

# МЕТОДЫ УПРОЩЕНИЯ МОНТАЖА МОДУЛЬНЫХ ПАНЕЛЕЙ СКС

А.Б.Семенов, д.т.н., проф. НИУ МГСУ / andre52.55@mail.ru

УДК 654.152, DOI: 10.22184/2070-8963.2023.110.2.24.29

Рассмотрены технологические приемы и конструктивные решения, обеспечивающие увеличение эффективности монтажа модульных коммутационных панелей в технических помещениях структурированных кабельных систем (СКС). Показана возможность решения задачи упрощения монтажа по трем основным направлениям: изменение технологии монтажа, целенаправленная модернизация панели и применение технологических приспособлений.

Физический уровень информационно-телекоммуникационных систем (ИТС) объектов недвижимости может быть реализован на различных принципах, однако в реалиях сегодняшнего дня для этого чаще всего используется СКС. Как технический объект СКС описывается такими стандартами, как ISO/IEC 11801:2017, ANSI/TIA-568-D и EN-50173. Имеется также набор российских нормативных документов, организационно объединенных под рубрикой "Слаботочные системы".

Структурированная проводка в общем случае представляет собой совокупность горизонтальной и двух магистральных подсистем, каждая из которых при наличии технической возможности может быть без ограничений реализована на волоконно-оптической и медножильной элементной базе. На построение горизонтальной подсистемы направляется примерно 85% всех людских и материальных ресурсов, которые требуются для реализации проекта. Из соображений достижения максимальной технико-экономической эффективности эта часть СКС в абсолютном большинстве случаев создается на базе электропроводной техники. Альтернативные варианты класса "волокно до рабочего места", в том числе с использованием активной консолидационной

точки [1] в силу ряда причин, обсуждение которых выходит за рамки данной работы, применяются гораздо реже. Даже появившиеся в последнее время структуры типа PoLAN [2] заметно не повлияли на типовую картину, сложившуюся в этой части ИТС.

Любой проект построения СКС является индивидуальным, что, несмотря на все усилия работников, в большей или меньшей степени затрудняет применение элементов заводского изготовления. Соответственно, установка кабельной системы осуществляется "по месту" и влечет за собой необходимость выполнения больших объемов полевых монтажных работ. Отсюда вытекает требование высокой инсталляционной технологичности штатных компонентов СКС, которое становится одним из основных в перечне критериев выбора монтажной организацией для применения в проектах кабельной системы того или иного изготовителя.

## **Истоки возникновения проблемы и направления улучшения условий монтажа модульных панелей**

Кабельная система как объект представляет собой совокупность стационарных линий,

которые в процессе формирования трактов соединяются между собой и подключаются к портам активного сетевого оборудования коммутационными шнурами. Стационарная линия горизонтальной подсистемы формируется непосредственно на объекте при подключении витых пар горизонтального кабеля к IDC-контактам оконцевателя пользовательской информационной розетки офисного пространства и коммутационной панели в техническом помещении.

Стандарты СКС нормируют модульный разъем как интерфейсный соединитель пользовательской информационной розетки, делегируя право выбора разъема групповой панели в техническом помещении производителю СКС. Данной возможностью активно пользовались в 90-х годах прошлого века: именно она лежала в основе выбора в качестве группового коммутационного оборудования панелей типа 110, которые давали ряд технических преимуществ. Дизайн техники этой разновидности изначально был ориентирован на телефонные сети и рассчитан на передний монтаж по образцу телефонных плинтсов.

Применительно к СКС опора на панели типа 110 приводит к несимметричной структуре стационарной линии по интерфейсным разъемам. Это затрудняет тестирование и требует применения неудобных в эксплуатации переходных шнуров. Естественной реакцией отрасли стало постепенное вытеснение техники типа 110 из массовой практики построения информационных кабельных систем и переход на повсеместное применение модульных панелей.

