



СКС для здания

Взгляд сквозь призму стандарта



Построение кабельной системы здания, или универсальной СКС, — тема, пока что мало исследованная даже в специальной отечественной литературе. Наверное, не было таких проектов и в практике украинских инсталляторов. Предлагаем рассмотреть этот вопрос в свете положений стандарта TIA/EIA-862, основного рекомендательного документа относительно единой СКС для здания.

Михаил БАТЬКОВСКИЙ

Пожалуй, никто не будет спорить, что структурированная кабельная система уже приобрела в Украине ярко выраженные черты классического продукта. Основные тезисы об СКС широко распространены и известны, никто с ними не спорит. Между тем, так было не всегда, и идея СКС боролась за свое право на признание почти десять лет.

Вначале внедрению СКС мешало неприятие этой технологии большинством заказчиков, а затем — борьба между ИТ- и телефонным подразделениями заказчика. ИТ-подразделения продвигали идею СКС, а телефонисты

отстаивали привычное раздельное решение. Самым главным вопросом для них было, через чей именно бюджет пройдут деньги на создание кабельной инфраструктуры организации. И часто каждое подразделение отрывало себе свой «кусочек пирога», и в организации было две кабельных системы: одна для локальной сети, другая — для телефонии.

Сегодня вопрос о курировании строительства кабельной системы уже снят с повестки дня. ИТ-подразделения повсеместно победили, функции обеспечения телефонизации отошли в их компетенцию, и в большинстве

компаний существует одна кабельная система — СКС, которая обеспечивает работу двух приложений: локальной сети и телефонии. Это стало нормой, если говорить о решениях уровня *офиса*. Несколько иначе дело обстоит с *единой СКС для здания*.

СКС приходит в здание

Идея *СКС для здания* в Украине пока не прижилась, можно даже сказать, что она находится в самом начале своего развития. Проблемы освоения СКС на уровне здания лежат в той же плоскости, что и в эпоху утверждения офисной СКС. Тот же информационный

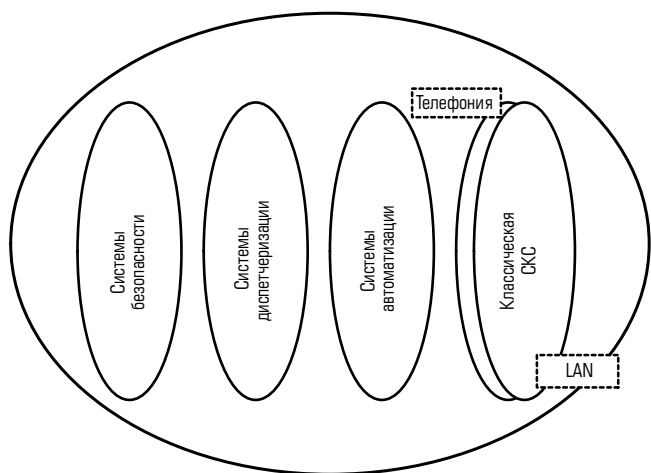


Рис. 1. Современное состояние: раздельное проектирование инженерных подсистем

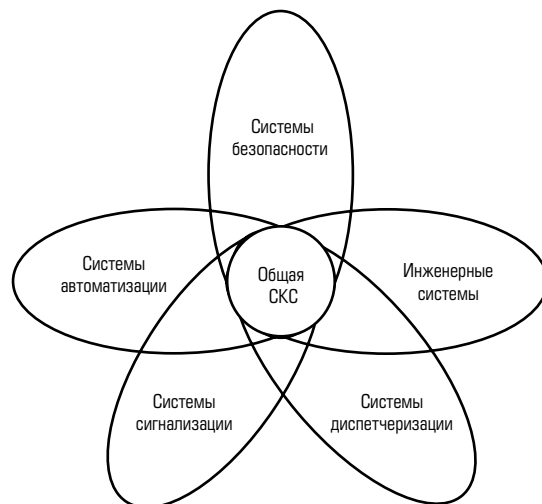


Рис. 2. Близкое будущее: единая кабельная система для всех инженерных подсистем здания

вакуум и недопонимание заказчика, и тот же конфликт интересов, только теперь уже на уровне исполнителей работ. Впрочем, об этом позже.

Современное здание, как правило, имеет довольно сложную инфраструктуру, в том числе и на уровне кабельных подсистем. Прежде всего, это слаботочная разводка различного назначения: телефония, ЛВС, телевидение, сеть проводного вещания, контроль доступа, видеонаблюдение, охранная и пожарная сигнализация, диспетчеризация и др. Кроме того, в современном здании существует несколько десятков инженерных подсистем, которые требуют непрерывного мониторинга, а часто и централизованного управления: водоснабжение, кондиционирование, вентиляция, электроснабжение, электроосвещение, лифты, автономные котельные и др. (например, в российских нормативных строительных документах приводятся более 60-ти инженерных подсистем с низковольтной проводкой). Системы управления всего этого хозяйства организованы похожим образом: датчики распределены по зданию, они подсоединяются к контроллерам, а те уже к центральному устройству управления. И для всех этих систем нужна кабельная проводка.

Привычная сложившаяся практика предполагает раздельное проектирование каждой подсистемы, раздельный монтаж и раздельную же эксплуатацию. А у каждой подсистемы своя номенклатура проводов, свой подход к кабельной разводке, своя система маркировки и свои кабельные трассы (рис. 1).

Поэтому традиционно в здании прокладывается множество различных типов проводки: одна подсистема использует неэкранированную витую пару категории 3, другая — экранированную 5-й категории, третья — экранированный двухпарный кабель, четвертая — кабель ТРП («лапшу»), пятая — коаксиальный кабель, шестая — экранированную витую пару 6-й категории, седьмая — оптику и т.д.



ТОВ «Легранд Україна»

01054, Київ, вул. Тургенівська, 15, офіс 52

Тел.: (38 044) 494-00-10, моб.: +(38 067) 505-14-10

Dmytro.Pysarenko@cablofil.com, www.cablofil.com.ua

Торгівельна марка Групи 

Как правило, все эти системы, за исключением телефонной и локальной сети в СКС, между собой не связаны, и если в одной подсистеме не хватит установленной кабельной емкости, а в другой есть резерв, использовать его не удастся — придется прокладывать новые линии со всеми вытекающими последствиями. Кроме того, это десятки отдельных кабельных журналов разных форматов и отдельных организаций со своими собственными процедурами обслуживания, эксплуатирующих отдельные кабельные подсистемы.

Какой должна быть идеальная кабельная система здания?

Идея лежит на поверхности. По аналогии с офисной СКС и кабельная система здания могла бы обеспечить функционирование **всех** слаботочных систем связи здания. Кроме преодоления неудобств существования автономных кабельных подсистем, о которых говорилось выше, такой подход сулит еще и заметную финансовую и временную экономию.

