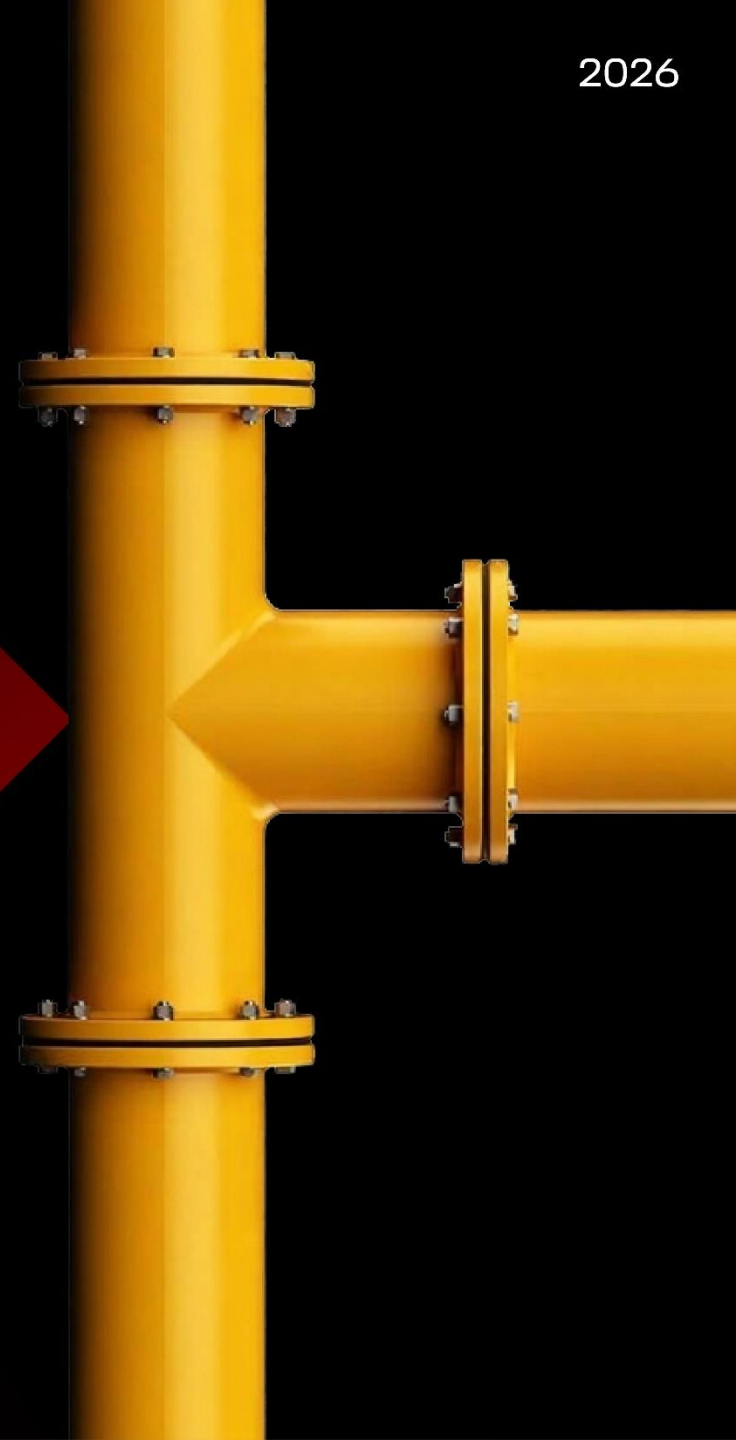


ЦОДАМ ТРУБА?

