

# **Технические требования к кабельно-проводниковой продукции**

## **В.1 Кабели и провода с медными жилами:**

Кабели и провода должны соответствовать следующим техническим требованиям:

- рабочий диапазон температур для кабелей: от минус 40°С до плюс 45°С;
- рабочий диапазон температур для проводов: от минус 10°С до плюс 45°С;
- минимальный срок службы в нормальных условиях для кабелей с гидрофобным заполнением - 25 лет;

- иметь на внешней оболочке кабелей маркировку (условное обозначение) в соответствии с ГОСТ 18690 чёткую и прочную, (тип, число пар, номинальный диаметр жил), код предприятия - изготовителя, год изготовления и мерные метки, нанесенную лазерным способом, тиснением или каплеструйным методом, иметь контрастный цвет по отношению к оболочке кабеля для отчётливого их прочтения (оболочка чёрная – маркировка белая либо оболочка серая (белая) – маркировка чёрная), погрешность в сторону уменьшения между мерными метками не допускается, которая должна сохраняться на протяжении всего срока службы кабеля;

Примечание: Нанесение маркировки каплеструйным методом не допускается для кабельной продукции, соответствующей п. В.1.1, В.1.4 настоящей инструкции.

– иметь на момент поставки первой партии кабельной продукции протокол испытаний (измерений) на один из барабанов (бухт) поставляемого количества кабеля, включенных в наименование (ассортимент) соответствующего договора по итогам биржевых торгов, выдержавших приемосдаточные испытания на кабели конкретных марок с заключением аккредитованной лаборатории на соответствие требованиям соответствующих пунктов ТУ или технологической документации завода - изготовителя, а также техническим требованиям Заказчика (Заказчику представляются копии протоколов на один из барабанов (бухт) поставляемой кабельной продукции, включенной в наименование (ассортимент) соответствующего договора по итогам биржевых торгов, при необходимости порядок предоставления протоколов испытаний устанавливается по согласованию между изготовителем и Заказчиком, согласно требованиям соответствующих пунктов ГОСТ 15.309-98);

– иметь при поставке спецификацию, в которой должны быть наименования, количество, размеры и последовательность использования конструктивных элементов в структуре кабеля на поставляемую марку (Заказчику представляются копии спецификаций на каждую поставляемую партию кабеля).

**В.1.1 Кабели связи высокочастотные (многопарные) для цифрового широкополосного доступа типа КЦТППэпЗ / КЦТППэп с полиэтиленовой изоляцией жил, с алюмополиэтиленовым экраном в пластмассовой оболочке с гидрофобным наполнителем / без гидрофобного наполнителя.**

Их конструктивные особенности должны соответствовать требованиям СТБ 2290.

Кабели должны соответствовать следующим техническим требованиям, отраженным в таблице В.1:

Таблица В.1

| Параметр  | Норма                        |
|---|------------------------------|
| Электрическое сопротивление токопроводящей жилы постоянному току, пересчитанное на 1 км длины и температуры 20°C, не должно превышать значения, Ом:<br>для диаметров жилы:<br>- 0,5 мм<br>- 0,64 мм<br>- 0,7 мм<br>- 0,9 мм     | 95,9<br>56,3<br>36,8<br>29,4 |
| Электрическое сопротивление изоляции токопроводящих жил, пересчитанное на 1 км длины, МОм, не менее:<br>- кабелей без гидрофобного заполнителя:<br>для 100% значений<br>для 80% значений<br>- кабелей с гидрофобным заполнением | 6500<br>8000<br>5000         |
| Рабочая ёмкость, пересчитанная на 1 км длины на частоте 0,8 или 1,0 кГц, нФ:<br>- для кабелей без гидрофобного заполнителя<br>- для кабелей с гидрофобным заполнением   | 45±5<br>50±5                 |
| Омическая асимметрия жил в паре, не более, в % от сопротивления шлейфа  | 0,5                          |
| Переходное затухание между цепями на ближнем конце внутри элементарного пучка на частоте 2200 кГц, дБ/750 м, не менее:<br>100% комбинаций цепей<br>90% комбинаций цепей<br>60% комбинаций цепей                                 | 50<br>55<br>60               |
| Защищённость на дальнем конце внутри элементарного пучка на частоте 2200 кГц, дБ/750м, не менее:<br>100% комбинаций цепей<br>90% комбинаций цепей<br>60% комбинаций цепей   | 45<br>50<br>55               |

Для многопарных кабелей должно выполняться условие симметричности: разница между величинами ёмкости (жила-земля) в рабочей паре не должна превышать 1 нФ/км, разница между величинами сопротивления изоляции (жила-земля) в рабочей паре не должна превышать 2000 МОм/км.

**В.1.2 Кабели связи (малопарные от 1 до 5 пар включительно)** для цифрового широкополосного абонентского доступа типа МТПП, МТППэп / МТППэпЗ должны соответствовать следующим техническим требованиям:

– конструктивные особенности должны соответствовать требованиям СТБ 2290;

– изоляция: полиэтилен;

– поясная изоляция: полиэтилентерефталатная, поливинилхлоридная лента или плёнка полипропиленовая вспененная;

– заполнитель: гидрофобинол;

– экран: алюмополиэтиленовая лента;

– оболочка: полиэтилен шланговый или поливинилхлоридный пластикат шланговый.

Электрические параметры кабелей должны соответствовать требованиям, указанным в таблице В.2:

Таблица В.2

| Параметр  | Норма                            |
|---|----------------------------------|
| Электрическое сопротивление токопроводящей жилы постоянному току, пересчитанное на 1 км длины и температуры 20 °С, не должно превышать значения, Ом:<br>для диаметров жилы:<br>- 0,5 мм<br>- 0,64 мм<br>- 0,7 мм<br>- 0,9 мм      | <br>95,9<br>56,3<br>36,8<br>29,4 |
| Электрическое сопротивление изоляции токопроводящих жил, пересчитанное на 1 км длины, МОм, не менее:<br>- кабелей без гидрофобного заполнителя:<br>для 100 % значений<br>для 80 % значений<br>- кабелей с гидрофобным заполнением | <br>6500<br>8000<br>5000         |
| Рабочая ёмкость, пересчитанная на 1 км длины на частоте 0,8 или 1,0 кГц, нФ:<br>- для кабелей без гидрофобного заполнителя<br>- для кабелей с гидрофобным заполнением   | <br>45±5<br>50±5                 |
| Омическая асимметрия жил в паре, не более, в % от сопротивления шлейфа  | 0,5                              |
| Переходное затухание между цепями на ближнем конце на частоте 1024 кГц, на длине 100 м, не менее  | 55                               |
| Защищённость между цепями на дальнем конце на частоте 1024 кГц, на длине 100 м, не менее  | 50                               |

**В.1.3 Малогабаритный высокочастотный кабель типа КВСМ** - симметричный в оболочке из ПВХ пластика для эксплуатации в сетях абонентского доступа, оборудованных системами цифрового абонентского уплотнения (xDSL) и обеспечения дистанционного питания до 200 В постоянного тока должен соответствовать следующим требованиям, отраженным в таблице В.3:

Таблица В.3

| Параметр  | Норма                |
|---|----------------------|
| Омическая асимметрия жил в паре – не более, %   | 1,0                  |
| Электрическое сопротивление токопроводящей жилы постоянному току, пересчитанное на 1 км длины и температуру 20 °С, не более, Ом<br>при диаметре жил 0,5 мм<br>при диаметре жил 0,6 мм<br>при диаметре жил 0,64 мм | <br>95<br>65,8<br>58 |
| Электрическое сопротивление изоляции жил, пересчитанное на 1 км длины и температуру 20 °С, не менее, МОм  | 5000                 |
| Испытательное напряжение постоянного тока в течение 1 мин, приложенное:<br>- между жилами и экраном, В<br>- между жилами рабочих пар, В   | <br>750<br>1000      |
| Рабочая ёмкость на длине 1 км при частоте 1 кГц, нФ   | 45±6                 |
| Волновое сопротивление на частоте 1024 кГц, Ом  | 120±15               |
| Переходное затухание между парами на длине 150 м:<br>- на частоте 1024 кГц, не менее, дБ<br>- на частоте 2048 кГц, не менее, дБ   | <br>80<br>60         |

**В.1.4 Кабель типа КСПЗП** с полиэтиленовой изоляцией, полиэтиленовой оболочкой с гидрофобным заполнением для прокладки в грунте линий и эксплуатации линий межстанционной и абонентской связи с системами передачи с временным делением каналов при напряжении дистанционного питания до 500 В постоянного тока должен соответствовать следующим требованиям, отражённым в таблице В.4:

Таблица В.4

| Параметр  | Норма          |
|---|----------------|
| Переходное затухание между цепями кабеля на ближнем конце, пересчитанное на длину 750 м при цифровом влияющем сигнале в виде псевдослучайной последовательности (ПСП) и при скорости передачи 2048 кБит/с, не менее, дБ:<br>- для 100% значений<br>- для 80% значений | 59<br>62       |
| Диаметр токопроводящей жилы, мм   | 0,9; 1,2       |
| Электрическое сопротивление изоляции жил, пересчитанное на 1 км длины и температуру 20 °С, МОм, не менее  | 15 000         |
| Рабочая емкость, пересчитанная на 1 км длины, нФ/км, не более:<br>- для жил 0,9 мм<br>- для жил 1,2 мм  | 35±3<br>43,5±3 |
| Электрическое сопротивление экрана, пересчитанное на 1 км длины и температуру 20 °С, Ом, не более   | 15             |
| Защищенность между цепями кабеля на дальнем конце, пересчитанная на длину 750 метров, не менее, дБ  | 45             |
| Коэффициент затухания для кабелей с диаметром токопроводящей жилы 0,9мм, дБ/км, не более:<br>- при частоте 512 кГц<br>- при частоте 1024 кГц  | 6,9<br>7,5     |

**В.1.5 Кабель связи станционный типа КМС-2** с многопроволочными медными проводниками с изоляцией из сплошного полиэтилена, с поясной изоляцией в виде полиэтиленовой трубки, общим экраном из медной оплётки, в оболочке из поливинилхлоридного пластика для трактов цифровых систем передачи сигналов со скоростью 2,048 Мбит/с, в том числе систем с использованием xDLS-технологий, интерфейса G.703 должен соответствовать следующим требованиям, отраженным в таблице В.5:

Таблица В.5

| Параметр   | Норма   |
|--|---------|
| Электрическое сопротивление цепи (двух проводников пары) постоянному току при температуре 20 °С, не более, Ом/100 м  | 33,0    |
| Асимметрия электрического сопротивления постоянному току проводников в паре, не более, %   | 1,0     |
| Коэффициент укорочения длины волны, не более   | 1,51    |
| Волновое сопротивление при частоте 110 кГц, Ом   | 150±7,5 |
| Переходное затухание на ближнем конце между двумя кабелями, проложенными или намотанными на катушку вплотную друг к другу в диапазоне частот до 110 кГц на длине 100 м, не менее, дБ | 112     |
| Электрическое сопротивление изоляции проводников, не менее, МОм x км   | 8000    |
| Электрическая ёмкость пары, не более, пФ/м   | 50      |

| Параметр  | Норма |
|---|-------|
| Коэффициент затухания при частоте 250 кГц, не более, дБ/100 м | 1,08  |

**В.1.6 Кабель телефонный стационарный типа ТСВ** с улучшенными характеристиками с поливинилхлоридной пластикатной изоляцией и оболочкой с поясной изоляцией из полиэтилентерефталатной ленты и экраном из алюмополиэтиленовой ленты для монтажа стационарного оборудования должен соответствовать следующим требованиям, отраженным в таблице В.6:

Таблица В.6

| Параметр  | Норма     |
|---|-----------|
| Электрическое сопротивление токопроводящей жилы постоянному току, пересчитанное на 1 км длины и температуру 20°C, не более, Ом<br>для жил 0,4 мм<br>для жил 0,5 мм      | 148<br>95 |
| Электрическое сопротивление поливинилхлоридной изоляции жил, пересчитанное на 1 км длины и температуру 20 °C, не менее, МОм   | 100       |
| Омическая асимметрия жил в паре, не более, в % от сопротивления шлейфа  | 0,5       |
| Переходное затухание между цепями на ближнем конце внутри элементарного пучка на частоте 1024 кГц, дБ/750 м, не менее:<br>100% комбинаций цепей<br>50% комбинаций цепей | 55<br>60  |
| Защищённость на дальнем конце внутри элементарного пучка на частоте 1024 кГц, дБ/750м, не менее:<br>100% комбинаций цепей<br>50% комбинаций цепей                       | 50<br>55  |
| Рабочая ёмкость на длине 1 км при частоте 1 кГц, нФ, не более   | 100       |

**В.1.7 Кабель (витая пара)<sup>1</sup> типа UTP / FTP категории 5/5е, 6/6а** – для эксплуатации в сетях абонентского доступа в частотном диапазоне до 100 МГц (5е категории), до 250 МГц (6 категории), до 500 МГц (6а категории) / то же с одним общим внешним экраном, должен соответствовать международному стандарту IEC 61156-5: 2020 © IEC 2020 (Edition 3.0 2020-04) и следующим требованиям, отраженным в таблице В.7:

Таблица В.7

| Параметры (при температуре 20°C)   | 5/5е           | 6/6а                   |
|--|----------------|------------------------|
| Электрическое сопротивление двух жил рабочей пары постоянному току, не более, Ом/100 м | 19,0           | 16,0                   |
| Омическая асимметрия жил в рабочей паре на длине 100 м, не более, %                    | 1,0            | 1,0                    |
| Электрическое сопротивление изоляции жил, не менее, МОм x км                           | 5 000          | 5 000                  |
| Электрическая ёмкость рабочей пары, не более, нФ/100 м                                 | 5,6            | -                      |
| Ёмкостная асимметрия пары относительно земли при частоте 0,8 - 1 кГц, не более, пФ/км  | -              | 160                    |
| Волновое сопротивление в диапазоне частот:<br>от 4 до 100 МГц<br>от 100 до 250 МГц     | 100±15 Ом<br>- | 100±15 Ом<br>100±22 Ом |

<sup>1</sup> Конструкции высокочастотных медных кабелей связи парной скрутки типа витая пара представлены в Приложении Н

Передаточные характеристики кабелей с витой парой (при температуре 20°C) должны соответствовать следующим требованиям, отражённым в таблице В.7.1:

Таблица В.7.1

| Характеристика   | Частота, МГц | Норма для категории |      |      |      |
|--|--------------|---------------------|------|------|------|
|  |              | 5                   | 5е   | 6    | 6а   |
| Собственное затухание (Attenuation), не более, дБ/100 м                              | 1*           | 2,1                 | 2,1  | 2,1  | 2,0  |
|  | 4            | 4,3                 | 4,1  | 3,8  | 3,7  |
|  | 10           | 6,6                 | 6,5  | 6,0  | 5,9  |
|  | 16           | 8,2                 | 8,3  | 7,6  | 7,4  |
|  | 20           | 9,2                 | 9,3  | 8,5  | 8,3  |
|  | 31,25        | 11,8                | 11,7 | 10,7 | 10,4 |
|  | 62,50        | 17,1                | 17,0 | 15,5 | 14,9 |
|  | 100          | 22,0                | 22,0 | 19,9 | 19,0 |
|  | 125          | -                   | -    | 22,5 | 21,4 |
|  | 200          | -                   | -    | 29,1 | 27,5 |
|  | 250          | -                   | -    | 33,0 | 31,0 |
|  | 300          | -                   | -    | -    | 34,2 |
|  | 500          | -                   | -    | -    | 50,1 |
| Переходное затухание между цепями на ближнем конце кабеля (NEXT), не менее, дБ/100 м | 1*           | 62,0                | 65,3 | 72,7 | 75,0 |
|  | 4            | 53,0                | 56,3 | 63,0 | 66,3 |
|  | 10           | 47,0                | 50,3 | 56,6 | 60,3 |
|  | 16           | 44,0                | 47,2 | 53,2 | 57,2 |
|  | 20           | 42,0                | 45,8 | 51,6 | 55,8 |
|  | 31,25        | 40,0                | 42,9 | 48,5 | 52,9 |
|  | 62,50        | 35,0                | 38,4 | 44,4 | 48,4 |
|  | 100          | 32,0                | 35,3 | 39,9 | 45,3 |
|  | 125          | -                   | -    | 38,3 | 43,8 |
|  | 200          | -                   | -    | 34,8 | 40,8 |
|  | 250          | -                   | -    | 33,1 | 39,3 |
|  | 300          | -                   | -    | -    | 38,1 |
|  | 500          | -                   | -    | -    | 34,8 |
| Защищенность цепи на дальнем конце кабеля (EL-FEXT), не менее, дБ/100 м              | 1*           | 61,0                | 63,2 | 65,0 | 68,0 |
|  | 4            | 49,0                | 51,2 | 53,0 | 56,0 |
|  | 10           | 41,0                | 43,2 | 45,0 | 48,0 |
|  | 16           | 37,0                | 39,1 | 41,9 | 43,9 |
|  | 20           | 35,0                | 37,2 | 39,0 | 42,0 |
|  | 31,25        | 31,0                | 33,3 | 35,0 | 38,1 |
|  | 62,50        | 25,0                | 27,3 | 29,0 | 32,1 |
|  | 100          | 21,0                | 23,2 | 25,0 | 28,0 |
|  | 125          | -                   | -    | 23,0 | 26,1 |
|  | 200          | -                   | -    | 19,0 | 22,0 |
|  | 250          | -                   | -    | 17,0 | 20,0 |
|  | 300          | -                   | -    | -    | 18,5 |
|  | 500          | -                   | -    | -    | 14,0 |
| Затухание отражения (RL), не менее, дБ/100 м   | 1*           | 17,0                | 20,0 | 20,0 | 20,0 |
|  | 4            | 19,0                | 23,0 | 23,0 | 23,0 |
|  | 10           | 20,0                | 25,0 | 25,0 | 25,0 |
|  | 16           | 20,0                | 25,0 | 25,0 | 25,0 |
|  | 20           | 20,0                | 25,0 | 25,0 | 25,0 |
|  | 31,25        | 18,6                | 23,6 | 23,6 | 23,6 |
|  | 62,50        | 16,5                | 21,5 | 21,5 | 21,5 |
|  | 100          | 15,1                | 20,1 | 20,1 | 20,1 |
|  | 125          | -                   | -    | 19,4 | 19,4 |
|  | 200          | -                   | -    | 18,0 | 18,0 |
|  | 250          | -                   | -    | 17,3 | 17,3 |
|  | 300          | -                   | -    | -    | 16,8 |
|  | 500          | -                   | -    | -    | 14,7 |

Кабель может содержать 1, 2 или 4 пары из однопроволочных или многопроволочных токопроводящих жил (из медной мягкой или медной лужёной

проволоки). Поверх токопроводящих жил должна быть наложена изоляция из полиэтилена. Две изолированные жилы («а» и «б») разного цвета должны быть скручены в пару однонаправленной скруткой.

Номинальный диаметр токопроводящей жилы должен составлять:

- 24 AWG (0,52 мм) для категорий 5/5е

- 23 AWG (0,58 мм) для категорий 6/6а.

Номинальный диаметр изолированной токопроводящей жилы должен составлять:

для 24 AWG -  $0,92 \pm 0,05$  мм;

для 23 AWG –  $0,98 \pm 0,05$  мм.

Толщина оболочки кабелей должна быть не менее 0,50 мм.

Расцветка изоляции жил должна соответствовать указанной в таблице № В.7.2:

Таблица № В.7.2

| Условный номер пары в сердечнике | Обозначение и расцветка жил в паре |                 |
|----------------------------------|------------------------------------|-----------------|
|                                  | а                                  | б               |
| 1                                | Белый                              | Голубой (синий) |
| 2                                |                                    | Оранжевый       |
| 3                                |                                    | Зеленый         |
| 4                                |                                    | Коричневый      |

Допускается в паре нанесение цвета изоляции жилы «б» на изоляцию жилы «а» в виде поперечной или спиральной, продольной сплошной или прерывистой одной или более полосы.