На **рис. 1** и **рис. 2** это представлено наглядно. Все кабельно-инженерные подсистемы изображены

здесь в виде эллипсов. Предположим, что стоимость подсистемы и время ее реализации пропорциональны площади ее эллипса. Так вот, видимая площадь фигур на рис. 2 существенно меньше, чем на рис. 1. Соответственно, даже с поправкой на условность такого сравнения, можно обосновано считать, что применение единой кабельной системы здания существенно сокращает затраты на создание всех кабельных подсистем здания. Преимущества очевидны. Но от ощущения идеи до законченного решения — длинный путь.

Впервые, еще в начале 90-х, концепция единой кабельной системы для всех слаботочных систем здания была предложена в решении Systimax (представляемом тогда корпорацией AT&T). В соответствии с этой концепцией в кабельной системе здания особое значение отводилось известному элементу классической СКС — точке консолидации. Предлагалось устанавливать по одной точке консолидации на каждые 40–60 м² площади, а уже к точке консолидации по мере необходимости подключались датчики и периферийные контроллеры. Точка консолидации соединяется с кроссом этажа определенным количеством линий, число которых выбирается с запасом от

Универсальная кабельная система имеет перспективу



Константин Петрович Кафиев,
зам. генерального директора
АО «Киевпроект»

— Проектирование различных слаботочных систем в здании ведется сегодня с учетом их дальнейшей передачи для обслуживания и эксплуатации различным ведомствам с разной формой собственности. Поэтому и специфика проектирования отвечает требованиям, предъявляемым к сетям этими ведомствами в соответствии с ТУ (техническими условиями на проектирование). Другими словами, все системы связи для приложений проектируются сейчас как автономные.

Вместе с тем, идея объединения всех сервисов здания в единую кабельную сеть, безусловно, имеет перспективу. Это важно для унификации и минимизации типов применяемого оборудования, что в итоге повысит надежность системы в целом и расширит возможности для внедрения других разнообразных приложений.

Сегодня делаются только первые шаги для объединения различных типов сервисов в здании. Например, ТУ на проектирование систем кабельного телевидения уже более 5 лет выдаются с учетом обеспечения воз-

можности подключения к ТВ-сетям систем диспетчеризации и автоматизации управления. И вопрос объединения всех систем связи здания в единую имеет сейчас скорее юридическую, чем техническую сложность.

Технически это вполне возможно. И универсальная кабельная система для слаботочных приложений любых зданий будет применяться обязательно... по мере понимания заказчиком ее целесообразности. Пионерами в этом будут, скорее всего, крупные офисные здания и гостиницы.

необходимого на момент строительства здания. Нужно отметить, что особенно эффективно исполнение точек консолидации на основе кроссов 110, родоначальником которых и является Systemax.

Позднее еще одна компания, The Siemon Company, также предложила подобное решение для здания — TBIC (Total Building Integration Cabling). Это решение также предполагает контроль и управление множеством функций здания посредством единой кабельной системы. Заметим, кстати, что Siemon также активно продвигает на рынок решения на основе кросса 110.

И та, и другая системы в полной мере демонстрировали достоинства единой кабельной системы здания, а именно:

- устраняются специализированные кабельные системы инженерных подсистем для вертикальных и горизонтальных магистралей;
- датчики и контроллеры инженерных подсистем подключаются к точкам консолидации или многопортовым розеткам;

- увеличиваются возможности развития для каждой отдельной подсистемы;

- открытая архитектура системы обеспечивает свободу выбора производителей и оборудования, а также неограниченные возможности для применения будущих новых технологий;

- проектирует кабельную систему здания одна организация (А); выполняет работы по монтажу кабельной системы здания одна организация (В); эксплуатирует кабельную систему здания одна организация (С).

Все это дает заметные преимущества основным участникам процесса, генпроектировщику, генподрядчику и эксплуатирующей организации: уменьшается количество субподрядчиков, упрощается управление, сокращаются сроки, снижаются расходы.

Препятствия к внедрению

Вместе с тем, несмотря на очевидные плюсы, на реальных объектах единая кабельная система здания используется крайне редко, а в

Украине практически не встречается. И объясняется это целым рядом факторов.

Во-первых, с концепцией единой кабельной системы здания чаще всего не знакомы лица, влияющие на принятие «правильного» решения.

Во-вторых, у генпроектных организаций сложились устойчивые стереотипы об инженерной структуре здания и подобрались «свои» субподрядчики на проектирование инженерных подсистем; аналогичная ситуация и у генподрядчика на строительство, кроме того, он получает готовый проект, в котором определен набор отдельных кабельных подсистем.

В-третьих, в единой системе обычно не заинтересованы субподрядчики по проектированию и монтажу инженерных подсистем, которые активно отстаивают свои экономические интересы, стремясь заработать на проектировании и монтаже не только своих подсистем, но и кабельных трасс.

В поддержку своей позиции субподрядчики по инженерным подсистемам выдвигают набор технических и прочих аргументов. Так, нередко можно слышать об исключительности именно их кабелей для их подсистем — «моя подсистема может работать именно на данном эксклюзивном кабеле красного цвета, выпускаемого только этой итальянской компанией» ☺. Ставятся под сомнение возможность витой пары «переваривать» потребляемые мощности, используемые напряжения и токи. Называются ограничения по длине трассы СКС — 90 м, в то время как инженерные подсистемы имеют линии по несколько сот метров. Также «в вину» СКС вменяют ограниченность топологии (мол, там иерархическая звезда, а в инженерных системах может быть и шлейф, и шина, и кольцо). Да и вообще проявляется общее недоверие и опасение: а почему оно вообще должно работать? а если все это вместе не заработает? Кто будет нести ответственность?

Простых и весомых ответов на эти контрвопросы до недавнего времени

Термины, акронимы, сокращения

В Стандарте используется 28 акронимов и сокращений. Все они простые и в большинстве своем узнаваемые, поэтому приведем только новые:

AC	alternating current	переменный ток
DC	direct current	постоянный ток
BAS	building automation system	система автоматизации здания
CER	common equipment room	основная аппаратная комната
CTR	common telecommunication room	основная телекоммуникационная комната
EMS	energy management system	система управления энергией
ER	equipment room	аппаратная комната
FLS	fire life safety	противопожарная система
TR	telecommunication room	телекоммуникационная комната

не было. И уже казалось, что дело так и останется на мертвой точке.

Свет в конце тоннеля

И вот 11 апреля 2002 г. организация TIA (<http://www.tiaonline.org>) опубликовала стандарт ANSI/TIA/EIA-862 Building Automation Systems Cabling Standard for Commercial Buildings (коротко — BAS), который описывает **кабельные системы для автоматизированных систем управления в коммерческих зданиях — фактически универсальную кабельную систему здания**. Краткое название стандарта — ANSI/TIA/EIA-862-2002, еще короче — TIA/EIA-862, в нашей статье далее мы будем именовать его просто Стандартом.

Итак, Стандарт относительно небольшой, всего 41 страница формата А4. Он иллюстрирован большим количеством рисунков и простых схем, описывающих различные случаи взаимодействия с инженерными подсистемами и существенно облегчающих восприятие информации. Необходимо отметить, что Стандарт написан простым и понятным языком, чего нельзя было сказать о стандартах на СКС, изобилующих сложными математическими формулами, интегралами, логарифмами и децибелами. В TIA/EIA-862 нет ни математики, ни физики. И в таком виде он легко читается и хорошо воспринимается любыми заинтересованными лицами: инвесторами, заказчиками, архитекторами, экономистами или инженерами.

