



Василий ТКАЧЕНКО

Специализированные лотки для ЦОД придумали довольно давно. Решение это не самое дешевое, но по-прежнему полезное.

Слово о «желтых лотках», или концы в короб

Существует специализированная категория продуктов для СКС — системы прокладки пучков кабеля высокой плотности к монтажным шкафам и стойкам в центрах обработки данных, серверных помещениях и на площадках операторов связи. К таким решениям относятся короба для прокладки оптики (как правило, характерного желтого цвета) и кабельные организаторы для медного кабеля. Системы включают в себя полный набор аксессуаров, позволяющих построить кабельную трассу нужной конфигурации.

«СиБ» расскажет о доступных на украинском рынке решениях для прокладки оптического кабеля в ЦОД и о компаниях, которые их предлагают. Позаботились производители также о медной инфраструктуре, создав разработки, которые отличаются от стандартных листовых и сетчатых лотков.

Как лоток устроен

Для начала напомним, что собой представляет рассматриваемый продукт. «Желтые лотки» (по-научному системы прокладки оптического кабеля — Optical Fiber Raceway) конструктивно являются вовсе не лотками,

а кабельными каналами, производятся они из пластика и имеют крышку. Закрытый объем обеспечивает защиту от пыли, компактно лежащие кабели создают меньше препятствий воздушному потоку, чем когда они проложены или подвешены свободно.

На этом сходство заканчивается, поскольку требования к «желтым лоткам» особенные: они предназначены для размещения огромного количества оптических шнуров (до нескольких тысяч). Характерная особенность трасс «желтого лотка», которая сразу бросается в глаза, — плавная конфигурация. Сделано это во избежание деформации, которая ведет к потерям в оптическом кабеле: аксессуары «желтого лотка» (многочисленные углы, повороты, спуски, тройники и т.д.) сконструированы так, чтобы обеспечивать допустимые радиусы изгиба. Все компоненты имеют скругленные края, внутри нет выступающих элементов крепежа, что исключает точечную нагрузку. Гладкая поверхность также позволяет обезопасить кабели от деформации. Еще одной особенностью является материал: лотки изготавливаются из пластика, не выделяющего вредных веществ при горении — для ЦОД это обязательно.

Обычные короба для силовой и слаботочной проводки также все чаще появляются в безгалогенном варианте, но распространены пока меньше, чем каналы из простого ПВХ.

«Желтые лотки» удобно монтировать и обслуживать: компоненты защелкиваются без использования инструментов, а при необходимости можно в любом месте снять крышку и переконфигурировать соединения, добавить или вытащить оптический кабель, тем более что они не связаны в пучки, а лежат свободно. Как правило, лотки крепятся к потолку на кронштейнах, хотя возможны варианты размещения непосредственно на шкафах (если не предполагается их частая замена или перемещение), на кабельростах и даже под фальшпотолком. В дополнение к самим системам производители предлагают различный инструмент для их монтажа, а также программные средства для расчета и проектирования.

Лотки в Украине

Судя по информации представителей компаний, с которыми удалось побеседовать, особого технологического развития ассортимент «желтых лотков» за последние годы не имел.

Продукт достаточно хорошо отработан, и добавлять там особо нечего, даже основные типоразмеры остаются прежними — разве что и без того многочисленная номенклатура аксессуаров пополняется какими-то деталями, улучшается качество и совершенствуются эксплуатационные характеристики. В остальном напомним, что могут предложить производители в этой части.

Решение **Panduit FiberRunner** (рис. 1) включает в себя короба пяти типоразмеров (от 2×2" до 24×4") емкостью, соответственно, от 419 до 4000 шнуров диаметром 2 мм (при 60% заполнения). Для быстрого монтажа системы используется технология QuickLock, которая позволяет соединять секции короба путем защелкивания.

В состав системы входит большое количество аксессуаров, откидные крышки секций и дополняющих элементов могут быть как сплошными, так и с дверками. Для варианта 12×4" возможны дополнительные откидные крышки, позволяющие минимизировать пространство, необходимое для доступа к проводке, при низком потолке. FiberRunner доступен в трех цветах: желтом, черном и оранжевом (для многомодовых кабелей). Решение может стыковаться с лотками еще одной серии — FiberDuct (сечения 2×2" и 4×4"), а также другими кабеленесущими системами Panduit. Аксессуары FiberDuct и меньших сечений



Рис. 1. Лотки Panduit FiberRunner

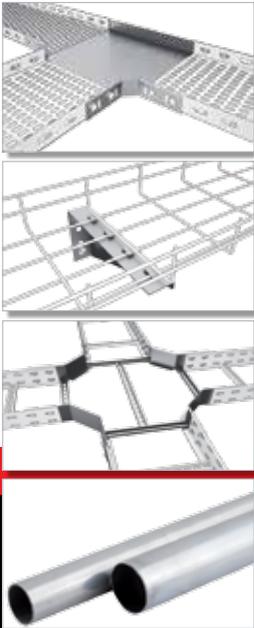
FiberRunner обеспечивают соблюдение радиуса изгиба 50,8 мм, а в серии 24×4" — 76,2 мм. На вертикальных участках используются перфорированные секции, возможен и отвод кабеля через гофрированные трубы.

