КОНТУР3

DANTEX
PCK
WETVEL

СЖОЦОД

для высокоплотных ИИ-нагрузок

ПРЕЦИЗИОННОЕ ЖИДКОСТНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

для высокоплотных ИИ-нагрузок

КОНТУР3



DANTEX

производство холода на уровне здания

PCK

теплообмен жидкостного охлаждения

WETVEL

доставка холода до чипа



Плотность ИИ-нагрузок опережает возможности воздушного охлаждения

ПРОБЛЕМЫ РЫНКА

01

«Стена» воздушного охлаждения

Воздух исчерпывает эффективность уже при 30–40 кВт/стойку. TDP современных GPU превышает 800 Вт — воздушный теплосъём физически невозможен.

02

Барьер капитальной модернизации

Классический переход на жидкостное охлаждение — 6–18 месяцев проектирования, СМР и остановка ИТ-нагрузок. Для КИИ это недопустимо.

03

Точечный характер задачи

Заказчику обычно нужно охладить 1–2 «горячие» стойки, а не реконструировать весь зал — типовые проекты для этого не рассчитаны.

04

Freecooling ограничен

GPU-платформы требуют t на входе ≤26–30°C *. При наружной t > 30°C фрикулинг отключается, растут OPEX на чиллеры.

*NVIDIA GB200 NVL72 Datasheet

КОНТУР 3

СЖОЦОД

DANTEX
PCK
WETVEL

для высокоплотных ИИ-нагрузок

- Минимизирует расходы на модернизацию существующего ЦОД
- Модернизация возможна при постепенном наполнении стоек
- Обеспечивает надежное охлаждение современных серверов
- Модульный подход: добавление ,удаление, горячая замена любого сервера

ТРИ ЭКСПЕРТНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СЛОЯ

АРХИТЕКТУРА РЕШЕНИЯ

ПРОИЗВОДСТВО ХОЛОДА НА УРОВНЕ ЗДАНИЯ — 1 КОНТУР

ТЕПЛООБМЕН ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ — 2 КОНТУР

ДОСТАВКА ХОЛОДА ДО ЧИПА — 3 КОНТУР

КЛЮЧЕВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

- ЧИЛЛЕР
- DRY COOLER
- ХОЛОДНАЯ СТЕНА
- ПРЕЦИЗИОННЫЙ КОНДИЦИОНЕР
- SIDECAR
- CDU
- ПЛАСТИНЫ
- СИСТЕМА ДИСТРИБЬЮЦИИ ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

ПРОИЗВОДСТВО ХОЛОДА НА УРОВНЕ ЗДАНИЯ



1 КОНТУР 3

DANTEX
PCK
WETVEL

СЖОЦОД

для высокоплотных ИИ-нагрузок

ГИБРИДНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ ЗАЛА: ВОЗДУХ + ЖИДКОСТЬ

ЛОГИКА ГИБРИДНОЙ СХЕМЫ

- Жидкостное охлаждение снимает 70-90% тепловой нагрузки через пластины охлаждающие CPU/GPU
- Воздушное охлаждение зала отводит остаточное тепло от прочих компонентов
- Чиллеры с фрикулингом работают на холодные стены
- Оборудование адаптировано к российским условиям : шеф монтаж , ПНР и сервис от авторов решения

