



Макропоказатели ЦОДа – проектируем на коленке



Адрес:
111033, Москва,
ул. Золоторожский Вал, д. 22

Телефон: (495) 580-7348
Факс: (495) 234-3964

E-mail: info@datadome.ru

Шаги макроектирования

Как проектирует директор?

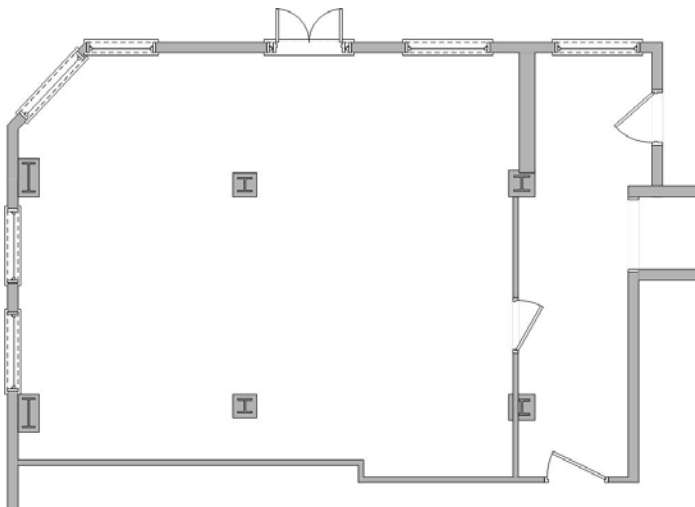
Сбор исходных данных:

1. Количество и мощность стоек
2. Площадь помещения, планировка
3. Места расположения внешних блоков
4. Параметры энерговодвда

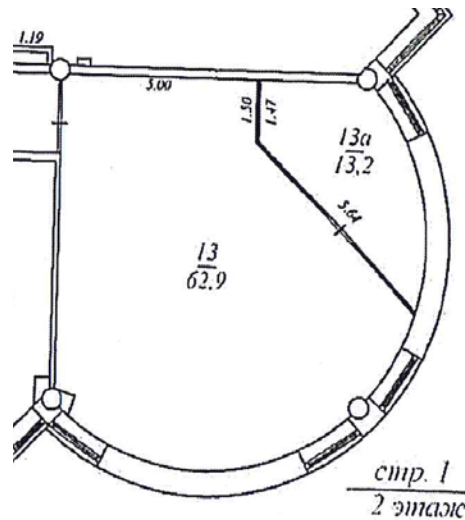
Оценка параметров ЦОД:

1. Оценка количества стоек
2. Оценка требуемой энергомощности
3. Выбор технических решений
4. Оценка стоимости