Поверх скрученного сердечника из двух или четырех пар накладывают с перекрытием поясную изоляцию из полиэтилентерефталатной ленты<sup>2</sup>, исходя из требований Заказчика к конструкции кабеля, оговариваемой при закупке кабельной продукции.

В кабелях марок F/UTP поверх сердечника должен быть наложен экран из алюмополимерной ленты толщиной не менее 0,05 мм и контактная проволока из медной или медной лужёной проволоки диаметром не менее 0,4 мм. Коэффициент перекрытия металлополимерных лент не менее 5%.

Поверх сердечника или скрепляющей обмотки незэкранированных кабелей или общего экрана экранированных кабелей должна быть наложена оболочка из полиэтилена чёрного цвета для кабелей с индексом РЕ (для наружной прокладки)<sup>3</sup>, кабелей с индексом PVC – из ПВХ пластика серого или белого цвета (для внутренней прокладки)<sup>4</sup>.

Кабели с индексом РЕ (для наружной прокладки) должны иметь гидроизоляцию с помощью одной или двух водоблокирующих (водонабухающих) нитей<sup>5</sup>, исходя из требований Заказчика к водоблокировке.

Требования к механическим параметрам:

– прочность при разрыве оболочки должна быть не менее 9 МПа;

<sup>2</sup> КВП (п) –, где: п - поясная изоляция из полиэтилентерефталатной ленты

<sup>3</sup> КВП N РЕ (п х 2 х т) –, где: N - наименование категории, РЕ - оболочка из полиэтилена черного цвета для кабелей с индексом РЕ, п – количество пар, т – диаметр жилы (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов)

<sup>4</sup> КВП N PVC (п х 2 х т) –, где: N - наименование категории, PVC - оболочка из ПВХ пластика серого или белого цвета для кабелей с индексом PVC, п – количество пар, т – диаметр жилы (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов)

<sup>5</sup> КВП N РЕ вн (п х 2 х т) –, где: N - наименование категории, РЕ - оболочка из полиэтилена черного цвета для кабелей с индексом РЕ, вн - водоблокирующие нити, п – количество пар, т – диаметр жилы (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов)

– прочность при разрыве оболочки после теплового старения должна быть не менее 70% исходного значения (протокол испытаний на данный параметр представляется изготовителем по дополнительному требованию Заказчика).

Строительная длина кабелей должна быть  $(500 \pm 10)$  м или  $(300 \pm 5)$  м при поставке на катушках;  $(300 \pm 5)$  м – при поставке в коробках и не менее 100 м при поставке в бухтах.

**В.1.8 Кабель типа КСВВ (КСПВ) / КСВЭВ (КСПЭВ)** с однопроволочными медными жилами, с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката (полиэтилена) и оболочкой из ПВХ пластиката, для внутренней прокладки в условиях эксплуатационных изгибов / то же с экраном из алюмопластмассовой ленты с продольной прокладкой дренажной жилы из лужёного медного проводника. Предназначены для монтажа систем связи, сигнализации и телекоммуникаций при рабочем напряжении до 250 В переменного тока.

Электрические параметры кабелей должны соответствовать требованиям, указанным в таблице В.8:

Таблица В.8

| Параметр  | Норма                 |
|---|-----------------------|
| Электрическое сопротивление токопроводящих жил постоянному току при 20°С и длине 1 км, не более, Ом/км:<br>- для жил диаметром 0,40 мм<br>- для жил диаметром 0,50 мм<br>- для жил диаметром 0,64 мм<br>- для жил диаметром 0,80 мм | 148<br>94<br>58<br>36 |
| Сопротивление изоляции жил на длине 1 км при температуре 20°С и нормальной относительной влажности, не менее, Мом:<br>- КСВВ<br>- КСПВ  | 50<br>6500            |
| Электрическая ёмкость для неэкранированных кабелей цепи марок КСВВ, не более, нФ/км: "жила - жила"  | 110                   |
| Электрическая ёмкость для экранированных кабелей цепи марок КСВЭВ, не более, нФ/км:<br>"жила - жила"<br>"жила - экран"  | 140<br>200            |

**В.1.9 Кабели коаксиальные радиочастотные типа RG-6, RG-6/U, RG-11, RG-59/U** предназначены для телевизионных кабельных систем стационарной прокладки внутри и вне зданий и сооружений с параметрами передачи до 1000 МГц.

Основные конструктивные элементы кабелей типа RG-6, RG-6/U, RG-11 изображены в таблице В.9:

Таблица В.9

| Элемент кабеля       | RG-6/U   | RG-6   | RG-11  |
|----------------------|--|--|--|
| Внутренний проводник | Медная отожженная жила, $d=0,9$ мм   | Медная отожженная жила, $d=1,05$ мм  | Медная отожженная жила, $d=1,61$ мм  |
| Изоляция             | Плётко-пористый ПЭ, $d=4,3$ мм   | Плётко-пористый ПЭ, $d=4,7$ мм   | Плётко-пористый ПЭ, $d=7,15$ мм  |
| Наружный проводник   | Наложённая продольно с перекрытием Al лента. Оплётка из медных проволок поверх ленты. Плотность оплётки 25%. | Наложённая продольно с перекрытием Al лента. Оплётка из лужёных медных проволок поверх ленты. Плотность оплётки 40%. | Наложённая продольно с перекрытием Al лента. Оплётка из лужёных медных проволок поверх ленты. Плотность оплётки 40%. |
| Оболочка             | Белый ПВХ/Чёрный полиэтилен (PE)/Безгалогенная композиция (HF).  | Белый ПВХ/Чёрный полиэтилен (PE)/Безгалогенная композиция (HF).  | Белый ПВХ/Чёрный полиэтилен (PE)/Безгалогенная композиция (HF).  |

| Элемент кабеля | RG-6/U   | RG-6  | RG-11   |
|----------------|--|---|---|
|                | Толщина - 0,95 мм.<br>Наружный диаметр – 6,6 мм. | Толщина - 0,7 мм.<br>Наружный диаметр – 6,6 мм. | Толщина - 0,9 мм.<br>Наружный диаметр – 9,7 мм. |

Оболочка кабелей RG изготавливается из ПВХ различных цветов (по умолчанию цвет белый), светостабилизированного полиэтилена (добавляется индекс PE) или негорючей безгалогенной композиции (добавляется индекс HF).

RG-6, RG-6/U, RG-11 должны соответствовать требованиям, указанным в таблице В.9.1:

Таблица В.9.1

| Параметр  | RG-11 | RG-6/U | RG-6 |
|---|-------|--------|------|
| Волновое сопротивление, Ом                        | 75±2  | 75±2   | 75±2 |
| Затухание при 20°C, дБ/100 м:<br>на частоте 5 МГц | 0,9   | 1,9    | 1,4  |
| на частоте 50 МГц                                 | 2,9   | 5,7    | 4,3  |
| на частоте 100 МГц                                | 4,1   | 8,1    | 6,1  |
| на частоте 200 МГц                                | 5,8   | 11,6   | 8,7  |
| на частоте 400 МГц                                | 8,3   | 16,7   | 12,5 |
| на частоте 800 МГц                                | 11,9  | 24,9   | 17,7 |
| на частоте 862 МГц                                | 12,5  | 26     | 18,5 |
| на частоте 1000 МГц                               | 13,5  | 28,5   | 19,9 |
| Затухание отражения, дБ:<br>на частоте 5-30 МГц   | 23    | 20     | 20   |
| на частоте 30-470 МГц                             | 23    | 20     | 20   |
| на частоте 470-1000 МГц                           | 20    | 18     | 18   |

Основные конструктивные элементы кабелей типа RG-59/U:

- внутренний проводник: проволока из бронзы диаметром – 1х0,6 мм;
- изоляция: полиэтилен диаметром 3,7 мм;
- внешний проводник: оплетка медная;
- внешняя оболочка: ПВХ пластикат.

RG-59/U должен соответствовать требованиям, указанным в таблице В.9.2:

Таблица В.9.2

| Параметр  | Норма                                |
|---|--------------------------------------|
| Сопротивление, Ом   | 75±3                                 |
| Электрическая емкость, приблизительно, пФ/м   | 67                                   |
| Сопротивление изоляции, МОм/км  | 105                                  |
| Скорость распространения, %   | 67,0                                 |
| Сопротивление постоянному току (шлейф жил) при 20 °C, Ом/км   | 171                                  |
| Затухание, дБ/100 м:<br>- на частоте 100 МГц<br>- на частоте 200 МГц<br>- на частоте 500 МГц<br>- на частоте 800 МГц<br>- на частоте 1000 МГц | 11,5<br>16,5<br>27,0<br>35,0<br>41,0 |

**В.1.10 Провод типа ПКСВ** с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката для осуществления нестационарных включений в кроссах телефонных станций при постоянном напряжении до 120 В должен удовлетворять следующим техническим характеристикам:

- вид климатического исполнения: УХЛ категорий размещения 4, 5 и Т категорий размещения 2, 3, 4 по ГОСТ 15150;

- электрическое сопротивление токопроводящей жилы диаметром 0,5 мм, не более 94 Ом/км;
- электрическое сопротивление изоляции на длине 1 км: при температуре +20 °С и нормальной относительной влажности, не менее 100 Мом\*км;
- разрывное усилие изолированной токопроводящей жилы диаметром 0,5 мм, не менее 49,0 Н;
- радиус изгиба не менее: 10 кратного значения наружного диаметра провода.

**В.1.11 Шнур телефонный линейный типа ШТЛ, ШТПЛ** (плоский) с медными многопроволочными жилами сечением 0,12 мм<sup>2</sup>, с изоляцией из композитного полиэтилена и оболочкой из ПВХ пластиката. Предназначен для эксплуатации в телефонных аппаратах и других приборах.

Основные электрические параметры:

- электрическое сопротивление токопроводящих жил на длине 1 м, не более 0,165 Ом;
- электрическое сопротивление изоляции на длине 1 км, не менее 0,5 МОм;
- испытательное напряжение в течение 1 мин.- 500 В.

**В.1.12 Кабель КВКСл** для нестационарных кроссовых соединений и монтажа высокочастотного станционного оборудования при напряжении до 50 В переменного тока частотой 50 Гц или до 72 В постоянного тока.

Структура кабеля:

- токопроводящая жила из медной луженой проволоки диаметром 0,40; 0,50 мм;
- изоляция из полиэтилена в виде концентрического слоя;
- две изолированные жилы, отличающиеся по цвету, скручиваются в пару однонаправленной скруткой;
- поясная изоляция: синтетическая лента (ПЭТ-Э или ПЭ), наложенная продольно либо спирально;
- экран: алюмополимерная лента, наложенная продольно или спирально. Под экраном продольно проложена медная луженая проволока диаметром 0,4 мм;
- оболочка: ПВХ пластикат;
- сердечник многопарного кабеля состоит из скрученных вместе промаркированных однопарных кабелей;
- оболочка многопарного кабеля: поливинилхлоридный пластикат (ПВХ).

Возможные варианты исполнения:

- КВКСлнг / КВКСлнд с медными лужеными жилами, оболочка из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести / с пониженным дымогазовыделением (LS).

Основные технико-эксплуатационные характеристики кабеля представлены в таблице В.12:

Таблица В.12

| Параметр                              | Норма                        |
|---------------------------------------|------------------------------|
| Температура эксплуатации              | от -20 °С до +60 °С          |
| Температура прокладки и монтажа       | от -20 °С до +60 °С          |
| Минимальный радиус изгиба при монтаже | не менее 10 диаметров кабеля |
| Минимальный срок службы               | 20 лет                       |

| Параметр   | Норма        |      |
|--|--------------|------|
| Диаметр токопроводящих жил, мм, ном.   | 0,40         | 0,50 |
| Электрическое сопротивление токопроводящей жилы постоянному току, пересчитанное на 1 км длины и температуру 20 °С, Ом                    | 150          | 100  |
| Собственное затухание на длине 100 м при температуре 20 °С, не более, дБ, при частоте 1024 кГц   | 3,5          | 3,2  |
| Электрическое сопротивление изоляции оболочки, пересчитанное на 1 км длины и температуру 20 °С, МОм, не менее                            | 10           |      |
| Испытательное напряжение между жилами пар, между жилами и экраном в течение 1 мин, В:<br>при частоте 0,05 кГц<br>постоянный ток          | 1300<br>2000 |      |
| Рабочая емкость, пересчитанная на 1 км длины и температуру 20 °С при частоте от 0,8 до 1,0 кГц, нФ, не более                             | 60           |      |
| Электрическое сопротивление изоляции токопроводящих жил постоянному току, пересчитанное на 1 км длины и температуру 20 °С, МОм, не менее | 6500         |      |
| Переходное затухание для многопарных кабелей на ближнем конце (NEXT) на длине 100 м при частоте 1024 кГц, не менее, дБ                   | 80           |      |

## **В.2 Волоконно-оптические кабели должны:**

- соответствовать требованиям СТБ 1201 и ТУ завода-изготовителя на кабели конкретных марок (п. 5.1 СТБ 1201);
- соответствовать требованиям ГОСТ 31565 для кабелей, предназначенных для внутренней прокладки (в зданиях и сооружениях);
- иметь ОВ с наружным диаметром 250 мкм, первичные защитные покрытия которых должны иметь различные цвета и компоненты которых не должны влиять на оптические и физические характеристики волокон в течение всего срока их службы;
- иметь срок службы кабелей не менее 25 лет (п. 5.6 СТБ 1201);
- иметь на внешней оболочке кабелей маркировку (условное обозначение) в соответствии с ГОСТ 18690 чёткую и прочную, нанесённую контрастными цветами (на чёрном фоне белым цветом, на белом фоне чёрным цветом), которая должна сохраняться на протяжении всего срока службы кабеля (п. 5.9.2 СТБ 1201);
- иметь следующее содержание маркировки (условного обозначения): название предприятия-изготовителя, год изготовления и мерные метки, нанесенные лазерным способом или тиснением (погрешность в сторону уменьшения между мерными метками не допускается);

*Примечание:* Нанесение маркировки каплепечным методом не допускается, за исключением кабелей с наружным диаметром до 6 мм включительно.

– не иметь устойчивых петель, образующихся при свободной выкладке кабеля, при этом диаметр петель (колец) должен быть не меньше диаметра шейки барабана на котором осуществлялась поставка (транспортировка) кабельно-проводниковой продукции, согласно ГОСТ 18690 (п. 4.2.1 Деревянные барабаны должны соответствовать ГОСТ 5151, металлические и полимерные – технической документации завода изготовителя).

*Примечание:* При размотке кабеля с барабана, установленного на отдающее устройство с регулируемым натяжением, не должно происходить осевого кручения кабеля.

**В.2.1 ВОК для прокладки на ВОЛС первичных сетей<sup>6</sup> и на магистральных участках PON<sup>7</sup>** должен соответствовать следующим требованиям:

– п. 5.4.1 СТБ 1201 для КСО модульного исполнения с центральным силовым элементом;

– п. 5.4.2 СТБ 1201 для КСО с центральным ОМ (центральной трубкой);

– п. 5.4.4 СТБ 1201 для КСО, бронированных круглыми стальными оцинкованными проволоками или круглыми стеклопластиковыми прутками.

**В.2.1.1 ВОК бронированный модульного исполнения с центральным силовым элементом из стеклопластикового прутка (ВОК с ЦСЭ - стеклопластик)<sup>8</sup>** должен:

– предназначаться для прокладки кабелей с емкостью более 16 ОВ в грунт и кабельную канализацию;

– соответствовать требованиям п. 5.4.3 СТБ 1201: поверх оптического сердечника (одного или двух повивов элементов: оптических модулей и корделей заполнения (при наличии) вокруг центрального силового элемента) должна быть наложена внутренняя (промежуточная) оболочка из полиэтилена номинальной толщиной не менее 0,7 мм;

– иметь распарывающую высокомодульную нейлоновую нить (рипкорд), располагающуюся продольно и супротивно, под внутренней (промежуточной) оболочкой. Должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей, цвет нитей должен быть отличающимся от цвета скрепляющих (упаковочных) полиэфирных и водоблокирующих (водонабухающих) нитей (допускаются цвета: красный, оранжевый, желтый, зелёный, синий, фиолетовый, розовый);

– иметь наружную оболочку из полиэтилена высокой плотности или из негорючего материала<sup>9</sup>, исходя из требований Заказчика к материалу наружной оболочки, оговариваемых при закупке кабельной продукции;

– иметь толщину наружной оболочки не менее 2,2 мм;

– иметь бронепокров из одного повива круглой стальной оцинкованной проволоки или из стеклопластиковых прутков (диэлектрический ВОК)<sup>10</sup>, исходя из требований Заказчика к материалу бронепокрова, оговариваемых при закупке кабельной продукции;

<sup>6</sup> В том числе и на участках транспортной сети электросвязи, предоставляемых операторам сетей сотовой подвижной электросвязи.

<sup>7</sup> Рекомендуется для кабелей с емкостью более 16 ОВ.

<sup>8</sup> ВОК N (m \* n) с (7) в грунте (G.652.D) –, где N - общее количество ОВ, m – количество ОМ, n – количество ОВ в ОМ, с - ЦСЭ из стеклопластиковых прутков, 7 - допустимая растягивающая нагрузка в кН (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов).

<sup>9</sup> ВОК нг N (m \* n) с (7) в грунте (G.652.D) –, где нг - негорючий материал для групповой прокладки (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов).

<sup>10</sup> ВОКд N (m \* n) с (7) в грунте (G.652.D) –, где д - диэлектрический (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов).

- в зависимости от метода наложения бронепокрова могут применяться скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити (не менее 2-х), которые накладываются методом встречно-направленной (SZ) намотки поверх бронепокрова;
- иметь гидроизоляцию бронепокрова гидрофобным наполнителем;
- иметь не менее 2-х водоблокирующих (водонабухающих) нитей, наложенных под бронепокровом, поверх внутренней (промежуточной) оболочки в дополнение к гидрофобному наполнителю бронепокрова (вместо таких нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, располагаемой поверх промежуточной оболочки продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10 %);
- иметь не менее 2-х водоблокирующих (водонабухающих) нитей, наложенных поверх оптического сердечника методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см (вместо таких нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, располагаемой поверх оптического сердечника продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10 %);
- иметь не менее 2-х водоблокирующих (водонабухающих) нитей, наложенных методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, поверх центрального силового элемента в дополнение к гидрофобному заполнению оптического сердечника;
- иметь ПЭТ-ленту, наложенную поверх оптического сердечника спирально с перекрытием не менее 10 % (допускается заменена ПЭТ-ленты на водоблокирующую (водонабухающую) ленту, которая располагается поверх оптического сердечника продольно встык или спирально, с перекрытием не менее 10 %. В случае использования водоблокирующей (водонабухающей) ленты водоблокирующие (водонабухающие) нити, накладываемые поверх оптического сердечника в конструкции не используются;
- иметь температуру каплепадения гидрофобных наполнителей не ниже 70°C;
- иметь ЦСЭ из стеклопластикового прутка, который может быть покрыт оболочкой из полиэтилена;
- иметь вокруг ЦСЭ одноповивную концентрическую скрутку ОМ или многоповивную скрутку ОМ<sup>11</sup>, исходя из требований Заказчика к способам скрутки и общему количеству ОМ и ОВ, оговариваемых при закупке кабельной продукции;
- иметь межмодульное пространство с гидрофобным наполнителем;
- иметь общее количество ОВ, исходя из требований Заказчика к количеству ОВ и ОМ, оговариваемых при закупке кабельной продукции (каждый ОМ может содержать от 2 до 16 ОВ с внутримодульным гидрофобным наполнителем);

*Примечание:* Рекомендуется выбор числа ОВ в оптическом модуле с числом кратным 6 (шести) при выборе ВОК N ( $m * n$ ) с (7) в грунте до 72 ОВ или 12 (двенадцати) при выборе ВОК свыше 72 (семидесяти двух) ОВ. Например, если необходимо задействовать в кабеле 43 ОВ, то следует округлить это число до ближайшего кратного шести (в большую сторону), что равняется 48, и заказать ВОК (8x6).

