

## КАБЕЛИ СВЯЗИ ТЕЛЕФОННЫЕ

### 21.1. НОМЕНКЛАТУРА

Телефонные кабели изготавливают с медными токопроводящими жилами диаметром 0,32, 0,4; 0,5 и 0,7 мм с воздушно-бумажной, пористо-бумажной и ПЭ изоляцией. Номенклатура выпускаемых кабелей приведена в табл. 21.1.

Кабели предназначены для местных телефонных сетей.

**Таблица 21.1. Номенклатура телефонных кабелей связи**

Марка (код ОКП)	Кабель	ГОСТ, ТУ
СТПАПП (3572150200)	С жилой 0,5 мм, с ПЭ изоляцией в алюминиевой оболочке и ПЭ шланге, прокладываемый в зонах повышенного электромагнитного влияния ЛЭП	ТУ 16-505.092-70
СТПАППБ (3572150400)	То же с защитным покровом Б	То же
СТПАППБГ (3572150300)	То же с защитным покровом БГ	ТУ 16-505.092-70
СТПАПБп (3572150400)	То же с покровом типа Бп	То же
СТПАВ (3572150600)	То же что СТПАПП, но в ПВХ шланге	" "
ТАШп (3572150600)	С жилами 0,5 и 0,7 мм с воздушно-бумажной изоляцией в алюминиевой оболочке в ПЭ шланге	ТУ 16-705.174-80
ТСтШп (3572160200)	То же, но в стальной гофрированной оболочке	То же
ТБ (3572240200)	С жилами 0,5 и 0,64 мм, с воздушно-бумажной или пористо-бумажной изоляцией в свинцовой оболочке с защитным покровом типа Б	ГОСТ 20802-75
ТБГ (3572240300)	То же с покровом типа БГ	То же
ТГ (3572240100)	То же без брони и защитного покрова	" "
ТК (3572240400)	То же с защитным покровом типа К	" "
ТПП* (3572110100)	С жилами 0,32; 0,40; 0,50; 0,70 мм, с ПЭ изоляцией в ПЭ оболочке, с экраном из алюминиевой ленты, с числом пар до 1200	ГОСТ 22498-77
ТППЭп* (3572110300)	То же, но с экраном из алюмополиэтиленовой ленты	То же
ТППЭпБ (3572111200)	То же с защитным покровом типа Б	" "
ТППЭпБГ (3572111300)	То же с покровом типа БГ	" "
ТППЭпБбШп (3572111400)	То же с покровом типа БбШп	" "
ТППБ (3572110500)	То же, что и ТПП, с защитным покровом типа Б	" "
ТППБГ (3572110200)	То же с покровом типа БГ	" "
ТППБбШп*	То же с покровом типа БбШп	" "
ТППт (3572110600)	То же, что и ТПП, с грузонесущим тросом	" "
ТПВ (3572180100)	То же, что и ТПП, но в ПВХ оболочке	" "
ТПВБГ (3572120200)	То же с защитным покровом типа БГ	" "
ТПП3** (3572112800)	С жилами 0,32; 0,40; 0,50; 0,70 мм, с ПЭ изоляцией в ПЭ оболочке, с экраном из алюминиевой ленты, с числом пар до 100,	ТУ 16-505.691-82

	с гидрофобным заполнением	
ТППЗБ** (3572112900)	То же с защитным покровом типа Б	То же
ТППЗБбШп** (3572113000)	То же с покровом типа БбШп	" "
ТППЗЭп** (3572113200)	То же, что и ТППЗ, но с экраном из алюмополиэтиленовой ленты	" "
ТППЗЭпБ** (3572113300)	То же с защитным покровом типа Б	" "
ТППЗЭпБбШп** (3572113400)	То же с покровом типа БбШп	" "
ТПпП (3572111700)	С жилами 0,32 мм, пористой ПЭ изоляцией, в ПЭ оболочке с числом пар до 2400	ТУ 16-705.161-80
ТПпПЭп (3572111800)	То же с экраном из алюмополиэтиленовой ленты	То же
ТПпПЗ (3572112000)	То же, что с ТПпП, с гидрофобным заполнением с числом пар до 100	" "
ТПпПЗБбШп (3572112200)	То же с защитным покровом типа БбШп	" "
ТПпПБбШп (3572112300)	То же, но без гидрофобного заполнения с числом пар до 800	" "

\* По ТУ 16-705.161-80 кабели ТПП, ТППЭп изготавливаются с жилами диаметром 0,32 мм с числом пар до 2400, ТППБбШп - до 800, ТППЗ, ТППЗБбШп - до 100.

\*\* С гидрофобным заполнением.

## 21.2. КАБЕЛИ С ПЭ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Кабели с ПЭ изоляцией в ПЭ оболочке предназначены для эксплуатации в местных телефонных сетях при температуре окружающей среды от -50 до +60°C, а в ПВХ оболочке — от -40 до +60°C при рабочем переменном напряжении не более 145 В или постоянном напряжении не более 200 В. Выпускаемые кабели с ПЭ изоляцией полностью соответствуют СТ СЭВ 2777-80.