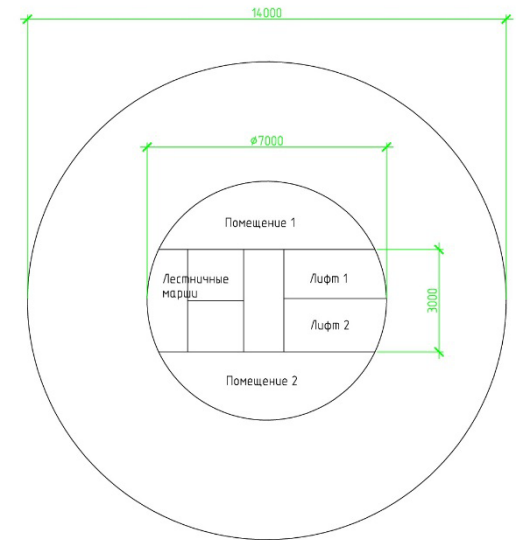
Где только не хотят строить ЦОД



Подвал



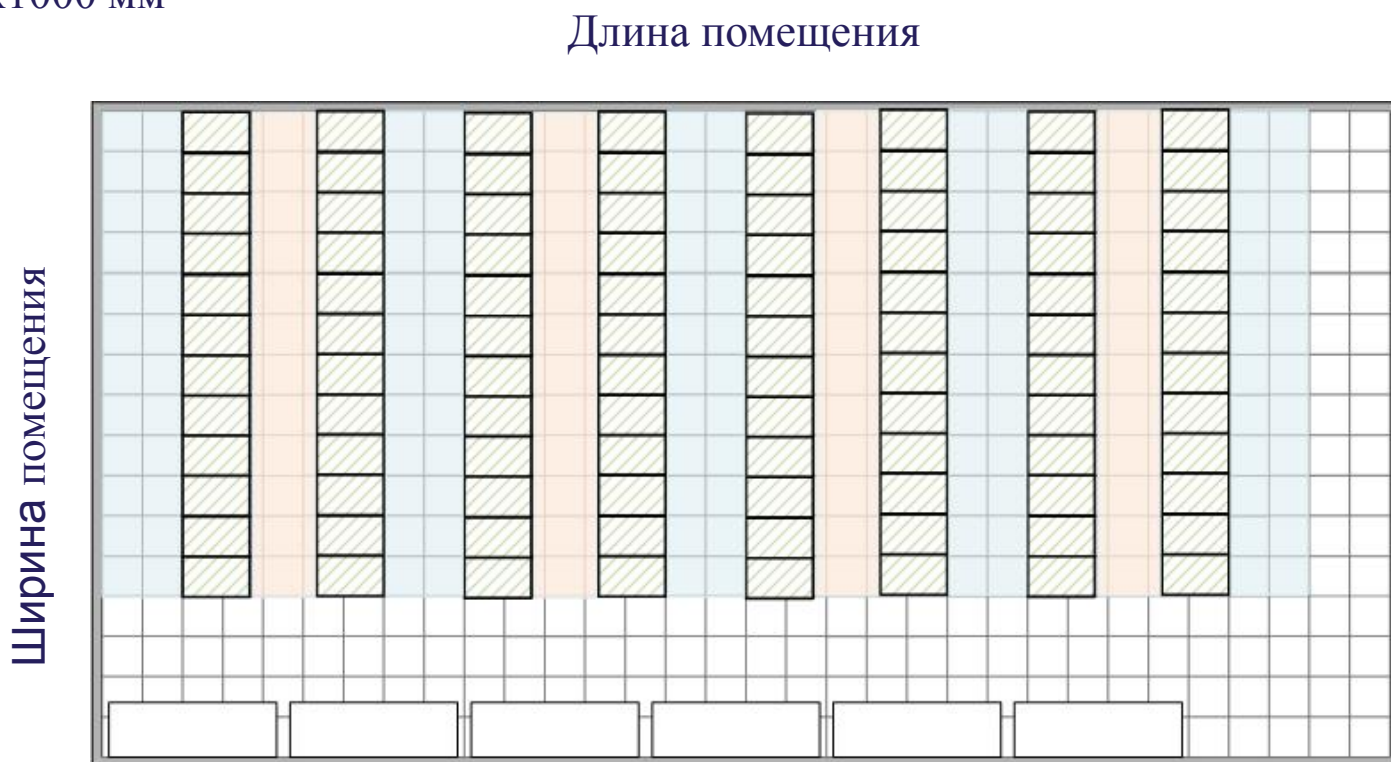
Эркер



Телебашня

Ряды и коридоры

Рассмотрим виртуальный ЦОД:
Стойки 600x1000 мм



Ряды и коридоры

Длина помещения:

