

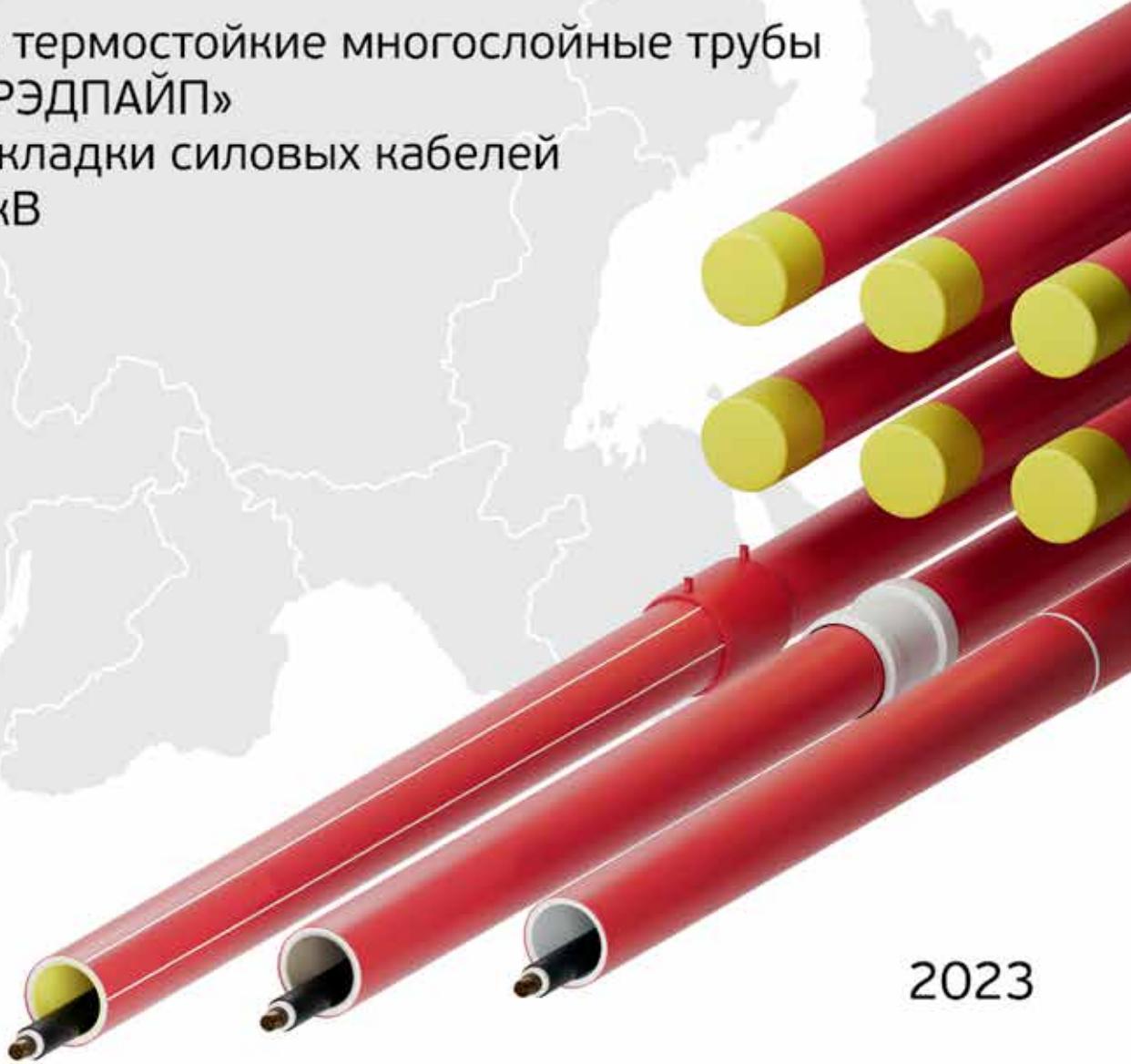


вместе к вершинам

ПОЛИМЕР-УРАЛ

СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ

Гладкие термостойкие многослойные трубы
серии «РЭДПАЙП»
для прокладки силовых кабелей
до 500 кВ