Однако, при инсталляции СКС на панелях модульного типа при работе в техническом помещении начинают сказываться его ограниченные размеры, стесненное пространство типового 19-дюймового монтажного конструктива, а также высокая плотность самой панели. В результате совместного действия этих трех факторов процесс терминирования горизонтальных кабелей зачастую весьма затруднителен. Естественное стремление к наращиванию конкурентоспособности продукта требует облегчения выполнения этой процедуры. В рамках реализации соответствующих мероприятий разработаны многочисленные приемы и технические решения, полная совокупность которых делится на следующие основные группы:

- применяется ряд технологических процедур, выполнение которых снимает по меньшей

мере часть объективных проблем подключения;

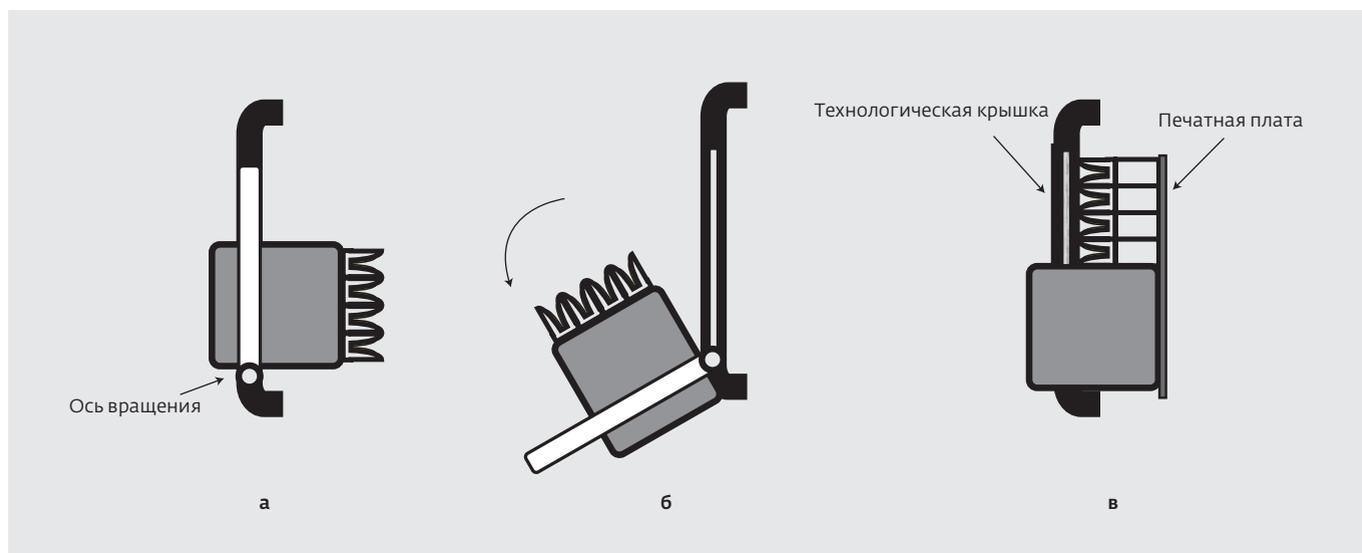
- осуществляется целенаправленная модернизация конструкции с целью упрощения их монтажа;
- внедряются различные вспомогательные монтажные средства.

### ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА И НАПРАВЛЕНИЯ ЕЕ УЛУЧШЕНИЯ

Наиболее распространенная на практике технология подключения горизонтальных кабелей к панели предполагает предварительную установку последней на направляющие 19-дюймового конструктива. Это позволяет выполнять индивидуальную подачу каждого горизонтального кабеля к гребенке IDC-контактов розеточного гнезда. Основное преимущество такого подхода – простота двухстороннего бокового ввода кабелей в панель между гребенками. Собственно процедура подключения достаточно неудобна из-за ограниченного пространства внутри шкафа и плохого освещения, из-за чего монтажник зачастую вынужден пользоваться налобным фонариком. Для частичного исправления ситуации целесообразно закладывать в проект 19-дюймовые шкафы со съемными и откидными боковыми стенками.

