

УДК 621.311

**КАБЕЛИ ВОЛС (ОКГТ)- ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ КАБЕЛИ И
ОБОРУДОВАНИЕ НА ПОВЫШЕННЫХ ОПОРАХ
FOCL CABLES - FIBER-OPTIC CABELS AND EQUIPMENT ON
EVEVATED SUPPORTS**

Е.В. Езерская, Д.П. Мерцалов

Научный руководитель – В.А. Ханевская, инженер

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

E. Ezerskaya, D. Mertsalov

Supervisor – V. Khanevskaya, Engineer

Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: достоинства оптических световодов, волоконно-оптические кабели, кабели ОКГТ, достоинства прокладки ВОЛС, эксплуатационные требования ВОЛС.

Abstract: advantages of optical fibers, fiber-optic cables, OPGT cables, advantages of laying fiber-optic communication lines, operational requirements of fiber-optic communication lines.

Ключевые слова: ВОЛС, кабели ОКГТ, прокладка ВОЛС, оптический кабель, достоинства.

Keywords: operational requirements of fiber-optic communication lines, OCGT cables, fiber optic cable laying, optical cable, advantages

Введение

Достоинства оптических световодов как физической сферы распространения сигналов электросвязи и конструктивной основы оптических кабелей связи широко известны. Главными из них считаются: обширная полоса пропускания, обеспечивающая вероятность передачи сигналов электросвязи на дистанции вплоть до 150 километров со скоростью до 10 Гбит/сек; нечувствительность к электромагнитным помехам; отсутствие препятствий в оптических кабелях; небольшая масса и масштабы оптических кабелей.

ВОЛС, на базе оптических кабелей, также нынешних цифровых систем передачи, в настоящее время берут ведущее место в системах взаимосвязи разного назначения. Особенно перспективно применение ВОЛС, подвешиваемых в опорах воздушных линий электропередачи высокого напряжения, имеющих высшую надежность согласно сравнению с иными видами ВОЛС. Помимо того, волоконно-оптические линии связи воздушных линий имеют ряд преимуществ согласно сравнению с классическими методами строительства оптических кабельных линий связи. К ним можно отнести недостаток потребности отвода земли и согласования права на доступ, сокращение сроков введения линии в использование, снижение капитальных, а также эксплуатационных расходов. [4]

Основная часть

Волоконно-оптические кабели представляют собой заземлённый протяжённый тросовый молниеотвод, натянутый вдоль воздушной линии

электропередачи напряжением от 35кВ и выше, служащий для защиты токопроводящих проводов от прямых ударов молнии, а также для выполнения функций кабеля связи и передачи данных с помощью оптического волокна. Волоконно-оптический кабель встроен в грозозащитный трос. Комбинированная конструкция состоит из центрального силового элемента в виде стальной проволоки, термомеханическое покрытие алюминием, вокруг которого скручены стальные проволоки, термомеханическое покрытие алюминием или проволоки из алюминиевого сплава и оптические модули, с уложенными внутри оптическими волокнами. Оптический модуль по всей длине заполнен гидрофобным компаундом (термопластическая полимерная смола и эластомерные материалы с наполнителями и добавками или без них после затвердевания). Поверх модулей наложен один или несколько повивов стальных проволок, термомеханическое покрытие алюминием или проволок из алюминиевого сплава. [2]

Кабели ОКГТ бывают разных типов:

- ОКГТ с центральным оптическим модулем (кабель ОКГТ-Ц);
- ОКГТ с оптическим модулем в скрутке (кабель ОКГТ-С);
- ОКГТ с оптическим модулем, плакированным алюминием (ОКГТ-Ц-А);
- Грозозащитный трос коррозионностойкий (ГТК);
- Оптический кабель, встроенный в фазный провод (кабель ОКФП);
- Навивной ка фазный провод (кабель ОМП-2Д-Э);
- Навивной на фазный провод (кабель ОМП-1Д-А-П).

С помощью кабеля ОКГТ можно произвести мониторинг ЛЭП, что становится элементом этой системы, благодаря оптическому в конструкции грозотроса. Такие системы определяют место удара молнии с высокой точностью, а также фиксируют несанкционированную активность в охранной зоне.

