Строительство магистральных подсистем СКС

1. Прокладка кабелей в кабельной канализации

Прокладка электрических и оптических кабелей в канализации выполняется по одинаковым правилам.

Отличия проявляются главным образом в различных допустимых усилиях протяжки и закручивания.

Оптические кабели по сравнению с электрическими имеют несколько меньший диаметр и погонную массу, однако требуют большего радиуса изгиба во время прокладки и эксплуатации.

Прокладка оптического кабеля обычно выполняется в свободном канале канализации.

Иногда в каждый такой канал предварительно вводят несколько полиэтиленовых труб меньшего диаметра, которые образуют систему субканалов.

В каждую такую трубу может прокладываться один оптический кабель. В процессе прокладки многопарных электрических кабелей следует контролировать величину заполнения трубы канала (см. табл. 69), что позволяет удержать усилие протяжки в допустимых пределах.

При строительстве в каналах канализации оставляется проволока для протяжки. При ее отсутствии проход каналов удобнее всего выполнять с помощью устройства заготовки каналов.

Оно представляет собой круглую кассету диаметром около 1 м, на которой намотан упругий стекло-пластиковый пруток диаметром примерно 10 мм и длиной до 150 м.

Кассету устанавливают у колодца и проталкивают пруток в канал до тех пор, пока его конец не выйдет в смежный колодец. Далее к наконечнику прутка крепят проволоку или трос, а иногда и конец кабеля и вытягивают обратно.

Для крепления рекомендуется использовать специальный наконечник, который фиксируется на кабеле за его силовой элемент и броневые покровы и может быть снабжен компенсатором кручения.

При отсут-ствии наконечника крепление рекомендуется выполнять липкой лентой в двух точках на расстоянии 15-20 см друг от друга. В передней точке крепления кабель должен быть обязательно притянут к прутку или тросу для минимизации усилий протяжки.

При затяжке кабеля в канализацию кабельный барабан может быть установлен на устройство для размотки. В процессе протяжки барабан вращается руками.

Сама протяжка должна осуществляться плавно и без рывков. При отсутствии данного устройства для протяжки кабель предварительно выкладывается возле колодца на ровной поверхности петлей или восьмеркой. Прокладка кабеля может производиться как из начальной точки трассы, так и с ее середины.

Последний прием позволяет пройти трассы большей длины без установки промежуточных муфт, однако он несколько сложнее в реализации и приводит к большим отходам кабеля.

В случаях когда трасса прокладки имеет резкие повороты, в колодце устанавливается поворотный ролик. При его отсутствии кабель вытягивается из этого колодца петлей, и дальнейшая прокладка выполняется как с начальной точки трассы.

Достаточно часто для сокращения времени строительства и при наличии соответствующих условий кабель перебирают руками прямо в колодце, направляя в трубу канализации.

2. Прокладка симметричных и/или волоконно-оптических кабелей внутри здания

Симметричные четырехпарные кабели, которые используются для организации горизонтальной подсистемы, поставляются в коробках или на катушках.

Для прокладки кабеля, поставляемого на катушках, требуется размоточное устройство. Катушка подвешивается на оси устройства и разматывается по мере протяжки кабеля.

Чаще применяется упаковка кабеля в картонную коробку, в которой помещается обычная или самонесущая обмотка. В процессе вытягивания кабеля из коробки витки обмотки раскручиваются, и кабель выходит из коробки равномерно и без петель.

При использовании такой упаковки нельзя вытягивать кабель из коробки рывками, так как перед выходным отверстием может образоваться петля, что сделает дальнейшую вытяжку кабеля невозможной.

Можно одновременно прокладывать кабель для нескольких розеток, используя несколько катушек. В этом случае прокладку следует начинать со стороны рабочего места.

Последнее определяется тем, что в кроссовой кабели должны иметь концы одинаковой длины, а в рабочих помещениях кабель прокладывается к разнесенным розеткам. По окончании прокладки кабеля до кроссовой можно из каждой катушки вытянуть количество кабеля, необходимое для каждого рабочего места.

Прокладку в большинстве случаев целесообразно начинать с наиболее удаленных от кроссовой рабочих мест. Это позволяет добиться ровной и равномерной укладки в кабельных каналах, без "вспучиваний" в точках отвода к розеткам.

Кроме того, после прокладки более длинных отрезков остаток на катушке используется для более коротких участков.Перед началом прокладки по записям на коробке следует убедиться в том, что остатка кабеля в каждой из катушек хватит для выполнения проброса от розетки до кроссовой.

Для идентификации кабелей в кроссовой на них наносятся маркирующие элементы.

Достаточно часто функции таких элементов выполняют небольшие полоски бумаги, фиксируемые на оболочке кабеля прозрачным скотчем.

