

## ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ

УДК 621.3.081

## РАЗЪЕМНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ СОЕДИНИТЕЛИ ВОЛОКОННЫХ СВЕТОВОДОВ ДЛЯ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

В.А. Григорьев, начальник отдела ЗАО «МНИТИ», к.т.н.; 770@mniti.ru

А.А. Ситало, начальник ЦКО ЗАО «МНИТИ»

**Ключевые слова:** разъемные соединители оптических волокон (ОВ), разъемные оптические соединители, волоконные световоды для контрольно-измерительной техники.

**Введение.** В настоящее время в волоконно-оптических линиях связи применяются оптические соединители (ОС), разработанные для телекоммуникационных систем [1]. Разъемное соединение волоконных световодов (ВС) осуществляется зарубежными соединителями стандартов FC, SC, ST и т.п. Такие ОС прекрасно выполняют свою функциональную задачу и даже вносят в линии связи весьма незначительные оптические потери. Однако они обладают фундаментальным недостатком. С их помощью можно соединять только ограниченный ряд ВС: 50/125, 100/140, 230/280 [2]. Наличие только этих соединителей недостаточно для производства волоконно-оптических датчиков и приборов контрольно-измерительной техники.

**Актуальность разработки ОС.** Создание и внедрение волоконно-оптических систем сбора данных (ВОССД) предусматривает разработку определенной компонентной базы и, в первую очередь, ОС. Достаточно большой объем таких систем делает экономически оправданным изготовление предназначенных для них соединителей. Актуальность разработки разъемных оптических соединителей ВС для ВОССД обуславливается практической потребностью контрольно-измерительной техники в создании устройств согласования, способных соединять ВС практически любого диаметра.

В [3] для соединения ВС предложены разъемные ОС и способы их реализации.

**Способ производства разъемного ОС** волоконных световодов включает изготовление:

- в соединительной втулке 1 (см. рисунок) – центрального отверстия 2 с последующей его доводкой;

- в центре наконечников 3 и 3' – глухих цилиндрических отверстий 4 и 4' для размещения ОВ 5 и 5' и капиллярного отверстия 6 для размещения ВС;

- в соединительной втулке 1 – продольного сквозного паза 7 и на концах втулки – внешней резьбы;

- в каждом наконечнике – фланцев 8 и 8' (в них выполняют технологические отверстия 9 и 9' на расстоянии от центра), зажимов 10 и 10' для закрепления ОВ.

Затем совмещают сквозной продольный паз соединительной втулки с технологическими отверстиями фланцев наконечников, стыкуют торцы наконечников и осуществляют их сборку с соединительной втулкой с помощью

гаек 11 и 11'. Далее на электроэрозионном вырезном станке электродом-проволокой 12 в обоих наконечниках в направлении к центру вырезают щель 14 и затем примыкающее к ней капиллярное отверстие, причем ширина щели меньше диаметра капиллярного отверстия.

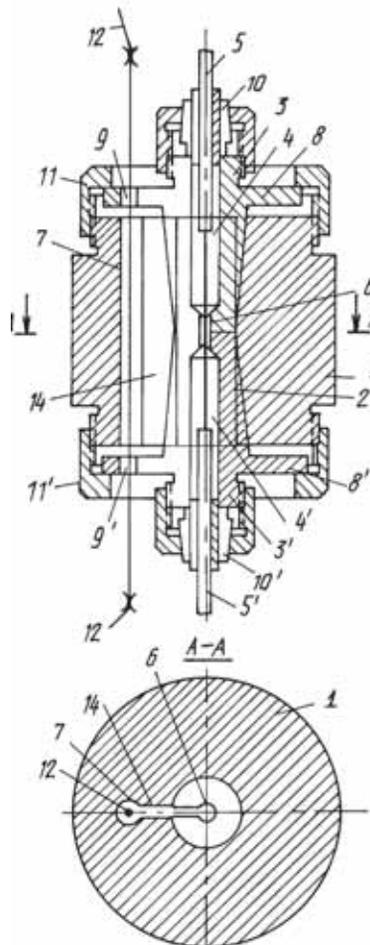
**Особенности способа.** Принципиальное отличие предложенного способа изготовления ОС состоит в том, что капиллярные отверстия в наконечниках делают не с торцов, а со стороны боковых поверхностей, и не обычными традиционными методами механической обработки (сверлением и притиркой специальным инструментом – хоном), а электроэрозионным способом с помощью непрерывно обновляющегося электрода-проволоки [4].