Токопроводящие жилы телефонных кабелей связи со сплошной или пористой ПЭ изоляцией парной или четверочной скрутки изготавливают с медными жилами диаметром 0,32; 0,4; 0,5 и 0,7 мм. На токопроводящие жилы накладывают сплошную ПЭ изоляцию толщиной, приведенной в табл. 21.2. Она герметичная, однородная, гладкая, без посторонних примесей и включений, пузырей и трещин. Толщина сплошной ПЭ изоляции жил диаметром 0,32 мм в кабелях с гидрофобным заполнением  $0,28 \pm 0,03$  мм. Толщина пористой ПЭ изоляции жил диаметром 0,32 мм  $0,13 \pm 0,03$  мм, а в кабелях с гидрофобным заполнением  $0,21 \pm 0,03$  мм. Две или четыре изолированные жилы, резко отличающиеся по цвету, скручены в пару или четверку с шагом не более 100 мм. Допускается скрутка жил в пару с периодическим изменением направления их скрутки (разнонаправленная скрутка), угол закрутки при этом сохраняется не менее 180°. Средний шаг скрутки одного периода скрутки не превышает 100 мм с переходным прямолинейным участком не более 500 мм. Две жилы каждой четверки, расположенные по диагонали, образуют рабочую пару. Пары (четверки) скручивают в 10-парные или 5-четверочные пучки однонаправленной или разнонаправленной скруткой с шагом не более 600 мм с переходным прямолинейным участком не более 800 мм. В 10-парном и 5-четверочном пучке расцветка жил в паре и в четверке и шаги скрутки соответствуют табл. 21.3. 10-парный и 5-четверочный пучок обматывают синтетической или хлопчатобумажной нитью. Кабели до 100 пар скручивают из 10-парных или 5-четверочных пучков. 20-парные (10-четверочные) кабели скручивают однонаправленной или разнонаправленной скруткой с переходным прямолинейным участком не более 2000 мм. Кабели выше 100 пар скручивают из 50-парных (25-четверочных) или 100-парных (50-четверочных) пучков. 20, 30, 50, 100-парные (10, 15, 25 и 50-четверочные) пучки скручивают в кабель по однонаправленной или разнонаправленной системе (табл. 21.4) с шагом не более 75 D.

Допускается скрутка кабелей с числом пар до 100 по системе повивной скрутки (табл. 21.5). Повивы имеют взаимно противоположное направление и обмотаны синтетической или хлопчатобумажной нитью. В каждом повиве имеются одна счетная и одна направляющая пары, отличающиеся цветом от всех остальных пар в повиве и между собой. Пары, расположенные в центре, могут быть не скручены между собой и не отделены синтетической или хлопчатобумажной нитью от смежного повива. Шаг скрутки внешних повивов не превышает 35 D.

В каждом повиве кабеля 50- и 100-парного (25- и 50-четверочного) пучка имеется счетный и направляющие 10-парные пучки, отличающиеся от остальных пучков цветом скрепляющей нити. Счетный пучок  $10^*2$  обматывают скрепляющей нитью красного цвета, направляющий — скрепляющей нитью синего цвета. 50-парные ( $25^*4$ ) и 100-парные ( $50^*4$ ) пучки скручивают в кабель с шагом 20—25 D по системе, приведенной в табл. 21.6.

В каждом повиве кабеля имеется счетный и направляющий 50- или 100-парные пучки, обмотанные скрепляющей нитью красного цвета, направляющий — скрепляющей нитью синего цвета. Допускается обмотка счетных и направляющих пучков капроном с одновременной продольной прокладкой цветной нити.

В кабелях с гидрофобным заполнением свободное пространство между жилами герметизировано специальной массой, придающей кабелю влагонепроницаемость. Поверх скрученных в кабель пучков или групп повивной скрутки накладывают поясную изоляцию из ПЭ, ПВХ, полиамидных или ПЭТФ лент, наложенных с перекрытием не менее 25%. Допускается применение двух разнородных лент. Поверх поясной изоляции продольно накладываются алюминиевая или алюмополиэтиленовая ленты толщиной 0,1—0,2 мм с перекрытием не менее 10%. Допускается применение гофрированной алюминиевой ленты.

Алюмополиэтиленовая лента накладывается на кабель металлом внутрь. ПЭ покрытие на алюминиевой ленте сваривается с ПЭ оболочкой. Усилие при отслаивании алюминиевой ленты от ПЭ оболочки для кабеля ТППЭп не менее 9,8 Н на 0,01 м. Под экраном размещается луженая медная проволока диаметром 0,4—0,5 мм. Допускается наложение экрана обмоткой поверх поясной изоляции. Под оболочкой прокладываются мерная лента, или опознавательная лента, или нити присвоенного предприятия-изготовителю цвета или наносится маркировка на поверхность оболочки. Поверх экрана кабеля накладывается ПЭ или ПВХ оболочка толщиной, приведенной в табл. 21.7 и 21.8. Номинальное и фактическое количество пар и четверок в кабелях ТПП и ТПВ и максимальный наружный диаметр кабелей приведены в табл. 21.9, номинальное и фактическое количество пар в кабелях с пористой изоляцией и с гидрофобным заполнением, максимальные наружные диаметры этих кабелей — в табл. 21.10, а расчетная масса кабелей ТПП и ТПВ приведена в табл. 21.11. Строительные длины кабелей ТПП и ТПВ приведены в табл. 21.12.