2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. О Компании	3
2. Гладкие термостойкие трубы серии «РЭДПАЙП» для прокладки силовых кабелей до 500 кВ, соответствуют требованиям нормативной документации ТУ 22.21.21-001-53842199-2020 для защиты кабельных линий.....	4
2.1. Таблица сравнительных характеристик труб серии «РЭДПАЙП» для защиты вв-кабельных линий напряжением до 500 кВ	4
2.2. Трубы «РЭДПАЙП» для защиты вв-кабельных линий напряжением до 500 кВ	6
2.3. Трубы «РЭДПАЙП ПРО» для защиты вв-кабельных линий напряжением до 500 кВ.....	7
2.4. Трубы «РЭДПАЙП ПВ-0» для защиты вв-кабельных линий напряжением до 500 кВ.....	8
2.5. Таблица номинальных наружных и внутренних диаметров и отклонений.....	9
2.6. Таблица зависимости Кольцевой жесткости(SN) от диаметра и толщины стенки трубы, расчётная масса трубы 1 метр.....	10
2.7. Таблица предельных усилий протяжки трубы методом горизонтально-направленного бурения (ГНБ) в зависимости от диаметра и кольцевой жесткости трубы.....	12
3. Гладкие термостойкие трубы серии «РЭДПАЙП», соответствуют требованиям нормативной документации ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014 «Трубные системы для прокладки в земле», ТУ 22.21.21-001-53842199-2020 для защиты кабельных линий	14
3.1. Таблица сравнительных характеристик труб серии «РЭДПАЙП» для прокладки кабельных линий	14
3.2. Трубы «РЭДПАЙП» соответствуют требованиям нормативной документации ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014	16
3.3. Трубы «РЭДПАЙП ПРО» соответствуют требованиям нормативной документации ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014	17
3.4. Трубы «РЭДПАЙП ПВ-0» соответствуют требованиям нормативной документации ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014	18
3.5. Таблица номинальных наружных и внутренних диаметров и отклонений.....	19
3.6. Таблица зависимости индекса усилия протяжки от диаметра и толщины стенки трубы, расчётная масса трубы 1 метр.....	20
4. Фитинги для труб серии «РЭДПАЙП».....	21
5. Применяемые методики расчётов для труб серии «РЭДПАЙП»	23
6. Примеры реализованных проектов	26

Завод-производитель Полимер-Урал

Завод Полимер-Урал, используя новейшие разработки, известные в мировой полимерной отрасли и современный парк оборудования, опираясь на требования систем менеджмента качества, предлагает лучшие решения развития повышения надежности электрических сетей и иных объектов электросетевого хозяйства России.

Предоставляет полный комплекс услуг по сопровождению выпускаемой продукции: помощь в проектировании, логистическое сопровождение, помощь в монтаже и шефмонтаже.

Контроль качества выпускаемой продукции на всех этапах производства.

Полный комплекс испытаний продукции, предусмотренный действующими стандартами, в аттестованных лабораториях.

Поставка продукции в соответствии с договорными обязательствами, с соблюдением требований действующей нормативной и технической документации.

Постоянное укрепление взаимовыгодного сотрудничества с партнерами и осуществление их выбора на основе способности поставлять качественную продукцию.

Постоянное усовершенствование производственного оборудования, модернизация технологий производства.

Непрерывный сбор и анализ информации от потребителей, касающихся продукции.

Освоение новых видов продукции на основе анализа данных, полученных в результате маркетинговых исследований.

Быть заводом-производителем с самыми эффективными профессиональным отношениями, позволяющими каждому сотруднику понимать свою важность и ответственность в успехе общего дела.

- продукция внесена Департаментом ценообразования и ресурсного обеспечения строительства Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в классификатор строительных ресурсов Минстрой РФ, в Книгу 24, часть 24.4;
- продукция внесена в территориально сметные нормативы г. Москвы по ценовой политике в строительстве и государственной экспертизе проектов в Базу сметных нормативов города Москва ТСН-2001 в Сборник дополнений №64 к Территориальным сметным нормативам ТСН-2001;



Действительный член Ассоциации Производителей трубопроводных систем № 064-74-2021 РОСС RU.HB24.АПТС H00020/21 Приемо-сдаточные и сертификационные испытания продукции, проводятся на соответствие ГОСТ, согласно техническим требованиям ПАО «Россети», ПАО «МОЭСК», АО «ОЭК», ПЭИПК при МИНЭНЕРГО.



