

#### Вадим Каллэ

Директор по направлению инженерной инфраструктуры STEP LOGIC

19 лет опыта в области проектирования,строительства и сертификации ЦОД,6 лет — в области ВІМ и СFD-моделирования

**Accredited Tier Designer** (ATD) – Uptime Institute

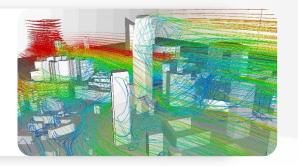
Разработчик системной архитектуры: более 10 ЦОД категории 10...30 МВт уровня надежности Tier III и Tier IV, защита в Uptime Institute

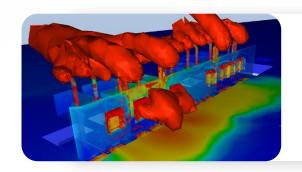
**Разработчик СFD-моделей** и подходов к расчету комплексных задач для ЦОД и других объектов



### План выступления

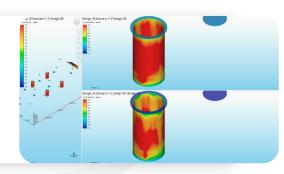
1 Описание технологии CFD



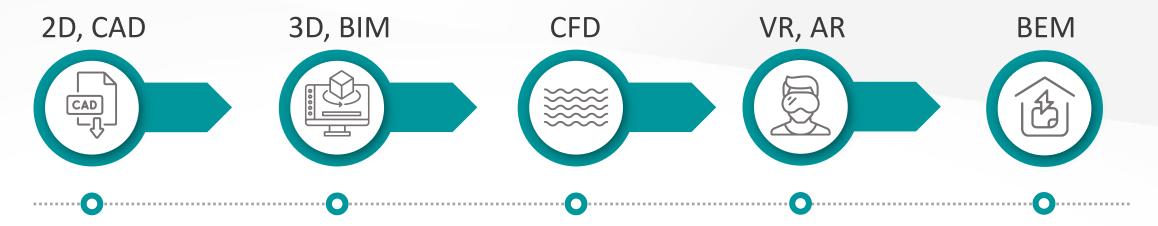


2 Применение CFD в ЦОД

3 Примеры использования



#### Развитие технологий проектирования



Бумажная и цифровая 2Dдокументация Информационное 3D-моделирование зданий и сооружений Анализ и расчеты энергоэффективности для проверки проектных инженерных решений

Компьютерное моделирование для создания реалистичной виртуальной среды

Математическое моделирование энергопотребления здания

#### Обзор CFD для ЦОД

#### Решаемые задачи

- Расчет полей распределения температур, скоростей, давлений в машзалах и снаружи здания
- Теплоотвод от элементов системы электроснабжения, например, ИБП и шинопроводы
- Расчет нестационарных задач, переходные процессы в ЦОД при колебаниях нагрузки
- Расчет внешних задач с ветровой нагрузкой на уровне застройки, например, одновременная работа чиллеров и дизель-генераторов
- Расчет теплового баланса в объеме здания ЦОД с учетом инсоляции и координат положения объекта
- Расчет и наглядное сравнение вариантов систем при нескольких вариантах дизайна

#### Выполненные проекты по CFD-моделированию



Телекоммуникационные шкафы



ИБП



Авиационные объекты



ЦОД



ЦОД – ДГУ и чиллеры



ЦОД – ДГУ



ЦОД – чиллеры



Мультимедиа шкафы



Мультимедиа экраны



Промышленные предприятия



ЦОД машзалы и фрикулинг

#### Предпосылки

Необходимость моделирования



Современные возможности



Мировые тенденции

- Для принятия решений необходимо оценить работу систем
- Чаще всего нет экспериментальных данных

- СFD-моделирование заменяет лабораторное моделирование
- При работе в ВІМ уже есть 3D-модель для CFD
- Производительность современного оборудования для вычислений

- Мировое инженерное сообщество все активнее использует СFD-моделирование
- Требования нормативных документов к CFD
- РекомендацииUptime Institute

