

# Правильная прокладка кабелей помогает охлаждению в центрах обработки данных

Ларс Р. Ларсен и Лиза А. Хафф (Lars R. Larsen and Lisa A. Huff) Апрель 2008 [www.cablingbusiness.com](http://www.cablingbusiness.com)

## Установка

По мере роста плотности монтажа серверов и пропускной способности сетевого оборудования, находящихся в современных центрах обработки данных, тепло, выделяемое сетевым оборудованием, вызывает все больше беспокойства ввиду проблемы охлаждения. Если всего несколько лет назад шкаф с оборудованием генерировал два или три киловатта тепловой мощности, то сейчас эта величина приближается к 50 кВт. В целом по серверному помещению нагрузка на систему охлаждения может составлять до 500 Ватт на кв. фут (прим. переводчика: *5кВт на кв.м.*). Поскольку перегрев остается наиболее частой причиной выхода оборудования из строя, то правильное охлаждение является, очевидно, важным фактором для устойчивой работы.

Чрезмерный нагрев может серьезно нарушить эффективную работу, даже когда он не приводит к аварийному отключению оборудования, поскольку современное оборудование содержит внутренние термодатчики, которые замедляют скорость работы процессоров (и таким образом уменьшают количество выделяемого тепла).

Охлаждение и подведенная электрическая мощность остаются главными проблемами ИТ администраторов и менеджеров центров обработки данных. Согласно опросу, проведенному Gartner на Саммите-2007 по ИТ Инфраструктуре, Процессам и Управлению ("I.T. Infrastructure, Operations and Management Summit 2007"), участники проголосовали за то, что наиболее важной проблемой центров обработки данных являются неэффективное охлаждение и недостаточная мощность электропитания. Фактически, подавляющее большинство заявило, что они собираются расширять/улучшать, перемещать и обновлять свое оборудование в течение ближайших нескольких лет для того, чтобы удовлетворить свои потребности в мощности и охлаждении.

Распределение и способ установки кабельной системы может влиять на эффективность системы охлаждения как негативно, так и позитивно. Охлаждение зависит от организации правильных потоков воздуха, как в самом помещении, так и в пространстве между фальшполом и перекрытием, и между потолком и подвесным потолком. Поскольку кабели также



часто располагаются в пространстве под

фальшполом, необходимо позаботиться о том, чтобы они не ограничивали поток воздуха. Похожим образом, правильное расположение кабелей в стойке также должно позволить организовать правильные потоки воздуха. Стойки нового поколения предоставляют больше возможностей в части комбинирования управления кабелями с наилучшей циркуляцией воздуха.

Хорошее расположение кабелей может увеличить эффективность охлаждения и таким образом снизить потребляемую мощность. Если система кондиционирования воздуха вынуждена работать с высокой нагрузкой просто потому, что кабели затрудняют движение воздуха – стоимость работы центра обработки данных растёт. В то время как основное сохранение энергии в центре обработки данных может быть достигнуто за счет установки энергосберегающих серверов, источников бесперебойного питания, систем кондиционирования и использования технологий вроде виртуализации серверов, неправильное расположение кабелей может свести все эти достижения к нулю. Чтобы это предотвратить, необходимо правильное планирование и управление кабельным хозяйством.

### Тепло и холод в системе охлаждения

Наиболее предпочтительный метод охлаждения в современных серверных – это *cold aisle / hot aisle* (холодный коридор/горячий коридор), как показано на рис 1.

