



Экологически безопасная система кондиционирования воздуха Центра обработки данных

Август 2012

Экологически безопасная система кондиционирования воздуха Центра обработки данных

Люксембургская почтовая и телекоммуникационная компания P&T в настоящее время строит в Бецдорфе, Люксембург, центр обработки данных (ЦОД), который будет самым экологичным в Европе. Система кондиционирования воздуха ассимилирует тепло, выработанное компьютерами вычислительного центра, используя оригинальную систему воздухообмена и адиабатическое охлаждение воздуха вспомогательного контура.

Проект

P & T поручила общее планирование люксембургской инжиниринговой компании Jean Schmit Engineering (JSE). Это третий совместный проект строительства крупного ЦОД. Центры рассчитаны на максимальный, четвертый уровень надежности TIER IV. Первые два проекта уже получили соответствующие сертификаты ведущего в этой сфере института Uptime Institute (США).

В ЦОДе будут установлены 64 центральных кондиционера:

-28 внутренних агрегатов будут поддерживать оптимальный микроклимат на одном из этажей центра.

-Другой, серверный этаж, будут обслуживать 36 установленных на кровле кондиционеров в погодозащитном исполнении.

Для сохранения конкурентоспособности заказчик потребовал обеспечить максимальную энергетическую эффективность, доступную при современном уровне техники. Разработанная концепция сочетает режим рециркуляции с экологически безопасным адиабатическим охлаждением воздуха вспомогательного контура. После реализации проекта система будет ассимилировать не менее 15 МВт тепла. Это потребует воздухообмена в объеме 5,6 миллионов кубометров воздуха в час.

Дополнительная экономия энергии обеспечивается за счёт переменного расхода воздуха и минимизации потерь давления.

Существенно усовершенствовать данную концепцию эффективности позволил тщательный и всесторонний анализ.

Минимизация потерь давления

Потери давления были ключевым критерием выбора компонентов кондиционера, таких как фильтры или рекуператор. Эти меры существенно влияют на общую экономию энергии: в 64 центральных кондиционерах ЦОДа в Бецдорфе используется 2816 фильтров.

По тем же соображениям типоразмеры установок выбирались с большим запасом. Скорость потока в живом сечении составляет всего 1,6 м/с. Поэтому первый из кондиционеров имеет ширину 4 м, высоту 4,5 м и длину 14 м.

Экологичное охлаждение

Для полностью укомплектованного ЦОДа требуется холодопроизводительность 15,28 МВт. Это охлаждение должно быть максимально экологичным. Поэтому для отвода тепла из ЦОДа максимально используется холод наружного воздуха. При необходимости воздух вспомогательного контура охлаждается по циклу адиабатического увлажнения. Через роторный теплоутилизатор холод передается внутреннему воздуху ЦОДа без его увлажнения. Эта экологически безопасная система обеспечивает холодопроизводительность 5,88 МВт, что составляет почти треть от общей требуемой холодопроизводительности. Для адиабатического увлажнения используется прежде всего дождевая вода. Рядом с ЦОД находится собственный сборный бак дождевой воды и установка для ее обработки. Если этого недостаточно, применяется вода из ближайшей установки по переработке сточных вод. Осталь-

ную холодопроизводительность обеспечивает централизованная система охлаждения (см. рис. 1)

Все приводы системы также были оптимизированы. Вентиляторы оборудованы высокоэффективными двигателями (IE2), которые расположены в потоке выбросного воздуха. В результате выделяемое ими тепло сразу сбрасывается в атмосферу, не увеличивая тепловую нагрузку.