Монтаж на основе предварительной установки панели можно заметно упростить в случае кабельных систем с максимум тремя-четырьмя десятками пользовательских информационных розеток. Ограниченное количество портов такой СКС и отсутствие в ней магистральной подсистемы позволяет выбрать в качестве монтажного конструктива настенный шкаф с трехсекционной конструкцией. В этом случае средняя часть корпуса вместе с направляющими откидывается вбок примерно на 120°, что открывает полноценный удобный доступ к линейкам оконцевателей. К сожалению, применение откидных монтажных рам в заметно более популярных напольных 19-дюймовых шкафах крайне затруднено из-за сложностей создания надежного поворотного механизма.

Еще один редко практикуемый вариант основан на подключении всех кабелей к панели, которая укладывается на стол. Кабели увязываются в жгут, после чего вместе с панелью переносятся в монтажный шкаф и обычным образом фиксируются на монтажных рельсах. Медножильные горизонтальные кабели категории 6 и выше из-за увеличенного диаметра токопроводящих жил витых пар, возможного применения



**Рис.1.** Схемы исполнения модифицированных моноблочных панелей: а – с поворотной сборкой в рабочем положении; б – с поворотной сборкой при монтаже; в – с реверсивной ориентацией оконцевателя

экранирующих покрытий и введения в состав сердечника сепаратора отличаются довольно высокой жесткостью [3]. Из-за этого сама процедура переноса относительно комфортно может быть выполнена только при небольшом количестве подключаемых кабелей. Это обстоятельство стало одной из причин того, что в реально устанавливаемых офисных СКС практически перестали применяться 48-портовые панели.

### ИЗМЕНЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ МОНОБЛОЧНОЙ ПАНЕЛИ

Задача упрощения монтажа может быть решена применением панелей, конструкция которых целенаправленно модифицирована с данной целью. До уровня серийного производства в разные годы были доведены две разновидности таких изделий.

Первая из них основана на использовании поворотных блоков, каждый из которых представляет собой типовую 6-портовую сборку. Установка блоков на переднюю панель корпуса выполнена на нижней горизонтальной оси. В процессе монтажа блок откидывается вперед, что обеспечивает комфортный доступ к оконцевателю. Недостаток данного решения: при добавлении нового кабеля к свободной розетке конкретного блока гарантия производителя СКС формально теряет свою силу, так как в процессе поворота происходит неизбежный изгиб проводников витых пар, ранее подключенных к оконцевателям розеточных модулей этого блока. В этой ситуации восстановление

действия гарантии требует выполнения полноценного сертификационного тестирования.

Еще один вариант решения задачи упрощения монтажа моноблочной панели, который относится к этой группе, фактически основан на использовании особенностей конструкции розеточного модуля сборки. Он состоит из гнезда и гребенки оконцевателя, которые с помощью пайки смонтированы на печатной плате. В традиционных конструкциях установку этих компонентов производят с одной стороны платы. В модифицированном варианте гребенку оконцевателей напаяют на печатную плату со стороны, противоположной стороне установки розеточного гнезда (плата-"распашонка"). В результате шлицы с IDC-контактами оказываются под лицевой пластиной корпуса, в которой выполняют соответствующий технологический вырез. Последний закрывают дополнительной крышкой, снимаемой при монтаже.

Решение данной разновидности вполне конкурентоспособно с рассмотренным ранее функциональным аналогом за счет того, что не требует применения в конструкции коммутационной панели подвижных элементов.

### ПРИМЕНЕНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО МОНТАЖНОГО КРОНШТЕЙНА

Доступ к контактам оконцевателя естественным образом становится более удобным при нахождении панели в плоскости перед 19-дюймовыми

монтажными направляющими. Перемещение может быть выполнено простым линейным движением и дополнено поворотом вокруг поперечной горизонтальной оси.