Более удобным является применение специальных так называемых самоламинирующихся маркеров, в которых поле для маркировки и фиксирующая лента объединены в единое целое.

В последнем случае маркирующие надписи можно выполнить не только вручную на объекте, но и во время подготовительных работ с использованием лазерного принтера.

Сами маркирующие надписи могут иметь произвольную форму, однако они должны давать возможность однозначного определения местонахождения второго конца кабеля.

Пример маркировки: 2-202-04 — второй этаж, комната 202, кабель номер 4. Концы кабелей можно стянуть липкой лентой и прокладывать сразу весь пучок.

Протяжку можно сделать более удобной, если на связку кабелей установить проволочную петлю для присоединения кабельной протяжки. Прочность фиксации петли возрастает, если загнуть концы петли за липкую ленту.

Кроме такого или аналогичного приспособления, изготавливаемого из подручных средств, можно воспользоваться протягивающими наконечниками и головками фабричного производства с оконечной петлей или рым-болтом.

Протяжка кабеля в лотках, декоративных коробах и по открываемым каналам в полу выполняется путем укладки кабеля в эти каналы. Для прокладки кабелей в закладных трубах и каналах в полу используется протяжка.

Функции протяжки могут выполнять:

• кусок стальной проволоки или пластмассовый пруток;

• отрезок 10- или 20-парного телефонного кабеля;

• устройство заготовки каналов УЗК.

Последнее устройство представляет собой кассету, на которой намотан упругий стеклопластиковый пруток в защитной оболочке с внешним диаметром от 5 до 11,5 мм при длине до 150 м.

В комплект поставки УЗК входят также наконечники различных типов и соединители.

Кассета с прутком большой длины обычно устанавливается на роликах. Кассеты с прутком длиной до 30 м конструктивно выполняются в виде барабана с ручкой для переноски и снабжаются возвратной пружиной, которая после отпускания фиксатора втягивает пруток обратно в корпус барабана.

В процессе прокладки следует соблюдать ряд правил:

1. Нельзя превышать максимальные усилия растяжения кабеля, задаваемые его ТУ. Если такая информация отсутствует, то предельное усилие растяжения принимается равным 110 Н.

2. При подвеске кабеля расстояние между точками крепления выбирается равным не более 1,5 м; между точками крепления должно быть видимое провисание кабеля (не допускается сильное натяжение). Крепежный хомут не должен передавливать кабель.

3. Минимальный радиус изгиба электрического кабеля выбирается равным не меньше 16 внешних диаметров кабеля при прокладке ивосьми внешних диаметров кабеля после ее завершения.

Для оптического кабеля минимальный радиус изгиба составляет не менее 20 внешних диаметров при прокладке и 10 внешних диаметров после ее завершения.

4. Угол сгиба кабеля не должен превышать 90°.

5. Нельзя перекручивать кабель.

6. В случаях повреждения оболочки кабель обязательно заменяется новым.

7. Трассы прокладки кабеля должны выбираться с учетом расположения источников сильных электромагнитных полей. Например, надо избегать сближения с электродвигателями, трансформаторами, люминесцентными осветительными приборами, основными силовыми кабелями.

8. Заполнение кабельных лотков, коробов, отверстий для прохода кабелей и закладных труб не должно превышать 60-70% (см. табл. 69).

С обоих концов кабеля оставляется запас для разделки. Для электрических кабелей со стороны розетки он равен 20-30 см.

Со стороны крос-совой длина всех кабелей должна быть достаточна для прокладки до блока коммутационного оборудования, наиболее удаленного от точки ввода кабелей в помещение, плюс 30-40 см для разделки.

По окончании прокладки следует нанести на оба конца каждого кабеля маркировку в соответствии с таблицами подключений.

Маркирующие элементы крепятся на расстоянии примерно 10-15 см от конца. Маркировка используется при разделке кабелей на коммутационном оборудовании и должна быть идентична на обоих концах.

Волоконно-оптический кабель внутренней прокладки поставляется на катушках и по своим массогабаритным показателям достаточно близок к четырехпарному симметричному горизонтальному кабелю. Поэтому приемы их прокладки весьма схожи.

Основные отличия следующие:

• в процессе прокладки оптического кабеля необходимо более тщательно контролировать соблюдение минимального радиуса изгиба;

• запас кабеля для выполнения процедур разделки в кроссовой должен составлять минимум 1,5 м (на практике это значение достаточно часто увеличивается до 3-5 м).

На величину запаса определенное влияние оказывает также используемая в процессе монтажа технология установки вилок оптических разъемов.

Так, например, для кабелей внутренней прокладки запас длиной 1 м вполне достаточен для применения технологии сварки, тогда как в случае использования технологии наклейки величина запаса увеличивается минимум на 0,5 м.

После того как прокладка очередного кабеля будет завершена и кабель будет отрезан, на коробках и катушках следует сделать запись о длине остатка. Для этого нужно использовать отметки длины на оболочке кабеля.