Максимальные наружные размеры кабеля ТППт даны в табл. 21.13. В этом кабеле ПЭ оболочка накладывается на скрученный кабель и несущий стальной трос. Кабель получается в форме цифры 8. Оболочка и шланг кабеля герметичны и хладостойки. Разрушающее напряжение при растяжении ПЭ оболочки и шланга не менее 686 кПа, относительное удлинение не менее 250% и усадка не более 3%. Целостность изоляции проверяется в процессе производства путем пропуска через АСИ под переменным напряжением не ниже 4 кВ. Герметичность оболочки и шланга толщиной до 2 мм проверяется в АСИ напряжением 8 кВ, толщиной 2,0—2,5 мм — 10 кВ и толщиной 2,5—3,5 мм — 12 кВ. Гидрофобный заполнитель не вытекает из кабеля при температуре до 50°C. Кабель ТППБбШп поверх оболочки обматывают двумя — четырьмя пластмассовыми или пропитанными бумажными лентами общей толщиной 0,3—0,5 мм. Кабели с защитными покровами Б, БГ, БбШп изготавливаются в соответствии с ГОСТ 7006-72. Проверка бронированных кабелей на герметичность ПЭ и ПВХ оболочки производится до наложения на них брони и защитных покровов.

Электрические параметры кабелей с ПЭ изоляцией соответствуют табл. 21.14. Срок службы кабеля не менее 15 лет. Фактический срок службы определяется техническим состоянием кабеля.

Кабели СТПАПП, СТПАВ, СТПАППБ, СТПАППБГ и СТПАПБП предназначены для телефонных линий, прокладываемых вблизи заземляющего контура энергоустановок и в зонах повышенного электромагнитного влияния ЛЭП при температуре окружающей среды от -50 до +50°C (кабели в ПЭ оболочке) и от -40 до +50°C (кабели в ПВХ оболочке). Кабели изготавливаются с жилами диаметром 0,5 мм с ПЭ изоляцией толщиной  $0,30 \pm 0,05$  мм. Изолированные жилы, резко отличающиеся по цвету, скручивают в пару с шагом 100 мм. По системе повивной или пучковой скрутки скручивают в кабель с шагом не более 35 D 10, 20, 30, 50, 100 и 200 пар. В каждом повиве размещена счетная пара с расцветкой, резко отличной от расцветки всех остальных пар повива. При пучковой скрутке кабели скручивают из 10-парных пучков с шагом не более 75 D, 10-парные пучки скручивают с шагом не более 600 мм. В каждом пучке имеется счетная пара. Поверх скрученных жил наложена поясная изоляция, состоящая из двух пластмассовых лент толщиной 0,15 мм, обмотанных шестью лентами бумаги К-170 или восемью лентами К-120, и алюминиевая оболочка толщиной 1,6—2,0±0,1-0,2 мм с зазором 0,5-0,7 мм с антикоррозионным битумным покрытием.

В кабелях СТПАПП, СТПАППБ и СТПАППБГ поверх алюминиевой оболочки, покрытой антикоррозионным слоем, наложены две ПЭ оболочки (наружная оболочка изготовлена из светостабилизированного шлангового ПЭ) толщиной по  $1,5—2,0 \pm 0,2$  — 0,3 мм. Минимальная толщина наружной ПЭ оболочки 1,3 — 1,7 мм.

В кабеле СТПАПБП поверх алюминиевой оболочки с антикоррозионным покрытием наложена ПЭ оболочка толщиной от 2,5 до 3,0 мм, а в кабеле СТПАВ - ПВХ оболочка толщиной от 2,0 до 2,5 мм.

Кабель СТПАППБ имеет ленточную броню и защитные покровы по ГОСТ 7006-72, а кабели СТПАППБГ — защитный покров БГ. В кабеле СТПАППБП наложены две - четыре пластмассовые ленты толщиной 0,15 — 0,3 мм с перекрытием 20%, две стальные ленты с антикоррозионным покрытием и шланг из светостабилизированного ПЭ толщиной 1,5 — 3,0 мм (минимальная 1,3 — 2,5 мм). Кабели изготавляются длинами 300-350 м.

**Таблица 21.2. Толщина ПЭ изоляции телефонных кабелей связи**

Диаметр жилы, мм	Парная скрутка	Четверочная скрутка
0,32	0,18 ± 0,03	-
0,40	0,20 ± 0,05	0,18 ± 0,03
0,50	0,25 ± 0,05	0,20 ± 0,05
0,70	0,35 ± 0,05	0,30 ± 0,05

**Таблица 21.3 Расцветка и шаги скрутки жил в паре и четверке 10-парных и 5-четверочных пучков**

Номер пары	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расцветка жилы а	кр	с	ч	кр	з	кр	з	кр	з	кр
Расцветка жилы б	з	н	н	к	н	с	н	с	н	с
Шаг скрутки	$h_1$	$h_2$	$h_1$	$h_2$	$h_1$	$h_2$	$h_1$	$h_2$	$h_1$	$h_2$
Номер четверки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расцветка жил в четверке	ч, кр, н, к	з, кр, н, к		с, кр, н, к	з, кр, н, к		с, кр, н, к		с, кр, н, к	
Шаг скрутки четверки	$h_3$	$h_1$		$h_2$		$h_4$		$h_1$		
Обозначения, кр — красная, с — синяя, ч — черная, з — зеленая, к — коричневая, н — натуральная										

**Таблица 21.4. Система скрутки 30, 50 и 100-парных кабелей из 10 \*2 или 5\*4 пучков**

Число пар и четверок	Система скрутки
20* 2	2* (10* 2)
30* 2	3* (10* 2)
15* 4	3* (5* 4)
50* 2	5* (10* 2)
25* 4	5* (5* 4)
100* 2	(3 + 7)*(10* 2)