Вынос с поворотом технически осуществляется с помощью специального монтажного приспособления. В основу его конструкции положены те идеи, которые применялись ранее в известном связистам устройстве "монтажная помощь" компании KRONE (ныне – в составе CommScore), предназначенном для классических телефонных кроссов.

В рабочем положении кронштейн навешивается на штатные крепежные отверстия 19-дюймовых направляющих с помощью соответствующих зацепов и удерживается под действием силы собственного веса. Дополнительный поворот панели примерно на 30° вниз, улучшающий условия подключения витых пар, достигается за счет отгиба полки вниз. В схематической форме взаимодействие кронштейна, монтажных направляющих и панели при подключении кабелей демонстрируется на рис.2.

Линейная схема выдвижения коммутационной панели в переднее монтажное положение, которая позволяет при необходимости выполнять монтаж

"на весу", широко применяется в оптической подсистеме. В коммутационной технике медножильной подсистемы офисных СКС такие конструкции практически не встречаются. Сложившееся положение дел объективно, а его основная причина заключается в тех больших механических усилиях, которые создают жгуты с большим количеством жестких горизонтальных кабелей. С учетом этой особенности выдвижные конструкции применяются только в универсальных слотовых и кассетных панелях, которые используются в кабельной системе машинного зала ЦОДа и изначально предназначены для работы с претерминированной техникой.

При перемещении корпуса слотовой/кассетной панели из положения для монтажа в рабочее неизбежно происходит изгиб кабелей жгута, что сопровождается появлением больших механических усилий, которые передаются на розетку соединителя. Для устранения рисков отказа розетка под их влиянием поддон выдвижной части полки выполняют удлиненным и снабжают проушинами под стяжки или фиксирующие ленты-липучки, которые после затяжки блокируют передачу усилия на розетку соединителя (это обеспечивается в типовых конструкциях СКС торговой

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО И СЕРВЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОД ТОРГОВЫМИ МАРКАМИ

**NTSS** **KOSCAB**

- СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО
- ОФИСЫ И СКЛАДЫ В 6 РЕГИОНАХ РОССИИ
- РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ «ПОД КЛЮЧ»
- ШИРОКАЯ ДИСТРИБЬЮТОРСКАЯ СЕТЬ