Терминология Стандарта также ясна и привычна, за исключением, быть может, нескольких новых понятий (см. врезку «Термины, акронимы, сокращения»).

Как уже говорилось, этот Стандарт определяет кабельную систему для BAS-средств зданий, которая поддерживает функционирование оборудования различного назначения от разных производителей и позволяет производить смену поколений оборудования в жизненном цикле здания. Одним словом, здесь описано то, что давно мы ждали — все типы сервисов в здании реализуются в единой, унифицированной кабельной системе, и теперь можно на законных основаниях отказаться от отдельных типов кабеля и компонентов для каждой отдельной системы.

Более того, теперь на любое конкретное техническое возражение лоббистов собственных кабельных проводок для отдельных подсистем есть ответ — «наше решение полностью соответствует требованиям стандарта TIA/EIA-862, интеграция подсистем в нем предусмотрена и описана, по конкретному вопросу можно заглянуть на страницу такую-то, второй абзац сверху».

«У Вас применяется топология кольцо?» — смотрим страницу 32. «Необходимо параллельное подключение?» — страница 21. «Используете топологию шина?» — стр. 31. «Протокол 485?» — стр. 35. «Длина канала больше 90 м?» — страница 14. И т.д. и т.п.

ВАШ ЛОЦМАН В МОРІ КАБЕЛЬНИХ КОМУНІКАЦІЙ



- » ЛОТКИ КАБЕЛЬНІ МЕТАЛЕВІ
- » РУКАВ МЕТАЛЕВІЙ
- » КАБЕЛЬ-КАНАЛИ З ПВХ
- » ТРУБИ З ПВХ
- » КОРОБКИ РОЗПОДІЛЬЧІ



Київ: (044) 501-12-02
Львів: (032) 255-01-23
Одеса: (048) 728-19-74
Краматорськ: (0626) 44-22-19



НАШІ ПАРТНЕРИ:



(044) 574-01-95

КАПРО

(044) 205-44-00



(044) 206-77-88



(048) 746-87-81



(044) 463-82-64



(044) 531-96-45



(0352) 29-65-37

Единая кабельная система — вызов времени



Евгений Андреевич Зубач,
директор компании
«СК Инжиниринг»

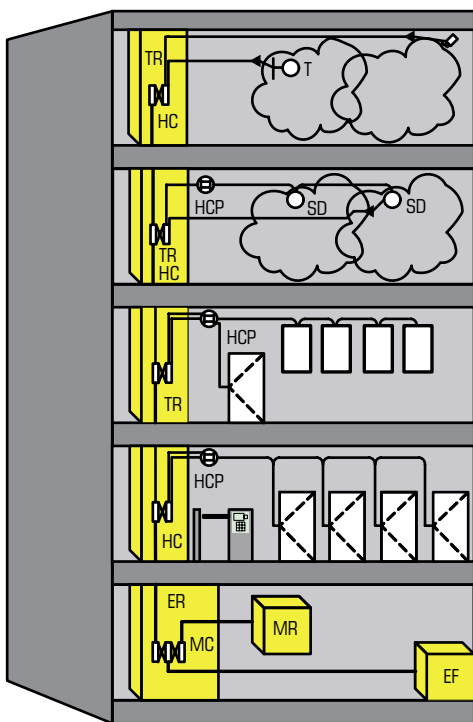
— В данный момент в Украине каждая слаботочная подсистема «живет» отдельно от других на всех стадиях своего существования: проектирования, инсталляции, пуско-наладки и эксплуатации (ремонт и сервисное обслуживание). И на всех этапах сосуществования этих подсистем зачастую возникают проблемы. При проектировании и инсталляции — это вопросы согласования, при эксплуатации — невозможность передачи резервных ресурсов одной подсистемы другой.

В этом свете, бесспорно, целесообразно было бы объединить все подсистемы в единую кабельную сеть. Самое главное, это бы дало ощутимую экономию ресурсов (имеются в виду время, финансы, материалы, трудозатраты). Однако, на наш взгляд, с учетом национальных нормативных документов единую кабельную систему необходимо рассматривать как две отдельные, хотя и организованные сходным образом, части:

- приложения противопожарной безопасности здания (до 10 шт.);
- остальные слаботочные приложения (около полусотни).

Если создание кабельной проводки для всех этих приложений пустить на самотек, то никаких стояков и запотолочных пространств попросту не хватит.

Тридцатилетний опыт проектирования (объекты — от коттеджей до микрорайонов, от подземных торговых комплексов до высотных зданий) подсказывает мне, что время универсальной СКС не за горами. С каждым годом инвесторы в Украине вкладывают все больше денег в инженерные системы зданий, требующие развитой кабельной структуры, и единая кабельная система будет естественным решением этого вызова.



Условные обозначения

EF	Entrance facility (Точка входа)
ER	Equipment room (Аппаратная комната)
HC	Horizontal cross-connect (Кросс горизонтальной подсистемы, кросс этажа)
HCP	Horizontal connection point (Точка консолидации горизонтальной подсистемы)
TR	Telecommunication room (Телекоммуникационная комната)
MR	Mechanical room (Машинное отделение)
MC	Main cross-connect (Главный кросс)
SD	Smoke detector (Детектор дыма, BAS-устройство)
T	Thermostat (Термостат, BAS-устройство)
◀	BAS-розетка
📹	Видеокамера, BAS-устройство

Рис. 3. Пример BAS-СКС для здания, предназначенного в аренду (бизнес-центр)

Помните аргумент о токе, напряжении и мощности? Открываем стандарт на стр. 27 и читаем Приложение А «(Нормативы). Мощность, потребления BAS-устройствами по витой паре». Здесь вам потребление и для одной пары, и для кабеля из четырех пар, для температуры 25 градусов и для температуры 55 градусов, для 24 AWG и для 22 AWG...

И даже больше, теперь мы не должны даже искать аргументы и убеждать всех участников процесса, что единая кабельная система сможет обеспечить функционирование конкретного оборудования для конкретной инженерной подсистемы. Теперь, наоборот — обязанность каждого исполнителя по своей конкретной подсистеме доказывать, что предлагаемое им оборудование может работать по кабельной системе, выполненной в соответствии со стандартом ANSI/TIA/EIA-862. И если он это доказать не сможет, то не сможет претендовать и на роль подрядчика по данной инженерной системе.

Не случайно производители оборудования для инженерных подсистем здания уже начинают включать в документацию на свою продукцию фразу «Соответствует требованию стандарта ANSI/TIA/EIA-862».

Стандарт 862. Основные положения

Стандарт описывает минимум требований к кабельной системе для BAS, включая решения для отдельного здания и группы зданий (кампуса). Данный документ определяет требования к топологии кабельной системы, архитектуре, проведению инсталляции, процедурам тестирования, а также требования к ее компонентам. Стандарт применим к зданиям разного размера от 100 до 1 000 000 м² и с численностью сотрудников в здании до 50 000. Рассмотрим наиболее интересные положения TIA/EIA-862.

