

СЕТИ FTTH в частном секторе без пучков, мотков, паутины

Е.Гаскевич, генеральный директор ООО "Тералинк" / egaskevich@teralink.ru

DOI: 10.22184/2070-8963.2020.91.6.20.28

Рассмотрены технологии строительства сетей FTTH (оптическое волокно до дома) в частном секторе. Обосновывается целесообразность подвеса оптических кабелей (ОК) на опорах в виде жгутов.

Пучки

Подвес кабелей веерным пучком по типу "пучок на один кронштейн" (ПНОК), показанному на рис.1, – это широко применяемый в России вариант подвеса множества абонентских ОК (дроп-кабелей) в пролетах вдоль улицы. Количество абонентских кабелей определяется количеством портов в применяемых дроп-муфтах и может достигать примерно половины от количества дроп-портов в муфте. Чаще всего применяют дроп-муфты на восемь портов, это приводит к пучкам из пяти кабелей: четыре дроп-кабеля и один распределительный между муфтами. Для другого характерного для сетей GPON количества портов – 16 – в пучке будет до 9 кабелей. Если применять



Рис.1. Веерные пучки и кабельная паутина

муфты на четыре порта, то пучки содержат до трех кабелей, то есть кабельная система не создает видимость пучков, однако при этом муфты устанавливаются через опору или даже на каждой опоре.

Достоинство подвеса веерными пучками – экономия на узлах крепления, все кабели подвешивают на один узел. Но этот метод имеет ряд недостатков, из которых основным является внешний вид кабелей. Несколько кабелей в пролете смотрятся прилично, если они имеют одинаковый провес и расстояние между соседними кабелями одинаково. Так подвесить ОК можно только если установить на опорах пролета несколько узлов крепления (для каждого кабеля своя пара), а расстояние между соседними узлами крепления сделать одинаковым для обоих опор, или подвесить кабели на траверсах. Такой подвес иногда называют "гитарой". Кабели в веерном пучке имеют разные провесы и это приводит к неопрятному внешнему виду.

Другой недостаток веерных пучков связан с расположением зажимов на одной петле узла крепления. Если применяются клиновые зажимы, то их корпуса упираются друг в друга (рис.2). Это приводит к изгибам кабелей на выходе из зажимов, причем такие изгибы могут изменяться при увеличении нагрузок на кабели пучка, например, при сильном ветре или гололеде.

Критическим недостатком является то, что при сильном обледенении в месте расхождения кабелей образуется массивная глыба льда, которая может представлять опасность при падении во время оттаивания. Предельное обледенение встречается редко, в среднем один раз за 25 лет. Но, например,

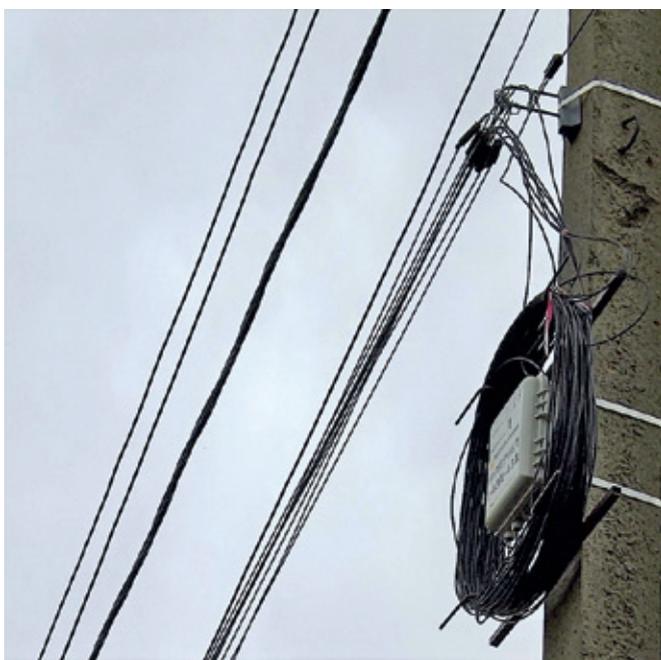


Рис.2. Клиновые зажимы на одной петле узла крепления

для 3-й зоны по гололеду, стенка последнего имеет толщину до 20 мм, а глыба льда в месте расхождения пяти кабелей может иметь поперечный размер 15–20 см и длину до 1 м.

Эксперимент по моделированию обледенения для 1-й зоны по гололеду (толщина стенки гололеда 10 мм) показал, что диаметр глыбы льда достиг больше 10 см, а ее длина – около полуметра. Вес этого льда составил приблизительно 3,5 кг, а для 3-й зоны глыба при предельном обледенении весила бы уже больше 20 кг!