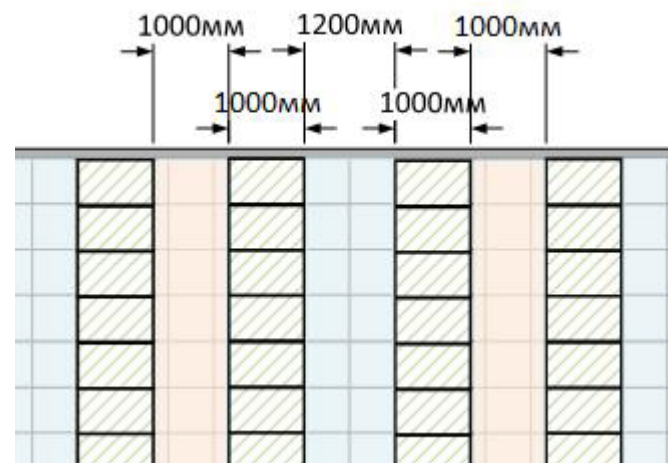
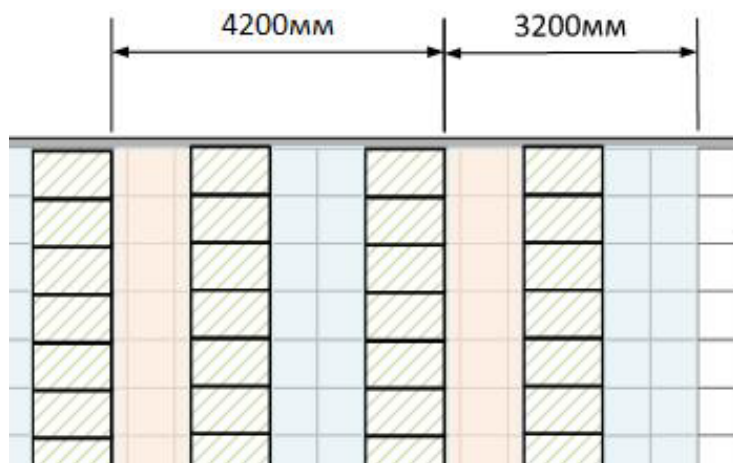
- Не менее 3,2 м для одного ряда стоек;
- Не менее 5,2 м для полноценного хол. коридора;
- Каждый следующий хол. коридор – плюс 4,2 м;
- Каждый следующий ряд – плюс 2,2 м.

Пример:

Помещение длиной 19 метров.

$$(19 - 5,2) / 4,2 = 3$$

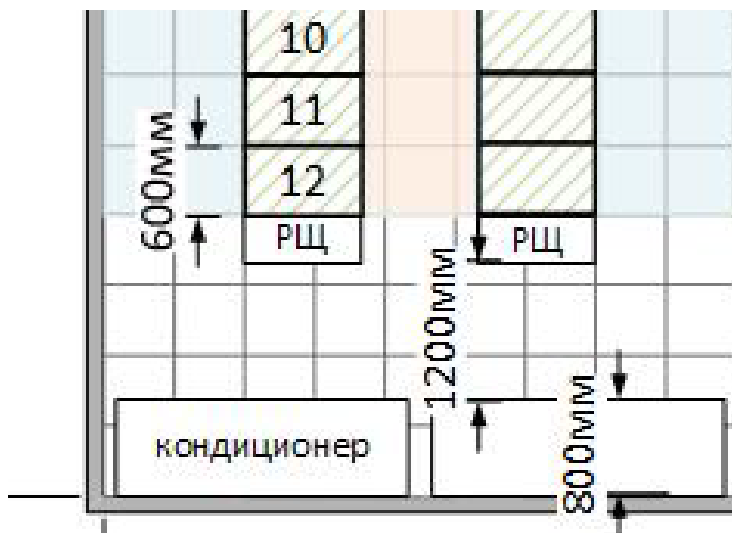
Итого – 4 хол. коридора



Ряды и коридоры

Ширина помещения:

- Расстояние ~2-2,4 м до первой стойки (0,8 м – кондиционер, 1-1,2 м – проход, 0,3-0,4 м электрощит);
- Каждая следующая стойка +0,6 м.

