

Современный инструмент для монтажа и обслуживания кабельных систем.

Шаронин Сергей Георгиевич, компания "СвязьКомплект"

Тел.: (495)362-7787, факс: (495)362-7699, Email: info@skomplekt.com

Повсеместное распространение структурированных кабельных систем (СКС) ведет к существенному росту числа организаций и служб, которые занимаются их монтажом и эксплуатацией. Стали вовлекаться в этот бизнес и организации, традиционно занимавшиеся монтажом и обслуживанием учрежденческих телефонных сетей. Найти готовых или подготовить сертифицированных специалистов, знакомых с требованиями стандартов СКС и владеющих навыками правильного выполнения работ, сегодня несложно. Гораздо сложнее оснастить организацию всеми необходимыми для проведения монтажа инструментами, приборами и приспособлениями. Решение этой проблемы требует не только ее понимания, но и весьма существенных капиталовложений. Именно поэтому она часто остается решенной не до конца.

Опыт работы компании СвязьКомплект с запросами различных заказчиков показывает, что наблюдается серьезный недостаток информации о современных экономических технологиях разделки, заготовки каналов кабельной канализации, укладки кабеля и методах его крепления. Эта проблема усугубляется ограниченными финансовыми возможностями, которые часто заставляют жертвовать качеством приобретаемого инструмента и приборов в угоду сиюминутной экономии.

Наиболее распространенной ошибкой является отказ от приобретения специального инструмента и попытка заменить его подручными средствами или аналогичным инструментом прежнего поколения. Арсенал профессионала обычно содержит целую гамму оригинального инструмента и приборов, предназначенных для выполнения уникальных операций. Конечно, почти все операции можно выполнить подручными средствами, но современные расходные материалы и комплектующие не дешевы и брак в работе может существенно ударить по карману.

Другая распространенная ошибка - приобретение недорогого инструмента, предназначенного для выполнения мелких работ. Производительный профессиональный инструмент, обеспечивающий выполнение работы в более сжатые сроки и с лучшим качеством, стоит существенно дороже. Но затраты на его приобретение покрываются доходом от экономии рабочего времени и увеличением объема заказов из-за высокого спроса на качественные услуги. Но более важным аргументом в пользу профессионального инструмента является его высокий срок службы даже при интенсивном использовании.

К сожалению, важность и сложность этой темы не позволяет осветить ее полностью в рамках данной статьи. Поэтому основное внимание будет уделено самому простому и наиболее часто используемому инструменту, который должен входить в арсенал бригады по монтажу и обслуживанию СКС, чтобы обеспечить эффективный, высококачественный и производительный труд на всех этапах выполнения работ.

Монтаж кабельных каналов и лотков, фурнитуры.

Одной из наиболее трудоемких работ при создании кабельной системы в зданиях и сооружениях является монтаж наружных или встроенных кабельных каналов. Основная трудоемкость заключается в процессе заготовки погонных элементов кабельных каналов с нужным размером и (если это трубы или лотки) конфигурацией для установки в заданном месте помещения, а также выполнении операций по изготовлению отверстий для крепежа и установки фурнитуры. От точности и качества заготовок зависит как сложность их последующей сборки и крепления, так и внешний вид смонтированных каналов в целом.

Необходимый для работы комплект инструмента должен обеспечивать выполнение резки, обработки кромок, гибки, изготовления монтажных и установочных отверстий.

Заготовка каналов и укладка кабеля

Наиболее простой задачей является укладка кабеля в каналы в виде труб различного сечения. Основным инструментом для выполнения этой работы является устройства заготовки каналов кабельной канализации (УЗК). Оно представляет собой гибкий пруток с наконечником, который можно протолкнуть через канал. На другой стороне канала к концу прутка крепится конец укладываемого кабеля, после чего пруток (вместе с кабелем) затягиваются в канал. Существует целая гамма компактных УЗК для заготовки каналов в здании. Их основное отличие заключается в типе прутка (металл, стеклопластик) и его характеристиках (длина, диаметр, способ наращивания, число слоев).

УЗК с металлическим прутком дешевле, неприхотливей в эксплуатации, но имеют существенно больший вес и меньшую гибкость. Пруток из стеклопластика обладает более высокой гибкостью и при использовании специального наконечника в состоянии преодолевать изгибы минимального радиуса с углом около 90°, вес такого УЗК существенно меньше. Однако при неаккуратном использовании на прутке могут образоваться задиры или он может лопнуть.