Компактный подвес без пучков

Кроме описанных выше способов подвеса множества дроп-кабелей по типу ПНОК или "гитара", а также подвеса на траверсах "горизонтальной гитары", применяются методы компактного подвеса:

- подвес кабеля с микротрубками и задувка дроп-кабелей в трубки;
- подвес дроп-кабелей веерным пучком на один узел крепления (с применением спиральных зажимов) с последующей стяжкой в жгут обмоткой диэлектрическим кордом, установкой бандажей или хомутов;
- свивание в жгут кабель за кабелем путем ручного перехлеста. При этом каждый ОК должен натягиваться в отдельных спиральных зажимах на один узел крепления;

- навивка тонких дроп-кабелей машинкой, один за другим, на самонесущий распределительный ОК или на диэлектрический трос. При этом на концах пролета навивные ОК крепятся к несущему кабелю, который, в свою очередь, закреплен в узле крепления спиральным или клиновым зажимом.

Первый способ – задувка ОК или модулей – широко применяется в зарубежной Европе. В большие трубки задувают магистральные и распределительные ОК до 96 волокон, в тонкие – дроп-кабели или модули на 1–4 волокна (до 12). При этом дроп-узел обслуживает до 16 домов.

Преимущества микротрубок немало. Воздушный такой кабель просто, через гильзы в муфте, присоединяется к подземному, что часто необходимо при пересечении широких улиц. Запасы для сварки под опорой тонких задувных дроп-кабелей можно уложить в дроп-муфту или дроп-шкаф. Абонентскую трубку можно соединить с внутридомовой трубкой и задуть кабель (модуль) непосредственно до оптической розетки. При повреждении абонентского участка дроп-кабель выдувают, ремонтируют микроканал, соединяя трубки гильзами по месту состыковки, задувают новый дроп-кабель (модуль).

К недостаткам этого способа относятся очень дорогие материалы; усложненная процедура подключения абонентов и громоздкость задувочного оборудования. Невозможно подключить абонента без сварки волокна или полевой оконцовки разъемом; микротрубчатый подвесной кабель имеет большие поперечные размеры и в пролете выглядит громоздко, а при обледенении набирает очень большой вес.

Дороговизна и сложность подключения абонентов практически закрыли применение этого способа в России. Однако там, где необходимо перемежать воздушные и подземные участки сети FTTH, например в кварталах элитного жилья, этот способ намного превышает по эффективности другие технологии. Подвеска микротрубчатого кабеля также оправдана для случая большого количества "сложных" деревьев в пролетах.

Скрепление подвешенных кабелей кордом, бандажами, стяжками

Данный метод – это фактически ПНОК, приведенный в цивилизованный вид. Важно, чтобы в скрепляемом пучке все ОК имели одинаковые провесы. Но если провесы разные, то кабели можно подтягивать со стороны приемной опоры по мере обмотки кордом или установки бандажей/стяжек. Собранные избытки нужно сматывать в бухту малого

диаметра, которую закрепить под кронштейном приемной опоры.

Кордом обматывают с помощью специальной обмоточной машинки – лэшера. Этот способ широко применяют в США, где в основном обматывают нержавеющей проволокой (что в России ПУЭ запрещается при подвесе на ВЛ). Обматывать также можно навивочной машинкой ГТН (см. ниже способ "навивка"), а в качестве корда применять или изолированный стеклопруток 1/2,5 мм, или навивной дроп-кабель, если для него есть очередной абонент.

Установка бандажей – это точечная обмотка металлической проволокой (стальной в изоляции, оцинкованной или нержавеющей либо из цветных металлов). Бандажи обычно устанавливают, используя автовышку, но есть и альтернатива. На азиатском рынке имеется специальная штанга-бандажер. Она имеет на конце "клюв", в котором вращается кольцо с разрезом, сборную штангу и дистанционный включатель процесса обмотки. Подпирая снизу за штангу "клювом" пучок кабелей, направляют кабели через разрез в кольцо.

Дистанционно включают механизм обмотки проволоки. Кольцо вращается и наматывает на стянутый пучок несколько витков проволоки, а в конце специальное устройство проволоку откусывает. На монтаж одного бандажа уходит 15–20 с. Установку пластиковых стяжек или иных хомутов можно производить только из корзины автовышки. Стяжки или хомуты должны иметь всепогодное исполнение и защиту от УФ. Такими способами можно и приводить в порядок ранее подвешенные кабели.