ПРОИЗВОДСТВО ХОЛОДА НА УРОВНЕ ЗДАНИЯ



ЧИЛЛЕР С ВОЗДУШНЫМ КОНДЕНСАТОРОМ + ФРИКУЛИНГ

оптимальное соотношение
Цена/Эффективность. Лучший CAPEX



ЧИЛЛЕР С ЖИДКОСТНЫМ КОНДЕНСАТОРОМ

максимальная Эффективность.
Лучший OPEX



ХОЛОДНАЯ СТЕНА

Объемное охлаждение зала

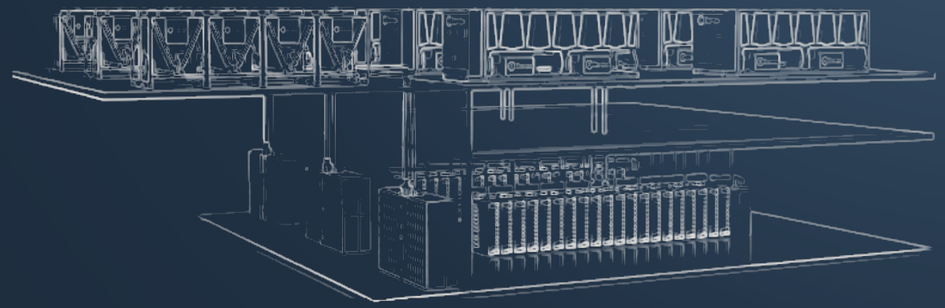


1 КОНТУР3

DANTEX
PCK
WETVEL

СЖОЦОД

для высокоплотных ИИ-нагрузок



ДРАЙКУЛЕР

Высокотемпературное жидкостное охлаждение. Фрикулинг*. Лучший PUE

* - требует точного расчета применительно к конкретной ИТ нагрузке



ПРЕЦИЗИОННЫЙ КОНДИЦИОНЕР

Охлаждение вспомогательных Помещений (ИБП , трансформаторные и другие)

ЧИЛЛЕР

DANTEX



ПРОИЗВОДСТВО ХОЛОДА НА УРОВНЕ ЗДАНИЯ

1 КОНТУР 3

DANTEX
PCK
WETVEL

СЖОЦОД

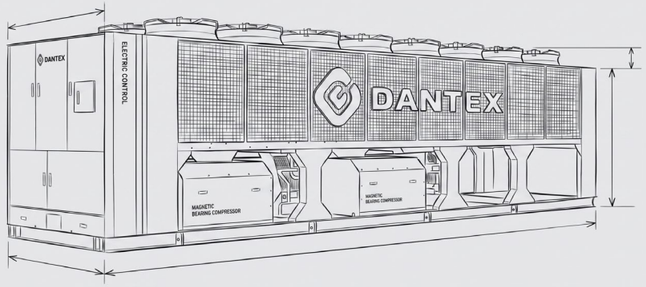
для высокоплотных ИИ-нагрузок

ЧИЛЛЕР С ВОЗДУШНЫМ КОНДЕНСАТОРОМ И ФРИКУЛИНГОМ

Стабильная работа при температуре окружающей среды от -40°C до +55 °C.

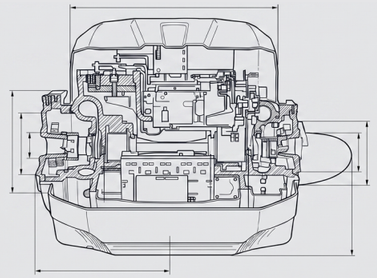
Широкий диапазон температуры воды на выходе: от +5 °C до +31 °C

Высокая энергоэффективность COP 5,4.



КОМПРЕССОР НА МАГНИТНЫХ ПОДШИПНИКАХ

- Уникальная конструкция back-to-back
- Быстрый старт:
- Низкий пусковой ток
- Самодиагностика

