

Дорогие читатели!

П риблизается период, когда компании, работающие в отрасли связи, подведут итоги работы за 2002 год. Для наших зарубежных коллег, к сожалению, год завершается в обстановке невиданной ранее депрессии. Все ведущие компании отрасли – Marconi, Agilent, Siemens, Corning, Lucent – несут огромные убытки, продолжают проводить сокращения персонала, пытаются найти выход из создавшегося кризисного положения. Инвесторы перестали вкладывать средства в строительство новых ВОЛС: сегодня специалисты уже не дают долгосрочных оптимистических прогнозов о возможности получения больших прибылей в этой области.

Существует ряд причин, вызвавших столь масштабный кризис. Прежде всего, это несбалансированная политика западных менеджеров в области величин заимствований компаний, а, следовательно, и в росте курса акций. Вторая причина – переоценка динамики развития продаж на рынке телекоммуникационных услуг, т. е. отставание платежеспособного спроса на IT-оборудование и услуги связи от предложения. Третья группа причин состоит в том, что возможности технологии оторвались от практических нужд потребителей. В результате производители систем связи вступили в терабитную эру в то время, когда объем всего американского интернет-трафика составляет около трети терабита.

Если же обратиться к перспективам развития отечественной отрасли связи, то оптимистическая точка зрения доминирует. Мы уверены, что надо не рассуждать о том, будет или нет „волоконный кризис“ в России, а повышать эффективность и диверсифицировать деятельность национальных телекоммуникационных компаний.

В этом номере „Фотон-Экспресса“ мы расскажем о том, как решают эту задачу ведущие компании отрасли оптической связи. Кроме того, номер содержит ряд обзорных и информационных статей, материалы форума по актуальным вопросам волоконно-оптической техники.

До новых встреч.

Современное производство пассивных компонентов волоконно-оптических систем передачи, стр. 4 ▶



ТКС-СВЯЗЬПРОМ



В номере:

- 2** Состояние рынка телекоммуникаций
Розанова М.
- 4** Современное производство пассивных компонентов волоконно-оптических систем передачи
Гладилов М. Ю., Наумов А. Н.
- 7** Стандарты Международного Союза Электросвязи на оптическое волокно
Потапов В. Т.
- 8** ECOC-2002: Итоги крупнейшей европейской конференции по оптическим коммуникациям
Розанова М.
- 10** CWDM-технологии в городских и локальных сетях передачи данных
Свинцов А. Г.
- 10** Команда ТКС – призер турнира по мини-футболу „ОСЕННИЙ ЧЕМПИОНАТ СВЯЗЬ-2002“
Розанова М.
- 11** ТКС-СВЯЗЬПРОМ на выставке „КАБЕЛЬ, ПРОВОД И АКЦЕССУАРЫ 2002“
Наумов А. Н.
- 12** ТКС ДВ на выставке „Связь“ во Владивостоке
- 12** ТПО ИНТЕГРА-КАБЕЛЬ: первые итоги работы
Князев Н. Б.
- 13** Информационно-консультативный центр ТКС-ИНФОРМ
Волкова Н. М.
- 14** Диалог со специалистом

Состояние рынка телекоммуникаций

Розанова Марина

Продолжающийся кризис на рынке телекоммуникаций затронул большинство как американских, так и европейских производителей. По прогнозам специалистов, оборот в сфере оптической передачи данных достигнет прежнего уровня не раньше, чем к следующему году. Вопреки ожиданиям, занятость в технологическом секторе не выросла, и виной тому затянувшийся спад в экономике, восстановление которой идет медленными темпами. По данным компании Challenger Gray & Christmas Inc., ведущей статистику увольнений, в 2002 году в телекоммуникационном секторе, компьютерной промышленности и сфере электронной коммерции уже лишились работы более 243 тыс. человек. Производитель телекоммуникационного оборудования компания Agere Systems увеличила данный показатель, сократив более 4 тыс. сотрудников — более трети всего персонала. Производитель оборудования компания Flextronics International объявила о предстоящем сокращении 5261 сотрудника. Компания IBM сообщила о крупнейшем сокращении персонала с начала 90-х, которое коснется 15 600 человек — в два раза большего числа, чем ожидалось. И, наконец, производитель сотовых телефонов компания Nokia сократила 900 человек из 19 тыс., занимавшихся разработкой и обслуживанием сетей. А эта финская компания, в отличие от своих конкурентов, всегда избегала массовых увольнений.

Рынок телекоммуникаций США также переживает значительные трудности: по данным агентства Challenger Gray & Christmas Inc., эта отрасль в 2001 году являлась лидером по числу увольнений. Согласно подсчетам, в США потеряло работу 318 тыс. сотрудников из телекоммуникационного сектора, что в девять раз превысило прогнозируемый уровень в 35 тыс. увольнений.

Падение прибылей, увольнения, банкротства, падение курсов акций продолжают преследовать американские телекоммуникационные компании и в этом году. Представители провайдера широкополосной связи Williams Communications сообщили о намерении подать иск по защите от банкротства и начали переговоры с кредиторами по вопросу реструктуризации компании. Одним из первых шагов по улучшению баланса стал

план сокращения расходной статьи бюджета примерно на 25%, что неизбежно повлечет за собой увольнение примерно четверти штата Williams. Выступая на прошедшем в Нью-Йорке Всемирном экономическом форуме, Билл Гейтс обвинил американские телекоммуникационные компании в том, что они не предпринимают достаточных шагов для стимулирования клиентского спроса. Однако, с точки зрения руководства компании Verizon, тарифы на DSL-доступ не являются завышенными, поскольку на данный момент широкополосная связь не является выгодной сферой деятельности для телекоммуникационных компаний.

Таким образом, американские компании, пытаясь найти выход из кризиса, снижают тарифы в целях стимулирования спроса и сокращают штат. Qwest Communications, оператор услуг широкополосной связи, испытывающий финансовые трудности, объявил, что за последние месяцы он заключил многолетние соглашения на предоставление услуг связи в частных виртуальных сетях (VPN), которые принесут доходы в размере приблизительно 100 млн \$. Контракты были подписаны почти с 1000 международных корпораций, включая Petco Animal Supplies, RBC Dain Rauscher и Alliance Gaming. В 1999 году Qwest была первой компанией, которая представила сетевые технологии VPN в США и с тех пор упрочила свое лидирующее положение в сфере сетевых услуг VPN в Европе. Руководство этой компании признало, что результаты продаж волоконно-оптических линий за период 1999-2001 гг. были завышены примерно на 18%, т. е. более чем на 1 млрд \$. Если эта информация подтвердится, Qwest может пополнить длинный список американских компаний, оказавшихся в центре финансовых скандалов.

Продолжает нести большие убытки и один из крупнейших в мире производителей телекоммуникационного оборудования — Lucent Technologies (совокупные убытки в прошедшем финансовом году составили 16,2 млрд \$). Акции гиганта упали до рекордного минимума. Согласно заявлению Lucent, по окончании 2003 финансового года штат компании в целях сокращения расходов планируется уменьшить еще на 10 тыс. служащих. По информации журнала Computerworld, штат Lucent

поэтапно сокращался с 2000 года. В апреле нынешнего года руководство компании заявило о планах по уменьшению штата с 62 до 50 тыс. служащих; позднее цифра остающихся была снижена до 45 тыс. В настоящее время штат Lucent насчитывает 47 тыс. служащих. К концу 2003 финансового года останется лишь около 35 тыс., что в три раза меньше, чем в январе 2001 года, когда на Lucent работало 106 тыс. человек. К этому времени за счет сокращений и ряда других мер в Lucent рассчитывают достичь рентабельности. С этой целью активность Lucent будет сосредоточена на поставках оборудования для модернизации существующих сетей, а работу над новыми продуктами планируется приостановить. В четвертом квартале текущего года по сравнению с третьим в компании ожидают сокращения оборота на 20-25%. 23 октября 2002 года компания представила отчет за четвертый финансовый квартал, закончившийся 30 сентября. Чистые убытки составили 2,88 млрд \$ или 84 цента на акцию. Это был десятый подряд убыточный квартал Lucent.

