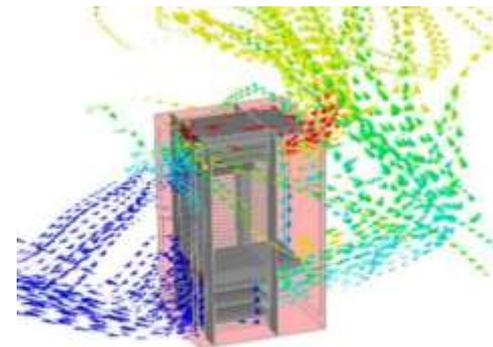
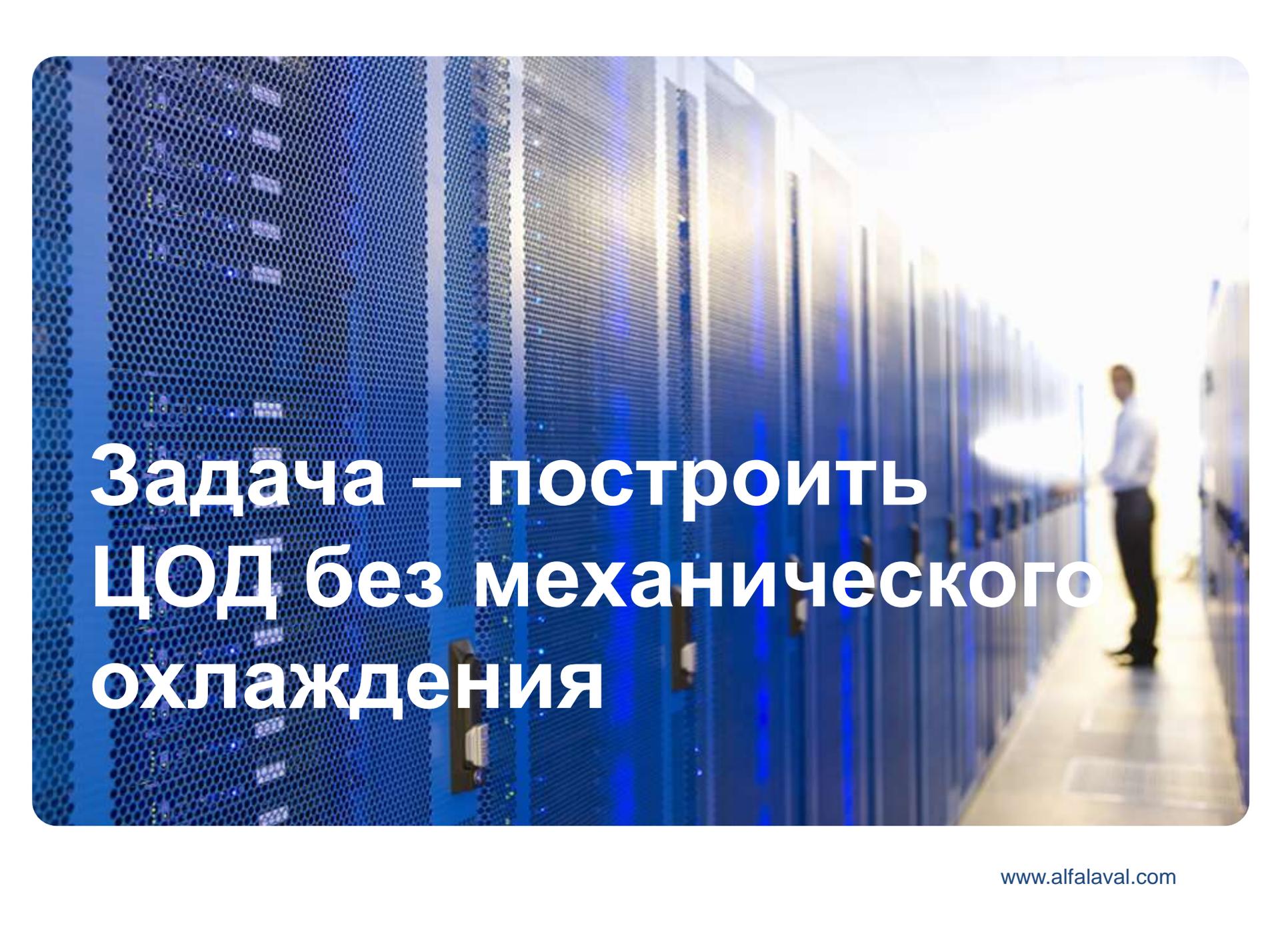




Давид Гюлназарян
Менеджер по
развитию продаж
оборудования для
охлаждения ЦОД



Практика реализации и работы первого ЦОД в Москве, построенного по концепции Low Speed Ventilation

A photograph of a server room with rows of blue server racks. The racks have perforated doors and some have blue lights. In the background, a person in a white shirt and dark pants is standing in a brightly lit aisle, looking at a server. The overall scene is a clean, modern data center.