- иметь ОВ с длиной волны нулевой дисперсии около 1310 нм согласно требованиям Рекомендаций ITU-T G.652D (11/2016) или комбинированные оптические волокна, включая ОВ с ненулевой смещённой дисперсией, в соответствии с требованиями Рекомендаций ITU-T G.655 (11/2009), исходя из требований Заказчика к типам ОВ, оговариваемых при закупке кабельной продукции;

<sup>11</sup> ВОК N ( $m^i * n$ ) с (7) в грунте (G.652.D) –, где  $m^i$  - многоповивная скрутка ОМ вокруг ЦСЭ (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов).

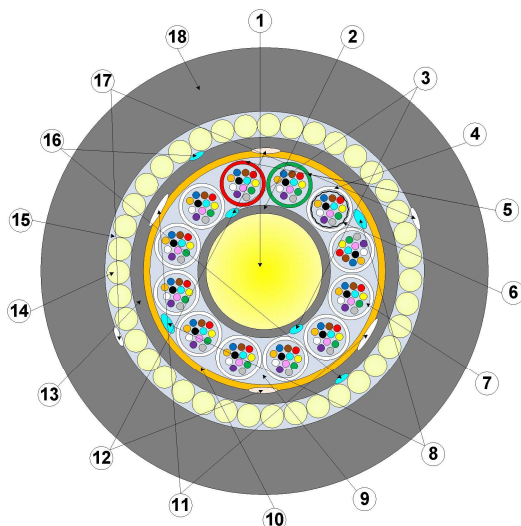
- иметь один тип ОВ в составе одного ОМ;
- иметь следующую цветовую кодировку (окраску) ОВ в оптическом модуле: содержащем до 12 ОВ (№ 1 - № 12): № 1 - красный, № 2 - жёлтый, № 3 - зелёный, № 4 - синий, № 5 - коричневый, № 6 - чёрный, № 7 - оранжевый, № 8 - фиолетовый, № 9 - белый, № 10 - серый, № 11 - бирюзовый (цвет морской волны), № 12 - розовый, а также в содержащем до 16 ОВ (при отсутствии маркировочных нитей) дополнительную расцветку (№ 13 - № 16): № 13 - красный с чёрными кольцевыми метками, № 14 - жёлтый с чёрными кольцевыми метками, № 15 - зелёный с чёрными кольцевыми метками, № 16 - синий с чёрными кольцевыми метками;
- иметь сочетание цветов (расцветка) ОВ, ОМ и корделей одинаковыми во всех партиях кабелей, поставляемых на весь заказ (договор на поставку);
- иметь параметры, характеризующие стойкость к механическим воздействиям:
  - а) допустимая растягивающая нагрузка - не менее 7,0 кН;
  - б) допустимая раздавливающая нагрузка - не менее 0,7 кН/см;
  - в) начальная энергия (стойкость к удару) - не менее 10 Дж;
- иметь категорию молниестойкости не ниже III (протокол испытаний на воздействие импульсного тока растекания к категории молниестойкости в соответствии с требованиями п. 8.12.6 СТБ 1201 представляется изготовителем по дополнительному требованию Заказчика);
- иметь рабочий диапазон температур от минус 40 °С до плюс 50 °С;
- быть стойким к повреждению грызунами (протокол испытаний на устойчивость к воздействию грызунов в соответствии с требованиями п. 8.10.2 СТБ 1201 представляется изготовителем по дополнительному требованию Заказчика);
- быть стойким к воздействию повышенной относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 35 °С (протокол испытаний на воздействие повышенной относительной влажности воздуха в соответствии с требованиями п. 8.9.2 СТБ 1201 представляется изготовителем по дополнительному требованию Заказчика);
- быть устойчивым к продольному распространению воды;
- пройти испытания на стойкость к механическим воздействиям в соответствии с требованиями п.п. 8.8.1, 8.8.2, 8.8.3, 8.8.4, 8.8.5, 8.8.6, 8.8.7, 8.8.8 СТБ 1201, на воздействие климатических факторов в соответствии с требованиями п.8.9.1 СТБ 1201, на стойкость к продольному распространению воды в соответствии с требованиями п. 8.9.4 СТБ 1201.

Водоблокирующие элементы должны быть совместимы с материалами конструкции оптического кабеля, не оказывать влияния на оптическое волокно, не вызывать коррозию конструктивных элементов ВОК.

Описания конструкций кабельных изделий на рисунках 1 - 5 и содержание п. 2.1.1 являются взаимодополняющими.

При наименовании кабелей для приложений к протоколам биржевых торгов набор конструктивных элементов для ВОК бронированных модульного исполнения с центральным силовым элементом из стеклопластикового прутка (ВОК с ЦСЭ - стеклопластик) должен соответствовать описаниям, представленных на рисунках 1 - 5 и описанию в настоящем пункте:

**ВОК N (m \* n) с (7) в грунте (G.652.D)**, где N - общее количество ОВ, m – количество ОМ, n – количество ОВ в ОМ, с - ЦСЭ из стеклопластикового прутка, 7 - допустимая растягивающая нагрузка в кН (рисунок 1 и рисунок 2):



**Рисунок 1**

### Описание конструкции 1:

1. Центральный силовой элемент из стеклопластикового прутка;
2. Стеклопластиковый пруток может быть покрыт оболочкой из полиэтилена;
3. Водоблокирующие (водонабухающие) нити, не менее 2-х. Нити должны накладываться на ЦСЭ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см;
4. Оптический модуль (ОМ) в виде однослойной трубки который входит в состав одноповивного, концентрически скрученного оптического сердечника (ОС). Каждый ОМ может содержать от 2 до 16 оптических волокон;
5. ОС имеет цветовую последовательность (счетную пару), № 1- красный ОМ; № 2 (направляющий) - зеленый ОМ;
6. Свободно размещаемые оптические волокна в ОМ;
7. Свободное внутреннее пространство ОМ заполняется гидрофобным гелем, исключающим продольное проникновение влаги внутри ОМ;
8. Водоблокирующие (водонабухающие) нити, не менее 2-х накладываются поверх ОС методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см (вместо таких нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, располагаемой поверх ОС продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10 %);
9. Свободное межмодульное пространство в ОС должно быть заполнено гидрофобным компаундом;
10. ПЭТ-лента, наложенная поверх ОС спирально с перекрытием не менее 10 % (допускается заменена ПЭТ-ленты на водоблокирующую (водонабухающая) ленту, которая располагается поверх ОС продольно встык или спирально, с перекрытием не менее 10 %). В случае использования водоблокирующей (водонабухающей) ленты вместо п.8 в конструкции ВОК должны использоваться скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити, не менее 2-х. Нити должны накладываться методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см;
11. Скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити, не менее 2-х. Нити должны накладываться методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см;
12. Распарывающая высокомодульная нейлоновая нить (рипкорд), располагают продольно и супротивно, под внутреннюю (промежуточную) оболочку. Должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Цвет нитей должен быть отличающимся от цвета скрепляющих (упаковочных) полиэфирных и водоблокирующих (водонабухающих) нитей (допускаются цвета: красный, оранжевый, желтый, зелёный, синий, фиолетовый, розовый);
13. Внутренняя (промежуточная) оболочка из полиэтилена, номинальной толщиной не менее 0,7 мм;
14. Бронепокров из одного повива стальных оцинкованных проволок. Суммарный зазор между проволоками в повиве должен быть не более одного диаметра применяемой в конструкции кабеля проволоки;
15. Свободные промежутки между проволоками в бронепокрове должны быть заполнены гидрофобным наполнителем (компаундом);
16. Водоблокирующие (водонабухающие) нити накладываются под бронепокровом методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, поверх внутренней (промежуточной) оболочки в дополнение к гидрофобному наполнителю бронепокрова, должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Вместо таких нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, которая располагается поверх промежуточной оболочки продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10 %;
17. В зависимости от метода наложения бронепокрова могут применяться скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити (не менее 2-х), которые накладываются методом встречно-направленной (SZ) намотки поверх бронепокрова;
18. Наружная оболочка из полиэтилена высокой плотности. Толщина наружной оболочки должна быть не менее 2,2 мм.

### Описание конструкции 1а (с корделем заполнения):

1. Центральный силовой элемент из стеклопластикового прутка;
2. Стеклопластиковый пруток может быть покрыт оболочкой из полиэтилена;
3. Водоблокирующие (водонабухающие) нити, не менее 2-х. Нити должны накладываться на ЦСЭ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см;
4. Оптический модуль (ОМ) в виде однослойной трубки который входит в состав одноповивного, концентрически скрученного оптического сердечника (ОС). Каждый ОМ может содержать от 2 до 16 оптических волокон;

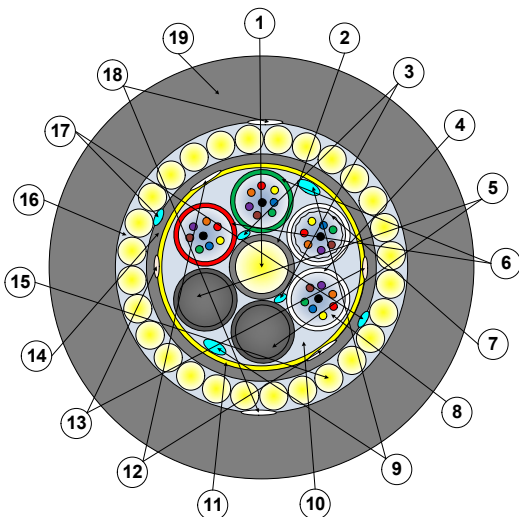


Рисунок 2

5. Кордель заполнения (КЗ) кабеля должен быть выполнен в виде сплошного полимерного прутка круглого сечения. Диаметр КЗ должен быть равным диаметру ОМ в повиве ОС. Цвет КЗ - чёрный;

6. ОС имеет цветовую последовательность (счётную пару), № 1- красный ОМ; № 2 (направляющий) - зелёный ОМ;

7. Свободно размещаемые оптические волокна в ОМ;

8. Свободное внутреннее пространство ОМ заполняется гидрофобным гелем, исключающим продольное проникновение влаги внутри ОМ;

9. Водоблокирующие (водонабухающие) нити, не менее 2-х накладываются поверх ОС методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см (вместо таких нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, располагаемой поверх ОС продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10 %);

10. Свободное межмодульное пространство в ОС должно быть заполнено гидрофобным компаундом;

11. ПЭТ-лента, наложенная поверх ОС спирально с перекрытием не менее 10 % (допускается заменена ПЭТ-ленты на водоблокирующую (водонабухающая) ленту, которая располагается поверх ОС продольно встык или спирально, с перекрытием не менее 10%). В случае использования водоблокирующей (водонабухающей) ленты вместо п.9 в конструкции ВОК должны использоваться скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити, не менее 2-х. Нити должны накладываться методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см;

12. Скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити, не менее 2-х. Нити должны накладываться методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см;

13. Распарывающая высокомодульная нейлоновая нить (рипкорд), располагают продольно и супротивно, под внутреннюю (промежуточную) оболочку. Должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Цвет нитей должен быть отличающимся от цвета скрепляющих (упаковочных) полиэфирных и водоблокирующих (водонабухающих) нитей (допускаются цвета: красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, синий, фиолетовый, розовый);

14. Внутренняя (промежуточная) оболочка из полиэтилена, номинальной толщиной не менее 0,7 мм;

15. Бронепокров из одного повива стальных оцинкованных проволок. Суммарный зазор между проволоками в повиве должен быть не более одного диаметра применяемой в конструкции кабеля проволоки;

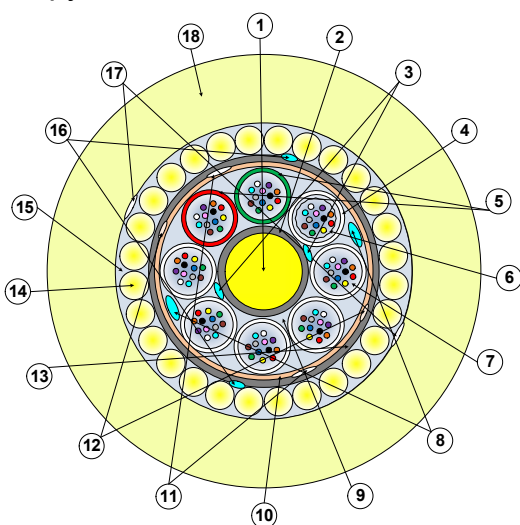
16. Свободные промежутки между проволоками в бронепокрове должны быть заполнены гидрофобным наполнителем (компаундом);

17. Водоблокирующие (водонабухающие) нити накладываются под бронепокровом методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, поверх внутренней (промежуточной) оболочки в дополнение к гидрофобному наполнителю бронепокрова, должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Вместо таких нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, которая располагается поверх промежуточной оболочки продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10 %;

18. В зависимости от метода наложения бронепокрова могут применяться скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити (не менее 2-х), которые накладываются методом встречно-направленной (SZ) намотки поверх бронепокрова;

19. Наружная оболочка из полиэтилена высокой плотности. Толщина наружной оболочки должна быть не менее 2,2 мм.

**ВОК нг N (m \* n) с (7) в грунте (G.652.D)**, где нг - негорючий материал для групповой прокладки, N - общее количество ОВ, m – количество ОМ, n – количество ОВ в ОМ, с - ЦСЭ из стеклопластикового прутка, 7 - допустимая растягивающая нагрузка в кН:



**Рисунок 3**

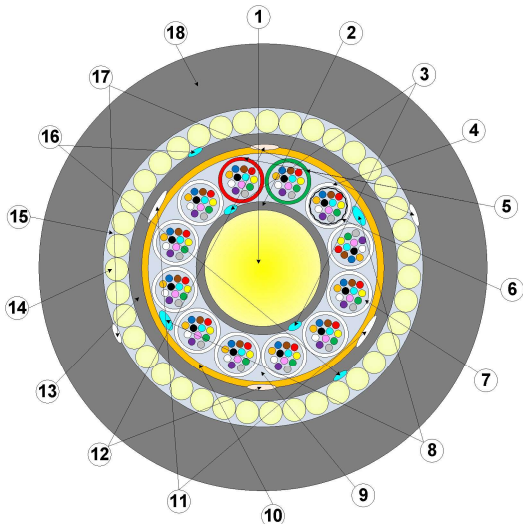
#### Описание конструкции:

1. Центральный силовой элемент из стеклопластикового прутка;
2. Стеклопластиковый прутка может быть покрыт оболочкой из полиэтилена;
3. Водоблокирующие (водонабухающие) нити, не менее 2-х. Нити должны накладываться на ЦСЭ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см;
4. Оптический модуль (ОМ) в виде однослойной трубки который входит в состав одноповивного, концентрически скрученного оптического сердечника (ОС). Каждый ОМ может содержать от 2 до 16 оптических волокон;
5. ОС имеет цветовую последовательность (счетную пару), № 1- красный ОМ; № 2 (направляющий) - зелёный ОМ;
6. Свободно размещаемые оптические волокна в ОМ;
7. Свободное внутреннее пространство ОМ заполняется гидрофобным гелем, исключающим продольное проникновение влаги внутри ОМ;
8. Водоблокирующие (водонабухающие) нити, не менее 2-х накладываются поверх оптического сердечника методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см (вместо таких нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, располагаемой поверх ОС продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10 %);
9. Свободное межмодульное пространство в ОС должно быть заполнено гидрофобным компаундом;
10. ПЭТ-лента, наложенная поверх ОС спирально с перекрытием не менее 10 % (допускается заменена ПЭТ-ленты на водоблокирующую (водонабухающая) ленту, которая располагается поверх ОС продольно встык или спирально, с перекрытием не менее 10 %). В случае использования водоблокирующей (водонабухающей) ленты вместо п.8 в конструкции ВОК должны использоваться скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити, не менее 2-х. Нити должны накладываться методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см;
11. Скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити. Нити должны накладываться методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей;
12. Распарывающая высокомодульная нейлоновая нить (рипкорд), располагают продольно и супротивно, под внутреннюю (промежуточную) оболочку. Должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Цвет нитей должен быть отличающимся от цвета скрепляющих (упаковочных) полиэфирных и водоблокирующих (водонабухающих) нитей (допускаются цвета: красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, синий, фиолетовый, розовый);
13. Внутренняя (промежуточная) оболочка из полиэтилена, номинальной толщиной не менее 0,7 мм;
14. Бронепокров из одного повива стальных оцинкованных проволок. Суммарный зазор между проволоками в повиве должен быть не более одного диаметра применяемой в конструкции кабеля проволоки;
15. Свободные промежутки между проволоками в бронепокрове должны быть заполнены гидрофобным наполнителем (компаундом);
16. Водоблокирующие (водонабухающие) нити накладываются под бронепокровом методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, поверх внутренней (промежуточной) оболочки в дополнение к гидрофобному наполнителю бронепроволок, должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Вместо таких нитей допускается использование водоблокирующей

(водонабухающей) ленты, которая располагается поверх промежуточной оболочки продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10 %;

17. В зависимости от метода наложения бронепокрова могут применяться скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити (не менее 2-х), которые накладываются методом встречно-направленной (SZ) намотки поверх бронепокрова;

18. Наружная оболочка из материала не поддерживающего горения при групповой прокладке. По требованию Заказчика оболочка кабеля может быть выполнена из материала с пониженным дымо- и газовыделением (ВнАнг-LS...) или из материала не выделяющего коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении (ВнАнг-HF...). Толщина наружной оболочки должна быть не менее 2,2 мм.