Общий недостаток способов данной группы в том, что абоненты подключаются по одному и нужно ждать, пока подключатся все и затем собирать кабели в жгут, допуская неприглядный веерный пучок на это время.

Другой недостаток: ОК, предназначенные для свободного подвеса (если это не дроп-кабель с сечением оптической части типа "бабочка" и тремя силовыми элементами) не оконцовываются разъемами непосредственно на кабель. Нужен тонкий переходной участок. А дроп-кабель типа "бабочка" не рекомендуют стягивать бандажами или хомутами – растет затухание оптического сигнала. Если кабели проходят между ветками деревьев, то перед процедурой стягивания следует провести обрезку веток.

Связать или спутывать дроп-кабели в жгут вручную проще, если они имеют круглое сечение. Наиболее подходящими являются кабели

диаметром 4–5 мм и с допустимой монтажной растягивающей нагрузкой 0,6–1,0 кН. Их следует подвешивать в анкерных спиральных зажимах на одну петлю узла крепления. Правильно, если на этот же узел подвешен и распределительный самонесущий кабель. Для добавления очередного дроп-кабеля в пролет в жгут его подвешивают в спиральном зажиме на стартовой опоре пролета, протягивают до приемной опоры, оставшуюся бухту временно скрепляют липкой лентой или хомутами. Монтажник поднимается по приставной лестнице к узлу крепления и поднимает бухту. Натягивая кабель, он перехлестывает его через жгут, перекидывая бухту вокруг жгута.

Перехлестнуть нужно столько раз, чтобы средний период навивки получился меньше, чем 2 м. Каждый раз после перехлеста монтажник подергивает кабель, отводя бухту в сторону, чтобы место перехлеста ушло в пролет. После выполнения процедуры ручной навивки монтажник натягивает кабель и закрепляет его в спиральном зажиме на петле узла крепления приемной опоры вместе с ранее подвешенными кабелями.

Таким образом можно спутать в единый жгут 3–4 дроп-кабеля плюс распределительный ОК.

Достоинства этого метода – простота и применение недорогих круглых дроп-кабелей. Недостатки – трудно наматывать кабели в пролетах, если жгут проходит вблизи веток деревьев или других кабелей. В пролетах с деревьями данный способ неприменим, обязательно нужна обрезка. Трудно наматывать третий и последующие кабели, а также в случае, если подвешивается несколько пролетов, и бухта на первом пролете большая. Дроп-кабели имеют большой диаметр, и для оконцовки стандартным разъемом необходим переход на тонкий участок, что ограничивает выбор кроссовых дроп-муфт или кронштейнов к ним.

Навивка дроп-кабелей на самонесущий ОК

Навивка тонких дроп-кабелей, кабель за кабелем, на самонесущий распределительный ОК или на диэлектрический трос производится навивочной машинкой (рис.3).

В машинку укладывают плотную, с рядной намоткой бухту навивного дроп-кабеля, устанавливают первую на жгут, дроп-кабель подключают к кроссу дроп-муфт. Машинку по пролетам протягивают к дому абонента, переставляя через опоры, и она навивает очередной дроп-кабель в жгут.

Технологический остаток в виде компактной бухты (диаметром 12 см), снятой с машинки, крепят на кронштейне к стене дома. Навивные кабели



Рис.3. Навивочная машинка с защитным кожухом

прикрепляют к несущему элементу комплектами фиксации на основе липких лент и хомутов. Дроп-кабель должен быть оконцован, по меньшей мере, со стороны дроп-муфты.

Эта технология позволяет применять тонкие дроп-кабели, которые можно оконцовывать

непосредственно на кабель стандартным разъемом со шлифовкой торца на заводе, а также коннектором splice-on или fast на объекте.

Достоинства навивной технологии: относительная дешевизна; позволяет применять тонкие дроп-кабели с заводской оконцовкой оптическими разъемами непосредственно на кабель; можно добиться очень приличного внешнего вида кабельной системы; иметь прочность на растяжение жгутов и дроп-кабелей, навитых на тросах, такую же как у самонесущего ОК - 5-10 кН. Важный плюс - возможность стандартизации процесса строительства кабельной разводки для застройщика федерального масштаба, имеющего большое количество филиалов.

Недостатком метода навивки является необходимость применения специальной машинки, хотя это можно считать и достоинством - наличие механизация процесса монтажа. Проход через неплотные заросли тонких веток можно осуществлять просто продергиванием машинки или на нее установить защитный кожух. При этом проброс веревки для протяжки производят с помощью мини-тростихода с закрытым корпусом. Если растительность плотная и содержит толстые ветки в месте подвеса кабельного жгута, то необходима обрезка.