**Задача – построить
ЦОД без механического
охлаждения**

Два инновационных решения

Концепция
Low Speed Ventilation

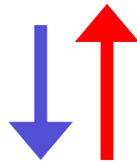


Адиабатический охладитель
Abatigo



Концепция Low Speed Ventilation

Фрикулинг 21 – 25°C



28 – 30°C



LSV – рециркуляция

- Медленное движение воздуха в замкнутом контуре
- Медленный поток воздуха
→ нет эффекта Вентури
→ нет перепадов давления в серверной
→ даёт нормальное давление
- Потери давления по воздуху от подачи до возврата **максимум 30 Па**

Адиабатический охладитель Abatigo



- Закрытая камера адиабатического охлаждения
- Минимальное потребление воды
- Нет необходимости водоподготовки
- Надежность: обеспечивает холодоснабжение по заданной температуре в любое время

Система 125 кВт с Alfa Laval Arctigo LSV 446-4 + Abatigo 51S



Сухой режим – 8294 ч/год



Система 125 кВт с Alfa Laval Arctigo LSV 446-4 + Abatigo 51S



Адиабатический режим – 466 ч/год

+23...+38°C

 10,5 кВт



25°C



32°C



126 кВт

$\Delta P = 29$ кПа

 0,6 кВт



$H = 80$ кПа

25°C



32°C



126 кВт

$\Delta P = 40$ кПа



1,08 кВт



27,3°C



40°C



125 кВт

$\Delta P = 30$ Па

Система 125 кВт с Alfa Laval Arctigo LSV 446-4 + Abatigo 51S

Расчёт PUE



	LSV	Насосы	Abatigo	Серверы	ИБП+Освещение
кВт	1.08	0.6	10.5	125	6.25
Часы	8760	8760	8760	8760	8760
МВт*ч	9	5	13.1	1095	55

$$PUE = \frac{\text{Общая энергия}}{\text{IT энергия}} = \frac{1178}{1095} = 1.075$$