Компания Corning, крупнейший в мире производитель оптического волокна и волоконно-оптических кабелей, сократила в 2001 году численность персонала подразделения по выпуску оптических волокон на одну тысячу человек. Общее число сокращенных в течение 2001 г. рабочих мест составило восемь тысяч, или 20% всего персонала Corning. Компания сообщила, что темпы роста мирового рынка оптических волокон в нынешнем году будут значительно ниже 15%-ного уровня, ожидаемого ранее. Объемы поставок оптических волокон и кабелей во второй половине года будут значительно ниже, чем за аналогичный период прошлого года. Затраты, связанные с последними сокращениями, будут учтены в финансовых итогах второго квартала (ранее было объявлено, что затраты на реструктуризацию составят 300-400 млн \$). Информационное агентство РосБизнесКонсалтинг сообщает о квартальном убытке Corning в размере 655 млн \$ (69 центов на акцию), в четвертом квартале 2000 года убыток компании составил 58 млн \$ (6 центов на акцию). По итогам года убытки компании достигли 5,5 млрд \$ (5,89 \$ на акцию), тогда как за 2000 год компания получила чистую прибыль в 422 млн \$ (48 центов на акцию).

В четвертом квартале 2001 года доход компании снизился на 53% и составил 974 млн \$. Коэффициент прибыльности Corning в квартал составил всего 3% против прошлогоднего показателя в 42%. За прошедший год акции Corning потеряли 71% своей стоимости. Согласно данным предварительного финансового отчета за первый квартал 2002 года, размер убытка Corning по итогам трех месяцев составил 10 центов на акцию. Эксперты Standard & Poor's заявили, что не берутся прогнозировать время, когда компания вернется на позиции рентабельности, поскольку перспективы стабилизации ее профильного оптоволоконного сегмента являются очень слабыми.

На европейском телекоммуникационном рынке также продолжается спад. Многим компаниям не остается ничего другого, как избавляться от затратных активов. До конца года долг France Telecom может вырасти с 56 до 70 млрд \$, поэтому компания согласилась продать подразделение по телерадиовещанию TDF и голландского кабельного оператора Casema.

Программа по снижению расходов, осуществляемая Siemens в настоящее время, предполагает сокращение почти 40 тыс. рабочих мест, из них 17 тыс. увольнений должны прийти на подразделение по производству оборудования для стационарной телефонии.

Во втором квартале 2002 г. Siemens удалось компенсировать убытки, понесенные в 2001 г., и восстановить рентабельность за счет сокращения расходов. В 2001 г., по данным агентства Bloomberg, компания сократила около 20 тыс. рабочих мест. Всего персонал Siemens насчитывает 443 тыс. человек, что превышает численность сотрудников таких крупнейших компаний, как General Motors и General Electric.

И без того безрадостную картину дополняет сообщение международного рейтингового агентства Moody's Investor Service об объемах корпоративных дефолтов в первом квартале на мировых финансовых рынках. Расплатиться по своим обязательствам не смогли 47 компаний на общую сумму 34 млрд \$. Самое печальное, что в список попали ведущие телекоммуникационные компании.

В настоящее время наблюдается рост интереса крупных западных компаний к российскому телекоммуникационному рынку — крупнейшему в Центральной и Восточной Европе: общий объем рынка оценивается в 4,4 млрд \$. По официальным дан-

ным Министерства по связи и информатизации, российская отрасль связи в целом испытывает ощутимый подъем. Однако за три квартала 2002 года произошло 20% падение производства ВОК в России (по сравнению с таким же периодом прошлого года). Заводы пытаются найти выход из кризисного положения. На заводах-лидерах по производству ВОК происходят крупные кадровые перестановки, примером чему может служить избрание нового совета директоров и нового генерального директора ЗАО „Трансвок” — завода по производству волоконно-оптического кабеля и аксессуаров. Контрольный пакет акций завода сохраняется за ЗАО „Компания ТрансТелеКом”, учрежденного МПС России.

В условиях падения производства ВОК в России ярко проявились преимущества ТПО ИНТЕГРА-КАБЕЛЬ — уникального российского проекта, объединившего ведущих российских производителей волоконно-оптического кабеля с крупнейшей торговой сетью, специализирующейся на поставках кабеля и комплектующих изделий для отрасли оптической связи. Такое объединение дало возможность всем его участникам увеличить объемы поставки кабеля: 30% рост объема поставок ВОК за три квартала 2002 года по сравнению с таким же периодом прошлого года. Партнерами ИНТЕГРА-КАБЕЛЬ стали все средние и крупные операторы связи и строительно-монтажные организации России и Белоруссии. Среди покупателей такие компании, как РОСТЕЛЕКОМ, ТРАНСТЕЛЕКОМ, БЕЛТЕЛЕКОМ, Московский метрополитен, МОБИЛЬНЫЕ ТЕЛЕСИСТЕМЫ, ВЫМПЕЛКОМ (БИ ЛАЙН), EQUANT (ГЛОБАЛ ОДИН), предприятия, входящие в СВЯЗЬИНВЕСТ, и другие.

Интерес западных компаний к российской отрасли телекоммуникаций определяется ростом потребности российских предприятий в кабельно-проводниковой продукции в связи с развитием экономики и необходимостью модернизации промышленности в целом. Опыт последних лет показывает высокую эффективность использования новейших мировых достижений науки и техники, особенно с учетом произошедших изменений на мировом кабельном рынке. По данным агентства Dataquest, оборот мировой индустрии оптической передачи данных составил в 2001 году 30,3 млрд \$ против 33,8 млрд \$ за 2000 год. В текущем году оптическая передача данных принесет 32,6 млрд \$, в следующем —

до 36 млрд \$. Стимулом к развитию рынка являются увеличение спроса на широкополосную связь, внедрение интеллектуального управления каналами DWDM и использование оптического волокна на периферии сетей. ■

НОВОСТИ

► Фирма Esserx Corp. представила систему сверхплотного спектрального уплотнения DWDM, в которую входят стабильный лазер с синхронизацией мод, комб-генератор и ультратонкие фильтры. Система хорошо стыкуется со стандартными внешними модуляторами и имеет от 8 до 32 каналов с шагом по частоте от 50 до 3,125 ГГц. Области применения: локальные сети предприятий, сети доступа, городские сети.

► OMM Inc. San Diego сообщает о создании 32x32 фотонного переключателя, который может использоваться в кроссконнекторах, перестраиваемых устройствах ввода/вывода и кроссконнекторах, селективных по длине волны. Переключатель создан на основе двумерных микроэлектромеханических структур (MEMS-технологии).

► Фирма Optic Technology Honeywell сообщает о разработке высокоскоростных поверхностно-излучающих лазерных диодов с вертикальным резонатором VCSEL, обеспечивающих скорости передачи до 10 Гбит/с и предназначенных для работы в сетях стандарта Gigabit Ethernet и Fiber Channel.

► Фирмой OZ Optic разработан многоканальный управляемый аттенюатор на основе MEMS-технологий. Аттенюатор позволяет изменять мощность в каждом из 64 оптических каналов, имеет плоскую спектральную характеристику внутри канала, высокий динамический диапазон и малые вносимые потери. Потенциальное применение аттенюаторов: оптические сети связи, маршрутизаторы, решетки оптических переключателей. ■

Над выпуском работали:

Главный редактор Потапов В. Т.
Литературный редактор Розанова М. С.
Дизайн и верстка Зубахин И. А.
. Ивандиков А. Е.
Корректор Еленский В. Г.

e-mail: info@fotonexpress.ru

Современное производство пассивных компонентов волоконно-оптических систем передачи

Гладилов Максим Юрьевич

ведущий специалист ТКС-СВЯЗЬПРОМ, gladilov@sviazprom.ru

Наумов Александр Николаевич

к. ф.-м. н., ведущий специалист ТКС-СВЯЗЬПРОМ, naumov@sviazprom.ru

ТКС-СВЯЗЬПРОМ, высокотехнологичное и наукоемкое промышленное предприятие, входящее в Группу Компаний ТКС, основано в феврале 2000 года. ТКС-СВЯЗЬПРОМ – первое российское предприятие, освоившее серийное производство оптических шнуров при строгом соблюдении мировых стандартов качества. В настоящее время предприятие включает в себя два производственных цеха, цех подготовки производства, опытно-конструкторское бюро и исследовательскую лабораторию. На предприятии работают более 50 квалифицированных сотрудников.

ТКС-СВЯЗЬПРОМ обеспечивает разработку и выпуск широкого спектра оптических кроссовых изделий, соединительных и монтажных оптических шнуров.

В последние годы темпы развития волоконно-оптических систем передачи (ВОСП) информации резко возросли. Современные ВОСП со спектральным уплотнением достигли терабитных скоростей, увеличивается число строящихся и эксплуатируемых волоконных сетей, модернизируются уже существующие линии связи. При этом модернизация существующих волоконно-оптических линий связи часто осуществляется путем замены приемопередающей аппаратуры на системы со спектральным уплотнением, предъявляющие очень жесткие требования к качеству и надежности пассивных компонентов ВОСП. Оптические соединительные и монтажные шнуры являются самыми распространенными пассивными компонентами ВОСП, поэтому их роль в обеспечении качества и надежности передачи

информации очень велика. В отличие от электрических разъемов, изготовление оптических шнуров возможно только в рамках высокотехнологичного производства в условиях контроля значительного числа параметров, характеризующих качество. Гарантию совместимости и надежного функционирования можно обеспечить только при соблюдении всех норм международных стандартов.