Кроме того, отличие состоит в том, что капиллярные отверстия в наконечниках изготавливают не по отдельности, а совместно в обоих наконечниках за один прием и тем же электродом-проволокой. Поэтому размеры капиллярных отверстий в наконечниках абсолютно одинаковы и несоосность относительного их расположения равна нулю, что обуславливает малые вносимые оптические потери (0,10–0,15 дБ) в стыках соединяемых ВС.

Наименьший размер капиллярного отверстия в ОС может быть выполнен от 10 до 40 мкм (при использовании вольфрамового электрода-проволоки диаметром соответственно 6 и 25 мкм). Наибольший размер капиллярного отверстия не ограничен, что позволяет соединять ВС любых диаметров.

Существует и другой способ, обеспечивающий соединение ВС с неодинаковыми размерами диаметров: путем изготовления в наконечниках соединителя капиллярных отверстий с различными размерами.

**Применение.** Разъемные соединители с одинаковыми размерами капиллярных отверстий в наконечниках применяются для оптического согласования преобразователей давления на основе ОВ кварц-полимер диаметром



100 мкм [5]. Вносимые потери соединителя – 0,11 дБ. Для подключения этих преобразователей к линии сбора данных на основе кварц-кварцевого световода диаметром 140/100 мкм используются разъемные соединители с разными размерами капиллярных отверстий в наконечниках. Вносимые потери соединителя составляют 0,19 дБ.

**Выводы.** 1. Предложенные способы изготовления разъемных ОС позволяют создать соединители, предназначенные для ВОССД и соединяющие ВС практически любого диаметра.

2. Благодаря изготовлению капиллярных отверстий в наконечниках со стороны их боковых поверхностей не отдельно, а совместно и одновременно в обоих наконечниках, обеспечивается высокая (доли микрон) точность изго-

товления капиллярных отверстий. Их размеры в обоих наконечниках абсолютно одинаковы.

3. Предложенный способ обеспечивает оптическое согласование в соединителе двух ВС с неодинаковыми размерами диаметров путем изготовления в наконечниках соединителя капиллярных отверстий с различными размерами, соответствующими диаметрам сопрягаемых ВС.

---

#### ЛИТЕРАТУРА

---

1. Волоконно-оптическая техника: Современное состояние и перспективы. – 2-е изд. перераб. и доп. / Сб. статей под ред. С.А. Дмитриева и Н.Н. Слепова. – М.: ООО «Волоконно-оптическая техника», 2005. – 576 с.
2. Бадеева Е.А., Гориш А.В., Котов А.Н. и др. Теоретические основы проектиро-

вания амплитудных волоконно-оптических датчиков давления с открытым оптическим каналом/ Под ред. А.В. Гориша и Т.И. Мурашкиной. – М.: Изд. МГУ, 2004.

3. Патент № 2152061 РФ. Способ изготовления волоконно-оптического соединителя (6 вариантов)/ В.А. Григорьев, В.А.Кравченко. – Оpubл. 2000 г., Бюл. №18.
4. Кравченко В.Л., Ставицкий Б.И. Новые электроискровые прецизионные машины// Машины и оборудование из СССР. – Спец. вып. «Техномашэкспорт». – 1974. – № 4/35. – С.17–19.
5. Патент № 2184945 РФ. Термостабильный волоконно-оптический датчик давления / В.А. Григорьев, А.В. Останин, В.М. Татаровский, В.И. Ваганов. – Оpubл. 2002 г., Бюл. №6.

Получено 25. 10. 10.