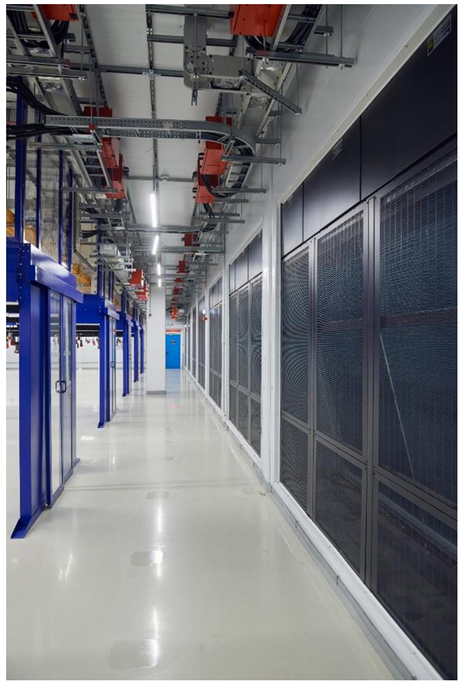
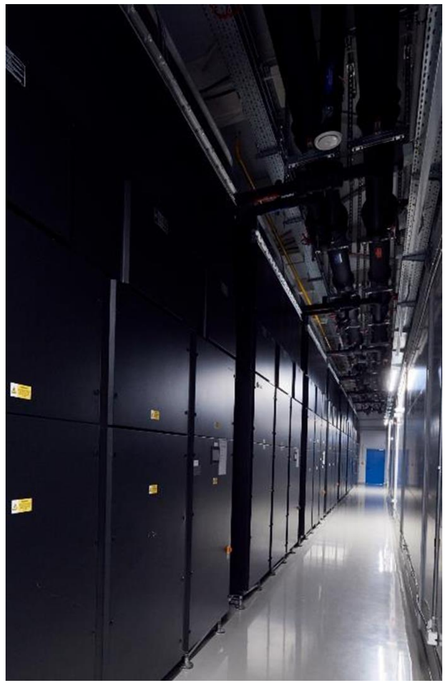
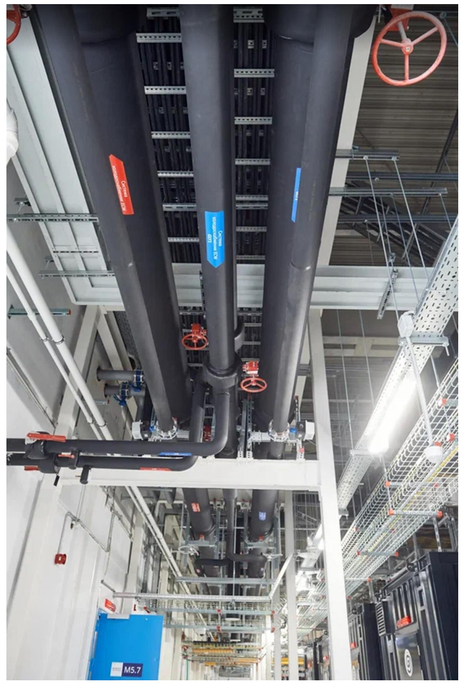
«Холодная стена»

Техническое решение по холодоснабжению ЦОД MOS5 Южный кампус IXcellerate в Москве