В связи с этим в России, как и во всем мире, постоянно возрастает потребность в качественных соединительных шнурах. Именно поэтому в составе Группы Компаний ТКС было создано предприятие ТКС-СВЯЗЬПРОМ, задачей которого стала организация серийного производства качественных оптических соединителей.

На производстве широко используется высокотехнологичное оборудование и автоматизированные



системы контроля. Конвейерная организация производства позволила предприятию значительно расширить объемы производства. ТКС-СВЯЗЬПРОМ расширяет номенклатуру выпускаемой продукции, совершенствует технологию производства.

В настоящее время выпускаемая

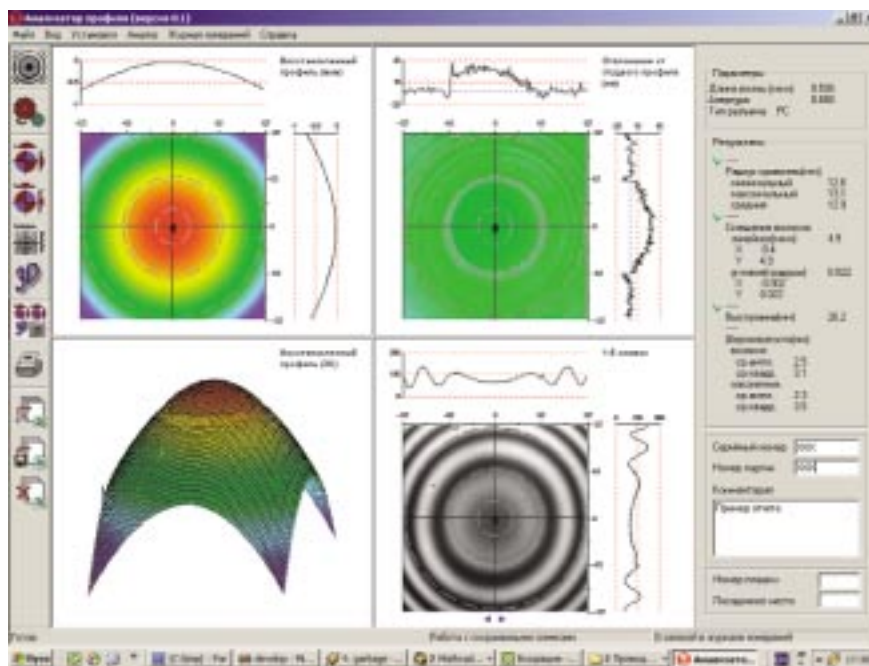


Полировальный станок Seiko Instruments OFL-15

продукция соответствует самым строгим международным стандартам: TELCORDIA GR 326, IEC (МЭК), ITU. Для этого, наряду с контролем оптических параметров, проводится контроль геометрических параметров керамических наконечников (КН) оптических разъемов, испытания изделий на стойкость к механическим, вибрационным и климатическим воздействиям.

Как известно, оптические характеристики соединителей определяются двумя основными параметрами: величиной вносимых потерь и уровнем обратного отражения. Все изготовленные шнуры проходят 100% выходной контроль по оптическим параметрам. При этом типичное значение вносимых потерь составляет 0,15 дБ, обратного отражения – менее -55 дБ, а для разъемов типа APC – менее -65 дБ.

При эксплуатации оптических разъемов в жестких климатических условиях России надежность соединения обеспечивается соблюдением геометрических параметров. С этой целью контроль геометрических параметров на предприятии осуществляется с использованием специализированного интерференционного профилометра. Этот прибор позволяет контролировать смещение вершины сферической поверхности относительно оси КН с точностью до единиц



Пример протокола измерения геометрических параметров керамического наконечника оптического разъема

микрон, радиус кривизны КН с точностью до десятых долей миллиметра, а выступание/заглубление волокна с точностью до единиц нанометра.

На предприятии проводятся периодические испытания оптических шнуров на стойкость к механическим и климатическим воздействиям. Требование надежности подтверждается ресурсными испытаниями на стой-

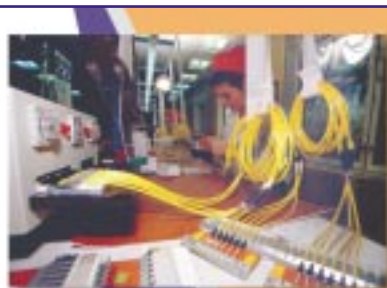
кость к 1000 циклам коммутации. Стойкость к механическим воздействиям тестируется на специализированном стенде, при этом нагрузки достигают 70 Н (7 кг). Испытания на стойкость к климатическим воздействиям проводятся в специальной термокамере. Цикл термоциклирования изделий проходит с перепадом температур в 120° С в течение 168 часов

100% КАЧЕСТВА



ПРЕДПРИЯТИЕ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ И ОПТИЧЕСКИХ КРОССОВ

- Первое Российское предприятие – официальный бизнес партнер фирмы **SEIKO INSTRUMENTS INC.** (Япония)
- Типы оптических разъемов: FC, FC/APC, SC, SC/APS, ST, MT-RJ, LC
- Интерферометрический контроль геометрических параметров разъемов
- Маркировка изделий в соответствии со специальными требованиями заказчиков
- Оптимальная ценовая политика



ТКС-СВЯЗЬПРОМ

129090, Москва, а/я 83
тел. (095) 956-76-87, факс (095) 956-76-88
<http://www.sviazprom.ru>, e-mail: info@sviazprom.ru



(7 суток). Наша продукция может использоваться во всех климатических зонах в температурном диапазоне от -40 до +75° С и влажности до 95%.

Подтверждением высокого качества выпускаемой продукции является сертификат ССЭ № ОС/1-ОК-125. В 2002 году предприятие приступило к созданию Системы Менеджмента Качества по модели Международного стандарта ISO 9001:2000 с последующей сертификацией.

В настоящее время предприятие осваивает производство коммута-

ционно-кроссового оборудования: распределительные коробки на различное число оптических портов, шкафы и стойки для монтажа телекоммуникационного оборудования. Кроме того, в первой половине 2003 года предприятие планирует расширить номенклатуру выпускаемых изделий за счет освоения оптических DWDM и широкополосных мультиплексоров/демультиплексоров, фильтров, изоляторов и т. п.

ТКС-СВЯЗЬПРОМ – это современное, наукоемкое предприятие, обес-

печивающее выпуск высококачественной продукции для современных ВОСП. Нашими заказчиками уже стали компании ОАО „СВЯЗЬИНВЕСТ“, ЗАО „ТРАНСТЕЛЕКОМ“, ОАО „МГТС“, МТУ-ИНФОРМ, КОМКОР. Предприятие отличается высоким уровнем организации труда и налаженная система технологического и конструкторского документооборота.

Характеристики основных типов оптических шнуров, производимых предприятием ТКС-СВЯЗЬПРОМ, представлены в таблице.



Таблица

Тип волокна	Тип полировки	Диаметр наконечника, мм	Длина волны, мкм	Обратное отражение, дБ	Вносимые потери при коммутации, дБ		
					с эталонным разъемом, не более	каждый с каждым, типичные	каждый с каждым, максимальные
SM	SPC	2,5/1,25	1,31/1,55	-45	0,30	0,15	0,50
	UPC			-55			
	APC			-65			
MM	PC		0,85/1,30	-			

Стандарты Международного Союза Электросвязи на оптическое волокно

Потапов Владимир Тимофеевич
профессор, доктор технических наук

Стандартизация занимает важное место в телекоммуникационной индустрии. Наличие стандарта на тот или иной вид продукции и услуг существенно облегчает взаимоотношения производителя и потребителя, способствует повышению качества товара и внедрению новых технологий. С развитием производства оптического волокна (ОВ) и расширением применения волоконно-оптического кабеля (ВОК) в телекоммуникациях, особенно в магистральных международных сетях и системах связи, возникла необходимость стандартизации ОВ, применяемого в кабеле.

