

ОПТИКА В КВАРТИРУ –

гибкие и сверхгибкие оптические кабели

А.Микилев, М.Павлычев, российский филиал компании OFC
amikilev@ofsoptics.com; mpavlychev@ofsoptics.com

Оптические кабели связи (ОК), захватившие безраздельное господство в качестве передающей среды наземных систем стационарной связи, все ближе и ближе становятся к индивидуальному абоненту. Едва ли стоит напоминать, что по ширине полосы пропускания и надежности связи оптика вне конкуренции. В больших городах ОК уже подведен чуть ли не к каждому подъезду, а на очереди теперь непосредственно квартиры, комнаты и даже отдельные компьютеры.

Каким же наилучшим образом можно подвести ОК к абоненту, учитывая, что оптическое волокно (ОВ), в отличие от медного провода, не обладает достаточной механической гибкостью и может переломиться в местах резких изгибов? Как это сделать, с учетом того, что даже сохранив целостность, оптические кабели "не любят" насилия (изгиб, прижим и т.п.) и могут отомстить за это невежливое обращение повышенным затуханием и потерей сигнала?

Повышенный интерес к свойству гибкости ОК стал явно заметен именно с приходом оптики в наши дома. Ведь чем ближе к абоненту, тем больше изгибов, вводов, переходов и прочих воздействий может испытать рас-

пределительный оптический кабель. К решению задачи подвода ОК к абоненту без потерь можно, в принципе, подходить с двух сторон – по возможности избегать изгибов и резких переломов и пр. или попробовать изобрести ОК, более стойкий к изгибам, условно говоря – гибкий ОК. С учетом того, что не всегда можно ожидать нежного обращения с кабелем со стороны инсталляторов, весь мир сегодня пошел по второму пути.

Первой компанией, предложившей промышленное устойчивое к изгибам оптическое волокно, была AT&T (США) с конструкцией ОВ типа Depressed Clad. Отличительной особенностью этого волокна был пониженный показатель преломле-

ния отражающей оболочки в виде кольца, что благоприятно сказалось на возможности снижения оптических потерь. Данный подход, в сочетании с новыми технологиями, проявился в новой конструкции волокна AllWave Flex ZWP компании OFS (США) [1], объединившей в себе как достоинства надежно зарекомендовавших себя прежних конструкций, так и все преимущества ОВ с нулевым пиком воды семейства AllWave. Кабели с волокном AllWave ZWP уже хорошо знакомы российским заказчикам [2], а вот марка AllWave Flex ZWP еще требует дополнительных пояснений.

AllWave Flex ZWP – это, прежде всего, стандартное одномодовое волокно (соответствует рекомендации МСЭ-Т

G.652D). В то же время – оно одновременно еще и гибкое волокно (рекомендация МСЭ-Т G.657A/G.657B). На наш взгляд, его основное преимущество – будучи значительно более гибким, во всем остальном оно ничем не отличается от своего предшественника AllWave ZWP и сваривается со стандартным ОВ практически без потерь (в среднем не более 0,02 дБ). По сути, это такое же стандартное волокно с нулевым пиком воды. Но параметры гибкости значительно лучше. При радиусе изгиба 10 мм в волокне AllWave Flex ZWP затухание сигнала не превышает 0,02 дБ – на длине волны 1550 нм это примерно в 50 раз лучше, чем в обычных одномодовых ОВ.

Примечательно, что компания OFS принимала активное участие в разработке упомянутого стандарта G.657, направленного на то, чтобы снизить затраты на строительство сетей типа FTTH за счет снижения требований к площади размещения оптических кроссировочных систем, телекоммуникационных шкафов и предъявления менее строгих требований к инсталляции.