2. ГЛАДКИЕ ТЕРМОСТОЙКИЕ ТРУБЫ СЕРИИ «РЭДПАЙП»

для прокладки силовых кабелей до 500 кВ, соответствуют требованиям нормативной документации ТУ 22.21.21-001-53842199-2020 для защиты кабельных линий

2.1. Таблица сравнительных характеристик труб серии РЭДПАЙП для прокладки силовых кабелей до 500 кВ

Показатель	РЭДПАЙП	РЭДПАЙП ПРО	РЭДПАЙП ПВ-0		
Область применения	Для прокладки силовых кабелей переменного и постоянного тока классов номинального напряжения до 500 кВ.				
Кол-во слоев	2	3	3		
Цветовое обозначение	Наружный слой – идентификационный красный, Внутренний слой – натурального цвета.	Наружный слой – идентификационный красный с синими маркировочными полосами в количестве не менее 4 штук, Средний слой – натуральный, Внутренний слой – материал стойкий к электрическим замыканиям, синего или любого цвета, отличающегося от цвета наружного и среднего слоев.	Наружный слой – идентификационный красный, Средний слой – натуральный. Внутренний слой – материал категории стойкости к горению ПВ-0, стойкий к воздействию электрического замыкания в кабеле, белого или любого цвета, отличающегося от цвета наружного и среднего слоев.		
Класс напряжения, до, кВ	500				
Стойкость к воздействию открытого пламени, в соответствии с ГОСТ Р 53313-2009, п.5.3	Не регламентируется		Внутренний слой ПВ-0*		
Стойкость к короткому замыканию (испытание нагретой проволокой), выдерживает °С, в соответствии с ГОСТ Р 53313-2009, п.5.2	Не регламентируется	Внутренний слой, стойкий к короткому замыканию при температуре: 960+/-15*	Внутренний слой, стойкий к короткому замыканию при температуре: 960+/-15*		
Теплостойкость, °С, в соответствии с ГОСТ Р 53313-2009, п.5.1	Не регламентируется		120*		
Номинальный наружный диаметр, мм	32,40,50,63,75,90,110,125, 140,160,180,200,225,250	75**,90**,110,125,140,160,180,200,225,250			
Длительно допустимая температура эксплуатации: Диапазон рабочих температур, °С	От -60 до +90				
Температура эксплуатации: не более 8 часов в сутки, не более 1000 часов за весь срок службы, °С	120				
Температура эксплуатации: Максимальная кратковременная температура на жиле кабеля, °С	250				

Номинальная кольцевая жесткость, SN, кН/м ² , в соответствии с ГОСТ 18599–2001, Приложение В, п.В.2.4.2	SN4, SN6, SN8, SN12, SN16, SN24, SN32, SN48, SN64, SN96, SN128, SN192*	
Модуль упругости при растяжении, Н, в соответствии с ГОСТ 9550–81	850***	
Усилие тяжения при выбранной кольцевой жесткости (SN), при способе прокладки ГНБ, F, кН	Таблица п.2.7	
Сопротивление сжатию, Н, в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61386.24–2014	250, 450, 750, 1250*	
Сопротивление удару, в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61386.24–2014	N, S*	
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее, в соответствии с ГОСТ Р 53652.1, ГОСТ Р 53652.3	350*	
Изменение длины труб после прогрева, %, не более (не более 3%), в соответствии с ГОСТ 27078	1,3*	
Целостность структуры после деформации, в соответствии с п.А.7 ГОСТ Р 58121.2–2018	Отсутствие расслоения (разделения слоев)*	
Предел текучести при растяжении, в соответствии с ГОСТ Р 53652.1, ГОСТ Р 53652.3, МПа, не менее	21*	
Термостабильность при температуре 200 °С, мин, не менее, номинальный показатель по НД, в соответствии с ГОСТ 56756 и п.8.17 ГОСТ 32415–2013	180*	250*
Сопротивление изоляции, МОм, не менее, в соответствии с ГОСТ 6433	100*	
Электрическая прочность, в соответствии с п.11.3 ГОСТ Р МЭК 61386.1–2014	Соответствует*	
Способы прокладки	Горизонтально–направленное бурение, открытая прокладка в траншее	
Способы соединения	Свариваются нагретым инструментом встык (стандартное оборудование, специальные режимы сварки);	
Стойкость к растяжению сварного стыкового соединения, в соответствии с Приложением ДД ГОСТ Р 58121.1–2018	Пластический по сварному шву*	
Срок эксплуатации, лет	50	
Климатическое исполнение и категория размещения, в соответствии с ГОСТ 15150	УХЛ 1*	
Стойкость к воздействию солнечного излучения (стойкость к УФ), в соответствии с ГОСТ 20.57.406	Требование стойкости к воздействию солнечного излучения выполняется*	