**Emilink**  
ГРУППА КОМПАНИЙ

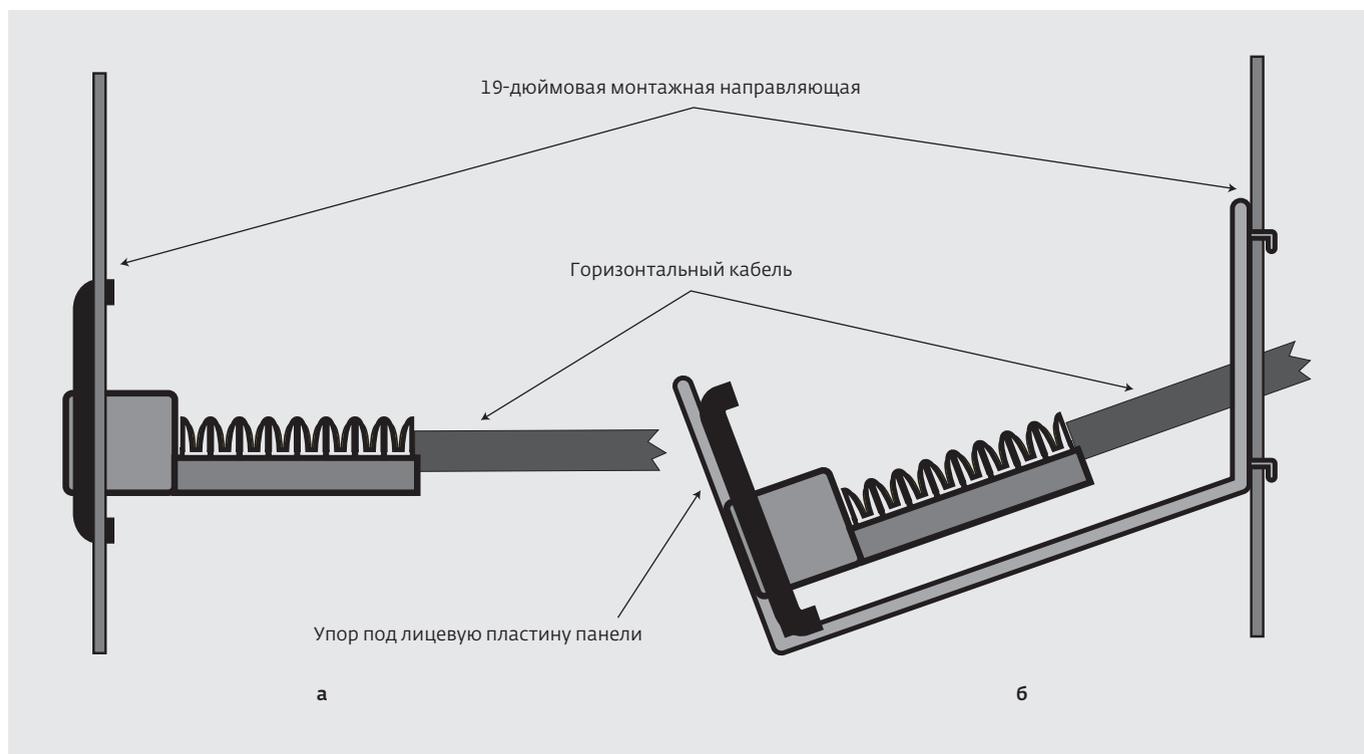
СЕРВЕРНЫЕ ШКАФЫ ДЛЯ ЦОД

ОПТИЧЕСКИЕ И МЕДНЫЕ ПАТЧ-КОРДЫ NTSS

ОПТИЧЕСКИЙ КАБЕЛЬ KOSCAB

ПАТЧ-ПАНЕЛИ И ОПТИЧЕСКИЕ КРОССЫ NTSS

EMILINK.RU NTSS.RU KOSCAB.RU  
ТЕЛ.: +7 (800) 777-13-00



**Рис.2.** Принцип применения монтажного кронштейна при подключении панели к кабелям: а – панель в рабочем положении; б – панель при подключении к кабелям

марки NTSS российской компании "Эмилинка", имеющей собственное производство в Костроме).

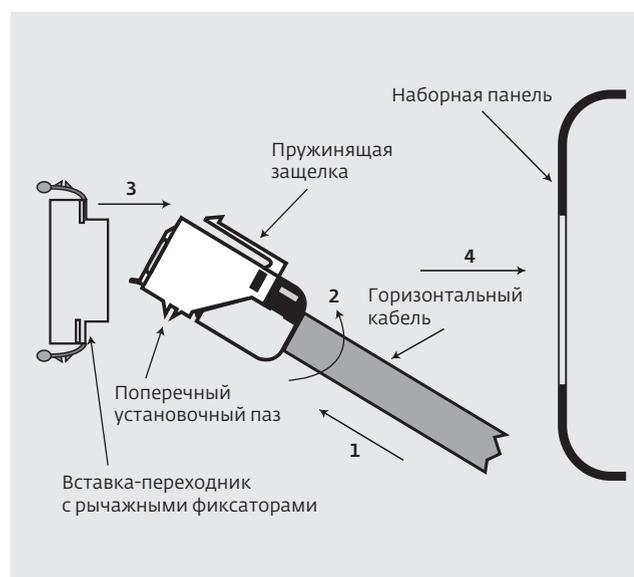
## ПРИМЕНЕНИЕ ВСТАВКИ-ПЕРЕХОДНИКА

В основе идеи внедрения индивидуальной вставки-переходника для розеточного модуля лежит стремление к упрощению монтажа популярных наборных конструкций переходом на переднюю схему с предварительной ее установкой в 19-дюймовый конструктив. Дополнительным плюсом выбора такого дизайна становится возможность использования в конструкции панели розеточных модулей с механизмом крепления типа keystone. Тем самым выполняется гармонизация по технологии монтажа с пользовательскими информационными розетками.