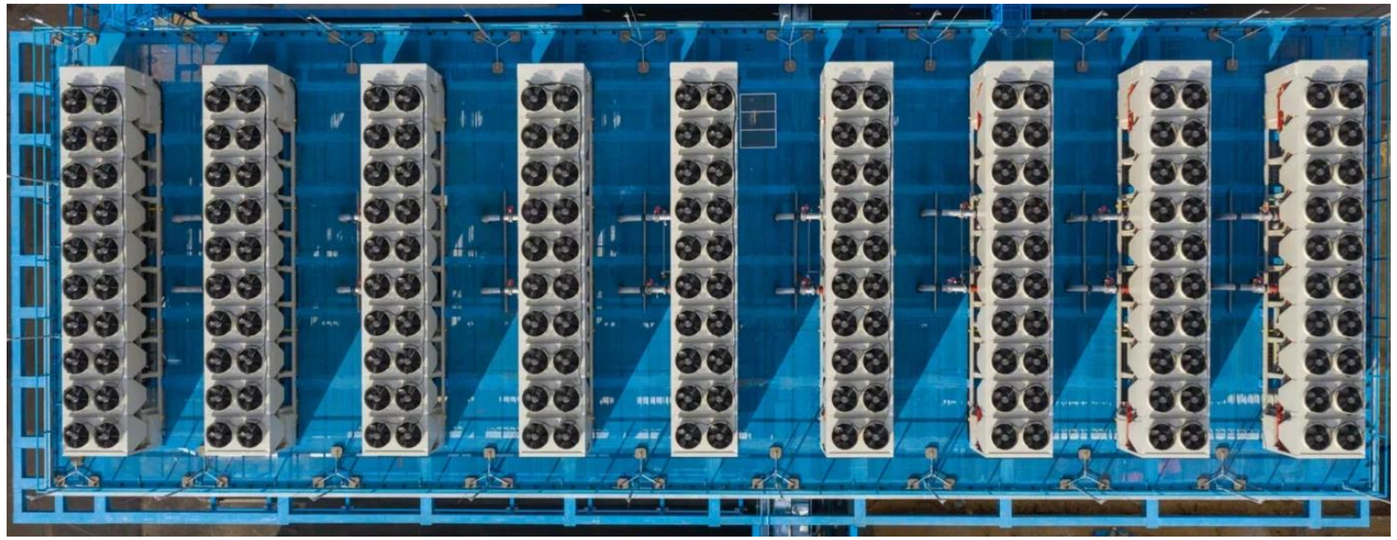
IXcellerate







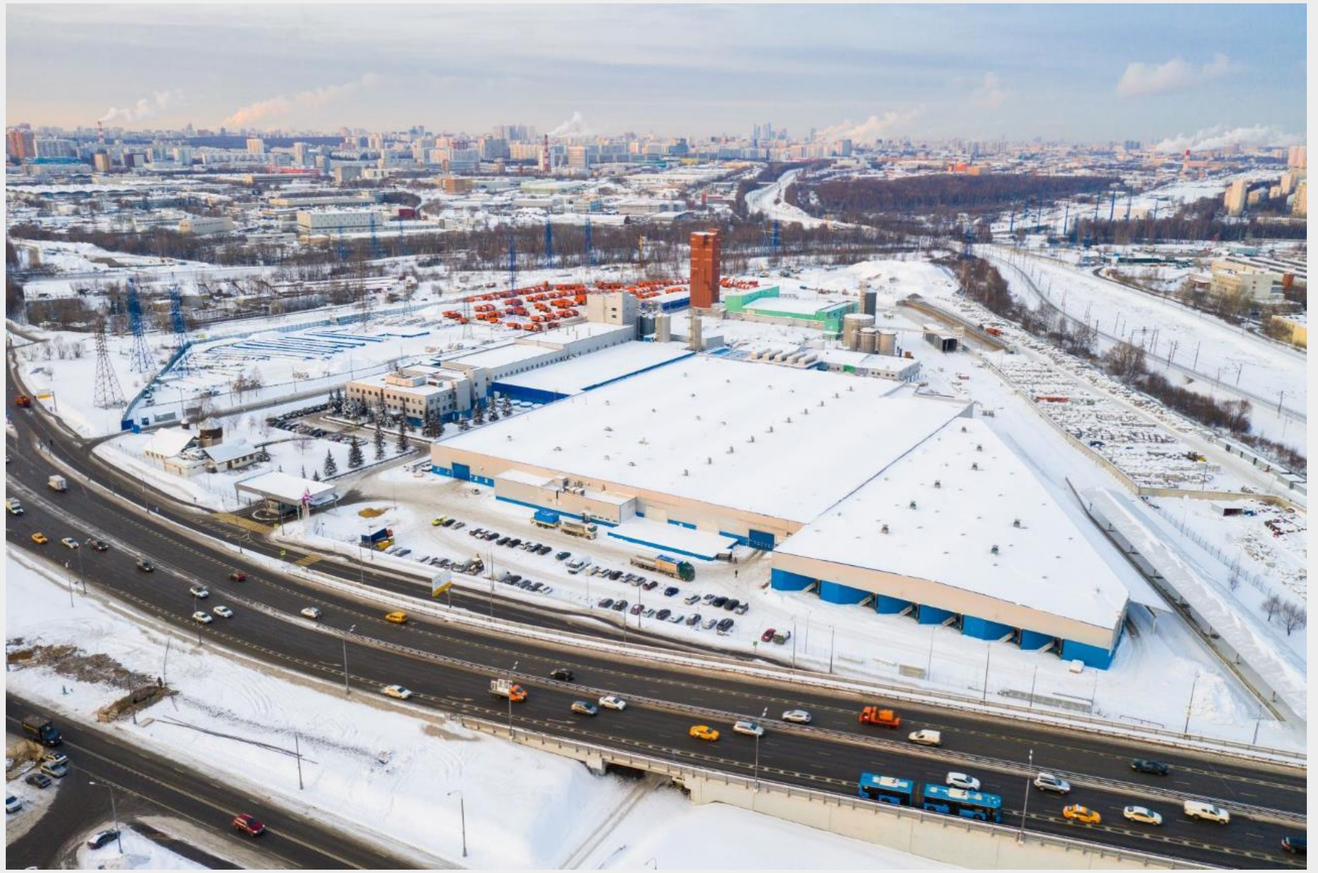
Комплексное решение «Холодная стена» на основе продуктов Vertiv