*На основании протоколов испытаний

**Двухслойное исполнение

***Расчётное значение

2.2. Трубы «РЭДПАЙП»

для защиты вв-кабельных линий напряжением до 500 кВ



Гладкие термостойкие двухслойные трубы
«РЭДПАЙП»

Конструкция. Двухслойные.

- Наружный идентификационный слой красного цвета выполнен из материала повышенной термостабильности, светостойкости и погодоустойчивости.
- Внутренний слой выполнен из первичной полимерной композиции натурального цвета (что исключает применение вторичных материалов) повышенной термостабильности.

Область применения

Трубы «РЭДПАЙП» предназначены для использования в качестве футляров для механической защиты и защиты от воздействия окружающей среды при прокладке силовых кабелей переменного и постоянного тока классов номинального напряжения до 500 кВ

Номинальный наружный диаметр – от 32 до 250 мм. (таблица п.2.5 стр. 9)

Номинальная кольцевая жесткость – SN4 – SN192 (таблица п.2.6 стр.10-11).

Температурный режим эксплуатации

Длительно допустимая температура эксплуатации: не менее 90°C

Предельно допустимые температуры эксплуатации 120°C

Кратковременная в условиях короткого замыкания до 250°C (на жиле кабеля)

Технические характеристики
согласно таблице п.2.1, стр. 4-5

Термостабильность при температуре 200°C
не менее 180 минут

Способы прокладки

Траншейный, бестраншный (горизонтально-направленное бурение, прокол и др.)

Способ соединения

Свариваются нагретым инструментом встык (стандартное оборудование, специальные режимы сварки), с помощью электросварных фитингов, а также соединяются муфтами с уплотнительной резинкой

Длина отрезков труб

Трубы поставляют прямыми отрезками длиной 12,13 м.

Нормативная документация

ТУ 22.21.21-001-53842199-2020, СТО 34.01-2.3.3-037-2020 ПАО «Россети», СТО 34.01-2.3.3-038-2021 ПАО «Россети».

Внесены Комитетом города Москвы по ценовой политике в строительстве и государственной экспертизе проектов (МОСКОМЭКСПЕРТИЗА) в территориальную сметно-нормативную базу для города Москвы ТСН-2001 Приказом от 15.04.2022 № МКЭ-ОД/22-38

Внесены Министерством строительства и Жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в классификатор строительных ресурсов Федеральной Государственной информационной системе (Федеральных сметных нормативов) ЭД №20576-ИТ/09 от 11.05.2022

Условное обозначение труб:

Труба «РЭДПАЙП» 160x11,0 S 450 SN32 F2\108 120°C ТУ 22.21.21-001-53842199-2020

РЭДПАЙП – торговое наименование трубы

160 – номинальный диаметр, мм

11,0 – номинальная толщина стенки, мм

S – сопротивление удару

450 – сопротивление сжатию, Н

SN32 – кольцевая жесткость, кН/м²

F2 – индекс усилия протяжки

\108 – предельное усилие протяжки трубы

методом ГНБ, кН

Труба гладкая полимерная двухслойная термостойкая защитная «РЭДПАЙП» для прокладки силовых кабелей до 500 кВ.

Срок службы: Более 30 лет

Пример формулировки для спецификации или технического задания

Труба «РЭДПАЙП» 160x11,0 S 450 SN32 F2\108 120°C ТУ 22.21.21-001-53842199-2020

2.3. Трубы «РЭДПАЙП ПРО»

для защиты вв-кабельных линий напряжением до 500 кВ



Гладкие термостойкие трехслойные трубы
«РЭДПАЙП ПРО»

Конструкция. Трехслойные.