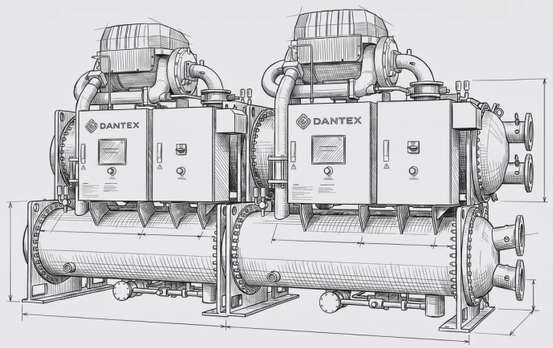


ЧИЛЛЕР С ВОДЯНЫМ КОНДЕНСАТОРОМ

Диапазон мощности: 450 кВт – 11 300 кВт

Модульный дизайн

COP（AHRI standard）: 6,89



DRY COOLER

DANTEX



ПРОИЗВОДСТВО ХОЛОДА НА УРОВНЕ ЗДАНИЯ

1 КОНТУР 3

- DANTEX PCK WETVEL

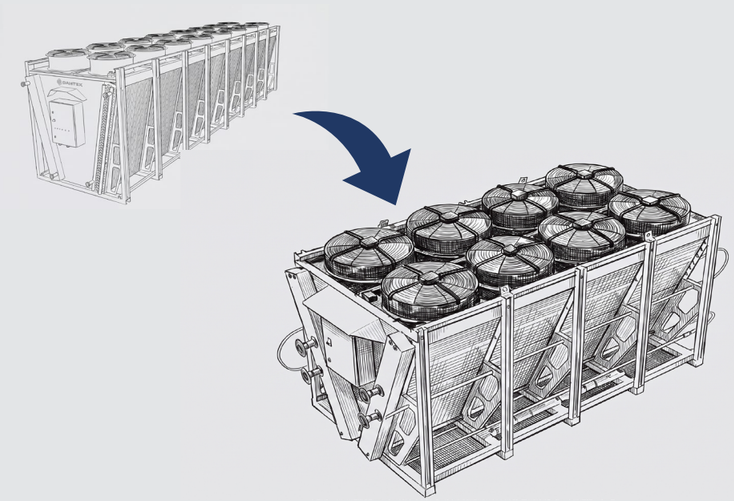
СЖОЦОД

для высокоплотных ИИ-нагрузок

АДИАБАТИЧЕСКИЙ ДРАЙКУЛЕР

Преимущества адиабатических систем :

- Увеличение мощности без изменения типоразмера
- Значительное снижение уровня потребления электроэнергии
- Снижение стоимости монтажа оборудования за счет уменьшения размеров
- Достижение требуемой холодильной мощности при использовании меньшего количества установок
- Сохранение мощности и энергоэффективности даже при высоких внешних температурах



ХОЛОДНАЯ СТЕНА

DANTEX



ПРОИЗВОДСТВО ХОЛОДА НА УРОВНЕ ЗДАНИЯ

1 КОНТУР3

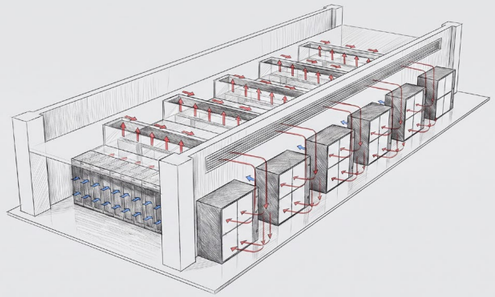
- DANTEX
- PCK
- WETVEL

СЖОЦОД

для высокоплотных ИИ-нагрузок

Холодная стена превращает весь машинный зал в закрытый контур Никакого фальшпола, никаких локальных кондиционеров у каждой стойки — один инженерный периметр держит однородный температурный профиль по всему залу при кратно меньшем расходе энергии на охлаждение.

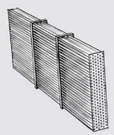
МОЩНЫЕ

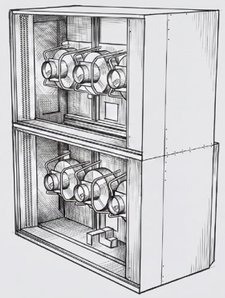


- Большая мощность , необходимый напор для больших залов
- Возможность работы с разными температурами хладоносителя
- Высокая явная холодопроизводительность

НАДЕЖНЫЕ







- Умные алгоритмы управления и удобный интерфейс.
- Модульная конструкция
- Фреоновый, водяной или два типа теплообменников

