

## Трубы для кабеля ПРОТЕКТОРФЛЕКС СТ

защитные термостойкие трубы для прокладки высоковольтных кабельных линий, до 110 кВ

ТУ 2248-003-34311042-2015



### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Трубы ПРОТЕКТОРФЛЕКС СТ предназначены для механической защиты высоковольтных кабельных линий классов номинального напряжения от 6 до 110 кВ при их прокладке в грунте любым из известных способов (горизонтально-направленное бурение, прокол, открытая прокладка и др.)

Внесены Министерством Строительства РФ в государственные сметные нормативы, Федеральные сметные цены на материалы, применяемые в строительстве (Приказ №899/пр от 11 декабря 2015 года).

### ОПИСАНИЕ

ПРОТЕКТОРФЛЕКС СТ - это трехслойные трубы из термостабилизированных полимерных материалов со специальным внутренним слоем из полимерного компаунда повышенной термостойкости и маркерным внешним слоем красного цвета. Для уменьшения трения при тяжении кабеля, внутренняя поверхность трубы выполнена с пониженным коэффициентом трения. Внешняя поверхность трубы выполнена с повышенной устойчивостью к истиранию. Маркерный слой красного цвета используется для контроля качества монтажных работ методом ГНБ.

## ОСНОВНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБ ПРОТЕКТОРФЛЕКС СТ

- Рабочая (длительная) температура от -70°C до +95°C
- Максимальная (кратковременная) температура до +180°C
- Не подвержены коррозии
- Термостойкие на протяжении всего срока эксплуатации
- Сохраняют механическую прочность на протяжении всего срока эксплуатации
- Свариваются встык (стандартное оборудование, специальные режимы сварки)
- Гибкие, позволяют создавать повороты без применения фасонных изделий и колодцев
- Могут комплектоваться концевыми воронками, предназначенными для предотвращения повреждений оболочки кабеля в местах его выхода из трубы при монтаже и в процессе эксплуатации
- Могут комплектоваться концевыми уплотнителями, обеспечивающими 100% герметичность
- Изготавливаются прямыми отрезками длиной 13 м (или другими по заказу) или в бухтах для труб диаметром до 110 мм согласованной длины
- Срок эксплуатации – более 50 лет

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБ ПРОТЕКТОРФЛЕКС СТ

Наименование показателя	Значение
Средний коэффициент линейного теплового расширения 20 °С – 70 °С, К <sup>-1</sup>	1,8 x 10 <sup>-4</sup>
Температура размягчения по Вика, °С, не менее	125
Теплопроводность, Вт/(м·К)	0,50
Модуль упругости при изгибе, МПа	1150
Предел текучести при растяжении, МПа	21
Разрушающее напряжение при растяжении, МПа	37
Модуль упругости при растяжении, МПа	850
Модуль упругости при сжатии, МПа	950
Относительное удлинение при разрыве*, %	250
Твердость поверхности по Шору D, не менее	61
Коэффициент эквивалентной равномерно-зернистой шероховатости, мм	0,004
Термостабильность при 200 °С, мин, не менее	250
Стойкость к маслам, бензину, грунтовым водам	Стойки
Категория стойкости к горению	ПВ-2
Изменение длины трубы после прогрева, %, не более	3
Пожароопасность (испытание нагретой проволокой), выдерживает, °С	850