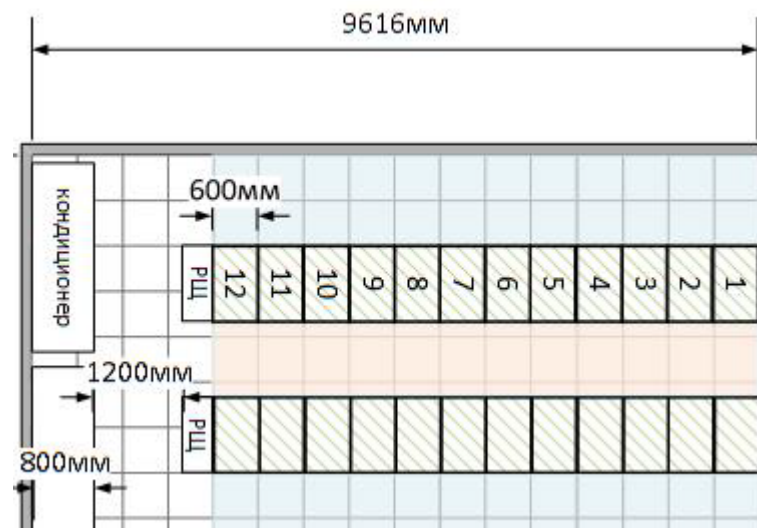


Пример:

Помещение длиной 9,6 метров.

