

УВЕЛИЧЕНИЕ ПОТОКА ДАННЫХ И СОПУТСТВУЮЩИЕ ФАКТОРЫ

Ранее компьютерная обработка данных применялась в основном для более эффективного ведения корпоративной бухгалтерии, оптимизации производства и бизнес-операций. Данные для обработки, как правило, передавались внутри одной компании или между разными компаниями, связанными деловыми отношениями, подразумевающими обмен информацией и ее совместное использование. Однако в последние годы, которые принято называть началом цифровой эры, каждодневная потребность в передаче и обработке огромных объемов данных появилась не только у компаний, но и у рядовых потребителей.

По данным исследовательской компании IDC (США), в 2011 году мировой объем передаваемых данных составил 1,8 зеттабайта, или 1,8 триллиона гигабайт. Согласно прогнозам, к 2020 году этот объем увеличится до 40 зеттабайт. Причина стремительного роста потока данных — резкое увеличение количества персональных компьютеров и мобильных устройств (смартфонов, планшетов), подключенных к сети «Интернет». Тенденция к росту сохранится и в дальнейшем, чему будет способствовать распространение технологий Интернета вещей и облачных вычислений.

Условия работы центров обработки данных (ЦОД)

Центры обработки данных (ЦОД), оборудованные вычислительной и телекоммуникационной техникой, существуют уже довольно давно. Эти объекты обрабатывают данные, получаемые в процессе эксплуатации мобильных устройств и компьютеров, а также служат резервными хранилищами информации, предотвращая ее потерю из-за неправильного обращения, хакерских атак, неисправностей оборудования. В прошлом во многих компаниях хранением и обработкой цифровых данных занимались собственные специальные отделы. Вычислительная мощность, необходимая для обработки всей поступающей информации, постоянно увеличивалась, вместе с ней росла и стоимость содержания таких отделов. В результате компании все чаще стали прибегать к услугам сторонних организаций, специализирующихся на подобного рода деятельности. Это привело к повсеместному распространению центров обработки данных.

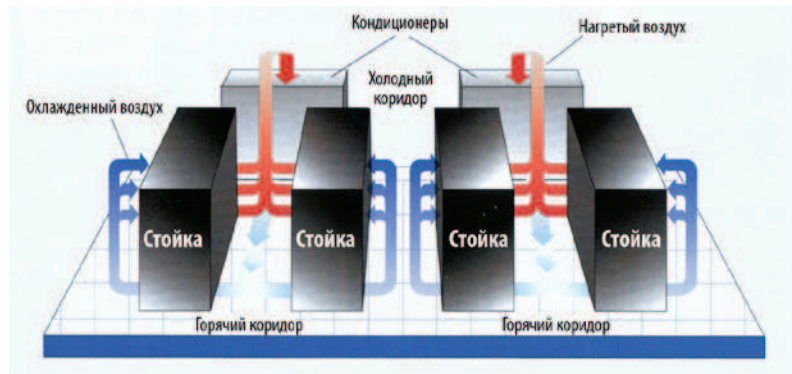
Как правило, ЦОД — это место, где располагается серверное и сетевое оборудование, а также техника, обеспечивающая подключение к линиям мобильной и проводной связи. Не-

поладки в работе ЦОД способны оказать серьезное влияние на жизнь и экономическую активность населения. Это влияние включает в себя перебои в проведении банковских операций, работе систем онлайн-бронирования авиабилетов и гостиничных номеров, интернет-магазинов, электронной почты. Кроме того, под угрозой окажутся производственные процессы, использующие для повышения эффективности технологию «Интернет вещей». Чтобы избежать подобных неприятностей, ЦОД размещают в наиболее сейсмостойких и пожаробезопасных зонах, а при их строительстве используют самые строгие требования и стандарты.

Владельцы ЦОД применяют проработанные планы обеспечения непрерывности бизнес-процессов (BCP), используют различные системы сейсмической и пожарной защиты, обеспечивают бесперебойное электроснабжение и охлаждение ИТ-оборудования, принимают меры по предотвращению хакерских и террористических атак.

