

# КАБЕЛИ СВЯЗИ

## МКПВБАШп, МКПВБАБпШп, МКПВБЭпП, МКПВБЭпПББШп

Кабели комбинированные с оптическими волокнами и медными жилами для технологической связи и устройств СЦБ железных дорог.

ТУ 16.К71.316 – 2002

**КОД ОКПД-2 27.32.13.151**

### ПРИМЕНЕНИЕ

Кабели предназначены для цепей технологической связи и устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) на сети железных дорог России для работы в волоконно-оптических системах передачи по оптическим волокнам, в цифровых и аналоговых системах передачи в диапазоне частот до 400 кГц по парам высокочастотных четверок, в электрических установках сигнализации, централизации, блокировки и автоматики при номинальном напряжении 380 В переменного тока частотой 50 Гц или 700 В постоянного тока по вспомогательным парам.

Климатическое исполнение кабелей УХЛ по ГОСТ 15150-69.

Кабель **МКПВБЭпП** - для прокладки в пластмассовых трубопроводах, в земле, в условиях агрессивной среды, при отсутствии механических воздействий на кабель, в районах, не характеризующихся повышенным электромагнитным влиянием.

Кабель **МКПВБЭпПББШп** – то же, если кабель не подвергается значительным растягивающим или сдавливающим усилиям, в районах, не характеризующихся повышенным электромагнитным влиянием.

Кабель **МКПВБАШп** – для прокладки в пластмассовых трубопроводах, в земле, в условиях агрессивной среды, если кабель не подвергается значительным растягивающим усилиям, в районах, не характеризующихся повышенным электромагнитным влиянием.

Кабель **МКПВБАБпШп** - для прокладки в грунтах всех категорий, кроме подверженных мерзлотным деформациям (вспучивание, морозобойные трещины), в районах характеризующихся повышенным электромагнитным влиянием, по дну несудоходных и несплавных рек со спокойным течением.

Пример записи условного обозначения кабелей:

**МКПВБАБпШп 2x4x1,05+9x2x0,7/ОКЗ 2x4-0,36/0,22** - кабель марки МКПВБАБпШп с двумя высокочастотными четверками имеющими номинальный диаметр медных токопроводящих жил 1,05 мм; с девятью вспомогательными парами имеющими номинальный диаметр медных токопроводящих жил 0,7 мм; с восемью одномодовыми оптическими волокнами имеющими коэффициент затухания 0,36 и 0,22 дБ/км соответственно на длинах волн 1310 и 1550 нм; в алюминиевой оболочке, с защитным покровом типа БпШп.

### КОНСТРУКЦИЯ

#### 1 Сердечник.

Оптический элемент, две высокочастотные четверки, вспомогательный пучок, кордели заполнители из водоблокирующего материала, и вспомогательная (отдельная) пара (для кабеля с девятью вспомогательными парами) скручены в сердечник вокруг корделя - заполнителя из водоблокирующего материала и контрольной жилы, обмотаны по спирали лентой из водоблокирующего материала. Допускается прокладывать контрольную жилу поверх обмотки сердечника.

Сердечник кабеля влагонепроницаемый.

По согласованию с заказчиком допускается замена одной или двух высокочастотных четверок на четыре или восемь вспомогательных четверок, замена четырех вспомогательных четверок на одну высокочастотную четверку, замена четырех вспомогательных четверок и оптического элемента на одну или две высокочастотные четверки, с согласованной при заказе расцветкой.

#### 1.1 Две высокочастотные четверки (2x4x1,05).

Жилы с изоляцией разного цвета скручены в звездную высокочастотную четверку вокруг центрального корделя из водоблокирующего материала и обмотаны по спирали лентой из водоблокирующего материала. В одной четверке проложена хлопчатобумажная нить красного цвета, в другой – зеленого.

В четверке две жилы, расположенные по диагонали, образуют рабочую пару. Изоляция жил первой пары каждой четверки должна иметь красный и белый цвет, второй пары - синий и зеленый.

Изоляция жил – пленко-пористо-пленочная, трехслойная: слой сплошного полиэтилена, слой пористого полиэтилена, слой сплошного полиэтилена. Номинальный диаметр изолированных жил 3,7 мм.

Токопроводящая жила однопроволочная из медной мягкой проволоки номинальным диаметром 1,05 мм

#### 1.2 Вспомогательный пучок из вспомогательных пар (6(8,9)x2x0,7).

Вспомогательные четверки, кордели-заполнители из водоблокирующего материала между вспомогательными четверками скручены во вспомогательный пучок вокруг корделя-заполнителя из водоблокирующего материала. Пучок обмотан по спирали лентой из водоблокирующего материала. Расцветка хлопчатобумажных нитей вспомогательных четверок чередуется в следующем порядке: 1 четверка- синяя, 2 четверка – белая, 3 четверка - желтая, 4 четверка – коричневая.