IXcellerate

Постановка задачи

Энергоэффективное решение по охлаждению для машинных залов ЦОД с максимальной нагрузкой на стойку до 20кВт



- Увеличение срока службы системы и ее надежности по сравнению с действующими ЦОД IXcellerate
- Соответствие уровню надежности Tier III или аналогам

✓ Резервирование N + 1 для всех компонентов

✓ Гарантированный микроклимат: + 18-27°C, влажность 30-80% (по ASHRAE TC 9.9 201 2)

✓ SLA по параметрам охлаждения: 99,99%

НАШ ДЕВИЗ – 100% UPTIME!

IXcellerate

MOS5

Общая емкость
4722

Емкость 1 очереди
1516

Энергомощность
64МВт

Нагрузка на стойку
До 20 кВт

Проектное PUE
< 1.3

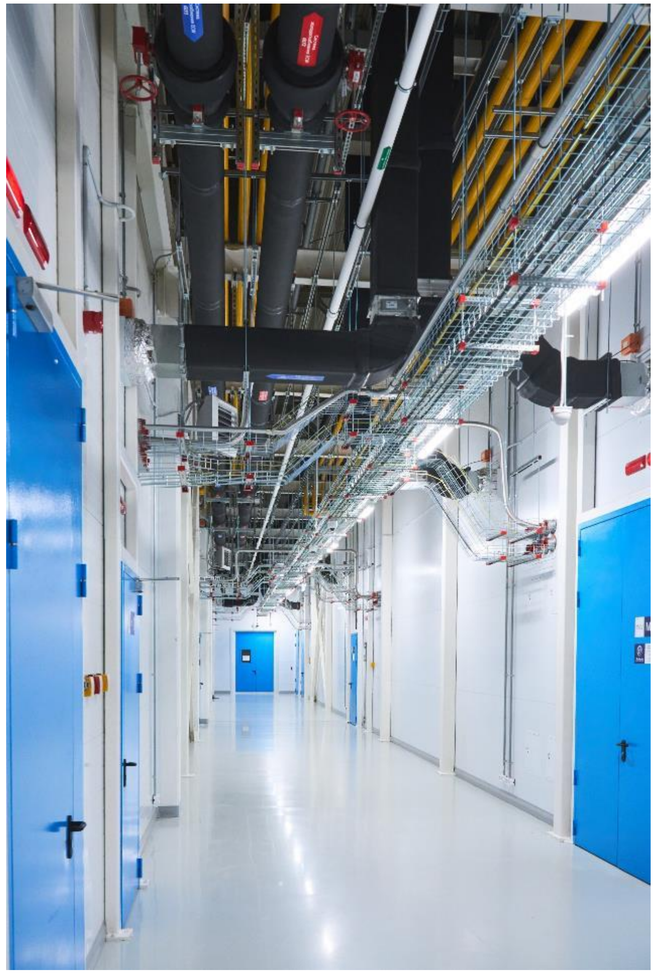
Машзалы

Машзалы

ДИСПЕТЧЕРСКАЯ

MMR

Основные технические данные решения



- Общая площадь здания ЦОД MOS5: 18500 кв.метров -
- Первая очередь ЦОД MOS5: 17 МВт общая энергомощность, 12 МВт (ИТ-нагрузка), 1515 стойко-мест
- 7 машинных залов общей площадью 5000 кв.метров
- Максимальное электропотребление одной стойки 20 кВт
- Среднее электропотребление одной стойки – 8 кВт
- Бесперебойное охлаждение

ВЫБРАННЫЙ ПРОДУКТ:

- Моноблочные чиллеры наружной установки со встроенной функцией свободного охлаждения (фрикулинг) и системы охлаждения типа “Холодная Стена”