## ЦОД. Акцент на моделировании нестандартных решений



Выбрать наилучший вариант системы



Рассчитать нестандартные решения



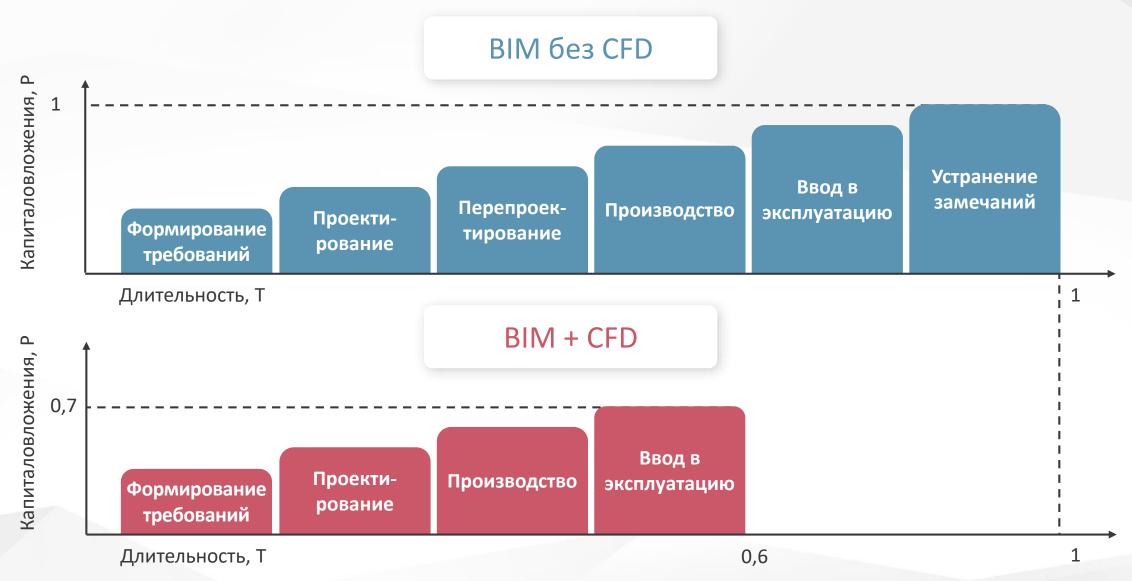
Подтвердить работоспособность спроектированной системы



Проверить пределы роста существующей инфраструктуры



#### Эффект от использования CFD в проекте



## Проекты

#### ЦОД 20 МВт Tier III. Кровля



Выполнено CFD-моделирование объекта при направлении ветра с 4-х сторон света



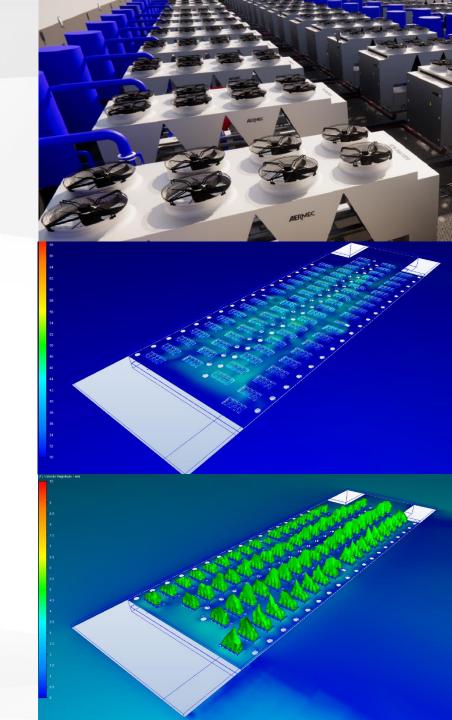
Определено, что наибольшее взаимное влияние чиллеров наблюдается при продольных комплексу направлениях ветра



Подобрана оптимальная проницаемость боковых панелей



Подтверждена работоспособность чиллеров для Uptime Institute



### ЦОД 20 МВт Tier III. Дизельгенераторные установки (ДГУ)



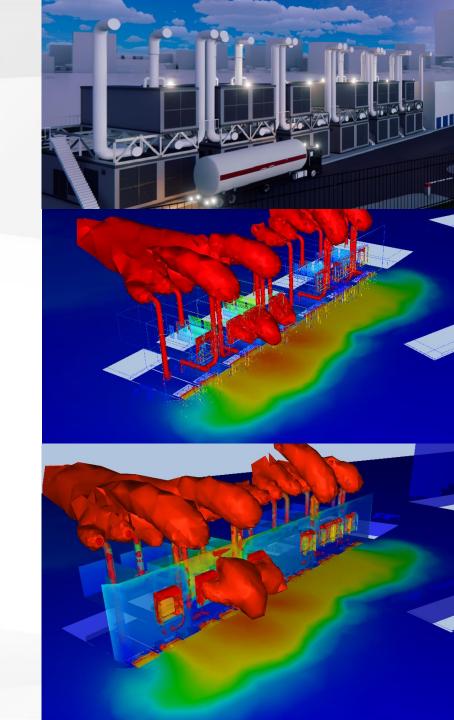
Выполнено CFD-моделирование объекта при направлении ветра с 4-х сторон света