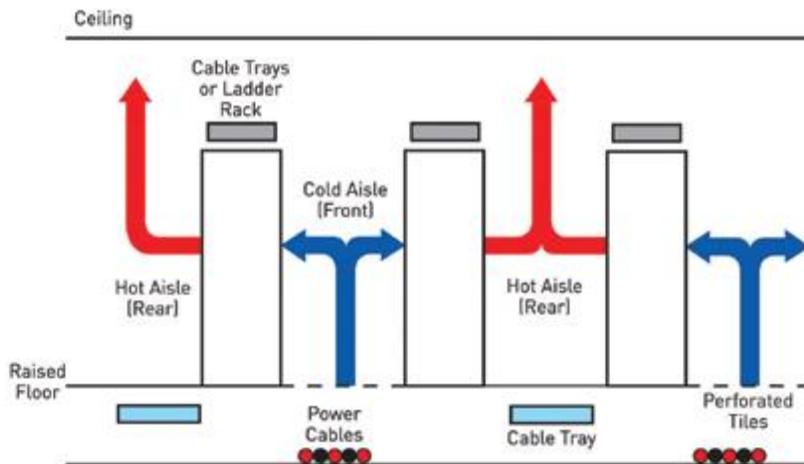


Рисунок 1 Охлаждение методом холодный коридор - горячий коридор

В типичной конфигурации охлаждающий воздух заходит из пространства между полом и фальшполом в помещение через перфорацию в плитках пола. Этот холодный воздух проходит через оборудование, где забирает выделяемое оборудованием тепло и выходит через заднюю часть стойки в горячий коридор. Затем этот уже теплый воздух движется открыто (ненаправленно) или по каналам для рециркуляции через CRAC (систему охлаждения серверной). Стойки направлены лицом друг другу, передней частью к холодному и задней частью к горячему коридорам. Важно чтобы холодные коридоры оставались холодными, а горячие – горячими: следует избегать смешивания воздуха из разных коридоров.

Концептуально этот метод лучше всего работает, когда оборудование забирает воздух через переднюю часть и выбрасывает через заднюю. К сожалению, это далеко не всегда так: некоторое оборудование забирает воздух через дно и выбрасывает через боковые стенки или через верх. Другое оборудование забирает воздух и выбрасывает его только через боковые стенки.

Поддержка потоков воздуха является критичной для правильного охлаждения. Кабели под полом должны прокладываться таким образом, чтобы не препятствовать поступлению холодного

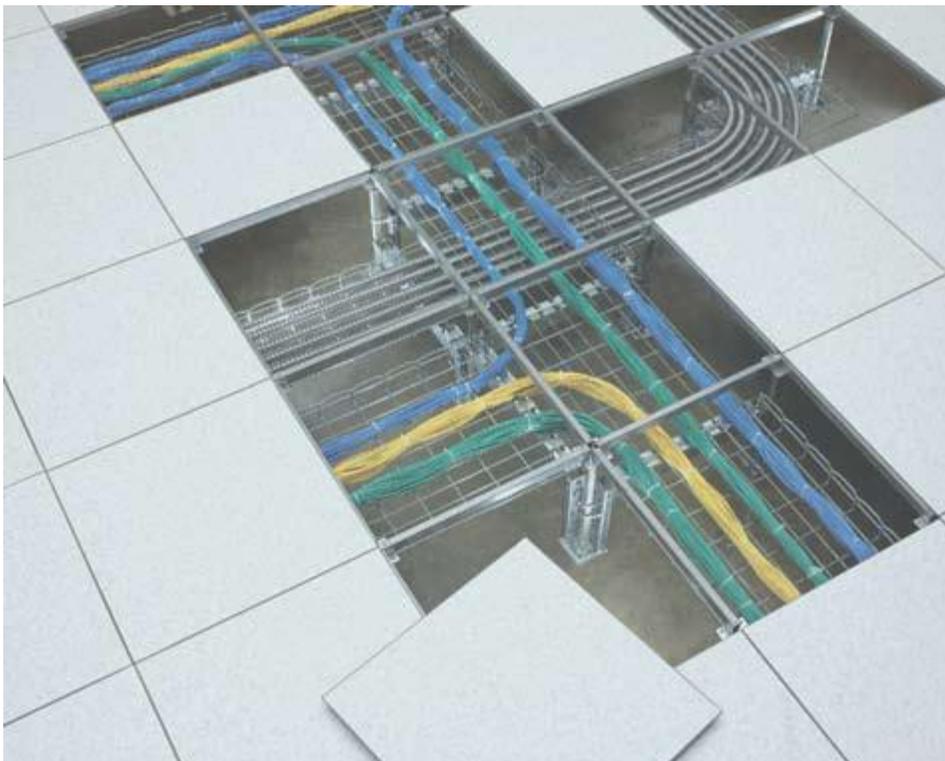
воздуха в помещение. Кабели не должны перекрывать перфорированные половые плитки в холодных проходах. Кроме того, пространство под полом не должно быть заполнено настолько, чтобы ограничивать протекание воздуха.