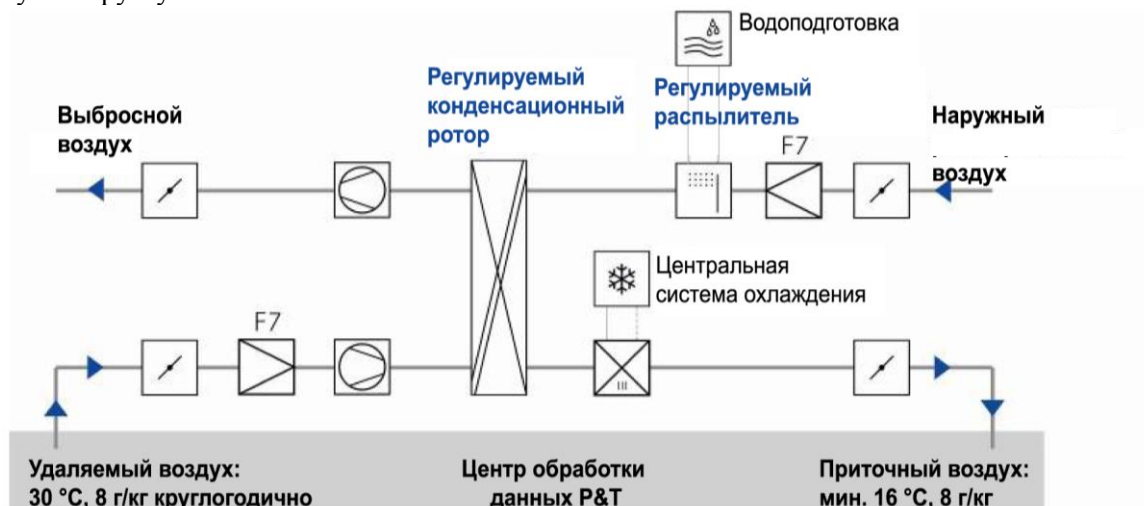


Рисунок 1. Схема работы центрального кондиционера ЦОД.

Часть центральных кондиционеров обеспечивает приток наружного воздуха согласно гигиеническим нормам и в течение всего года поддерживает влажность 8 г/кг. В помещениях с серверами потребность в наружном воздухе очень мала. Офисные помещения обслуживаются собственными кондиционерами.

Анализ местных погодных условий

При разработке данной системы кондиционирования использовалась программа математического моделирования "TrueBlue". Различные варианты систем ОВК исследовались при тепловых нагрузках от 1200 до 2000 Вт/м². Модели систем охлаждения охватывали период в один год с часовым шагом. Программа TrueBlue строит модели на основе метеорологических данных для конкретного района, в какой бы части мира он ни находился. Проект системы кондиционирования был разработан на основе полученных результатов.

Программа TrueBlue рассчитывает затраты на приобретение, эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования и на удаление отходов, а также потребность в первичной энергии и выбросы CO₂.

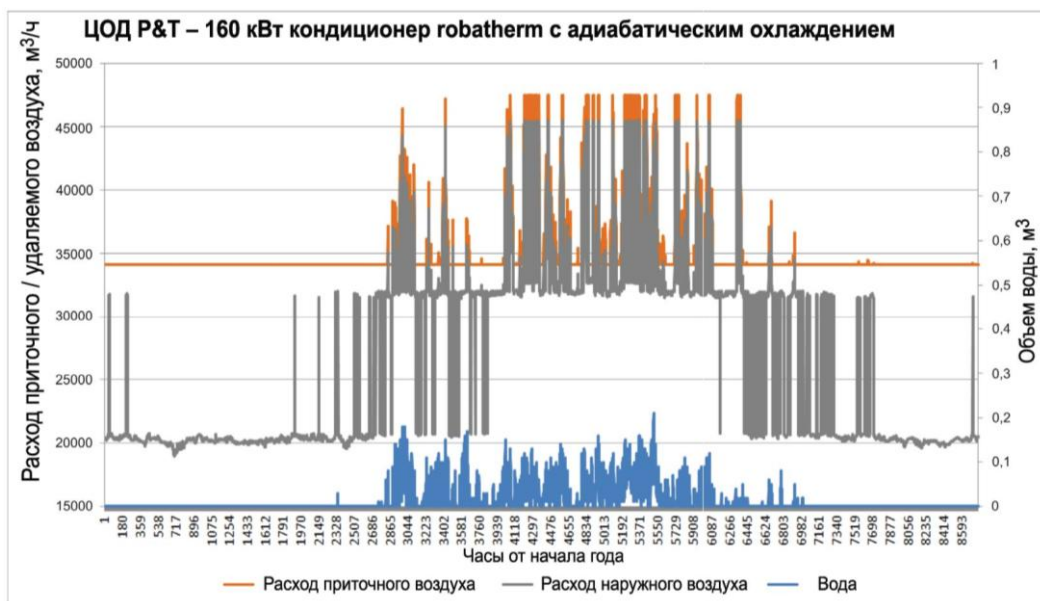


Рисунок 2. Модели систем охлаждения для годового периода.