Определено негативное взаимное влияние ДГУ – заброс нагретого воздуха с радиаторов ДГУ на всасывание



Подобрана оптимальная по сложности монтажа и эстетическому виду ограждающая конструкция для отвода нагретого воздуха



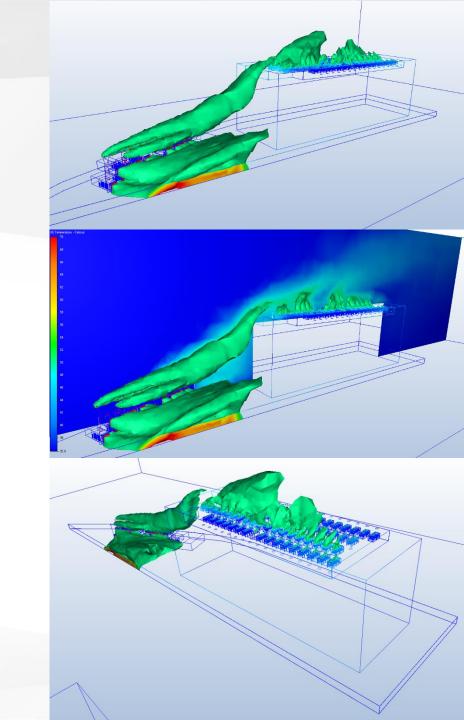
## ЦОД 20 МВт Tier III. ДГУ и кровля



С помощью CFD-моделирования выполнен расчет поля скоростей и температур при работе ДГУ и чиллеров ЦОД



Доказано отсутствие влияния станции ДГУ на работу комплекса чиллеров



### Машзал ЦОД 15МВт Охлаждение на free cooling



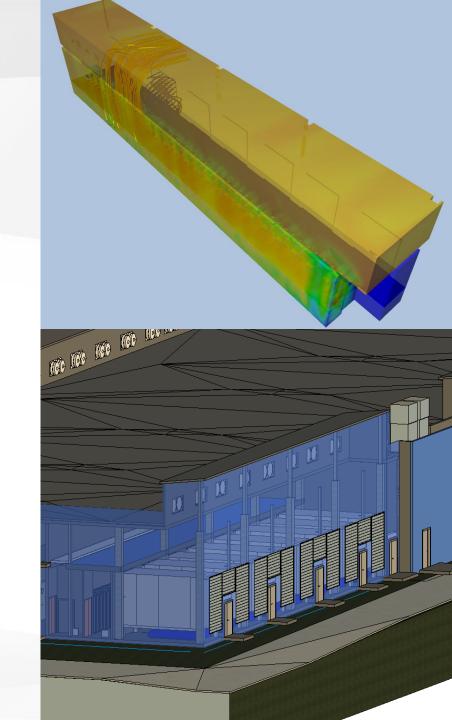
Подтверждено отсутствие застойных зон воздуха и соблюдение температурных режимов в коридорах машинного зала



Рассчитаны различные варианты и выбраны оптимальные параметры вентиляторов серверов в ИТ-шкафах



Даны рекомендации по регулированию давления между горячим и холодным коридорами



#### ЦОД 24 МВт Tier III. Машзалы



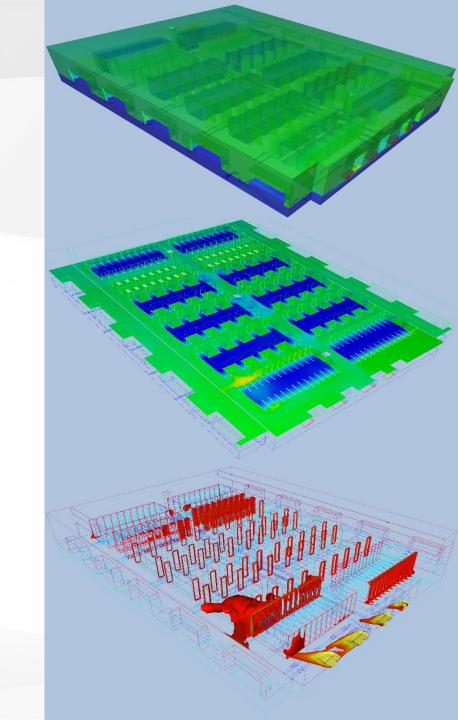
Выполнено CFD-моделирование различных режимов работы машзала



Подтверждена равномерность теплоотвода



Подтверждены компоновочные и технические решения при сертификации в Uptime Institute