50*4	(3 + 7)*(5* 4)
------	----------------

**Таблица 21.5. Допустимая скрутка кабелей с числом пар до 100 по системе повивной скрутки**

Число пар или четверок	Система скрутки
20* 2	2 + 6+12
10* 4	2 + 8
30* 2	4 + 10+16
15* 4	1+6 + 8
50* 2	4+10 + 16 + 20
25* 4	3 + 8 + 14
101* 2 + 31	2 + 8 + 14 + 20 + 26
51* 4	4+10 + 16 + 21

**Таблица 21.6 Система скрутки кабелей, из 50\*2 и 100\*2 или 25\*4 и 50\*4 пучков**

Число пар или четверок	Из пучков 50*2 или 25*4	Из пучков 100*2 или 50*4
150*2	3*(50*2)	-
75*4	3*(25*4)	-
200*2	4*(50*2)	-
100*4	4*(25*4)	-
300*2	(1 + 5)*(50*2)	3*(100*2)
150*4	(1 + 5)*(25*4)	3*(50*4)
400*2	(2 + 6)*(50*2)	4*(100*2)
200*4	(2 + 6)*(25*4)	4*(50*4)
500*2	(3 + 7)*(50*2)	5*(100*2)
250*4	(3 + 7)*(25*4)	5*(500*4)
600*2	(4 + 8)*(50*2)	(1 + 5)*(100*2)
300*4	(4 + 8)*(25*4)	(1 + 6)*(100*2)
700*2	-	(1 + 6)*(100*2)
350*4	-	(1 + 6)*(50*4)
800*2	-	(2 + 6)*(10*2)
400*4	-	(2 + 6)*(50*4)
900*2	-	(2 + 7)*(100*2)
450*4	-	(2 + 7)*(50*4)
1000*2	-	(3 + 7)*(100*2)
500*4	-	(3 + 7)*(50*4)
1200*2	-	(4 + 8)*(100*2)
600*4	-	(4 + 8)*(50*4)
1400*2	-	(4 + 10)*(100*2)
1600*2	-	(1 + 6 + 9)*(100*2)
1800*2	-	(2 + 6 + 10)*(100*2)
2000*2	-	(3 + 7 + 10)*(100*2)

2400*2	-	(4 + 8 + 12) *(100*2)
--------	---	--------------------------

**Таблица 21.7 Толщина ПЭ оболочки и шланга, мм, в кабелях с ПЭ изоляцией в зависимости от его диаметра**

Диаметр кабеля, мм	Оболочка	Шланг
До 10	1,7	1,5
10-15	2,0	2,0
15-20	2,5	2,3
20-30	3,0	2,6
30-40	3,5	3,0
40-50	4,0	3,3
Свыше 50	4,2	-

**Таблица 21.8 Толщина ПЭ оболочки, мм, различных типов кабелей в зависимости от числа пар**

Число пар	ТПпПЗ, ТПпПЗБбШп	ТПППЗ, ТПППЗБбШп	ТПпП, ТПпПэп, ТПпБбШп	ТПП, ТППэп, ТПБбШп
10, 20	1,5	1,5	-	-
30	1,5	1,8	-	-
50	1,8	1,8	-	-
100	2,0	2,0	-	-
200, 300	-	-	2,5	2,5
400, 500	-	-	3,0	3,0
600	-	-	3,0	3,5
800, 900, 1000, 1200	-	-	3,5	3,5
1400, 1600	-	-	3,5	4,0
1800, 2000, 2400	-	-	4,0	4,0
Примечание Номинальные отклонения от номинальной толщины +20%, -15%				

**Таблица 21.9 Внешний диаметр кабелей марок ТПП и ТПВ**

Число пар		Число четверок		Парная скрутка				Четверочная скрутка			
				Диаметр токопроводящей жилы , мм							
номинальное	фактическое	номинальное	фактическое	0,32	0,4	0,5	0,7	0,4	0,5	0,7	
10	10	5	5	8,4	9,9	11,0	13,6	9,0	10,2	12,9	
20	20	10	10	10,1	11,8	14,0	18,3	11,1	12,8	17,5	
30	30	15	15	12,7	13,9	17,2	22,9	12,8	16,2	20,8	
50	50	25	25	15,0	18,2	22,0	29,2	16,7	19,6	26,2	
100	101	50	51	19,5	24,5	29,8	33,1	22,2	26,3	35,5	
150	151	75	76	21,5	29,8	34,9	46,2	26,1	32,2	43,4	

200	201	100	101	27,5	33,0	38,8	51,5	29,8	35,5	48,0
300	302	150	151	32,5	38,8	47,0	62,3	34,9	43,0	58,0
400	402	200	201	38,2	44,8	54,0	70,7	38,8	47,9	65,2
500	503	250	252	42,5	49,5	59,8	78,5	44,8	54,5	73,0
600	603	300	302	45,5	54,7	65,2	84,8	47,8	57,5	77,8
700	704	350	352	48,4	58,1	69,3	-	52,0	61,4	-
800	804	400	402	51,2	61,4	73,4	-	54,9	65,4	-
900	905	450	453	54,8	64,9	77,2	-	57,7	68,8	-
1000	1005	500	503	57,3	67,9	80,8	-	60,3	72,0	-
1200	1206	600	603	61,2	73,5	87,6	-	65,5	77,9	-

