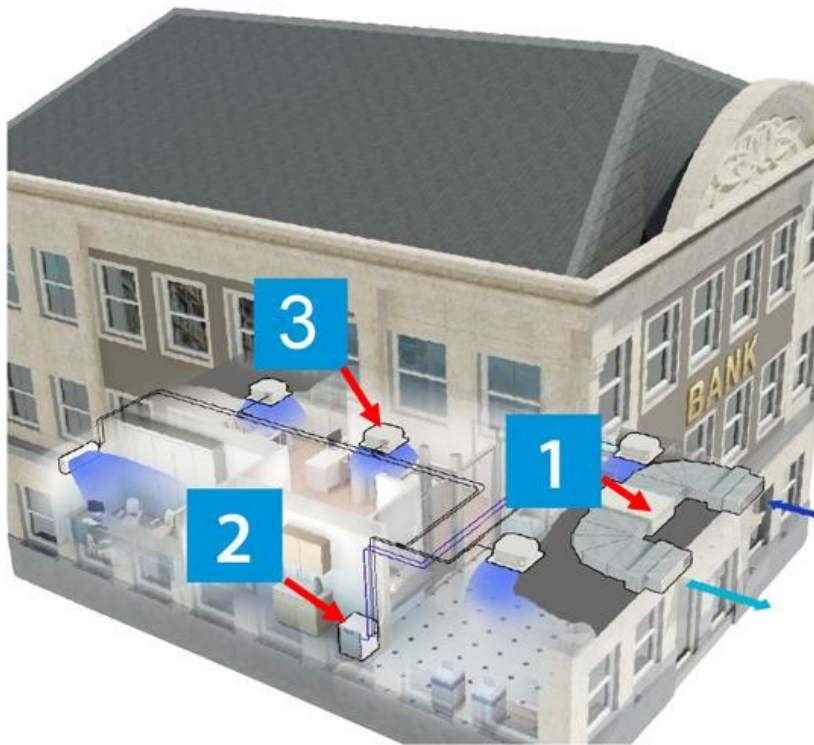
В системе уже три компонента: шумный блок с компрессором (1) размещается в техническом помещении, блок с вентиляторами и уличным теплообменником (2) – за потолком, а в помещениях – обычные внутренние VRV блоки (3).

*Рис. К блоку с вентиляторами и теплообменником подводятся два воздуховода*

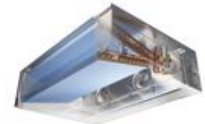


Блок с «уличным» теплообменником

Наружные решетки забора и выброса



1. Блок с «уличным» теплообменником



2. «Наружный» блок с компрессором



3. Внутренние блоки разного типа



Забор уличного воздуха

Выброс горячего воздуха

*Рис. На фасаде размещаются только две решетки – заборная и выбросная*

### Преимущества

- Мощность до 22 кВт (до 250 кв.м.);
- Любые типы внутренних блоков (настенные, канальные, кассетные, напольные)

### Недостатки

- Высокая стоимость системы;
- Помещения лишь до 250 кв.м.

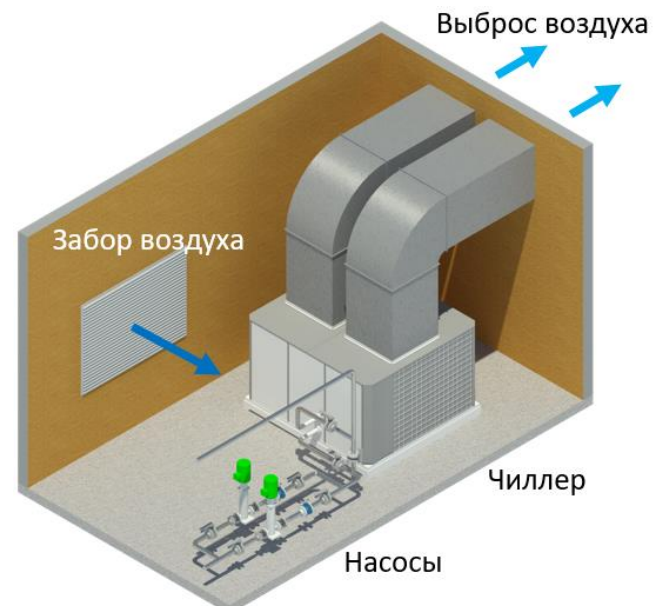
## Вариант №3. Чиллер внутреннего размещения с мощным вентилятором

Предыдущие решения предназначены для кондиционирования отдельных и относительно небольших помещений. Теперь переходим к более мощным системам.

Наверняка, вы много раз встречали традиционные чиллеры-моноблоки, которые устанавливаются на кровле и «обдуваются» уличным воздухом.