**Рисунок 4**

#### **ВОКд N (m \* n) с (7) в грунте (G.652.D),**

где д – диэлектрический, N - общее количество ОВ, m – количество ОМ, n – количество ОВ в ОМ, с - ЦСЭ из стеклопластикового прутка, 7 - допустимая растягивающая нагрузка в кН:

#### **Описание конструкции:**

1. Центральный силовой элемент из стеклопластикового прутка;

2. Стеклопластиковый прутки может быть покрыт оболочкой из полиэтилена;

3. Водоблокирующие (водонабухающие) нити, не менее 2-х. Нити должны накладываться на ЦСЭ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см;

4. Оптический модуль (ОМ) в виде однослойной трубки который входит в состав однопровивного, концентрически скрученного оптического сердечника (ОС). Каждый ОМ может содержать от 2 до 16 оптических волокон;

5. ОС имеет цветовую последовательность (счётную пару), № 1- красный ОМ; № 2 (направляющий) - зелёный ОМ;

6. Свободно размещаемые оптические волокна в ОМ;

7. Свободное внутреннее пространство ОМ заполняется гидрофобным гелем, исключающим продольное проникновение влаги внутри ОМ;

8. Водоблокирующие (водонабухающие) нити, не менее 2-х накладываются поверх оптического сердечника методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см (вместо таких нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, располагаемой поверх ОС продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10 %);

9. Свободное межмодульное пространство в ОС должно быть заполнено гидрофобным компаундом;

10. ПЭТ-лента, наложенная поверх ОС спирально с перекрытием не менее 10 % (допускается заменена ПЭТ-ленты на водоблокирующую (водонабухающая) ленту, которая располагается поверх ОС продольно встык или спирально, с перекрытием не менее 10 %). В случае использования водоблокирующей (водонабухающей) ленты вместо п.8 в конструкции ВОК должны использоваться скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити, не менее 2-х. Нити должны накладываться методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см;

11. Скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити. Нити должны накладываться методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей;

12. Распарывающая высокомодульная нейлоновая нить (рипкорд), располагают продольно и супротивно, под внутреннюю (промежуточную) оболочку. Должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Цвет нитей должен быть отличающимся от цвета скрепляющих (упаковочных) полиэфирных и водоблокирующих (водонабухающих) нитей (допускаются цвета: красный, оранжевый, желтый, зелёный, синий, фиолетовый, розовый);

13. Внутренняя (промежуточная) оболочка из полиэтилена, номинальной толщиной не менее 0,7 мм;

14. Бронепокров из одного повива круглых стеклопластиковых прутков. Суммарный зазор между стеклопластиковыми прутками в повиве должен быть не более одного диаметра применяемых в конструкции кабеля прутков;

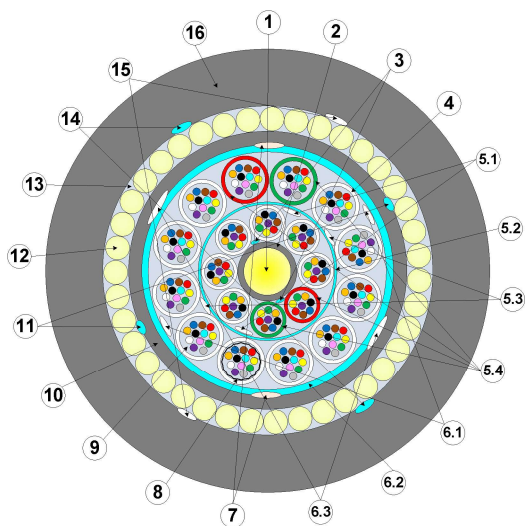
15. Свободные промежутки между стеклопластиковыми прутками в бронепокрове должны быть заполнены гидрофобным наполнителем (компаундом);

16. Водоблокирующие (водонабухающие) нити накладываются под бронепокровом методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, поверх внутренней (промежуточной) оболочки в дополнение к гидрофобному наполнителю бронепокрова, должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Вместо таких нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, которая располагается поверх промежуточной оболочки продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10 %;

17. В зависимости от метода наложения бронепокрова могут применяться скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити (не менее 2-х), которые накладываются методом встречно-направленной (SZ) намотки поверх бронепокрова;

18. Наружная оболочка из полиэтилена высокой плотности. Толщина наружной оболочки должна быть не менее 2,2 мм.

**ВОК N (m<sup>i</sup> n) с (7) в грунте (G.652.D), где N - общее количество ОВ m<sup>i</sup> - многоповивная скрутка ОМ вокруг ЦСЭ, n – количество ОВ в ОМ, с - ЦСЭ из стеклопластикового прутка, 7 - допустимая растягивающая нагрузка в кН:**



**Рисунок 5**

#### **Описание конструкции:**

1. Центральный силовой элемент из стеклопластикового прутка;

2. Стеклопластиковый пруток может быть покрыт оболочкой из полиэтилена;

3. Водоблокирующие (водонабухающие) нити, не менее 2-х. Нити должны накладываться на ЦСЭ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см;

4. Оптические модули всех повивов (ОМ) в виде однослойной трубки который входит в состав многоповивного оптического сердечника (ОС). Каждый ОМ может содержать от 2 до 16 оптических волокон;

5. Внутренний (первый) повив;

5.1. Повив скрепляется упаковочными полиэфирными нитями, не менее 2-х, наложенных поверх внутреннего (первого) повива ОМ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, (вместо таких нитей допускается

использование двух ПЭТ-лент, наложенных спирально в противоположных направлениях, поверх внутреннего (первого) повива ОМ с перекрытием не менее 10 %);

5.2. Водоблокирующая (водонабухающая) лента, наложенная поверх внутреннего (первого) повива ОМ продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10 %;

5.3. Скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити. Накладываются поверх водоблокирующей (водонабухающей) ленты методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом 7-10 см, должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей;

5.4. Внутренний (первый) и внешний (второй) повивы должны иметь цветовую последовательность (счетную пару), № 1- красный ОМ; № 2 (направляющий) - зелёный ОМ;

6. Внешний (второй) повив;

6.1. Повив скрепляется упаковочными полиэфирными нитями, не менее 2-х, наложенных поверх внутреннего (второго) повива ОМ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, (вместо таких нитей допускается использование двух ПЭТ-лент, наложенных спирально в противоположных направлениях, поверх внутреннего (первого) повива ОМ с перекрытием не менее 10 %);

6.2. Водоблокирующая (водонабухающая) лента, наложенная продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10% поверх внешнего (второго) повива;

6.3. Скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити. Накладываются поверх водоблокирующей (водонабухающей) ленты методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом 7-10 см, должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей;

7. Распарывающая высокомолекулярная нейлоновая нить (рипкорд), располагают продольно и супротивно, под внутреннюю (промежуточную) оболочку. Должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Цвет нитей должен быть отличающимся от цвета скрепляющих (упаковочных) полиэфирных и водоблокирующих (водонабухающих) нитей (допускаются цвета: красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, синий, фиолетовый, розовый);

8. Свободно размещаемые оптические волокна в ОМ;

9. Свободное внутреннее пространство ОМ заполняется гидрофобным гелем, исключающим продольное проникновение влаги внутри ОМ;

10. Внутренняя (промежуточная) оболочка из полиэтилена, номинальной толщиной не менее 0,7 мм;

11. Водоблокирующие (водонабухающие) нити накладываются методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см под бронепокровом, поверх внутренней (промежуточной) оболочки в дополнение к гидрофобному заполнителю бронепокрова, должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Вместо таких нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, которая располагается поверх промежуточной оболочки продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10 %;

12. Бронепокров из одного повива стальных оцинкованных проволок. Суммарный зазор между проволоками в повиве должен быть не более одного диаметра применяемой в конструкции кабеля проволоки;

13. Свободные промежутки между проволоками в бронепокрове должны быть заполнены гидрофобным заполнителем (компаундом);

14. Водоблокирующие (водонабухающие) нити накладываются методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, поверх бронепокрова в дополнение к гидрофобному заполнителю, должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей;

15. В зависимости от метода наложения бронепокрова могут применяться скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити (не менее 2-х), которые накладываются методом встречно-направленной (SZ) намотки поверх бронепокрова;

16. Наружная оболочка из полиэтилена высокой плотности. Толщина наружной оболочки должна быть не менее 2,2 мм.

**В.2.1.2 ВОК бронированный с центральным ОМ и бронепокровом из круглой стальной оцинкованной проволоки (ВОК с ЦОМ и проволочной броней)<sup>12</sup> должен:**

– предназначаться для прокладки кабелей с емкостью от 2 до 16 ОВ (включительно) в грунт и кабельную канализацию;

– соответствовать требованиям п. 5.4.2 СТБ 1201 для КСО с центральным ОМ (центральной трубкой);

– иметь наружную оболочку из полиэтилена высокой плотности или из негорючего материала<sup>13</sup>, исходя из требований Заказчика к материалу наружной оболочки, оговариваемых при закупке кабельной продукции;

– иметь бронепокров из одного повива круглых стальных оцинкованных проволок;

– иметь бронепокров из одного повива стеклопластиковых прутков (диэлектрический ВОК)<sup>14</sup>, исходя из требований Заказчика к материалу бронепокрова, оговариваемых при закупке кабельной продукции;

<sup>12</sup> ВОК ЦОМ 2...16 (7) в грунте (G.652.D) –, где 7 - допустимая растягивающая нагрузка в кН (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов)

<sup>13</sup> ВОКнг с ЦОМ 2...16 (7) в грунте (G.652.D) –, где нг - негорючий материал для групповой прокладки (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов)

<sup>14</sup> ВОКд ЦОМ 2...16 (7) в грунте (G.652.D) –, где д - диэлектрический (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов)

- в зависимости от метода наложения бронепокрова допускается применять скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити (не менее 2-х), которые накладываются методом встречно-направленной (SZ) намотки поверх бронепокрова;
- свободное пространство между проволоками или прутками бронепокрова должно быть заполнено гидрофобным наполнителем;
- иметь не менее 2-х водоблокирующих (водонабухающих) нитей, накладываемых под бронепокровом, поверх ЦОМ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, в дополнение к гидрофобному наполнителю бронепокрова (вместо нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, которая должна располагаться поверх ЦОМ продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10%);
- иметь центральный оптический модуль в виде однослойной трубки;
- иметь ОВ с длиной волны нулевой дисперсии около 1310 нм, согласно требованиям Рекомендаций ITU-T G.652D (11/2016);
- иметь от 2 до 16 ОВ (дополнительные требования к количеству ОВ определяются конкурсными документами) в ЦОМ с внутримодульным гидрофобным наполнителем;

*Примечание:* Рекомендуется следующий выбор числа ОВ в ЦОМ: 2 (два), 4 (четыре), 8 (восемь), 16 (шестнадцать) с учётом резерва (избыточности) ОВ.

- иметь следующую цветовую кодировку (окраску) ОВ в оптическом модуле: содержащем до 12 ОВ (№ 1 - № 12): № 1 - красный, № 2 - жёлтый, № 3 - зелёный, № 4 - синий, № 5 - коричневый, № 6 - чёрный, № 7 - оранжевый, № 8 - фиолетовый, № 9 - белый, № 10 - серый, № 11 - бирюзовый (цвет морской волны), № 12 - розовый, а также в содержащем до 16 ОВ (при отсутствии маркировочных нитей) дополнительную расцветку (№ 13 - № 16): № 13 - красный с чёрными кольцевыми метками, № 14 - жёлтый с черными кольцевыми метками, № 15 - зелёный с чёрными кольцевыми метками, № 16 - синий с чёрными кольцевыми метками;
- иметь сочетание цветов (расцветка) ОВ одинаковыми во всех партиях кабелей, поставляемых на весь заказ (договор на поставку);
- иметь толщину наружной оболочки - не менее 2,1 мм;
- иметь температуру каплепадения гидрофобных наполнителей не ниже 70°C;
- иметь параметры, характеризующие стойкость к механическим воздействиям:
  - а) допустимая растягивающая нагрузка - не менее 7 кН;
  - б) допустимая раздавливающая нагрузка - не менее 0,6 кН/см;
  - в) начальная энергия (стойкость к удару) - не менее 10 Дж;
- иметь рабочий диапазон температур от минус 40 °С до плюс 50 °С;
- быть стойким к повреждению грызунами (протокол испытаний на устойчивость к воздействию грызунов в соответствии с требованиями п. 8.10.2 СТБ 1201 представляется изготовителем по дополнительному требованию Заказчика);
- быть стойким к воздействию повышенной относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 35 °С (протокол испытаний на воздействие повышенной относительной влажности воздуха в соответствии с требованиями п. 8.9.2 СТБ 1201 представляется изготовителем по дополнительному требованию Заказчика);
- быть устойчивым к продольному распространению воды;

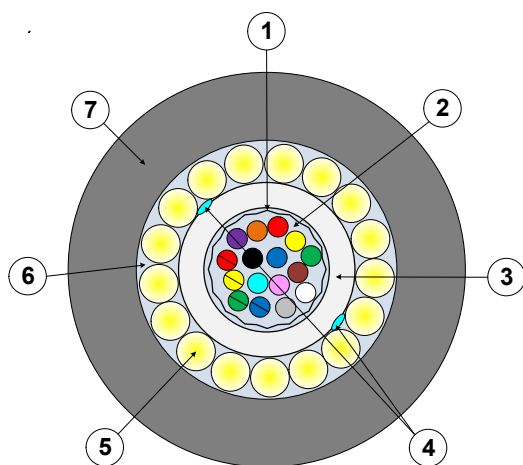
– пройти испытания на стойкость к механическим воздействиям в соответствии с требованиями п.п. 8.8.1, 8.8.2, 8.8.3, 8.8.4, 8.8.5, 8.8.6, 8.8.7, 8.8.8 СТБ 1201, на воздействие климатических факторов в соответствии с требованиями п. 8.9.1 СТБ 1201, на стойкость к продольному распространению воды в соответствии с требованиями п. 8.9.4 СТБ 1201.

Водоблокирующие элементы должны быть совместимы с материалами конструкции оптического кабеля, не оказывать влияния на оптическое волокно, не вызывать коррозию конструктивных элементов ВОК.

Описания конструкций кабельных изделий на рисунках 6 - 8 и содержание п. 2.1.2 являются взаимодополняющими.

При наименовании кабелей для приложений к протоколам биржевых торгов набор конструктивных элементов для ВОК бронированных с центральным ОМ и допустимой растягивающей нагрузкой не менее 7 кН должен соответствовать описаниям, представленных на рисунках 6 - 8 и описанию в настоящем пункте:

**ВОК ЦОМ 2...16 (7) в грунте (G.652.D), где 7 - допустимая растягивающая нагрузка в кН:**



**Рисунок 6**

**Описание конструкции:**

1. Свободно размещаемые оптические волокна в центральном оптическом модуле (ЦОМ);

2. Свободное внутреннее пространство ЦОМ заполняется гидрофобным гелем, исключающим продольное проникновение влаги внутри ЦОМ;

3. Центральный оптический модуль (ЦОМ) в виде однослойной трубки, может содержать от 2 до 16 оптических волокон (дополнительные требования к количеству оптических волокон определяется Заказчиком);

4. Водоблокирующие (водонабухающие) нити. Накладываются под бронепокровом, поверх ЦОМ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, в дополнение к гидрофобному наполнителю бронепокрова. Должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Вместо нитей допускается

использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, она должна располагаться поверх ЦОМ продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10%;

5. Бронепокров из одного повива стальных оцинкованных проволок. Суммарный зазор между проволоками в повиве должен быть не более одного диаметра применяемой в конструкции кабеля проволоки. Допускается накладывать поверх бронепокрова скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити, в этом случае должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей, которые накладываются методом встречно-направленной (SZ) намотки;

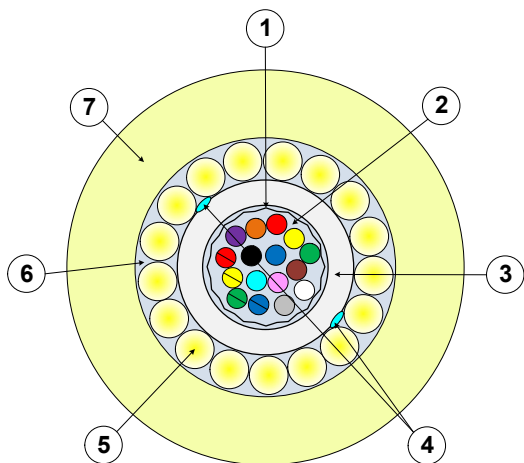
6. Свободные промежутки между проволоками в бронепокрове должны быть заполнены гидрофобным наполнителем (компаундом);

7. Наружная оболочка из полиэтилена высокой плотности. Толщина наружной оболочки должна быть не менее 2,1 мм.

**ВОКнг с ЦОМ 2...16 (7) в грунте (G.652.D) -, где нг - негорючий материал при групповой прокладки, 7 - допустимая растягивающая нагрузка в кН:**

**Описание конструкции:**

1. Свободно размещаемые оптические волокна в центральном оптическом модуле (ЦОМ);



**Рисунок 7**

2. Свободное внутреннее пространство ЦОМ заполняется гидрофобным гелем, исключающим продольное проникновение влаги внутри ЦОМ;

3. Центральный оптический модуль (ЦОМ) в виде однослойной трубки, может содержать от 2 до 16 оптических волокон (дополнительные требования к количеству оптических волокон определяется Заказчиком);

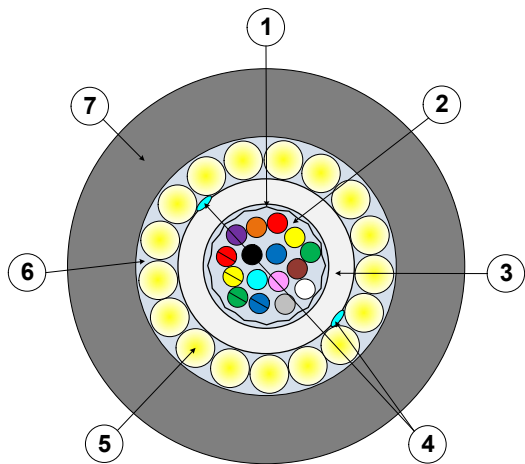
4. Водоблокирующие (водонабухающие) нити. Накладываются под бронепокровом, поверх ЦОМ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, в дополнение к гидрофобному наполнителю бронепокрова. Должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Вместо нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, она должна располагаться поверх ЦОМ продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10%;

5. Бронепокров из одного повива стальных оцинкованных проволок. Суммарный зазор между проволоками в повиве должен быть не более одного диаметра применяемой в конструкции кабеля проволоки. Допускается накладывать поверх бронепокрова скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити, в этом случае должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей, которые накладываются методом встречно-направленной (SZ) намотки;

6. Свободные промежутки между проволоками в бронепокрове должны быть заполнены гидрофобным наполнителем (компаундом);

7. Наружная оболочка из материала не поддерживающего горения при групповой прокладке. По требованию Заказчика оболочка кабеля выполняется из материала с пониженным дымо- и газовыделением (ВнАнг-LS...) или из материала не выделяющего коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении (ВнАнг-НF...). Толщина наружной оболочки должна быть не менее 2,1 мм.

**ВОКд ЦОМ 2...16 (7) в грунте (G.652.D) -**, где д - диэлектрический, 7 - допустимая растягивающая нагрузка в кН:



**Рисунок 8**

#### **Описание конструкции:**

1. Свободно размещаемые оптические волокна в центральном оптическом модуле (ЦОМ);

2. Свободное внутреннее пространство ЦОМ заполняется гидрофобным гелем, исключающим продольное проникновение влаги внутри ЦОМ;

3. ЦОМ в виде однослойной трубки, может содержать от 2 до 16 оптических волокон (дополнительные требования к количеству оптических волокон определяется Заказчиком);

4. Водоблокирующие (водонабухающие) нити. Накладываются под бронепокровом, поверх ЦОМ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, в дополнение к гидрофобному наполнителю бронепокрова. Должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Вместо нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, она должна располагаться поверх ЦОМ продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10%;

5. Бронепокров из одного повива стеклопластиковых прутков. Суммарный зазор между проволоками в повиве должен быть не более одного диаметра применяемой в конструкции кабеля проволоки. Допускается накладывать поверх бронепокрова скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити, в этом случае должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей, которые накладываются методом встречно-направленной (SZ) намотки;

6. Свободные промежутки между проволоками в бронепокрове должны быть заполнены гидрофобным наполнителем (компаундом);

7. Наружная оболочка из полиэтилена высокой плотности. Толщина наружной оболочки должна быть не менее 2,1 мм.

### **В.2.2 ВОК для прокладки на ВОЛС абонентского доступа:**

**В.2.2.1 ВОК бронированный с центральным ОМ и бронепокровом из круглой стальной оцинкованной проволоки (ВОК с ЦОМ и проволоочной броней)<sup>15</sup> должен:**

- предназначаться для прокладки в грунт и кабельную канализацию на участках ВОЛС к потребителю, а также на магистральных и / или распределительных участках PON сетей;

- соответствовать требованиям п. 5.4.2 СТБ 1201 для КСО с центральным ОМ (центральной трубкой);

- иметь наружную оболочку полиэтилена высокой плотности или из негорючего материала<sup>16</sup>, исходя из требований Заказчика к материалу наружной оболочки, оговариваемых при закупке кабельной продукции;

- иметь бронепокров из одного повива круглых стальных оцинкованных проволок;

- иметь бронепокров из одного повива стеклопластиковых прутков (диэлектрический ВОК)<sup>17</sup>, исходя из требований Заказчика к материалу бронепокрова, оговариваемых при закупке кабельной продукции;

- в зависимости от метода наложения бронепокрова допускается применяться скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити (не менее 2-х), которые накладываются методом встречно-направленной (SZ) намотки поверх бронепокрова;

- свободное пространство между проволоками или прутками бронепокрова должно быть заполнено гидрофобным наполнителем;

- иметь не менее 2-х водоблокирующих (водонабухающих) нитей, накладываемых под бронепокровом, поверх ЦОМ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, в дополнение к гидрофобному наполнителю бронепокрова (вместо нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, которая должна располагаться поверх ЦОМ продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10 %);

- иметь центральный оптический модуль в виде однослойной трубки;

- иметь температуру каплепадения гидрофобных наполнителей не ниже 70 °С;

- иметь ОВ с длиной волны нулевой дисперсии около 1310 нм, согласно требованиям Рекомендаций ITU-T G.652D (11/2016);

- иметь от 2 до 16 ОВ (дополнительные требования к количеству ОВ определяются конкурсными документами) в ЦОМ с внутримодульным гидрофобным наполнителем;

*Примечание:* Рекомендуются следующий выбор числа ОВ в ЦОМ: 2 (два), 4 (четыре), 8 (восемь), 16 (шестнадцать) с учётом резерва (избыточности) ОВ.