Система **FiberGuide** от **Commscope** (до 2015 года — **TE Connectivity**) переходит из рук в руки уже не в первый раз. В 2011 году **TE** (в то время **Tyco Electronics**) сама приобрела ее вместе с **ADC Crone**.

FiberGuide (рис. 2) обеспечивает на всем своем протяжении минимальный радиус изгиба 50 мм. Кабель-каналы доступны в типоразмерах от 2×2" до

4×24". Короб максимального сечения вмещает до 10 тыс. оптических шнуров диаметром 2 мм.

Среди особенностей FiberGuide можно выделить конструкцию с четырьмя крепежными канавками, которая позволяет соединять отдельные компоненты без высверливания отверстий — таким образом, внутри короба не остается головок болтов и гаек, способных повредить оптические кабели. Специальные стыковочные узлы позволяют соединять секции короба простым защелкиванием. Передвижной вертикальный отвод Express Exit позволяет делать спуски в любом ме-





ТМ Флексел Українська торгова марка



СИСТЕМИ МЕТАЛЕВИХ КАБЕЛЬНИХ ЛОТКІВ ТА ТРУБ

ТОВ «Флексел Україна»
вул. Бориспільська, 7, оф. 201
м. Київ 02066

тел./факс: +38(044) 586 53 45/46
моб.тел.: +38(067) 238 20 41
+38(050) 419 55 88

office@flexel.com.ua
info@flexel.com.ua
www.flexel.com.ua

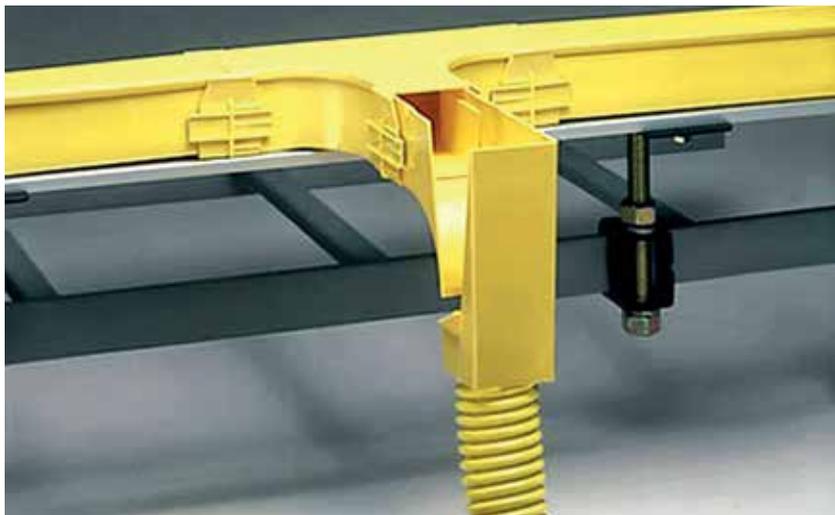


Рис. 2. Лотки системы FiberGuide (Commscope)

сте без врезки в короб. Это удобно, когда заранее не известно, где будут стоять шкафы. Предусмотрены также низкопрофильные экспресс-спуски для пространств, ограниченных по высоте. Кроме того, есть переходники, позволяющие вывести кабель через гофротрубу, которая тоже входит в состав системы. Имеются переходники и на систему Panduit FiberRunner. Также в FiberGuide есть возможность организовать полноценную коммутационную панель за пределами шкафа, тем самым освободив в нем пространство для активного оборудования.