$$(9,6-2,4) / 0,6 = 12$$

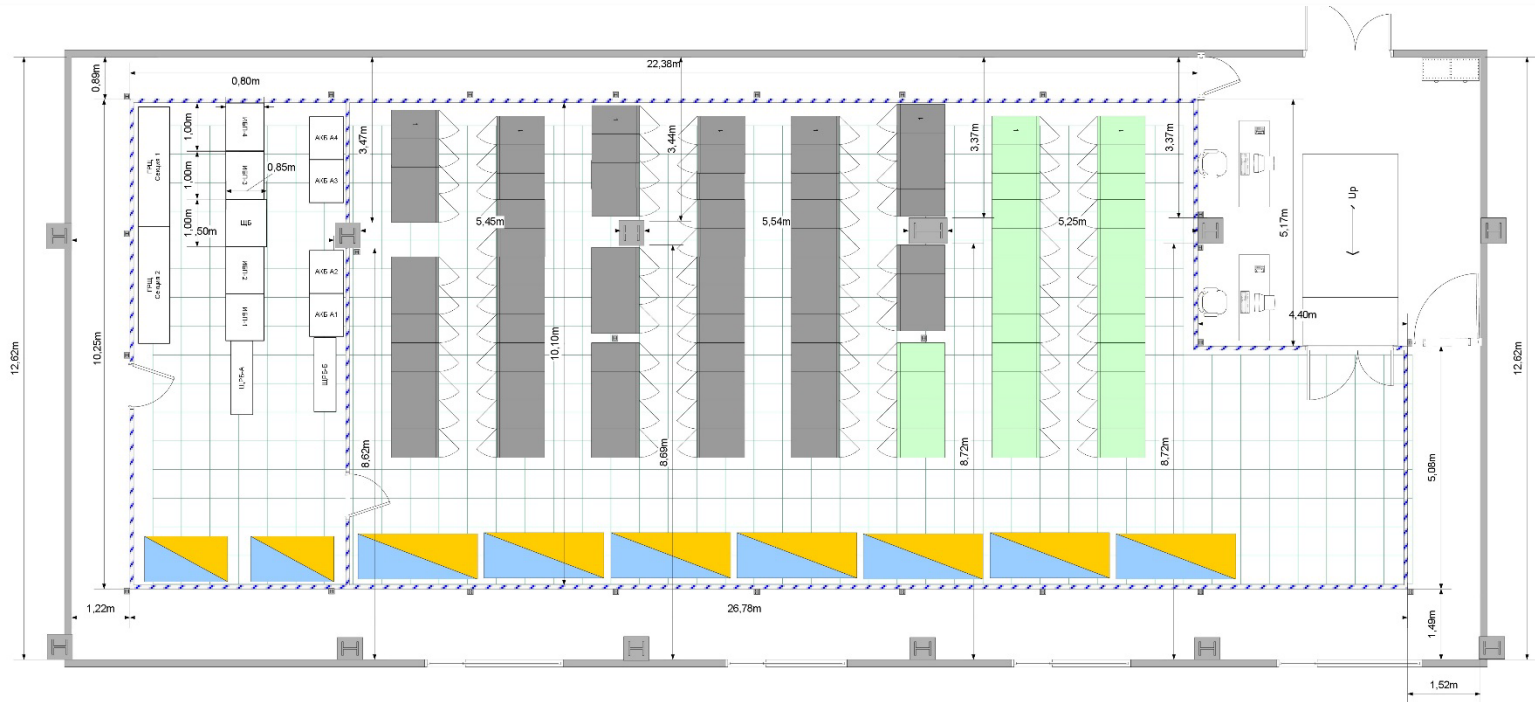
Итого – 12 стоек в ряд



Ряды и коридоры: ограничения

- Делаем поправки на неправильную геометрию и колонны (стандартный шаг колонн – 6х6 метров);
- Последняя стойка от кондиционера – не далее 10-12 метров (зависит от высоты фальшпола, наличия препятствий воздушному потоку, напора кондиционера);
- При установке стоек далее 10-12 метров от кондиционера – запасаемся местом под второй ряд кондиционеров (еще + 2 метра ширине ЦОД).

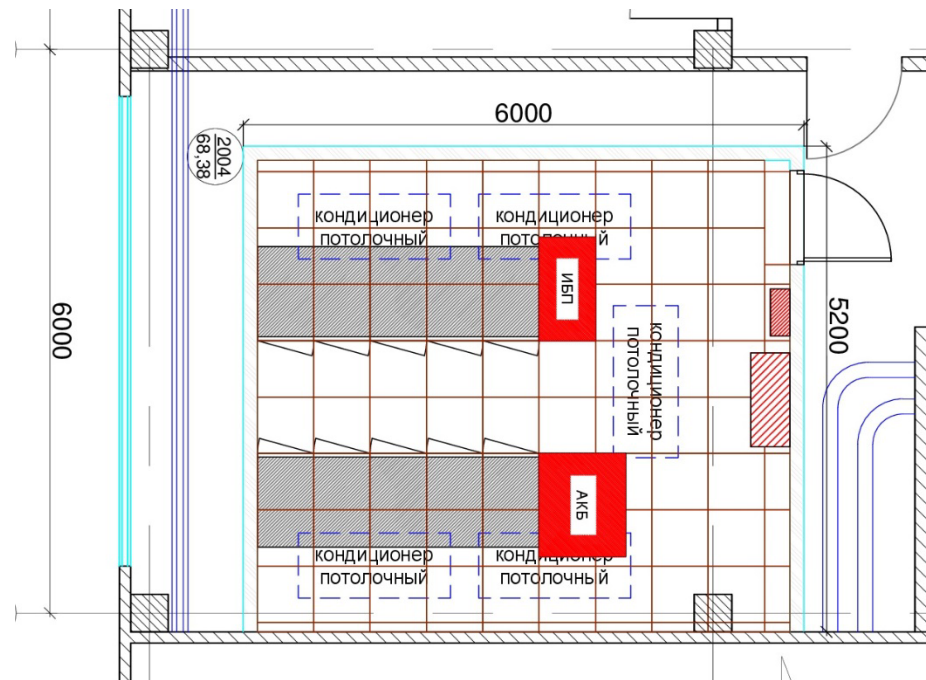
Пример из опыта: 93 стойки



Данные по площадке:

1. 93 стойки по 5 кВт
2. Площадь гермозоны – 250 м²
3. Резервирование ИБП - до 2N
4. Площадь на 1 стойку – 2,7 м²