<sup>15</sup> ВОК ЦОМ 2...16 (4) в грунте (G.652.D) – , где 4 - допустимая растягивающая нагрузка в кН (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов)

<sup>16</sup> ВОКнг с ЦОМ 2...16 (4) в грунте (G.652.D) -, где нг - негорючий материал для групповой прокладки (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов)

<sup>17</sup> ВОКд ЦОМ 2...16 (4) в грунте (G.652.D) -, где д - диэлектрический (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов)

– иметь следующую цветовую кодировку (окраску) ОВ в оптическом модуле: содержащем до 12 ОВ (№ 1 - № 12): № 1 - красный, № 2 - жёлтый, № 3 - зелёный, № 4 - синий, № 5 - коричневый, № 6 - чёрный, № 7 - оранжевый, № 8 - фиолетовый, № 9 - белый, № 10 - серый, № 11 - бирюзовый (цвет морской волны), № 12 - розовый, а также в содержащем до 16 ОВ (при отсутствии маркировочных нитей) дополнительную расцветку (№ 13 - № 16): № 13 - красный с чёрными кольцевыми метками, № 14 - жёлтый с чёрными кольцевыми метками, № 15 - зелёный с чёрными кольцевыми метками, № 16 - синий с чёрными кольцевыми метками;

– иметь сочетание цветов (расцветка) ОВ одинаковыми во всех партиях кабелей, поставляемых на весь заказ (договор на поставку);

– иметь толщину наружной оболочки - не менее 2,1 мм;

– иметь параметры, характеризующие стойкость к механическим воздействиям:

а) допустимая растягивающая нагрузка - не менее 4 кН;

б) допустимая раздавливающая нагрузка - не менее 0,6 кН/см;

в) начальная энергия (стойкость к удару) - не менее 10 Дж;

– иметь рабочий диапазон температур от минус 40 °С до плюс 50 °С;

– быть стойким к повреждению грызунами (протокол испытаний на устойчивость к воздействию грызунов в соответствии с требованиями п. 8.10.2 СТБ 1201 представляется изготовителем по дополнительному требованию Заказчика);

– быть стойким к воздействию повышенной относительной влажности воздуха до 98% при температуре 35 °С (протокол испытаний на воздействие повышенной относительной влажности воздуха в соответствии с требованиями п. 8.9.2 СТБ 1201 представляется изготовителем по дополнительному требованию Заказчика);

– быть устойчивым к продольному распространению воды;

– пройти испытания на стойкость к механическим воздействиям в соответствии с требованиями п.п. 8.8.1, 8.8.2, 8.8.3, 8.8.4, 8.8.5, 8.8.6, 8.8.7, 8.8.8 СТБ 1201, на воздействие климатических факторов в соответствии с требованиями п. 8.9.1 СТБ 1201, на стойкость к продольному распространению воды в соответствии с требованиями п. 8.9.4 СТБ 1201.

Водоблокирующие элементы должны быть совместимы с материалами конструкции оптического кабеля, не оказывать влияния на оптическое волокно, не вызывать коррозию конструктивных элементов ВОК.

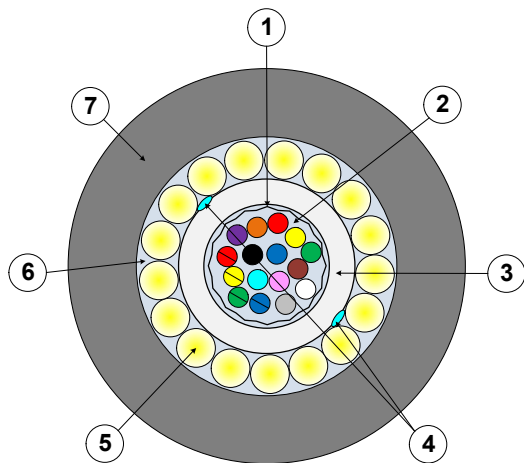
Описания конструкций кабельных изделий на рисунках 9 - 11 и содержание п. 2.2.1 являются взаимодополняющими.

При наименовании кабелей для приложений к протоколам биржевых торгов набор конструктивных элементов для ВОК бронированных с центральным ОМ и допустимой растягивающей нагрузкой не менее 4 кН должен соответствовать описаниям, представленных на рисунке 9 - 11 и описанию в настоящем пункте:

**ВОК ЦОМ 2...16 (4) в грунте (G.652.D)**, где 4 - допустимая растягивающая нагрузка в кН:

#### **Описание конструкции:**

1. Свободно размещаемые оптические волокна в центральном оптическом модуле;



**Рисунок 9**

спирально с перекрытием не менее 10%;

5. Бронепокров из одного повива стальных оцинкованных проволок. Суммарный зазор между проволоками в повиве должен быть не более одного диаметра применяемой в конструкции кабеля проволоки. Допускается накладывать поверх бронепокрова скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити, в этом случае должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей, которые накладываются методом встречно-направленной (SZ) намотки;

6. Свободные промежутки между проволоками в бронепокрове должны быть заполнены гидрофобным наполнителем (компаундом);

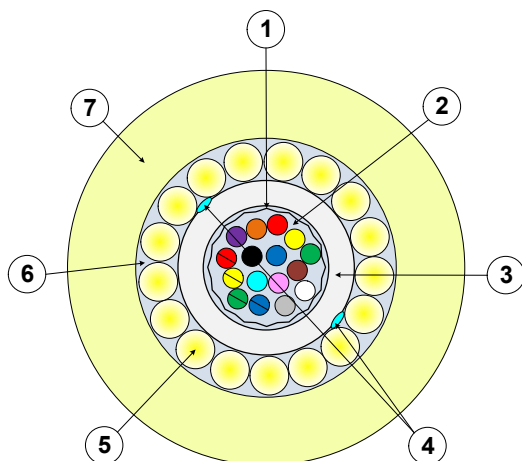
7. Наружная оболочка из полиэтилена высокой плотности. Толщина наружной оболочки должна быть не менее 2,1 мм.

2. Свободное внутреннее пространство ЦОМ заполняется гидрофобным гелем, исключая продольное проникновение влаги внутри ЦОМ;

3. Центральный оптический модуль (ЦОМ) в виде однослойной трубки, может содержать от 2 до 16 оптических волокон (дополнительные требования к количеству оптических волокон определяется Заказчиком);

4. Водоблокирующие (водонабухающие) нити. Накладываются под бронепокровом, поверх ЦОМ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, в дополнение к гидрофобному наполнителю бронепокрова. Должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Вместо нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, она должна располагаться поверх ЦОМ продольно встык или

**ВОКнг с ЦОМ 2...16 (4) в грунте (G.652.D) -**, где нг - негорючий материал при групповой прокладки, 4 - допустимая растягивающая нагрузка в кН:



**Рисунок 10**

#### Описание конструкции:

1. Свободно размещаемые оптические волокна в центральном оптическом модуле;

2. Свободное внутреннее пространство ЦОМ заполняется гидрофобным гелем, исключающим продольное проникновение влаги внутри ЦОМ;

3. Центральный оптический модуль (ЦОМ) в виде однослойной трубки, может содержать от 2 до 16 оптических волокон (дополнительные требования к количеству оптических волокон определяется Заказчиком);

4. Водоблокирующие (водонабухающие) нити. Накладываются под бронепокровом, поверх ЦОМ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, в дополнение к гидрофобному заполнителю бронепокрова. Должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Вместо нитей допускается использование

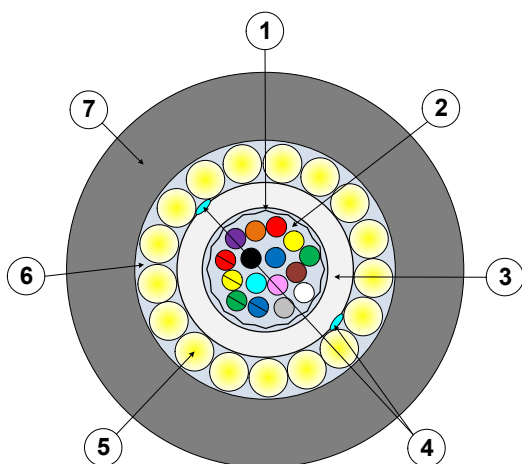
водоблокирующей (водонабухающей) ленты, она должна располагаться поверх ЦОМ продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10%;

5. Бронепокров из одного повива стальных оцинкованных проволок. Суммарный зазор между проволоками в повиве должен быть не более одного диаметра применяемой в конструкции кабеля проволоки. Допускается накладывать поверх бронепокрова скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити, в этом случае должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей, которые накладываются методом встречно-направленной (SZ) намотки;

6. Свободные промежутки между проволоками в бронепокрове должны быть заполнены гидрофобным заполнителем (компаундом);

7. Наружная оболочка из материала не поддерживающего горения при групповой прокладке. По требованию Заказчика оболочка кабеля выполняется из материала с пониженным дымо- и газовыделением (ВНАнг-LS...) или из материала не выделяющего коррозионно- активных газообразных продуктов при горении и тлении (ВНАнг-HF...). Толщина наружной оболочки должна быть не менее 2,1 мм.

**ВОКд ЦОМ 2...16 (4) в грунте (G.652.D) -**, где д - диэлектрический, 4 - допустимая растягивающая нагрузка в кН:



**Рисунок 11**

#### Описание конструкции:

1. Свободно размещаемые оптические волокна в центральном оптическом модуле;

2. Свободное внутреннее пространство ЦОМ заполняется гидрофобным гелем, исключающим продольное проникновение влаги внутри ЦОМ;

3. Центральный оптический модуль (ЦОМ) в виде однослойной трубки, может содержать от 2 до 16 оптических волокон (дополнительные требования к количеству оптических волокон определяется Заказчиком);

4. Водоблокирующие (водонабухающие) нити. Накладываются под бронепокровом, поверх ЦОМ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом 7-10 см, в дополнение к гидрофобному заполнителю бронепокрова. Должны предусматриваться не менее 2-х

таких нитей. Вместо нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, она должна располагаться поверх ЦОМ продольно или спирально с перекрытием не менее 10%;

5. Бронепокров из одного повива стеклопластиковых прутков. Суммарный зазор между проволоками в повиве должен быть не более одного диаметра применяемой в конструкции кабеля проволоки. Допускается накладывать поверх бронепокрова скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити, в этом случае должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей, которые накладываются методом встречно-направленной (SZ) намотки;

6. Свободные промежутки между проволоками в бронепокрове должны быть заполнены гидрофобным наполнителем (компаундом);

7. Наружная оболочка из полиэтилена высокой плотности. Толщина наружной оболочки должна быть не менее 2,1 мм.

#### **В.2.2.2 ВОК диэлектрический многомодульной конструкции для вертикальной прокладки (ВОК - райзер)<sup>18</sup> должен:**

– предназначаться для прокладки на распределительных участках PON сетей внутри зданий (многоквартирных домов) для вертикальной прокладки по слаботочным каналам (стоякам);

– быть полностью диэлектрическим;

– быть в «сухом» исполнении, без гидрофобного заполнения, при подготовке и монтаже оболочка должна сниматься легко и свободно извлекаться модуль необходимой длины;

– свободное межмодульное пространство ВОК заполняется молотым тальком в виде порошка для обеспечения подвижности минимодулей внутри оболочки;

– иметь цвет наружной оболочки белый или молочный;

– иметь конструкцию и цвет оболочки одинаковыми во всех партиях кабелей, поставляемых на весь заказ (договор на поставку);

– иметь наружную оболочку из материала не поддерживающего горения при групповой прокладке. По требованию Заказчика оболочка кабеля выполняется из материала с пониженным дымо- и газовыделением (ВнАнг-LS...) или из материала не выделяющего коррозионно- активных газообразных продуктов при горении и тлении (ВнАнг-HF...), галогенонесодержащей, с низким коэффициентом трения, без порывов и не пропускать воду;

– быть армированным двумя стеклопластиковыми стержнями по краям наружной оболочки кабеля;

– иметь геометрические размеры конструкции:

– иметь толщину наружной оболочки не менее 1 мм;

– иметь наружный диаметр оптических минимодулей –  $1,5 \pm 0,3$  мм;

– иметь наружный диаметр стеклопластикового прутка не менее 0,8 мм;

– иметь общее количество ОВ и минимодулей исходя из требований Заказчика к количеству ОВ и минимодулей, оговариваемых при закупке кабельной продукции;

*Примечание:* Рекомендуется выбор числа ОВ в оптическом минимодуле с числом кратным 6 (шести) при выборе ВОК N (m \* n) верт. Например, если вы собираетесь задействовать в кабеле 43 ОВ, то надо округлить это число до ближайшего кратного шести (в большую сторону), что равняется 48 и заказать ВОК (8x6).

<sup>18</sup> ВОК N (m \* n) д (0,5) верт (G.657.A) –, где N - общее количество ОВ, m – количество «минимодулей», n – количество ОВ в минимодулях, д - диэлектрический, 0,5 - допустимая растягивающая нагрузка в кН (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов)

– иметь следующую цветовую кодировку (окраску) минимодулей в кабеле, содержащем 12 минимодулей (№ 1 - № 12): № 1 - красный, № 2 - жёлтый, № 3 - зелёный, № 4 - синий, № 5 - коричневый, № 6 - чёрный, № 7 - оранжевый, № 8 - фиолетовый, № 9 - белый, № 10 - серый, № 11 - бирюзовый (цвет морской волны), № 12 - розовый (при количестве минимодулей более 12 (двенадцати) для идентификации иметь отличительную кольцевую покраску);

– иметь следующую цветовую кодировку (окраску) ОВ в оптическом минимодуле, содержащем 12 ОВ (№ 1 - № 12): № 1 - красный, № 2 - жёлтый, № 3 - зелёный, № 4 - синий, № 5 - коричневый, № 6 - чёрный, № 7 - оранжевый, № 8 - фиолетовый, № 9 - белый, № 10 - серый, № 11 - бирюзовый (цвет морской волны), № 12 - розовый (при количестве ОВ более 12 (двенадцати) для идентификации иметь отличительную кольцевую покраску);

– иметь сочетание цветов (расцветка) минимодулей и ОВ одинаковыми во всех партиях кабелей, поставляемых на весь заказ (договор на поставку);

– содержать одномодовые ОВ, не чувствительные к потерям на макроизгибе в соответствии с рекомендациями ITU-T G.657.A1:

– иметь потери на макроизгибе на длине волны 1550 нм, при радиусе 15 мм и 10 витках, не более 0,25 дБ и при радиусе 10 мм и 1 витке, не более 0,75 дБ;

– иметь максимальный коэффициент затухания в строительной длине на длине волны 1550 нм не более 0,3 дБ/км;

– иметь погрешность concentricity (эксцентриситета) сердцевины – не более 0,5 мкм;

– иметь параметры, характеризующие стойкость к механическим воздействиям:

а) допустимая растягивающая нагрузка - не менее 0,5 кН;

б) допустимая раздавливающая нагрузка - не менее 0,2 кН/см;

в) начальная энергия (стойкость к удару) - не менее 3 Дж;

– иметь рабочий диапазон температур от минус 10 °С до плюс 50 °С;

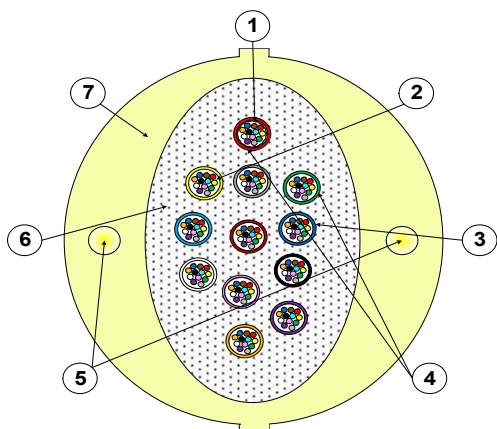
– быть стойким к воздействию повышенной относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 35 °С (протокол испытаний на воздействие повышенной относительной влажности воздуха в соответствии с требованиями п.8.9.2 СТБ 1201 представляется изготовителем по дополнительному требованию Заказчика);

– пройти испытания на стойкость к механическим воздействиям в соответствии с требованиями п.п. 8.8.1, 8.8.2, 8.8.3, 8.8.4, 8.8.5, 8.8.6, 8.8.7, 8.8.8 СТБ 1201, на воздействие климатических факторов в соответствии с требованиями п. 8.9.1 СТБ 1201.

Описания конструкции кабельного изделия на рисунке 12 и содержание п. 2.2.2 являются взаимодополняющими.

При наименовании кабелей для приложений к протоколам биржевых торгов набор конструктивных элементов для ВОК диэлектрической многомодульной конструкции для вертикальной прокладки (ВОК - райзер) должен соответствовать описаниям, представленных на рисунке 12 и описанию в настоящем пункте:

**ВОК N (m \* n)д (0,5) верт (G.657.A1)**, где N - общее количество ОВ, m – количество минимодулей, n – количество ОВ в минимодулях, 0,5 - допустимая растягивающая нагрузка в кН:



**Рисунок 12**

#### **Описание конструкции:**

1. Свободно размещаемые оптические волокна в оптическом минимодуле соответствующее Рекомендациям ITU-T G.657.A1;

2. Свободное внутреннее пространство минимодулей сухое, не заполняется гидрофобным гелем или иными водоблокирующими элементами / составами;

3. Свободно расположенные минимодули в виде однослойной трубки, могут содержать до 12 ОВ, дополнительные требования к количеству оптических волокон определяется исходя из требований Заказчика. Минимодули изготавливаются из полимера не распространяющего горение с пониженным дымо- и газовыделением, безгалогенный;

4. Расцветка минимодулей должна повторять

цветовую кодировку (окраску) ОВ;

5. Периферийные силовые элементы из стеклопластиковых прутков;

6. Свободное межмодульное пространство ВОК заполняется молотым тальком в виде порошка;

7. Наружная оболочка из материала не поддерживающего горения при групповой прокладке. По требованию Заказчика оболочка кабеля должна быть выполнена из материала с пониженным дымо- и газовыделением (ВнАнг-LS...) или из материала не выделяющего коррозионно- активных газообразных продуктов при горении и тлении (ВнАнг-НF...), галогенонесодержащей. Наружная оболочки должна иметь низкий коэффициент трения.

