nubes

Заметки о фреоновом холоде

Сергей Мищук
Евгений Устинов

nubes native

Два независимых дата-центра на площадке

Москва,
1-я Стекольная улица, д. 7, стр. 5

480
стоек

8 МВт
подведенная мощность

10+ кВт
на стойку

3000 м2
площадь дата-центра

Tier III
уровень отказоустойчивости

12 часов
запас дизеля на площадке

Непрерывность
сервиса при обслуживании

Детальный SLA
без мелкого шрифта

24x7
техническая поддержка

10+
телеком операторов

2
маршрута ввода

ММТС-9
точка присутствия

ЦОДы Alto, Strato. DX кондиционеры

Alto

1-я очередь:
Refcool (РФ) x 15

2-я очередь:
Envicool (Китай) x 13

Strato

Envicool (Китай) x16

ЦОД Alto

Исходно спроектирован на **Vertiv**

Первая очередь

Зал **1H1** + энергоцентр
Рефкул РСС-ШФ0972-15шт.
100кВт производительности

Рефкул (экстренная замена Vertiv)

- Vertiv исчез с рынка
- Рамы уже были смонтированы, и больший габарит не помещался.
- Смогли повторить футпринт и номинал
- Дорабатывали силами АМД примерно полгода

Вторая очередь

Зал **1H2**
Envicool CyberMate8070CES1AV -13шт.
95 кВт

ЦОД Strato

Зал **2H1**
Envicool
CyberMate8100CES1AV - 13шт.
119кВт

Энергоцентр
Envicool
CyberMate8070CES1AV- 3шт.
80кВт

Мотивация для использования DX кондиционирования (фреон)

Если сравнивать с гликолевыми схемами CW (прямой фрикулинг для комерческого ЦОД не рассматриваем)

- Меньше CAPEX (несмотря на то, что до половины кондиционеров питаются от ИБП)
- Быстрее поставка* и монтаж
- Проще масштабируется (в том числе, легко отключить часть машин при недогрузке)
- Проще в проектировании
- Легче сменить вендора на следующую очередь
- Простая схема резервирования (независимые агрегаты)**
- Проще в эксплуатации
- В целом, хорошо подходит для ЦОД умеренных размеров

Основной недостаток

- Ниже энергоэффективность

Кондиционеры

Рефкул PCC-ШФ0972

- Контроллер: **Zentec M245**
- Компрессор: **Danfoss** on-off
- Вентиляторы внутренних блоков и конденсаторов: предположительно **Sanmu**

- Энергопотребление на полной нагрузке (Uptime Facility): +25 % к заявленному

- Поставка +2 месяца к обещанным 4 (не считая пусконаладки)

Envicool CyberMate

- Контроллер: **Envicool**
- Компрессор: **Hitachi**, инвертор
- Вентилятор: **Ebmpapst**
- Вентилятор конденсатора: **ZIEHL-ABEGG**

- Энергопотребление на полной нагрузке : соответствует заявленному

- Поставка +2 месяца к обещанным 4 (проблемы с платежами в Китай и ЖД логистикой)

Энергопотребление

1H1 (Рефкул)

Uptime Institute Facility 31.07.2024

- IT нагрузка 867 кВт
- Потребление ХС без п/у 380 кВт
- Пиковый механический PUE 1,43

31.01.2025

- IT нагрузка 447 кВт
- Потребление ХС без п/у 220 кВт
- Текущий механический PUE 1,49

1H2 (Envicool)

Uptime Institute Facility 31.07.2024

- IT нагрузка 820 кВт
- Потребление ХС без п/у 270 кВт
- Пиковый механический PUE 1,33

31.01.2025

- IT нагрузка 505 кВт
- Потребление ХС без п/у 170 кВт
- Текущий механический PUE 1,34

Среднегодовой механический PUE 2025: 1.44 (загрузка 50% от проектной)*

Неожиданности и доработки

nubes native

Рефкул (конструктор)

- Распределение воздуха на испарители пришлось дорабатывать установкой диффузоров
- Неудачное расположение трубки с паром, срывает капли воды, всё мокрое
- При отключении щита парогенераторов происходит перелив бачка (у нас отдельный ввод на увлажнитель)
- Переделка дренажных ванн
- Замена всех реле в блоках
- Не смогли настроить скорость вентиляторов при отключении компрессоров, блоки продолжают дуть горячим воздухом под пол при переключении питания

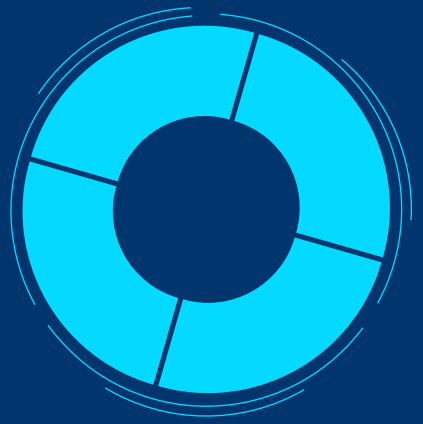
Envicool

- Пришлось поработать с настройками перед испытаниями Uptime, добились регулировки производительности вентилятором при старте блоков.
- Очень большое время возврата компрессоров в работу включения при переключениях питания (переходе на ДГУ) – вендор долго колдовал с настройками. Все равно несколько минут дуем горячим воздухом под фальшпол
- Перешли на регулирование по выходной температуре
- По расчету меньшие диаметры труб, пришлось менять уже проложенные для Vertiv трассы.
- Замена аварийных клапанов сброса фреона производителем при ПНР (43 на 46 бар, теперь производитель штатно ставит на 46)

Сервис (техобслуживание)

nubes native

Альтернативы



DCC

АМД-технологии

ДАТАРК

Бьюфорт

НТС

Пара слов про мониторинг

nubes native

Zabbix (SCADA не используем)

- Единая система мониторинга для инфраструктуры и IT систем
- Общий центр мониторинга с ситуационными экранами

- Данные от оборудования
- Климат

- Алерты
- Графики
- Сбор метрик
  - Хранение истории с прореживанием – несколько лет
- В отличие от IT, инженерная инфраструктура меняется редко, что немного облегчает жизнь

Важно: не остаться без мониторинга в момент аварии

- Обеспечить безотказную работу всех компонентов системы мониторинга
- Бесперебойное электроснабжение, отказоустойчивость, в том числе
  - Активных сетевых устройств
  - Серверов (физических и виртуальных)
  - Ситуационных экранов

Финальные соображения

- Окончательный расчет проводить после приемки ПНР (и не 10% от договора)
- Закладывать гарантийные удержания в договор
- Закупать оборудование раньше (если получится)

Вопросы

Спасибо за внимание