В основу разработки положены два основных соображения:

- наличие на лицевой пластине корпуса панели с типовой конструктивной плотностью 24 порта на 1U монтажной высоты достаточного свободного места по ширине и высоте для применения переходника;
- возможность подключения к кабелю индивидуальных розеточных модулей "на весу"

даже с помощью ударного инструмента в случае использования вспомогательной наладонной пластинки-упора с гнездом,



**Рис.3.** Последовательность подключения и схема взаимодействия кабеля, розеточного модуля и наборной панели в случае применения дополнительной вставки-переходника

которое удерживает модуль в процессе оконцевания.

Схему взаимодействия вставки-переходника, розеточного модуля, кабеля и корпуса коммутационной панели с указанием последовательности операций подключения в схематической форме иллюстрирует рис.3.

В качестве примера практической реализации этой конструкции можно привести серийную незранированную панель серии Quick Port, которую предлагает американская компания Leviton.

Адаптер после установки в нем розеточного модуля с подключенным к нему кабелем просто фиксируется в соответствующем посадочном проеме с лицевой стороны панели двумя защелками рычажного типа, находящимися на узких сторонах его корпуса.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Доведенные до уровня практического внедрения разработки и технологические приемы могут в определенных пределах увеличить удобство выполнения монтажа коммутационных панелей для медножильных кабелей СКС.

Условия монтажа панелей могут быть улучшены выбором монтажного конструктива соответствующей конструкции (с откидными и съемными боковыми стенками).

Комплекс технических средств и приемов по упрощению монтажа коммутационных панелей представлен тремя основными группами решений, которые в случае возникновения такой необходимости в определенных пределах могут комбинироваться друг с другом.

Само наличие разнообразия технологических и конструктивных предложений свидетельствует об отсутствии до сих пор полноценного решения проблемы обеспечения удобства монтажа.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Семенов А.Б. Активная консолидационная точка для офисных информационных систем // Вестник связи. 2020. № 8. С. 20–24.
2. Шевелев С., Семенов А. Технология PoLAN как новый формат нижнего уровня информационных систем // ПЕРВАЯ МИЛЯ. 2021. № 2 (94). С. 28–33.
3. Семенов А.Б., Фомичев Б.Н. Сепараторы витых пар LAN-кабелей // Вестник связи. 2014. № 9. С. 39–41.

**InfoLan**  
КОММУНИКАЦИОННЫЕ КАБЕЛИ

**Исполнение:**  
внутренний U/UTP, F/UTP cat 5e –LS, -HF, -LSLTx, коаксиальный  
внешний – трос, U/UTP, F/UTP cat 5e, коаксиальный

**Кабели с увеличенной дальностью передачи сигналов:**  
InfoLan FE Long U/UTP PVC 2x2x0,52 Ethernet 100 Мбит/с 200 м  
InfoLan FE Long U/UTP PEtr 2x2x0,52 Ethernet 100 Мбит/с 250 м  
InfoLan FE Long U/UTP PEtr 4x2x0,52 Ethernet 1 Гбит/с 180 м

**Кабели комбинированные с дополнительными жилами питания:**  
InfoLan Video U/UTP PE 4x2x0,52 / 2x0,5 (0,75)  
InfoLan Video U/UTP PEtr 4x2x0,52 / 2x0,5 (0,75)  
Малогобаритный коаксиал КВКП (КВКВ) / 2x0,5 (0,75)

100 Mb/s  
1 Gb/s

ISO  
9001

ВИДЕО

100%  
Cu  
МЕДЬ

EAC

ISO  
TIA

ГОСТ Р  
54429-2011

ГОСТ Р  
70042-2022

344055, г. Ростов-на-Дону, Пескова, 17 А. Тел.: (863) 290-59-90, 222-09-84, 299-50-99, 223-09-56  
www.infolan.ru info@infolan.ru