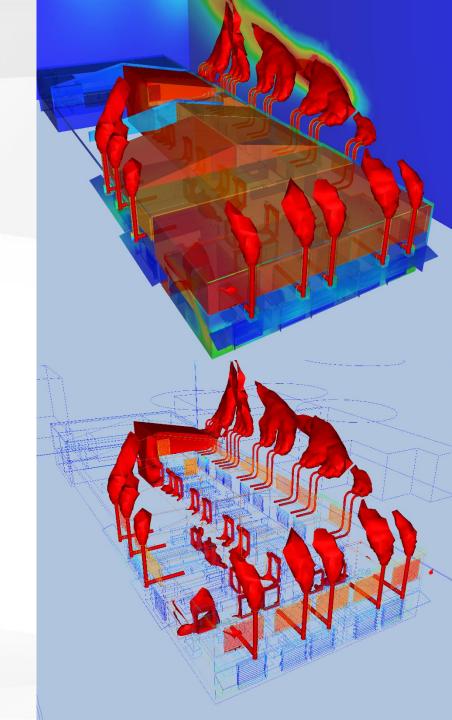
## ЦОД 10 МВт. ДГУ



Обнаружен переток нагретого воздуха из радиаторов охлаждения ДГУ обратно на всасывание



Предложено рабочее конструктивное решение для снижения перетока нагретого воздуха



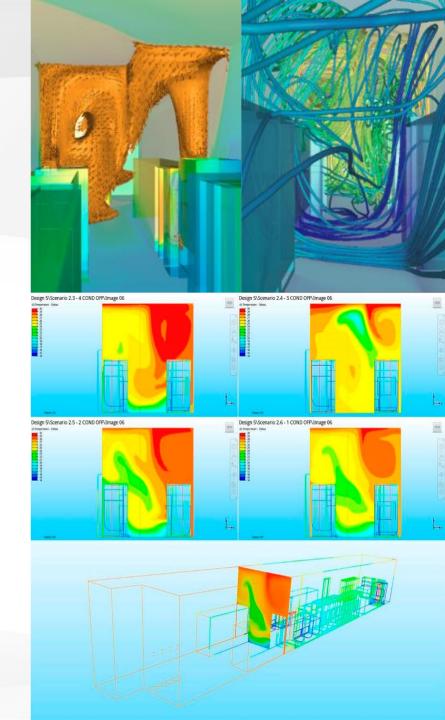
### Телевизионный центр Помещение ИБП на 2 МВт



Подтверждение безаварийной работы ИБП на всех режимах



Рекомендации по схеме работы кондиционирования для бесперебойной работы business continuous



# Здание штаб-квартиры банка. Моделирование работы ММ-экранов сложной формы



Выбор оптимальной конструкции из 11 различных вариантов



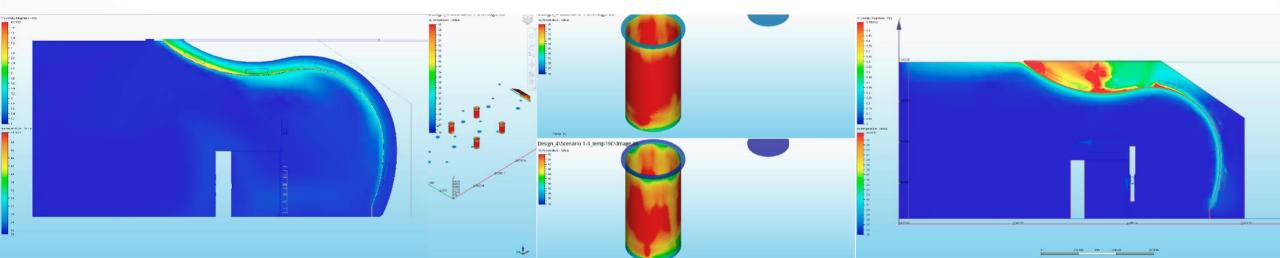
Устранение зон возможного перегрева



Внесение дополнений в проект вентиляции здания уже в ходе строительства



Оптимальные форма экрана и конструкция



### Чем технология CFD может помочь ЦОД



Сократить общие сроки реализации проекта



Снизить стоимость реализации проекта



Выполнить визуализацию для удобства принятия решения



Перенести ваши риски в наше виртуальное пространство

#### Контакты

#### Вадим Каллэ

Директор по направлению инженерной инфраструктуры STEP LOGIC +7 916 465 25 21 v\_kalle@step.ru

#### Виртуальная визитка



#### Telegram