Следует отметить, что в настоящее время в волоконно-оптической отрасли одни и те же типы волокон, имеющие идентичные характеристики, называются по-разному в зависимости от производителя, страны-изготовителя и самого потребителя, пользующегося теми или иными рекомендациями. Например, один и тот же тип стандартного одномодового волокна носит название: G652, SMF-28, CW1505x, NDSF. G652 — название, рекомендованное Международным Союзом Электросвязи (МСЭ-Т, ИТУ-Т); название SMF-28 присвоено волокну его производителем, фирмой CORNING; CW1505x — маркировка данного типа волокна согласно английской классификации; NDSF — этот термин используется потребителем и характеризует свойства волокна. Очевидно, что такая ситуация может вызвать путаницу среди специалистов, использующих ВОК при строительстве сетей и систем связи.

Международные стандарты в телекоммуникационной индустрии задаются преимущественно двумя организациями: МСЭ-Т, разрабатывающим стандарты для ВОЛС и пользователей оптического кабеля, и Международной электротехнической комиссией, разрабатывающей стандарты для производства продукции. В России связисты пользуются рекомендациями МСЭ-Т. Чтобы помочь потребителям ВОК свободно ориентироваться в типах волокон, мы приведем их классификацию по отраслевому стандарту, который разработан Центральным научно-исследовательским институтом связи в соответствии с рекомендациями МСЭ-Т.



Классификация типов волокна согласно рекомендациям МСЭ-Т.

1. Стандарт G.650 дает общие определения типов волокон, перечень основных характеристик и параметров одномодовых волокон, а также методов измерения и контроля этих параметров.

2. Стандарт G.651 распространяется на многомодовое ОВ с диаметром световедущей жилы 50 мкм и оболочки 125 мкм и на ВОК на его основе. В нем содержатся рекомендации по основным параметрам этих волокон, контролируемым характеристикам и допустимым нормам. Этот тип волокна в настоящее время используется только в коротких, внутриобъектовых ВОЛС с рабочей длиной волны 0,85 и редко 1,31 мкм.

3. Стандартное одномодовое волокно с несмещенной дисперсией классифицируется стандартом G.652 (получило широкое распространение с 1983 года). Его параметры оптимизированы для диапазона длин волн 1,31 мкм, в котором волокно имеет нулевую хроматическую дисперсию и минимальное затухание. Диаметр световедущей жилы волокна — G.652 равен 9 мкм, а оболочки — 125 ± 2 мкм. Это волокно используется для одноволновой и многоволновой передачи (спектральное уплотнение), в том числе в диапазоне длин волн 1,55 мкм и обеспечивает передачу информации со скоростями до 10 Гбит/с на средние расстояния (до 50 км). Использование волокна — G.652 при более высоких скоростях передачи требует усложнения оконечной аппаратуры, что, в свою очередь, приводит к значительным финансовым затратам.

4. Стандарт G.653 распространяется на одномодовое волокно со смещенной нулевой дисперсией в области $\lambda=1,55$ мкм. Это волокно имеет

нулевую дисперсию в области минимальных потерь волокна, что достигается за счет более сложной структуры световедущей жилы, а именно специально заданному распределению коэффициента преломления по диаметру жилы. Волокно типа G.653 используется в протяженных магистральных широкополосных линиях и сетях связи, оно обеспечивает передачу информации на несколько сотен километров со скоростями до 40 Гбит/с. Однако по нему можно передавать только один спектральный канал информации, то есть оно не может быть использовано в волоконно-оптических системах и сетях, в которых применяются волоконно-оптические усилители и плотное оптическое спектральное мультиплексирование (DWDM-технологии). Причина этого заключается в высоких уровнях световой мощности в волокне после усиления и высокой плотности спектрального уплотнения, т. е. необходимости одновременной передачи большого числа независимых спектральных каналов по одному волокну. Высокая концентрация световой мощности в волокне — G.653 из-за особенностей структуры жилы приводит к проявлению нелинейных эффектов и, в частности, четырехволновому смешению, которое проявляется при нулевой хроматической дисперсии и приводит в свою очередь к перекрестным помехам в линии.

5. Стандарт G.654 содержит описание характеристик одномодового волокна и кабеля, имеющих минимальные потери на $\lambda=1,55$ мкм. Это волокно было разработано для применения в подводных ВОЛС. За счет больших, чем у волокна стандарта G.653 размеров световедущей жилы, оно позволяет передавать более высокие уровни оптической мощности, но в то же время обладает более высокой хроматической дисперсией в диапазоне $\lambda=1,55$ мкм. Волокно типа G.654 не предназначено для работы на какой-либо другой волне излучения кроме $\lambda=1,55$ мкм.

6. Стандарт G.655 относится к волокну со смещенной ненулевой дисперсией — NZDSF (Non-Zero Dispersion Shifted Fiber). Это волокно предназначено для применения в магистральных волоконно-оптических линиях и глобальных сетях связи,

использующих DWDM-технологии в диапазоне длин волн 1,55 мкм. Волокно — G.655 имеет слабую, контролируруемую дисперсию в С полосе ($\lambda=1,53\pm 1,56$ мкм) и большой диаметр световедущей жилы по сравнению с волокном типа G.653. Это снижает проблему четырехволнового

смешения и нелинейных эффектов и открывает возможности применения эффективных волоконно-оптических усилителей.

Мы привели классификацию ОВ по их основным характеристикам с точки зрения пользователя. Однако следует иметь в виду, что у произво-

дителей и поставщиков может быть своя классификация и маркировка, связанная с особенностями производства. Тем не менее, данные материалы помогут потребителям правильно сориентироваться при выборе ВОК для строительства новых и расширения действующих ВОЛС. ■

ЕСОС-2002: Итоги крупнейшей европейской конференции по оптическим коммуникациям

Розанова Марина

С 8 по 12 сентября в Копенгагене состоялась крупнейшая европейская конференция ЕСОС-2002, посвященная последним достижениям в области оптических коммуникаций. В рамках конференции с 9 по 11 сентября прошла выставка, ориентированная на специалистов в области оптических систем передачи информации.

Общая площадь экспозиции была такая же, как в 2001 году в Амстердаме, но количество представленных на выставке компаний заметно снизилось: не было таких крупнейших производителей, как CORNING и MARCONI, хотя в прошлом году их двухэтажные стенды выделялись на фоне других компаний. Уменьшение числа компаний связано с мировым кризисом в области телекоммуникаций. Если на выставке в Амстердаме производители телекоммуникационного и сопутствующего оборудования говорили о падении объемов продаж на 20-25% (по сравнению с 2000 годом), то в этом году не скрывают еще больших убытков — 35% от уровня 2000 года. Например, компания



FURUKAWA уже полтора года заявляет, что перешла к производству нового сварочного оборудования, которое и демонстрирует на выставке. Однако в продажу продолжает поступать и старое оборудование. Это говорит о том, что продажи идут медленно и неэффективно, о том, что спрос на продукцию резко падает.

Среди производителей измерительной техники, разместивших свои стенды на выставке, были такие, как ANDO, ANRITSU, AGILENT и др. Размеры стендов некоторых фирм уменьшились по сравнению с 2001 годом, примером чему может служить стенд компании ACTERNA. Серьезные финансовые проблемы фирм



NETTEST и ACTERNA — еще одна иллюстрация мирового кризиса в области телекоммуникаций.

Необходимо отметить, что с каждым годом увеличивается число китайских и корейских компаний, экспонирующих на выставке свою продукцию. Клиентов привлекает дешевизна оборудования, однако оно не относится к классу высокотехнологичного.

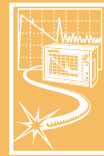
Такое положение на рынке телекоммуникаций в Европе негативно влияет на развитие наукоемких технологий, поскольку почти все компании сокращают финансирование исследовательской деятельности. Специалисты высказывают мнение, что в ближайший год в этой отрасли не произойдет каких-либо существенных изменений. Выставка ЕСОС-2002 показала, что новой продукции почти нет, все новинки — это модернизация старых разработок. В сложившихся неблагоприятных условиях европейскому рынку оптических коммуникаций необходимо искать новые возможности развития. ■





ТОРГОВЫЙ ДОМ ТКС

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ, МОНТАЖА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОПТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ СВЯЗИ



БОЛЕЕ 10 ЛЕТ РАБОТЫ В ОТРАСЛИ

УЧАСТИЕ В СОТНЯХ УСПЕШНЫХ ПРОЕКТОВ

ПРОФЕССИОНАЛИЗМ ИНЖЕНЕРНЫХ
РЕШЕНИЙ

ПЕРСОНАЛЬНАЯ РАБОТА С КАЖДЫМ
ЗАКАЗЧИКОМ

- Инструмент и оборудование для монтажа и эксплуатации оптических линий связи
- Приборы для измерения параметров оптических линий связи
- Оборудование для анализа цифровых телекоммуникационных систем
- Коммутационно-распределительные оптические системы
- Соединительные кабели с разъемами FC, FC/APC, SC, SC/APC, ST, MT-RJ, LC
- Техническая и информационная поддержка заказчиков

КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ ПО МИНИМАЛЬНЫМ ЦЕНАМ



ТОРГОВЫЙ ДОМ ТКС

129090, Москва, а/я 83

тел. 956-76-87
факс 956-76-88

<http://www.tkc.ru>
e-mail: sales@tkc.ru

CWDM-технологии в городских и локальных сетях передачи данных

Свинцов Анатолий Геннадьевич

к. т. н., эксперт ТКС, sag@tkc.ru

Развитие волоконно-оптических систем передачи (ВОСП) в первую очередь связано с технологией спектрального уплотнения. DWDM-системы (Dense Wave Division Multiplexing) обеспечили увеличение скорости передачи по одному волоконному световоду (ВС) до терабитных величин.