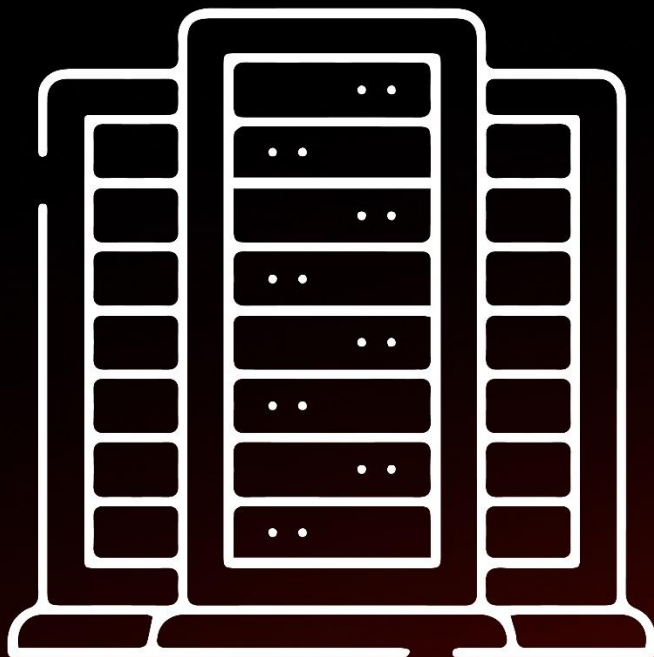
Как газовая генерация
становится критическим путём
строительства дата-центров



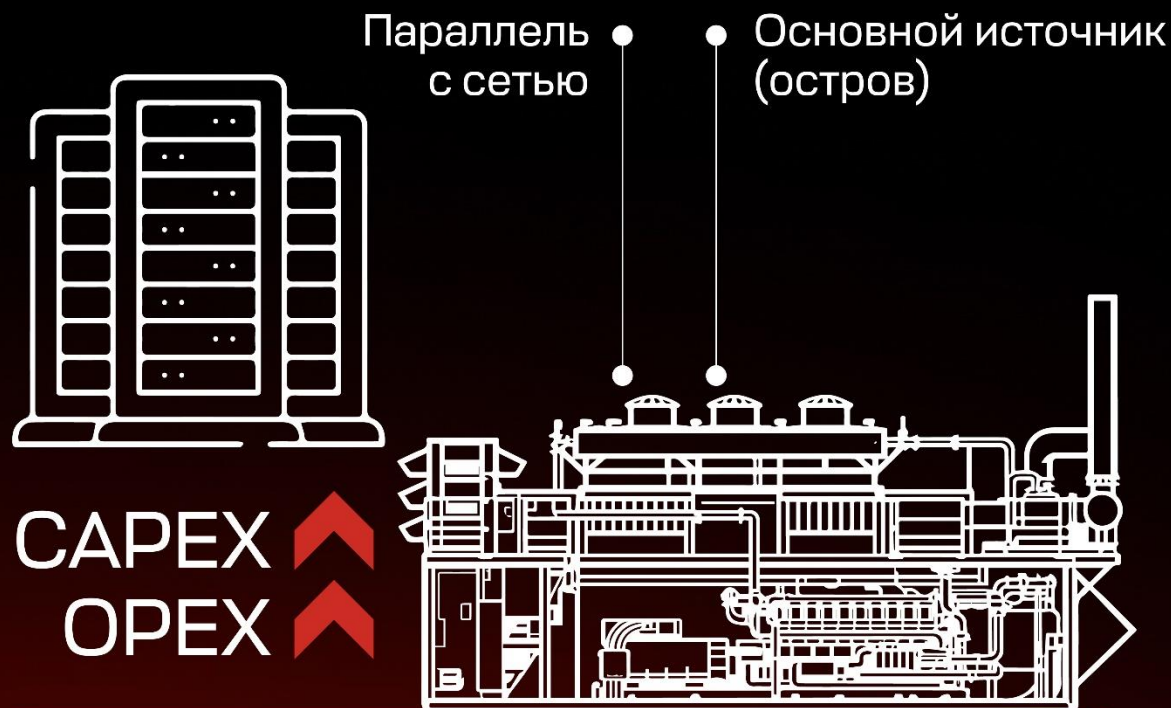
НОВАЯ ЛОГИКА ПРОЕКТОВ ЦОД

2

В МОСКВЕ ЛЮБОЙ ЦЕНОЙ



Вынужденный переход ЦОДов на газ:
не экономия, а энергодефицит



Энергетический сценарий – теперь не внешнее
условие, а часть бизнес-модели ЦОДа

МИРОВАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

ОТ «ЗЕЛЁНОГО РЕЗЕРВА» К МИКРОСЕТИ

Экологичный резерв

JENBACHER
IKNIO

6 МВт NorthC, Нидерланды /2022

60 МВт Winthrop, Ирландия /2022

Основная генерация: запуск ЦОД до полной мощности сети



110 МВт микросеть,
Pure DC + AVK, Ирландия /2020



60 МВт микросеть, США /2025

Режим параллельной работы ГПУ с сетью

ПРОИЗВОДИТЕЛИ ДВС И СТРОИТЕЛИ ЦОДОВ ОБЪЕДИНЯЮТСЯ

РЕЗЕРВ ЗАВОДСКИХ СЛОТОВ – СКОРОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ЦОДА



