

Повторное исследование необходимости использования фальшполов для центров обработки

Информационная
статья № 19



Краткий обзор

Обстоятельства, которые положили начало разработке и использованию фальшполов в среде центров обработки данных, уже исследованы. Многие из причин создания фальшполов уже не существуют, а связанные с ними проблемы наводят на мысль, что их повсеместное использование больше не оправдано и не требуется во многих случаях.

Введение

Фальшпол - это обычный элемент центров обработки данных. Одним из общих определений центра обработки данных является то, что это помещение с вычислительной техникой и фальшполом.

Основные технологии и инженерные конструкции фальшполов были разработаны в 60-х годах и подробно описаны в стандарте «Federal Information Processing Standard 94» 1983 года. Основная конструкция фальшполов остается практически неизменной в течение 40 лет.

В сфере телекоммуникаций фальшполы никогда широко не использовались. При объединении сферы телекоммуникаций и ИТ-систем возник вопрос, как правильно выбрать решение. В последнее время большинство центров обработки данных ИТ создается без систем фальшполов. Обзор истории фальшполов содержит подробное исследование этой тенденции.

Элементы фальшпола

Фальшполы были разработаны и реализованы для обеспечения следующих функций:

- Устройство распределения холодного воздуха для охлаждения
- Направляющие, кабельные каналы или опоры для кабелей данных
- Каналы для кабелей питания
- Медная решетка как элемент для заземления оборудования
- Место для подвода охлажденной воды или других систем трубопроводов

Чтобы получить представление о развитии фальшполов, необходимо рассмотреть каждую из этих функций, а также те исходные требования, которые лежали в основе их создания. Кроме того, важно рассмотреть, как исходные требования изменялись с течением времени. В следующих разделах сравниваются исходные и текущие требования, связанные с вышеописанными функциями.

Устройство распределения холодного воздуха для охлаждения

Исходное требование	Текущее требование
Необходима подача холодного воздуха к воздухозаборникам оборудования	Необходима подача холодного воздуха к воздухозаборникам оборудования
Требования к охлаждению практически не изменяются во время эксплуатации центра обработки данных.	Требования к охлаждению изменяются многократно во время эксплуатации центра обработки данных по мере смены оборудования.
Несколько систем переменного тока могут поддерживать систему для обеспечения отказоустойчивости.	Несколько систем переменного тока могут поддерживать систему для обеспечения отказоустойчивости.

Фальшпол отвечает исходным требованиям, и вследствие возможности менять и перемещать вентиляционные плитки, он также отвечает текущим требованиям.

Направляющие, кабельные каналы или опоры для кабелей данных

Исходное требование	Текущее требование
<p>Многочисленные многожильные медные кабели для данных прокладываются между шкафами.</p> <p>Кабели должны быть максимально короткими для обеспечения правильной работы.</p> <p>Кабели должны быть скрыты от поля зрения.</p> <p>Кабельная система не меняется во время эксплуатации центра обработки данных.</p>	<p>Тонкие оптоволоконные и медные сетевые кабели.</p> <p>Кабели многократно заменяются во время эксплуатации центра обработки данных.</p> <p>Необходим легкий доступ к кабельным системам.</p>

Фальшполы были единственным способом, отвечающим исходным требованиям, но они больше не нужны и не подходят для текущих требований из-за сложностей доступа к кабелям данных. По этой причине в большинстве современных центров обработки данных, использующих фальшполы, кабели проложены поверх полов (над шкафами).

Кабельные каналы для кабелей питания

Исходное требование	Текущее требование
<p>Оборудование ИТ с жестким подключением.</p> <p>Элемент жесткого подключения не изменяется во время эксплуатации центра обработки данных.</p>	<p>Оборудование ИТ подключается к стандартным разъемам.</p> <p>Большее число ИТ-оборудования на квадратный метр.</p> <p>ИТ-Оборудование меняется каждые 2 года.</p> <p>Цепи электропитания многократно заменяются во время эксплуатации центра обработки данных.</p>

Фальшпол отвечает и исходным, и текущим требованиям, но имеет недостаток, связанный с неудобством доступа к кабелям. Исторически сложилось так, что верхняя прокладка кабелей питания не имеет особых преимуществ. Распределение питания остается основной причиной использования фальшполов.