3. Сращивание строительных длин кабелей внешней прокладки

Сращивание отдельных сегментов кабелей внешней прокладки производится в следующих ситуациях:

• прокладка кабеля отдельной строительной длиной между начальной или конечной точками трассы является невозможной или нецелесообразной по тем или иным причинам из-за местных особенностей трассы;

• местные особенности создаваемой кабельной системы позволяют использовать ветвление кабелей большой емкости на два или более кабеля меньшей емкости для минимизации стоимости и времени строительства;

• выполняется ремонт поврежденного кабеля или замена одного сегмента кабеля на другой. Место стыка двух или более (в случае ветвления) строительных длин кабелей защищается соединительной муфтой, которая имеет следующее основное назначение:

• организация сростов той или иной конструкции (в подавляющем большинстве случаев неразъемных) с соблюдением технологических ограничений на их параметры по радиусам изгиба, растягивающим усилиям и т.д.;

• восстановление целостности силовых и защитных покровов кабелей и

обеспечение герметичности места сращивания.

Процесс монтажа соединительной муфты включает в себя следующие основные технологические операции:

• сращивание отдельных жил или световодов кабелей;

• укладка жил или световодов в корпус муфты или ее организатор (в случае оптических кабелей дополнительно производится выкладка технологического запаса длины световодов с соблюдением заданного радиуса изгиба и фиксация защитных гильз или корпусов механических сплайсов);

• сборка корпуса муфты;

• восстановление целостности силовых и упрочняющих элементов с последующей или одновременной герметизацией корпуса;

• установка корпуса муфты в колодце, коллекторе и других аналогичных местах с соблюдением заданного монтажного и эксплуатационного радиуса изгиба кабелей.

Процесс монтажа соединительной муфты весьма сильно зависит от принятой технологии сращивания проводов или световодов, типа муфты (проходная, разветвительная, тупиковая или прямая) и конструкции ее корпуса, в связи с чем детальное описание приемов монтажа не представляется возможным и в каждом конкретном случае следует пользоваться фирменными инструкциями и руководствами.

4. Монтаж оптических полок и настенных муфт

Процесс монтажа оптических полок и муфт рассмотрим на примере монтажа оптической полки. Монтаж выполняется в следующей последовательности:

1. Уложить корпус полки на рабочий стол, снять верхнюю крышку и, в случае применения технологии сварки или механических сплайсов, установить в корпусе организатор.

2. Разделать оптический кабель, удалив внешние защитные и упрочняющие покрытия.

Длина разделки составляет примерно 1 м в слу-чае использования монтажных шнуров и 1,5 м — при применении клеевой технологии или непосредственной оконцовки другими типами вилок.

Этикетка технологической маркировки кабеля переносится на оставшуюся часть оболочки или заменяется на этикетку финишной маркировки.

3. Ввести кабель в корпус полки и зафиксировать в штатном держателе, волокна аккуратно отложить в сторону. Кабель внешней прокладки из-за повышенной жесткости должен быть обязательно дополнительно зафиксирован часовыми тисками или пластиковой стяжкой.

4. Армировать волокна вилками оптических соединителей. При наличии рефлектометра проверить отсутствие близких обрывов.

5. Последовательно, начиная с волокна с наибольшим номером, выполнить укладку световодов в корпусе полки.

Для соблюдения заданного радиуса изгиба использовать организатор световодов, защитная гильза сварного сростка или корпус механического сплай-са устанавливается в организатор сплайсов. Вилка аккуратно кладется на дно полки рядом с розеткой.

6. После укладки всех волокон подключить вилки соединителей к розеткам.

7. Закрыть крышку полки и установить ее корпус в 19-дюймовый конструктив.

8. Запас длины кабеля с соблюдением заданного радиуса изгиба свернуть в бухту, зафиксировать стяжками и поместить в боковую полость шкафа, под фальшпол или над фальшпотолком. При необходимости дополнительно зафиксировать бухту и сам кабель в рабочем положении пластиковыми стяжками или другими крепежными элементами.

9. Выполнить просветку рефлектометром и проверку оптическим тестером, результаты измерений внести в протокол.

10. Согласно рабочей документации выполнить требуемые подключения коммутационными шнурами.

11. Неиспользуемые розетки оптических соединителей закрыть защитными колпачками.

Настенная муфта монтируется аналогичным образом, за исключением того, что запас обычно фиксируется на стене с использованием дюбель-колье и пластиковых стяжек, а сам кабель на входе в корпус муфты крепится специальным кабельным фиксатором или элементом, который может заменить его функционально (см. рис. 1).

Рис.1. Элементы крепления кабелей внешней прокладки:

а) полоска жести;

б) дюбель-колье со стяжкой;

в) кабельный фиксатор