Необходимость увеличения производительности ЦОД ведет к повышению плотности размещения электронного оборудования и росту энергопотребления. Методы повышения эффективности использования энергии, активное внедрение которых началось в середине 2000-х годов, получили название «зеленой ИТ». Эти методы включают в себя переход на питание постоянным током для исключения потерь, неизбежно сопровождающих «выпрямление» переменного тока; применение виртуальных машин, позволяющее уменьшить количество используемых серверов; увеличение эффективности охлаждения, благодаря чему сокращается число работающих кондиционеров, на долю которых приходится значительная часть общего энергопотребления ЦОД.

В качестве показателя, позволяющего оценить эффективность использования электроэнергии, Агентство по защите окружающей среды США (EPA) предложило параметр PUE — отношение



общего энергопотребления ЦОД к энергопотреблению вычислительного и телекоммуникационного оборудования. Идеальный PUE равен 1. Однако поскольку для работы сопутствующих систем, в том числе систем охлаждения ЦОД, также требуется энергия, реальный PUE лежит обычно в диапазоне 1,8–1,3.

На системы кондиционирования уходит от 30 до 50% от всей энергии, идущей на питание ЦОД, поэтому снижение их энергопотребления позволит существенно сократить общее потребление центра.

Охлаждение ЦОД

Традиционная планировка ЦОД — это протяженные коридоры, образованные стойками — стеллажами с оборудованием высотой от пола до потолка. Для охлаждения на стойки подается холодный воздух.

Для его подготовки могут использоваться полупромышленные кондиционеры, чиллеры на базе компрессоров центробежного типа, а также установки, сочетающие чиллер и воздухообработывающую установку (АНУ). Чтобы снизить энергопотребление, зимой и в межсезонье часто применяют прямое или косвенное охлаждение за счет наружного воздуха, имеющего низкую температуру.

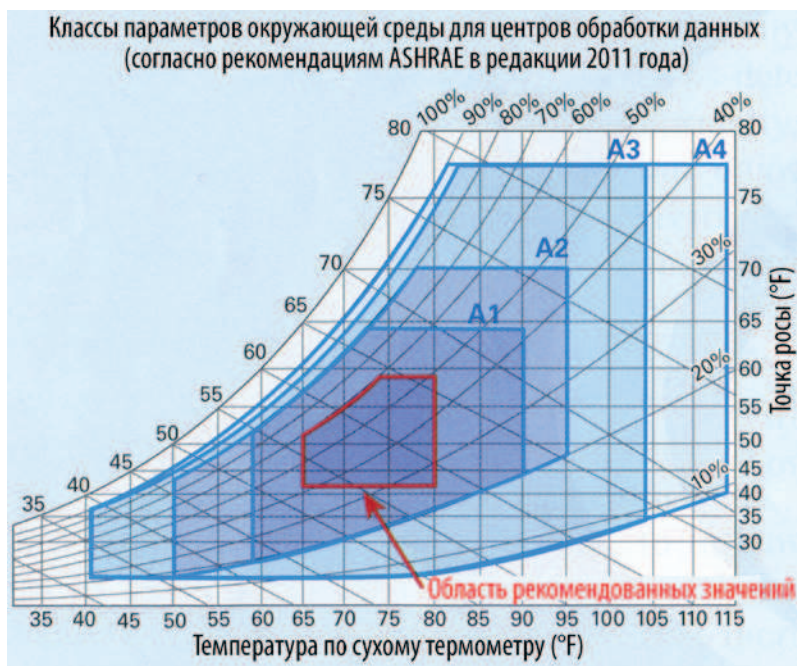
Для повышения эффективности систем кондиционирования ЦОД используются различные подходы, такие как оптимизация расположения и размеров отверстий для подачи холодного и забора нагретого воздуха, увеличение скорости воздушного потока... Как правило, в ЦОДах устраивается фальшпол, через отверстия в котором холодный воздух подается в межстоеч-

ное пространство — в коридоры. Нагреваясь, воздух поднимается вверх к расположенным под потолком воздухозаборным решеткам, после чего вновь охлаждается кондиционером.