- Наружный идентификационный слой красного цвета с синими полосами не менее 4 штук, выполнен из материала повышенной термостабильности, светостойкости и погодоустойчивости.
- Средний слой выполнен из первичной полимерной композиции натурального цвета (что исключает применение вторичных материалов) повышенной термостабильности.
- Внутренний слой выполнен из материала полимерной композиции повышенной термостабильности, стойкого к зажиганию нагретой проволокой (п.5.2 ГОСТ Р 53313-2009) (+960°C ± 15°C), синего цвета.

Область применения

Трубы «РЭДПАЙП ПРО» предназначены для использования в качестве футляра для механической защиты и защиты от воздействия окружающей среды при прокладке силовых кабелей переменного и постоянного тока классов номинального напряжения до 500 кВ

Номинальный наружный диаметр –
от 110 до 250 мм (таблица п.2.5 стр. 9).

Номинальная кольцевая жесткость –
SN4 – SN192 (таблица п.2.6 стр. 10-11).

Температурный режим эксплуатации

Длительно допустимая температура эксплуатации: не менее 90°C

Предельно допустимые температуры эксплуатации 120°C

Кратковременная в условиях короткого замыкания до 250°C (на жиле кабеля)

Технические характеристики
согласно таблице п.2.1, стр. 4-5

Способы прокладки

Траншейный, бестраншевой (горизонтально-направленное бурение, прокол и др.)

Способ соединения

Свариваются нагретым инструментом встык (стандартное оборудование, специальные режимы сварки), с помощью электросварных фитингов, а также соединяются муфтами с уплотнительной резинкой

Длина отрезков труб

Трубы поставляют прямыми отрезками длиной 12, 13 м.

Нормативная документация

ТУ 22.21.21-001-53842199-2020, СТО 34.01-2.3.3-037-2020 ПАО «Россети», СТО 34.01-2.3.3-038-2021 ПАО «Россети».

Внесены Комитетом города Москвы по ценовой политике в строительстве и государственной экспертизе проектов (МОСКОМЭКСПЕРТИЗА) в территориальную сметно-нормативную базу для города Москвы ТСН-2001 Приказом от 15.04.2022 № МКЭ-ОД/22-38

Внесены Министерством строительства и Жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в классификатор строительных ресурсов Федеральной Государственной информационной системе (Федеральных сметных нормативов) ЭД №20576-ИТ/09 от 11.05.2022

Условное обозначение труб:

Пример формулировки для проектной документации или технического задания

Труба «РЭДПАЙП ПРО» 160x11,0 S 450 SN32

РЭДПАЙП ПРО – торговое наименование трубы

160 – номинальный диаметр, мм

11,0 – номинальная толщина стенки, мм

S – сопротивление удару

450 – сопротивление сжатию, Н

SN32 – кольцевая жесткость, кН/м²

F2 – индекс усилия протяжки

\108 – предельное усилие протяжки трубы методом ГНБ, кН

Труба гладкая полимерная трехслойная термостойкая защитная «РЭДПАЙП ПРО» для прокладки силовых кабелей до 500 кВ.

Срок службы: Более 30 лет

Пример формулировки для спецификации или технического задания

Труба «РЭДПАЙП ПРО» 160x11,0 S 450 SN32

F2\108 120°C ТУ 22.21.21-001-53842199-2020

2.4. Трубы «РЭДПАЙП ПВ-0»

для защиты вв-кабельных линий напряжением до 500 кВ



Гладкие термостойкие трехслойные трубы
«РЭДПАЙП ПВ-0»

Конструкция. Трехслойные

- Наружный идентификационный слой красного цвета выполнен из материала повышенной термостабильности, светостойкости и погодоустойчивости.
- Средний слой выполнен из первичной полимерной композиции натурального цвета (что исключает применение вторичных материалов) повышенной термостабильности.
- Внутренний слой выполнен из материала полимерной композиции повышенной термостабильности, стойкого к зажиганию нагретой проволокой (п.5.2 ГОСТ Р 53313-2009) и категории стойкости к горению FV-0 (ПВ-0) п.5.3 ГОСТ Р 53313-2009, белого цвета или иного, отличного от цвета наружного и основного слоев.