CATERPILLAR

1,4 ГВт x Atlas Energy
2027-2029

1,5-2,1 ГВт x PROPWR
до 2030

JENBACHER
INNIO

2,3 ГВт x VoltaGrid
с 2025



x AVK
поставки на 5 лет

WEICHAI

x Generac
300+ моторов

НЕ ТОЛЬКО ДИЗЕЛЬ: FАТ И ЕРС ГАЗОВЫХ ПРОЕКТОВ

2200

 МВт

общей установленной мощности

400+

 МВт

электростанций для ЦОД с 2022 г.

100+

 МВт

газовой генерации с 2022 г.

22,4 МВт Атлас Майнинг
Покровский рудник

12 МВт Алроса
Накынское рудное поле

10 МВт Геленджик Марина
Курортный кластер



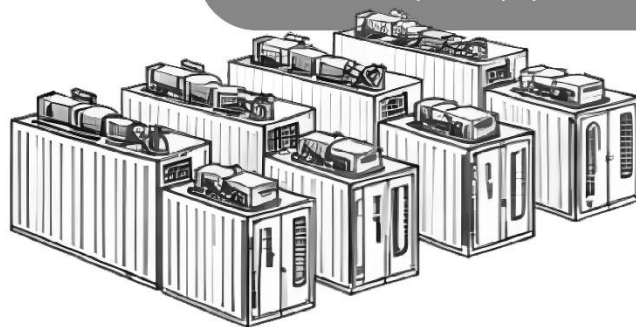
АРХИТЕКТУРА МИКРОСЕТИ

МОДУЛЬНЫЕ ЭНЕРГЕБЛОКИ 25 МВт КАК СТРОИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