#### **В.2.2.3 ВОК диэлектрический с 1 (одним) ОВ для горизонтальной прокладки (ВОК - дроб)<sup>19</sup> должен:**

– предназначаться для прокладки на участках абонентской проводки PON сетей внутри зданий во встроенных каналах или коробах (плинтусах) внутриплощадочных и квартирных помещений многоквартирных домов от оптической распределительной коробки до ОРА, а также, при необходимости, внутри помещений домов индивидуальной застройки во встроенных каналах или коробах (плинтусах) от промежуточной монтажной оптической коробки, расположенной в месте ввода в здание индивидуальной застройки, до ОРА;

– иметь цвет наружной оболочки белый;

– иметь конструкцию и цвет оболочки одинаковыми во всех партиях кабелей, поставляемых на весь заказ (договор на поставку);

– быть полностью диэлектрическим;

– иметь наружную оболочку из негорючего материала с применением галогенонесодержащих полимерных композиций и низким коэффициентом трения, с нанесенной маркировкой кабеля и метражными метками;

– иметь геометрические размеры:

– толщину наружной оболочки не менее 0,4 мм;

– наружный диаметр –  $2,8 \pm 0,2$  мм;

– иметь упрочняющие арамидные нити внутри полимерной оболочки;

– иметь одномодовое ОВ, не восприимчивое к потерям на изгиб в соответствии с Рекомендациями ITU-T G.657.B2 или ITU-T G.657.A2;

– иметь потери на макроизгибе на длине волны 1550 нм:

а) при радиусе 15 мм и 10-ти витках, не более 0,03 дБ;

б) при радиусе 10 мм и 1-ом витке, не более 0,1 дБ;

<sup>19</sup> ВОК 1 (0,4) гориз (G.657.B2 или G.657.A2 или G.651.1) –, где 0,4 допустимая растягивающая нагрузка в кН (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов)

- в) при радиусе 7,5 мм и 1-ом витке, не более 0,5 дБ;
- г) максимальный коэффициент затухания в строительной длине на длине волны 1550 нм должен быть не более 0,3 дБ/км;
- д) погрешность concentricности (эксцентриситета) сердцевин – не более 0,5 мкм;

– ОВ должно иметь белый или нейтральный цвет первичного защитного покрытия;

– ОВ должно иметь вторичное плотное буферное покрытие (ПБП) из материала с пониженным дымо- и газовыделением (ВнАнг-LS...) или из материала не выделяющего коррозионно- активных газообразных продуктов при горении и тлении (ВнАнг-HF...), галогенонесодержащей;

– иметь цвет ПБП – жёлтый или белый;

– иметь параметры, характеризующие стойкость к механическим воздействиям:

а) допустимая растягивающая нагрузка - не менее 0,4 кН;

б) допустимая раздавливающая нагрузка - не менее 0,1 кН/см;

в) начальная энергия (стойкость к удару) - не менее 3 Дж;

– иметь рабочий диапазон температур от минус 10 °С до плюс 50 °С;

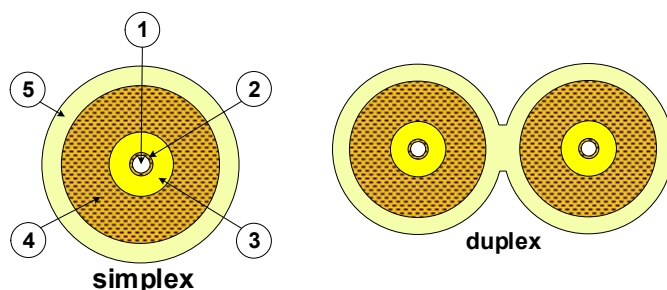
– пройти испытания на стойкость к механическим воздействиям в соответствии с требованиями п.п. 8.8.1, 8.8.2, 8.8.3, 8.8.4, 8.8.5, 8.8.6, 8.8.7, 8.8.8 СТБ 1201, на воздействие климатических факторов в соответствии с требованиями п. 8.9.1 СТБ 1201.

Исходя из требований Заказчика к типу ОВ, оговариваемых при закупке кабельной продукции допускается использование в конструкции ВОК многомодового ОВ G.651 в соответствии с требованиями Рекомендаций ITU-T G.651.1 (07/2007)/IEC 60793-2-10 type A1a.1-3 (пропускная способность ОВ оговаривается при заказе кабельной продукции) ISO/IEC 11801 Performance Category OM 1-4 (категория ОВ оговаривается при заказе кабельной продукции);

Описания конструкций кабельных изделий на рисунке 13 и содержание п. 2.2.3 являются взаимодополняющими.

При наименовании кабелей для приложений к протоколам биржевых торгов набор конструктивных элементов для ВОК диэлектрического с 1 (одним) ОВ для горизонтальной прокладки (ВОК - дроп) должен соответствовать описаниям, представленных на рисунке 13 и описанию в настоящем пункте.

**ВОК 1 (0,4) (G.657.B2 или G.657.A2 или G.651.1),** где 0,4 - допустимая растягивающая нагрузка в кН:



**Рисунок 13**

#### Описание конструкции:

1. Одно свободно размещаемое оптическое волокно соответствующее Рекомендациям ITU-T G.657.B2 или ITU-T G.657.A2 или ITU-T G.651.1 в промежуточном буферном покрытии из полимера не распространяющего горение с пониженным дымо- и газовыделением, безгалогенный;

2. Первичное защитное покрытие белого или нейтрального цвета;
3. Вторичное плотное буферное покрытие жёлтого или белого цвета;
4. Упрочняющие арамидные нити;

5. Наружная оболочка из материала не поддерживающего горения при групповой прокладке. По требованию Заказчика оболочка кабеля должна быть выполнена из материала с пониженным дымо- и газовыделением (ВнАнг-LS...) или из материала не выделяющего коррозионно- активных газообразных продуктов при горении и тлении (ВнАнг-HF...), галогенонесодержащей. Наружная оболочки должна иметь низкий коэффициент трения.

**В.2.2.4 ВОК с 1 (одним) ОВ для прокладки на абонентских участках PON – сетей к домам индивидуальной застройки** должен содержать одномодовое ОВ не чувствительное к потерям на макроизгибе в соответствии с Рекомендациями ITU-T G.657A1:

**В.2.2.4.1 Бронированный ВОК-1 с центральным ОМ и бронепокровом из стальной оцинкованной проволоки (ВОК 1 - броня 4)<sup>20</sup>** должен:

- предназначаться для прокладки в грунте, кабельной канализации, защитной трубе от отводного терминала (например, бокса / муфты с оптическим сплиттером) до промежуточной монтажной оптической коробки, расположенной в месте ввода в здание индивидуальной застройки;

- соответствовать требованиям п. 5.4.2.1 СТБ 1201 для ВОК с центральным ОМ (центральной трубкой);

- иметь наружную оболочку из полиэтилена высокой плотности или из негорючего материала, исходя из требований Заказчика к материалу наружной оболочки, оговариваемых при закупке кабельной продукции;

- иметь бронепокров из одного повива круглых стальных оцинкованных проволок;

- иметь бронепокров из одного повива стеклопластиковых прутков (диэлектрический ВОК) <sup>21</sup> , исходя из требований Заказчика к материалу бронепокрова, оговариваемых при закупке кабельной продукции;

- свободное пространство между проволоками или стеклопластиковыми прутками бронепокрова должно быть заполнено гидрофобным наполнителем (при «сухой» конструкции кабеля вместо гидрофобного заполнения свободного пространства между проволоками или стеклопластиковыми прутками бронепокрова должна применяться одна дополнительная (третья в конструкции ВОК) водоблокирующая (водонабухающая) нить, которая накладывается спирально поверх бронепокрова с шагом не более 7-10 см);

- иметь не менее 2-х водоблокирующих (водонабухающих) нитей, накладываемых под бронепокровом, поверх ЦОМ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, (вместо нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, которая должна располагаться поверх ЦОМ продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10 %);

- иметь центральный оптический модуль в виде однослойной трубки;

- иметь температуру каплепадения гидрофобных наполнителей не ниже 70 °С;

- иметь толщину наружной оболочки из полиэтилена высокой плотности не менее 1,4 мм;

- иметь центральный ОМ;

<sup>20</sup> ВОК1 броня (4) в грунте (G.657.A1) –, где 4 допустимая растягивающая нагрузка в кН (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов)

<sup>21</sup> ВОКд ЦОМ 2...16 (4) в грунте (G.652.D) -, где д - диэлектрический (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов)

– иметь 1 (одно) ОВ в первичном защитном покрытии красного цвета, которое должно располагаться внутри ОМ с внутримодульным гидрофобным наполнителем / гелем;

– иметь одномодовое ОВ, не восприимчивое к потерям на изгиб в соответствии с Рекомендациями ITU-T G.657.A1;

– иметь красный цвет первичного защитного покрытия ОВ;

– иметь потери на макроизгибе на длине волны 1550 нм:

а) при радиусе 15 мм и 10-ти витках, не более 0,25 дБ;

б) при радиусе 10 мм и 1-ом витке, не более 0,75 дБ;

в) максимальный коэффициент затухания в строительной длине на длине волны 1550 нм должен быть не более 0,3 дБ/км;

г) погрешность concentricity (эксцентриситета) сердцевины – не более 0,5 мкм;

– иметь наружный диаметр не более 7 мм;

– иметь параметры, характеризующие стойкость к механическим воздействиям:

а) допустимая растягивающая нагрузка - не менее 4 кН;

б) допустимая раздавливающая нагрузка - не менее 0,4 кН/см;

в) начальная энергия (стойкость к удару) - не менее 10 Дж;

– иметь рабочий диапазон температур от минус 40 °С до плюс 50 °С;

– быть стойким к повреждению грызунами (протокол испытаний на устойчивость к воздействию грызунов в соответствии с требованиями п. 8.10.2 СТБ 1201 представляется изготовителем по дополнительному требованию Заказчика);

– быть стойким к воздействию повышенной относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 35 °С (протокол испытаний на воздействие повышенной относительной влажности воздуха в соответствии с требованиями п. 8.9.2 СТБ 1201 представляется изготовителем по дополнительному требованию Заказчика);

– быть устойчивым к продольному распространению воды;

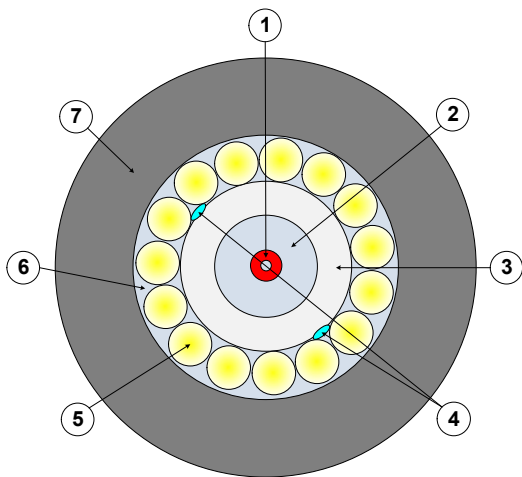
– пройти испытания на стойкость к механическим воздействиям в соответствии с требованиями п.п. 8.8.1, 8.8.2, 8.8.3, 8.8.4, 8.8.5, 8.8.6, 8.8.7, 8.8.8 СТБ 1201, на воздействие климатических факторов в соответствии с требованиями п. 8.9.1 СТБ 1201, на стойкость к продольному распространению воды в соответствии с требованиями п. 8.9.4 СТБ 1201.

Водоблокирующие элементы должны быть совместимы с материалами конструкции оптического кабеля, не оказывать влияния на оптическое волокно, не вызывать коррозию конструктивных элементов ВОК.

Описания конструкций кабельных изделий на рисунках 14-15 и содержание п. 2.2.4.1 являются взаимодополняющими.

При наименовании кабелей для приложений к протоколам биржевых торгов набор конструктивных элементов для бронированного ВОК-1 с центральным ОМ и бронепокровом из одного повива стальной оцинкованной проволоки (ВОК 1 - броня 4) должен соответствовать описаниям, представленным на рисунке 14 - 15 и описанию в настоящем пункте:

**ВОК1 броня (4) в грунте (G.657.A1),** где 4 - допустимая растягивающая нагрузка в кН:



**Рисунок 14**

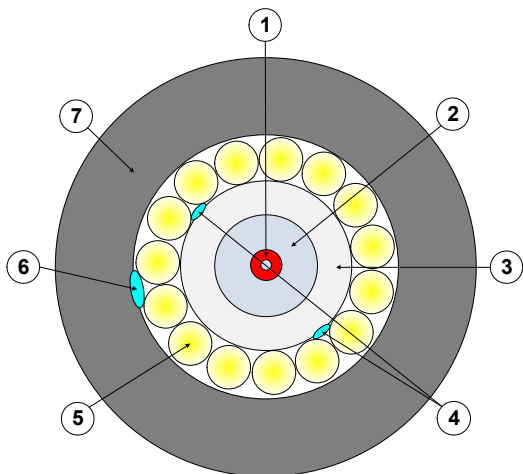
не менее 2-х таких нитей. Вместо нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, она должна располагаться поверх ЦОМ продольно или спирально с перекрытием не менее 10 %;

5. Бронепокров из одного повива стальных оцинкованных проволок. Суммарный зазор между проволоками в повиве должен быть не более одного диаметра применяемой в конструкции кабеля проволоки. Допускается накладывать поверх бронепокрова скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити, в этом случае должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей;

6. Свободное пространство между проволоками в бронепокрове должно быть заполнено гидрофобным наполнителем (компаундом);

7. Наружная оболочка из полиэтилена высокой плотности. Толщина наружной оболочки должна быть не менее 1,4 мм, Наружный диаметр ВОК не более 7 мм.

**ВОК1 броня (4) в грунте (G.657.A1), где 4 - допустимая растягивающая нагрузка в кН («сухое» исполнение конструкции):**



**Рисунок 15**

#### **Описание конструкции:**

1. Свободно размещаемое оптического волокно красного цвета в центральном оптическом модуле (ЦОМ);

2. Свободное внутреннее пространство ЦОМ заполняется гидрофобным гелем исключающим продольное распространение воды внутри ЦОМ;

3. Центральный оптический модуль (ЦОМ) в виде однослойной трубки должен содержать 1 (одно) оптическое волокно в первичном защитном покрытии красного цвета, соответствующее Рекомендациям ITU-T G.657.A1;

4. Водоблокирующие (водонабухающие) нити. Накладываются под бронепокровом, поверх ЦОМ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-

10 см. Должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Вместо нитей допускается использование

водоблокирующей (водонабухающей) ленты, она должна располагаться поверх ЦОМ продольно или спирально с перекрытием не менее 10%;

5. Бронепокров из одного повива стальных оцинкованных проволок. Суммарный зазор между проволоками в повиве должен быть не более одного диаметра применяемой в конструкции кабеля проволоки. Допускается накладывать поверх бронепокрова скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити, в этом случае должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей;

6. Водоблокирующая (водонабухающая) нить. Должна применяться одна дополнительная (третья в конструкции ВОК) водоблокирующая (водонабухающая) нить, совместно с п.4. Накладывается поверх бронепокрова спирально с шагом не более 7-10 см;

7. Наружная оболочка из полиэтилена высокой плотности. Толщина наружной оболочки должна быть не менее 1,4 мм, Наружный диаметр ВОК не более 7 мм.

#### **В.2.2.4.2 Бронированный ВОК-1 с центральным ОМ и бронепокровом из стальной оцинкованной проволоки (ВОК 1 - броня 2,5)<sup>22</sup> должен:**

- предназначаться для прокладки в кабельной канализации, защитной трубе, проложенной в грунте от отводного терминала (например, бокса / муфты с оптическим сплиттером) до промежуточной монтажной оптической коробки, расположенной в месте ввода в здание индивидуальной застройки;

- соответствовать требованиям п. 5.4.2.1 СТБ 1201 для ВОК с центральным ОМ (центральной трубкой);

- иметь наружную оболочку из полиэтилена высокой плотности;

- иметь бронепокров из одного повива круглых стальных оцинкованных проволок;

- свободное пространство между проволоками или стеклопластиковыми прутками бронепокрова должно быть заполнено гидрофобным наполнителем (при «сухой» конструкции кабеля вместо гидрофобного заполнения свободного пространства между проволоками или стеклопластиковыми прутками бронепокрова должна применяться одна дополнительная (третья в конструкции ВОК) водоблокирующая (водонабухающая) нить, которая накладывается спирально поверх бронепокрова с шагом не более 7-10 см);

- иметь не менее 2-х водоблокирующих (водонабухающих) нитей, накладываемых под бронепокровом, поверх ЦОМ методом встречно-направленной (RZ) намотки с шагом не более 7-10 см, (вместо нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, которая должна располагаться поверх ЦОМ продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10%);

- иметь центральный оптический модуль в виде однослойной трубки;

- иметь температуру каплепадения гидрофобных наполнителей не ниже 70 °С;

- иметь толщину наружной оболочки из полиэтилена высокой плотности не менее 1,4 мм;

- иметь центральный ОМ;

- иметь 1 (одно) ОВ в первичном покрытии, которое должно располагаться внутри ОМ с внутримодульным гидрофобным наполнителем / гелем;

- иметь одномодовое ОВ, не восприимчивое к потерям на изгиб в соответствии с Рекомендациями ITU-T G.657.A1;

- иметь первичное защитное покрытие ОВ красного цвета;

- иметь потери на макроизгибе на длине волны 1550 нм:

- а) при радиусе 15 мм и 10-ти витках, не более 0,25 дБ;

- б) при радиусе 10 мм и 1-ом витке, не более 0,75 дБ;

- в) максимальный коэффициент затухания в строительной длине на длине волны 1550 нм должен быть не более 0,3 дБ/км;

<sup>22</sup> ВОК1 броня (2,5) в кабельной канализации (G.657.A1) –, где 2,5 допустимая растягивающая нагрузка в кН (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов)

г) погрешность концентричности (эксцентриситета) сердцевины – не более 0,5 мкм;

– иметь наружный диаметр не более 7 мм;

– иметь параметры, характеризующие стойкость к механическим воздействиям:

а) допустимая растягивающая нагрузка - не менее 2,5 кН;

б) допустимая раздавливающая нагрузка - не менее 0,35 кН/см;

в) начальная энергия (стойкость к удару) - не менее 5 Дж;

– иметь рабочий диапазон температур от минус 40 °С до плюс 50 °С;

– быть стойким к повреждению грызунами (протокол испытаний на устойчивость к воздействию грызунов в соответствии с требованиями п. 8.10.2 СТБ 1201 представляется изготовителем по дополнительному требованию Заказчика);

– быть стойким к воздействию повышенной относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 35 °С (протокол испытаний на воздействие повышенной относительной влажности воздуха в соответствии с требованиями п. 8.9.2 СТБ 1201 представляется изготовителем по дополнительному требованию Заказчика);

– быть устойчивым к продольному распространению воды;

– пройти испытания на стойкость к механическим воздействиям в соответствии с требованиями п.п. 8.8.1, 8.8.2, 8.8.3, 8.8.4, 8.8.5, 8.8.6, 8.8.7, 8.8.8 СТБ 1201, на воздействие климатических факторов в соответствии с требованиями п. 8.9.1 СТБ 1201, на стойкость к продольному распространению воды в соответствии с требованиями п. 8.9.4 СТБ 1201.

Водоблокирующие элементы должны быть совместимы с материалами конструкции оптического кабеля, не оказывать влияния на оптическое волокно, не вызывать коррозию конструктивных элементов ВОК.

Описания конструкций кабельных изделий на рисунках 16-17 и содержание п. 2.2.4.2 являются взаимодополняющими.