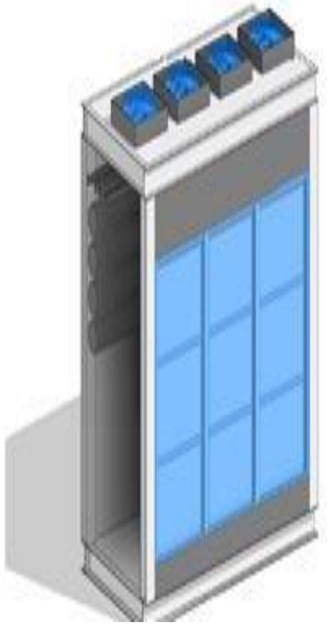
Охлаждение: технология

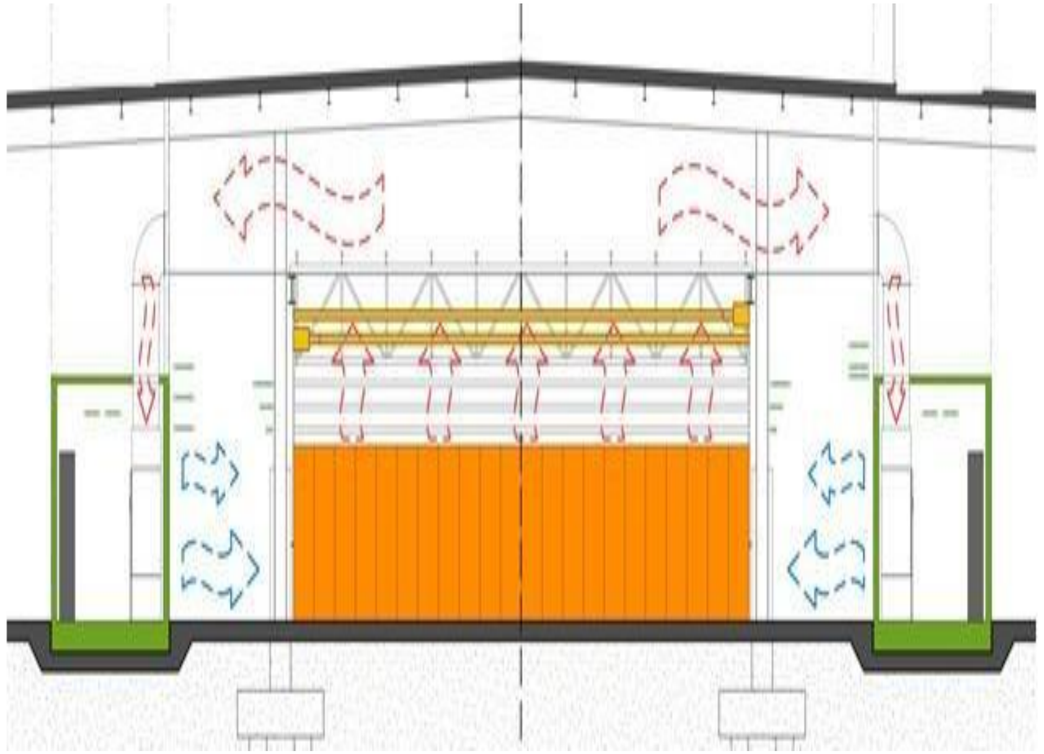
- Размещение стоек производится непосредственно на несущую плиту (без использования фальшпола);
- Стойки устанавливаются по стандарту холодный - горячий коридоры;
- Обеспечивается полная изоляция горячих коридоров;
- Для доставки горячего воздуха на вход кондиционеров используется специально созданное запотолочное пространство.

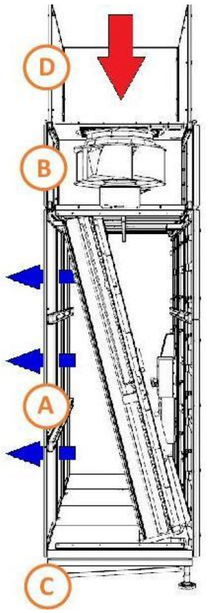
100% рециркуляция воздуха

Низкоскоростная вентиляция в замкнутом контуре

Медленный поток воздуха
 нет эффекта Вентури
 нет перепадов давления
 адаптивный расход воздуха



