

УДК 621.39

Ю.Т. Ларин

Всероссийский научно-исследовательский,
проектно-конструкторский и технологический институт
кабельной промышленности (ОАО «ВНИИКП»), Москва, Россия

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ ПОЛЕВЫХ ОПТИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ СВЯЗИ

Представлен обзор характеристик и возможностей применения полевых оптических кабелей ОАО «ВНИИКП» и ООО «ВНИИКП-ОПТИК». Приводятся и уточняются их конструкционные особенности, описывается их функциональная классификация.

Ключевые слова: кабели связи, оптические линии, передача информации.

Iu.T. Larin

Design and Technological Institute of Cable Industry,
Moscow, Russian Federation

NEW APPROACHES TO CREATING FIELD OPTICAL COMMUNICATION CABLES

The article gives an overview of the characteristics and possibilities of using field optical cables of VNIIPK and VNIIPK-OPTIK. Their design features are specified and their functional classification is described.

Keywords: communication cables, optical lines, information transfer.

Основами конструирования полевых оптических кабелей можно считать ОТГ 2.1.225–92 «Кабели связи полевые оптические. Общие тактико-технические требования» и появившийся в 2010 г. ГОСТ РВ6015-003–2010 «Компоненты волоконно-оптических систем передачи информации. Кабели оптические специального назначения для военной техники. Общие технические требования». На основе этих документов были разработаны полевые кабели различного назначения (таблица).

Лидирующая роль в их создании принадлежит ОАО «ВНИИКП» и ООО «ВНИИКП-ОПТИК». Остальные разработки можно считать более или менее удачными вариантами существующих конструкций.

Полевые кабели различного назначения

№ п/п	Номер технического условия	Наименование	Разработчик
1	ТУ 16.К71. 026-88	«Кабели полевой связи»	ОАО «ВНИИКП»
2	ТУ 16.К71-298-2001 ЛУ	«Кабели связи оптические полевые неармированные многомодовые»	ОАО «ВНИИКП»
3	ТУ 1314-002-38984341-02	«Комплекты кабелей П-294»	ЗАО «ТЕХНОМАШ-ВОС»
4	ТУ 16.К71-380-2007	«Кабель оптический полевой».	ОАО «ВНИИКП»
5	ТУ 3587-005-18562069–2007	«Кабель ОК-В-М-4Т-2000»	ООО «ВНИИКП-ОПТИК»
6	ТУ 3587-014-24118545–2011	«Кабели оптические полевые марок ОК-ПН01, ОК-ПН02»	ОАО «Псковгеокабель»
7	Полевые кабели связи армированные	ОСРП58.5/1-4/ОР-L	«Волиоптика»

Современная стратегия ведения полевых действий диктует новую философию развития полевой техники связи. Монументальность элементов линий проводной связи уже не обеспечивает требований по скорости развертывания пунктов связи, их свертывания и перемещения. К тому же объемы передаваемой информации, скорость передачи, защищенность от внешних влияний и скрытность ставят оптику вне конкуренции по сравнению с электрическими кабелями и их атрибутами в виде техники прокладки (рис. 1–6).

Оптические линии связи и оптические кабели в том числе формируют новую философию создания современных информационных сетей. Она заключается в трех словах:

- интеграция,
- универсализация,
- многофункциональность.

В настоящее время в соответствии с ГОСТ РВ 6015-003–2010 кабели разделены на три группы по назначению: Пл – легкие, для использования на оперативных линиях связи в низших звеньях управления; По – облегченные, для использования на оперативных линиях дальней связи, в том числе проложенные в грунте; Пу – упрочненные, для длительной работы в полевых условиях, в том числе проложенные в грунт.

Поставлена задача создать такое изделие, которое объединит (интегрирует) в себе все качества этих кабелей.



Рис. 1. Кабелеукладчик гусеничный



Рис. 2. Кабелеукладчик внутриузлового кабеля



Рис. 3. Мотоцикл связи

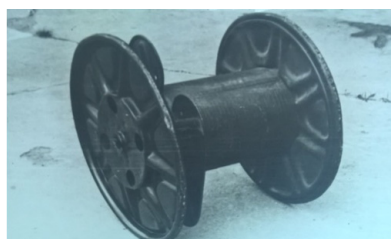


Рис. 4. Металлический барабан

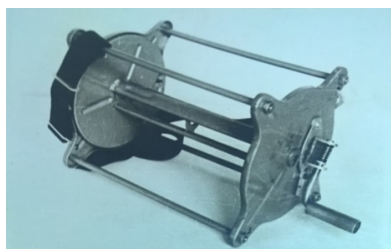


Рис. 5. Катушка ТК-2

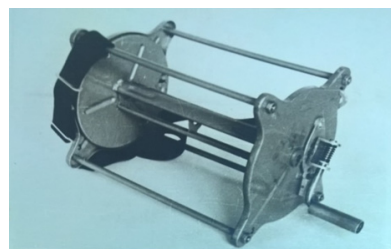


Рис. 6. Кабельная тележка

Если принять данный тезис за достигнутое, то вступает в действие принцип универсализации. Он связан с обобщением многих требований различных областей применения. Легко расширить область распространения от наземной до подводной, от установки на аэрокосмических объектах до судовой техники. Это автоматически делает изделие многофункциональным, позволяющим выполнять сразу несколько задач.