Газовая микросеть ЦОД

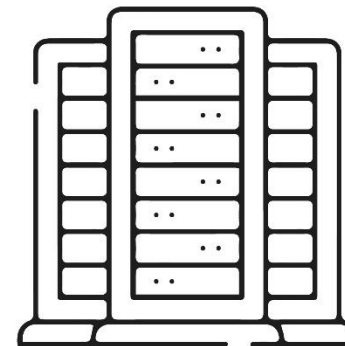
ГАЗ

Компоновка блоков 25 МВт:
ГПУ+электрика+управление



РУ
КТП

Система
стабилизации сети



На примере VoltaGrid + Vantage DC, США

Быстро

Поэтапно

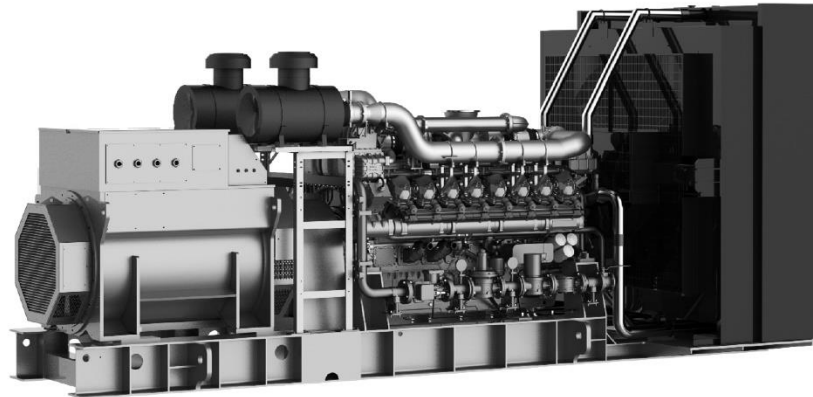
Стабильно

СНАЧАЛА АРХИТЕКТУРА – ПОТОМ ВЫБОР МАШИНЫ

ЭНЕРГИЮ НЕ ПОКУПАЮТ, ЕЁ ПРОЕКТИРУЮТ

Инфраструктура площадки

- газовый лимит
- компоновка
- ограничения



Инженерный контур

- двигатель + генератор
- электрика и автоматика
- СМР и ПНР

Жизненный цикл

- сервис и ЗИП
- мониторинг
- эксплуатация

ЧЕК-ЛИСТ ПРОВЕРКИ ПЛОЩАДКИ ДО СТАРТА

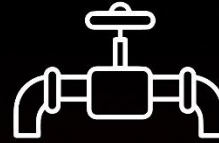
8

ГАЗ – НЕ ЗНАЧИТ ГОТОВНОСТЬ К ЭНЕРГОЦЕНТРУ



Площадка

- компоновка оборудования
- требования генплана



Газоснабжение

- лимит газа
- давление на входе
- сроки подключения



Экология и шум

- санитарные зоны
- нормативы выбросов
- расчёт рассеивания
- высота труб, шум



Электроснабжение

- остров или параллель с сетью
- ТУ Россетей
- резервирование

КАК ВЫБРАТЬ ЕДИНИЧНУЮ МОЩНОСТЬ ГПУ⁹

N+1 ИЛИ 99,99%?

Малый ЦОД

Потребляемая мощность: **1-5 МВт**

Единичная мощность ГПУ: **≈ 1 МВт**

Средний ЦОД

Потребляемая мощность: **5-10 МВт**

Единичная мощность ГПУ: **2-3 МВт**

Крупный ЦОД (AI)

Потребляемая мощность: **10-25 МВт**

Единичная мощность ГПУ: **3-4,5 МВт**

Данные для расчёта:

- Уровень резервирования
- Аварийная недоступность ГПУ
- Электрическая схема (10/0,4 кВ)
- Uptime энергоцентра
- Размер площадки
- Архитектура ЦОД

МЕГАВАТТЫ ЕСТЬ – ВЫДЕРЖИТ ЛИ СИСТЕМА?

ГПУ

- ✗ отказ
- ✗ резкие скачки нагрузки

РУ / КТП и автоматика

- ✗ просадка частоты и напряжения
- ✗ ошибки при переключении режимов

ИБП и ИТ-стойки

- ✗ динамика AI-нагрузки и охлаждения

Что требуется:

N+1 по агрегатам, секциям и автоматике

Секционирование

ЗИП

РЗА и противоаварийная автоматика

Мониторинг 24/7

ВЫБОР БРЕНДА – ВЫБОР ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

11

«ЕВРОПЕЕЦ» – НЕ ПАНАЦЕЯ

ПСМ – мультибренд **вчера, сегодня и всегда**



JENBACHER
INKNIO



MWM



WEICHAI



Критерии выбора

Линейка мощности

Сроки производства

Прогнозируемость эксплуатации

Санкционные риски

Сервис и ЗИП

Испытания

КИТАЙ: НЕ ВЕРЬ, НЕ БОЙСЯ – ТРЕБУЙ

КЕЙС «ПОКРОВСКИЙ РУДНИК»