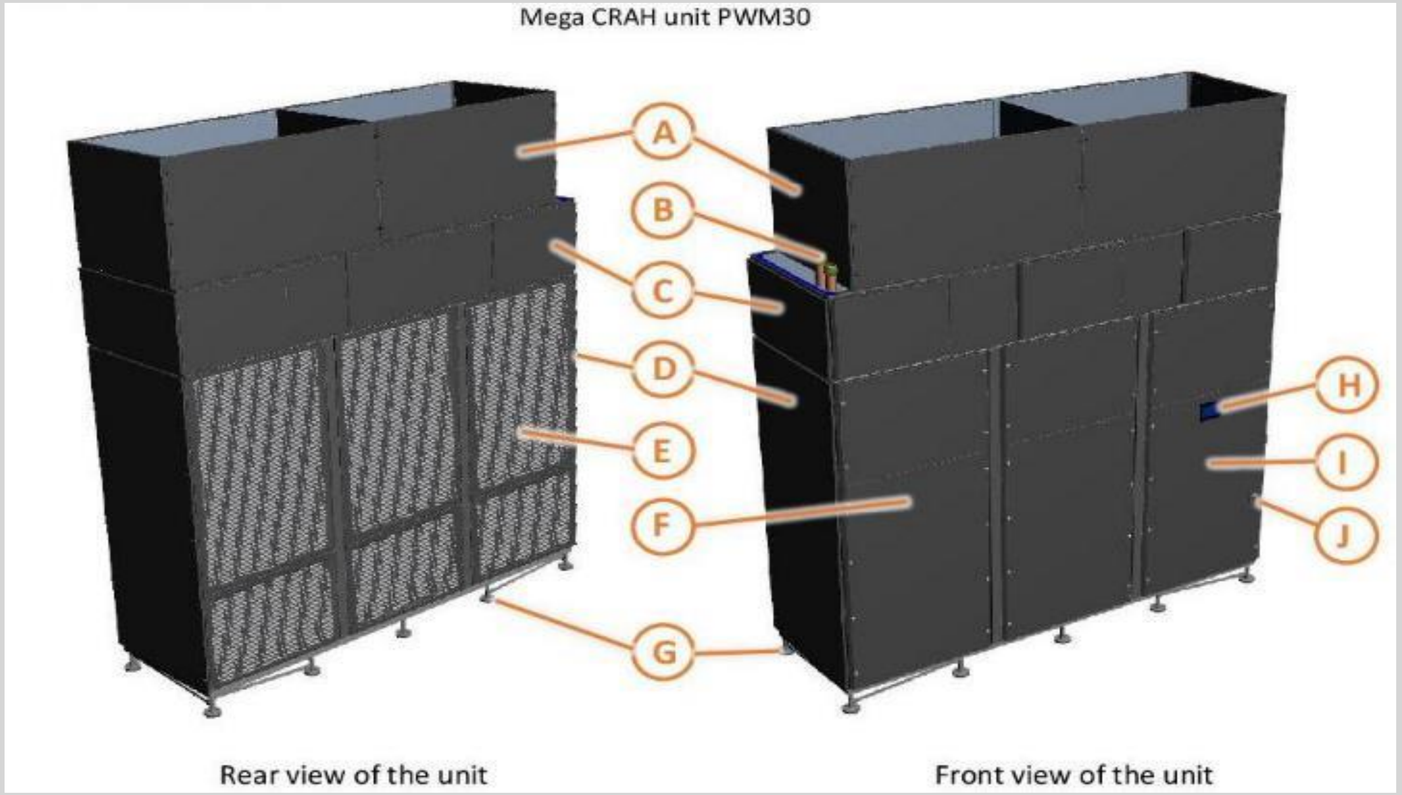




Чиллер

Основа решения

- В MOS5 используются чиллера **LIEBERT AFC** с естественным воздушным охлаждением мощностью 1650 кВт.
- Режим быстрого запуска обеспечивает выход чиллера на полную мощность **за 90 секунд**.
- Работа в режиме низких температур (**до -40**), подтвержден сертификатом для российского рынка.



- Прецизионные кондиционеры Vertiv Mega CRAH производительностью до 300 кВт
- Кондиционеры устанавливаются бок о бок, чтобы создать холодную стену полной ширины для полного охлаждения зала

IXcellerate

Описание и свойства продуктов (1)

- Установлены девять чиллеров Liebert AFC холодопроизводительностью 1650 кВт.

- Для каждого машинного зала предусматривается резервирование по холоду - N+1
- В нормальном режиме в работе одновременно находятся все 52 блока.

- Чиллера оснащены винтовыми компрессорами и имеют плавную регулировку холодопроизводительности. В зависимости от температуры наружного воздуха и тепловой нагрузки, чиллер переходит в режим свободного охлаждения. Причем работа в режиме фрикулинга может быть как с включением части компрессоров, так и при полной их остановке, только за счет температуры наружного воздуха.

- При температуре на улице ниже +5°С, чиллер переходит в режим естественного охлаждения (фрикулинг), что позволят значительно экономить расход электроэнергии, а также увеличивает рабочий ресурс установки в целом, соответственно увеличивается ее надежность. На 100% работу в режиме смешанного охлаждения (фрикулинг + компрессора) чиллер переходит при температуре выше +5°С.

- Для разграничения зоны доступа и удобства обслуживания, воздухоохладители вынесены за пределы машинных залов и установлены в стене разделяющей машинный зал и технологический коридор.

Описание и свойства продуктов (2)

- Блок состоит из теплообменника с воздушными фильтрами, отдельного узла регулировки, а также из энергосберегающих EC вентиляторов. Вентиляторы обеспечивают необходимый поток воздуха. Они забирают и фильтруют теплый воздух из машзала охлаждают с помощью теплообменника и подают холодный воздух через стену машинного зала серверные стойки.