Arctigo LSV 446-4



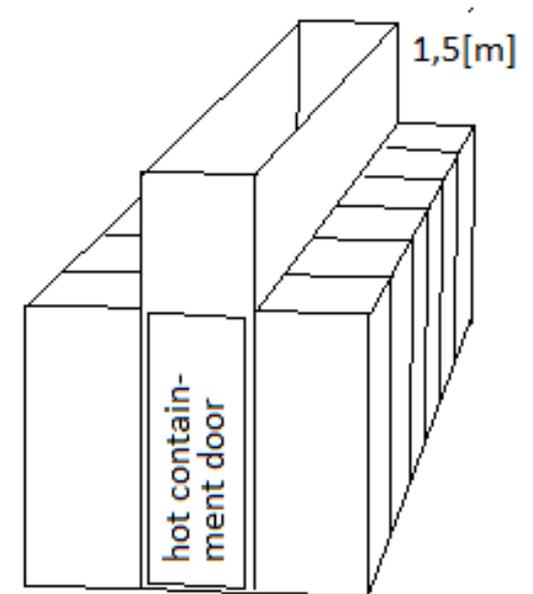
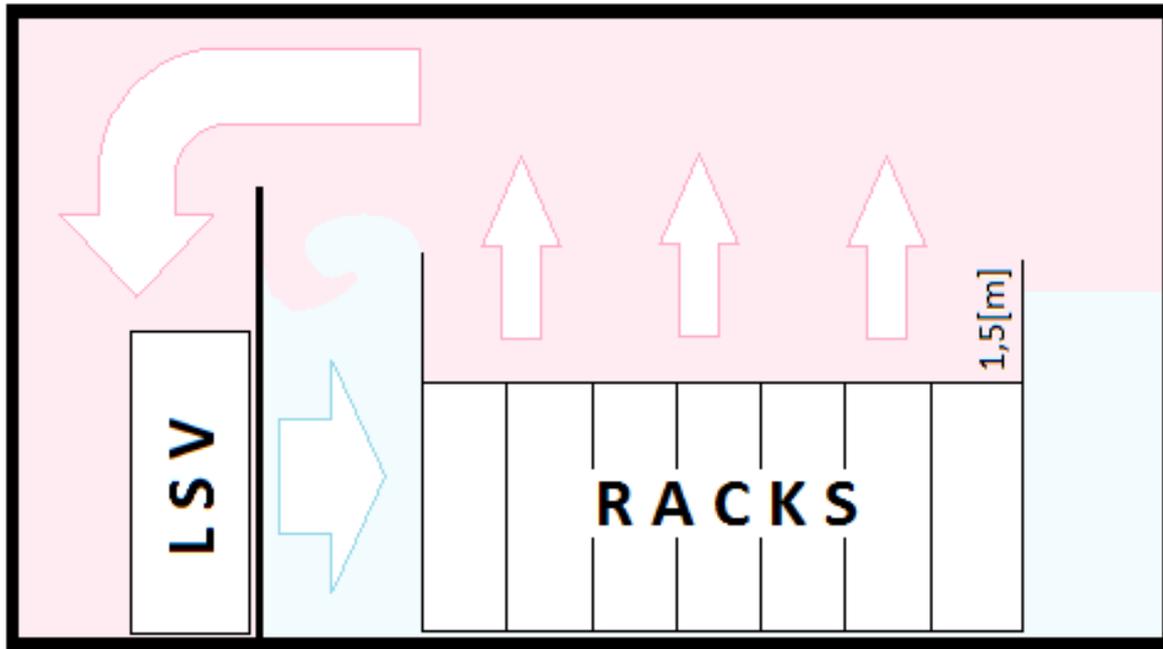
- Площадь теплообмена – 703 м²
- Энергопотребление – 1,08 кВт
- Размеры(Д x В x Г): 3100 x 2900 x 950 мм

Abatigo ABT 51S



- Энергопотребление – 10,5 кВт
- Расход неподготовленной воды – 52 м³/год
- Размеры(Д x Ш x В): 7020 x 1127 x 3329 мм