При наименовании кабелей для приложений к протоколам биржевых торгов набор конструктивных элементов для бронированного ВОК-1 с центральным ОМ и бронепокровом из одного повива стальной оцинкованной проволоки (ВОК 1 - броня 4) должен соответствовать описаниям, представленных на рисунке 16 - 17 и описанию в настоящем пункте:

**ВОК1 броня (2,5) в кабельной канализации (G.657.A1)**, где 2,5 допустимая растягивающая нагрузка в кН:

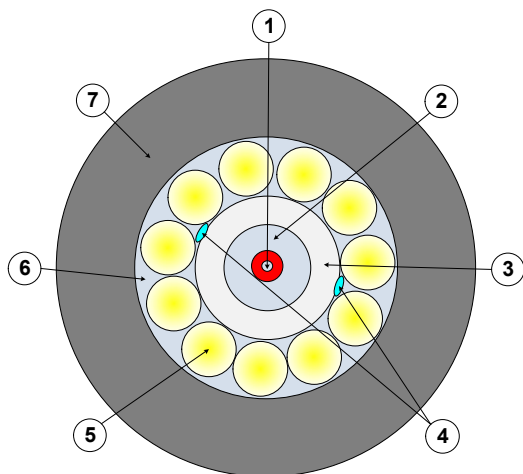


Рисунок 16

#### Описание конструкции:

1. Свободно размещаемое оптическое волокно красного цвета в центральном оптическом модуле (ЦОМ);

2. Свободное внутреннее пространство ЦОМ заполняется гидрофобным гелем исключая продольное распространение воды внутри ЦОМ;

3. Центральный оптический модуль (ЦОМ) в виде однослойной трубки должен содержать 1 (одно) оптическое волокно в первичном защитном покрытии красного цвета, соответствующее Рекомендациям ITU-T G.657.A1;

4. Водоблокирующие (водонабухающие) нити. Накладываются под бронепокровом, поверх ЦОМ методом

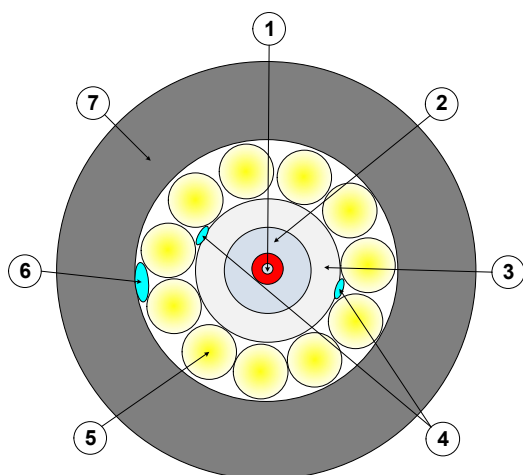
встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, в дополнение к гидрофобному заполнителю бронепокрова. Должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Вместо нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, она должна располагаться поверх ЦОМ продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10 %;

5. Бронепокров из одного повива стальных оцинкованных проволок. Суммарный зазор между проволоками в повиве должен быть не более одного диаметра применяемой в конструкции кабеля проволоки. Допускается накладывать поверх бронепокрова скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити, в этом случае должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей;

6. Свободное пространство между проволоками в бронепокрове должно быть заполнено гидрофобным заполнителем (компаундом);

7. Наружная оболочка из полиэтилена высокой плотности. Толщина наружной оболочки должна быть не менее 1,4 мм. Наружный диаметр ВОК не более 7 мм.

**ВОК1 броня (2,5) в кабельной канализации (G.657.A1), где 2,5 допустимая растягивающая нагрузка в кН («сухое» исполнение конструкции):**



**Рисунок 17**

**Описание конструкции:**

1. Свободно размещаемое оптического волокно красного цвета в центральном оптическом модуле (ЦОМ);

2. Свободное внутреннее пространство ЦОМ заполняется гидрофобным гелем исключающим продольное распространение воды внутри ЦОМ;

3. Центральный оптический модуль (ЦОМ) в виде однослойной трубки должен содержать 1 (одно) оптическое волокно в первичном защитном покрытии красного цвета, соответствующее Рекомендациям ITU-T G.657.A1;

4. Водоблокирующие (водонабухающие) нити. Накладываются под бронепокровом, поверх ЦОМ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см. Должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Вместо нитей допускается использование

водоблокирующей (водонабухающей) ленты, она должна располагаться поверх ЦОМ продольно встык или спирально с перекрытием не менее 10 %;

5. Бронепокров из одного повива стальных оцинкованных проволок. Суммарный зазор между проволоками в повиве должен быть не более одного диаметра применяемой в конструкции кабеля проволоки. Допускается накладывать поверх бронепокрова скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити, в этом случае должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей;

6. Водоблокирующая (водонабухающая) нить. Должна применяться одна дополнительная (третья в конструкции ВОК) водоблокирующая (водонабухающая) нить, совместно с п.4. Накладывается поверх бронепокрова спирально с шагом не более 7-10 см;

7. Наружная оболочка из полиэтилена высокой плотности. Толщина наружной оболочки должна быть не менее 1,4 мм. Наружный диаметр ВОК не более 7 мм.

**В.2.2.4.3 Бронированный ВОК-1 диэлектрический с центральным ОМ и бронепокровом из стеклопластиковых прутков (ВОК 1 - д броня 1,5)<sup>23</sup> должен:**

– предназначаться для прокладки в кабельной канализации, защитной трубе<sup>24</sup> от отводного терминала (например, бокса / муфты с оптическим сплиттером) до промежуточной монтажной оптической коробки, расположенной в месте ввода в здание индивидуальной застройки и далее во встроенных каналах или коробах (плинтусах) до ОРА;

<sup>23</sup> ВОК 1 д броня (1,5) в кабельной канализации (G.657.A1) —где д - диэлектрический (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов)

<sup>24</sup> В целях возможности отыскания трассы прохождения диэлектрического ВОК рекомендуется дополнительно устанавливать специальные маркеры, прокладывать сигнальные ленты или другие изделия с металлическими проводниками

- соответствовать требованиям п. 5.4.2.1 СТБ 1201 для КСО с центральным ОМ (центральной трубкой);
- иметь наружную оболочку из полиэтилена высокой плотности;
- иметь бронепокров из одного повива круглых стеклопластиковых прутков;
- свободное пространство между круглыми стеклопластиковыми прутками бронепокрова должно быть заполнено гидрофобным наполнителем (при «сухой» конструкции кабеля вместо гидрофобного заполнения свободного пространства между круглыми стеклопластиковыми прутками бронепокрова должна применяться одна дополнительная (третья в конструкции ВОК) водоблокирующая (водонабухающая) нить, которая накладывается спирально поверх бронепокрова с шагом не более 7-10 см);
- иметь не менее 2-х водоблокирующих (водонабухающих) нитей, накладываемых под бронепокровом, поверх ЦОМ методом встречно-направленной (RZ) намотки с шагом не более 7-10 см, (вместо нитей допускается использование водоблокирующей (водонабухающей) ленты, которая должна располагаться поверх ЦОМ продольно или спирально с перекрытием не менее 10%);
- иметь центральный оптический модуль в виде однослойной трубки;
- иметь температуру каплепадения гидрофобных наполнителей не ниже 70 °С;
- иметь наружную оболочку в негорючем исполнении из материала, не распространяющего горение для групповой прокладки;
- иметь толщину наружной оболочки не менее 1,4 мм;
- иметь центральный ОМ;
- иметь 1 (одно) ОВ в первичном покрытии, которое должно располагаться внутри ОМ с внутримодульным гидрофобным наполнителем / гелем;
- иметь одномодовое ОВ, не восприимчивое к потерям на изгиб в соответствии с Рекомендациями ITU-T G.657.A1;
- иметь первичного защитного покрытия ОВ красного цвета;
- иметь потери на макроизгибе на длине волны 1550 нм:
  - а) при радиусе 15 мм и 10-ти витках, не более 0,25 дБ;
  - б) при радиусе 10 мм и 1-ом витке, не более 0,75 дБ;
  - в) максимальный коэффициент затухания в строительной длине на длине волны 1550 нм должен быть не более 0,3 дБ/км;
  - г) погрешность концентричности (эксцентриситета) сердцевины – не более 0,5 мкм;
- иметь наружный диаметр не более 7 мм;
- иметь параметры, характеризующие стойкость к механическим воздействиям:
  - а) допустимая растягивающая нагрузка - не менее 1,5 кН;
  - б) допустимая раздавливающая нагрузка - не менее 0,35 кН/см;
  - в) начальная энергия (стойкость к удару) - не менее 5 Дж;
- иметь рабочий диапазон температур от минус 40 °С до плюс 50 °С;
- быть стойким к повреждению грызунами (протокол испытаний на устойчивость к воздействию грызунов в соответствии с требованиями п. 8.10.2 СТБ 1201 представляется изготовителем по дополнительному требованию Заказчика);
- быть стойким к воздействию повышенной относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 35 °С (протокол испытаний на воздействие

повышенной относительной влажности воздуха в соответствии с требованиями п. 8.9.2 СТБ 1201 представляется изготовителем по дополнительному требованию Заказчика);

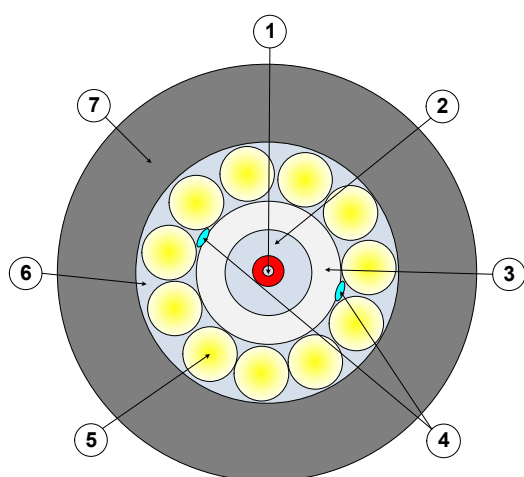
- быть устойчивым к продольному распространению воды;
- пройти испытания на стойкость к механическим воздействиям в соответствии с требованиями п.п. 8.8.1, 8.8.2, 8.8.3, 8.8.4, 8.8.5, 8.8.6, 8.8.7, 8.8.8 СТБ 1201, на воздействие климатических факторов в соответствии с требованиями п. 8.9.1 СТБ 1201, на стойкость к продольному распространению воды в соответствии с требованиями п. 8.9.4 СТБ 1201.

Водоблокирующие элементы должны быть совместимы с материалами конструкции оптического кабеля, не оказывать влияния на оптическое волокно, не вызывать коррозию конструктивных элементов ВОК.

Описания конструкций кабельных изделий на рисунках 16-17 и содержание п. 2.2.4.3 являются взаимодополняющими.

При наименовании кабелей для приложений к протоколам биржевых торгов набор конструктивных элементов для бронированного ВОК-1 диэлектрического с центральным ОМ и бронепокровом из одного повива стеклопластиковых прутков (ВОК 1 - д броня 1,5) должен соответствовать описаниям, представленных на рисунках 18 - 19 и описанию в настоящем пункте:

**ВОК1 д броня (1,5) в кабельной канализации (G.657.A1), где 1,5 - допустимая растягивающая нагрузка в кН:**



**Рисунок 18**

**Описание конструкции:**

1. Свободно размещаемое оптического волокно красного цвета в центральном оптическом модуле (ЦОМ);

2. Свободное внутреннее пространство ЦОМ заполняется гидрофобным гелем исключая продольное распространение воды внутри ЦОМ;

3. Центральный оптический модуль (ЦОМ) в виде однослойной трубки должен содержать 1 (одно) оптическое волокно в первичном защитном покрытии красного цвета, соответствующее Рекомендациям ITU-T G.657.A1;

4. Водоблокирующие (водонабухающие) нити. Накладываются под бронепокровом, поверх ЦОМ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, в дополнение к гидрофобному наполнителю

бронепокрова. Должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Вместо нитей допускается использование

водоблокирующей (водонабухающей) ленты, она должна располагаться поверх ЦОМ продольно или спирально с перекрытием не менее 10 %;

5. Бронепокров из одного повива круглых стеклопластиковых прутков. Суммарный зазор между стеклопластиковыми прутками в повиве должен быть не более одного диаметра применяемых в конструкции кабеля прутков. Допускается накладывать поверх бронепокрова скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити, в этом случае должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей;

6. Свободное пространство между круглыми стеклопластиковыми прутками в бронепокрове должно быть заполнено гидрофобным наполнителем (компаундом);

7. Наружная оболочка из полиэтилена высокой плотности. Толщина наружной оболочки должна быть не менее 1,4 мм. Наружный диаметр ВОК не более 7 мм.

ВОК1 д броня (1,5) в кабельной канализации (G.657.A1), где 1,5 - допустимая растягивающая нагрузка в кН («сухое» исполнение конструкции):

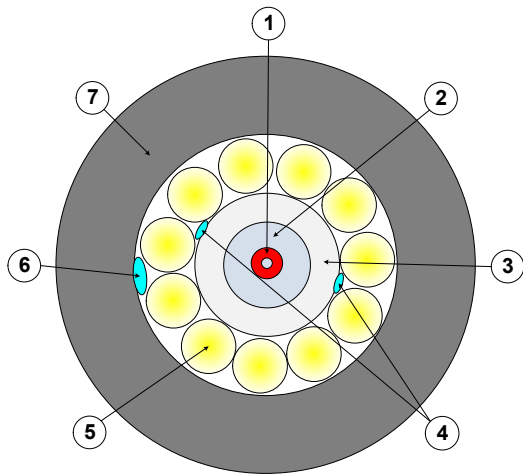


Рисунок 19

#### Описание конструкции:

1. Свободно размещаемое оптического волокно красного цвета в центральном оптическом модуле (ЦОМ);

2. Свободное внутреннее пространство ЦОМ заполняется гидрофобным гелем исключая продольное распространение воды внутри ЦОМ;

3. Центральный оптический модуль (ЦОМ) в виде однослойной трубки должен содержать 1 (одно) оптическое волокно в первичном защитном покрытии красного цвета, соответствующее Рекомендациям ITU-T G.657.A1;

4. Водоблокирующие (водонабухающие) нити. Накладываются под бронепокровом, поверх ЦОМ методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом не более 7-10 см, в дополнение к гидрофобному заполнителю бронепокрова. Должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей. Вместо нитей допускается использование

водоблокирующей (водонабухающей) ленты, она должна располагаться поверх ЦОМ продольно или спирально с перекрытием не менее 10 %;

5. Бронепокров из одного повива круглых стеклопластиковых прутков. Суммарный зазор между стеклопластиковыми прутками в повиве должен быть не более одного диаметра применяемых в конструкции кабеля прутков. Допускается накладывать поверх бронепокрова скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити, в этом случае должны предусматриваться не менее 2-х таких нитей;

6. Водоблокирующая (водонабухающая) нить. Должна применяться одна дополнительная (третья в конструкции ВОК) водоблокирующая (водонабухающая) нить, совместно с п.4. Накладывается поверх бронепокрова спирально с шагом не более 7-10 см;

7. Наружная оболочка из полиэтилена высокой плотности. Толщина наружной оболочки должна быть не менее 1,4 мм. Наружный диаметр ВОК не более 7 мм.

#### В.2.3 Диэлектрический станционный ВОК (ВОК станц)<sup>25</sup> должен:

– предназначаться для прокладки внутри зданий (станций, центров обработки данных) по специальным конструкциям кабелями емкостью более 16ОВ;

– быть полностью диэлектрическим и без гидрофобного заполнения;

– быть гибким, легким при подготовке и монтаже;

– соответствовать требованиям п. 5.4.3 СТБ 1201: поверх оптического сердечника (одного или двух повивов элементов: оптических модулей и корделей заполнения (при наличии) вокруг центрального силового элемента) должна быть наложена внутренняя (промежуточная) оболочка из материала, не поддерживающего горения при групповой прокладке номинальной толщиной не менее 0,7 мм;

– соответствовать требованиям п. 5.4.3 СТБ 1201: должен иметь силовые элементы в виде арамидных нитей, наложенных на внутреннюю (промежуточную) оболочку в два или в четыре повива с различными направлениями смежных повивов арамидных нитей;

– иметь ЦСЭ из стеклопластикового прутка, который может быть покрыт оболочкой из полиэтилена;

<sup>25</sup> ВОКд N (m\*n) (1,5) станционный (G.652.D) – где д – диэлектрический, N – общее количество ОВ, m – количество ОМ, n – количество ОВ в ОМ, 1,5 – допустимая растягивающая нагрузка в кН (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов).

- иметь периферийные силовые элементы в виде арамидных нитей, наложенных на внутреннюю оболочку в два или четыре повива с различными направлениями смежных повивов арамидных нитей;

– иметь вокруг ЦСЭ одноповивную концентрическую скрутку ОМ или многоповивную скрутку ОМ<sup>26</sup>, исходя из требований Заказчика к способам скрутки и общему количеству ОМ и ОВ, оговариваемых при закупке кабельной продукции;

– иметь общее количество ОВ, исходя из требований Заказчика к количеству ОВ и ОМ, оговариваемых при закупке кабельной продукции (каждый ОМ может содержать от 2 до 16 ОВ в ОМ);

Примечание: Рекомендуется выбор числа ОВ в оптическом модуле с числом кратным 6 (шести) Например, если необходимо задействовать в кабеле 43 ОВ, то следует округлить это число до ближайшего кратного шести (в большую сторону), что равняется 48, и заказать ВОК (8х6).

– иметь следующую цветовую кодировку (окраску) ОВ в оптическом модуле: содержащем до 12 ОВ (№ 1 - № 12): № 1 - красный, № 2 - жёлтый, № 3 - зелёный, № 4 - синий, № 5 - коричневый, № 6 - чёрный, № 7 - оранжевый, № 8 - фиолетовый, № 9 - белый, № 10 - серый, № 11 - бирюзовый (цвет морской волны), № 12 - розовый, а также в содержащем до 16 ОВ (при отсутствии маркировочных нитей) дополнительную расцветку (№ 13 - № 16): № 13 - красный с чёрными кольцевыми метками, № 14 - жёлтый с черными кольцевыми метками, № 15 - зелёный с чёрными кольцевыми метками, № 16 - синий с чёрными кольцевыми метками;

– иметь сочетание цветов (расцветка) ОВ и ОМ одинаковыми во всех партиях кабелей, поставляемых на весь заказ (договор на поставку);

– быть с одномодовыми ОВ G.652.D (с длиной волны нулевой дисперсии около 1310 нм, согласно требованиям Рекомендаций ITU-T G.652.D (11/2016) или с многомодовыми ОВ G.651 в соответствии с требованиями Рекомендаций ITU-T G.651.1 (07/2007)/IEC 60793-2-10 type A1a.1-3 (пропускная способность ОВ оговаривается при заказе кабельной продукции), ISO/IEC 11801 Performance Category OM 1-4, (категория ОВ оговаривается при заказе кабельной продукции), исходя из требований Заказчика к типу ОВ, оговариваемых при закупке кабельной продукции;

– иметь наружную оболочку из материала не поддерживающего горения при групповой прокладке, с низким коэффициентом трения, без порывов и не пропускать влагу (по требованию Заказчика оболочка кабеля может быть выполнена из материала с пониженным дымо- и газовыделением (ВнАнг-LS...)<sup>27</sup> или из материала не выделяющего коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении (ВнАнг-НФ...)<sup>28</sup>;

– иметь толщину наружной оболочки - не менее 1,4 мм;

<sup>26</sup> ВОКд N (m\*n) с (1,5) стационарный (G.652.D) – где д – диэлектрический, N – общее количество ОВ, m<sup>1</sup> - многоповивная скрутка ОМ вокруг ЦСЭ, n – количество ОВ в ОМ, 1,5 - допустимая растягивающая нагрузка в кН (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов).

<sup>27</sup> ВОКдВнАнг-LS N (m\*n) (1,5) ВнАнг-LS стационарный (G.652.D) – где д – диэлектрический, ВнАнг-LS - из материала с пониженным дымо- и газовыделением, N - общее количество ОВ, m – количество ОМ, n – количество ОВ в ОМ, 1,5 - допустимая растягивающая нагрузка в кН (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов).

<sup>28</sup> ВОКдВнАнг-НФ N (m\*n) (1,5) стационарный (G.652.D) – где д – диэлектрический, ВнАнг-НФ - из материала не выделяющего коррозионно- активных газообразных продуктов при горении и тлении, N - общее количество ОВ, m – количество ОМ, n – количество ОВ в ОМ, 1,5 - допустимая растягивающая нагрузка в кН (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов).