Очень часто в целях экономии средств укладка кабелей выполняется за подвесным потолком. При этом кабель может подвешиваться на крюках к каркасу подвесного потолка, лежать на его плитках или протягиваться через заранее уложенные и закрепленные недорогие пластмассовые или металлические рукава. В последнем случае можно применять обычное УЗК. Если же рукава отсутствуют, то единственный способ - вскрывать по очереди плитки потолка, пробрасывая между ними кабель. Эту операцию можно существенно облегчить, если пользоваться толстым стеклопластиковым прутком с шарообразным наконечником большого диаметра или телескопическим шестом.

Выполнение больших объемов кабельных работ в новых зданиях имеет специфические особенности. Для сокращения отходов (обрезков, остатков) кабеля категории 5 и укладки длинных линий без соединений обычно используется кабель не из картонных коробок (по 300м), а с деревянных катушек большой емкости (1-5км). В то же время, для экономии места в каналах при укладке пучков из нескольких кабелей, требуется организация удобной равномерной подачи кабеля одновременно из нескольких катушек или бухт с объединением их в аккуратный жгут без петель/заломов, которые снижают его частотные свойства. Таким образом, в процессе работ приходится перемещать за собой достаточно тяжелый груз (каждая катушка весит 30-300кг). Все эти проблемы решаются с помощью стоек, на которые устанавливается несколько (до 8) катушек. Стойка имеет специальное приспособление для одновременной подачи кабелей с образованием пучка и колеса для транспортировки.

Крепление

Так же как и укладка, крепление кабеля категории 5 и выше требует особого подхода - внешняя оболочка кабеля не должна быть пережата. Кабельные хомуты (стяжки) являются одним из наиболее известных способов крепления. Монтаж хомутов осуществляется инструментом, который позволяет затягивать хомуты с требуемым усилием и обрезать их остаток.



Рис.3: Инструмент для затягивания хомутов

При креплении кабелей на такие покрытия, как дерево, панели ДСП, МДП или ЦСП, оштукатуренные стены, полимерные материалы, широко используются скобы. Прижимающие кабель П- и Г-образные пластмассовые скобы, поставляются россыпью. Поскольку такие скобы фиксируются с помощью гвоздей, ее устанавливают в нужном месте кабеля и забивают гвоздь молотком. Монтаж существенно упростится, если применять степлер (ударный инструмент для скоб) и специальные П-образные скобы с пластмассовым ограничителем, который предотвращает деформацию кабеля под скобой. Скобы заряжаются в магазин степлера в виде сборок по несколько десятков штук. Для того, чтобы забить скобу достаточно установить в нужном месте кабеля направляющий паз степлера и нажать на его курок.

Термоклей незаменим в случаях, когда кабель нужно крепить на бетонные стены или стеклянные перегородки в пластмассовых или алюминиевых рамах. Достаточно выдавить каплю клея на поверхность, прижать к ней кабель и подождать несколько секунд пока клей немного остынет. Для разогрева и дозированной подачи клея применяется клеевой пистолет. Клей в пистолет загружается с тыльной части в виде прутков определенного диаметра и разогревается в объемной камере для достижения быстрой и равномерной подачи.



Рис.1: Прокладка кабеля с помощью телескопического шеста



Рис.2: Стойка для установки до 8 катушек кабеля

Маркировка

Маркировка панелей, кабельных окончаний и коммутационных шнуров существенно облегчает эксплуатацию СКС и является ее неотъемлемой частью. Поэтому те, кто профессионально занимается монтажом СКС, должны иметь набор расходных материалов для маркировки, подходящих для используемого пассивного оборудования, а также средства для ее нанесения.

Резка, разделка, расшивка, монтаж соединителей.

Монтаж кабельной сети это набор достаточно простых, но трудоемких и рутинных операций по его резке, разделке концов и монтажу соединителей. Качество их выполнения в основном и определяет количество отказов в процессе эксплуатации кабельных сетей. Поэтому при подборе инструмента для выполнения этих операций нужно прежде всего обращать внимание на качество и долговечность его рабочих поверхностей.

Для быстрой и ровной обрезки телефонных и коаксиальных кабелей используются кабелерезы, профилированные лезвия ножей которых предотвращают выдавливание кабеля при резке. Снятие внешней изоляции в кабелях категории 3 или 5 и коаксиальных кабелях, а также обрезка жил и снятие с них изоляции выполняется различными комбинированными инструментами.