COMPETO.SU
ВМЕСТЕ С ВАШЕЙ СЕТЬЮ

ООО "КОМПЕТО"
РФ 394053, г. Воронеж
ул. Генерала Лизюкова, дом 17, офис 7

Волоконно-оптические кабели

- Конструирование и продажа оптического кабеля ;
- Проведение заводских приемочных испытаний поставляемого кабеля по ГОСТ Р МЭК 794-1-93 на соответствие Правилам применения оптического кабеля;
- Спиральная арматура, все виды крепежной арматуры: собственного производства и ведущих производителей;
 - Оконечное пассивное оборудование;
 - Инструменты и измерительная техника;
 - Всё для сетей PON.

Кабель произведен на территории Российской Федерации в полном соответствии с постановлением Правительства РФ от 17.07.2015 № 719

Звоните прямо сейчас!
8 800-3333-9-44;

www.competo.ru



Рис.4. Безобразный кабельный моток

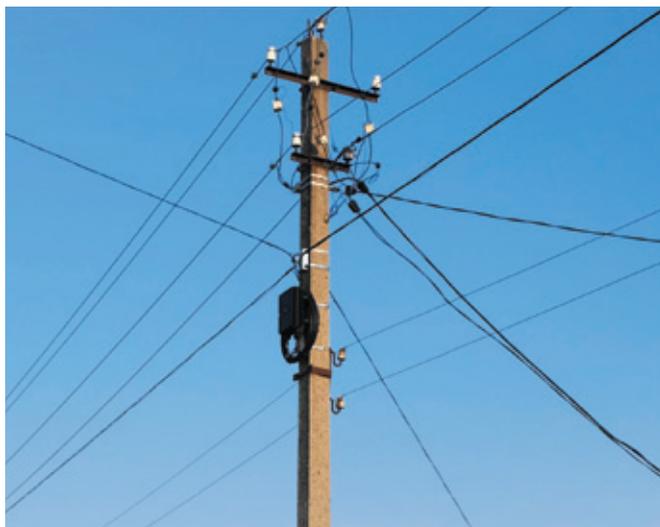


Рис.5. Технологический запас распределительного ОК в виде кольца и навивные дроп-кабели, уходящие на жгуты и к абонентам



Рис.6. Намотка технологического запаса распределительного кабеля типа ОКСН под муфту

Мотки

Для проведения процедуры сварки волокон подвешенных кабелей нужен технологический запас. В зависимости от расстояния от места расположения опор до проезжей части улицы варьируется необходимая длина запаса для проведения сварки волокон в автомобиле, которая обычно составляет от 8 до 15 м с каждой стороны. Этот запас подвешивают на опору в виде бухты. Зачастую бухта представляет собой безобразный моток (рис.4).

На сетях ФТТН такие мотки можно видеть через две или даже на каждой второй опоре. Безобразные мотки обязательно появляются, если дроп-кабели приваривают в дроп-муфте. Даже если распределительные ОК аккуратно уложить в кольца на этапе монтажа дроп-муфт, при подключении абонентов приваркой размотка кольца и последующая смотка с добавленными тонкими кабелями практически не позволяет вторично сформировать плотное кольцо. Мотки на опорах недопустимо портят внешний вид улиц. Из-за этого для оператора есть риск, что однажды владелец опор или местная власть потребуют демонтировать кабельную систему его сети ФТТН.

МОНТАЖ БЕЗ МОТКОВ

Можно спрятать технологические запасы в шкафы, но они не украшают улицы. Технологический запас можно уменьшить до такого объема, чтобы, сняв муфту и зажимы с талрепов, завести муфту в боковое окно автомобиля. Кабели спускают по диагонали вниз от предыдущей и последующей опоры. Бухта запаса при этом отсутствует, но если вдоль пролетов разрастутся деревья, могут возникнуть проблемы с ремонтом муфты. Неплохие варианты – монтаж со смоткой технологических запасов в аккуратные кольца или компактные бухты. Кольцо – это когда все витки бухты одинаковы, плотно прижаты друг к другу без просветов между ними и стянуты хомутами или лентой (рис.5).

Кольцо из распределительного кабеля типа ОКСН имеет значительную прочность, и для его подвеса на опору совсем не обязательно применять крестовину. Можно подвесить кольцо на две скобы (нижнюю и верхнюю), но лучше прикрепить его к кронштейну муфты так, чтобы муфта оказалась внутри кольца. Кольцо следует подвесить как можно ближе к уровню подвеса кабелей или даже на уровне подвеса.

Компактная бухта – это кольцо малого диаметра, которое располагают под муфтой, установленной на кронштейне с отступом от опоры (рис.6).

