

информационный морской журнал

WWW.KORABEL.RU

честно о судостроении

Июнь

2023

№ 2 (60)



АДМИРАЛТЕЙСКИЕ
ВЕРФИ



Спецкабель



НАДЕЖНОМУ КОРАБЛЮ -
**НАДЕЖНЫЙ
КАБЕЛЬ**

Читайте подробнее на стр. 161



Бортовые и монтажные оптические кабели для морской техники: ЭВОЛЮЦИЯ

Для кабельной промышленности 30-40 лет – это огромная пропасть. Вот и первые наработки по части бортовых и монтажных оптических кабелей (ОК) существенно отличаются от современных изделий такого типа. От чего отталкивались и к чему пришли разработчики новых ОК, изданию рассказал **Андрей Гусев, руководитель конструкторско-технологического отдела волоконно-оптических кабелей и кабельных сборок завода «Спецкабель»**. На предприятии полгода назад в результате выполнения опытно-конструкторской работы создали серию принципиально новых бортовых и монтажных оптических кабелей, сфера применения которых – объекты военно-морского флота, гражданского или двойного назначения.

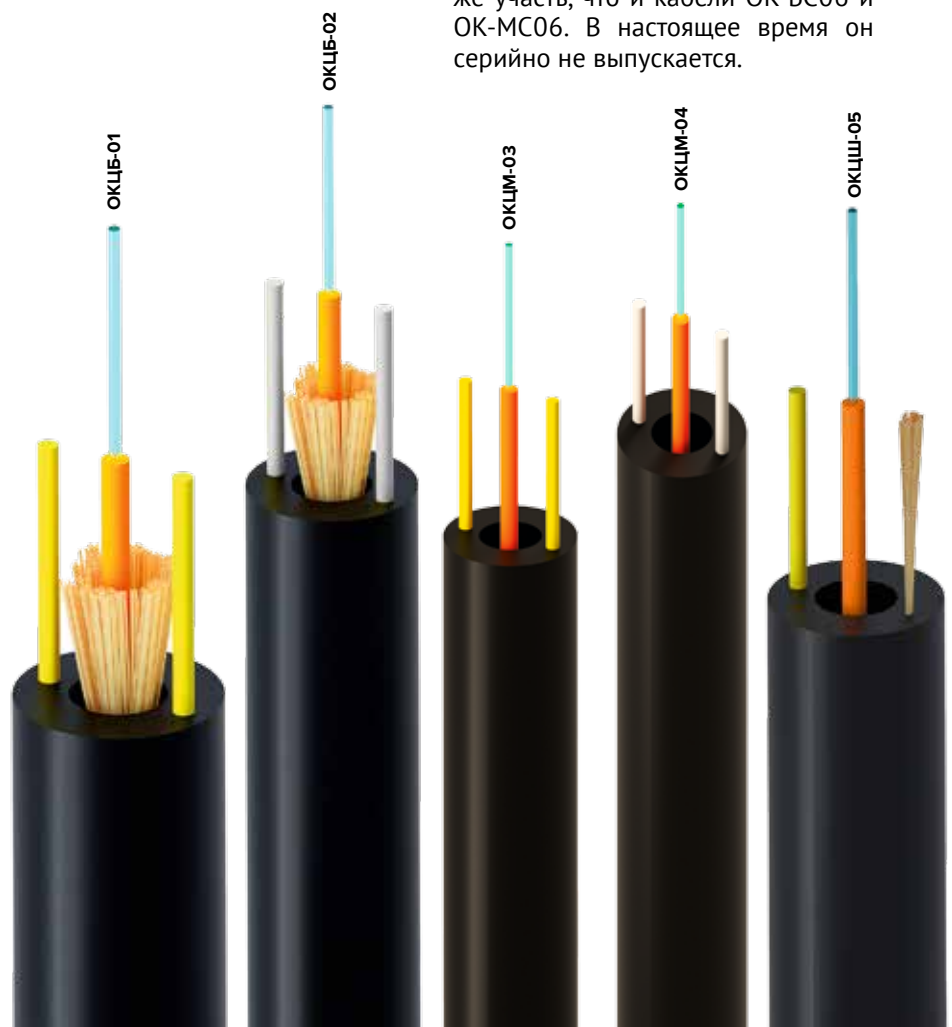
Из истории

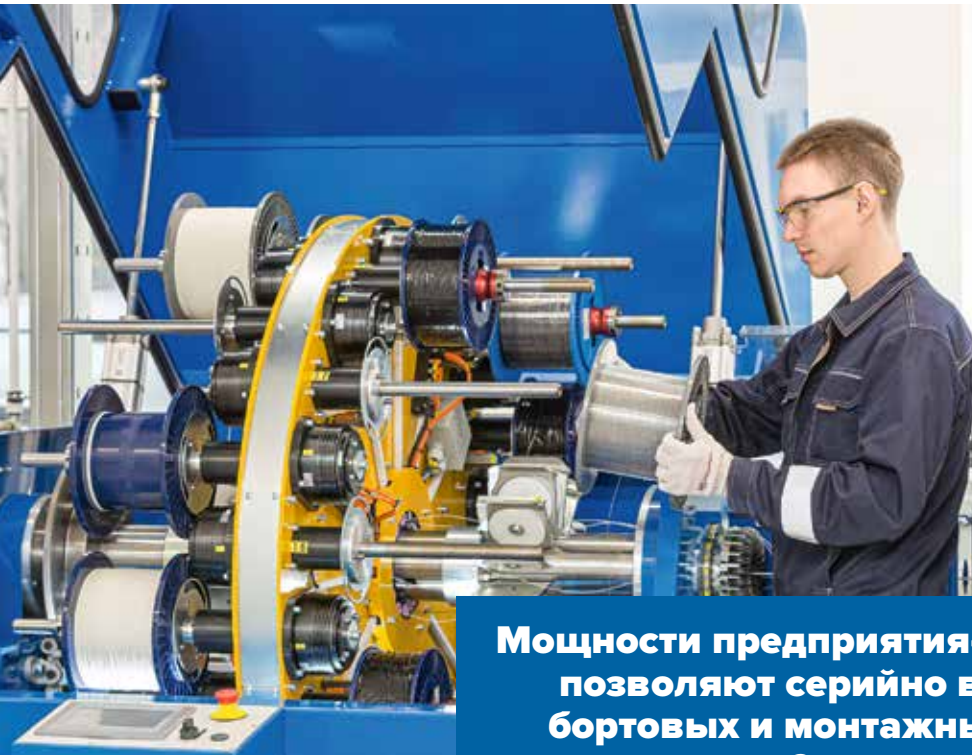
Бортовые и монтажные оптические кабели для стационарных и подвижных объектов, в том числе и для применения в морской технике в качестве внутриблочных и межблочных, были разработаны еще в 80-90-е годы прошлого века. Для комплектации объектов надводного и подводного флота применялись кабели марок ОК-БС06, ОК-МС06 ТУ 16-705.380-85 и ОК-МС11 ТУ 16.К76-116-95, которые в свое время были единственными, безальтернативными изделиями. Выпускались они с использованием многомодового оптического волокна с диаметром кварцевой сердцевины 50 мкм, а отражающей оболочки – 125 мкм.

Кабели марок ОК-БС06, ОК-МС06 категории качества «ВП» были разработаны в АО «ОКБ КП» г. Мытищи и серийно выпускались там же. Все конструкции кабелей, приведенные в ТУ 16-705.380-85, имели исполнения на многомодо-