Для расшивки проводов на кросс применяется специальный инструмент, который вдавлиывает провод в разрез контакта планки и, если это нужно, осуществляет обрезку остатка провода. Его экономичный вариант обеспечивает работу только с одним типом планок кросса. Универсальный инструмент может обрабатывать планки различного типа за счет сменных насадок. Профессиональный вариант имеет пружинный механизм, обеспечивающий равномерность усилия вдавливания провода в контакт планки и удар в конце для об-



Рис.4: Инструмент для резки



Рис.5: Инструмент для резки телефонных и коаксиальных кабелей

резки. Как правило, ручка инструмента оснащена пеной для хранения одного запасного лезвия, а также приспособлениями для извлечения проводов из контактов планок и планок из держателей. В расширенный набор насадок могут входить отвертка, шило, кернер, адаптер для 1/4" шестигранных жал отверток и торцевых ключей. Для обеспечения высокой производительности работ при расшивке кабельных окончаний структурированных кабельных систем на контакты типа 110 может использоваться групповая ручная или электрическая инструмент, который обеспечивает одновременную обработку всех восьми проводников.



Рис.6: Инструмент для опрессовки

Монтаж модульных разъемов RJ22 (4P4C), RJ11 (6P2C), RJ14 (6P4C), RJ25 (6P6C) опрессовкой осуществляется комбинированным инструментом, который выполняет все операции от разделки модульных двух/четырёх/шести проводных телефонных шнуров до опрессовки на них разъемов. Обрезка шнура, снятие внешней изоляции и опрессовка производится отдельно, различными рабочими органами. Инструменты отличаются типом обрабатываемых разъемов и сроком службы. Профессиональные инструменты выполнены из металла и для качественной опрессовки обеспечивают движение пуансонов строго перпендикулярно к поверхности разъема за счет специальной конструкции рабочего органа. Опрессовка разъемов на коаксиальных кабелях выполняется аналогичным инструментом за несколько операций. Этот инструмент обычно не имеет встроенных средств зачистки кабеля.

Трассировка и идентификация

При монтаже и, особенно, обслуживании телекоммуникационных систем основной проблемой является отсутствие или низкое качество документации. Масса времени тратится на поиск места залегания (трассировку) существующих кабелей, проводов (линий), а также места расположения шкафа и конкретного элемента коммутационного оборудования, к которому они подключены (идентификацию окончаний). Даже если кабель виден, то проследить его путь среди толстого пучка других кабелей не простая задача. Аналогичная проблема встает и в случаях, когда необходимо уложить новый кабель в существующие закладные кабельные каналы (металлорукава или трубы под полом, в стенах, между этажами, между зданиями и т.п.). Не меньше времени может отнять и поиск нужной пары проводников в кабеле, проверка целостности цепей, поиск выключателя к которому подключены розетки питающей сети и т.п.



Рис.7: Инструмент для расшивки проводов на кросс



Рис.8: Комбинированный инструмент для монтажа модульных разъемов

Выполнение перечисленных операций не отнимет много времени, если пользоваться тональным генератором и индуктивным щупом. Их применение возможно на любых типах кабельных линий - даже оптоволоконный кабель может быть трассирован, если он содержит металлический трос или оплетку. Принцип действия этих приборов - поиск кабеля или канала по наведенному в нем сигналу. Сигнал, формируемый специальным генератором, подается на кабель в любом доступном месте. Щуп обеспечивает прием сигнала на датчик, его усиление и воспроизведение через динамик или наушники.

Таким образом, по уровню громкости сигнала можно принять решение о месте залегания кабеля и проследить трассу вдоль линии, начиная с места подачи сигнала.

Контроль монтажа

При работе со структурированными кабельными системами (СКС) проверка правильности выполненных работ по подключению горизонтальной проводки к соединителям занимает большую часть времени монтажных работ. Благодаря стандартизации соединителей и разводки кабеля, для выполнения этих работ создано большое количество приспособлений - тестеров СКС. Несмотря на общее название, алгоритмы работы и возможности этих приборов существенно отличаются. Под этим названием скрывается и модифицированная прозвонка, снабженная разъемом RJ45 и поочередно проверяющая все жилы четырехпарного кабеля, и сложный прибор с измерителем характеристик линии и рефлектометром для локализации дефектов.