**Вспомогательные четверки** скручены из четырех жил с изоляцией разного цвета вокруг центрального корделя из водоблокирующего материала, обмотаны по спирали лентой из водоблокирующего материала. В каждой четверке проложена хлопчатобумажная нить разного цвета. В четверке две жилы, расположенные по диагонали, образуют вспомогательную пару. Изоляция жил первой пары каждой четверки должна иметь красный и белый (натуральный) цвет, второй пары – синий и зеленый.

Изоляция вспомогательных жил выполнена из изоляционного полиэтилена в виде сплошного концентрического слоя. Номинальный диаметр изолированных жил 1,6 мм.

Токопроводящая жила однопроволочная из медной мягкой проволоки номинальным диаметром 0,7 мм

**1.3 Вспомогательная пара** (для кабеля с девятью вспомогательными парами).

Две жилы со сплошной изоляцией красного и белого (натурального) цвета скручены в пару и обмотаны по спирали лентой из водоблокирующего материала.

**1.4 Контрольная жила.**

Токопроводящая жила – стренга из медных проволок общим сечением 0,25-0,4 мм<sup>2</sup>.

Изоляция выполнена из пористого полиэтилена. Номинальный диаметр изолированной жилы 1,2 мм.

**1.5 Оптический элемент** (ОКЗ 2x4 -0,36/0,22).

Два оптических модуля красного и зеленого цвета и три модуля-заполнителя из полиэтилена скручены в сердечник оптического элемента вокруг центрального силового элемента из стеклопластика номинальным диаметром 1,5 мм и обмотаны по открытой спирали синтетическими лентами или нитями. Межмодульное пространство оптического элемента заполнено гидрофобным наполнителем.

Поверх сердечника оптического элемента наложена с перекрытием синтетическая лента и оболочка из полиэтилена номинальной толщиной 1,3 мм. Номинальный диаметр по оболочке 8,2 мм.

Поверх оболочки оптического элемента продольно с перекрытием наложена лента из водоблокирующего материала, скрепленная синтетическими нитями.

**Оптический модуль** представляет собой трубку из полибутилентерефталата, внутри которой расположены четыре оптических волокна оранжевого, белого, синего и зеленого цветов. Внутримодульное пространство заполнено гидрофобином.

Номинальный диаметр оптических модулей и модулей-заполнителей - 2,0 мм.

Оптические волокна стандартные одномодовые в соответствии с требованиями МСЭ-Т G652 [1].

По согласованию с заказчиком допускается применение в составе кабелей дополнительно до 12 стандартных одномодовых оптических волокон, расположенных равномерно в дополнительных оптических модулях, введенных в конструкцию кабеля вместо корделей-заполнителей. Расцветка дополнительных оптических модулей согласовывается при заказе.

**2 Поясная изоляция по сердечнику** состоит из ленты полибутилентерефталатной, ленты из водоблокирующего материала, полибутилентерефталатной ленты и ленты из водоблокирующего материала наложенных последовательно с перекрытием.

Для кабелей МКПВБАШп и МКПВБАБпШп допускается наложение лент из кабельной бумаги вместо полибутилентерефталатных лент.

**3 Экран:** - алюмополиэтиленовая лента с алюминиевым слоем номинальной толщиной не менее 0,1 мм для кабелей МКПпВБЭпП, МКПпВБЭпПББШп, под лентой проложена медная луженная проволока; - сварная алюминиевая оболочка по ГОСТ 24641-81 номинальной толщиной 1,2 мм для кабелей МКПВБАШп и МКПВБАБпШп.

**4 Полиэтиленовая оболочка** накладывается поверх алюмополиэтиленовой ленты в кабелях МКПВБЭпП, МКПВБЭпПББШп

**5 Защитный покров по ГОСТ 7006-72** накладывается поверх полиэтиленовой оболочки в кабелях МКПВБЭпПББШп и поверх алюминиевой оболочки в кабелях МКПВБАШп, МКПВБАБпШп.

**Шп** - слой битума и защитный полиэтиленовый (ПЭ) шланг.

**БпШп** - подушка из защитного ПЭ шланга и чередующихся слоев битума и крепированной бумаги, бронепокров из 2- стальных лент и наружный покров из защитного ПЭ шланга.

**ББШп** - ПЭ шланг, лента из крепированной бумаги, слой битума, бронепокров из 2-х стальных лент и наружный покров из защитного ПЭ шланга.

В кабеле марки МКПпВБЭпПББШп возможно продольное наложение ленты из водоблокирующего материала поверх полиэтиленовой оболочки вместо крепированной бумаги и битума с последующим продольным наложением гофрированной брони из сталеполлимерной леты. Толщина стального слоя сталеполлимерной ленты не менее 0,2 мм.