Телекоммуникационная кабельная инфраструктура здания

Начнем с базовых элементов кабельной системы здания для BAS. Стандарт определяет следующие:

⁹⁾ Далее в статье мы будем использовать аббревиатуру «BAS-СКС», которая будет расшифровываться как «структурированная кабельная система здания для BAS».

1. Горизонтальная кабельная подсистема.
2. Магистральная кабельная подсистема.
3. Зона обслуживания.
4. Телекоммуникационная комната или главная телекоммуникационная комната.
5. Аппаратная комната или главная аппаратная комната.
6. Точка входа.
7. Администрирование.

На первый взгляд, очень похоже на традиционную СКС, что не удивительно, поскольку Стандарт опирается на семейство стандартов ANSI/TIA/EIA-568, 569 и развивает их. Однако отличие есть, и весьма существенное: бросается в глаза отсутствие в перечне привычного элемента «рабочая область» (work area), а вместо него появился другой — «зона обслуживания» (coverage area). Именно введение этого понятия, как нам видится, — наиболее заметный «вклад» Стандарта в развитие кабельной системы здания. В зоне обслуживания подразумевается наличие не только телекоммуникационных элементов, но и элементов других подсистем (BAS-устройств), как это видно на примере BAS-СКС[®], приведенном в Стандарте (рис. 3). К организации зоны обслуживания мы еще вернемся в специальном разделе.

Топология BAS-СКС

BAS-СКС здания может быть выполнена как по централизованной топологии, так и по распределенной (рис. 4).

Стандарт рекомендует использовать централизованную топологию. Применять распределенную топологию рекомендуется только тогда, когда нет возможности реализовать централизованную топологию из-за превышения предельно допустимых длин кабельных соединений.

Горизонтальная кабельная подсистема выполняется в соответствии с требованиями ANSI/TIA/EIA-568-B1.1, с той только разницей, что в ее состав кроме традиционного горизонтального кросса (HC), горизонтальных кабелей, горизонтальной точки консолидации (HCP)

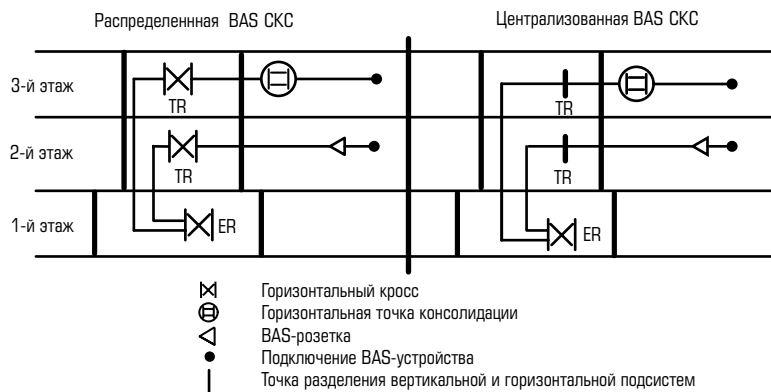


Рис. 4. Примеры топологий BAS-СКС

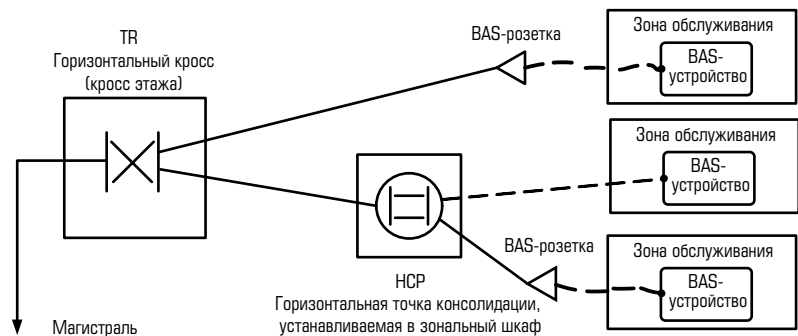


Рис. 5. Примеры реализации горизонтальной подсистемы

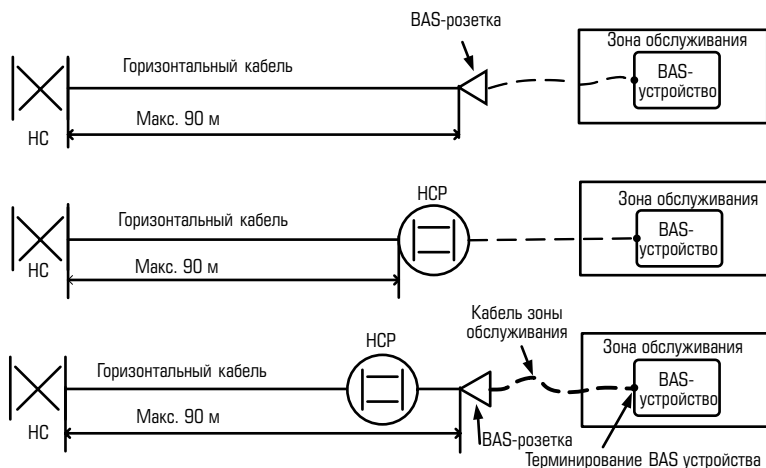


Рис. 6. Организация горизонтальной линии в BAS-CKC

входят еще BAS-розетки и BAS-соединители, предназначенные для подключения различных BAS-приложений и BAS-устройств.

Горизонтальная подсистема имеет топологию «звезда». На рис. 5 видно три способа подключения зон обслуживания к BAS-CKC:

- 1) Горизонтальный кросс — BAS-розетка — Зона обслуживания.
- 2) Горизонтальный кросс — Горизонтальная точка консолидации — Зона обслуживания.
- 3) Горизонтальный кросс — Горизонтальная точка консолидации — BAS-розетка — Зона обслуживания.

Как видим, зона обслуживания может подключаться к горизонтальному кроссу непосредственно через **BAS-ро-**

зетку. Отдельная горизонтальная линия может включать только одну BAS-розетку, вместе с тем к одной BAS-розетке может быть подключена более чем одна зона обслуживания.

Однако значительно оптимальней выглядит решение с использованием **горизонтальных точек консолидации (HCP)**, которые обеспечивают гибкость и живучесть кабельной системы здания. Каждый кабель, идущий от HCP, может быть терминирован непосредственно на BAS-устройство или на BAS-розетку.