Например, под муфту, установленную на П-образном кронштейне, укладывают плотную

бухту диаметром порядка 45 см. Даже если уложенные в компактную бухту витки имеют нерегулярный вид, общий вид муфты и бухты под ней вполне приличный.

Важно еще раз подчеркнуть, что запасы, уложенные в кольца или компактные бухты, не следует разматывать-смаывать при подключении абонентов. Из этого следует, что дроп-муфты должны иметь кросс на разъемах.

КАБЕЛЬНАЯ ПАУТИНА

Многие операторы, подключая дроп-кабели к дроп-муфтам, создают на этой опоре кабельную паутину – беспорядочные петли под и над муфтой, на опоре, распространяющиеся от муфты до мест крепления подвесов в пролеты, что демонстрирует рис.1. Иногда паутину создают кабели, переходящие из пролета в пролет. Она может появиться и на домах абонентов в месте анкеровки дроп-кабеля.

МОНТАЖ БЕЗ КАБЕЛЬНОЙ ПАУТИНЫ

Чтобы его осуществить, следует выполнить ряд простых правил и проявить аккуратность. Подключение дроп-кабелей в муфту должно быть на разъемах. Запас кабеля в районе дроп-муфты не нужен. Дроп-муфта должна располагаться как можно ближе

к уровню выхода кабелей в пролеты под уровнем, над уровнем или даже на уровне подвеса кабелей. Если дроп-муфту решили располагать ниже уровня подвеса кабелей более чем на 0,5 м, то распределительные кабели, проходящие вдоль опоры, должны быть притянуты друг к другу проволочными бандажками, лентой или пластиковыми хомутами и крепиться к опоре к скобам или шлейфовым зажимам. При этом дроп-кабели прижимаются к распределительным кабелям лентой или хомутами, образуя единый жгут. Также можно спрятать кабели в пенал. Для каждого дроп-кабеля должно быть не больше двух свободных петель, причем длина по кабелю в петлях не должна превышать 50 см. Одна петля на выходе из дроп-муфты, другая – на выходе в пролет.

Монтаж дроп-кабеля следует вести от дроп-муфты. Сначала его подключают к разъему дроп-муфты, затем выводят петлю к распределительному кабелю, к которому его крепят лентой или стяжками, и поднимают к уровню выхода в пролет, затем выводят петлю к месту анкеровки или выхода на жгут. Если оптический разъем смонтирован непосредственно на кабель, то при подключении к дроп-муфте нет проблем с аккуратной укладкой. Кабели малыми петлями уходят из муфты на кольцо технологического запаса распределительных самонесущих кабелей и,



СЗАО «Белтелекабель»

организовано 17 декабря 1996г.



Наше предприятие производит **волоконно-оптический кабель различного назначения**, в том числе волоконно-оптический кабель для внутренней прокладки, городской телефонный кабель, малопарный кабель, кабель станционный, кабель сигнально-блокировочный, кабель абонентской связи, кабель силовой напряжением до 1кВ в различном исполнении, в том числе огнестойкие, самонесущие изолированные провода СИП-1, СИП-2, СИП-3, СИП-4 и неизолированные провода для передачи электроэнергии А, АС.

На всю выпускаемую продукцию имеются документы о подтверждении соответствия: сертификаты, декларации.

Республика Беларусь 220075 г. Минск ул. Селицкого 21/5 Тел/факс: +375 17 299 68 22 e-mail: et@beltelecabel.by
www.beltelecabel.by

прикрепляясь к последним, уходят вверх к местам крепления на старте навивки на распределительные кабели в пролетах. Таким образом, видны только свободные короткие петли дроп-кабелей от выводных портов муфты до кольца технологического запаса распределительного кабеля (муфта расположена внутри кольца), а в остальных местах дроп-кабели составляют с распределительным кабелем единый жгут.

ДРОП-КАБЕЛИ

Если исключить из рассмотрения задувные ОК, то дроп-кабели для компактного подвеса можно разделить на следующие типы:

1. Кабели для азиатского рынка, сечение оптической части которых имеет форму "бабочка" с размерами 2×3 или 1,6×2,5 мм. Изготавливаются без дополнительных силовых элементов или с дополнительным вынесенным силовым элементом, полностью диэлектрические или содержащие металлические проволоки. Оболочка – LSZH или УФ-стабилизированный всепогодный ПВХ;
2. Плоские с двумя силовыми элементами и оптическим модулем между ними с оболочкой из полиэтилена (ПЭТ) или не распространяющего горение компаунда;
3. С сечением "8", одним оптическим модулем и одним вынесенным силовым элементом (проволока, трос, или стеклопруток). Оболочка – ПЭТ;
4. Круглые с двумя (четырьмя) стеклопрутками и оптическим модулем между ними. Оболочка – ПЭТ;
5. Круглые или овальные с центральным модулем, с гибкими силовыми элементами в виде стекло- или арамидных нитей и дополнительными композитными прутками. Оболочка из ПЭТ или не распространяющего горение компаунда.

