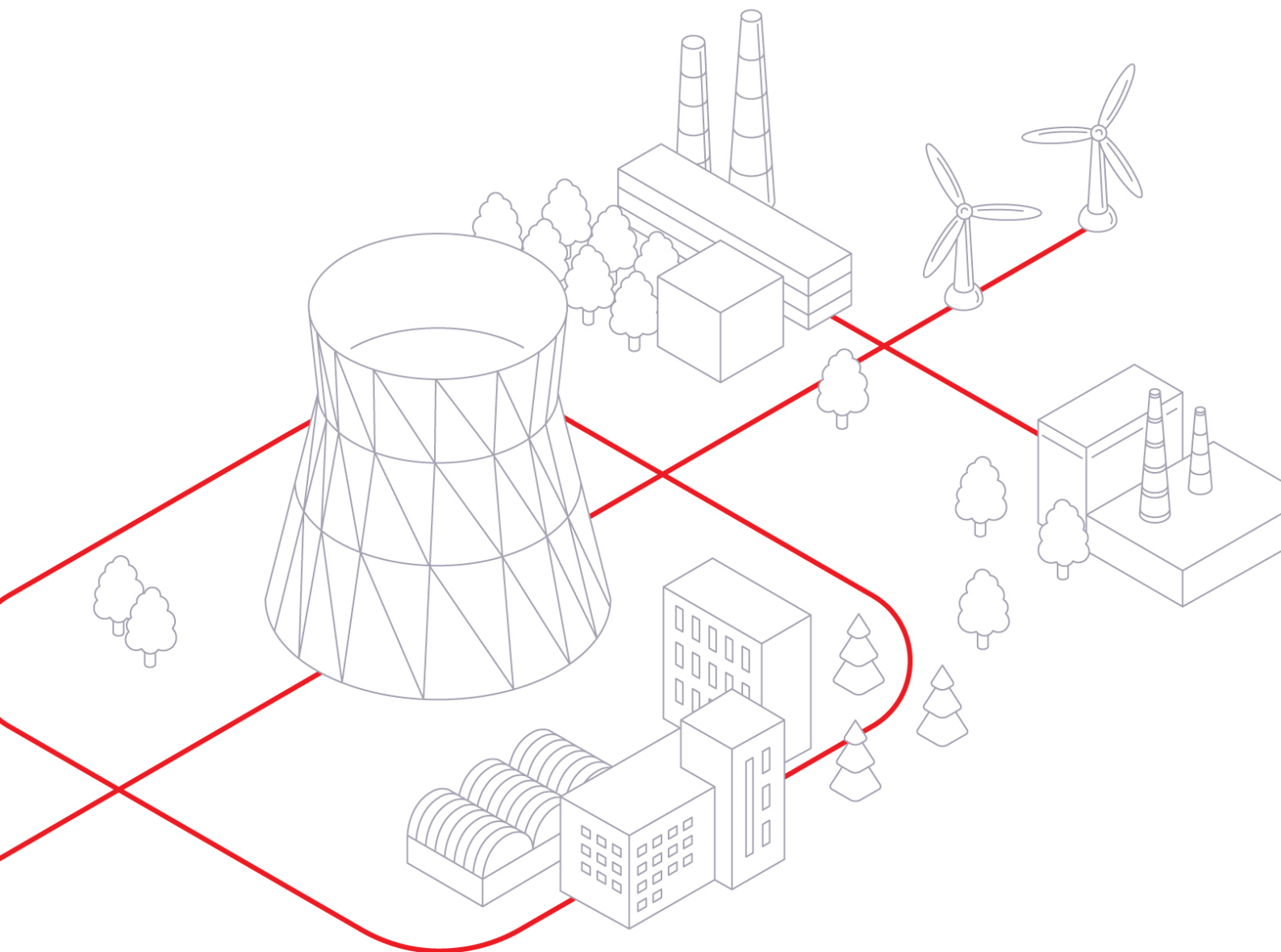


# Инструкция по транспортировке, монтажу и эксплуатации защитных труб ПротекторФлекс® из полимерной композиции повышенной термостойкости для прокладки электрических кабелей

34311042-003 РЭ



8 (800) 643-43-76  
energotek.ru

 **ЭнерготЭК**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>7</b>
	Приложение А. ....	7
	Приложение Б. ....	9
	<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....</b>	<b>10</b>

## 1. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

1.1 Трубы транспортируют любым видом транспорта в соответствии с нормативно-правовыми актами и правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта, ГОСТ 26653, а также ГОСТ 22235 – на железнодорожном транспорте. При транспортировании труб в крытых вагонах масса пакета, бухты, катушки должна быть не более 1,25 т.