\* - сварного шва

## ТИПОРАЗМЕРЫ ТРУБ ПРОТЕКТОРФЛЕКС СТ

Внешний диаметр трубы D, мм	Кольцевая жесткость SN, кН/м <sup>2</sup>												
	4	6	8	12	16	24	32	48	64	96	128	192	256
	Толщина стенки трубы S, мм												
32	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	2,7	3,1	3,4	3,8	4,1
40	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,9	4,2	4,7	5,2
50	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,9	4,3	4,8	5,3	5,9	6,4
63	2,2	2,6	2,8	3,2	3,5	4,0	4,3	4,9	5,4	6,1	6,6	7,5	8,1
75	2,7	3,0	3,3	3,8	4,2	4,7	5,2	5,9	6,4	7,2	7,9	8,9	9,7
90	3,2	3,7	4,0	4,6	5,0	5,7	6,2	7,0	7,7	8,7	9,5	10,7	11,6
110	3,9	4,5	4,9	5,6	6,1	6,9	7,6	8,6	9,4	10,6	11,6	13,0	14,2
125	4,5	5,1	5,6	6,3	6,9	7,9	8,6	9,8	10,7	12,0	13,1	14,8	16,1
140	5,0	5,7	6,2	7,1	7,8	8,8	9,6	10,9	11,9	13,5	14,7	16,6	18,0
160	5,7	6,5	7,1	8,1	8,9	10,1	11,0	12,5	13,6	15,4	16,8	19,0	20,6
180	6,4	7,3	8,0	9,1	10,0	11,3	12,4	14,0	15,3	17,3	18,9	21,3	23,2
200	7,1	8,1	8,9	10,1	11,1	12,6	13,8	15,6	17,0	19,3	21,0	23,7	25,8
225	8,0	9,1	10,0	11,4	12,5	14,2	15,5	17,6	19,2	21,7	23,6	26,6	29,0
250	8,9	10,2	11,1	12,7	13,9	15,7	17,2	19,5	21,3	24,1	26,3	29,6	32,2
280	10,0	11,4	12,5	14,2	15,5	17,6	19,3	21,8	23,9	27,0	29,4	33,2	36,1
315	11,2	12,8	14,0	15,9	17,5	19,8	21,7	24,6	26,8	30,4	33,1	37,3	40,6
355	12,7	14,4	15,8	18,0	19,7	22,3	24,4	27,7	30,3	34,2	37,3	42,0	45,7
400	14,3	16,2	17,8	20,2	22,2	25,2	27,5	31,2	34,1	38,5	42,0	47,4	51,5
450	16,0	18,3	20,0	22,8	24,9	28,3	31,0	35,1	38,3	43,4	47,3	53,3	58,0
500	17,8	20,3	22,3	25,3	27,7	31,5	34,4	39,0	42,6	48,2	52,5	59,2	64,4
560	20,0	22,7	24,9	28,3	31,0	35,3	38,6	43,7	47,7	54,0	58,8	66,3	72,1
630	22,5	25,6	28,0	31,9	34,9	39,7	43,4	49,2	53,7	60,7	66,2	74,6	81,2

## МИНИМАЛЬНЫЙ РАДИУС ИЗГИБА ТРУБ

Согласно СП 40-102-2000 минимальный радиус изгиба трубы  $r_{\min}$  можно оценить по формуле:

$$r_{\min} = \frac{ED}{2\sigma},$$

где E – модуль упругости при растяжении, МПа;

$\sigma$  – предел текучести при растяжении, МПа;

D – наружный диаметр трубы, мм.

Например, при E = 850 МПа и  $\sigma$  = 21 МПа минимальный радиус изгиба будет составлять величину  $r = 20D$ .

Согласно опыту прокладки, минимальный радиус изгиба трубы зависит, в том числе, и от температуры среды на момент прокладки трубы, а также от класса кольцевой жесткости трубы SN. Итоговые рекомендации представлены в таблице.

Кольцевая жесткость SN, кН/м <sup>2</sup>	Минимально допустимый радиус изгиба в зависимости от температуры при укладке		
	0 °С	10 °С	20 °С
менее 2	125D	85D	50D
от 4 до 8	75D	50D	30D
более 16	50D	35D	20D

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

Таблица продукции с формулировками для заполнения спецификаций и технических заданий

№ п/п	Наименование и техническая характеристика	Обозначение документа	Завод-изготовитель, поставщик	Масса единицы, кг
1	Труба ПРОТЕКТОРФЛЕКС СТ - 160/10,1 SN24 F100 T95°C	ТУ 2248-003-34311042-2015	ООО «ЭнергоТэк»	Согласно ТУ 2248-003-34311042-2015



тел.: (812) 643 43 76

[www.protectorflex.ru](http://www.protectorflex.ru)

«ПРОТЕКТОРФЛЕКС» — инновационные технические решения, разработанные компанией ЭнергоТэк для защиты кабельных линий различных классов номинального напряжения