вом оптическом волокне 50/125 мкм. А исполнения на одномодовом волокне 9/125 мкм на момент постановки на производство предусмотрено не было. Шло время, скорости передачи информации выросли кратно. Обращения заказчиков о проведении ОКР по разработке кабелей ОК-БС06, ОК-МС06 с использованием одномодового волокна 9/125 мкм в связи с отсутствием финансирования успеха не имели, что в свою очередь привело к снижению объемов выпуска этих кабелей и производства их аналогов на одномодовом волокне на других предприятиях, но категории качества «ОТК».

В том же опытно-конструкторском бюро позже был разработан кабель марки ОК-МС11 ТУ 16.К76-116-95 категории качества «ВП». Однако этот кабель служил исключительно для внутриблочного монтажа, так как из-за поливинилхлоридной оболочки был очень гибким. Его постигла та же участь, что и кабели ОК-БС06 и ОК-МС06. В настоящее время он серийно не выпускается.





Слабости многомода

Исторически сложилось, что кабели марок ОК-БС06 и ОК-МС06 имели в сечении овальную форму в виде эллипса, а кабель ОК-МС11, напротив, имел традиционную круглую. Оптическое волокно во всех этих кабелях имело только первичное защитное покрытие и располагалось свободно в канале оболочки. В кабеле ОК-БС06 вместе с оптическим волокном прокладывалась упрочняющая нить для повышения стойкости к растяжению.

В качестве двух силовых элементов кабелей марок ОК-БС06 и ОК-МС06, внедренных в оболочку, использовалась стальная нержавеющая проволока диаметром 0,5 и 0,3 мм соответственно, а силовые элементы кабеля марки ОК-МС11 – две нити линейной плотностью 58,8 текс, тоже внедренные в оболочку.

У кабелей марок ОК-БС06 и ОК-МС06 оболочка изготавливалась из полиэтилена низкой плотности 153-10К, а у кабеля ОК-МС11 – из поливинилхлорида О-55.

Мощности предприятия-разработчика уже сейчас позволяют серийно выпускать новые типы бортовых и монтажных оптических кабелей.