Что мешает этому процессу? Казалось бы, первой преградой может служить техническая сложность поставленной задачи. Конечно, упрочненный и легкий кабели достаточно далеки друг от друга по конструктивному исполнению, но это только на первый взгляд.

Уже в настоящее время для 12-волоконных кабелей внешний диаметр не превышает 5,2 мм против 6 мм для четырехволоконных ка-

белей ОКПН образца 1988 г. при рабочем усилии на растяжение до 7000 Н (в два раза больше, чем у ОКПН).

Применение оптического волокна со значением растягивающего усилия при перемотке с натяжением (ProofTest) до 2,41 ГПа и внешним диаметром 200 мкм позволит полностью исключить необходимость в трех типах кабелей.

Не надо забывать и об аппаратных кабелях, которые позволяют за счет уплотнения передаваемых сигналов и их модуляции уменьшить физическое количество каналов при общем увеличении пропускной способности.

Второй барьер – это набор требований к кабелям, который базируется на устаревших принципах эксплуатации и необъективной необходимости многократного завышения требований к условиям эксплуатации. Если механические, климатические и прочие внешние воздействующие факторы понятны, то этого нельзя сказать о требованиях к эксплуатации.

Уже давно понятно, что уставные требования 1972–1975 гг. в части прокладки и техники эксплуатации не выдерживают никакой критики. При скоротечности и маневренности действий заглубление кабеля в грунт на 90 см вызывает просто недоумение, а требование последующего извлечения кабеля, смотки, послеэксплуатационного ремонта и хранения достаточно спорно. Никто не требует смотки проводов управления движущимися высокоточными объектами после завершения ими установленных действий. Это расходный материал, потеря которого запрограммирована в процессе проведения действий.

Непонятна тяга к круглой форме оптических соединителей и выбору диаметра, которая основывается на мифической возможности бойца в ватных варежках открыть байонетный замок при морозе минус 60 °С. При этом оговаривается величина крутящего момента замка.

Отдельно стоит вопрос по катушкам, на которые наматывается кабель.

Катушка тяжела, неудобна, материалоемка, демаскирующая и не соответствует возможностям легкого, прочного и миниатюрного полевого кабеля. Масса кабеля 5 кг/км уже не предел, и наматывать его на катушки (см. рис. 4, 5) – все равно, что совмещать модели от Гуччи с лаптями. Сегодня существуют дистанционно управляемые средства механизированной доставки (рис. 7) и современные безынерционные катушки (рис. 8) для прокладки оптических кабелей.



Рис. 7. Вариант самоходной платформы (робот) для прокладки оптических кабелей

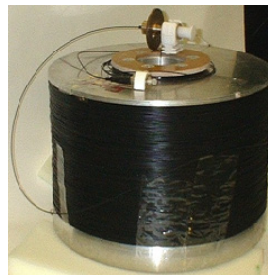


Рис. 8. Безынерционная катушка с 10 км оптического модифицированного кабеля одной строительной длиной

Можно и дальше заниматься критикой. Покажем лишь несколько разработок, которые в свое время были начаты для войск связи нашими собственными силами.

Они обладают преимуществами скрытности, отсутствия человека, дальности без необходимости соединения с помощью промежуточных соединителей, при наличии системы GPS есть возможность самоориентирования и контроля, имеется ТВ-камера и пр. Их недостаток – маленькая скорость – 15–20 км/ч. Возможны другие способы, включающие малые летальные аппараты или испытанную в начале 1990-х гг. управляемую по радио парашютную систему, которая с точностью до 10 м доставляла все необходимое, в том числе кабели, в заданную точку.

Третий барьер – цена вопроса. Кабель должен быть дешевым и одноразовым. В условиях динамики движения частей и подразделений прокладка линий связи преобладает над смоткой порой уже никому не нужного изделия, ремонт которого может быть убыточным как по времени, так и по затратам.

Отсюда возникают дополнительные требования миниатюризации, что вполне сочетается с использованием новых скоростных методов прокладки, о которых говорилось ранее.

Важным компонентом полевых оптических кабелей связи является соединитель. В настоящее время применяются цилиндрические соединители, требования к которым нуждаются в новом осмыслении.

При диаметре кабеля менее 4 мм диаметр силуминового корпуса 30–32 мм явно не способствует применению оптики для систем связи.

Принципы миниатюризации и разумной достаточности должны способствовать созданию конструкции, обеспечивающей не только работоспособность в полевых условиях, но и ремонтпригодность кабельной линии.

Технические решения, используемые в полевых оптических кабелях, достаточно универсальны и могут быть применены для решения других проблем кабельной техники.

Получено 28.09.2017