Медная решетка как элемент для заземления оборудования

Исходное требование	Текущее требование
Для стабильной работы оборудования и корректной передачи данных необходимо заземлять все оборудование (с разницей потенциала до 0,1В)	Медные сетевые кабели - это гальванически изолированные кабели, которые не подвержены воздействию помех заземления до 1000 В и обычно могут быть длиной более 50 М. Опволоконные сетевые кабели полностью невосприимчивы к помехам заземления.

Потребность в медной решетке для заземления практически отпала. Заземленные соединения между стойками и панелями ответвленной цепи отвечают текущим требованиям.

Место для подвода охлажденной воды или других систем трубопроводов

Исходное требование	Текущее требование
Для определенного оборудования ИТ требуется прямой трубопровод с холодной водой для охлаждения.	Для оборудования ИТ не требуется прямой трубопровод с холодной водой для охлаждения.

Фальшполы были единственным способом, отвечающим требованиям к подводке трубопровода к ИТ-оборудованию. Однако это требование справедливо лишь для ограниченной площади, и для большинства систем оно уже не имеет значения (особенно для небольших систем).

Проблемы использования фальшполов

Как показали вышеописанные исследования, фальшполы были очень эффективным и практичным способом, отвечающим исходным требованиям первых центров обработки данных. Кроме того, совершенно очевидно, что многие исходные требования, которые лежали в основе использования фальшполов, больше не существуют. В действительности, требования к среде центра обработки данных претерпели значительные изменения. Важно рассмотреть проблемы, которые возникают с использованием фальшполов.

Землетрясение

Фальшполы значительно усложняют проверку или проведение сейсмической оценки для центра обработки данных. Поддержка оборудования над полом на решетке значительно снижает эффективность крепежного оборудования. Так как каждая установка имеет индивидуальные особенности, практически невозможно протестировать или оценить ее сейсмическую устойчивость. Это становится очень серьезной проблемой в тех случаях, когда необходима определенная сейсмическая устойчивость.

В г. Кобе (Япония) и его окрестностях во время крупного землетрясения 1995 года центры обработки данных подверглись чрезвычайным разрушениям. Многие центры обработки данных, которые, по сути, должны восстанавливаться в течение нескольких часов или дней, не работали более месяца из-за деформации большинства систем фальшполов, считавшихся сейсмостойчивыми. Оборудование ИТ провалилось под пол. Поврежденное оборудование пришлось извлекать и ремонтировать с помощью сложных и продолжительных процедур.

После катастрофы во Всемирном торговом центре в 2001 году расположенные по соседству центры обработки данных, которые должны были пережить эту трагедию, были серьезно повреждены и не работали в течение длительного времени из-за воздействия на здания, которое привело к деформации систем фальшполов и падению оборудования.

Простой в районе г. Кобе длился на протяжении 5 недель (то есть 50 000 минут), в то время как для достижения практически 100-процентной надежности простой должен составлять не более 5 минут в год. Это значение в **10 000 раз хуже**, чем требуемое значение простоя. Предположим, что на восполнение убытков, вызванных простоем из-за землетрясения, уходит 10 % бюджета, предназначенного для обеспечения доступности. Тогда центры обработки данных в районе г. Кобе смогут достичь требуемой надежности только в том случае, если землетрясение такой силы будет происходить один раз в 100 000 лет, что вряд ли допустимо.

В областях, которые подвержены землетрясениям, неразумно ожидать практически 100-процентной надежности при использовании фальшполов. При этом невозможно будет даже проверить это. Это одна из причин того, почему в центральных телефонных офисах не используются фальшполы. И это единственная главная причина, по которой никто не хочет использовать фальшполы в центрах обработки данных высокой доступности.

Доступ

Поскольку оборудование в современных центрах обработки данных меняется каждые два года, кабели данных и питания заменяются постоянно. Трудность доступа к кабелям, которые находятся под фальшполом, приводит к задержкам и значительным расходам, связанным с изменяющимися потребностями.

Нагрузка на пол

Вес обычных стоек с оборудованием может достигать 907 кг. При этом может потребоваться переместить их в другое место. Кроме того, необходимо учитывать, что в центре обработки данных будут использоваться устройства для перемещения и размещения другого оборудования. Возможно, потребуется специальное укрепление фальшпола, а в некоторых случаях это можно сделать только в некоторых проходах. Проверка требований по максимальной нагрузке на пол требует значительных затрат и планирования.