Существует широкая гамма таких приборов, которые отличаются алгоритмом работы, органами управления и отображения (позиционный или мнемонический индикатор, небольшой дисплей), детальностью диагностики (т.е. конкретностью указания ошибки в подключении кабеля). Почти все из них могут отличать одиночные ошибки, определяемые поочередной прозвонкой жил.

Гораздо меньшее число приборов может идентифицировать многократные ошибки или найти ошибки, которые не определяются прозвонкой. Например, дважды перепутанная между парами жила существенно влияет на работоспособность линии и может быть выявлена только исследованием ее характеристик. Как минимум такие приборы следует выбирать для серьезной работы.

Не менее удобна возможность идентификации кабельных линий и розеток горизонтальной проводки, которая реализована в ряде тестеров СКС. Для этих целей приборы имеют пронумерованные заглушки, которые устанавливаются в розетки с одной стороны кабеля. При подключении тестера к розетке на другой стороне на его индикаторе отображается номер заглушки. Таким образом, легко устанавливается соответствие между розетками коммутационной панели и рабочих мест.

Кроме того, некоторые тестеры СКС могут подать на заданную жилу кабеля тональный сигнал, который как и сигнал тонального генератора, может быть использован для целей трассировки и идентификации с помощью индуктивного щупа. Возможна и организация питания для разговорного тракта.

Тестирование

Тестирование линий СКС выполняется с помощью приборов, которые родились на свет благодаря наличию четких стандартов на характеристики компонентов (TIA/EIA568), а также процедуры и критерии тестирования (TSB-67) кабельных линий СКС.

Для удобства кабельные линии классифицированы по параметрам на категории. В эксплуатации находятся кабельные линии категории 3, предназначенные для телефонии и данных с частотой сигнала до 16 МГц (например, 10BASE-T Ethernet). Наибольшее распространение сегодня получили кабельные линии категории 5, гарантирующие передачу сигнала с частотой до 100 МГц. Заканчивается работа над формированием более жестких требований к параметрам кабельных линий категории 5 (улучшенная категория 5 или 5Е) для обеспечения более надежной передачи, ведется работа по созданию стандартов на линии категории 6 (200-250 МГц) и 7 (до 600 МГц).

Выпускается большое количество моделей тестеров СКС, предназначенных для контроля кабельных линий категорий 3, 5 и 5Е. Уже появились первые тестеры для проводки категории 6. Но основной парк тестеров СКС сегодня все же ориентирован на исследования характеристик линий в диапазоне частот до 100-155 МГц. За исключением диапазона частот, другие параметры этих тестеров отличаются друг от друга несущественно, так как тестирование выполняется по одним и тем же методикам. Основные отличия заключаются в характеристиках встроенных рефлектометров для проводных линий (максимальная дальность, точность, разрешение, форма представления результата), интерфейсе пользователя и удобстве работы, а также наборе вспомогательных и сервисных функций.



Рис.9: Тональный генератор и индуктивный щуп

Органайзеры и защитные средства.

Основная задача, которую решает органайзер - обеспечить мгновенный доступ к наиболее часто используемому инструменту не ограничивая при этом свободу перемещения человека. Как видно из вышесказанного монтажник СКС должен иметь под рукой достаточно большое число инструментов. Эту задачу решают жилеты и поясные ремни с карманами. И те, и другие легко настраиваются на нужный размер и одеваются поверх любой одежды, а их карманы снабжены защитными клапанами для надежного удержания в них приборов и тяжелых инструментов.

Часть инструмента и приборов, которые не так часто используются или имеют значительный вес и габариты целесообразней не носить на себе, а организованно разместить в подходящих "емкостях" - папках, сумках, чемоданах или кофрах.

Не стоит и говорить, что для безопасной работы монтажник должен иметь стандартный набор защитных средств (перчатки, очки и т.п.). Еще одним очень удобным и малоизвестным защитным средством являются наколенники - те, кто часто работает опустившись на колени сразу же оценит их достоинства.

Известно, что сегодня проблемы с финансированием скорее правило, чем исключение - большинство руководителей с трудом пытается устоять перед соблазном сэкономить средства на техническом вооружении монтажников и линейного персонала. Однако, те, кто относятся к приобретению приборов и инструмента как к стратегическим инвестициям, в конечном счете выигрывают, так как вложенные средства окупаются очень быстро и начинают приносить прибыль.