

СОВРЕМЕННАЯ СВЯЗЬ НАЧИНАЕТСЯ С ВОЛОКНА

С. Попов

Ежегодный технический семинар "Развитие технологий оптической связи и волокон" был организован в Москве подразделением "Оптические коммуникации" корпорации Corning 11 ноября минувшего года.



Семинар одного из лидеров мирового рынка оптических волокон (ОВ) традиционно вызвал большой интерес специалистов кабельных заводов, операторов связи, НИИ, проектных и строительных компаний из России и Казахстана – зал был полон. Интересно отметить, что проходил он на фоне отмеченной осенью 2015 года знаменательной даты – 45-летия с момента, когда трем ученым из научного центра Sullivan Park в городе Корнинг (штат Нью-Йорк) – Р.Мауреру, Д.Кеку и П.Шульцу – удалось наладить процесс вытяжки волокна с затуханием 17 дБ/км. Это событие принято считать отправной точкой применения волоконно-оптических технологий для целей связи.

Как обычно, особое внимание аудитории вызвал вступительный доклад о тенденциях развития мирового рынка ОВ. Его представили Ричард

Невинс, вице-президент Corning по коммерческим операциям с оптическим волокном, и Арина Корнильева, региональный менеджер подразделения "Оптические коммуникации" корпорации по СНГ.

За 45 лет в мире проложено свыше 2,6 млрд. км телекоммуникационного ОВ. Потребность в волокне будет увеличиваться, так как трафик данных будет прирастать темпом более 20% в год в период до 2019 года. Капитальные вложения в оптические сети сегодня растут в четыре раза быстрее, чем в прочие сферы телекоммуникаций.

По данным Corning Analysis мировой спрос на ОВ по итогам 2015 года должен составить порядка 370 млн. км, что на 10% превышает показатель 2014 года. Важно подчеркнуть, что такой рост произошел на фоне замедления спроса в Китае (в последние 10 лет на него приходилось 60% прироста мирового рынка) и на Ближнем Востоке и уменьшения продаж в странах СНГ. В 2016 году аналитики Corning ожидают объем мирового рынка ОВ около 380 млн. км. Прирост будет определяться в основном развивающимися странами, доля которых на этом рынке должна вырасти.

В Corning подсчитали ожидаемую протяженность ОВ на одного жителя в 2016 году. В Северной Америке она должна составить 2 км, в Японии – 1,75 км, в Западной Европе – 1 км, в Китае – 0,8 км, в России и СНГ – 0,2 км (столько же, как в среднем по региону Латинская Америка), а в Индии – менее 0,1 км. Эти цифры говорят о большом потенциале дальнейшего увеличения мирового рынка ОВ. Мотиваторы роста рынка практически едины для всех регионов мира, но их влияние зависит от состояния локальной экономики.

Несмотря на продолжающийся рост рынка ОВ, – отметил Р.Невинс, его изготовители столкнулись сегодня с рядом вызовов. В последнее десятилетие большая часть инвестиций в развитие производства волокна и оптического кабеля (ОК) были сделаны в КНР. Новые производители, пытаясь захватить долю рынка, достаточно резко снижали цены на волоконную и кабельную продукцию. Это привело к существенному падению цен, в том числе. Если подсчитать, в среднем за последние 10 лет, то цена на стандартное одномодовое ОВ ежегодно снижается на 6%. Данный высокотехнологичный продукт сегодня стоит существенно дешевле бечевки и даже лески! И это происходит вопреки традиционной экономической логике – при весьма высоком уровне задействования производственных мощностей вытяжки волокна. Если в 2013 году он составил 84%, то в 2014-м – 93%. В 2015 году этот показатель должен достичь 94%, в 2016 году ожидается 93%.

При этом во всем мире отмечается рост стоимости используемых для изготовления ОВ материалов (к примеру, газа гелия), коммунальных расходов и оплаты производственного персонала. Таким образом, производителям волокна, чтобы

сохранить рентабельность, остается один путь – внедрение инноваций. В нынешних условиях трудно ожидать, что установленное однажды технологическое оборудование будет постоянно приносить прибыль. Поэтому специалисты-технологи Corning постоянно работают над тем, чтобы оптимизировать технологию, в частности, увеличить размеры преформ, повысить скорость вытяжки, подобрать новые материалы. Особое внимание уделяется автоматизации производственных процессов. Для обеспечения приемлемой себестоимости немалую роль играет и объем производственных мощностей. По мнению Р.Невинса, в нынешней ситуации на рынке проблемно себя будут чувствовать компании, производящие и продающие менее 15 млн. км волокна в год.

Эксперт отметил важность компетенций Corning в производстве ОВ, которые определяют конкурентоспособность продукции. Главной задачей в компании считают гарантирование надежной работы волокна на долгие годы. Она определяется как высоким уровнем технологии, так и тщательным контролем качества материалов и готовой продукции. При этом качество ОВ, производимое на заводах компании в разных концах мира, идентично.