– иметь параметры, характеризующие стойкость к механическим воздействиям:

- а) допустимая растягивающая нагрузка - не менее 1,5 кН;
- б) допустимая раздавливающая нагрузка - не менее 0,2 кН/см;
- в) начальная энергия (стойкость к удару) - не менее 3 Дж;

– иметь рабочий диапазон температур от минус 10 °С до плюс 50 °С;

– пройти испытания на стойкость к механическим воздействиям в соответствии с требованиями п.п. 8.8.1, 8.8.2, 8.8.3, 8.8.4, 8.8.5, 8.8.6, 8.8.7, 8.8.8 СТБ 1201, на воздействие климатических факторов в соответствии с требованиями п. 8.9.1 СТБ 1201.

Описание конструкции кабельного изделия на рисунке 20 и содержание п. 2.3 являются взаимодополняющими.

При наименовании кабелей для приложений к протоколам биржевых торгов набор конструктивных элементов для диэлектрического станционного ВОК с центральным ОМ и периферийным силовым элементом из упрочняющих арамидных нитей (ВОКд N (m\*n) с (1,5) станционный (G.652.D)) должен соответствовать описаниям, представленных на рисунке 20 и описанию в настоящем пункте:

**ВОКд N (m\*n) (1,5) станционный (G.652.D)** – где д – диэлектрический, N – общее количество ОВ, m – количество ОМ, n – количество ОВ в ОМ, 1,5 – допустимая растягивающая нагрузка в кН:

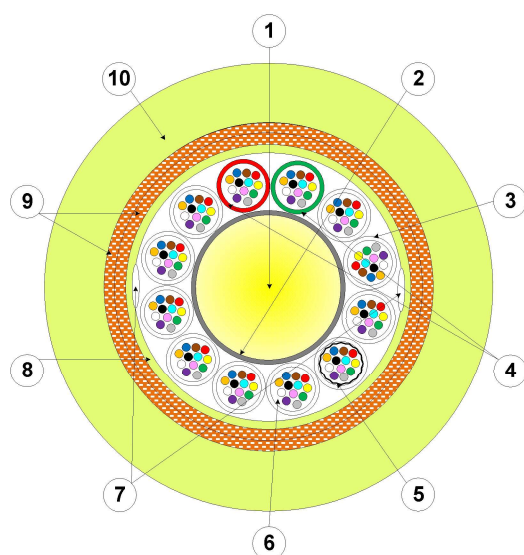


Рисунок 20

#### Описание конструкции:

1. Центральный силовой элемент из стеклопластикового прутка.

2. Стеклопластиковый прут может быть покрыт оболочкой из полиэтилена;

3. Оптический модуль (ОМ) в виде однослойной трубки который входит в состав одноповивного, концентрически скрученного оптического сердечника (ОС). Каждый ОМ может содержать от 2 до 16 оптических волокон;

4. ОС имеет цветовую последовательность (счётную пару), № 1 - красный ОМ; № 2 (направляющий) - зелёный ОМ;

5. Свободно размещаемые оптические волокна в ОМ;

6. Свободное внутреннее пространство ОМ заполняется гидрофобным гелем;

7. Скрепляющие (упаковочные) полиэфирные нити, не менее 2-х. Нити должны накладываться поверх ОС методом встречно-направленной (SZ) намотки с шагом 7-

10 см;

8. Внутренняя (промежуточная) оболочка из материала, не поддерживающего горения при групповой прокладке. По требованию Заказчика промежуточная оболочка может быть выполнена из материала с пониженным дымо- и газовыделением (ВнАнг-LS...) или из материала не выделяющего коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении (ВнАнг-HF...). Толщина внутренней (промежуточной) оболочки должна быть не менее 0,7 мм;

9. Периферийные силовые элементы в виде арамидных нитей, наложенных на внутреннюю оболочку в два или четыре повива с различными направлениями смежных повивов арамидными нитями;

10. Наружная оболочка из материала не поддерживающего горения при групповой прокладке. По требованию Заказчика оболочка кабеля может быть выполнена из материала с пониженным дымо- и газовыделением (ВнАнг-LS...) или из материала не выделяющего коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении (ВнАнг-HF...). Толщина наружной оболочки должна быть не менее 1,4 мм.

#### **В.2.4 Диэлектрический ВОК с 1 (одним) ОВ для изготовления «пигтейлов» (ВОК - монтажный шнур)<sup>29</sup> должен:**

- предназначаться для «оконечивания» коннектором;
- быть очень гибким;
- быть полностью диэлектрическим и «сухим»;
- иметь цвет первичного защитного покрытия белый или нейтральный;
- иметь ОВ во вторичном плотном буферном покрытии жёлтого или белого цветов из материала с пониженным дымо- и газовыделением (ВнАнг-LS...) или из материала не выделяющего коррозионно- активных газообразных продуктов при горении и тлении (ВнАнг-HF...);
- иметь конструкцию и цвета первичного защитного покрытия и вторичного плотного буферного покрытия одинаковыми во всех партиях кабелей, поставляемых на весь заказ (договор на поставку);
- иметь наружный диаметр плотной защитной оболочки (вторичного защитного покрытия) ОВ -  $0,90 \pm 0,05$  мм;
- иметь одномодовое ОВ, не чувствительное к потерям на макроизгибе в соответствии с Рекомендациями ITU-T G.657 или в соответствии с Рекомендациями ITU-T G.652.D, исходя из требований Заказчика к типу ОВ, оговариваемых при закупке кабельной продукции;
- иметь рабочий диапазон температур от минус 10 °С до плюс 50 °С;
- иметь параметры, характеризующие стойкость к механическим воздействиям:

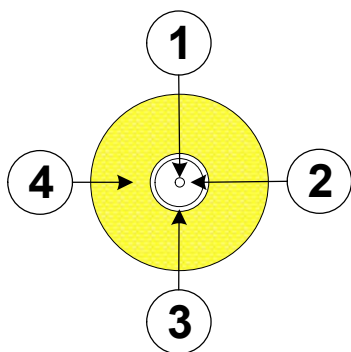
а) допустимая растягивающая нагрузка - не менее 0,05 кН;

б) допустимая раздавливающая нагрузка - не менее 0,05 кН/см.

Описание конструкции изделия ВОК – монтажный шнур, для изготовления пигтейлов на рисунке 21 и содержание п. 2.4 являются взаимодополняющими.

При наименовании кабелей для приложений к протоколам биржевых торгов набор конструктивных элементов для диэлектрического ВОК с 1 (одним) ОВ для изготовления «пигтейлов» (ВОК - монтажный шнур) должен соответствовать описанию, представленному на рисунке 21 и описанию в настоящем пункте:

**ВОК (0,05) для пигтейлов (G.652.D или G.657.A1), где 0,05 - допустимая растягивающая нагрузка в кН:**



**Рисунок 21**

##### **Описание конструкции:**

1. Сердцевина оптического волокна;
2. Оболочка оптического волокна;
3. Первичное защитное покрытие оптического волокна белого или нейтрального цвета;
4. Вторичное плотное буферное покрытие из материала с пониженным дымо- и газовыделением (ВнАнг-LS...) или из материала не выделяющего коррозионно- активных газообразных продуктов при горении и тлении (ВнАнг-HF...).

<sup>29</sup> ВОК (0,05) для пигтейлов (G.652.D или G.657.A1) – где 0,05 - допустимая растягивающая нагрузка в кН (наименование для приложений к протоколам биржевых торгов и спецификациям закупки кабельно-проводниковой продукции, согласно потребности филиалов)

В.3 При поставке кабельно-проводниковой продукции на центральный склад Заказчика и, или на склад филиалов Заказчика паспорт (поставляется с копией спецификации на ВОК, изготовленного в соответствии с требованиями ТУ на кабели конкретных марок по конструкторской и технологической документации, утвержденной в установленном порядке) должен содержать следующую информацию:

В.3.1 Для волоконно-оптических кабелей, указанных в п.п. В.2.1 - В.2.2:

- соответствовать п.п. 5.9.6 - 5.9.9 СТБ 1201;
- маркоразмер (условное обозначение) кабеля;
- геометрические размеры конструкции кабеля (наружный диаметр, наружный диаметр ЦОМ, толщина промежуточной оболочки, диаметр стальной оцинкованной проволоки бронепровода, количество проволок, толщина наружной оболочки и другие конструктивные параметры, определённые Заказчиком при закупке кабельной продукции)<sup>30</sup>;
- параметры, характеризующие стойкость к механическим воздействиям: допустимая растягивающая нагрузка, допустимая раздавливающая нагрузка, начальная энергия (стойкость к удару);
- длина кабеля в метрах (с указанием начальной и конечной метражной маркировки);
- оптическая длина ОВ в кабеле в метрах;
- очередность ОВ в кабеле;
- тип ОВ по рекомендациям ITU-T;
- расцветка ОВ в модулях (при их наличии);
- расцветка модулей, маркировочных нитей (при их наличии);
- изготовитель и название ОВ;
- погрешность концентричности (эксцентриситета) сердцевины ОВ;
- коэффициент преломления ОВ для двух длин волн;
- коэффициент затухания каждого ОВ на нормируемых длинах волн;
- коэффициент хроматической дисперсии на нормируемых длинах волн;
- электрическое сопротивление изоляции наружного полиэтиленового шланга;
- номинальный диаметр кабеля;
- масса кабеля;
- дата изготовления кабеля и наименование поставщика;
- штамп ОТК о приёмке;
- номер сертификата соответствия требованиям пожарной безопасности

(для

ВОК внутренней прокладки в зданиях, сооружениях).

В.3.2 Для волоконно-оптических кабелей, указанных в п. В.2.3:

- соответствовать п.п. 5.9.6 - 5.9.9 СТБ 1201;
- маркировку (условное обозначение) кабеля;
- геометрические размеры конструкции кабеля (наружный диаметр оптического модуля, количество модулей и оптических волокон, толщина наружной оболочки);
- длина кабеля в метрах (с указанием начальной и конечной метражной маркировки);

---

<sup>30</sup> размеры указываются при их наличии в конструкции ВОК

– параметры, характеризующие стойкость к механическим воздействиям: допустимая растягивающая нагрузка, допустимая раздавливающая нагрузка, начальная энергия (стойкость к удару);

- оптическая длина волокон в кабеле в метрах;
- очередность оптических волокон в кабеле;
- тип оптического волокна;
- расцветка ОВ в модулях;
- расцветка модулей;
- изготовитель и название ОВ;
- погрешность концентричности (эксцентриситета) сердцевины ОВ;
- коэффициент преломления ОВ для двух длин волн;
- коэффициент затухания каждого ОВ на нормируемых длинах волн;
- номинальный диаметр кабеля;
- масса кабеля;
- дата изготовления кабеля и наименование поставщика;
- штамп ОТК о приёмке;
- номер сертификата требованиям пожарной безопасности.

В.3.3 Для кабелей с медными жилами:

- соответствовать п.п. 5.9.5 - 5.9.9 СТБ 2290;
- номер барабана предприятия - изготовителя;
- маркировку (условное обозначение) кабеля;
- геометрические размеры конструкции кабеля (диаметр жил, толщина наружной оболочки или шланга);

– номер технических условий, ГОСТ;

– номер сертификата соответствия Республики Беларусь или стран ЕАЭС (при необходимости);

– длина кабеля в метрах (с указанием начальной и конечной метражной маркировки);

– протокол испытаний (измерений) кабелей должен быть вложен в водонепроницаемый пакет;

– протокол испытаний (измерений) первичных параметров для 100 % пар (жил) кабеля по постоянному току (электрическое сопротивление 1 км цепи; рабочая емкость цепи и жилы по отношению к земле, пересчитанная на 1 км длины на частоте 0,8 или 1,0 кГц; электрическое сопротивление изоляции токопроводящих жил, пересчитанное на 1 км длины; омическая асимметрия жил в паре от сопротивления шлейфа);

– протокол измерения величины переходных влияний на ближнем и дальнем конце на частоте 2200 кГц для 100 % пар (для кабелей ШПД);

– электрическое сопротивление изоляции наружного полиэтиленового шланга;

- коэффициент затухания 1 км цепи на частоте 2200 кГц (для кабелей ШПД);
- испытательное напряжение между жилами и экраном;
- испытательное напряжение между жилами пар;
- номинальный диаметр кабеля;
- масса кабеля;
- дата изготовления кабеля и наименование поставщика;
- штамп ОТК о приёмке.

В.4 Вся кабельно-проводниковая продукция, поставляемая Заказчику, должна соответствовать ГОСТ, стандартам, ТУ завода-изготовителя и техническим требованиям Заказчика на кабели и провода конкретных марок.

В.4.1 На поставляемых барабанах с кабельной продукцией нижний конец кабеля должен быть выведен на щеку барабана, закреплен, составлять не менее 1 (одного) метра и соответствовать п. 4.2.3 ГОСТ 18690.

В.5 Строительная длина кабеля согласовывается с Заказчиком.

В.6 В случаях возникновения объективных обстоятельств, требующих уточнения соответствия качества ВОК техническим требованиям Заказчика, Заказчик оставляет за собой право проводить: опытную прокладку кабелей связи с контролем оптических характеристик и механических показателей, включая образование устойчивых петель при свободной выкладке, осевого кручения кабеля, а так же проводить дополнительные испытания (тестирование) ВОК на соответствие требованиям п. 8.9.4 СТБ 1201 образцов волоконно-оптических кабелей, поставленных на склад Заказчика в независимых аккредитованных лабораториях или на собственном испытательном оборудовании.

Результаты проведения дополнительных испытаний оформляются протоколами или отчетами о результатах испытаний/проверок с выводами о соответствии техническим требованиям Заказчика или иных ТНПА.

Срок проведения дополнительных испытаний не входит в срок проведения первичного входного контроля на центральном складе Заказчика и входного контроля на складах филиалов Заказчика.

В.7 Поставщик волоконно-оптических кабелей, на момент поставки первой партии кабеля должен представить Заказчику копию протокола испытаний (измерений) на один из барабанов поставляемого количества кабеля, согласно наименованию (ассортименту), включенному в соответствующий договор. Примечание: Протокол испытаний (измерений) должен отражать результаты испытаний (измерений) кабеля конкретной марки и иметь заключение аккредитованной лаборатории о соответствии требованиям СТБ 1201, ГОСТ 31565, ТУ завода-изготовителя и технических требований Заказчика.

В.8 Поставщик волоконно-оптических кабелей на каждую поставляемую партию кабеля должен представить Заказчику копию спецификации, в которой должны быть указаны следующие показатели:

- наименование кабеля по области применения и расшифровка обозначений марки кабеля;
- геометрические размеры конструктивных элементов, использованных в структуре кабеля;
- рисунок конструкции, отражающий последовательность использованных в структуре кабеля конструктивных элементов;
- параметры оптического волокна (стандарт ОВ, предельное значение коэффициента затухания ОВ в кабеле на длине волны излучения 1550 нм / 1310 нм, общее количество ОВ в кабеле);
- идентификация (полная маркировка, нанесенная на оболочку кабеля, цвет оптических волокон, а также, при наличии, цвет и количество оптических модулей, цвет корделей и количество ОВ в оптическом модуле);

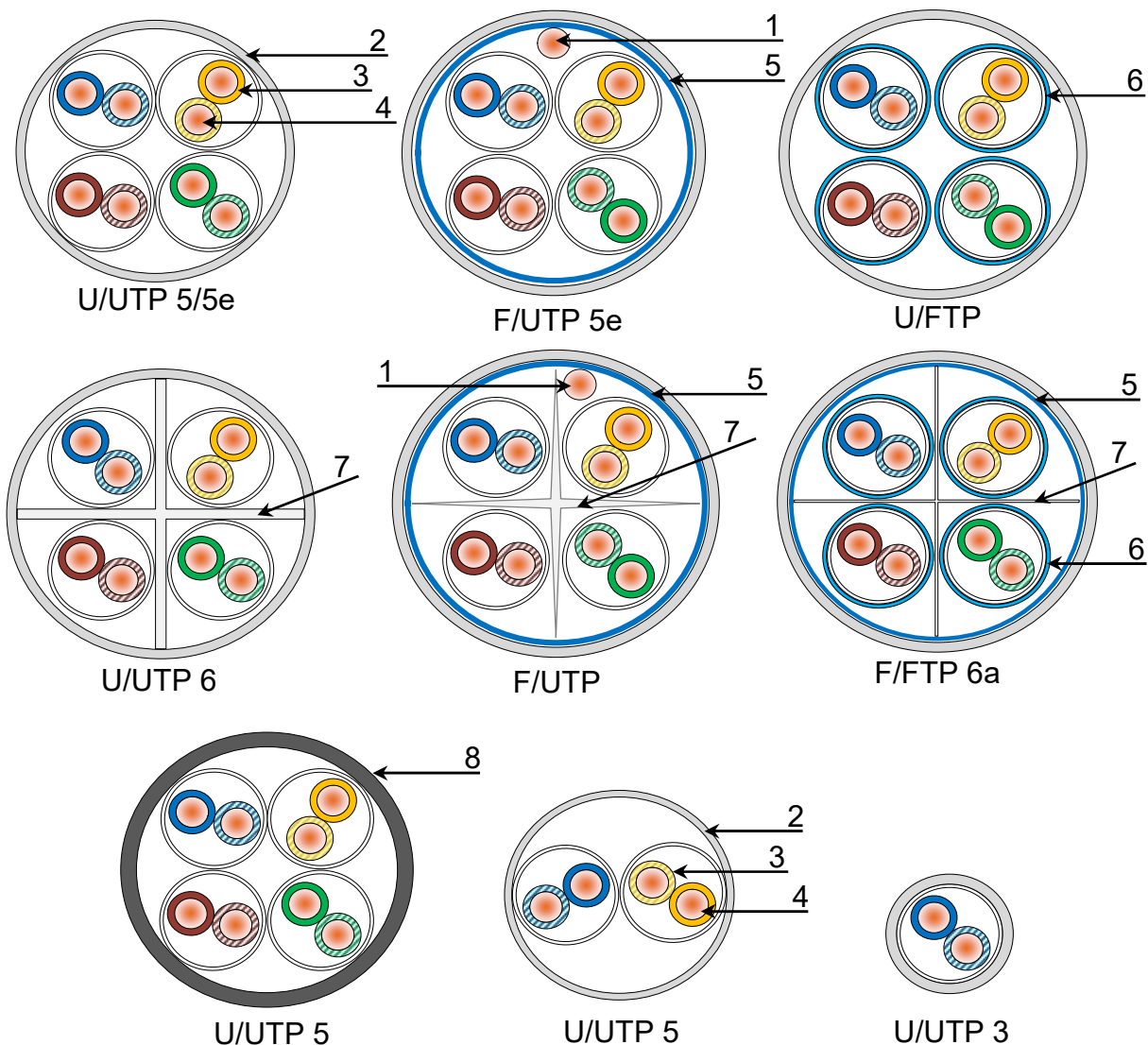
- технические характеристики стойкости кабеля к воздействиям механических и климатических факторов;
- параметры эксплуатации (рабочая температура, температура монтажа, минимальный радиус изгиба, срок службы).

|   |
|---|
| <p><i>Примечание:</i> Спецификация должна соответствовать техническим требованиям к волоконно-оптическим кабелям Заказчика.</p> |
|---|

В.9 Порядок предоставления протоколов испытаний (измерений) устанавливается по согласованию между изготовителем (поставщиком) и Заказчиком согласно требованиям соответствующих пунктов ГОСТ 15.309.

## Приложение Н (справочное)

Примеры конструкций высокочастотных медных кабелей связи парной скрутки  
типа витая пара



- 1 - Экранная жила;
- 2 - Внешняя оболочка из ПВХ (PVC);
- 3 - Изоляция токопроводящей жилы;
- 4 - Токопроводящая жила;
- 5 - Общий экран для пар в кабеле из фольги или фольгированной алюмоленты;
- 6 - Индивидуальный экран для пары в кабеле из фольги или фольгированной алюмоленты;
- 7 - Крестообразный пластиковый разделитель пар (сепаратор, кордель);
- 8 - Внешняя оболочка из светостабилизированного полиэтилена (PE).