- Благодаря большой площади теплообменника есть возможность использовать теплоноситель высокой температуры, обеспечивается длительное использование функции жидкостного свободного охлаждения.

- Воздухообрабатывающие блоки комплектуются фильтрами со степенью очистки F5.

- Заявленный расход воздуха через один блок составляет более 60000 м3/час.

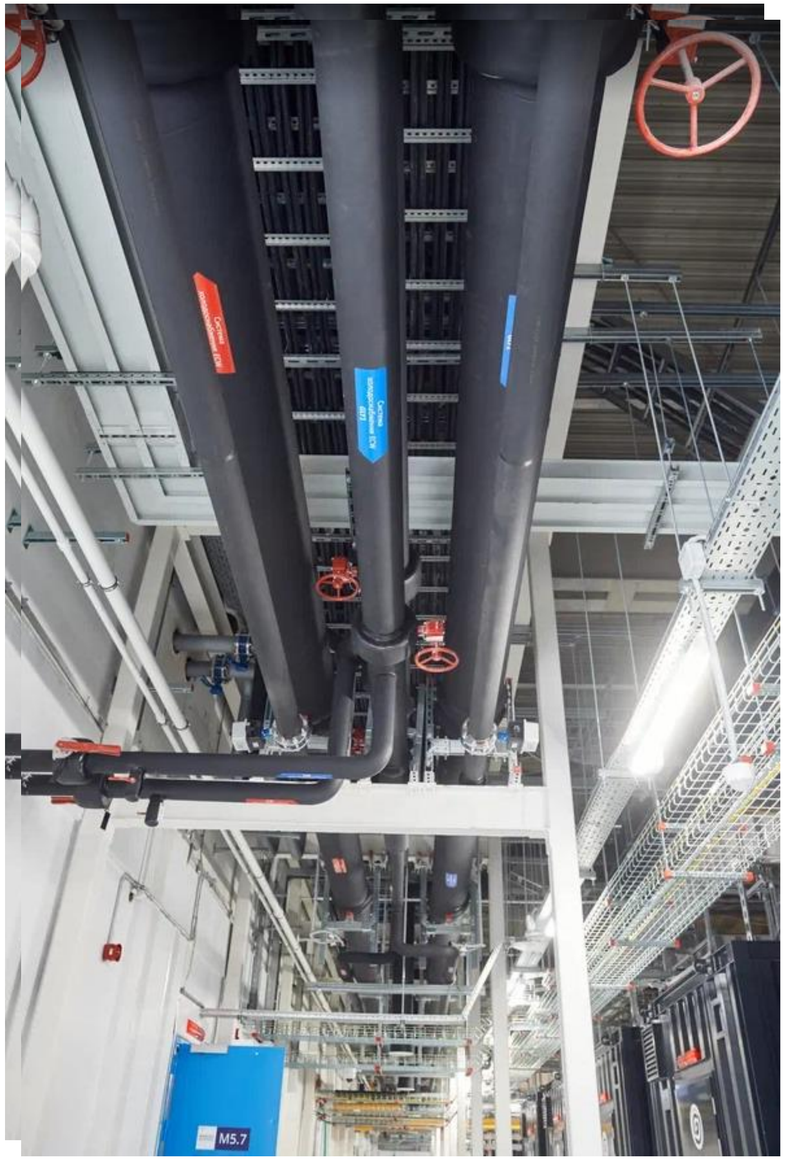
- Установлены ленточные датчики протечки. Информация о возможной утечке и включении дренажных насосов передается в систему мониторинга. Защита оборудования от превышения давления предусмотрена заводом изготовителем в штатном исполнении.

- Давление воды в системе холодоснабжения 4 бара, расчетное давление теплообменника 10 бар, максимальное рабочее давление блока 16 бар, давление испытания теплообменника на прочность и герметичность составляет 20 бар. Таким образом мы имеем запас по прочности, превышающий рабочее давление в 5 раз.

Гидравлический контур

В качестве холодоносителя для системы холодоснабжения внешнего контура служит незамерзающая жидкость на основе этиленгликоля (40%), поступающая к промежуточным пластинчатым теплообменникам.

Система холодоснабжения состоит из одного «гликолевого» контура.
Параметры холодоносителя +18/28°С.



Теплоотведение

Энергоэффективное решение для машинных залов ЦОД с максимальной нагрузкой на стойку до 20кВт

Над помещением машзала находится камера сбора нагретого воздуха, расположенная в пространстве несущей фермы, из которой воздух поступает в зону размещения воздухоохладителей типа “холодная стена”, расположенное рядом с пространством размещения стоек.

Каждый машзал с камерой нагретого воздуха и пространством размещения воздухоохладителей представляет собой единый объем. Воздухоохладители выходят непосредственно в машинные залы через проемы в перегородках, и эти смежные помещения имеют единое пространство пленума, служащего для циркуляции воздуха.