Система лотков *OptiWay* компании *Conteg* поставляется в двух типоразмерах: 160×00 мм (емкость 2250 шнуров толщиной 2 мм) и 300×100 мм (4240 шнура). Базовый кабельный канал (прямая секция) имеет стандартную длину 2 м. Крепление возможно как к потолку, так и на шкафах, для чего предлагаются шпильки, а также кронштейны — продольные, рассчитанные на крышку глубиной от 80 до 120 мм, и перпендикулярные (на ширину 600 и 800 мм). Если на момент выхода предыдущего обзора в 2013 году внедрений этой системы в Украине еще не было, то

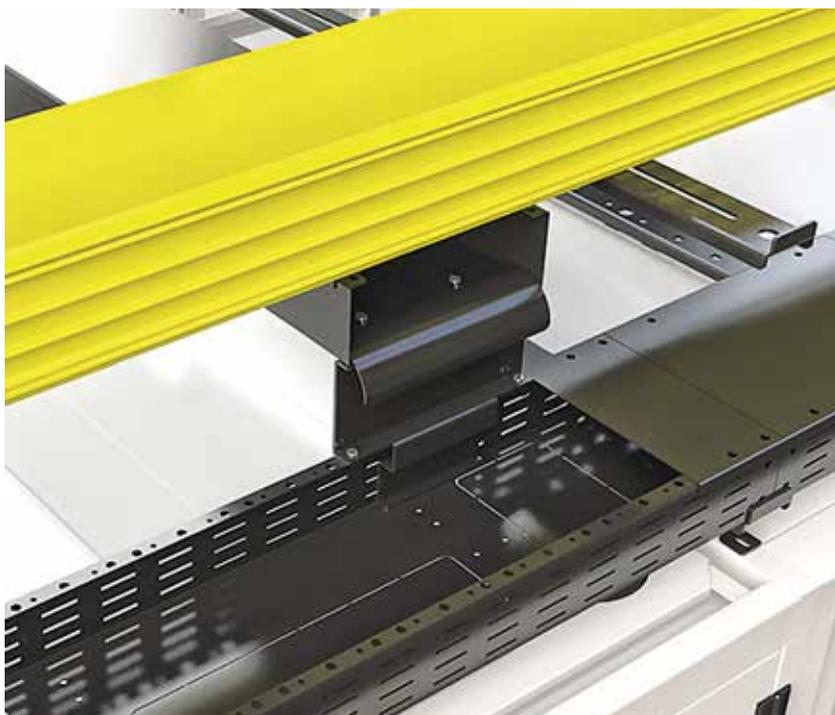


Рис. 3. Лотки Conteg: для меди (TopDuct) и оптики (OptiWay, сверху)

в прошлом году значительное количество лотка было проложено в одном из украинских ЦОД.

Система кабельных каналов для оптики, которую предлагает *R&M*, так и называется — *Raceway System*. Она выпускается по OEM-соглашению. Короба доступны в шести типоразмерах — от 1,2×1,9" (30×50 мм) до 11,8×3,9" (300×100 мм), обеспечивая радиус изгиба 30 мм. Аксессуары обеспечивают соблюдение радиуса изгиба волокна 40 мм. Здесь также каналы соединяются между собой простым защелкиванием без использования инструментов.

Есть лотки для оптических кабелей и у *Schneider Electric*. Система *Stago* включает в себя шесть типоразмеров, высотой 60 и 110 мм, шириной 100–300 мм. Базовый короб поставляется секциями длиной 3 м.

Также лотки для ЦОД имеются в ассортименте *Legrand*, хотя, как сообщили в представительстве компании, в Украину они не поставляются. Решение *Mighty Mo Fiber Raceway* было выведено на рынок в 2012 году компанией *Ortronics* — американским производителем СКС, который входит в состав *Legrand* с конца 1990-х. Лотки выпускаются из материала под названием норил — очень прочного безгалогенного пластика. Базовый короб доступен в пяти типоразмерах (от 2×2" до 12×4") с крышкой и без нее, цвета — желтый, черный и оранжевый. Также представлены корпуса с перфорацией.

А металл?

Поскольку полностью оптического ЦОД еще не изобрели, наряду с ВОК приходится думать и о компактной прокладке большого количества медных кабелей. Производители СКС могут предложить и такие решения.

Так, *Conteg* в дополнение к *OptiWay* предлагает отдельную систему — металлические кабельные лотки черного цвета *TopDuct*, предназначенные для размещения медных слаботочных и силовых кабелей. Базовый короб имеет перфорацию и может монтироваться как с крышкой, так и без нее. Лотки могут использоваться как отдельно, так и совместно с *OptiWay*, в последнем случае они размещаются на опорных кронштейнах, позволя-

ющих организовать многоуровневую кабельную систему (TopDuct располагается под OptiWay, как показано на рис. 3; возможно и размещение лотка в несколько уровней). Базовый короб TopDuct выпускается в шести типоразмерах и имеет высоту 70 мм.