Если такой чиллер оснастить мощными вентиляторами (так называемыми «улитками»), спрятать его в помещении и подвести воздуховоды для выброса горячего воздуха на улицу, то получится «чиллер внутреннего размещения с центробежными вентиляторами». Принцип передачи тепла здесь точно такой же, как и в первых двух вариантах, но реализован в большем масштабе.

*Рис. Решетка на левой стене – для забора воздуха с улицы, а воздуховоды, уходящие вправо, выбрасывают горячий воздух на улицу*



Выброс воздуха

Забор воздуха

Чиллер

Насосы





Это обычный чиллер-моноблок. Он оснащается мало-мощными вентиляторами и стоит на улице



А это чиллер внутреннего исполнения с мощными вентиляторами, позволяющие подключать к чиллеру воздуховоды. В остальном – это родной брат моноблока

Перечислим преимущества и недостатки чиллера с центробежным вентилятором:

#### Преимущества

- Мощность – до 300 кВт (3 000...3 500 кв.м.);
- Возможность размещения чиллера на удалении от фасадов здания;
- Относительно невысокая стоимость

#### Недостатки

- Требуется техническое помещение для размещения чиллера, насосного оборудования, обвязки;
- Существуют ограничения на длину воздуховодов от чиллера до выбросной решетки;
- Лимиты мощности не позволяют использовать эти системы в больших зданиях

#### Вариант №4. Чиллер с драйкулером внутреннего исполнения

Все предыдущие варианты имеют ограничения по мощности, поэтому не используются для центрального кондиционирования крупных объектов. Как тогда быть? Пора переходить к нестандартному оборудованию.

Возможно, вы замечали, что для сложных и крупных объектов часто применяются чиллеры с драйкулерами.

*Рис. Упрощенная схема такой системы. Чиллер находится в техническом помещении, там же - насосы для внешнего (чиллер-драйкулер) и насосы для внутреннего (чиллер-фанкойлы) контуров. На кровле – обычный драйкулер*



Но, когда нет возможности всю кровлю «заставить» драйкулерами, то можно заказать драйкулеры в корпусе от приточных установок. Состав такой «приточной» установки-драйкулера очень простой – теплообменники, фильтры и вентиляторы.



Традиционный драйкулер ...



... можно превратить в драйкулер в корпусе от приточной установки и разместить в венткамере

### Преимущества

- Мощность кондиционирования не ограничена, кроме как габаритами воздуховодов и венткамер, где размещаются «драйкулеры-приточки»;
- Многообразие типоразмеров таких драйкулеров

### Недостатки

- Требуется большие помещения для чиллеров и корпусных драйкулеров;
- Для отвода тепла используются огромные воздуховоды. Скажем, для чиллера мощностью 650 кВт (6 500...7 500 кв.м.) корпус драйкулера будет иметь габариты 8500x4000x3000 мм, а воздуховод 3940x2850!

### Вариант №5. Охлаждение чиллера водой

Переходим совсем к экзотике.

В этой схеме используется тот же чиллер, что и в предыдущем варианте, но для сброса тепла мы будем использовать не атмосферу воздуха (для чего нам потребовался бы драйкулер), а воду. Скажем из реки, озера или подземных вод. Все, что нужно сделать для работы этой схемы, это к горячему теплообменнику чиллера подвести воду из водоема, а потом вернуть ее обратно или слить в центральную канализацию. Звучит просто, но реализация этого решения сложна, как с административной, так и с технической точки зрения.

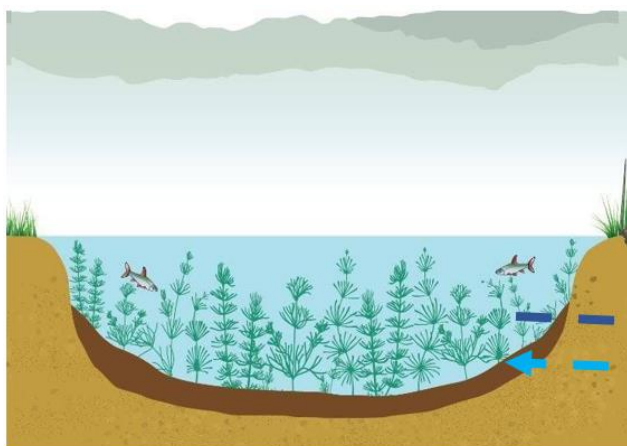


Рис. Чтобы использовать воду реки, требуются специальные береговые / подводные сооружения

В Москве есть несколько объектов, которые выполнены по этой схеме.