ДВС Weichai 20M55
первое применение в России

2800 кВт x 8

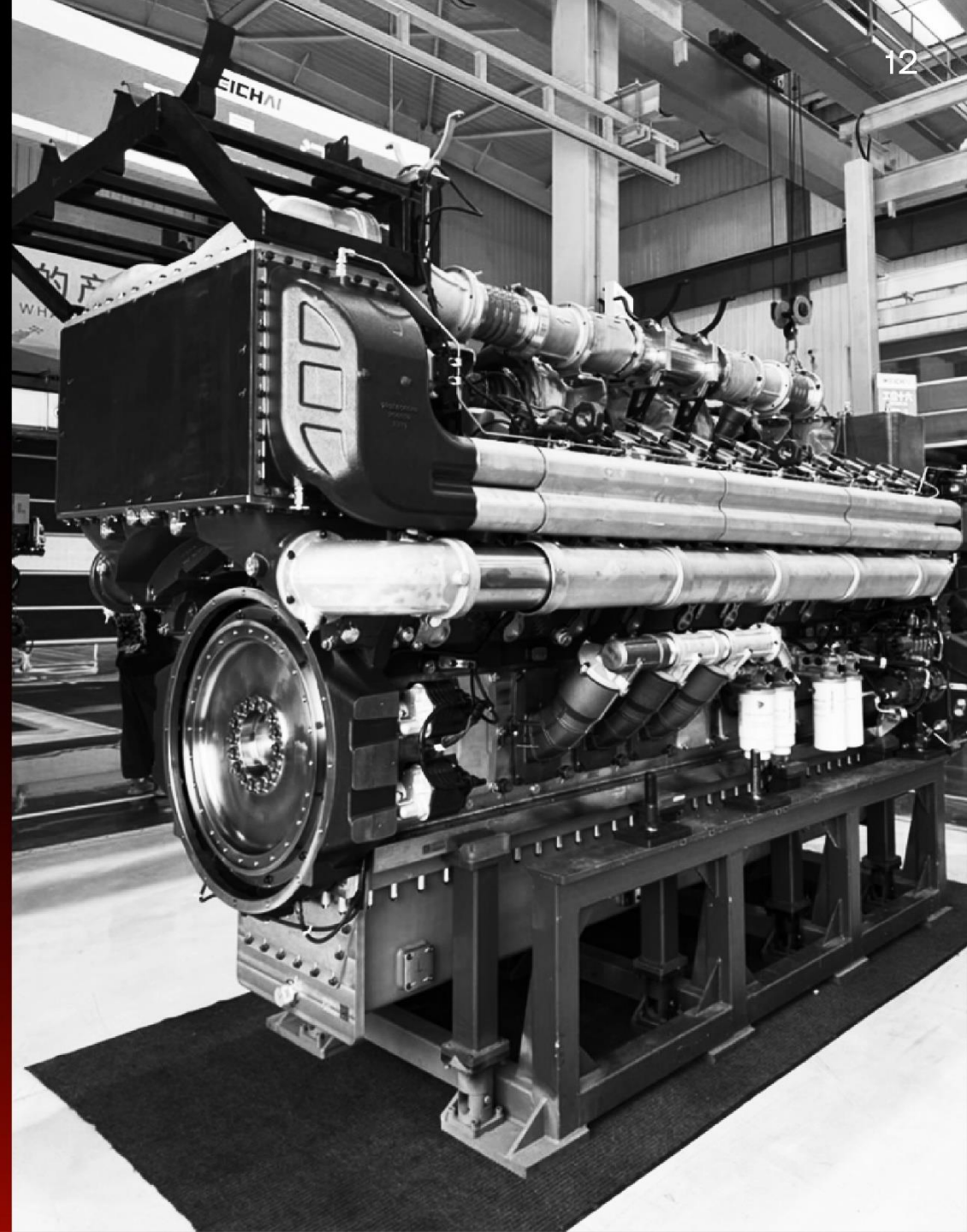
22,4 МВт общая эл. мощность (СОР)

42,7% электрический КПД

19,4 МВт общая тепловая мощность

≤80 дБ шум на расстоянии 10 м от здания

Данные не из паспорта, а из результатов FAT



ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ГАЗОВОГО ЭНЕРГОЦЕНТРА

САРЕХ. СТРУКТУРА ИНВЕСТИЦИЙ

13



Иллюстративная модель: без НДС / финансирования / конкретной проектной сметы

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ГАЗОВОГО ЭНЕРГОЦЕНТРА

ОРЕХ. СТРУКТУРА ЗАТРАТ В ПЕРВЫЙ ГОД

14



Иллюстративная модель: без НДС / финансирования / конкретной проектной сметы

ТСО В ГОРИЗОНТЕ 10 ЛЕТ

КПД, ЦЕНА ГАЗА И РЕЖИМЫ РАБОТЫ ВАЖНЕЕ
СТОИМОСТИ ДВИГАТЕЛЯ



Иллюстративная модель: без НДС / финансирования / конкретной проектной сметы

ПСМ АТЛАС – НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

ПРАВИЛЬНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СЦЕНАРИЙ ДЛЯ ЦОД

Power Passport площадки

Проверка энергетической реализуемости:

- Сеть / газ
- Место под генерацию
- Ограничения
- Сроки
- Риски

1

Power-сценарий

Выбор модели:

- Сеть
- Собственная генерация
- Микросеть (параллель)

2

Концепция энергоцентра

- Инженерный контур
- CAPEX / OPEX
- Оценка рисков

3

ЧТО ПОЛУЧАЕТ КЛИЕНТ

Энергетический сценарий:

Риски сети / газа / площадки

Предварительный контур энергоцентра

Укрупнённый CAPEX / OPEX

Основа для принятия решения:

проектировать / менять сценарий / отказаться от площадки