Отдельная горизонтальная линия может включать только одну горизонтальную точку консолидации. Количество линий, обслуживаемых

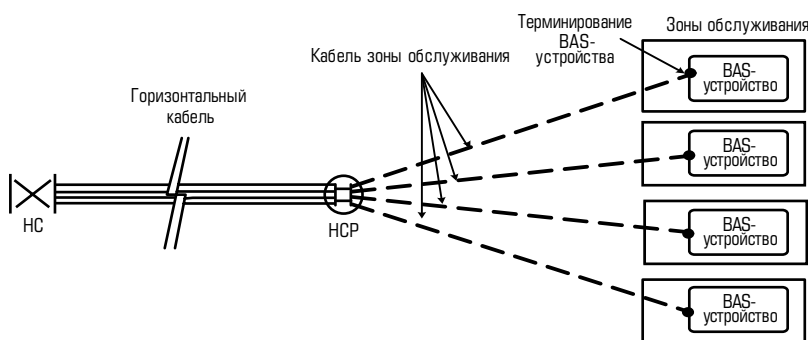


Рис. 7. Пример топологии «звезда»

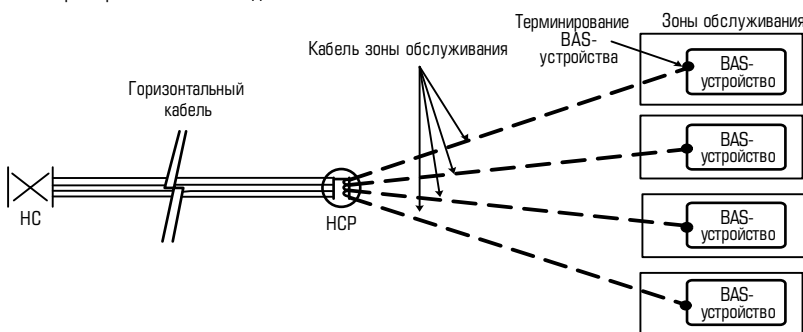


Рис. 8. Пример топологии «звезда», вариант «мост»

одной HCP, не должно превышать 12-ти. Необходимо также закладывать в HCP резервные порты для будущего развития.

Максимальное расстояние горизонтальной линии не должно превышать классических 90 метров (рис. 6) независимо от типа кабеля. В то же время длина **BAS-канала**, который определяется как соединение между контроллером, расположенным в аппаратной комнате, и BAS-устройством, расположенным в зоне обслуживания, зависит от вида приложения и используемого оборудования.

Зона обслуживания

Зона обслуживания — пространство, контролируемое одним BAS-устройством. Каждую зону обслуживания, т.е. каждый различный сервис автоматизации здания должна обслуживать минимум одна выделенная горизонтальная кабельная линия. Вместе с тем, к одной горизонтальной кабельной линии могут подключаться одно или несколько зон обслуживания. При разработке проекта здания важно оценить, сколько зон обслуживания в нем необходимо, т.е. сколько BAS-устройств будет установлено.

Но для BAS-CKC этого знать и не нужно, достаточно спрогнозировать, сколько линий нужно для подключения устанавливаемых BAS-устройств. В Стандарте приводится таблица, в которой указано, сколько квадратных метров площади приходится на одну линию в зависимости от типа здания (бизнес-центр, гостиница, паркинг, клиника, завод и т.д.), и эти значения расположены в диапазоне от 5 до 50 м², а для большинства применений — одна BAS-линия на 25 м².

Подключаемые устройства могут быть соединены между собой и BAS-портом с использованием самых разных топологий, например: «звезда», «шина», «кольцо». Это может быть и полный аналог классической CKC (рис. 7), когда на каждый порт подключается по одному BAS-устройству и каждое BAS-устройство подключается к горизонтальному кроссу по собственной линии. Следующий вариант (рис. 8) внешне очень похож

на предыдущий, но здесь уже все по-другому. BAS-устройства подключены к горизонтальному кроссу параллельно, что обеспечивается коммутацией в горизонтальной точке консолидации (допускается до 10 параллельных подключений). А затем все они подключаются к горизонтальному кроссу по одной линии.

В варианте «цепь» все той же «звезды» (рис. 9) устройства, естественно, соединены в цепочку. Последовательность подключения обеспечивается горизонтальной точкой консолидации.

Подключение по топологии «многоточечная шина» тоже имеет ряд вариаций. Например, BAS-устройства могут подключаться к шине, в качестве которой выступает одна кабельная линия (рис. 10). В варианте «мост» реализуется параллельное подключение нескольких многоточечных шин в точке консолидации (рис. 11). Предлагается также вариант подключения многоточечной шины к BAS-розетке и затем напрямую к горизонтальному кроссу (рис. 12).

В варианте подключение по топологии «кольцо» (рис. 13) «начало» кольца — на порту горизонтальной точки консолидации, а его «конец» — на порту BAS-розетки. Очень похоже на пример рис. 11. Однако в данном случае создается повышенная устойчивость, т.к. при разрыве линии работоспособность полностью сохраняется. А функционально это решение аналогично варианту «звезда»/«цепь» (рис. 10), отличие лишь в физической реализации соединения между устройствами, а логическая топология совершенно идентична.

И наконец, пример использования топологии «многоточечная шина» для устройств, которые подключаются по интерфейсу 485, широко применяющемся в системах диспетчеризации (рис. 14). Последовательное подключение, работает по одно паре. Согласно стандарту TIA/EIA-485, в одном сегменте может размещаться 32 устройства, а с применением усилителей их количество можно довести до 255-ти.

Сравнение BAS-СКК и классической СКК. Общее и различия

BAS-СКК строится на основе классической СКК. Другими словами, BAS-СКК состоит из классической СКК плюс еще что-то.

Так что же это «еще что-то»? Во-первых, BAS-СКК *содержит больше линий*.

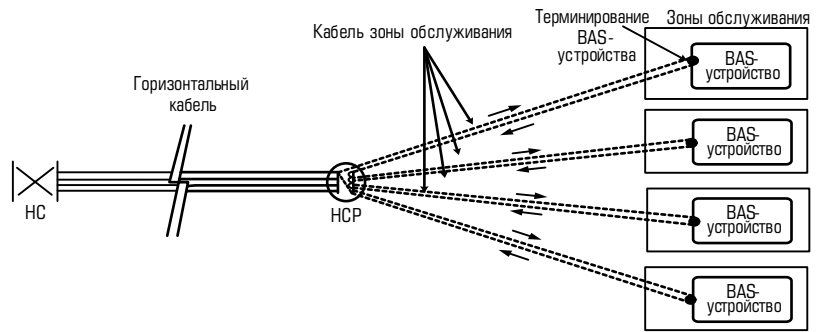


Рис. 9. Пример топологии «звезда», вариант «цепь»

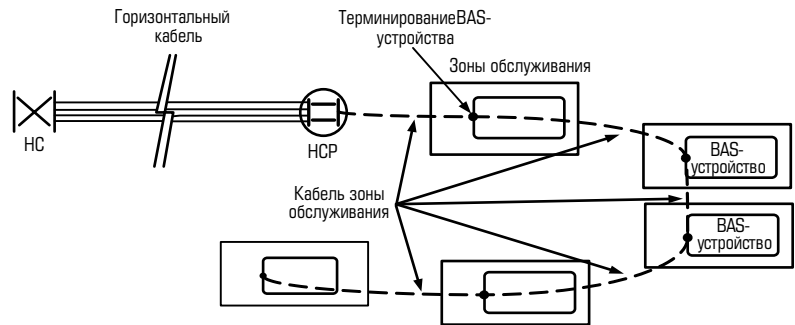


Рис. 10. Пример топологии «многоточечная шина»