Пленум служит камерой для удаления горячего воздуха и последующего его охлаждения из выгороженных “Горячих” коридоров между серверными стойками.

Больше фрикулинга

3/4 времени в году используется режим свободного охлаждения

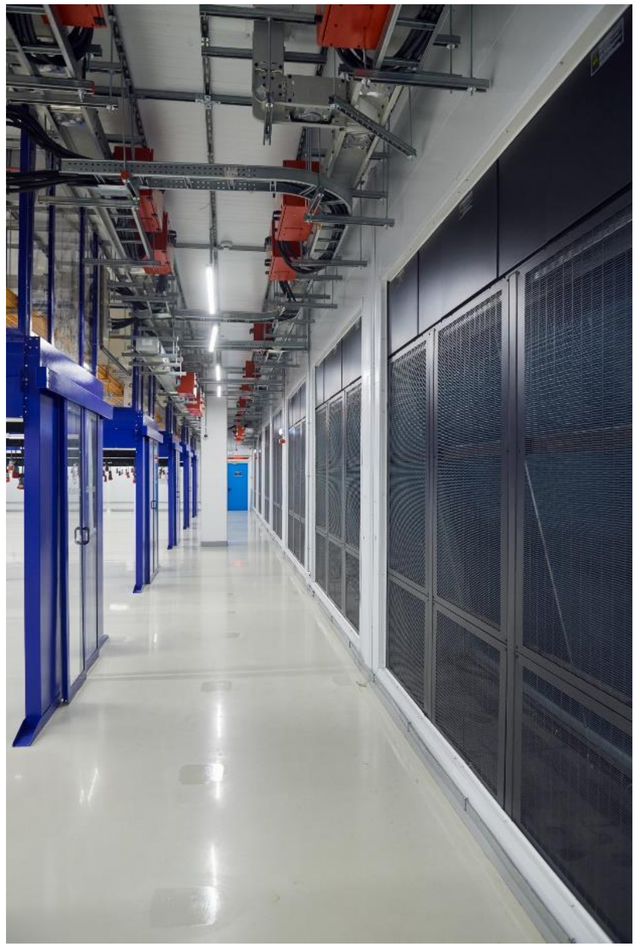
18°C - 28°C

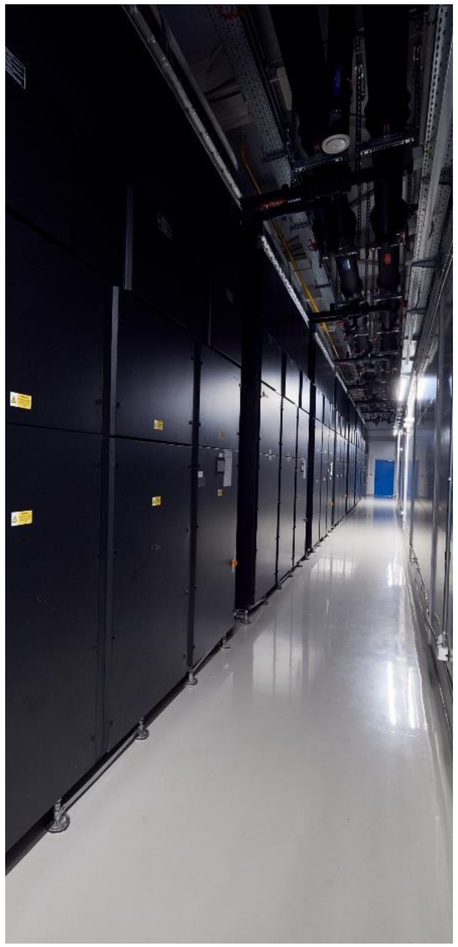
В результате при более высокой температуре наружного воздуха машины переходят в работу с функцией свободного охлаждения. Для этого используются теплообменники свободного охлаждения резервной машины. Использование данной функции позволяет сэкономить дополнительно до 18% электроэнергии в год.

- Переход в режим смешанного цикла работы при температуре наружного воздуха от +5 градуса
- Переразмер мощности оборудования и экономия электроэнергии
- Использование адиабатики
- Применение высокоэффективных холодильных машин с микроканальными теплообменниками
- Потери давления по воздуху от подачи до возврата максимум 30 Па
- Проектный PUE 1,3

Эффективность

Основным достоинством применения данной схемы является возможность работы в теплый период года в режиме свободного охлаждения, что значительно сокращает расход электроэнергии, увеличивает ресурс работы оборудования в целом.