Для компактного подвеса дроп-кабелей веерным пучком с последующей стяжкой в жгут можно использовать дроп-кабели плоские (типа 2), с сечением "8" (3), круглые с двумя стеклопрутками (4), круглые с гибкими силовыми элементами (5), если они имеют величину монтажного МДРН не меньше 0,4 кН. Наиболее подходят круглые кабели, так как их можно подвешивать в спиральных зажимах, и при их стягивании в жгут на выходе из зажимов нет изгибов и кабели подходят друг к другу почти вплотную. Немногим хуже плоские кабели в зажимах типа Odwac. Кабели с сечением "8" зажимают клиновыми зажимами с относительно большим корпусом,

при этом не получается получить компактный жгут в районе подвески.

Для подключения к внутреннему кроссу дроп-муфты кабели этих типов должны иметь тонкий переходной участок с коннектором на конце. Другой, намного более дорогой, но надежный вариант – применять усиленные внешние герморазъемы и соответствующие дроп-муфты. На рынке есть герморазъемы разных стандартов, наиболее известны OptiTar компании Corning. Оконцовка кабелей герморазъемами производится на заводе.

Для компактного подвеса дроп-кабелей путем спутывания ручными перехлестами подходят кабели круглые с двумя стеклопрутками (4), круглые с гибкими силовыми элементами (5), если они имеют монтажный МДРН не меньше 0,4 кН. Для этого варианта следует применять спиральные зажимы. Хуже подходят для этого метода плоские кабели (2) с зажимами Odwac. Оконцовка разъемами аналогична варианту подвеса дроп-кабелей веерным пучком с последующей стяжкой в жгут.

Азиатские дроп-кабели "бабочка" (1) с дополнительным силовым элементом условно можно применять и для подвеса веером с последующей стяжкой в жгут, и для варианта спутывания ручными перехлестами. Но при стягивании их в жгут не допускается сильное обтягивание проволокой или хомутом, так как волокно в таком кабеле вплавлено непосредственно в оболочку, и при продавливании кабеля возникают изгибы и рост затухания. При спутывании перехлестами нужно следить чтобы кабель не становился на торец. Правильно бухту перекидывать через жгут с переворотом. Эти кабели крепят зажимами типа Odwac или их пластиковыми аналогами.

Кабели могут быть оконцованы как в заводских, так и в полевых условиях. Для оконцовки в полевых условиях применяют коннекторы, коннекторы splice-on, fast и приварку встык оконцованного участка "бабочки" 2×3 мм.

Для навивной технологии применимы дроп-кабели с сечением "бабочка" в диэлектрическом исполнении как без дополнительного силового элемента (2×3 мм, 1,6×2,5 мм) так и с дополнительным миллиметровым стеклопрутком (2×5 мм). Однако эти кабели для навивки в жгут не надежны. В частности, есть риск истирания оболочки LSZH, если жгут будет касаться ветвей деревьев.

Для навивки лучше применять прочный и жесткий плоский кабель со стеклопрутками 1 мм, модулем 1,2 мм и полиэтиленовой оболочкой. Он имеет размер 2×4 мм – максимальный, который еще позволяет установить непосредственно на кабель стандартные разъемы. Силовые элементы обеспечивают

МДРН 0,3 кН и монтажное кратковременное натяжение 0,6 кН, а также защищают модуль от раздавливания в клиновых зажимах и от боковых ударов. В зажимах Odwac система кабель-зажим выдерживает рывки до 1 кН.

Также для навивки применимы кабели с гибкими силовыми элементами в миниатюрном исполнении с овальным сечением. Например, освоено к выпуску в России овальный навивной кабель с двумя стеклопрутками 0,5 мм и стекло- или арамидными нитями, с буферизированным волокном 900 мкм и полиэтиленовой оболочкой. Этот кабель имеет величину МДРН такую же, как у "бабочки" с дополнительным силовым элементом (200 Н), но кабель в полиэтиленовой оболочке не истирается ветками деревьев, он в два раза легче "бабочки" 2×5 мм, и на навивочную машинку его можно поместить до полукилометра. Кабель имеет сечение 2×3 мм (как у оптической части "бабочки"), и для его оконцовки применимы все способы, разработанные для "бабочки": стандартный под шлифовку, splice-on, fast, приварка встык оконцованной "бабочки".