Полную нагрузочную способность фальшпола можно выяснить только в том случае, когда все его плитки установлены на место. Устойчивость полов к деформации зависит от наличия плиток. Однако плитки или даже целые ряды плиток часто снимаются при выполнении регулярных замен кабелей или проведения работ по обслуживанию в центре обработки данных. Эта ситуация может привести к катастрофическим последствиям для фальшпола.

Высота помещения

В некоторых потенциальных помещениях для центров обработки данных снижение высоты помещения в результате использования фальшпола неприемлемо. Это может ограничить выбор помещений для развертывания центров обработки данных. В Японии пол следующего верхнего уровня здания обычно имеет выемку для обеспечения необходимой высоты помещения.

Кабельный канал

Если кабель укладывается под фальшполом, то он должен отвечать специальным требованиям к пожарной безопасности. В соответствии с нормами безопасности фальшпол должен быть «вентиляционным каналом». По нормам противопожарной безопасности вентиляционные каналы считаются местами повышенного риска из-за перемещения и распределения воздушных масс. Поэтому при прокладке кабелей под фальшполом их необходимо помещать в огнестойкий кабельный канал, изготовленный из металла или специального огнестойкого полимера. Это приводит к значительным расходам и увеличению сложности установки такого кабельного канала. Особую сложность представляет замена кабельного канала в работающем центре обработки данных.

Безопасность

Фальшпол - это место, в котором могут спрятаться люди или могут быть спрятаны устройства. Если центры данных оборудованы отдельными кабинками, прилегающими друг к другу, фальшпол представляет потенциальную опасность для проникновения в эти кабинки или доступа к ним. По этой причине во многих смежных помещениях фальшполы не используются.

Распределение мощности

Число ответвлений цепи питания на квадратный метр в современном центре обработки данных намного выше, чем это было во время разработки фальшполов. В эпоху крупных компьютеров одна жестко смонтированная ответвленная цепь высокого напряжения могла обслуживать шкаф, занимающий 6 половых плиток или 7,3 квадратных метра. Сегодня на той же площади могут располагаться две стойки, для каждой из которых могут потребоваться цепи 12 кВт (120 В) с подачей от источников А и В с 12 кабелями питания. Концентрация кабельных каналов, связанная с таким увеличением числа кабелей, станет значительным препятствием для потока воздуха под фальшполом. При этом для обеспечения требуемого притока воздуха может потребоваться поднять фальшпол на 1,2 метра. Повышение высоты фальшпола приводит к снижению целостности конструкции и увеличению затрат, нагрузки на пол, а также снижению сейсмостойчивости.

Чистка

Фальшпол очень трудно чистить. Пыль, песок и прочие мелкие частицы обычно скапливаются под фальшполом и остаются там из-за сложностей и рисков несчастных случаев, связанных с очисткой этой области. Снятие половой плитки может привести к значительным изменениям в потоке воздуха под полом, что приведет к засорению оборудования песком или другими частицами или их попаданию в глаза сотрудников.

Личная безопасность

Открытая плитка представляет значительную и неожиданную угрозу для операторов и посетителей, проходящих в центр обработки данных. В центрах обработки данных с полом, поднятым на 1,2 м, значительно повышается риск летального исхода в результате падения в отверстие при открытой плитке. Оборудование часто перемещается в процессе эксплуатации современных центров обработки данных. При этом возникает риск превышения нагрузки на пол, что приведет к его разрушению.

Расходы

На содержание фальшполов затрачиваются значительные средства. Обычные расходы на содержание фальшполов, включая проектирование, затраты на материалы, изготовление, монтаж, а также осмотр, составляют примерно 220 долларов США за 1 кв. м. Более того, максимальная площадь, которая может в конечном счете использоваться под оборудование центра обработки данных, обычно занимает фальшполом, независимо от того, существует ли в этом потребность в настоящее время. Расходы не включают дополнительные издержки, связанные с прокладкой кабелей питания и передачи данных. Это значительные расходы, которые можно учесть только в случае их реального возникновения.