Область применения

Трубы «РЭДПАЙП» Предназначены для использования в качестве футляра для механической защиты и защиты от воздействия окружающей среды при прокладке силовых кабелей переменного и постоянного тока классов номинального напряжения до 500 кВ

Номинальный наружный диаметр –
от 110 до 250 мм (таблица п.2.5 стр.9)

Номинальная кольцевая жесткость –
SN4 – SN192 (таблица п.2.6 стр.10-11)

Температурный режим эксплуатации
Длительно допустимая температура эксплуатации: не менее 90 °С
Предельно допустимые температуры эксплуатации 120 °С
Кратковременная в условиях короткого замыкания до 250 °С (на жиле кабеля)

Технические характеристики
согласно таблице п.2.1, стр. 4-5

Способы прокладки

Траншейный, бестраншный (горизонтально-направленное бурение, прокол и др.)

Длина отрезков труб

Трубы поставляют прямыми отрезками длиной 12, 13 м.

Способ соединения

Свариваются нагретым инструментом встык (стандартное оборудование, специальные режимы сварки), с помощью электросварных фитингов, а также соединяются муфтами с уплотнительной резинкой

Нормативная документация

ТУ 22.21.21-001-53842199-2020, СТО 34.01-2.3.3-037-2020 ПАО «Россети»; СТО 34.01-2.3.3-038-2021 ПАО «Россети».

Внесены Комитетом города Москвы по ценовой политике в строительстве и государственной экспертизе проектов (МОСКОМЭКСПЕРТИЗА) в территориальную сметно-нормативную базу для города Москвы ТСН-2001 Приказом от 15.04.2022 № МКЭ-ОД/22-38

Внесены Министерством строительства и Жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в классификатор строительных ресурсов Федеральной Государственной информационной системе (Федеральных сметных нормативов) ЭД №20576-ИТ/09 от 11.05.2022

Условное обозначение труб:

Пример формулировки для проектной документации или технического задания
Труба «РЭДПАЙП ПВ-0» 160x11,0 S 450 SN32 F2\108 120 °С ТУ 22.21.21-001-53842199-2020

РЭДПАЙП ПВ-0 – торговое наименование трубы

160 – номинальный диаметр, мм

11,0 – номинальная толщина стенки, мм

S – сопротивление удару

450 – сопротивление сжатию, Н

SN32 – кольцевая жесткость, кН/м²

F2 – индекс усилия протяжки

\108 – предельное усилие протяжки трубы

методом ГНБ, кН

Труба гладкая полимерная трехслойная термостойкая защитная «РЭДПАЙП ПВ-0» для прокладки силовых кабелей до 500 кВ

Срок службы: Более 30 лет

Пример формулировки для спецификации или технического задания

Труба «РЭДПАЙП ПВ-0» 160x11,0 S 450 SN32 F2\108 120 °С ТУ 22.21.21-001-53842199-2020

2.5. Таблица номинальных наружных и внутренних диаметров и отклонений

Наружный диаметр трубы, мм		Овальность, мм не более	Минимальный внутренний диаметр D_B^* , мм
Номинальный диаметр D , мм	Отклонение, мм, не более		
32*	+0,3	1,3	24,6
40*	+0,4	1,4	31,1
50*	+0,5	1,4	39,0
63*	+0,6	1,6	49,1
75*	+0,7	1,6	58,3
90*	+0,9	1,8	70,5
110	+1,0	2,2	86,2
125	+1,2	2,5	98,1
140	+1,3	2,8	109,8
160	+1,5	3,2	125,6
180	+1,7	3,6	141,3
200	+1,8	4,0	157,1
225	+2,1	4,5	176,8
250	+2,3	5,0	196,4

* Двухслойное исполнение

2.6. Таблица зависимости Кольцевой жесткости(SN) от диаметра и толщины стенки трубы, расчётная масса трубы 1 метр.