В спецификациях четко оговариваются такие параметры, как, например, прочность, устойчивость к водороду, стойкость к воздействию окружающей среды. Один из важных параметров ОВ, на который стоит обратить особое внимание, – усталостная прочность Nd. Она определяет способность волокна проработать в ОК в течение всего его срока службы (25 лет) без выхода из строя по причине дефекта ОВ. Для определения Nd требуется не менее одного года испытаний, в процессе которых волокно подвергается контролируемым нагрузкам. В разработке методики таких испытаний участвовали ученые Российской академии наук.

Также большое внимание стоит обратить на величину диаметра модового пятна, поскольку точность его выдерживания определяет качество сварки волокон. Как известно, чем больше разница диаметров модовых пятен, тем больше "ступенька" на рефлектограмме.

Ключевой для ОВ параметр затухания специфицируется на пяти длинах волн – 1310, 1383, 1490, 1550 и 1625 нм. Как подчеркнул Р.Невинс, заказчикам следует обращать внимание не только на привычные длины – 1310 и 1550 нм, но и на 1625 нм, так как диапазон 1550–1625 нм важен для систем DWDM. Хорошего производителя можно определить по затуханию именно на длине волны 1625 нм. Для ОВ типа G.652.D оно не должно превышать 20 дБ/км.

В качестве примера инновационной продукции Р.Невинс привел волокно Corning SMF-28 Ultra категории G.652.D, сочетающее в себе низкие потери и улучшенные изгибные характеристики. Применение инновационных технологий компании позволило изготавливать ОВ с полным спектральным диапазоном с изгибными параметрами лучше, чем оговоренные в требованиях МСЭ-Т G.657.A1.

Об относительно новой нише использования волоконной оптики – волоконно-кабельных решениях для соединения антенного блока в мобильных сетях – рассказал Сергей Маковой, менеджер Corning по развитию бизнеса. В связи с ростом популярности в сотовых сетях отдельного размещения ВВU (базовых блоков) и RRU (удаленных радиоблоков) возрастает потребность в линиях связи, их соединяющих (фронтхол). В случае использования в базовых станциях трехсекторных антенн потребность в скорости передачи по фронтхолу составляет для сети LTE примерно 3,7 Гбит/с, а LTE-Advanced – 7,0 Гбит/с. Требование к задержке распространения сигнала – не более 200 мкс. С внедрением технологий 5G нагрузка

на фронтхол еще вырастет. Таким требованиям из всех сред передачи сегодня отвечают только оптические кабели.

С.Маковой обратил внимание на целесообразность использования в рассматриваемых решениях микрокабелей на основе волокон с уменьшенным диаметром покрытия – 200 мкм. Например, ОК типа MiniXTend HD с ОВ марки SMF-28 Ultra 200 позволяет при сохранении того же внешнего диаметра повысить емкость в два раза – с 72 до 144 волокон.

На семинаре немалое внимание было уделено ОВ для ЦОДов. При этом рассматривалось и объединение их в единую сеть на больших расстояниях, и структурированные кабельные системы (СКС) внутри ЦОДов. Если для решения первой задачи используются одномодовые волокна, то для СКС сегодня оптимальны многомодовые решения, поскольку они позволяют использовать недорогое активное оборудование. В частности, Сергей Акопов, технический директор ООО "Корнинг СНГ", рассказал о многомодовых волокнах ClearCurve.

Данные ОВ имеют в среднем в 10 раз большую стойкость к изгибам, чем многомодовые стандартные волокна классов OM3/OM4 с сердцевинной диаметром 50 мкм. При этом волокно Corning может свариваться и соединяться через коннекторы со всеми ОВ 50/125 разных изготовителей.

Важная для операторов связи составляющая технических семинаров Corning – практические вопросы эксплуатации ВОЛС. В этот раз были предложены рекомендации по измерению натяжения и затухания волокна в проложенных ОК, которые представил инженер ООО "Корнинг СНГ" Никита Коротков. Особое внимание операторам он порекомендовал обратить на мониторинг подвесных кабелей.

Еще одна традиция семинаров – дополнять сведения о волокнах актуальной информацией о развитии волоконно-оптических систем передачи. Владимир Трещиков, генеральный директор компании "Т8", рассказал о системах DWDM с канальной скоростью 100G и выше. Данная компания стала первой российской, организовавшей производство когерентных систем оптической связи.

По мнению докладчика, наступает звездный час для производителей ОВ, так как дальнейшее повышение пропускной способности проложенных на сетях связи кабелей аппаратурными методами сталкивается с существенными техническими ограничениями. Рынок потребует наращивания выпуска ОВ с пониженным затуханием и производства новых типов волокон с увеличенной апертурой. ■