ПРЕЦИЗИОННЫЙ КОНДИЦИОНЕР

DANTEX



ПРОИЗВОДСТВО ХОЛОДА НА УРОВНЕ ЗДАНИЯ

1 КОНТУР 3

DANTEX
PCK
WETVEL

СЖОЦОД

для высокоплотных ИИ-нагрузок

Охлаждение вспомогательных помещений

КРУГЛОГОДИЧНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ



Большой диапазон мощности 7KW-200KW

Фреоновые, водяные и гибридные схемы охлаждения, включая фреоновый и водяной фрикулинг

Шефмонтаж, ПНР , Сервисное обслуживание и расширенная гарантия

ТОЧНОЕ ПОДДЕРЖАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ

Алгоритмы управления использующие ИИ для оптимизации групповой работы

Резервирование с ротацией

Возможность специального исполнения под требования заказчика



ТЕМПЕРАТУРА
И ВЛАЖНОСТЬ
ТОЧНОЕ ПОДДЕРЖАНИЕ





КЛЮЧЕВЫЕ
КОМПОНЕНТЫ







ТЕПЛООБМЕН ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

2 КОНТУРА

DANTEX
PCK
WETVEL

СЖОЦОД

для высокоплотных ИИ-нагрузок

SIDECAR

РСК



ТЕПЛООБМЕН ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

2 КОНТУРА

DANTEX
РСК
WETVEL

СЖОЦОД

для высокоплотных ИИ-нагрузок

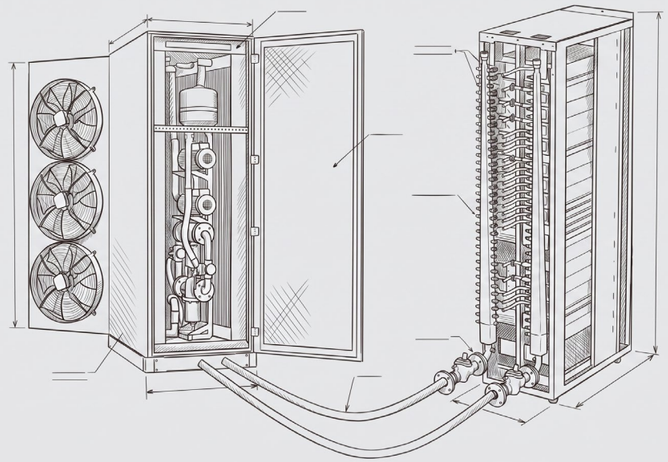
ЖИДКОСТНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ БЕЗ СТРОЙКИ

РСК ЭКЗАСТРИМ ИНФРА (SideCar Liquid-to-Air) — жидкостное охлаждение без стройки

SideCar — это автономная стойка-модуль, которая подключается напрямую к вашей действующей ИТ-инфраструктуре и снимает до 80 кВт тепла с одной стойки, при этом ваш зал не узнает, что произошла модернизация.

- Никаких магистральных трубопроводов через весь машзал
- Никаких капитальных затрат
- Никакой остановки работающих сервисов

Подал питание, подключил к коллекторам dO и ввел систему в работу. Модуль сам берёт тепло у чипа через жидкостный контур и сбрасывает его в воздух зала, встраиваясь в существующую систему вентиляции без единого изменения в её архитектуре. Это модернизация ЦОД без слова "модернизация" в привычном смысле — поставил, подключил, ввел в работу



Преимущества

24 часа

срок развёртывания

- Быстрое внедрение без реконструкции ЦОД
- Экономия капитальных и эксплуатационных затрат
- Гибкое масштабирование

SIDECAR

РСК



ТЕПЛООБМЕН ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

2 КОНТУРА

DANTEX
РСК
WETVEL

СЖОЦОД

для высокоплотных ИИ-нагрузок

«РСК Экзастрим Инфра» - АВТОНОМНЫЙ ТЕПЛООБМЕННО-НАСОСНЫЙ МОДУЛЬ

Обеспечивает подачу охлаждающей жидкости к стойке без необходимости применения дополнительного оборудования. Требуется только подача питания и соединение с коллекторами жидкостного охлаждения dO стойки. Тепло отводится через воздушные теплообменники в зал и дальше удаляется системой воздушного охлаждения машзала.