Наружный диаметр, мм	Кольцевая жесткость SN, кН/м ²											
	4		6		8		12		16		24	
	Толщ. стенки, мм	Масса 1 м [*] , кг	Толщ. стенки, мм	Масса 1 м [*] , кг	Толщ. стенки, мм	Масса 1 м [*] , кг	Толщ. стенки, мм	Масса 1 м [*] , кг	Толщ. стенки, мм	Масса 1 м [*] , кг	Толщ. стенки, мм	Масса 1 м [*] , кг
32*	1,1	0,114	1,3	0,133	1,4	0,146	–	–	–	–	2,0	0,211
40*	1,4	0,179	1,6	0,207	1,8	0,235	–	–	2,2	0,298	2,5	0,330
50*	1,8	0,290	2,0	0,318	2,2	0,360	2,5	0,421	2,8	0,454	3	0,504
63*	2,2	0,441	2,6	0,521	2,8	0,574	3,2	0,665	3,5	0,716	4,0	0,796
75*	2,7	0,647	3,0	0,721	3,3	0,806	3,8	0,925	4,2	1,013	4,7	1,126
90*	3,20	0,924	3,6	1,039	4,0	1,165	4,6	1,328	5	1,433	5,7	1,614
110	3,9	1,374	4,5	1,577	4,9	1,732	5,6	1,971	6,1	2,151	6,9	2,395
125	4,4	1,767	5,1	2,033	5,6	2,244	6,3	2,543	6,9	2,747	7,9	3,087
140	4,9	2,208	5,7	2,546	6,2	2,782	7,1	3,187	7,8	3,443	8,8	3,866
160	5,7	2,927	6,5	3,313	7,1	3,650	8,1	4,149	8,9	4,484	10,1	5,063
180	6,4	3,695	7,3	4,180	8,0	4,610	9,1	5,237	10	5,661	11,3	6,386
200	7,1	4,551	8,1	5,147	8,9	5,681	10,1	6,452	11,1	7,016	12,6	7,862
225	8,0	5,756	9,1	6,492	10,0	7,187	11,4	8,137	12,5	8,845	14,2	9,956
250	8,9	7,102	10,1	7,990	11,1	8,834	12,7	10,017	13,9	10,886	15,7	12,247

*Двухслойное исполнение труб

Продолжение: 2.6. Таблица зависимости Кольцевой жесткости(SN) от диаметра и толщины стенки трубы, расчётная масса трубы 1 метр.

Наружный диаметр, мм	Кольцевая жесткость SN, кН/м ²											
	32		48		64		96		128		192	
	Толщ. стенки, мм	Масса 1 м [*] , кг	Толщ. стенки, мм	Масса 1 м [*] , кг	Толщ. стенки, мм	Масса 1 м [*] , кг	Толщ. стенки, мм	Масса 1 м [*] , кг	Толщ. стенки, мм	Масса 1 м [*] , кг	Толщ. стенки, мм	Масса 1 м [*] , кг
32*	2,2	0,233	2,5	0,257	2,7	0,276	3,1	0,310	3,4	0,332	3,8	0,376
40*	2,8	0,355	3,1	0,400	3,4	0,429	3,9	0,473	4,2	0,504	4,7	0,569
50*	3,4	0,552	3,9	0,611	4,3	0,666	5	0,734	5,2	0,776	5,9	0,881
63*	4,3	0,870	4,9	0,964	5,4	1,047	6,1	1,168	6,6	1,228	7,5	1,391
75*	5,2	1,228	5,9	1,361	6,4	1,477	7,2	1,659	7,9	1,749	8,9	1,960
90*	6,2	1,758	7,0	1,950	7,7	2,114	8,7	2,353	9,4	2,487	10,6	2,784
110	7,6	2,604	8,6	2,912	9,4	3,153	10,6	3,506	11,5	3,705	13,0	4,146
125	8,6	3,354	9,8	3,749	10,7	4,056	12,0	4,509	13,1	4,779	14,8	5,340
140	9,6	4,198	10,9	4,691	11,9	5,074	13,5	5,665	14,7	6,005	16,6	6,699
160	11,0	5,461	12,5	6,131	13,6	6,627	15,4	7,391	16,8	7,832	18,9	8,702
180	12,4	6,925	14,0	7,729	15,3	8,387	17,3	9,345	18,9	9,903	21,3	11,009
200	13,8	8,523	15,6	9,551	17,0	10,317	19,3	11,529	21,0	12,212	23,7	13,583
225	15,5	10,787	17,6	12,077	19,2	13,084	21,7	14,561	23,6	15,417	26,6	17,122
250	17,2	13,318	19,5	14,900	21,3	16,132	24,1	17,992	26,2	19,022	29,6	21,153