Таблица 21.10 Внешний диаметр кабелей ТПпПЗ, ТППЗ, ТПпП, ТПпПэп, ТПП и ТППэп

Число пар		D, мм			
номинальное	фактическое	ТПпПЗ	ТППЗ	ТПпП, ТПпПэп	ТПП, ТППэп
10	10	9,6	10,5	-	-
20	20	11,7	13,1	-	-
30	30	13,3	15,7	-	-
50	50	16,5	18,7	-	-
100	101	21,7	24,8	-	-
200	201	-	-	23,8	-
300	302	-	-	27,6	-
400	402	-	-	32,0	-
500	503	-	-	34,8	-
600	603	-	-	37,4	-
800	804	-	-	43,0	-
900	905	-	-	45,1	-
1000	1005	-	-	48,2	-
1200	1206	-	-	50,7	58,0
1400	1406	-	-	54,1	63,0
1600	1608	-	-	57,2	66,7
1800	1808	-	-	61,3	70,2
2000	2010	-	-	64,0	73,4
2400	2420	-	-	69,2	76,0

Таблица 21.11 Масса кабелей ТПП и ТПВ по ГОСТ 22498-77

Число		g, кг/км, при диаметре жил			
пар	четверок	0,32	0,4	0,5	0,7
<b>Парная скрутка</b>					
10	-	64	85	105	174
20	-	96	132	179	311
30	-	126	178	284	462
50	-	183	282	427	740
100	-	329	521	767	1306
150	-	483	764	1107	1935

200	-	626	968	1462	2565
300	-	915	1415	2070	3695
400	-	1170	1799	2732	4776
500	-	1534	2178	3329	5845
600	-	1705	2626	3948	6912
700	-	1937	3005	4524	-
800	-	2172	3376	5099	-
900	-	2476	3784	5776	-
1000	-	2707	4150	6247	-
1200	-	3172	4883	7382	-

**Четверочная скрутка**

-	5	63	83	103	171
-	10	94	129	176	305
-	15	124	175	278	453
-	25	178	274	415	719
-	50	319	506	745	1268
-	75	469	742	1075	1879
-	100	591	913	1379	2420
-	150	863	1335	1953	5486
-	200	1094	1681	2553	4464
-	250	1434	2036	3111	5463
-	300	1594	2454	3690	6460
-	350	1810	2808	4228	-
-	400	2030	3155	4765	-
-	450	2314	3537	5305	-
-	500	2530	3879	5838	-
-	600	2965	4564	6900	-

**Кабели ТПВ**

10	-	75	104	122	202
20	-	112	153	208	361
30	-	147	218	330	536
50	-	213	314	496	859
100	-	382	576	890	1515

Примечание. Максимальные внешние диаметры кабелей с гофрированным экраном больше на 15%.

**Таблица 21.12. Строительная длина кабелей с ПЭ изоляцией по ГОСТ 22498-77**

Номинальное число пар	Длина, м, не менее	Номинальное число пар	Длина, м, не менее
10-20	500	300-600	200
20-50	400	600-1200	150
50-150	300	1200-2400	125
150-300	250	-	-

**Таблица 21.13. Максимальные наружные размеры кабеля марки ТППт**

Номинальное число пар	Жилы 0,5 мм	Жилы 0,7 мм
-----------------------	-------------	-------------

	d	D	H	d	D	H
10	8,5	11,0	25,0	8,5	13,6	27,3
20	8,5	14,0	29,0	8,5	18,3	32,0
30	8,5	17,2	30,9	8,5	22,8	36,5
50	8,5	22,0	35,5	8,5	29,2	43,0
100	9,5	29,8	45,5	9,5	38,1	52,8

Таблица 21.14. Электрические параметры телефонных кабелей с ПЭ изоляцией

Параметр	Частота, кГц	Номинальное значение параметра	Коэффициент пересчета на другую длину L
Электрическое сопротивление на длине 1 км, Ом, не более, токопроводящей жилы диаметром, мм:	Постоянный ток	-	L/1000
0,32	-	216±13	-
0,4	-	139±5	-
0,5	-	90±5	-
0,7	-	45±3	-
Электрическое сопротивление изоляции, $10^6$ Ом × км, не менее: сплошной ПЭ изоляции:	Постоянный ток	-	1000/L
100% значений	-	6000	-
80% значений	-	8000	-
пористой ПЭ изоляции 100% значений	-	10000	-
кабеля с гидрофобным заполнением 100% значений	-	5000	-
Электрическое сопротивление изоляции оболочки (экран — земля), $10^6$ Ом × км, не менее	Постоянный ток	5	-
Рабочая емкость, нФ/км	0,8 или 1,0	45 ±5	L/1000
Коэффициент емкостной связи k, пФ, не более, в кабелях четверточной скрутки на строительную длину 300 м.	0,8	-	-
100%	-	300	-
95%	-	250	L/300
Расчетный коэффициент затухания, дБ/км, не более, для токопроводящей жилы диаметром, мм:	0,8	-	-
0,32	-	1,82	-
0,40	-	1,54	-
0,50	-	1,24	-
0,70	-	0,88	-
Испытательное напряжение (в течение 1 мин), В: между жилами рабочих пар	0,05 Постоянный ток	1000 1500	-
между всеми жилами и экраном	0,05 Постоянный ток	500 750	-

**Таблица 21.15. Схема кольцевой расцветки жил телефонных кабелей с трубчато-бумажной изоляцией**

Число колец в каждой группе	Расстояние между кольцами каждой группы, мм, не менее	Расстояние между центрами соседних групп, мм, не менее
1	-	6
2	2	12
3	2	18
4	2	24