Технические характеристики "РСК Экзастрим Инфра" (SideCar)

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Тепловая мощность	80 кВт (вода) / 65 кВт (PG25)
Тип теплообменника	Жидкость-воздух (Liquid-to-Air)
Материал теплообменника	Алюминиевый сплав
Собственное энергопотребление	Не более 3,7 кВт
Электропитание	Трехфазное, 380 В, 50 Гц
Параметры мониторинга	Давление, температура, расход, утечки
Протоколы связи	Modbus RTU, TCP/IP, SNMP, Redfish
Размещение	Рядное, аналогично шкафам нагрузки
Размеры (ШхВхГ)	800x2300x1200 мм
Теплоноситель	Деминерализованная вода или 25% пропиленгликоль (PG25)
Качество теплоносителя	Электропроводность < 5 мкСм/см, фильтрация <= 25 мкм, pH 7...9
Температура подачи теплоносителя	до 43 °C
Температура обратной линии	до 60 °C
Расход теплоносителя (на стойку)	0...1,5 л/с
Рабочее давление	1...10 бар
Резервирование насосов	1+1
Мощность насоса	0,55 кВт
Напор, создаваемый насосом	3 бар
Температура входа воздуха	до 40 °C
Температура выхода воздуха	до 54 °C
Расход воздуха	25920 м³/ч
Мощность вентилятора	970 Вт
Количество вентиляторов	3 шт

Преимущества

до 80 кВт

тепловая мощность

- Высокая надежность и отказоустойчивость
- Безопасность эксплуатации
- Интеллектуальное управление и мониторинг

CDU

РСК



ТЕПЛООБМЕН ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

2 КОНТУРЗ

DANTEX
РСК
WETVEL

СЖОЦОД

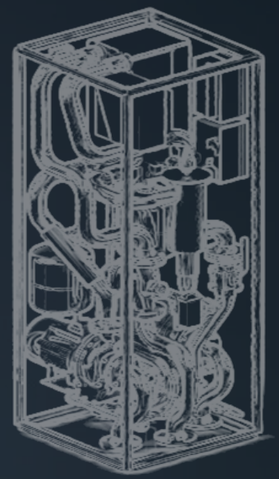
для высокоплотных ИИ-нагрузок

CDU - АВТОНОМНЫЙ ТЕПЛООБМЕННО-НАСОСНЫЙ УЗЕЛ.
Модуль обеспечивает циркуляцию теплоносителя и надежное разделение гидравлических контуров, поставляется в полностью собранном виде для быстрого развертывания.

Является ключевым элементом для построения отказоустойчивых систем: возможность параллельного подключения и резервирования модулей позволяет создавать высоконадежные кластеры охлаждения для групп стоек.

Технические характеристики CDUHM 240-600-1200	
ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Предельная холодопроизводительность	240 - 600 -1200кВт
Номинальная тепловая нагрузка	60 - 150 - 300 кВт
Номинальный массовый расход — внутренний контур	10 - 30 - 55 т/ч
Номинальный массовый расход — внешний контур	10 - 30 - 55 т/ч
Напор насоса (H)	30м
Мощность электрическая насоса	1.5 - 5.5 - 11 кВт
Потребляемая электрическая мощность (вся CDU)	3.5 - 12 - 23кВт
Диаметр присоединений	DN 40/40 ; 65/65 ; 100/100 мм
Номинальный температурный график — внешний контур	+40 °C (вход) … +45 °C (выход)
Номинальный температурный график — внутренний контур	+47 °C (вход) … +42 °C (выход)
Минимальная температура во внутреннем контуре	температура точки росы (dew point)
Максимальное давление — внутренний контур	3.0 бар
Рабочее давление — внутренний контур	2.0 бар
Минимальное/номинальное свободное давление — внутренний контур	0.2 / 1.0 бар (модели 600 и 1200)
Максимальное давление — внешний контур	6.0 бар
Рабочее давление — внешний контур	3.0 бар
Минимальное/номинальное свободное давление — внешний контур	0.5 / 2.5 бар
Электропитание	400 В, 3 фазы, 50 Гц
Диапазон температуры окружающей среды	+5 °C … +45 °C (+15…+45С модель 240)
Габариты (Ш×Г×В)	0.445x1.1x0.45м;0.8×0.8×2.0м0.8x1.2x2м
Футпринт (площадь основания)	0.5 м²;0.64 м² ; 0.96м²
Масса	140-650-850 кг
кВт/м2 ΔT=10 °C	692.6-808 кВт/м² (модели 600-1200)