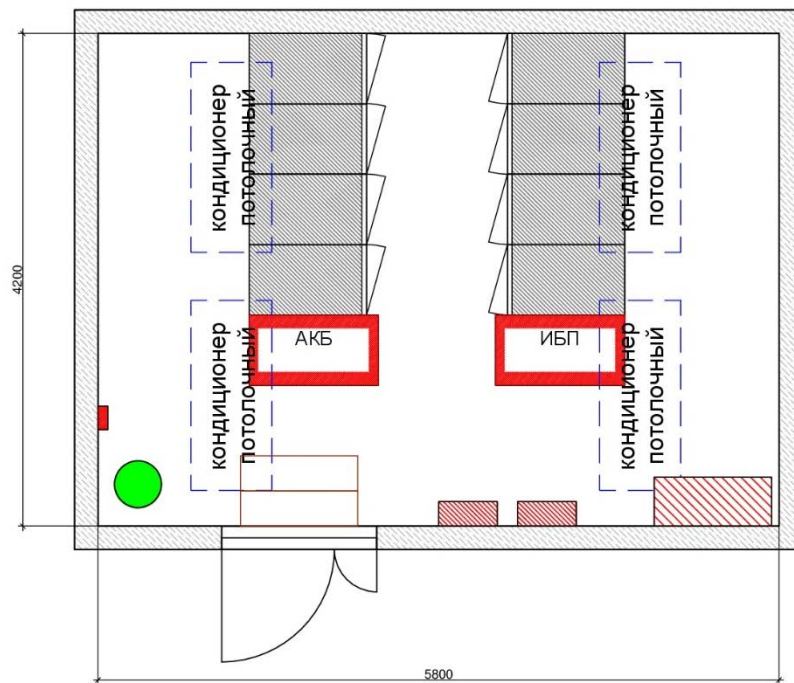
Пример из опыта: 10 стоек



Данные по площадке:

1. 10 стоек по 5 кВт
2. Площадь гермозоны – 31 м²
3. Резервирование ИБП – N+1
4. Площадь на 1 стойку – 3,1 м²

Пример из опыта: 8 стоек



Данные по площадке:

1. 8 стоек по 5 кВт
2. Площадь гермозоны – 24 м²
3. Резервирование ИБП (до 2N)
4. Площадь на 1 стойку – 3 м²

Количество м2 на стойку

Что необходимо учитывать:

- Пандусы;
- Колонны;
- Геометрию помещения;
- Помещение ИБП* и АГПТ;
- Помещения кроссовых;
- ГРЩ ЦОД;
- Хладоцентр;
- Время автономии ИБП;
- Кол-во кВт на стойку**.

Требуемая площадь под ЦОД*:

- До 10 стоек – 3-5 м2/стойку;
- 10-50 стоек – 2,7-3 м2/стойку;
- 50-100 стоек – 2,5-2,7 м2/стойку;
- Более 100 стоек 2-2,5 м2/стойку.

*(для помещений правильной прямоугольной формы, не узких, не круглых)

* Грубая оценка площади ИБП и ГРЩ – до 20% от площади машинных залов.

** Рост мощности стоек с 5 до 10 кВт повлечет рост площади машинных залов и технических помещений внутри здания на 40-60%.

Расчет общего энергопотребления

Исходные данные:

1. Количество стоек.
2. Мощность стойки, кВт.

Директорские допущения:

1. КПД ИБП 8-10%.
2. Потребление системы кондиционирования 35%(фреон) - 45%(чилеры) от потребления стоек и ИБП.
3. Остальные системы – 5% от потребления стоек и ИБП.

Методика расчета:

1. Дано: 30 стоек по 6 кВт.
2. Потребление ИТ = $30 \times 6 = 180$ кВт.
3. Потери на ИБП = $180 \times 0,08 = 14,4$ кВт. *
4. Общее потребление ИБП + стойки = $180 + 14,4 = 194,4$ кВт.
5. Потребление системы конд. = $194,4 \times 0,35 = 68,04$ кВт
6. Остальные системы $194,4 \times 0,05 = 9,72$ кВт
7. Потребление ЦОД = $194,4 + 68,04 + 9,72 = 272$ кВт

* Мощность ИБП = Потребление ИТ x 1,1

Площадь под внешние блоки кондиционеров (фреон)



Виды установки:

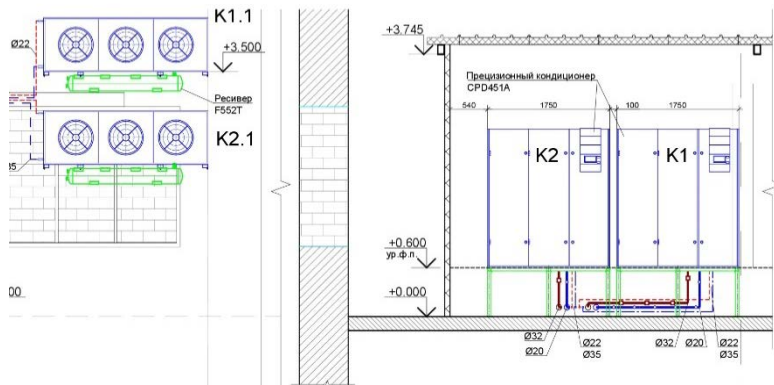
- Горизонтальная.
- Вертикальная.



Мощность системы кондиционирования = (потребление ИТ + ИБП) x 1,1 (+резерв)

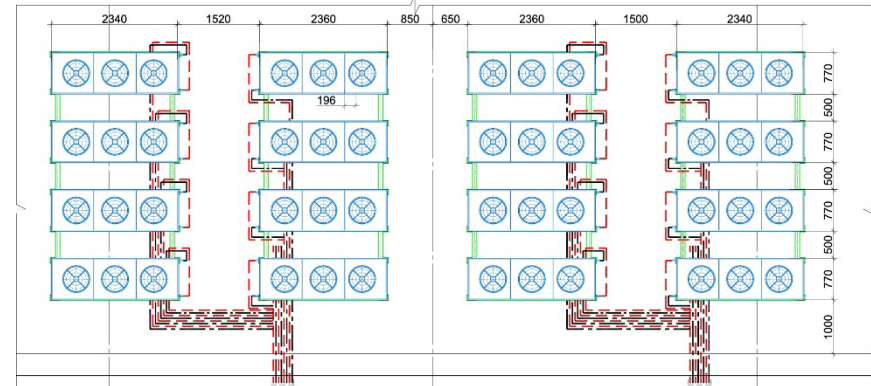
- Мощность шкафных фреоновых кондиционеров – в среднем от 10 до 90 кВт.
- До 40-50 кВт – одноконтурные (1 компрессор – 1 внешний блок).
- Выше 40-50 кВт – двухконтурные (2 компрессора – 2 внешних блока).
- Размер внешнего блока 40-50 кВт – 0,8-1 x 2,3-2,5 метра.
- С учетом зоны обслуживания 2,5 м x 1,5 м = 4 м².

Площадь под внешние блоки кондиционеров (фреон)



Пример 1:

- 2 кондиционера по 40 кВт
- Резервирование 2N
- Вертикальная установка
- Площадь установки с учетом сервисных зон 9 м²
- Площадь ЦОД – 28 м².
- Площадь внешних блоков – **32%** площади ЦОД.



Пример 2:

- Кондиционеры: 7 x 93 кВт + 2 x 40 кВт
- Резервирование N+1
- Горизонтальная установка
- Площадь установки с учетом сервисных зон 75 м²
- Площадь ЦОД – 250 м².
- Площадь внешних блоков – **30%** площади ЦОД.

Площадь под ДГУ

Для начала рассчитаем ДГУ:

$$P_{дгу} = 1,4 \times P_{ибп} + P_{конд} \text{ (кВА)}$$

Мощность ДГУ (кВА) = Мощность ИБП(кВт) / 0,9 x 1,4 + потребление кондиционеров (кВт) / 0,7 (cos f)

Размеры* ДГУ:

До 200-300 кВт – 1 машиноместо.

300-600 кВт – 2 машиноместа.

600-1000 кВт – 3 машиноместа.