Ограничения DWDM-систем связаны с принципами их работы: независимая передача по ВС большого количества спектральных каналов требует жестких ограничений на спектральные характеристики основных элементов ВОСП. В DWDM-системах применяются сетки частот с шагом от 3,2 до 0,4 нм. В первую очередь это устанавливает жесткие требования

к лазерам, мультиплексорам и демultipлексорам, надежная работа которых требует стабильной рабочей температуры. Лазеры стабилизируются также по току накачки. Еще более сложные технические задачи приходится решать в оптических усилителях. Все это приводит к тому, что DWDM-системы оказываются весьма дорогостоящими как при строительстве, так и при эксплуатации. В магистральных ВОСП эти затраты оправдывают себя, так как огромное увеличение скорости передачи информации обеспечивает в конечном счете значительное снижение стоимости передачи бита информации. Если необходимости в терабитных скоростях нет, то вы-

бор технологии передачи в ВОСП не столь очевиден.

В последнее время городские локальные сети начинают осваивать технологию CWDM (Coarse Wave Division Multiplexing – грубое спектральное уплотнение). В CWDM используется сетка частот с шагом 20 нм. Менее жесткие требования на спектральные характеристики позволяют использовать более простые и дешевые компоненты.

В настоящее время промышленно выпускаются CWDM-системы с 16 каналами (в диапазоне волн от 1310 до 1610 нм). При скорости передачи в канале 2,5 Гбит/с общая пропускная способность системы составляет 40 Гбит/с. ☐

Команда ТКС — призер турнира по мини-футболу „ОСЕННИЙ ЧЕМПИОНАТ СВЯЗЬ-2002“

Розанова Марина

2 ноября 2002 года в манеже ФК „Спартак“ в Сокольниках состоялся 6-ой турнир по мини-футболу среди компаний связи и телекоммуникаций „Осенний Чемпионат Связь-2002“. В соревновании приняла участие 21 команда, сформированная из сотрудников компаний: Соник Дуо, SIEMENS, ТРАНСТЕЛЕКОМ, Северин Телеком, ТКС, ГАЗКОМ, EQUANT, Телефон Ру, COMBELLGA, CISCO SYSTEMS, ТЕХМАРКЕТ, ВЕССОЛИНК, КОМСТАР, NORTEL NETWORKS, NEC, ALCATEL, КОМКОР, МОБАЙЛ ЦЕНТР, МТУ-ИНФОРМ, МТС, АЭРОКОМ. Команды были поделены на пять групп. Каждый матч состоял из двух таймов по десять минут.

Команда ТКС выступила успешно: мы заняли призовое третье место. В полуфинале наши ребята только после серии пенальти сложили оружие перед командой ТРАНСТЕЛЕКОМА, которая и заняла первое место. В матче за третье место ТКС одержала победу над командой ТЕЛЕФОН РУ. Хочется отметить наших болельщиков: благодаря их горячей поддержке команде удалось добиться высокого результата. Мы желаем команде ТКС дальнейших успехов на спортивном и профессиональном поприще! ☐



ТКС-СВЯЗЬПРОМ на выставке „КАБЕЛЬ, ПРОВОД И АКСЕССУАРЫ 2002“

Наумов Александр Николаевич

к. ф.-м. н., ведущий специалист ТКС-СВЯЗЬПРОМ, naumov@sviazprom.ru

С 1 по 4 октября 2002 года в КВЦ „Сокольники“ прошла Международная специализированная выставка производителей и продавцов кабельной продукции и аксессуаров „СABEX-2002“. Выставка была организована КВЦ „Сокольники“ совместно с Ассоциацией „Электрокабель“ и Всероссийским научно-исследовательским институтом кабельной промышленности (ВНИИКП). Среди первоочередных задач, поставленных перед организаторами выставки, были: демонстрация производственного и научно-технического потенциала российских и зарубежных производителей, расширение международного сотрудничества и дальнейшее развитие отечественной кабельной промышленности.

Несмотря на значимость отрасли, это первая масштабная выставка российских производителей кабельной продукции. По мнению профессионалов, экспонирование кабельной про-



Церемония открытия выставки

дукции должно проводиться с учетом интересов технологических и инжиниринговых фирм, так как уровень дифференциации оборудования в этой отрасли уже достаточно высок и эффективный обмен информацией возможен только в среде специалистов, владеющих техникой и технологией прокладки и монтажа кабельной продукции.

В выставке приняли участие более

десять „прямых“ иностранных экспонентов, не считая российских дилеров, которые представляют зарубежную продукцию наряду с отечественной. Среди наиболее известных российских участников такие компании, как „Камкабель“, „Электрокабель“, „Связьстрой-1“, „Южкабель“, „Самарская кабельная компания“, АББ „Москабель“ и ряд других.

В рамках выставки был проведен научно-технический симпозиум „Техника кабельного производства в новом тысячелетии“, на котором выступили с докладами ведущие специалисты отрасли. Также прошли семинары по новым технологиям производства и перспективам развития отрасли, круглые столы по проблемам инвестирования в российские предприятия.

Технологии производства кабелей во всем мире пережили структурные изменения: наряду с традиционным кабелем во многих отраслях стал ис-



КОМПЛЕКСНАЯ ПОСТАВКА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛИНИЙ СВЯЗИ

Сборные муфты серии MOMU предназначены для восстановления оболочек кабеля и обеспечения прямого сращивания и разветвления строительных длин магистральных и внутризоновых ОК с наружным диаметром от 9 до 25 мм, прокладываемых в грунтах всех категорий (кроме скальных и вечномёрзлых), кабельной канализации и тоннелях, а также подвешиваемых на опорах линий электропередачи (ЛЭП), контактной сети и автоблокировки железных дорог.

Муфты обеспечивают работоспособность смонтированных ОК при температуре от -60°C до $+55^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха до 100% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$, пониженном атмосферном давлении до 450 мм рт.ст., воздействии слабоагрессивных сред, нахождении в горячей воде и периодическом вмораживании.

Конструкция муфты — тупиковая или проходная — обеспечивает герметизацию крышки и мест ввода ОК с помощью резиновых уплотнителей. Муфта имеет от двух до восьми кабельных вводов и позволяет сращивать до 144 ОК (3 кассеты по 48 ОК) с количеством ответвлений до семи, и, при необходимости, возможно устанавливать отводы для КИП.

Габаритные размеры муфт:

1) 635×250×103 мм — проходная,
2) 554×250×103 мм — тупиковая, вес до 7 кг (от количества вводов).

Кассета (органайзер) обеспечивает укладку КЗДС после сращивания ОК сваркой. При вводе оптических модулей в кассету их фиксация обеспечивается с помощью самозажимных пластмассовых хомутов. Типы используемых кассет: на 16, 24, 32, и 48 ОК.

Корпус муфты, кабельные вводы и крепеж изготовлены из нержавеющей стали.

Преимущества муфт серии MOM-U перед аналогичными:

- универсальность: укладка в грунт, установка в колодцах, на опорах и столбах, использование различных типов ОК, в т. ч. и с грозотросом;
- монтаж осуществляется без использования открытого пламени и фенов;
- простота монтажа и демонтажа муфты;
- простота и надежность крепления силовых элементов и брони в корпусе муфты;
- удобство выкладки смонтированных модулей в корпусе муфты и ОК в кассете с соблюдением радиуса изгиба не менее 45 мм;
- многократное (до пяти раз) вскрытие с последующим восстановлением герметизации;
- исключено осевое вращение ОК в кабельном вводе.



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ № ОС/1-ОК-174, зарегистрирован в Системе сертификации „Связь“. Свидетельство РАО „ЕС“, регистрационный № 153-СС-2002.