Что мешает отказаться от использования фальшполов

Несмотря на то, что все больше центров отказываются от использования фальшполов и при этом получают значительные преимущества, некоторые центры обработки данных по-прежнему проектируются с использованием фальшполов. Опросы пользователей фальшполов, проведенные специалистами APC, выявили следующие причины этого.

Восприятие

Фальшпол - это атрибут центра обработки данных с высокой доступностью. Для многих компаний презентация центра обработки данных является основной частью знакомства клиентов с производственными мощностями. Центры обработки данных, в которых нет фальшполов воспринимаются как незавершенные или неполные или даже "второсортные". В результате фальшполы устанавливаются для создания имиджа. В некоторых случаях установленные фальшполы не используются для охлаждения и прокладки кабелей и не несут никаких других функций, кроме декоративных. Эта проблема лежит в основе отсутствия желания использования фальшполов.

Охлаждающие конструкции

Разработчики и операторы центров обработки данных высоко ценят удобство использования охлаждающих конструкций с фальшполами. Фальшпол предоставляет определенные возможности для перемещения воздушных вентиляционных отверстий, что обеспечивает требуемый температурный режим. Это намного сложнее реализовать в потолочных системах воздуховодов. Кроме того, накоплен огромный опыт разработки систем охлаждения для фальшполов, и в этом случае разработчики могут лучше рассчитать производительность системы.

Распределение мощности

Из-за перехода от небольшого числа крупногабаритных ИТ-устройств к сравнительно большому числу небольших устройств ИТ-устройств число ответвленных цепей питания на квадратный метр в современном центре обработки данных намного больше, чем это было во времена разработки архитектуры фальшполов. Для прокладки этих ответвленных цепей необходимо пространство. Если фальшпол не используется, эти цепи могут быть обеспечены с помощью верхнего распределения. Монтаж и обслуживание ответвленных цепей на потолке могут оказаться намного более сложной задачей, чем обслуживание таких цепей под полом.

Конструкции без фальшполов

Издержек и проблем, связанных с фальшполами, можно избежать только при использовании практичного и доступного альтернативного варианта. К счастью, существует множество вариантов, которые отвечают этим задачам. Полное обсуждение этих альтернативных вариантов не входит в задачи этой статьи.

В общем, способы охлаждения без использования фальшполов делятся на три категории, краткое описание которых приводится в следующей таблице.

Таблица 1 - Способы охлаждения без использования фальшполов

Класс центра обработки данных	Способ охлаждения
Небольшие центры/залы обработки данных (<100 кв. м)	Установки кондиционирования воздуха с монтажом в стойках, на стенах и потолках, работающие без системы каналов.
Средние центры обработки данных (от 100 до 500 кв. м)	Напольные блоки КВКЗ с распределением воздуха без системы труб и вентиляционным каналом в подвесном потолке.
Крупные центры обработки данных (>500 кв. м)	Напольные блоки КВКЗ или блоки, монтируемые на крыше, с распределением холодного воздуха через потолочную систему воздуховодов, объединенные с отводом отработанного воздуха через открытый или подвесной потолок.

Все эти способы находят применение, однако оборудование и руководства для них еще разработаны не так детально, как для конструкций, предназначенных для фальшполов. Поэтому многие из этих систем являются уникальными. Конструкторские фирмы и поставщики должны создать базы продуктов и базы знаний, чтобы можно было реализовать эти конструкции с той степенью предсказуемости, как в случае использования фальшполов.

Последние инновации с распределением электропитания поверх стоек обеспечили более экономичный вариант, чем распределение питания под полом. При совместном использовании с новыми методами охлаждения сверху этот способ является практичной альтернативой, который может прийти на смену фальшполам.

Заключение

Многочисленные причины, которые лежали в основе создания фальшполов, больше не существуют. Отсутствие насущных потребностей в фальшполах и проблемы, связанными с ними, наводят на мысль, что их повсеместное использование больше не оправдано ни с экономической, ни с технической точек зрения во многих случаях, в частности в небольших центрах обработки данных. Появившиеся в настоящее время решения устранили многие технические причины, которые не позволяли отказаться от фальшпола. Тем не менее, фальшполы вероятнее всего будут использоваться в центрах обработки данных еще некоторое время из-за большого накопленного опыта в конструкциях фальшполов, а также привлекательного дизайна.