Капитальные инвестиции:
Концепция «холодная стена» ~ 5% снижение инвестиционных затрат в связи с:

- меньшей электрической инфраструктурой
- меньшим оборудованием для контроля
- отсутствием воздуховодов

Эксплуатационные затраты:
Концепция «холодная стена» даёт ~35-40% снижение эксплуатационных затрат в связи с:

- меньшим потреблением электрической энергии
- более эффективным охлаждением
- отсутствием утечек и компенсаций давления

Бизнес и клиенты
Соблюдение SLA для всех клиентов
Сокращение сроков ТО и удобство для команды эксплуатации

Эффективность

Повышение температуры холодоносителя

Следуя мировым тенденциям, мы стали работать на горячей воде, повысив температуру холодоносителя в системе. Если на первом нашем объекте в кондиционеры подавалась вода с температурой 10°С, а возвращалась обратно с температурой 17°С (дельта 7°С), то сейчас мы применяем технологию «холодная стена», которая позволяет использовать температурный график 18/28 (дельта 10°С).

Чем ниже температура на улице, тем выше процент фрикулинга. На 100%-ный фрикулинг мы переходим при температуре ниже +5°С. Совмещенный режим фрикулинга обеспечивает экономию, начиная с температуры от +5°С и до +26°С , а так как у чиллеров есть адиабатическая система предохлаждения, мы теоретически можем использовать частичный фрикулинг, даже если на улице +30°С. Таким образом, мы выходим практически на круглогодичный режим совмещенного фрикулинга и работаем на одних компрессорах не более трех месяцев в году. Благодаря такому подходу проектное среднегодовое значение PUE снижается до 1,3.

На экономию электричества также работают зальные кондиционеры, которые за счет низкой скорости воздуха и большой площади теплообменника потребляют значительно меньше электричества, чем классические кондиционеры с выдувом под фальшпол.

Преимущества

85% всей энергоэффективности зависит от системы охлаждения − ее настроек и параметров.

Экономия достигается за счет применения энергоэффективных решений. Мы используем в системе охлаждения чиллеры с фрикулингом и подбираем их на несколько большую мощность, чем нужно. Благодаря этому добиваемся наиболее энергоэффективного режима с точки зрения нагрузки.

Самый большой расход электричества требуется на предельных режимах работы оборудования, когда вентилятор задействует 100% своей мощности. Чем выше скорость вращения лопастей, тем больше нужно электричества. Но между скоростью и энергозатратами зависимость не линейная: если снизить скорость вращения на 20%, прибор будет потреблять электричества существенно меньше. То же самое с теплообменниками и конденсаторами.

Таким образом, благодаря переразмериванию мы снижаем максимальные нагрузки на компрессоры и продлеваем срок службы охлаждающего оборудования, а заодно экономим электричество.

Второе наше ноу-хау − температурный режим. Установленное в ЦОДе оборудование может более эффективно работать при уличной температуре +38°C, что выше, чем рекомендуют в ASHRAE и Uptime Institute.

На случай повышенных температур чиллеры оборудованы комплектами с адиабатическим предохлаждением, что позволяет в летние периоды снижать температуру воздуха на входе в чиллер на 10−15°C. Если на улице, допустим, +40°C, то на входе в чиллер мы будем иметь +25−30°C.

Адиабатика обеспечивает повышение энергоэффективности при минимальном расходе воды.

IXcellerate

Плюсы и минусы в эксплуатации

- ✓ Нет фальшпола
- ✓ Существенное сокращение пыли в машзал (отличная стерильность)
- ✓ Возможность установки высоконагруженных стоек в любую точку машзала без изменения конфигурации инженерных систем
- ✓ Более удобное ТО за счет техкоридора (отделены стойки клиентов и оборудование оператора ЦОД, не требуется дополнительное разрешение на вход)
- ✓ Возможность использования средств механизации (электрический подъемник для работ на высоте в техкоридорах)

- ➢ Нет увлажнителя
- ➢ Воздух не конденсирует, требуется доп.установка осушителей

Ход проекта

Энергоэффективное решение для машинных залов ЦОД с максимальной нагрузкой на стойку до 20кВт

В 2021 было принято стратегическое решение о строительстве нового дата-центра по принципу «Здание в Здании» на территории нового/второго кампуса ЦОД в Москве

- В 2021 проектом нового объекта было предусмотрена система охлаждения, которая смогла бы сократить среднегодовой PUE за счет более высокой температуры холодоносителя (18-28 гр) и увеличения времени работы за счет фрикулинга.
- Поставка оборудования в Москву в полном объеме осуществлена к началу 2022.
- Монтаж и пуско-наладка – 1 полугодие 2022
- Официальное открытие ЦОД – сентябрь 2022

IXcellerate

Спасибо
за внимание!

info@ixcellerate.ru

www.ixcellerate.ru