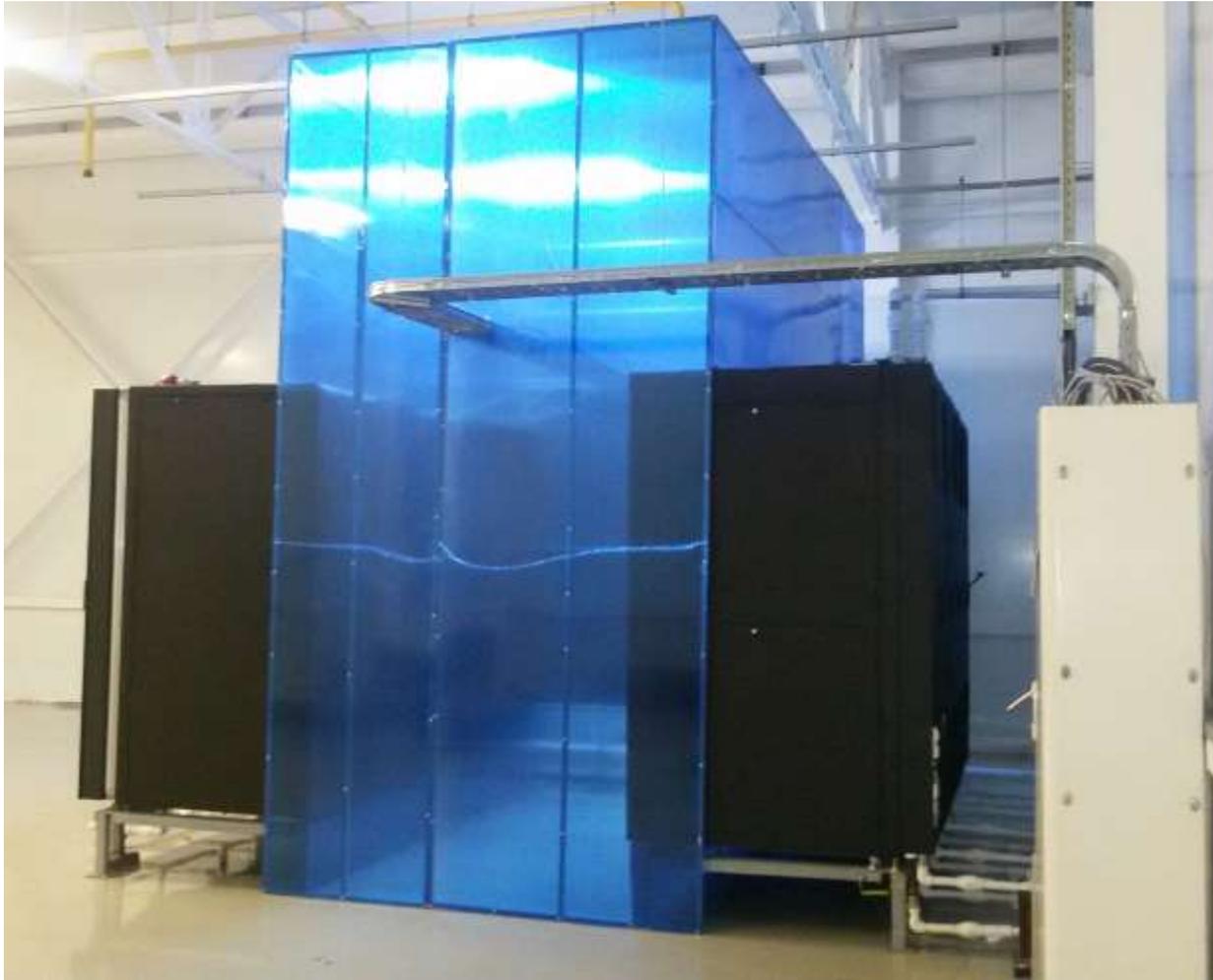
Тестовый зал



Тестовый зал



Тестовый зал



Тестовый зал



- Для тестирования используются реальные серверы
- Как альтернатива LSV, используются пассивные теплообменники встроенные в заднюю дверь стоек.

Насосная группа



- Два насоса Magna 3 40-150 F (рабочий+резервный)
- Пик. энергопотребление – 0,55 кВт
- Энергопотребление в рабочей точке – 0,48 кВт

Результаты тестирования 12 апреля 2017 г.



+7°C

⚡ 1 кВт



25°C
➡

32°C
←

61 кВт
 $\Delta P = 15$ кПа

Этиленгликоль 40%

⚡ 0,5 кВт



$H = 50$ кПа

25°C
➡

32°C
←

61 кВт
 $\Delta P = 15$ кПа

⚡ 1 кВт



Воздух

27°C



39°C



60 кВт

$\Delta P = 30$ Па

Расход воды на адиабатику – 0 л/мин

Результаты тестирования 03 августа 2017 г.