пользоваться волоконно-оптический. В выставке приняли участие более десятка компаний, работающих на рынке оптических коммуникаций. Одна из них — предприятие ТКС-СВЯЗЬПРОМ, обеспечивающее разработку и выпуск оптических кроссов и соединительных кабелей. На стенде предприятия была представлена номенклатура продукции: оптические кроссовые устройства стоечного (КРС) и настенного (КРН)

исполнения, шнуры оптические монтажные и соединительные с различными типами разъемов, шкафы для монтажа телекоммуникационного оборудования. На вопросы посетителей отвечали ведущие инженеры-технологи; в красочных буклетах была представлена информация о предприятии и перспективах его развития. Это позволило конечным потребителям ознакомиться со всей номенклатурой

продукции, производимой предприятием ТКС-СВЯЗЬПРОМ, включая последние разработки. За время выставки стенд посетило более 200 человек.

Учитывая увеличение потребления российской продукции, проведение международной выставки „СВЯЗЬ-2002” — это еще один шаг в сторону развития отрасли и улучшению общей ситуации на рынке. ☐

НОВОСТИ

Приглашаем на выставку ВКСС-2002.

▶ Приглашаем Вас посетить V юбилейную Международную выставку „Ведомственные и корпоративные сети связи 2002”, в которой примет участие Торгово-Производственное Объединение ИНТЕГРА-КАБЕЛЬ. Выставка пройдет с 4 по 7 декабря 2002 года по адресу: г. Москва, ул. Ильинка, д. 4, Атриум Московского Гостиного Двора. Номер нашего стенда — D1.2.

Мы всегда рады встрече с Вами!



Новости ТПО ИНТЕГРА-КАБЕЛЬ:

▶ Начато создание системы менеджмента качества по версии ISO 9001:2000.

▶ В октябре 2002 года проведено общее собрание региональных представителей. По итогам собрания разработана новая дилерская политика, целью которой является более качественное и быстрое обслуживание наших партнеров в регионах.

▶ Значительно увеличены складские запасы оптического кабеля для прокладки в кабельную канализацию с наиболее популярной в этом сезоне волоконностью.

ТКС ДВ на выставке „Связь” во Владивостоке

С 12 по 15 ноября во Владивостоке в выставочном центре „Владивосток Экспо” прошли выставки „Транспорт. Судоходство. Связь”, „Телеком. Компьютер”, „Энергетика. Электротехника”. Эти выставки проводятся уже в восьмой раз, однако в этом году собралось рекордное число участников: более 70 предприятий и компаний из Москвы, Санкт-Петербурга, Курска, Челябинска, Перми, Новосибирска, Барнаула, Ставрополя, Иркутска, Биробиджана, Хабаровска, Владивостока, Большого Камня. Необходи-

мость проведения таких выставок обусловлена быстрыми темпами освоения современных средств связи на Дальнем Востоке.

Свою продукцию экспонировала и компания ТКС ДВ — региональный представитель Группы Компаний ТКС на Дальнем Востоке. Стенд ТКС ДВ посетило много специалистов, занимающихся строительством и эксплуатацией ВОЛС. На вопросы посетителей отвечали квалифицированные сотрудники компании. За активное участие в работе выставки компания ТКС ДВ получила диплом. ☐

ТПО ИНТЕГРА-КАБЕЛЬ: первые итоги работы

Князев Николай Борисович

исполнительный директор ТПО ИНТЕГРА-КАБЕЛЬ, info@intg.ru

Несмотря на 20% падение производства ВОК в России за три квартала 2002 года, компания ИНТЕГРА-КАБЕЛЬ не только сохранила свои позиции на рынке, но и усилила их благодаря преимуществам, которыми обладает объединение заводов и сбытовой сети перед другими разрозненными производителями и поставщиками ВОК. Производственные мощности ИНТЕГРА-КАБЕЛЬ позволяют в месяц выпускать более 600 км кабеля для прокладки в грунт, более 1000 км кабеля для прокладки в кабельную канализацию, более 1500 км самонесущего кабеля и кабеля для прокладки в защитных пластмассовых трубопроводах.

Главным принципом работы объединения является обеспечение высокого качества предлагаемой продукции. Высокое качество кабеля достигается путем использования материалов лучших производителей,

выборочных испытаний изготовленных образцов кабеля на соответствие всем техническим требованиям, проведения выходного контроля параметров. Это позволило добиться уникального показателя: за 2002 год было заменено менее 0,05% от всего объема поставленного кабеля — минимальный показатель за всю историю кабельного бизнеса.

7 августа 2002 года открылось официальное интернет-представительство компании ИНТЕГРА-КАБЕЛЬ. На сайте размещена информация о компании, о поставщиках и региональных партнерах. Научно-технические статьи по тематике волоконно-оптической связи будут интересны заказчикам и специалистам. Даже у пользователей с медленным соединением не будет возникать сложностей при работе с сайтом, поскольку он содержит минимальное количество элементов оформления. Выпадающее

меню поможет быстро перейти к нужному разделу сайта и найти необходимую информацию. Внутренняя структура сайта во многом повторяет официальный каталог компании, поэтому в нем очень легко ориентироваться.

На сайте Вы сможете ознако-

миться с продукцией — оптическим кабелем, который производит и поставляет компания.

ТПО ИНТЕГРА-КАБЕЛЬ поставляет большую часть продукции в день заказа, а также выполняет нестандартные заказы в короткие сроки.

В различных регионах России расположены склады готовой кабельной продукции, на которых постоянно находится более 20 видов оптического кабеля. Преимуществом объединения являются стабильные цены и предоставление рассрочки оплаты. ☒

Информационно-консультативный центр ТКС-ИНФОРМ

Волкова Н. М.

Руководитель центра ТКС-ИНФОРМ

Информационно-консультативный центр ТКС-Информ был создан в ноябре 1998 года. Основная задача центра — познакомить специалистов, занимающихся строительством и эксплуатацией ВОЛС, с передовыми технологиями, с новыми методами строительства и оборудованием. Привлечение к сотрудничеству разработчиков-практиков, которые непосредственно участвуют в создании нового оборудования и строительстве линейно-кабельных сооружений ВОЛС, стало отличительной особенностью центра.

„Новые технологии при строительстве и эксплуатации ВОЛС“ — это первый семинар, с которого началась работа центра. Семинар приурочивается к двум крупным выставкам: „Связь-Экспокомм“ и „Ведомственные и корпоративные сети связи“, что позволяет слушателям ознакомиться с новым оборудованием и спецификой его применения. Семинар проводится уже пятый год. Его тематика периодически обновляется в соответствии с последними достижениями в области волоконно-оптической техники. Для слушателей семинара организовано посещение завода — производителя оборудования и кабеля для строительства ВОЛС. Продолжительность семинара — 5 дней.

Семинар „Монтаж и измерения на линейных сооружениях ВОЛС“ был разработан центром ТКС-Информ в связи с необходимостью проведения практического семинара по вопросам монтажа и измерений ВОЛС. Он проходит ежемесячно с апреля 1999 года. Программа семинара рассчитана на пять дней, три дня из них — практические занятия. Занятия проводятся под руководством квалифицированных специалистов, которые обучают слушателей работе на сварочном и измерительном оборудовании, монтажу муфт различного назначения. Слушателям выдается исполнительная документация, которая требуется при сдаче ВОЛС в эксплу-

атацию, разъясняется порядок ее оформления. После окончания слушатели получают сертификат ЗАО Связьстройдеталь на монтаж муфт, сертификат фирмы Fujikura о прохождении обучения работе на сварочном оборудовании и удостоверение ОАО Мостелефонстрой на право проведения строительного-монтажных работ.

В конце 1999 года начато проведение семинара „Вопросы технической эксплуатации современных систем передачи для ВОЛС“. Слушатели семинара познакомятся с существующими и перспективными технологиями разных производителей: PDH, SDH, ATM, а также с принципами построения системы эксплуатации на сетях ОАО РОСТЕЛЕКОМ. Во время проведения семинара организуется посещение междугородней станции для демонстрации системного оборудования и оборудования синхронизации. На семинаре рассматриваются вопросы построения оптической DWDM-сети, паспортизации и организации технической эксплуатации современных ВОСП. Слушателям выдается нормативно-техническая документация по ВОСП. Семинар проходит один раз в квартал и длится пять дней.