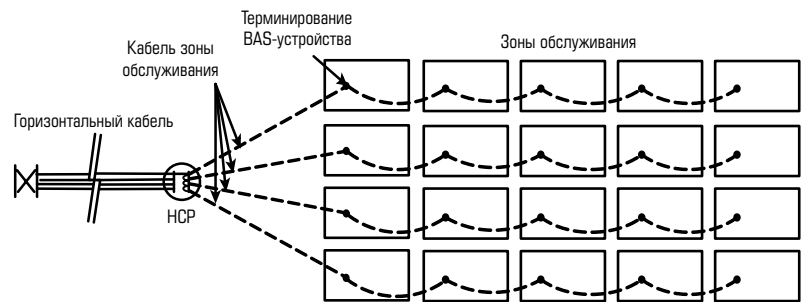


Рис. 11. Пример топологии многоточечной шины, вариант «мост»

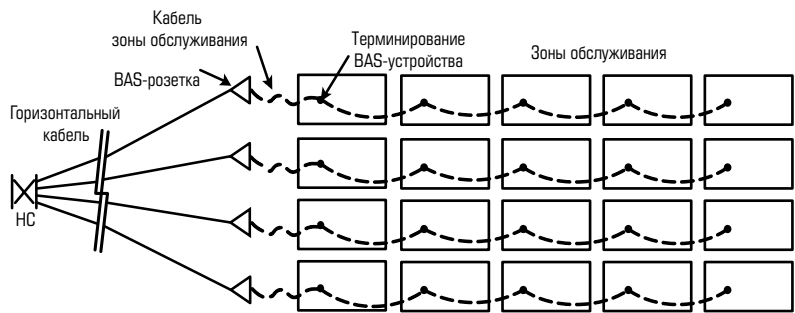


Рис. 12. Пример топологии многоточечной шины с BAS-розеткой

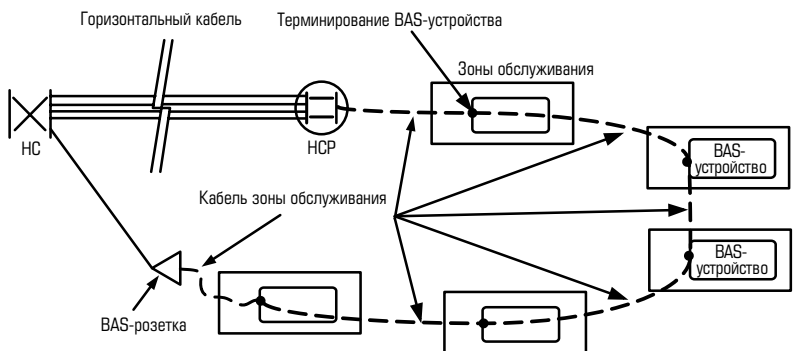


Рис. 13. Пример топологии многоточечного кольца

Единая СКС для здания — путь к оптимизации строительства



Виктор Васильевич Пилипчук, начальник департамента капитального строительства компании VD MAIS

— Как руководителю строительного департамента идея объединения всех слаботочных подсистем в единую кабельную систему мне кажется привлекательной. За этим я вижу возможность оптимальной организации взаимодействия субподрядных организаций. Во-первых, многие вопросы не придется решать прямо на строительной площадке, они будут решены еще на этапе проектирования. Во-вторых, подкупает возможность на определенном этапе иметь дело только с одним субподрядчиком, весь монтаж отдать в одни руки, а это сразу снимает массу проблем. В-третьих, такой подход может дать определенную экономию по трудозатратам, а главное, по финансированию.

Нам пока не приходилось опробовать на практике построение единой СКС для всего здания. Однако у нас есть уже опыт монтажа единых кабельных трасс для электричества и различных систем связи. Работу выполняла одна субподрядная организация, и это значительно упростило руководство работами и контроль за их исполнением.

С другой стороны, к реализации универсальной кабельной системы нужно подходить взвешенно, учитывая существующие реалии. А они таковы, что определенную группу подсистем, например, противопожарного назначения (а их там что-то около десяти), пока не удастся включить в единую систему. Да и с остальными системами следует разбираться, скажем, важен вопрос электромагнитной совместимости и т.п. То есть идея хорошая, но горячиться не стоит.

А в целом прогресс в этой области радует. Какие-то новые технологии приходят в строительство. С каждым годом здания все более насыщаются инженерными системами, кабелей становится все больше. Их проектирование и монтаж становятся все более ресурсоемкой задачей. Потому и пришло время задуматься об эффективной организации кабельного хозяйства.

Понятно, что на этом пути придется преодолевать некоторый консерватизм мышления, психологический барьер — кому-то придется быть первым. Идея должна обрести популярность. Но после первой успешной реализации эта технология распространится достаточно быстро.

К традиционным линиям СКС добавились линии BAS-СКС для подключения датчиков и механизмов, обеспечивающих сервисы здания. Как уже говорилось, добавляется примерно по одной линии на каждые 25 м². Скажем, для здания площадью 50 тыс. м² потребуется примерно 2000 BAS-линий, хотя конкретное их количество все-

таки зависит от назначения здания и предпочтений проектантов.

Во-вторых, отличие в том, **что именно** подключается к терминальному порту (к порту розетки или порту точки консолидации). В СКС к терминальному порту подключается одно устройство (компьютер, телефон, IP-телефон, сетевой принтер), а в BAS-

СКС подключается целое «облако» систем произвольной топологии, которое может состоять как из одного устройства, так и из нескольких десятков, и даже из нескольких «облаков» (см. рис. 8–15).

Надо отметить, что зачатки этого были и в обычной СКС. К одному порту тоже могло подключаться несколько устройств: два компьютера, четыре телефона; компьютер и два телефона; компьютер и телефон (технология cable sharing легальна и определена в стандартах). Компания Tyco Electronics/AMP даже предложила для поддержки технологии cable sharing фирменное решение ACO. С известной долей натяжки можно считать также «облаком» подключение к порту розетки коммутатора, т.е. потребителя сложной и заранее неизвестной конфигурации.

В-третьих, **длина канала**. В СКС, как известно, максимальная длина канала составляет 100 метров, а в BAS-СКС она заранее вообще неизвестна и определяется для каждого приложения отдельно. Так, например, для шлейфа устройств диспетчеризации, работающих по протоколу 485, длина канала составляет 1200 м. Впрочем, и в классической СКС аналогия этому есть: длина канала для телефонных приложений также может превышать 100 м и определяется возможностями АТС (обычно до 2500 метров).

А вот длина линии в СКС и в BAS-СКС одинакова и составляет 90 м.