На участке опора-дом навивные кабели навивают на изолированный полиэтиленовой оболочкой стеклопруток, подвешенный в спиральных зажимах. Если этот участок имеет длину до 15–20 м и нет опасности схода на кабель снега, то его можно подвесить в зажимах типа Odwac или Fish-clamp (кроме "бабочки" 2×3 мм). При этом для защиты кабеля от продольной перегрузки следует установить пружину между зажимом и кронштейном на доме. Бухта технологического остатка навивного кабеля после снятия с машинки имеет диаметр 12–14 см и плотную намотку витков.

ОКОНЦОВКА ДРОП-КАБЕЛЕЙ КОННЕКТОРАМИ

Для подключения абонентов удобно применять оконцованные на заводе дроп-кабели, которые в этом случае называют кабельными сборками. Обычно дроп-кабель сети ФТТН имеет одно волокно. Прочные кабели, как отмечалось, имеют поперечные размеры, которые не позволяют установить стандартный разъем непосредственно на кабель. Поэтому кабельная сборка должна по концам иметь тонкие участки для внутренней укладки в дроп-муфту. Для кабеля с 2 или 4 волокнами их разводят "на гидру" по тонким кабелям, на которые затем устанавливают разъемы. На прочный кабель также непосредственно устанавливают усиленные герморазъемы. На дроп-кабель "бабочка" 2×3 мм и на отделенную оптическую часть дроп-кабеля "бабочка" 2×5 мм устанавливают стандартные разъемы формата ФТТН. Такие же разъемы устанавливают непосредственно

на кабель на описанные выше тонкие навивные дроп-кабели – плоский 2×4 мм и овальный 2×3 мм.

Недостатком применения оконцованных дроп-кабелей является то, что строителям необходимо поддерживать "кассу" длин дроп-кабелей. Этот недостаток устраняется путем полевой оконцовки. Навивной кабель выпускают в бухтах длиной 350–500 м. Наиболее надежный способ оконцовки на объекте – приварка разъема splice-on. Место сварки, находясь в хвостовике разъема, при подключении попадает внутрь муфты, что обеспечивает наиболее высокую надежность.

Производятся комплекты splice-on для кабелей типа "бабочка", для буфера 900 мкм и для ОК 3 мм внутренней прокладки (шнурового). Важно отметить, что оконцевать коннектором splice-on непосредственно на кабель можно только навивные кабели, а из возможных подвесных – "бабочку" 5×2 мм. Для других типов дроп-кабелей в полевых условиях нужно изготовить тонкий переходной участок, в который пропустить волокно, и затем приварить подходящий коннектор splice-on. Эта процедура непростая и требует больших затрат времени.

Стоимость "объектового" нормочаса бригады высока, и важно, чтобы процедуру оконцовки производил один монтажник, занеся в дом абонента все необходимое. В доме абонента оконцовывают конец дроп-кабеля этого абонента и муфтовый конец дроп-кабеля для следующего. Существуют удобные сварочные аппараты ФТТН "все в одном", значительно сокращающие время приварки коннектора splice-on для стороны муфты и коннектора или пигтейла для стороны дома. На аппарате прикреплены термостриппер, скалыватель и контейнер со спиртом. Аппарат может комплектоваться поясным ремнем и монтажнику не нужно иметь раскладной стол и стул или спрашивать его у хозяев (рис.7).

Оконцовка разъемом fast по подготовке кабелей идентична приварке коннектора splice-on. Коннекторы fast также подходят только для навивных дроп-кабелям и "бабочке" 5×2 мм. Монтаж такого коннектора занимает 5–10 мин. При этом следует помнить, что коннекторы fast производства по паве для кабеля "бабочка" несовместимы с российскими морозами и для стороны подключения в дроп-муфту не подходят.