### 21.3. КАБЕЛИ С ВОЗДУШНО-БУМАЖНОЙ И ПОРИСТО-БУМАЖНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Токопроводящие медные жилы городских телефонных кабелей диаметром 0,5 и 0,7 мм изолируют сплошным слоем бумажной массы, а жилы диаметром 0,4; 0,5 и 0,7 мм обматывают бумажной лентой с перекрытием не менее 20%. Бумажную массу изготавливают из целлюлозы. Изолированные жилы скручивают в пары с шагом не более 250 мм и обматывают хлопчатобумажной пряжей с шагом не более 100 мм. Допускают скрутку пар с шагом до 100 мм без обмотки хлопчатобумажной пряжей. В каждой паре изолированные жилы (а и б различают между собой цветом бумаги, маркировочными кольцами или полосами (табл. 21.15). В кабелях с пористо-бумажной изоляцией жила а -натурального цвета, жила б красного или синего цвета (или красной или синей полосой). В кабелях трубчато-бумажной изоляцией жила а — натурального цвета или имеет с внешней стороны определенные группы колец, а жила б натурального цвета с определенной группой колец (табл. 21.16). Допускается трубчато-бумажная изоляция жилы а натурального цвета, жилы б — с красной или синей полосой. Кольцевая расцветка пар в 10-парном пучке повивной скрутки осуществляется только для жилы б путем нанесения одинарного кольца синего цвета в первой паре и красного цвета во всех остальных парах в повиве. Кольцевая расцветка пар натурального цвета изоляции в 10-парном пучке пучковой скрутки. Расцветка бумажной изоляции остается четко различимой после обработки изолированных жил прошпарочной массой марок МКП и МКС-6. Пары скручивают в кабель по системе повивной или пучковой скрутки. При повивной скрутке (рис. 21.1, б) (табл. 21.17) смежные повивы имеют взаимно противоположные направления, их обматывают лавсановой, капроновой или хлопчатобумажной пряжей. В каждом повиве имеется одна счетная и одна направляющая пары, имеющие цвет жил, отличный от всех остальных пар в повиве. Допускается параллельное расположение центральных пар. По наружному повиву накладывают две бумажные или одну тканевую ленты с перекрытием.

При пучковой скрутке (рис. 21.1, а и табл. 21.18) кабель до 100 пар включительно скручивают из 10-парных пучков, свыше 100 пар — из 50- или 100-парных пучков, скрученных из 10-парных пучков или по системе повивной скрутки. Отдельные 10-парные пучки обматывают лавсановой, капроновой или хлопчатобумажной нитью, 50- и 100-парные пучки — лавсановой, капроновой или хлопчатобумажной нитью или бумажной лентой. В каждом повиве кабеля или 50- и 100-парного пучка имеется один счетный и один направляющий пучки, отличающиеся от остальных пучков цветом скрепляющей нити или бумажной ленты. Счетные 10-, 50- или 100-парные пучки обматывают скрепляющей нитью или бумажной лентой красного цвета, а направляющий пучок — синего цвета. По наружному повиву кабеля накладывают две бумажные ленты с перекрытием. 50-парные пучки скручивают из пяти 10-парных пучков или из 4 + 10+15 + 21 пар повивной скрутки. 100-парные кабели скручивают из (3 + 7) 10-парных пучков или из 2+8+14+20 + 26 + 32 пар повивной скрутки. Допускается обмотка повивов кабеля хлопчатобумажной пряжей.

Диаметр токопроводящих жил и число пар в городских телефонных кабелях с воздушно-бумажной изоляцией, номинальное и фактическое число пар в кабеле, расчетное число пар по повивам или в пучках должны быть не менее указанных в табл. 21.17 и 21.18. Кабели с числом пар свыше 1200 скручиваются из пучков. При наличии в повиве (пучке) поврежденных пар они компенсируются дополнительными парами, расположенными в том же или другом повиве (пучке или между пучками); число дополнительных пар сверх фактического в 50- и 100-парных кабелях не более 2%, а в кабелях с числом пар свыше 100 не превышает 1 %. По соглашению сторон допускается сдача кабелей с числом пар не менее номинального. Количество пар в городских кабелях с воздушно-бумажной изоляцией приведено в табл. 21.19.

В кабелях ТСтШп на поясную изоляцию накладывают продольно или обмоткой с 10%-ным перекрытием алюмополиэтиленовую ленту толщиной не более 0,18 мм. Допускается экран из алюминиевой ленты. Под экраном продольно прокладывается луженая медная проволока диаметром 0,4 мм. Поверх экрана накладывают две бумажные или пластмассовые ленты с перекрытием 10%.

На кабель накладывают свинцовую оболочку, алюминиевую оболочку или стальную гофрированную оболочку и защитные покровы по ГОСТ 7006-72 типов Б, БГ и К. Под оболочку прокладывают мерную

ленту или нитку присвоенного предприятию-изготовителю цвета или через каждый метр на поверхности поясной изоляции наносят обозначение предприятия-изготовителя и год изготовления кабеля. Поверх поясной изоляции накладывают алюминиевую оболочку методом прессования или продольным наложением алюминиевой ленты со швом, сваренным токами высокой частоты. Поверх бумажных лент по экрану или непосредственно на алюмополиэтиленовую ленту накладывают стальную гофрированную оболочку толщиной 0,4 мм в кабелях диаметром 30 мм и 0,5 мм в кабелях диаметром от 30 до 78 мм. Поверх алюминиевой и стальной гофрированной оболочек накладывают ПЭ шланг. На поверхности ПЭ шланга по всей его длине не реже чем через 1 м наносят опознавательный знак, присвоенный предприятию-изготовителю, и год изготовления. Максимальные наружные диаметры кабелей ТАШп и ТСтШп приведены в табл. 21.20. Расчетные наружные диаметры и массы городских кабелей с воздушно-бумажной изоляцией — в табл. 21.21, а минимальные строительные длины кабелей следующие:

Номинальное число пар	10-20	30-50	100-200
Длина кабеля на барабане, м, не менее	500	300	250
Номинальное число пар	300- 400	500- 1200	1400- 1600
Длина кабеля на барабане, м, не менее	200	150	125

В партии кабелей с числом пар до 100 включительно допускаются отрезки длиной не менее 100 м в количестве не более 10% партии.