*в контейнере



Кондиционеры: шкафы/межрядники



Шкафные кондиционеры (фреон):

Габариты: 0,9-2,7 м (Ш) x 1,8-2 м (В) x 0,8-0,9 м (Г)

Производительность: 10-100 кВт

Высота между перекрытиями: не менее 3 м



Межрядные кондиционеры (фреон):

Габариты: 0,3-0,6 м (Ш) x 1,8-2 м (В) x 1,0-1,2 м (Г)

Производительность: 25-35 кВт

Высота между перекрытиями: от 2,2 м

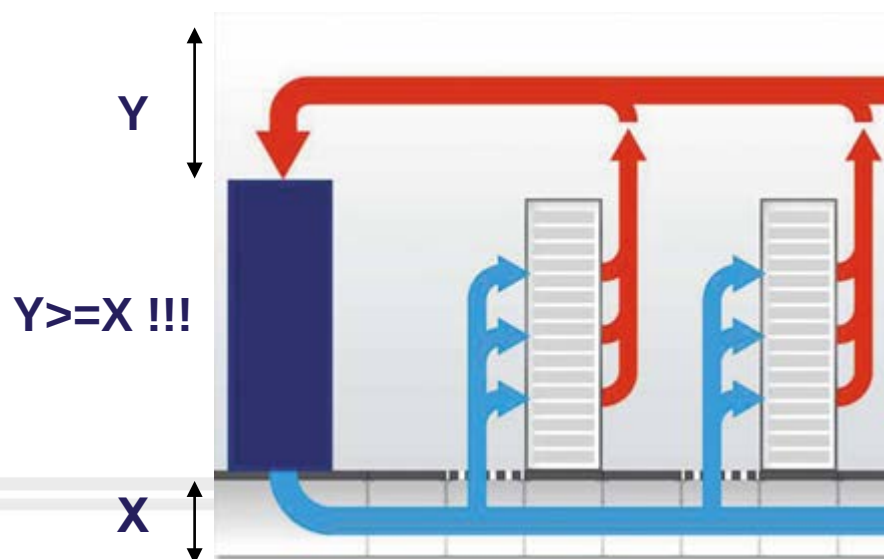
Кондиционеры: шкафы/межрядники

Выбираю межрядные кондиционеры (фреон) когда:

1. Высота между перекрытиями менее 2,8 м
2. Расстояние над кондиционером меньше, чем под фальшполом
3. Тепловыделение на 1 стойку более 8-9 кВт*
4. Невозможна организация фальшпола
5. Затруднены пути проноса

*диапазон входных температур в межрядный кондиционер выше, чем в шкафной ($>35^{\circ}\text{C}$)

Минус межрядника - стоимость



Несколько деталей

- Расстояние до внешних блоков фреоновых кондиционеров:
Рекомендации производителя – 35-40 метров
На практике – до 50-60 метров
При больших расстояниях – переходим на воду
- Высота фальшпола:
Традиционно – 50-60 см для стоек 5 кВт
Расстояние над кондиционерами не менее 60 см
- Подбор модельного ряда оборудования:
2N может быть дешевле N+1
Чем меньше юнит – тем больше в сумме «железа»

Про деньги

- ИБП – ~700\$/кВА
- ДГУ – ~ 400 \$/кВА
- Энергетика – ~ 900 \$/кВт от питания IT
- Кондиционеры – ~700\$/кВт
- Монтаж кондиционеров – ~150\$/ кВт
- Фальшпол – ~120\$/м2
- СКС – ~100\$/за порт ???
- АГПТ – ~150\$ /м3
- СКУД, Видео, Охранка – ~200\$ /м2 машзала
- Диспетчеризация ~500\$/стойку
- Стойки – от 600\$

Ограничения:

- ЦОД от 50 стоек
- Оборудование среднего ценового диапазона
- Резервирование не выше N+1
- Фреоновое охлаждение
- ДГУ N
- Диспетчеризация отсутствует
- Мониторинг «среднего» уровня глубины

Конец

Спасибо за внимание!

Павлов Андрей
Генеральный директор ООО «ДатаДом»
a2p@datadome.ru
8-926-215-22-08