Оптимизированный способ охлаждения

Подробный анализ позволил определить оптимальные диапазоны регулирования и их положение на i-d диаграмме. Максимальное энергосбережение достигается в трех диапазонах при трех различных способах охлаждения. Эти способы охлаждения определяют последовательность операций теплоутилизации и адиабатического охлаждения, расходы воздуха и эффективность охладителя приточного воздуха.

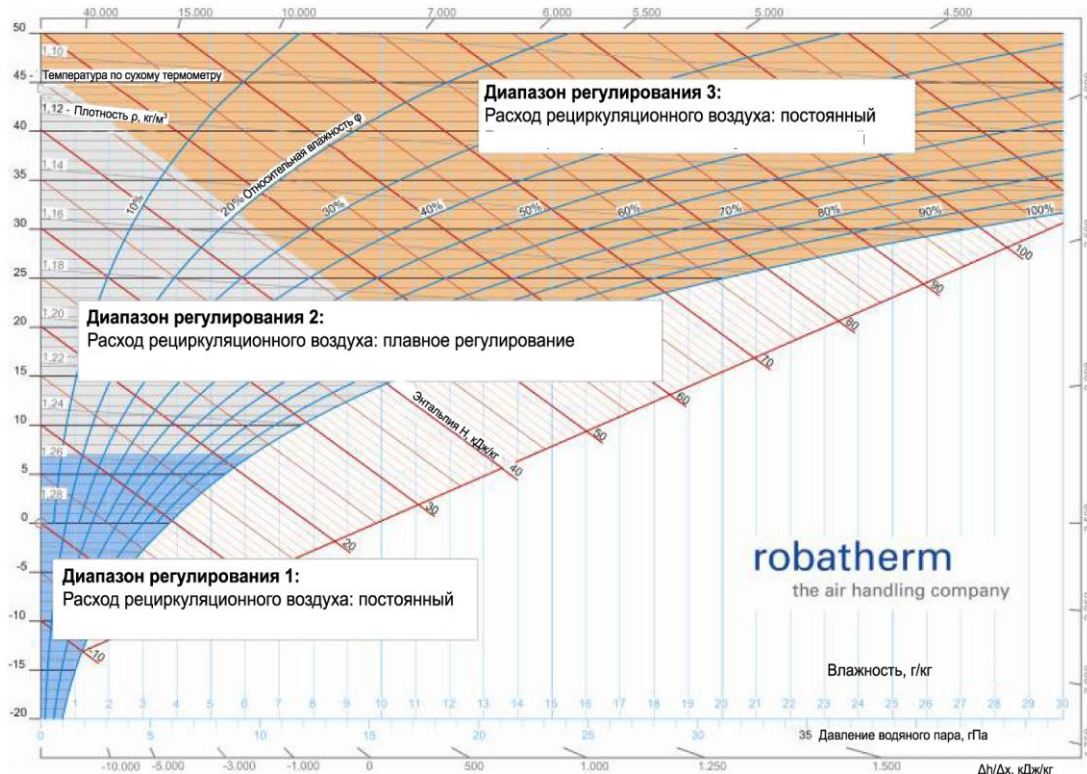


Рисунок 3. Три способа охлаждения, представленные на i-d диаграмме

Доказанная эффективность

Выдающиеся показатели эффективности, о которых говорилось выше, были подтверждены заводскими испытаниями кондиционеров. Первый центральный кондиционер с производительностью по воздуху 47 750 м³/ч был установлен в лаборатории robatherm в Бургау и оборудован различными измерительными приборами. В этих испытаниях были проверены и подтверждены производительность, потребляемая мощность и аэродинамическое сопротивление отдельных компонентов и кондиционера в целом.



Рисунок 4. Заводские специалисты и представители заказчика проводят испытания и приемку кондиционера в лаборатории robatherm в Бургау.

robatherm GmbH + Co. KG
Industriestrasse 26
89331 Burgau, Germany

Тел. +49 8222 999-0
Факс +49 8222 999-222
E-Mail info@robatherm.com
Сайт www.robatherm.com