1.2 Для транспортирования труб водным транспортом рекомендуется применять несущие средства пакетирования.

1.3 Трубы следует оберегать от ударов и механических нагрузок, а их поверхность от нанесения царапин. При транспортировании и хранении трубы следует укладывать на ровную поверхность транспортных средств, без острых выступов и неровностей во избежание повреждения труб.

1.4 Трубы следует хранить в неотапливаемых или отапливаемых (не ближе одного метра от отопительных приборов) складских помещениях, под навесами или в других условиях, исключающих вероятность их механических повреждений. Трубы должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей и атмосферных осадков.

1.5 Трубы могут транспортироваться в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы при соблюдении следующих условий:

1.6 Трубы диаметром 200 мм и менее, выпускаемые в отрезках, связывают в пакеты массой до 1 т, скрепляя их не менее чем в двух местах таким образом, чтобы расстояние между местами скрепления было от 1 до 1,5 м.

1.7 При упаковке труб в бухты и на катушки концы труб должны быть жестко закреплены. Внутренний диаметр бухты должен быть не менее 20 наружных диаметров трубы.

1.8 Бухты скрепляют не менее чем в шести местах.

1.9 Трубы хранят по ГОСТ 15150, раздел 10, в условиях 5 (ОЖ4). Допускается хранение труб в условиях 8 (ОЖ3) сроком не более 24 месяцев, включая срок хранения на складе изготовителя.

1.10 Высота штабеля при хранении труб свыше 2 месяцев не должна превышать 2 м. При хранении до 2 месяцев высота штабеля должна быть не более 3 м.

## 2. УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 Профиль траншеи для прокладки труб определяется проектом. Ширина определяется исходя из условий обеспечения удобства проведения монтажных работ. Рекомендуемое расстояние от поверхности крайних труб до стенок траншеи не менее 0,3 м.

2.2 Дно траншеи должно быть выровнено, без промерзших участков, освобождено от камней и валунов. Места выемки валунов должны быть засыпаны грунтом, уплотненным до той же плотности, что и грунт основания.

2.3 В грунтах, склонных к смещению или при большой вероятности вымывания грунтовыми водами материала подсыпки и обсыпки необходимо принять соответствующие меры для сохранения грунта, окружающего трубу, в уплотненном состоянии. В частности, дно траншеи может укрепляться геотекстильным материалом.

2.4 Нормальная толщина слоя подсыпки – 0,1 м. На скалистом грунте подсыпка устраивается в обязательном порядке. Если дно траншеи является скалистым или в дне траншеи находятся камни, величиной свыше 60 мм, необходимо увеличение подсыпки до полного выравнивания дна траншеи.

2.5 Для подсыпки используется материал согласно проекту. В качестве подсыпки может быть использован песок, ПГС или гравий (максимальный размер зерен 20 мм). В отдельных случаях возможно применение материала с большим размером гранул. В любом случае, материал, применяемый для подсыпки, не должен иметь острых краев. Если местный грунт соответствует этим требованиям, выполнение подсыпки не обязательно.

2.6 Подсыпка должна быть ровной и не должна уплотняться. Уплотнению до плотности основного грунта подлежит материал, заполняющий углубления, образовавшиеся после выемки валунов и других крупных объектов.

2.7 Для обсыпки трубы должен быть использован материал в соответствии с проектом. Извлеченный при отрыве траншеи грунт может быть использован для выполнения обсыпки трубы, при условии, что в нем не содержится камней (максимально допустимый их размер – 20 мм, отдельные камни до 60 мм так же могут быть оставлены в грунте). Если грунт для обсыпки предполагается уплотнять, то он должен быть пригодным для такой операции. Если извлеченный грунт не пригоден для обсыпки трубы, то для этой цели должен использоваться песок или гравий с размером фракции до 22 мм или щебень с размером фракции 4-22 мм.