CDU 240
600
1200



CDU 240/600/1200 + модульные коллекторы

240–1200 кВт

тепловая мощность

ДНИ

срок развёртывания

CDU



dØ

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ДИСТРИБУЦИЯ dØ · ДЕЛЬТА НОЛЬ

ДОСТАВКА ХОЛОДА ДО ЧИПА

3 КОНТУР 3

DANTEX
PCK
WETVEL

СЖОЦОД

для высокоплотных ИИ-нагрузок

МАНИФОЛД

WETVEL



ДОСТАВКА ХОЛОДА ДО ЧИПА

3 КОНТУР

DANTEX
PCK
WETVEL

СЖОЦОД

для высокоплотных ИИ-нагрузок

Манифолд переменного сечения

Пара коллекторов переменного сечения, которая раздаёт теплоноситель пятидесяти процессорам с точностью до 0,5% — без датчиков, без дросселей, без настройки и без электроники. Только геометрия и физика.

Разработано и сделано в России — независимость от импортных цепочек поставок и валютных колебаний. Вариативное решения под кастомизированные задачи.

Один продукт закрывает весь диапазон жидкостного охлаждения: от первой жидкостной стойки в действующем воздушном зале до стоек класса NVIDIA Vera Rubin. Геометрия пересчитывается под проект — платформа остаётся той же.



dØ

отводимая мощность на стойку	**40–300 кВт**
точность распределения	**±0,5 %**

МАНИФОЛД

WETVEL



ДОСТАВКА ХОЛОДА ДО ЧИПА

3 КОНТУРА

DANTEX
PCK
WETVEL

СЖОЦОД

для высокоплотных ИИ-нагрузок

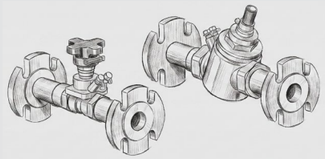
Это вертикальные коллекторы во всю высоту стойки, по отводу на каждый вычислительный узел.

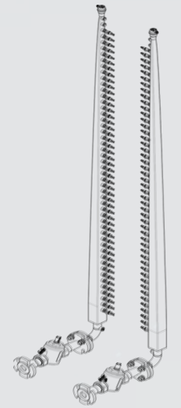
Стенка трубы профилирована по закону, рассчитанному CFD-моделированием под конкретный проект: скорость потока по длине не меняется, давление напротив каждого отвода одинаково.

Каждый процессор получает ровно свой расход — потому что иначе не позволяет геометрия.

- Точность ±0,5 %
- возвращает стойке паспортную мощность — исчезает плата CAPEX.
- Равномерность создаётся геометрией, а не сопротивлением — и сопротивление тракта падает на 47 % рабочее давление с 2,9 до 2,47 бара, потребление узла охлаждения на 13 % *.
- Исчезает плата OPEX

** Из расчета типового проекта на 20 стоек жидкостного охлаждения*





Стойка работает на паспортной мощности: киловатты продаются, а не тратятся на компенсацию неравномерности.

Чем мощнее становятся процессоры, тем больше dØ экономит — без доработок и доплат. Каждое новое поколение чипов увеличивает выгоду от уже купленного решения.

Пересчёт геометрии под новый проект — штатная работа КБ: апгрейд ИТ-оборудования не требует замены гидравлики.

dØ

в 80 раз точнее круглой трубы

в 20 раз точнее серийного стандарта.