### Преимущества

- Высокая энергоэффективность системы;
- Нет ограничений на мощность холодильного центра

### Недостатки

- Требуется согласования на использование водоема и организацию слива;
- Большое пространство для размещения чиллеров, насосных станций и огромного бака-аккумулятора речной воды;
- Высокие расходы на организацию забора и сброса воды

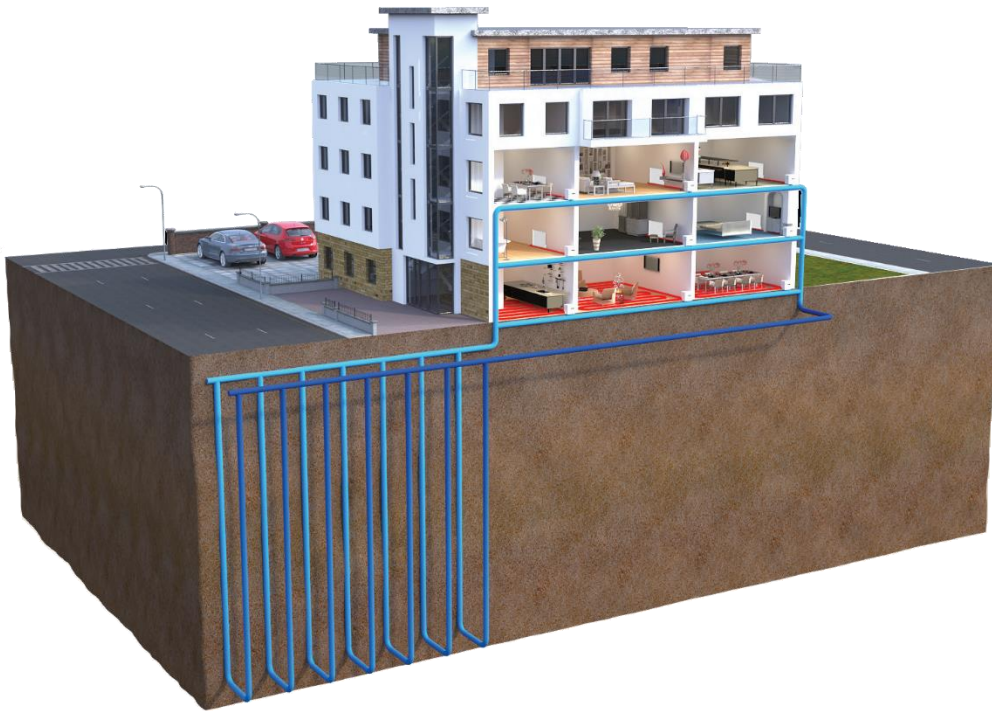


Рис. Разрез помещения холодильного центра. На этом объекте бак аккумулятора речной воды имел емкость около 150 куб.м., занимая площадь более 50 кв.м.

### Вариант №6. Чиллер с геотермальным контуром

В этом случае тепло от чиллера передается не воздуху или воде, а почве.

Для этого под землей размещаются теплообменники, по которым циркулирует жидкость от чиллера. В остальном – все то же самое, что и в вариантах №4-5.



*Рис. В здании размещаются чиллеры, насосные станции внешнего (чиллер-подземный теплообменник) и внутреннего (чиллер-фанкойлы) контуров.*

*Подземные теплообменники могут быть вертикальными (как скважины) или горизонтальными. Нужно отметить, что длина труб подземного контура очень велика и исчисляется сотнями метров или даже километрами*

#### Преимущества

- Высокая энергоэффективность системы, поскольку температура земли практически неизменна и составляет +5...+10 градусов;
- Нет ограничений на мощность холодильного центра

#### Недостатки

- Высокая стоимость системы, значительную долю которой составляют подземные теплообменники и земельные работы;
- Требуются административные согласования на размещение подземных теплообменников

### Вариант №7. Фонтан

Тепло можно передать атмосфере и с помощью фонтана, который может выполнять функции градирни.

В советское время, когда чиллеры еще не применялись, фонтаны использовались в качестве охладителей приточного воздуха. Не зря около зданий кинотеатров, выставочных залов и т.п. можно было встретить фонтаны.

Только, если приглядеться к старым фотографиям, можно увидеть их особенность – часто это были так называемые «брызгальные» фонтаны, которые создавали мелкий туман, что увеличивало эффективность системы, но портило эстетику.

Теоретически, вместо «чиллер-драйкулер» можно использовать схему «чиллер-фонтан».

Но мы такое еще не пробовали.



#### Преимущества

- Хорошая энергоэффективность системы

#### Недостатки

- Невозможность работы в зимний период;
- Большие потери воды;
- Сложность системы и ее обслуживания