В связи с развитием новых методов строительства ВОЛС, ИКЦ ТКС-ИНФОРМ с 2000 года начал проведение семинара „Строительство и монтаж ВОЛС на основе подвешенного и самонесущего кабеля“. В программе семинара предусмотрен большой объем практических занятий по работе с арматурой для подвески кабеля и монтажа муфт. Занятия проводят специалисты инженерно-сервисного центра ГК ТКС, ЗАО Связьстройдеталь, ОАО Электросетьстройпроект (производитель арматуры для подвески кабеля). По окончании семинара слушателям выдаются сертификаты ЗАО Связьстройдеталь, ЗАО Электросетьстройпроект и фирмы Fujikura. Продолжительность семинара пять дней, периодичность — один раз в квартал.

Сейчас центром подготовлен новый семинар „Технология профилактических и аварийно-восстановительных работ на ВОЛС“. На семинаре рассматриваются следующие вопросы:

- организация технической эксплуатации ВОЛС. Методы обслуживания линейно-кабельных сооружений, ведение технической документации;
- поиск и локализация неисправностей на ВОЛС с помощью волоконно-оптического рефлектометра;
- технология проведения аварийно-восстановительных работ (АВР). Временные и постоянные кабельные вставки;
- оборудование для поиска и обнаружения кабелей и подземных коммуникаций. Система электронных маркеров;
- контроль надежности и выявление аварийно-опасных участков при помощи бриллиантового рефлектометра;
- практические занятия.

Слушателям выдается нормативный документ РД 45.180-2001. Программа семинара рассчитана на четыре дня, из которых два дня отводятся на практические занятия.

ИКЦ ТКС-ИНФОРМ предлагает слушателям семинаров перечень нормативно-технической литературы по ВОЛС, выпущенной за последние 10 лет. Эту литературу можно приобрести в нашем центре.

За четыре года информационно-учебным центром было проведено 85 семинаров, участниками которых стали 850 специалистов проектных, строительных и эксплуатационных организаций России и стран СНГ.

Коллектив центра ТКС-ИНФОРМ готов сотрудничать с организациями и частными лицами. Мы готовы ответить на Ваши вопросы. Ждем Ваших писем по адресу: seminar@tkc.ru. Наш телефон/факс: (095) 786-34-42. Подробную информацию о семинарах вы можете также найти на сайтах: www.tkc.ru или www.ssd.ru. ☒

Диалог со специалистом

Предлагаем вам подборку наиболее интересных вопросов по волоконно-оптической тематике, заданных на интернет-сайте фирмы ТКС www.tkc.ru/dialog

ВОПРОС:

Расскажите о видах и технических характеристиках аккумуляторной батареи для AQ-7250.

Автор вопроса:

Сергеева Елена,
специалист по маркетингу

ОТВЕТ: В оптическом рефлектометре AQ-7250 используется никельметаллогидридный (NiMn) аккумулятор. Полностью заряженный аккумулятор обеспечивает работу прибора в течение часов. По вопросам регламента оптического рефлектометра обращайтесь в наш сервисный центр по тел. (095) 956-76-87. В отделе продаж Вы можете сделать заказ, узнать сроки поставки и цены, тел. 956-76-87.

ВОПРОС:

Какие нормативные документы или акты регламентируют строительство подвесной опто-волоконной линии связи по существующим опорам освещения в городе?

Автор вопроса:

Островский И. Д., спец. по системам безопасности ООО „Стройсвязьсервис“

ОТВЕТ: Подробную информацию Вы сможете получить в нашем информационно-учебном центре на семинарах. Тел. (095) 786-34-42.

ВОПРОС:

Необходимо выполнить ремонт сварочного аппарата FSM-16S. Есть ли сервисный центр в Иркутске?

Автор вопроса:

Кожевников А. Н., Нач.отдела АНХК

ОТВЕТ: Представительство нашей компании есть в Новосибирске, тел. (3832) 23-08-48. Вы можете обратиться в наш сервисный центр в Москве по тел. (095) 956-76-87.

ВОПРОС:

Для связи двух DWDM систем (расстояние 30 км, диапазон частот 1531-1558 нм) выбран линейный кабель с волокном типа NZDSF (пока теоретически). Кабель с обоих концов заканчивается оптическими гаскроссами. Подключение DWDM-аппаратуры к кроссам будет выполняться

оптическими патчкордами.

1). Для ВОК 30 км есть ли необходимость чередовать отрезки кабелей NZDF+ и NZDF- для балансной дисперсии? Если да, то какими должны быть строительные длины кабелей (подземная прокладка)?

2). Какой тип волокна оптических патчкордов должен быть на концах линии?

Автор вопроса:

Жевняк Игорь

ОТВЕТ: Важно знать не только длину оптической линии связи, но и на какой скорости Вы планируете передачу. Вполне возможно, что на 30 км Вам подойдет и стандартное SM волокно. Что касается оптических шнуров, то их длина несоизмерима с длиной оптической линии и существенный вклад в дисперсию они внести не могут. Поэтому используйте SM шнуры и пигтейлы.

ВОПРОС:

Прошу сообщить техусловия температурного режима прокладки кабеля ОКНС.

Автор вопроса:

Кулеев В. А., Гл. инженер
ЗАО „Техно-СПб“

ОТВЕТ: Кабели могут прокладываться ручным или механизированным способом при температуре не ниже -10°C . Минимальная температура разделки и монтажа кабеля должна быть не ниже -10°C . Разделка и монтаж кабеля должны производиться с помощью специальных приспособлений и крепежных элементов, исключающих возможность повреждения кабеля.

ВОПРОС:

Какими нормативными документами определяются такие параметры при строительстве ВОЛС, как допустимое затухание кабеля, сварки, патчкорда и др.? Существуют ли на эти параметры ГОСТы или какие-либо другие нормы Минсвязи?

Автор вопроса:

Титов М. В., Инженер транспортной сети Global One

ОТВЕТ: Основные нормативные документы: ГОСТ Р МЭК 793-1-93 „Волокна оптические. Общие технические требования“, ГОСТ Р МЭК 794-1-93

„Кабели оптические. Общие технические требования“. Подробнее список существующих ГОСТ-ов можно посмотреть и приобрести на сайтах <http://www.docum.ru/> или <http://www.interstandard.gost.ru/>. На сайте Министерства связи РФ <http://www.gov.ru/main/ministry/isp-vlast47.html> приведен указатель нормативных документов отрасли.

ВОПРОС:

Пришлите, пожалуйста, перечень сертифицированного оборудования, наиболее распространенного в России и хорошо себя зарекомендовавшего на рынке оптоволоконной связи: сварочные аппараты, рефлектометры, анализаторы спектра.

Автор вопроса:

Яваев Ш. Ш., нач. отд. развития
ЗАО „НВП Регион-Т“

ОТВЕТ: Все оборудование в области связи, имеющее выход на Взаимозвязанную сеть, подлежит обязательной сертификации Минсвязи РФ. Кроме того, все измерительное оборудование, подпадающее под определение средств измерения, подлежит обязательной сертификации Госстандарта РФ. Оборудование, поставляемое ГК ТКС, имеет соответствующие сертификаты. Конкретные типы приборов Вы можете посмотреть на нашем сайте www.tkc.ru.

ВОПРОС:

Чем отличаются розетки для коннекторов FC-APC от розеток для коннекторов FC-PC?

Автор вопроса:

Урхо Туоми, инженер Ростелеком

ОТВЕТ: Адаптеры для FC-APC могут отличаться от адаптеров для FC-PC размерами ключа. Стандарт на разъемы FC предусматривает наличие четырех типов разъемов, отличающихся размерами ключа k1, k2, k3 и k4. Причем разъемы должны соединяться только при помощи адаптера с соответствующей опцией ключа. В стандарте предусмотрено, что разъемы (и адаптеры) с опцией k1 могут использоваться для соединения типа PC, с опциями k2 и k3 — для соединения типа APC 8°, а с опцией k4 как для соединения типа PC, так и APC 8°.

ВОПРОС:

Меня интересует информация о сроках эксплуатации волоконно-оптического кабеля.

Автор вопроса:

Бурцева Н. А., инженер-программист ГЦТ „Алматытелеком“

Ответ: Данная информация предоставляется производителем оптического кабеля по запросу потребителя. Приводим выдержку из ТУ на кабель типа ОКС завода Электропровод: срок службы кабелей, включая срок хранения, при соблюдении указаний по монтажу и эксплуатации, — не менее 25 лет. Срок хранения кабелей в упаковке поставщика в отапливаемых помещениях — 25 лет. При хранении в полевых условиях под навесом — не менее 10 лет.

ВОПРОС:

Совместимы ли электроды к сварочному аппарату Sumitomo Type-35SE с электродами сварочного аппарата Fujikura?

Автор вопроса:

Киселев С.В., инженер ОЭР ФОАО „Яртелеком“ ТУЭС

Ответ: Для сварочных аппаратов рекомендуется использовать только фирменные электроды.