+26.5°C  10.5 кВт



 1 кВт



Воздух

27°C



39°C



60 кВт

$\Delta P = 30 \text{ Па}$

24.5°C



28.5°C



61 кВт

$\Delta P = 15 \text{ кПа}$

Этиленгликоль 40%

 0,5 кВт



$H = 50 \text{ кПа}$

24.5°C



28.5°C



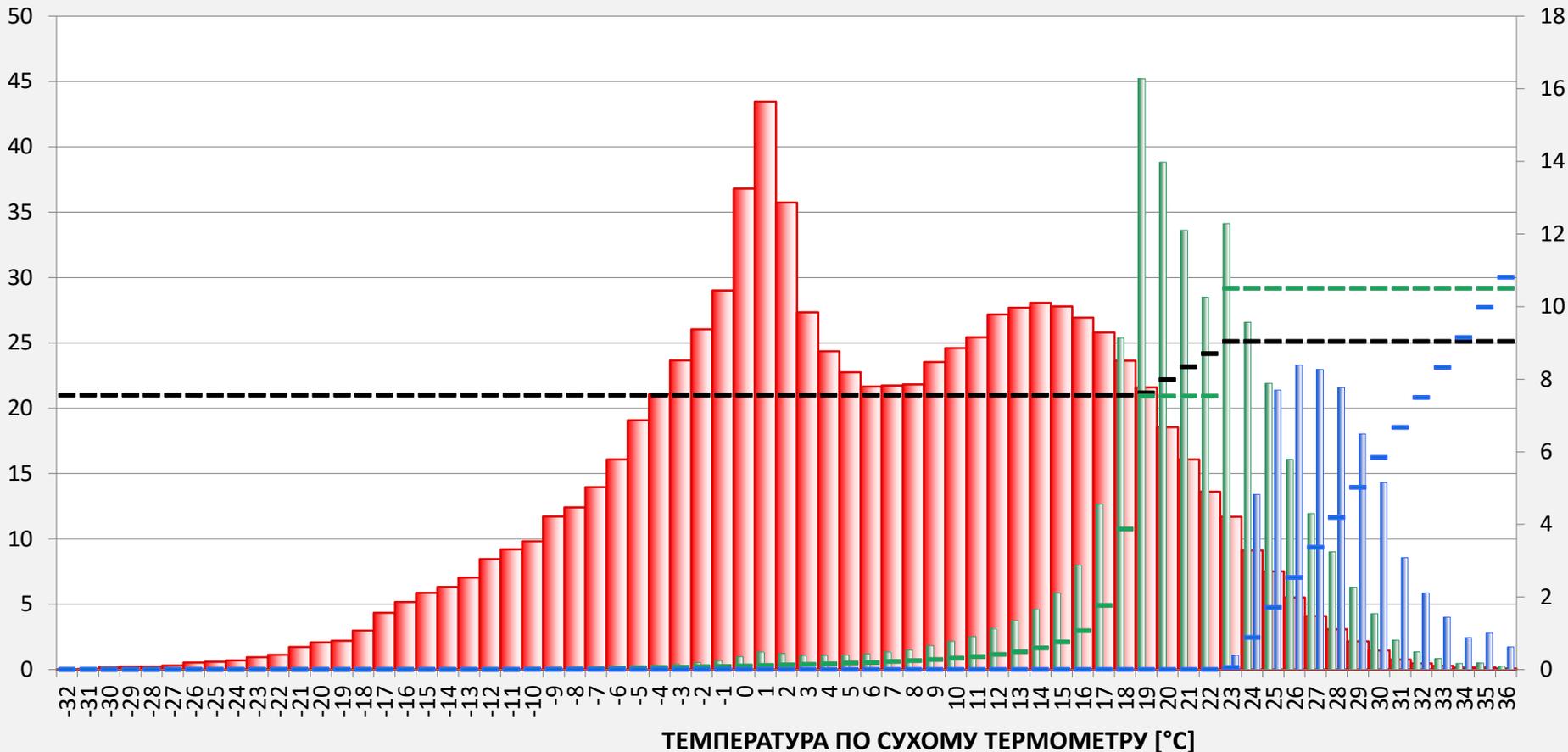
61 кВт

$\Delta P = 15 \text{ кПа}$

Расход воды на адиабатику – 2.5 л/мин

Характеристики Abatigo для климатических условий в МОСКВА

■ ЧАСЫ 1/10 ЛЕВАЯ ШКАЛА	■ ЭНЕРГИЯ кВт·ч 1/100 ПРАВАЯ ШКАЛА	■ ВОДА куб.м ПРАВАЯ ШКАЛА	— ТЕМП. ЖИДКОСТИ НА ВЫХОДЕ °С ЛЕВАЯ ШКАЛА	■ МОЩНОСТЬ кВт ПРАВАЯ ШКАЛА	■ РАСХОД ПРИ РАСПЫЛЕНИИ л/мин ПРАВАЯ ШКАЛА
-------------------------------	--	---------------------------------	---	-----------------------------------	--





DataPro



 [+7 495 800 80 00](tel:+74958008000)

 [+7 495 995-85-25](tel:+74959958525)

 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, 69

 info@datapro.ru

www.alfalaval.com

Партнер Low Speed Ventilation в России

ООО «АМДтехнологии»



www.amd-tech.ru
Info@amd-tech.ru
+7 (495) 984-41-05;

Концепция Low Speed Ventilation

Скорость воздуха 1.5 м/с
125 кВт

Вода 25-32°C

Расход воды 14 м³/ч

Потери по воде 21 кПа

Воздух 27-39°C

Расход воздуха 31100 м³/ч

Потери по воздуху 15 Па

Энергопотребление 1,08 кВт



Высокая скорость потока

Скорость воздуха 5 м/с
511 кВт

Вода 15-20°C

Расход воды 85 м³/ч

Потери по воде 87 кПа

Воздух 21-36°C

Расход воздуха 103680 м³/ч

Потери по воздуху 258 Па

Энергопотребление 13,4 кВт

Наша миссия

Оптимизировать производственные
процессы заказчиков.
Последовательно и постоянно.



Гюлназарян Давид,
Моб. +7 985 285 4505
E-mail: david.gulnazaryan@alfalaval.com