Это дает возможность: сократить время на поиск места повреждения, вычислять индекс износа элементов ЛЭП, предотвращать повреждения опор. [1]

К прокладке ВОЛС по опорам прибегают в тех случаях, если применять прокладку в канализации либо траншейным методом неразумно (или невозможно). При постройке внутризоновых и главных оптических сетей получило распространение использования оптического кабеля во грозозащитном тросе – это наиболее практичный и высоконадежный метод подвески ВОЛС в ЛЭП напряжением 110 кВ и более. В внутризоновых и районных линиях используется также подвес самонесущего кабеля с креплением в нижнем траверсе. Данный вид применяется как в ЛЭП, напряжением 110 кВ и более, так и в воздушных линиях менее высокого напряжения (10 кВ и ниже) наравне с низковольтными линиями, линиями освещения, опорами контактных сетей железных дорог.

К количеству достоинств прокладки ВОЛС по опорам можно отнести снижение сроков постройки наряду с уменьшением капитальных и эксплуатационных расходов (необходимость отвода земель и согласований с причастными организациями отсутствует), снижение масштабов возможных

повреждений в участках городской стройки и промзонах, а также независимость от видов грунта.

Также, воздушная прокладка оптических кабелей значительно легче подземной, необходимо выделить также такие недостатки прокладки ВОЛС по опорам, равно как снижение времени службы из-за воздействия окружающей среды, подверженность повышенным механическим напряжениям при негативных атмосферных условиях, а, кроме того, трудности расчета при влиянии нагрузок в разных условиях эксплуатации.

Для прокладки ВОЛС способом подвески к опорам в населенных пунктах зачастую применяют подвеску оптоволоконного кабеля к металлическому тросу, что натягивается между опорами на консолях. Используется также подвес оптоволоконного кабеля с интегрированным тросом на консолях специальной конструкции. [3]

Эксплуатационные требования для конструкции:

- Рабочая температура: от -60°C до $+85^{\circ}\text{C}$;
- Минимальная температура при монтаже: -30°C ;
- Температура транспортировки и хранения: от -60°C до $+70^{\circ}\text{C}$;
- Минимальный радиус изгиба кабеля: не менее 20 диаметров кабеля;
- Срок службы: 25-50 лет (в зависимости от типа кабеля);
- Срок гарантийной эксплуатации: 2 года после ввода в эксплуатацию, не более 2.5 лет со дня доставки;
- Растягивающее усилие: от 33,0 кН до 484,0 кН;
- Раздавливающее усилие: 100кг/10мм. [2]

Заключение

Подбор схемы постройки ВОЛС-ВЛ – нелегкая, а также тяжелая проблема, требующее серьезного технического, в частности и финансово-экономического рассмотрения. Основное заключение можно сделать в том, что любой проект ВОЛС по собственному уникален и конкретного единого подхода к решению задачи не имеется. Ресурс ВЛ электропередачи как уникальной в настоящий период «воздушной канализации» с целью постройки ВОЛС далеко еще не исчерпан.

На вопрос энергетиков, необходимо ли им лично строить ВОЛС-ВЛ либо такое бессмысленно, отвечают конкретно - необходимо. Также чем раньше это станет выполнено, тем более положительных сторон получит предприятие, имеющая в собственном запасе ВОЛС-ВЛ и освоившая как строительство, так и использование таких ВОЛС. В западных государствах процедура изучения ВЛ как ресурса для ВОЛС уже пройден. [4]

Литература

1. Кабель ОКГТ [Электронный ресурс] -Режим доступа <https://incab.ru/optical-cable/orgw/> . – Дата доступа: 26.10.2021.
2. КАБЕЛЬ волоконно-оптический ОКГТ [Электронный ресурс] - Режим доступа <http://focnet.net/product/266>. – Дата доступа: 25.10.2021.

3. Прокладка ВОЛС по опорам [Электронный ресурс] – Режим доступа https://skomplekt.com/technology/prokladka_vols_po_oporam.htm/. – Дата доступа: 27.10.2021.
4. ВОЛС на воздушных линиях [Электронный ресурс] –Режим доступа https://www.ruscable.ru/articles/doc/statii/vols_na_vozdushnykh_liniyakh_elektroper e . – Дата доступа: 27.10.2021.