Электрические параметры телефонных кабелей при температуре 20°C соответствуют табл. 21.22. Сопротивление изоляции шланга поверх алюминиевой и стальной гофрированной оболочек не менее 10 МОм \* км. Стальная гофрированная оболочка выдерживает не менее трех двойных перегибов вокруг цилиндра радиусом, равным 10 D по оболочке.

Срок службы кабелей в свинцовой оболочке не менее 25 лет, а фактический срок службы определяется техническим состоянием кабеля. Срок службы кабелей ТАШп и ТСтШп не менее 20 лет при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, прокладки (монтажа) и эксплуатации.

Кабель поставляется под избыточным внутренним начальным давлением воздуха или азота 0,03 — 0,08 МПа на барабанах. Концы кабеля должны быть доступны для испытаний и герметично запаяны. Кабели с числом пар 100 и выше поставляются с вмонтированными вентилями для пневматических шин. Для кабелей с числом пар до 100 допускаются другие способы заделки концов при условии сохранения герметичности кабеля, находящегося под избыточным давлением газа внутри оболочки.

Прокладка и монтаж бронированных кабелей должны производиться при температуре от -15 до +40°C, а небронированных — от -20 до +40°C.

Кабель ТГ предназначен для прокладки в канализации, коллекторах, по стенам зданий и сооружений, подвески на опорах, кабель ТБ — для прокладки в земле, ТБГ — для прокладки внутри помещений, в коллекторах и тоннелях, ТК — для вертикальной прокладки и прокладки через водные преграды, в грунтах, подверженные смещению.

Кабели ТАШп и ТСтШп предназначены для прокладки в канализации и непосредственно в грунте и эксплуатации при температуре от -50 до +50°C.

**Таблица 21.16. Схема кольцевой расцветки жил в 10-парном пучке пучковой скрутки**

Жила в паре	Количество колец на жилах в пучке									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	-	-	-	-	1к	1к	1к	2с	2с	3к
б	1к	2с	3к	4с	2с	3к	4с	3к	4с	4с

Примечание. Цвет кольца: красный — к, синий — с.

**Таблица 21.17. Число пар по концентрическим повивам в городских телефонных кабелях**

Число пар		Число пар по повивам																			
номинальное	фактическое	Центральные пары	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
10	-	2	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	-	1	6	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30	-	4	10	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
50	50	4	10	15	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
100	101	2	8	14	20	26	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
150	151	4	10	16	22	28	33	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
200	201	4	10	16	22	28	34	40	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
300	302	3	9	15	21	27	33	39	45	52	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
400	402	1	7	13	19	25	31	37	43	48	54	60	64	-	-	-	-	-	-	-	
500	503	3	9	15	21	27	33	39	45	51	57	62	67	74	-	-	-	-	-	-	
600	603	5	11	17	23	29	35	40	46	52	58	64	69	74	80	-	-	-	-	-	
700	704	1	6	12	17	23	29	35	41	47	53	59	65	70	76	82	88	-	-	-	
800	804	6	12	18	24	30	36	42	48	54	59	65	70	76	82	88	94	-	-	-	
900	905	6	12	18	24	30	36	42	48	54	59	65	70	76	82	88	94	101	-	-	
1000	1005	6	12	17	23	29	35	41	47	53	59	65	71	77	82	88	94	100	106	-	
1200	1206	4	10	16	22	29	34	40	46	52	58	64	70	76	82	87	93	99	105	109	
																			110		

**Таблица 21.18. Схема скрутки кабелей ТГ и ТБ из отдельных пучков**

Число пар		Схема скрутки кабелей из 50- и 100-парных пучков					
номинальное	фактическое	из 10-парных пучков			При повивной скрутке		
		5*(10*2)	(3+7)*(10*2)	50*2	100*2		
100	101	-	(3+7)*(10*2)	-	-	-	-
150	151	3*(5*10)	-	3*50	-	-	-
200	201	4*(5*10)	-	4*50	-	-	-
300	302	(1 + 5)*(5*10)	3*(3+7)*10	(1 + 5)*50	3*100		
400	402	(2 + 6)*(5*10)	4*(3+7)*10	(2 + 6)*50	4*100		
500	503	(3 + 7)*(5*10)	5*(3+7)*10	(3 + 7)*50	5*100		
600	603	(4 + 8)*(5*10)	(1+5)*(3+7)*10	(4 + 8)*50	(1 + 5)*100		
700	704	-	(1+6)*(3+7)*10	-	(1 + 6)*100		
800	804	-	(2+6)*(3+7)*10	-	(2 + 6)*100		
900	905	-	(2+7)*(3+7)*10	-	(2 + 7)*100		
1000	1005	-	(3+7) * (3+7)*10	-	(3 + 7)*100		
1200	1206	-	(4+8)*(3+70)*10	-	(4 + 8)*100		
1400	1407	-	(4+10)*(3+7)*10	-	(4+10)*100		
1600	1608	-	(5+11)*(3+7)*10	-	(5+11)*100		