Новейшие UTP кабели с уменьшенным диаметром, а также оптоволоконно улучшают протекание воздуха просто потому, что занимают меньше места. При использовании многопортового оборудования, требующего больших связок кабелей, это уменьшение толщины кабелей позволяет существенно сократить занимаемое пространство.

Проектировщики центров обработки данных и специалисты должны (настолько, насколько это возможно), прокладывать кабели под горячими коридорами в том же направлении, что и сам коридор, чтобы минимизировать помехи для потока холодного воздуха. Толстые связки кабелей, расположенные под прямым углом к коридорам, сильно ограничивают поток воздуха. Когда кабели блокируют поток воздуха, кондиционеры вынуждены работать с более высокой нагрузкой, таким образом, увеличивая потребление энергии. Также, это может создавать в помещении точки с повышенной температурой (hot spots).

Прокладка кабелей сверху – привлекательная альтернатива потому, что это позволяет сильно освободить пространство под полом для распространения воздуха. Кабели располагаются над рядами стоек и параллельно им. Если требуется перекрестное соединение между стойками (crossover), оно должно находиться как можно дальше от источника холодного воздуха. Если вы используете перегородки над стойками для разделения горячих и холодных проходов - то проводите кабели по холодной стороне.

Проводятся ли кабели под полом или сверху, сетчатый желоб (Рисунок 2) обеспечивает лучший поток воздуха, нежели сплошной. Отверстия для кабелей в потолке или полу должны герметизироваться для предотвращения утечки воздуха и обеспечения нужного статического давления под полом, т.к. перепады давления снижают воздушный поток.



## Рисунок 2 Сетчатый желоб обеспечивает лучшее протекание воздуха

### Охлаждение и кабельная разводка

Внутри помещения выбор стоек и использование правильных методов расположения кабелей также помогают организации потоков воздуха. Следует избегать пустых пространств между стойками или шкафами, чтобы предотвратить смешивание воздуха из холодного и горячего коридоров. Такое смешивание может поднять температуру холодного воздуха и, следовательно, снизить эффективность охлаждения. Между стойками или шкафами для разделения коридоров могут использоваться заглушки. Подобным же образом, используйте заглушки в пустых позициях внутри стоек для поддержания разделения горячих и холодных проходов. Это позволит направить больше холодного воздуха на оборудование, вместо того, чтобы впустую пропускать его через пустые пространства в стойке. Некоторые шкафы используют верхние вентиляторы для выпуска воздуха через верх стойки. Такие вентиляторы имеют и преимущества и недостатки: они помогают перемещать воздух, но не так эффективны в передаче воздуха напрямую в горячий коридор.