Для оконцовки дроп-кабелей на объекте применяют приварку встык участка тонкого кабеля с разъемом. Отрезок с разъемом берут или от короткого патч-корда 3 мм внутреннего применения, или от патч-корда на "бабочке" 2×3 мм. Навивные кабели и "бабочку" можно приварить встык так, что место сварки можно защитить с помощью

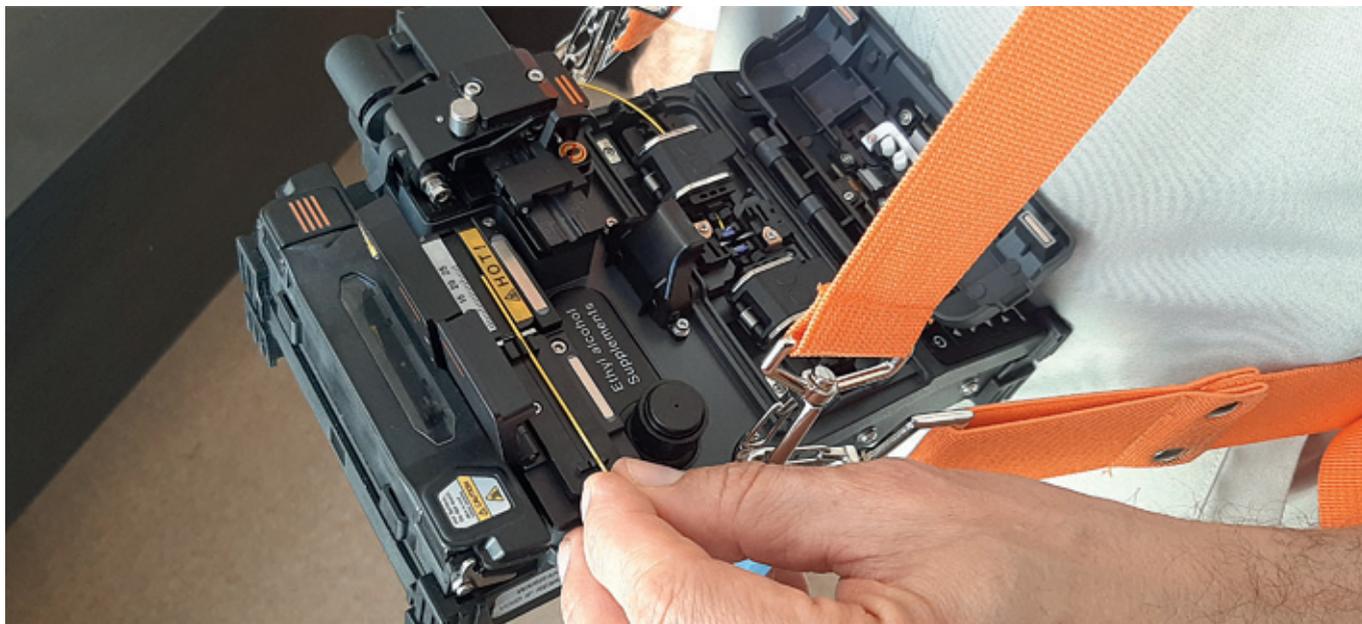


Рис.7. Сварочный аппарат+ термостриппер+контейнер со спиртом+ скальватель – "все в одном" на пояском ремне

комплекта КДЗС 60 мм для кабелей FTTH. Если дополнительно это место защитить термоусаживаемой трубкой с клеем, то место стыка получится не длиннее 10 см (рис.8).

Для сварки нужно применять сварочные аппараты и скальватели, имеющие ложементы под "бабочку" 2×3 мм или специальные держатели. Толстые кабели с центральной трубкой – плоские, круглые, с сечением "8" таким образом оконцевать не получится. Конец патч-корда в этом случае сваривают встык с освобожденным модулем, место сварки располагают между освобожденными силовыми элементами кабеля, поверх помещают термоусаживаемую трубку. Длина места стыка получается



Рис.8. Место сварки овального навивного дроп-кабеля с ОК типа "бабочка"

при этом 20–25 см. Его трудно расположить в районе дроп-муфты, не создав кабельной паутины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Монтаж ОК без пучков, мотков и паутины позволяет обеспечить долгий срок эксплуатации сети, определяемый исключительно надежностными характеристиками компонентов. Необходимо исключить поводы, связанные с внешним видом, по которым владельцы опор или местные власти, приводя в порядок улицы, заставят демонтировать кабели сети FTTH.

Кроме этого, подвес кабелей в виде жгутов практически на порядок увеличивает прочность системы на растяжение по сравнению с отдельно подвешенными кабелями и на порядок же уменьшается растягивающее воздействие на оптические волокна. Это исключает массовое разрушение сети во время природных катаклизмов.

Применяя качественные компоненты и компактный подвес большого количества кабелей, избегая появления мотков и паутины на опорах, нетрудно обеспечить 25-летний срок службы сети, как и положено для инфраструктуры, обслуживающей население. При этом следует иметь в виду, что собственно оптическое волокно морально не устареет и через 60 лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаскевич Е.Б. Способ компактной подвески волоконно-оптических кабелей в виде жгута // Патент № 2551476 С1 РФ; заявл. 16.07.2013.