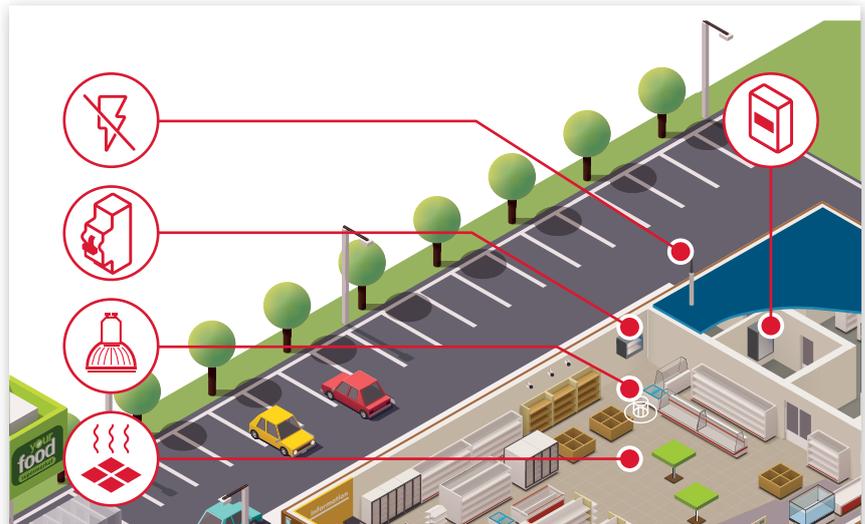
Кроме того, у Conteg есть горизонтальные и вертикальные кабельные организаторы повышенной емкости **HDWM**, предназначенные для прокладки кабелей с соблюдением радиуса изгиба (это обеспечивается благодаря использованию специальных боковых «пальцев»). Корпус конструкции изготавливается из алюминия или стали, крышка — из алюминия. Крышки секций можно как открывать в любую сторону подобно двери, так и снимать полностью.

Panduit для меди предлагает сетчатый лоток **Wyr-Grid**, который монтируется «вверх ногами», при этом бортики служат ребрами жесткости. Такая необычная конструкция обеспечивает прогнозируемую нагрузочную способность, поскольку нет необходимости вырезать фрагменты стенок в процессе создания отводов. Но при желании есть возможность установить и дополнительные бортики, а также спуски с контролем радиуса изгиба.

Своеобразный лоток под названием **Fiber Trough** (рис. 4) есть у Legrand — это решение, разработанное еще компанией **Cablofil**, производитель позиционирует как стальную альтернативу системам прокладки оптического кабеля. Короба выпускаются в 16 сечениях (шириной от 50 до 300 мм, высотой 50 и 100 мм). Набор аксессуаров довольно скудный (углы, тройники, крестообразные ответвители), но внутри можно размещать как оптические шнуры, так и медный провод.

Без ажиотажа

Пока приходится констатировать, что большого спроса на «желтые лотки» в Украине нет. Тому есть несколько объяснений. Во-первых, решение это достаточно дорогое, и заказчики предпочитают на нем сэкономить, проложив кабели каким-нибудь более простым способом. Во-вторых, по-видимому, самих покупателей не так уж много: в тучные годы было открыто немало



Комплексні рішення в енергетиці

www.enext.ua



Рис. 4. Legrand Fiber Trough: оптика + медь

ЦОД, а новые сейчас почти не строятся, поэтому и лотки не нужны.

Еще одним фактором является развитие самих технологий СКС. «Желтые лотки» были созданы для прокладки большого количества оптических шнуров. С тех пор появились кабели с коннекторами типа MPO (Multi-fiber push on), позволяющими объединить до 12 волокон. Претерминированный кабель тоньше стандартного соединительного шнура, соответственно пучки проводов заметно сократились в объеме. Кроме того, «желтые лотки» оправданы только для прокладки оптики, тогда как силовые и слаботочные медные провода все равно нужно размещать отдельно. При этом, если оптических кабелей не так много, их можно уло-

жить в сетчатом лотке, защитив от механических повреждений.

С другой стороны, нужно помнить, что альтернативные решения вроде сетчатых лотков все-таки изначально не рассчитаны на прокладку оптики. Кабели в них испытывают деформирующее давление, а потому «сетка» не может нести такую же эффективную нагрузку, как специализированная система. Ошибка в проектировании или сборке может привести к нарушению радиуса изгиба, а перегрузка лотка — к деформации кабелей. Поэтому в идеале хорошо бы Богу — Богово, кесарю — кесарево, а оптике — свой лоток, но все упирается в деньги, как обычно.

Василий ТКАЧЕНКО, **СИБ**