ВОПРОС:

Возможно ли в вашей фирме отремонтировать сварочный аппарат Siemens X-77 (потеря автоюстировки)?

Автор вопроса:

Хоменко А. Н., инженер Ростелеком

Ответ: Наши специалисты имеют опыт подобного ремонта. Обратитесь в наш инженерно-сервисный центр по тел. 956-76-87.

ВОПРОС:

Нас интересуют нормативные документы с описанием всех необходимых параметров измерений, которые регламентируют сдачу ВОЛС заказчику. А также методики тестирования на соответствие российским нормам.

Автор вопроса:

Архаров В. А., инженер-проектировщик ВОЛС

Ответ: Образцы документации и подробную информацию Вы сможете получить в нашем информационно-учебном центре на семинарах. Тел. (095) 786-34-42.

ВОПРОС:

Какие существуют нормы на разъемные соединения (оптические розетки типа FC-PC)?

Автор вопроса:

Клочков И.Ю., инженер Ростелеком

Ответ: Требования к разъемам FC-PC описаны, например, в международном стандарте TIA/EIA-604-4A „Fiber Optic Connector Intermateability Standard Type FC and FC-APC“. Приобрести его можно по адресу <http://www.tiaonline.org/>.

ВОПРОС:

Существуют ли отечественные муфты для транзитного прохода отдельных волокон (аналоги FOSC)? Какой у них способ герметизации кабельных вводов?

Автор вопроса:

Гаевский Д., группа ВОЛС, Радиотрансляционная сеть С-Пб

Ответ: Да, такие отечественные муфты существуют. Это муфты типа МОГ производства завода Связьстройдеталь. Они предназначены для прямого и разветвительного сращивания строительных длин городских и зонавых оптических кабелей связи, прокладываемых в кабельной канализации, коллекторах, тоннелях и помещениях ввода кабелей в АТС. Герметизация муфт может осуществляться любым из известных способов. „Горячий“ способ предусматривает использование комплекта соответствующей муфты в сочетании с термоусаживаемой трубкой. „Холодный“ — использование комплектов муфт с герметизирующими липкими лентами типа 2900R, VM, 88T и упрочняющего армирующего материала Армокаст (фирмы 3М). Возможно применение отечественных аналогов: упрочняющего армирующего материала Армопласт и герметизирующих липких лент на основе мастики МГ-14-16, ленты ЛГ-2 и ленты ПВХ.

ВОПРОС:

Существуют ли адаптеры, позволяющие соединить одномодовое и многомодовое волокно с минимальной потерей мощности сигнала?

Автор вопроса:

Пасиченко Ю. А., главный инженер Интех-НСК

Ответ: Высокие потери при соединении одномодового и многомодового волокна появляются из-за значи-

тельного различия диаметров модовых пятен. Таким образом, потери являются следствием физических свойств подобного соединения и почти не зависят от типа используемого адаптера.

ВОПРОС:

Возможно ли возникновение фантомов (несуществующих всплесков) при измерениях ВОЛС? Какова причина их возникновения?

Автор вопроса:

Малков Юрий, инженер ВОЛС ЦС ТКСН

Ответ: При правильной установке на рефлектометре параметров измерения, в результатах измерения не должно быть никаких несуществующих локальных неоднородностей. Их появление может быть обусловлено следующими причинами:

- при измерении на коротких линиях выставлен широкий импульс при маленьком ослаблении. В этом случае зондирующий импульс рефлектометра, отразившись от конца линии, возвращается к оптическому разъему рефлектометра и, отражаясь от него, возвращается к концу линии, где опять отражается и так несколько раз. В результате на рефлектограмме измеряемая линия увеличивается по длине в число раз, равное числу повторных отражений, где каждый сегмент такой линии соединяется со следующим через разъемное соединение. Для обнаружения повторных отражений можно рекомендовать устанавливать в настройках рефлектометра маркер повторных отражений, при этом установив курсор на рефлектограмме на один из разъемов Вы сразу определите, являются ли остальные разъемы результатом повторного отражения;

- неправильно выставлен диапазон измеряемых расстояний. Рефлектометр с определенным периодом, зависящим от установленного диапазона измерения, посылает зондирующий импульс в волокно. Если длина измеряемой линии сильно отличается от выбранного диапазона длин, то возможен случай, при котором на фотоприемник рефлектометра приходит зондирующий импульс от предыдущего или последующего такта опроса. В результате на рефлектограмме в измеряемой линии добавляется отражение от конца линии как несуществующий разъем.

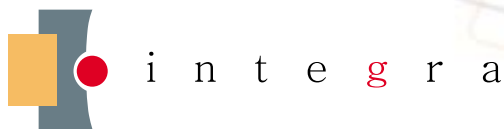
Ответы подготовлены специалистами Инженерно-сервисного центра ТКС

**СТРОИТСЯ МАГИСТРАЛЬНАЯ
НАДЕЖНЫЕ ПОСТАВКИ ОПТИЧЕСКОГО КАБЕЛЯ,
ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ
МАТЕРИАЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ
СВЯЗИ, КОТОРАЯ СТАНЕТ ВАЖНОЙ
БУДУТ ОБЕСПЕЧЕНЫ КАЧЕСТВЕННО
ЧАСТЬЮ ИНФОРМАЦИОННОГО
И ТОЧНО В СРОК
ПРОСТРАНСТВА РОССИИ**

**СПЕЦИАЛИСТЫ ТПО ИНТЕГРА-КАБЕЛЬ УСПЕШНО РЕШАЮТ
ПОСТАВЛЕННЫЕ ВАМИ ЗАДАЧИ. КАК НАМ ЭТО УДАЕТСЯ?**

www.intg.ru info@intg.ru

Мы поставляем оптический кабель любой марки для всех известных способов и условий прокладки, а также необходимые материалы и аксессуары. Мы проводим отгрузку большинства товаров в день заказа. Во многих регионах России работают наши представители. Вам необходим надежный партнер? У нас достаточно сил, знаний и энергии для того, чтобы помочь осуществлению Ваших планов. Свяжитесь с нами сегодня и мы поможем Вам.



МОСКВА · ТПО ИНТЕГРА-КАБЕЛЬ Управление сбыта тел./факс (095) 788-11-77, info@intg.ru, www.intg.ru ■ ВЛАДИВОСТОК · ТКС-ДВ тел./факс: (4232) 40-68-25, tk_sdv@mail.primorye.ru ■ ЕКАТЕРИНБУРГ · КОМПЬЮТЕРНЫЕ И ОПТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ тел./факс: (3432) 28-04-84, tehn_2000@mail.ru, www.optik.ru · СТРОЙСВЯЗЬ-УНИВЕРСАЛ тел.: (3432) 770-332, факс: (3432) 770-330, ssu@gin.ru, www.vols.ru ■ ИРКУТСК · СВЯЗЬ-КОМПЛЕКС тел.: (095) 705-98-22, факс: (3952) 444-789, i.golovanov@gin.ru ■ КРАСНОДАР · ДЭТТА тел./факс: (8612) 31-65-79 · АРГУС тел./факс: (3912) 28-40-91, argus@atom.krasnet.ru ■ МАГНИТОГОРСК · КОНСОМ СКС тел.: (3519) 23-29-01, факс: (3519) 23-29-06, alexu@konsom.ru ■ НИЖНИЙ НОВГОРОД · ПРЕДПРИЯТИЕ ЭЛКАБ тел.: (8312) 78-40-06, 78-40-07 ■ НОВОСИБИРСК · СИБДАЛЬРЕГИОН тел.: (3832) 27-65-42, sibdr@mail.ru · ТКС-СИБИРЬ тел./факс: (3832) 23-08-48, telsib@online.nsk.su ■ РОСТОВ-НА-ДОНУ · КРОСС-Р тел./факс: (8632) 27-03-10, sales@cross-r.ru ■ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ · ПОЛИТЕК тел.: (812) 237-06-89, факс: (812) 238-09-05, politek@gr22.spb.ru · ТЕХНО тел.: (812) 314-70-14, факс: (812) 164-86-55, info@techno.spb.ru, www.techno.spb.ru ■ ЧЕРЕПОВЕЦ · СВЯЗЬ-СЕРВИС тел.: (8202) 55-90-45, svs@metacom.ru ■ МИНСК · ПРОФИСЕРВ тел./факс: (10-375-17) 289-50-18, profiserv@open.by · СОБКОН тел./факс: (10-375-17) 207-07-40, sobkom@nsys.by · ТКС-МИНСК тел.: (10-375-17) 249-85-51