2.8 Обсыпка должна осуществляться по всей ширине траншеи до получения над поверхностью трубы (после трамбовки) слоя толщиной не менее 0,3 м. Первый слой не должен превышать половины диаметра трубы, но не более 0,2 м. Второй слой обсыпается до верха трубы, но так же не более 0,2 м. Во время обсыпки грунт необходимо наносить с минимальной высоты. Нельзя сбрасывать массы грунта непосредственно

на трубу. Обсыпка трубопровода обычно производится после окончания прокладки и приемки трубопровода.

2.9 Грунтовая обсыпка, уплотненная в пазухах трубопровода, обеспечивает некоторое снижение растягивающих усилий на боковые стенки труб от внутреннего давления транспортируемой среды. Степень уплотнения зависит от предназначения территории над трубопроводом и должна определяться проектом.

2.10 Чтобы избежать просадки грунта над трубопроводом, находящимся под дорогами, рекомендуется уплотнение заполнения не менее 95% модифицированной величины Проктора.

2.11 Для глубоких траншей (свыше 4 м) степень уплотнения – 90%. Для остальных случаев – 85% или согласно указаниям, данным в проекте. Трамбовку необходимо производить слоями толщиной от 0,1 до 0,3 м, утрамбовывая каждый слой. Толщина утрамбовываемых слоев зависит от оборудования и условий уплотнения. При выполнении этой задачи необходимо быть внимательным. Уплотнение первого слоя (до уровня оси трубы) не должно привести к ее поднятию. Трамбовку необходимо выполнять одновременно с двух сторон трубопровода, во избежание его перемещения. При подсыпке грунта и засыпке трубопровода следует следить, что бы грунт не содержал крупных включений. Трамбовку грунта непосредственно над трубой производят, предварительно обеспечив расстояние не менее 0,3 м до ее поверхности.

2.12 К окончательной засыпке траншеи можно приступать после выполнения засыпки трубопровода и трамбовки грунта.

2.13 Для засыпки можно применять грунт, вынутый из траншеи, или другой, согласно указаниям проекта. Диаметр частиц материала, применяемого для засыпки траншеи, не должен превышать 300 мм. Нельзя сбрасывать в траншею камни, щебень с острыми краями и больших размеров. Грунт не должен быть замороженным и окомкованным.

2.14 Соединение труб осуществляется как стыковой сваркой при помощи сварки контактным нагревом, так и сваркой при помощи муфт с закладными электронагревательными элементами (электромуфт), с применением стандартного оборудования, применяемого при соединении полимерных труб.

2.15 Для труб наименования ПРОТЕКТОРФЛЕКС ПРО и ПРОТЕКТОРФЛЕКС ПРО-ОМП непосредственно перед проведением сварочных работ необходимо удалить внешний защитный слой на торцах труб на расстояние, необходимое для образования сварного шва (грата).

2.16 Для обеспечения качественного соединения рекомендуется сварка труб с трубами и комплектующими того же производства.

2.17 Температура окружающей среды при сварке труб должна составлять от – 15 до + 45 °С. Сварка труб при температуре окружающей среды ниже – 15 °С рекомендуется в отапливаемых легких конструкциях.

2.18 Прокладка труб методом горизонтально-направленного

бурения должна производиться в соответствии с СП 341.1325800.2017 Подземные инженерные коммуникации. Прокладка горизонтальным направленным бурением.

2.19 Прокладка труб методом горизонтально-направленного бурения должна производиться при температуре окружающей среды не ниже – 15 °С. При температуре окружающей среды ниже – 15 °С, необходимо организовать подогрев путем пропуска теплого воздуха через подготовленные к укладке трубы.

2.20 Усилия тяжения труб при прокладке не должны превышать значений, указанных в Приложении А с учетом нижеуказанных требований:

2.21 Предельное усилие тяжения  $F_{max}$  выбирается только в тех случаях, когда труба прокладывается методом горизонтально-направленного бурения. Усилия тяжения  $F$ , возникающие при затяжке трубы в подготовленный в земле буровой канал, должны удовлетворять условию (1):

$$F \leq 0,5 \cdot N \cdot F_{max} \quad (1)$$

где  $F$  – усилие тяжения, кН;

$F_{max}$  – предельное усилие тяжения каждой трубы, кН

$N$  – число труб в плети.