Специально для этого в цехах по производству волоконно-оптических кабелей установлено самое современное оборудование

В зависимости от конкретной марки, многомодовые кабели имели следующие недостатки:

- наличие в конструкции оптического кабеля (К-БС06 и ОК-МС06) металлических элементов, что ведет к увеличению массы кабелей, легкому обнаружению кабелей, к необходимости обеспечения гальванической развязки с металлическим корпусом оптического соединителя, к необходимости обеспечения электромагнитной совместимости;

- сечение кабеля в форме эллипса (ОК-БС06 и ОК-МС06) затрудняет кримпирование оболочки с силовой частью на корпус оптического соединителя, так как необходимо делать специальную матрицу, которая позволяет относительно равномерно обжимать такую форму;

- из-за особенностей формы возникают и другие проблемы: поскольку радиальная толщина защитной оболочки неравномерна (ОК-БС06 и ОК-МС06), оболочка не может обеспечить должную защиту оптического волокна в жестких условиях эксплуатации;

- использование оптического волокна в первичном защитном покрытии без плотного вторичного защитного покрытия (буфера) может привести к преждевременному обрыву оптического волокна;

- оболочка кабелей, изготовленная из полиэтилена (ОК-БС06, ОК-МС06), не обеспечивает требований по нераспространению горения при одиночной прокладке;

- оболочка кабелей из поливинилхлорида (ОК-МС11) при разложении выделяет хлор, являющийся галогеном и ядовитым газом;

- металлические проволоки обеспечивают среднюю стойкость к растяжению – после упругой деформации по мере роста растягивающей нагрузки у них происходит переход в пластическую деформацию, что негативно влияет на оптическое волокно;

- металлические проволоки обладают эффектом запоминания формы (ОК-БС06 и ОК-МС06), поэтому кабели имеют при прокладке участки с изгибами, что негативно влияет на оптическое волокно;

- упрочняющие нити (ОК-МС11) не имеют продольной жесткости, что может привести к обрыву оптического волокна при превышении критического радиуса изгиба;



Современные оптические кабели

Все указанные выше недостатки были учтены при выполнении опытно-конструкторской работы «Фотон-ВОС». В результате инженерами ООО НПП «Спецкабель» была разработана линейка принципиально новых бортовых и монтажных оптических кабелей. Серия на данный момент включает 5 основных марок: бортовые оптические ОКЦБ-01 и ОКЦБ-02, монтажные ОКЦМ-03, ОКЦМ-04 и особо гибкий ОКЦШ-05.

Разработанные кабели имеют круглое сечение диаметром 3,2 мм и легко армируются всеми существующими оптическими соединителями: FC, LC, ST, SC и др. с хвостовой частью 3,0 мм.

Для производства таких кабелей используются все типы одномодового волокна (E1, E2, E3, E4, E5), а также многомодовые (МГ1 и МГ2).

Все разработанные изделия диэлектрические. Металла в них нет вообще, что является положительным моментом при работе в условиях сильных электромагнитных полей. В том числе благодаря отсутствию металла, массогабаритные характеристики кабеля оказались намного лучше по сравнению с существующими сегодня аналогами.

В качестве конструктивных силовых элементов, использующихся в новой разработке, применяются прутки из арамидных нитей или стеклонитей, пропитанных армирующим компаундом. Они имеют хорошую продольную жесткость, отличную адгезию к полимерной оболочке и обеспечивают высокую стойкость к растяги-

вающим нагрузкам. При воздействии растяжения в них отсутствует пластическая деформация, а при достижении разрывной нагрузки они просто рвутся. Например, норма разрывной нагрузки для монтажных оптических кабелей составляет 20 Н, а изделия, разработанные в рамках ОКР «Фотон-ВОС», выдерживают 500 Н, то есть запас колоссальный. Помимо армированных в оболочку силовых элементов, традиционно используются параллельно волокну арамидные нити. Они тоже защищают волокно от растягивающих нагрузок, не внося при этом никаких ухудшений общей гибкости кабелей.

Оболочка из безгалогенного компаунда обеспечивает нераспространение горения при одиночной прокладке. Не выделяет галогенов при разложении, имеет низкую токсичность и дымовыделение. Такой полимер имеет расширенный температурный диапа-

зон эксплуатации от минус 70 до 100 °С, а все кабели имеют стандартный температурный диапазон эксплуатации от минус 60 до 85 °С.

В качестве защиты оптического волокна помимо первичного покрытия используется вторичное буферное покрытие радиальной толщиной порядка 170 мкм. Это обеспечивает дополнительную защиту оптического волокна в жестких условиях эксплуатации: при воздействии влаги, температурных циклов, соляного тумана и т. д.

Вся серия бортовых и монтажных оптических кабелей является маслобензостойкой, стойкой к агрессивным средам и жидкостям. ↴

Фото представлено ООО НПП «Спецкабель»



- 📍 107497, Москва, ул. Бирюсинка, д. 6, корп. 1-5
- ☎ +7 (495) 134-21-34
- 🌐 www.spetskabel.ru
- ✉ info@spetskabel.ru
- 📌 <https://t.me/spetskabel>



Реклама