Четвертое отличие — **в количестве поддерживаемых протоколов**. В СКС их количество обозримо и известно заранее. Перечислим хотя бы наиболее известные из них, например, те, которые прописываются производителями в сертификате на системную гарантию: 10Base-T, 10Base-F, 10Base-TX T4, 100Base-FX, 1000 Base-T, 1000 Base-SX, 1000 Base-LX, 1000Base-TX, 1000Base-TX2, 10G Base-LX4, 10G Base-SR/SW, 10G Base-ER/EW, 10GBase-LR/LW, Token Ring 4/16 Mbps, Token Ring FO Station Attachment, ATM PMD for 25.6 Mbps over TP, ATM PMD for 51.84 Mbps over TP, ATM PMD for 155 Mbps

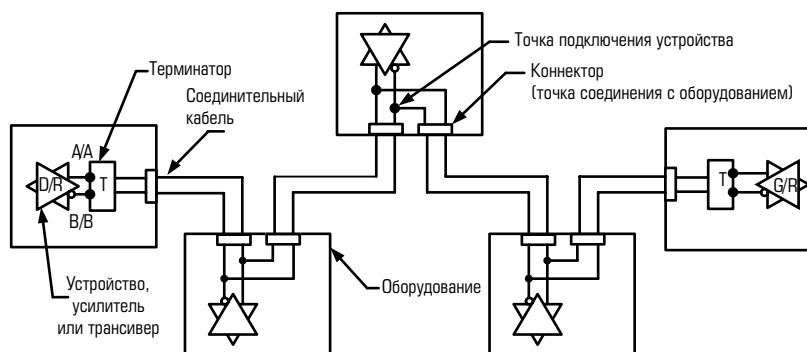


Рис. 14. Пример использования топологии «многоточечная шина» для устройств с подключением по интерфейсу 485

over TP, ATM PMD for 155 Mbps over MMF, ATM PMD for 622.08 Mbps over MMF, FDDI PMD, FDDI LCF PMD, FDDI SM PMD, FDDI TP-PMD.

Много? Но все же их количество ограничено. А для BAS-CKC (в части BAS-подсистем) число протоколов поистине безбрежно, и ограничения на протоколы устанавливаются только по полосе пропускания, току, напряжению и мощности. (Конкретные значения электрических параметров для пар и кабелей заинтересованные лица всегда могут прочитать в Стандарте, там этим вопросам посвящены две таблицы).

И, наконец, пятое отличие: в BAS-CKC **резко возросла роль точки консолидации**. Если в CKC ее использовали в основном эстеты и ценители высоких технологий, то в BAS-CKC она стала настоящей «рабочей лошадкой». Это объясняется тем, что если для CKC прокладывала кабели и устанавливала розетки одна компания, то для BAS-CKC это делают разные

компании. Точнее, кабели BAS-CKC прокладывает одна компания, а вот датчики сервисов здания устанавливает десяток других компаний, и на момент прокладки кабельной системы места установки датчиков, как правило, еще неизвестны.

Перспективы единой кабельной системы здания в Украине

Современное высотное здание... Есть ли предпосылки и возможности создать для него в Украине правильную кабельную инфраструктуру? Для начала, давайте обратимся за аналогиями к другим техническим системам, которые давно устоялись.

Согласитесь, что наличие на рынке авиаперевозок множества типов самолетов и компаний-авиаперевозчиков не мешает им пользоваться одними и теми же аэропортами. Точно так же разные автомобили ездят по одним и тем же дорогам, заправляются на любой автозаправке. А если говорить

о связи, то потребитель приобретает только терминальное устройство для подключения к сети общего пользования. То есть, никому не приходит в голову строить для своих нужд собственный аэропорт, дорогу или телекоммуникационную магистраль. Экономически это невыгодно.

Здесь работают известные законы развития технических систем: повышается их сложность, появляются новые подсистемы, происходит интеграция пограничных подсистем и универсализация или специализация существующих, повышается распределение труда между участниками рынка, создаются стандарты на интерфейсы и качество услуг. Так и единая кабельная инфраструктура здания — результат объективного процесса развития.

Большое здание чем-то похоже на маленький город. Как никто не строит себе дорогу в городе, так и житель не строит собственную лестничную клетку, холл или лифт. Одни на всех должны быть и магистраль-

SIEMON™
CABLING SYSTEM

10G ip™

Надёжность
проверенная временем

- более 100 лет на рынке
- более 400 патентов
- безупречная репутация

Украинская
Торгово
Технологическая
Компания

Официальный дистрибутор
в Украине — компания УТТК.

01025, Украина, Киев,
ул. О. Гончара, 6.
+380 (44) 238 6393
info@uttc.com.ua
www.uttc.com.ua

10G 6™

TERA™

XGLO™

Вопрос использования комплексной СКС требует дополнительного изучения



Борис Григорьевич Польшук, главный специалист по системам связи и сигнализации, Украинский зональный научно-исследовательский и проектный институт по гражданскому строительству (КиевЗНИИЭП)

Как известно, в настоящее время практика проектирования, монтажа и эксплуатации структурированных кабельных систем (СКС) и систем связи для различных приложений реализуется в Украине *в отсутствие национальной нормативной базы.*

Для расширения сферы использования СКС и систем связи для других приложений необходимо внести коррективы в действующие нормативные материалы ВСН-600-81 (разработан Минсвязи СССР в 1981 г.) и ВСН-60-89 (разработан Госкомархитектуры СССР в 1989 г.), используя опыт, наработанный в Украине, и мировую практику.

Между тем, реальный спрос на СКС достаточно высок, и ее основными потребителями остаются *общественные здания.* А поскольку перечень систем связи для различных приложений, которыми оборудуются такие здания, с каждым годом расширяется, неизбежно возникает необходимость в универсализации, систематизации и упорядочении кабельных сетей, коммутационных и присоединительных устройств.

Одним из путей решения этого вопроса могло бы стать объединение внутренних систем связи в одной кабельной сети, особенно в общественных зданиях. Однако для

этого нужна техническая структура, позволяющая организовать зону разграничения между интересами различных внешних операторов систем связи и интересами одного потребителя, владельца СКС. В *жилых* зданиях использование комплексной СКС проблематично, опять же, ввиду отсутствия технических и юридических зон разграничения.

Далее. Первоначальная стоимость СКС и ее обслуживание дороже, чем традиционное раздельное решение сетей связи здания. Поэтому системы связи определенной номенклатуры зданий и сооружений могут и должны проектироваться и устанавливаться традиционно.

Компания, в которой я занимаюсь проектированием систем связи и сигнализации в жилых и общественных зданиях, по заказу инвесторов выполняла проекты СКС, реализующие пока только системы телефонии и передачи данных. Вопрос комплексного использования одной СКС для объединения всех систем связи пока не имеет реального применения и требует экспериментального и практического изучения.

ные коммуникации (вертикальные и горизонтальные), которые, однако, все еще остаются узким (в прямом и переносном смысле) и проблемным местом в высотном строительстве. Множество разнообразных кабельных трасс от различных подсистем конкурируют за пространство между собой на всех этапах жизни здания: проектирование, монтаж, эксплуатация. Естественно желание, чтобы все датчики и контроллеры от разных подсистем использовали одну «дорогу», а не «ездили» каждый по своей.