**Таблица 21.19. Число пар в городских телефонных кабелях с воздушно-бумажной изоляцией при различном диаметре жил**

Марка	Диаметр жилы, мм		
	0,4	0,5	0,7
ТГ	10-1600	10-1400	10-600
ТБ	10-600	10-600	10-600
ТБГ	10-600	10-600	20-600
ТК	20-600	20-600	20-600

**Таблица 21.20. Внешний диаметр кабели ТАШп и ТСтШп при различном диаметре жил**

Число пар		Диаметр жилы, мм			
номинальное	фактическое	0,5		0,7	
		ТАШп	ТСтШп	ТАШп	ТСтШп
100	101	30	34	40	44
150	151	34	38	49	55
200	201	38	44	53	59
300	302	44	54	63	72
400	402	49	58	72	81
500	503	55	65	-	-
600	603	58	69	-	-

**Таблица 21.21 Внешний диаметр и масса кабелей связи с воздушно-бумажной изоляцией**

Число пар	D, мм				g, кг/км			
	ТГ	ТБ	ТБГ	ТК	ТГ	ТБ	ТБГ	ТК
<b>Жилы диаметром 0,5 ммБумажно-массная изоляция</b>								
10	8,9	18,0	13,0	-	403	671	615	-
20	10,8	20,0	15,0	31,8	544	884	821	2907
30	13,0	22,0	17,0	33,8	713	1067	992	3201
50	16,1	25,8	20,8	36,8	989	1590	1406	3739
100	22,0	31,6	26,6	42,6	1613	2243	2138	4875
150	26,3	35,8	30,8	46,9	2238	2886	2766	6005
200	29,7	39,1	34,3	50,3	2758	3451	3313	6808
300	35,7	45,5	41,1	56,2	3744	4619	4466	8547
400	40,4	49,9	45,4	61,1	494	5803	5641	10077
500	45,9	55,7	51,3	63,5	6129	6939	6481	11252
600	49,8	59,6	55,2	67,4	7099	8087	7596	12708
700	54,4	-	-	-	8404	-	-	-
800	57,4	-	-	-	9369	-	-	-
900	61,1	-	-	-	10081	-	-	-
1000	63,3	-	-	-	10971	-	-	-
1200	70,2	-	-	-	12849	-	-	-
<b>Трубчато-бумажная изоляция</b>								

50	15,5	24,3	20,3	-	923	1507	1301	-
100	22,0	30,7	26,4	-	1896	2274	2011	-
150	26,3	34,8	30,8	-	2226	2879	2580	-
200	29,6	38,0	34,0	60,4	2606	3470	3087	10084
300	36,6	45,0	41,0	67,4	3708	4735	4344	12473
400	42,3	-	-	81,0	4879	-	-	18867
500	47,3	-	-	89,1	6009	-	-	22272
600	51,0	-	-	94,6	6934	-	-	24276
Жилы диаметром					0,7			мм
Бумажно-массная изоляция								
10	11,9	19,8	15,8	-	607	-	827	-
20	15,2	23,9	19,9	31,8	865	955	1270	2907
30	18,5	27,1	23,1	33,8	1183	1429	1610	3201
50	24,1	32,5	28,5	36,8	1843	1800	2292	3739
100	32,6	41,0	37,0	42,6	3079	2508	3654	4875
150	38,9	47,3	43,3	46,9	4270	3933	4941	6005
200	44,6	53,0	49,0	50,3	5517	5263	6274	6808
300	55,5	63,9	-	56,2	8198	6637	-	8547
400	62,7	-	-	61,1	10847	9545	-	10077
500	71,3	-	-	63,5	12510	-	-	11252
600	76,0	-	-	67,4	14034	-	-	12708
Трубчато-бумажная изоляция								
30	-	25,8	21,8	-	-	1644	1425	-
50	21,8	30,5	26,5	-	1522	2225	1963	-
100	31,0	38,0	34,0	-	2718	3348	3021	-
150	35,6	44,0	40,0	-	3564	4454	4072	-
200	42,7	52,5	48,1	60,4	4802	5871	5125	10084
300	49,8	59,6	55,2	67,4	6664	7854	7347	12473
400	59,4	70,3	65,9	81,0	8938	10979	10405	18867
500	67,5	78,4	74,0	89,1	11254	13498	12849	22272
600	73,0	83,9	79,5	94,6	12683	15092	14396	24276

Таблица 21.22. Электрические параметры городских телефонных кабелей с трубчато- и пористо-бумажной изоляцией

Параметр	Частота, кГц	Норма для кабелей	Коэффициент пересчета на другую длину
Электрическое сопротивление на длине 1 км, Ом, не более, токопроводящей жилы диаметром:	Постоянный ток	-	L/1000
0,4 мм		139 ± 9	
0,5 мм		90 ± 5	
0,7 мм		45 ± 3	
Электрическое сопротивление изоляции жил, мОм * км	Постоянный ток	-	1000/L
трубчато-бумажным		8000	
пористо-бумажным		5000	
Рабочая емкость, нФ/км, жил	0,8	-	L/1000

диаметром				
0,4 и 05 мм		50	+5	
			-10	
0,7 мм		45	+5	
			-7	
Испытательное напряжение (в течение 2 мин), В:	-			
между жилами	0,05	750		-