В последние годы получила распространение еще одна схема кондиционирования ЦОД. Охлажденный воздух подается в коридор, проходит через стойки, расположенные по обеим сторонам коридора, затем, уже нагретый, собирается в коридорах по другую сторону стоек и вновь поступает в кондиционер. Коридоры, в которые подается охлажденный воздух, называют холодными, а те, где собирается нагретый воздух — горячими. Продуманная организация циркуляции воздуха повышает эффективность системы кондиционирования за счет снижения расхода энергии на принудительную циркуляцию воздуха.

Поскольку ЦОДы отличаются друг от друга размерами и планировкой, определить наилучшее расположение отверстий для подачи и забора воздуха, а также вычислить оптимальную скорость потока помогает компьютерное моделирование.

Типовые параметры подачи воздуха на стойки ЦОД перечислены в рекомендациях по поддержанию соответствующей среды для телекоммуникационного оборудования, подготовленных Техническим комитетом 9.9 Американского общества инженеров отопления, охлаждения и воздушного кондиционирования (ASHRAE). В редакции от 2011 года этот документ вводит семь классов подаваемого воздуха — All-A, A1, A2, A3, A4, B и C.



Допустимые параметры подаваемого воздуха для каждого класса — границы температур по сухому термометру, значения точки росы, диапазон относительной влажности — указаны на графике.

Температура подаваемого воздуха по сухому термометру должна обеспечить охлаждение процессоров, выделяющих максимально возможное количество теплоты, до 65°C и ниже. Значения точки росы и относительной влажности определяются необходимостью защитить жесткие диски серверов от повреждений статическим электричеством.

Выпущенные в 2004 году рекомендации ASHRAE пересматривались в 2008 году. Поправки 2011 года смягчили требования, приняв во внимание распространение технологии охлаждения за счет наружного воздуха.

Как было показано выше, повышение эффективности процесса охлаждения ЦОД требует не только совершенствования систем кондиционирования, но и особого подхода к планировке зданий и размещению вычислительного оборудования, обеспечивающего оптимальное распределение воздушных потоков.

Как правило, для охлаждения ЦОДов используются специально разработанные системы кондиционирования.

Холодильное оборудование для ЦОД

Действенными мерами по сокращению энергопотребления ЦОД являются повышение энергоэффективности систем кондиционирования, использование технологий естественного охлаждения, оптимизация циркуляции воздуха с целью улучшения теплосъема. Наилучших результатов позволяет достичь сочетание этих методов.

Примером решения, использующего сразу несколько подходов, позволяющих сократить энергопотребление, может служить гибридная система охлаждения для ЦОД FMACS-V, разработанная совместно японскими компаниями NTT Facilities и Hitachi Appliances. Чтобы добиться беспрецедентного энергосбережения, данная система способна использовать улич-

ный воздух в качестве источника холода.

Принцип действия FMACS-V заключается в следующем. Зимой и в межсезонье, когда температура наружного воздуха низка, компрессор отключается, а циркуляцию хладагента, отводящего тепло от электроники и отдающего его наружному воздуху, обеспечивает насос. При этом собственно наружный воздух не поступает внутрь, содержащиеся в нем вредные вещества (такие, например, как соль) не контактируют с оборудованием и не оказывают негативного воздействия на его работу. Кроме того, такой системе не требуется энергия для обеспечения притока свежего воздуха.

В зависимости от климатических условий региона снижение энергопотребления системой кондиционирования ЦОД благодаря установке FMACS-V может достигать 50%.

К ведущим производителям кондиционеров для ЦОД относятся такие компании, как Airedale International Air Conditioning, Schneider Electric, Black Box, Emerson Network Power, Rittal, AdaptivCool, STULZ. Многие из них выпускают не только оборудование для охлаждения, но и системы управления, а также занимаются проектированием и строительством ЦОД.

По материалам JARN

РЕШЕНИЯ ДЛЯ СУПЕРМАРКЕТОВ И МАГАЗИНОВ ШАГОВОЙ ДОСТУПНОСТИ

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), около трети всего продовольствия, производимого в мире, — примерно 1,3 миллиарда тонн в год — отправляется в отходы. При этом каждый девятый человек на планете страдает от голода.

Попытки решить это противоречие выявили ряд проблем, с которыми приходится сталкиваться супермаркетам и магазинам шаговой доступности — неотъемлемой части сектора продовольственного обеспечения.