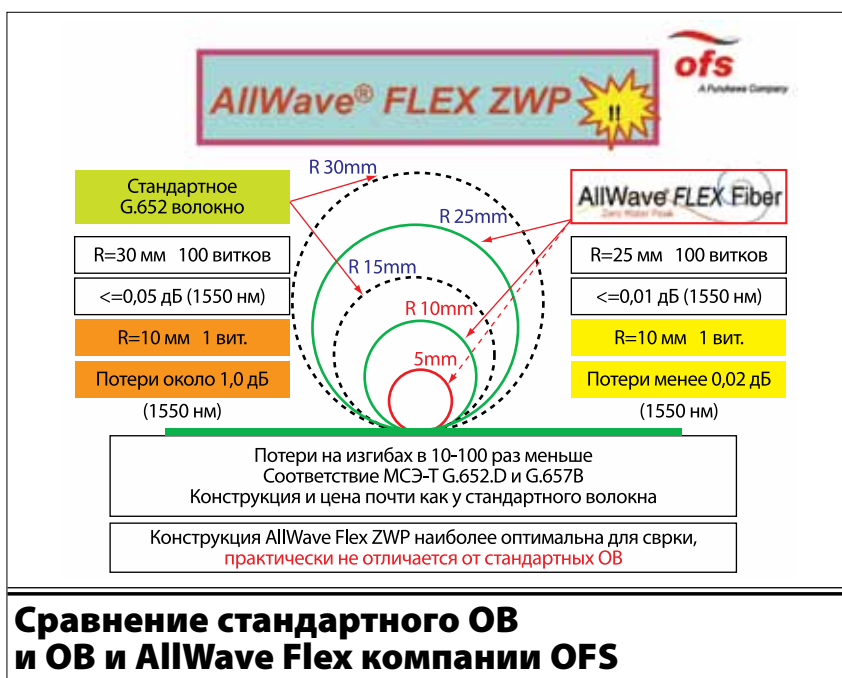
ОК на основе ОВ типа AllWave Flex ZWP позволяет решить подавляющее большинство задач подвода оптики непосредственно к абоненту. Тем более, что цена кабеля на основе Flex при массовом производстве, по-видимому, будет близка или равна цене кабеля на стандартном одномодовом волокне.

В тех случаях, когда при решении задачи подвода распределительного ОК к абоненту требуется экстремальная гибкость (радиус изгиба до 5 мм), OFS предлагает сверхгибкие решения на основе технологии EZ-Bend кабелей. В 2008 году OFS продемонстрировала, что в условиях прокладки ОК в типовом многоквартирном доме параметры затухания на изгибах в были 500 раз лучше, чем для стандартного одномодового ОВ. Эта технология решает чрезвычайно важную задачу ускорения и упрощения монтажных работ благодаря возможности прокладки кабеля в таких местах и с такими углами изгиба, которые ранее были просто нереальны.

Для демонстрации преимуществ нового кабеля использовалась передача видеосигнала по ОК типа EZ-Bend, проложенному через многочисленные углы и закрепленному скобами. При этом ухуд-

шения качества изображения не происходит. Сегодня предлагаются две модификации распределительных кабелей типа EZ-Bend – с наружным диаметром 4,8 и 3,0 мм. При радиусе изгиба 5 мм допустимое затухание на длине волны 1550 нм для этих кабелей не превышает 0,1 дБ.

В заключение отметим, что сегодня в России в сетях доступа в основном используется стандартное одномодовое волокно. Можно предположить, что наиболее быстрыми темпами к нашим российским квартирам в ближайшие годы будет подходить гибкое волокно типа Flex. ОК на основе AllWave Flex ZWP выпускаются совместным предприятием "ОФС-Связьстрой-1 ВОКК" (Воронеж) и заводом "Еврокабель" (Щелково-Московской обл.). Предположительно, к 2010 году среди всех выпускаемых ОК доля кабелей с волокном AllWave Flex ZWP составит до 20%, а дальней-



ший рост будет зависеть от соотношения темпов развития магистральных, зонавых сетей и сетей доступа.