Выбирая стойку, проанализируйте конфигурацию вентиляции того оборудования, которое предполагается в ней разместить. Если все оборудование использует вентиляцию от фронтальной плоскости к задней – ваша работа упрощается, и возможности в выборе конфигурации кабелей шире. Если оборудование *вентируется* с боков или снизу – убедитесь, что стойка может это обеспечить. Некоторые стойки комбинируют дефлекторы и перфорацию, чтобы направить поток воздуха, предназначенный для оборудования, вентилируемого сбоку, от холодного коридора к горячему. Перфорация обеспечивает свободный выход воздуха, а дефлекторы обеспечивают правильное направление потока от холодного коридора в горячий даже в случае, если оборудование вентилируется с боков. В результате комбинация дефлекторов и перфорации позволяет оборудованию, вентилируемому с боков, работать в отношении охлаждения так же, как вентилируемому от фронтальной плоскости к задней. Плюс к этому, система остается пассивной – она не требует дополнительных 15-20 Ватт, которые бы потребовал любой вытяжной вентилятор. Это дает возможность строить более эффективные центры обработки данных, уменьшая общее потребление энергии и ее стоимость.

Вертикальная проводка кабелей делается с боков стойки – не только потому, что этот подход легче, но и потому, что это помогает обеспечить легкое протекание воздуха от передней двери к задней.

Соображения безопасности часто заставляют многих сетевых администраторов использовать закрываемые на ключ двери на монтажных шкафах и кросс-соединениях. Двери, однако, не должны ограничивать поток воздуха. Если оборудование располагается в закрытых шкафах, двери должны быть перфорированы, чтобы позволить воздуху циркулировать. Размер перфорации должен быть подобран так, чтобы соответствовать требованиям оборудования в вентиляции. Как минимум, дверцы шкафов должны быть перфорированы на 50%.

### Дополнительные соображения

Кабельная разводка должна обеспечивать требуемую плотность установки оборудования, но, тем не менее, позволять удобное перемещение, добавление и замену. Для некоторого оборудования необходимо прокладывать все патч-корды в одном направлении, чтобы обойти вентиляторы, источники питания или другие заменяемые части оборудования. Убедитесь, что ваша кабельная система может поддерживать разводку минимум 48 патч-кордов 6й категории на один юнит стой. Что касается оптических патч-кордов, наилучшей практикой является выбор кабелей

уменьшенного диаметра, чтобы сберечь ценное место в вертикальных органайзерах. Тщательно спроектированная кабельная система также защищает кабели и порты оборудования от повреждений. Для защиты разъемов на оптоволоконных и высокоскоростных медных соединителях, вертикальные органайзеры должны иметь закругленные вставки, позволяющие удовлетворить требования производителя кабеля на минимальный радиус изгиба. Чтобы защитить порты на патч-панели, можно использовать панели с угловым расположением так, чтобы разъемы были повернуты в направлении к вертикальному органайзеру. Оборудование со вставными модулями – другой случай. Для того чтобы защитить порты на вставных модулях, используйте вертикальный органайзер с закругленными вставками, который нужно расположить как минимум в 1 ½ дюймах от передней панели оборудования. Это позволит удовлетворить требованиям на радиус изгиба для кабеля и уменьшить скручивающее усилие на коннектор и розетку.

### Энергосбережение зависит от мелочей

Очевидно, никто не должен выбирать способ прокладки кабелей только исходя из требований на охлаждение сетевого оборудования. Однако, это не то, чем вы можете пренебречь. Правильный выбор стоек и монтажных шкафов, тщательная прокладка кабелей и внимание к обеспечению правильных потоков воздуха может значительно повлиять на то, насколько эффективно будут работать и система охлаждения, и на то оборудование, которое она охлаждает.



Рисунок 3 Дефлекторы и перфорация могут обеспечить поток воздуха спереди назад в стойках, содержащих оборудование, вентилируемое с боков.

**Lars Larsen** - директор физической поддержки Ortronics/Legrand. Имеет более 15 лет опыта в разработке продуктов для центров обработки данных и сетей. Его область компетенции - разработка продуктов как для оптоволоконных, так и для традиционных кабельных систем.

**Lisa Huff** - инженер приложений для центров обработки данных из Berk-Tek, A Nexans Company с более чем 20-летним опытом в индустрии электроники. Ее область компетенции – оборудование передачи данных и компонентов для оптоволоконных и кабельных сетей.