Кроме того, если к длинному одноэтажному дому, к любой квартире, необходимые коммуникации можно

подвести и через много лет после строительства, то в высотном доме навсегда останутся только те коммуникации, которое заложены при его создании. А кто знает, какие телекоммуникационные сервисы понадобятся жильцам дома через десять-пятнадцать лет или какие функции пожарной безопасности или диспетчеризации станут законодательно обязательными. Будущие потребности по каждой отдельной существующей подсистеме нельзя предсказать, а по той, которая появится через 10 лет, — тем более.

Объективно есть потребность иметь магистральные коммуникации высотного здания, которые защищены

от морального старения и готовы принять будущие сервисы и будущее оборудование.

От кого это зависит?

Кто из подрядчиков более дружелюбно заинтересован в *единой кабельной системе* здания и готов ее продвигать? В первую очередь, конечно, инсталляторы СКС. Они умеют лучше других делать трассы и прокладывать кабели. Просто у них этих кабелей намного больше, в десятки раз больше, чем у других «слаботочников», и они вынуждены прокладывать их очень аккуратно, т.к. кабели имеют довольно нежную структуру. Затем они получают объективную оценку своей работы по каждой линии, залогом служит протокол его аттестации. Кроме того, в СКС основной объем трудоемкости, до 90%, приходится именно на создание трасс и прокладку кабелей. И что особенно важно, концепция единой кабельной системы здания инсталляторам СКС близка и понятна, ведь она произрастает из концепции классической СКС.

Но вес и влияние инсталляторов СКС сейчас в области строительства невелики, и это напрямую связано с незначительным удельным весом (1–2%) классической СКС в суммарной стоимости инженерных подсистем здания.

Еще одним препятствием для внедрения BAS-СКС можно считать сложившиеся процедуры проведения тендеров, проектирования и ведения монтажных работ. Все они ориентированы на раздельное проектирование и раздельный монтаж инженерных подсистем. Если проводить раздельные тендеры на каждую подсистему, то потом с победителями отдельных тендеров будет невозможно договориться. **Нужно изначально закладывать другую парадигму функционирования и проектирования инженерных подсистем в здании.** В тендерах должно быть прописано, что все инженерные подсистемы работают через единую кабельную систему. И подрядчик по BAS-СКС

приобретает в этом случае роль системного подрядчика, взаимодействующего со всеми остальными подрядчиками на инженерные системы.

Кто может изменить сложившееся положение вещей? Сразу скажем, не инсталлятор СКС, не генподрядчик по строительству и не генпроектировщик. Это могут сделать только заказчик или инвестор. Они в первую очередь нацелены на эффективное использование вкладываемых в строительстве финансовых ресурсов. И поэтому заинтересованы в уменьшении стоимости строительства, сокращении сроков, упрощении организационных процессов, снижении эксплуатационных расходов.

Особенно повышается их мотивация, если здание делается «под себя» (торговый центр, бизнес центр, гостиница, жилой микрорайон и др.) и обеспечивать эксплуатацию намерен сам заказчик. Там, где зда-

ние строится на продажу на уровне коробки, шансы для появления BAS-СКС минимальны.

Послесловие

Стандарт на СКС ЕІА/ТІА-568 был принят в 1991 году, в 1995-м о нем мало еще кто знал в Украине. Но к 2000 году, за десять лет, он получил полную поддержку в Украине не только у специалистов по телекоммуникациям, но и среди заказчиков, и в обществе в целом.

По аналогии можно прогнозировать, что и у стандарта по кабельным системам здания ТІА/ЕІА-862 будет похожая судьба. Он был принят в 2002 году, сейчас 2006-й, и про него практически никто не знает и не использует в своих проектах, но хотелось бы, чтобы к 2011 году его применение стало обычной здоровой практикой большинства успешных компаний в области строительства.

И Заказчик с Подрядчиком не будут обсуждать, нужна ли BAS-

СКС для нового здания, а будут обсуждать количество BAS-розеток и линий для горизонтальных точек консолидации, способы организации трасс, особенности топологии, места под кроссовые и аппаратные комнаты этажей. И каждый будет отстаивать свою цену решения для BAS-СКС.

Автор выражает благодарность за предоставленные материалы, консультации и помощь в подготовке статьи директору по продажам Systemax в России Роману Китаеву, главе украинского представительства AMP Сергею Марчуку, менеджеру компании «УТТК» по продукции Siemon Дмитрию Браилко и исполнительному директору АТ «Федор» Олегу Пиндюре.

Михаил БАТЬКОВСКИЙ,
технический директор компании
«Світ Кабельних Систем»,
mbat@svitcs.com



Система Кабельних Рішень

Лотки металеві

Сітчасті лотки

Кабельрости

Короби пластикові

Металорукав та гофротруба

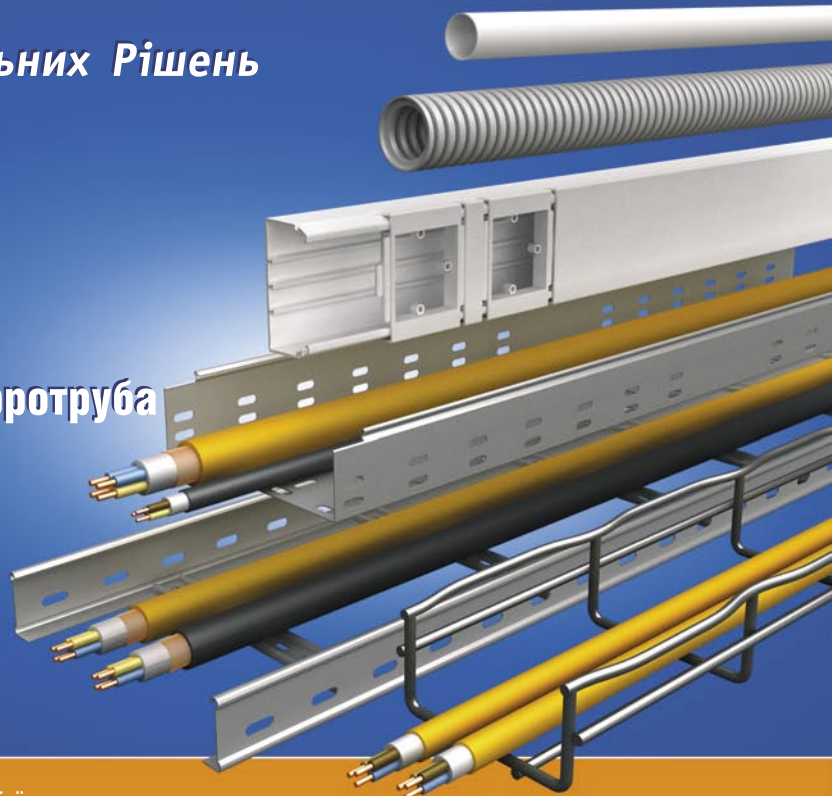
Гладкостінна труба

Колони

Система E90

Аксессуары для

кабельних мереж



Компанія "НЕТЛАЙН", 03083, м. Київ,
вул. Червонопрапорна, 34, тел.: (044) 461 79 79, www.netline.ua, info@netline.com.ua
безкоштовна гаряча лінія: 8 800 500 06 50