2.22 Радиус изгиба трубы при прокладке не должен быть менее значений, указанных в Приложении Б.

2.23 Длительно допустимая рабочая температура для труб ПРОТЕКТОРФЛЕКС ПРО/ПРО-ОМП составляет от минус 70°С до плюс 110°С, для труб ПРОТЕКТОРФЛЕКС СТ/СТ-ОМП, ПРОТЕКТОРФЛЕКС БК/БК-ОМП, ПРОТЕКТОРФЛЕКС НГ - от минус 70°С до плюс 95°С. Допускается кратковременное превышение длительно допустимых рабочих температур, вызванное протеканием токов короткого замыкания силового кабеля.

2.24 При приемосдаточных или периодических испытаниях оболочек кабелей, проложенных в токопоисковых трубах (индекс ОМП), заземление труб не требуется. При выполнении данных работ должны быть обеспечены требования по безопасности, в соответствии с Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

2.25 Трубы не требуют периодического обслуживания и испытаний в процессе эксплуатации.

### 3. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А.

#### ПРЕДЕЛЬНОЕ УСИЛИЕ ТЯЖЕНИЯ ТРУБЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕЕ ДИАМЕТРА И КОЛЬЦЕВОЙ ЖЕСТКОСТИ

Таблица А.1 - Предельное усилие тяжения трубы в зависимости от диаметра и кольцевой жесткости

Наружный диаметр D, мм	Кольцевая жесткость SN, кН/м <sup>2</sup>						
	4	6	8	12	16	24	32
	Допустимое усилие тяжения F, кН						
63	9	10	11	13	14	15	17
75	13	14	16	18	19	22	24
90	18	21	23	26	28	32	34
110	27	31	34	38	42	47	51
125	35	40	45	50	55	60	65
140	45	50	55	62	68	75	83
160	60	65	70	80	90	100	110
180	75	85	95	105	115	125	135
200	90	100	115	125	140	155	170
225	115	130	140	160	175	195	215
250	140	160	175	200	215	245	265
280	180	200	220	250	270	305	330
315	225	255	280	315	345	385	420
355	285	325	355	400	435	490	535
400	365	410	450	510	550	625	675
450	460	520	570	640	700	790	855
500	570	640	700	790	865	975	1060
560	710	805	880	990	1080	1220	1330
630	900	1020	1110	1260	1370	1550	1680

*Примечание:*

При затяжке полимерной трубы в грунт усилия тяжения следует ограничивать безопасным уровнем  $0,5F_{\max}$

Окончание таблицы А.1

Наружный диаметр D, мм	Кольцевая жесткость SN, кН/м <sup>2</sup>					
	48	64	96	128	192	256
	Предельное усилие тяжения F, кН					
63	19	20	23	25	27	29
75	27	29	32	35	39	42
90	38	42	47	50	56	60
110	57	62	70	75	83	90
125	75	80	90	95	105	115
140	93	100	115	125	135	145
160	120	130	145	160	175	190
180	155	170	185	200	225	240
200	190	205	230	250	275	295
225	240	260	290	315	350	375
250	300	320	360	390	430	465
280	370	400	450	485	540	580
315	470	510	570	615	685	735
355	600	650	725	780	870	935
400	760	820	920	990	1100	1180
450	960	1040	1160	1260	1400	1500
500	1190	1290	1440	1550	1720	1850
560	1490	1610	1800	1950	2160	2320
630	1880	2040	2280	2460	2730	2940

*Примечание:*

При затяжке полимерной трубы в грунт усилия тяжения следует ограничивать безопасным уровнем  $0,5F_{\max}$



### МИНИМАЛЬНЫЙ РАДИУС ИЗГИБА ТРУБ

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

$$r_{\min} = \frac{ED}{2\sigma}, \quad (\text{Б.1})$$

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. Итоговые рекомендации представлены в таблице Б.1.

**Таблица Б.1 Минимально допустимый радиус изгиба труб в зависимости от температуры среды при укладке**

<b>Минимально допустимый радиус изгиба в зависимости от температуры при укладке</b>		
<b>0 °С</b>	<b>10 °С</b>	<b>20 °С</b>
50D	35D	20D