Маркоразмер кабеля	Наружный диаметр кабеля, мм, не более
МКПВБЭпП 2x4x1,05+6x2x0,7/ОКЗ 2x4-0,36/0,22 МКПВБЭпП 2x4x1,05+8x2x0,7/ОКЗ 2x4-0,36/0,22 МКПВБЭпП 2x4x1,05+9x2x0,7/ОКЗ 2x4-0,36/0,22	32
МКПВБЭпПБбШп 2x4x1,05+6x2x0,7/ОКЗ 2x4-0,36/0,22 МКПВБЭпПБбШп 2x4x1,05+8x2x0,7/ОКЗ 2x4-0,36/0,22 МКПВБЭпПБбШп 2x4x1,05+9x2x0,7/ОКЗ 2x4-0,36/0,22	40
МКПВБАШп 2x4x1,05+6x2x0,7/ОКЗ 2x4-0,36/0,22 МКПВБАШп 2x4x1,05+8x2x0,7/ОКЗ 2x4-0,36/0,22 МКПВБАШп 2x4x1,05+9x2x0,7/ОКЗ 2x4-0,36/0,22	36
МКПВБАБпШп 2x4x1,05+6x2x0,7/ОКЗ 2x4-0,36/0,22 МКПВБАБпШп 2x4x1,05+8x2x0,7/ОКЗ 2x4-0,36/0,22 МКПВБАБпШп 2x4x1,05+9x2x0,7/ОКЗ 2x4-0,36/0,22	44

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Частота, кГц	Норма
Коэффициент затухания оптических волокон при 20°C, дБ/км, не более: - на длине волны 1310 нм - на длине волны 1550 нм		0,36 0,22
Хроматическая дисперсия оптических волокон, пс/нм.км, не более: - в диапазоне длин волн (1285-1330) нм - в диапазоне длин волн (1525-1575) нм		3,5* 18*
Числовая апертура оптических волокон на длине волны 1310 нм		0,13*
Электрическое сопротивление токопроводящих жил при 20°C, Ом/км, не более: - для жил высокочастотных четверок - для жил вспомогательных пар (четверок)	постоянный ток	21,2 55,0
Омическая асимметрия жил в рабочей паре высокочастотных четверок, Ом/км, не более:	постоянный ток	0,25
Электрическое сопротивление изоляции при 20 °C, МОм/км, не менее: - для жил высокочастотных четверок и вспомогательных пар (четверок) - между контрольной жилой и экраном (алюминиевой оболочкой)	постоянный ток	10000 5
Рабочая емкость, нФ/км, не более - для рабочих пар высокочастотных четверок - вспомогательных пар (четверок)	0,8 или 1,0	32 70
Переходное затухание на ближнем конце, дБ/км, не менее - между парами высокочастотных четверок -100% измеренных значений -90% измеренных значений	в диапазоне до 150	58 61
- между вспомогательными парами -100% измеренных значений -90% измеренных значений	0,8	55 57
Емкостные связи и емкостная асимметрия жил высокочастотных четверок, пФ/км, не более <b>K</b> <sub>1</sub> <b>K</b> <sub>2,3</sub> <b>E</b> <sub>1,2</sub>	0,8 или 1,0	95 825 825
Испытательное напряжение в течение 1 мин, В - между жилами высокочастотных четверок - между жилами вспомогательных пар (четверок) - между жилами высокочастотных четверок и вспомогательных пар (четверок) - между жилами высокочастотных четверок и вспомогательных пар (четверок), соединенных вместе и экраном (алюминиевой оболочкой)	0,05	2500 1000 1000 4000
Коэффициент затухания при 20 °C, дБ/км, не более		

- для рабочих пар высокочастотных четверок	150	2,1
- для вспомогательных пар (четверок)	0,8	1,2
Сопротивление изоляции подушки между экраном и броней и наружного шланга между экраном (алюминиевой оболочкой, броней) и водой при 20 °С, МОм/км, не менее	Постоянный ток	10
Идеальный коэффициент защитного действия при продольной ЭДС от 30 до 250 В/км, не более:	0,05	
- для кабеля марки МКПВБЭпП		0,99
- для кабеля марки МКПВБЭпБШп		0,95
- для кабеля марки МКПВБАШп		0,7
- для кабеля марки МКПВБАБпШп		0,3
<p>* - Значения хроматической дисперсии и числовой апертуры оптических волокон приведены в качестве справочного материала</p> <p>Условия транспортирования кабеля должны соответствовать условиям хранения 6 по ГОСТ 15150-69</p> <p>Условия хранения кабеля должны соответствовать условиям 8 по ГОСТ 15150-69</p> <p>Класс пожарной опасности кабелей по НПБ 248-97-02.7.1.3</p> <p>Растягивающее усилие при прокладке, не более:.....2,5 кН</p> <p>Температура прокладки ..... не ниже -10°С</p> <p>Температура эксплуатации в условиях фиксированного монтажа ..... от -50°С до +50°С</p> <p>Радиус изгиба кабелей при прокладке и монтаже должен быть не менее 12,5 диаметров по защитной оболочке или шлангу кабелей с экраном из алюмополиэтиленовой ленты и не менее 15 диаметров по алюминиевой оболочке</p> <p>Минимальный срок службы при соблюдении условий транспортирования, хранения, прокладки, монтажа и эксплуатации .....20 лет</p> <p>Гарантийный срок эксплуатации со дня ввода кабеля в эксплуатацию, но не позднее 6 месяцев с даты изготовления .....4,5 года</p> <p>Кабель поставляется на деревянных барабанах по ГОСТ 5151-79 строительными длинами 1100 ± 20 м.</p>		