Итак, подчеркнем основные преимущества гибких оптических кабелей:

- уменьшенный прирост затухания на изгибах;
- меньше диаметр и масса кабелей;
- большая устойчивость в работе при низких температурах;
- полная совместимость со стандартным волокном;

- одновременное соответствие рекомендациям G.652 и G657 МСЭ-Т;
- отсутствие пика воды и расширенный оптический диапазон длин волн;
- механическая прочность и надежность;
- возможность прокладки оптических кабелей аналогично прокладке медных;
- цена кабеля соответствует цене кабеля стандартного типа аналогичной конструкции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Микилев А.И., Павлычев М.И. OFS в России: перспективные оптические технологии на отечественном рынке. – Технологии и средства связи, 2003, №2.
2. Микилев А.И., Павлычев М.И. Эволюция характеристик затухания одномодовых ОВ, применяемых на сети связи России. – LightWave Russian Edition, 2007, №2.

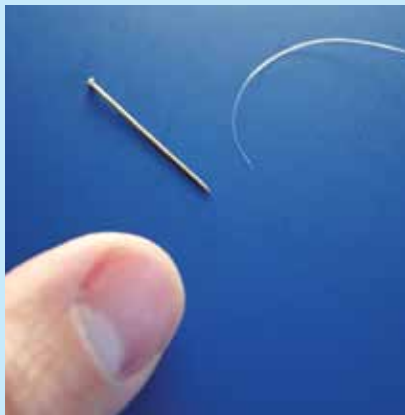
Высокотехнологичный микроаксиальный провод тоньше человеческого волоса

Представьте себе многослойный кабель передачи данных – тонкий, как человеческий волос. Сегодня это стало реальностью во многом благодаря оборудованию компании Maillifer (www.mailliferextrusion.com), которая поставляет линии для производства высококачественного микроаксиального кабеля, применяемого в современных электронных устройствах.

Кабели, подобно портативным устройствам, в которых они используются, становятся все меньше и меньше. Микроаксиальные кабели применяются, например, для соединения компонентов в мобильных телефонах, в том числе – для подключения антенн мобильного оборудования. Данные типы кабелей нашли свое применение и в медицине: через микроаксиальные кабели сигналы проходят в компьютер, где производится анализ. Развиваются и другие направления и специальные системы передачи данных, где востребованы микроаксиальные кабели.

Соответственно ожидается возрастание спроса на высокоточное оборудование для производства кабелей с маленьким диаметром и тонкими стенками изоляции.

Компания Maillifer спроектировала и поставляет высокоточные линии TEL 00 для производства сплошной, пористо-пленочной, а также пленко-пористо-пленочной конструкции кабеля с использованием фторполимеров (FEP, PFA) или полиэтилена (PE). FEP/PFA используются для производства сплошной, а также пористо-пленочной конструкции



кабеля по технологии Extrucell, PE – для сплошной и пленко-пористо-пленочной конструкции кабеля.

Для процесса физического вспенивания изоляции по технологии Extrucell используется оборудование для впрыска азота с крайне низким расходом.

В технологическую линию входят отдающее устройство, устрой-

ство предварительного нагрева, экструдеры NMA 20 мм и NMX 12 мм, многослойная головка ECH, оборудование для впрыска азота с низким расходом, секция охлаждения с малым динамическим сопротивлением, устройство управления линией и измерительные приборы, тяга на выходе и приемное устройство.

Спецификация стандартной линии

- диаметр проводника для FEP/PFA – 0,04–0,30 мм;
- диаметр проводника для PE – 0,1–0,4 мм;
- тяга – 0,15–6,00 Н;
- внешний диаметр для FEP/PFA – 0,09–1,00 мм;
- внешний диаметр для PE – 0,25–1,00 мм;
- степень вспенивания – максимум 50%;
- производственная скорость – 30–300 м/мин.

По вопросам детального рассмотрения работы экструзионных линий TEL 00, а также их возможностей при производстве микроаксиальных кабелей обращайтесь в Представительство компании Maillifer.

В.Мещанов, Компания Maillifer