равномерность

точность

энергоэффективность

СДЕЛАНО и РАЗРАБОТАНО В РОССИИ

КОНТУР 3

DANTEX
PCK
WETVEL

СЖОЦОД

для высокоплотных ИИ-нагрузок

СЦЕНАРИИ ВНЕДРЕНИЯ

Решение масштабируется под задачу заказчика

Точечно

1–2 нагруженные стойки

Sidecar + dØ-коллектор

до 80 кВт
тепловая мощность

24 часа
срок развёртывания

Ряд стоек

Группа стоек одного зала

CDU 240/600 + модульные коллекторы

240–600 кВт
тепловая мощность

дни
срок развёртывания

Крупный кластер

HPC / AI-суперкомпьютер

CDU 1200, централизованная архитектура

до 1200 кВт
тепловая мощность

проектный срок
срок развёртывания

КОНТУР3

DANTEX
PCK
WETVEL

СЖОЦОД

для высокоплотных ИИ-нагрузок

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

Целевые инвестиции вместо капитального ремонта

до 70%

снижение CAPEX
на модернизацию охлаждения

1,046

pPUE — частичный
коэффициент энергоэффективности

30–40%

экономия OPEX
против прецизионных кондиционеров

24 часа

перевод стойки
из воздушного в жидкостный режим

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

- Инвестиции — только в конкретные «горячие» стойки, а не в реконструкцию всего зала
- Унаследованная воздушная инфраструктура сохраняется в неизменном виде
- Модернизация переходит из статьи непредсказуемых CAPEX в гибкий OPEX
- Доходность с одной ИИ-стойки в 3–5 раз выше по сравнению с классическими CPU-серверами

КОНТУР3

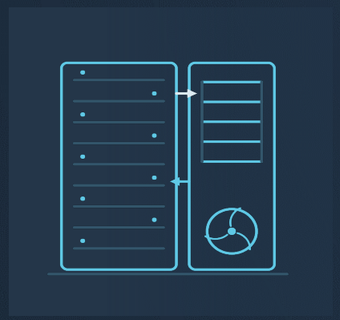
ПОЛНЫЙ КОНТУР ХОЛОДА — ОТ ЧИЛЛЕРА ДО ЧИПА. ЧТО ЭТО МЕНЯЕТ ДЛЯ БИЗНЕСА, БЮДЖЕТА И ИНЖЕНЕРИИ:

КОНТУР3

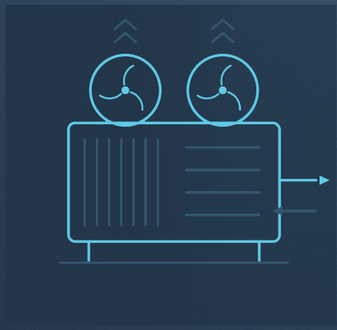
DANTEX
РСК
WETVEL

СЖОЦОД

для высокоплотных ИИ-нагрузок







CEO / бизнес

Рост плотности ИИ-вычислений без расширения площади зала

+30–40% полезной площади под коммерческое оборудование

Соответствие требованиям hyperscaler-клиентов

CFO

CAPEX на модернизацию снижен до 70%

Time-to-market — дни вместо месяцев

Маржинальность GPU-стойки выше в 3–5 в 3–5 раз

CTO / Гл. инженер

Изолированный контур — риск затопления зала исключён

Резервирование N+1, hot swap, соответствие Tier III/IV

Мониторинг 24/7 через DCIM (SNMP, Modbus)

Dantex · РСК · WETVEEL — три производителя, общий контур, одна ответственность

СЛЕДУЮЩИЙ ШАГ

КОНТУР3

Предлагаем пилотный проект

Готовы обсудить параметры пилота на объекте от точечной модернизации 1–2 стоек до расчёта полной архитектуры зала.



КОНТУР3



DANTEX

PCK

WETVEL