*Двухслойное исполнение труб

2.7. Таблица предельных усилий протяжки трубы методом горизонтально-направленного бурения (ГНБ) в зависимости от диаметра и кольцевой жесткости трубы

Наружный диаметр, мм	Кольцевая жесткость SN , кН/м ²											
	4		6		8		12		16		24	
	F_{MAX} , кН	Внутр. диаметр, мм	F_{MAX} , кН	Внутр. диаметр, мм	F_{MAX} , кН	Внутр. диаметр, мм	F_{MAX} , кН	Внутр. диаметр, мм	F_{MAX} , кН	Внутр. диаметр, мм	F_{MAX} , кН	Внутр. диаметр, мм
32*	2,3	29	2,6	29	2,9	29	3	28,0	4	27,7	4	27,2
40*	3,6	37	4,1	36	4,5	36	5	35,2	6	34,6	6	34,0
50*	5,7	46	6,4	45	7,0	45	8	43,9	9	43,5	10	42,7
63*	9,0	58	10,2	57	11,1	56	13	55,4	14	54,8	15	53,9
75*	12,7	69	14,4	68	15,8	67	18	66,2	19	65,3	22	64,2
90*	18,4	83	20,8	82	22,7	80	26	79,5	28	78,6	32	77,1
110	27,4	101	31,1	100	33,9	98	38	97,3	42	96,0	47	94,4
125	35,4	115	40,1	113	43,8	112	50	110,5	54	109,3	61	107,3
140	44,4	128	50,3	127	54,9	125	62	123,8	68	122,5	76	120,2
160	58,0	147	65,7	145	71,7	143	81	141,6	88	140,1	100	137,3
180	73,4	165	83,2	163	90,8	161	103	159,4	112	157,6	126	154,5
200	90,6	184	102,7	181	112,1	179	127	177,2	138	175,0	156	171,8
225	114,7	207	129,9	204	141,9	202	160	199,4	175	197,1	197	193,3
250	141,6	230	160,4	227	175,1	224	198	221,7	216	219,1	243	214,9

*Двухслойное исполнение труб

Продолжение: 2.7. Таблица предельных усилий протяжки трубы методом горизонтально-направленного бурения (ГНБ) в зависимости от диаметра и кольцевой жесткости трубы

Наружный диаметр, мм	Кольцевая жесткость SN , кН/м ²											
	32		48		64		96		128		192	
	F_{MAX} , кН	Внутр. диаметр, мм	F_{MAX} , кН	Внутр. диаметр, мм	F_{MAX} , кН	Внутр. диаметр, мм	F_{MAX} , кН	Внутр. диаметр, мм	F_{MAX} , кН	Внутр. диаметр, мм	F_{MAX} , кН	Внутр. диаметр, мм
32*	4	26,6	5	26,0	5	25,5	6	24,6	6,3	24	8	20
40*	7	33,5	8	32,6	8	32,0	9	31,1	9,9	30	16	26,4
50*	11	41,9	12	41,0	13	40,1	14	39,0	15,5	38	22	34,6
63*	17	52,9	19	51,8	20	50,7	23	49,1	24,6	48	39	46,6
75*	24	63,1	27	61,7	29	60,4	32	58,3	34,9	57	48	56,4
90*	34	75,8	38	74,2	42	72,7	47	70,5	50,2	69	70	69,6
110	51	92,9	57	90,6	62	88,9	69	86,2	75,0	84	103	84,6
125	66	105,6	74	103,1	80	101,1	90	98,1	96,8	96	135	95,4
140	83	118,3	93	115,6	101	113,3	113	109,8	121,4	107	169	108,6
160	108	135,4	121	132,0	132	129,5	147	125,6	158,6	122	220	124,6
180	137	152,2	154	148,7	167	145,7	186	141,3	200,7	138	279	140,2
200	169	169,3	190	165,2	206	162,1	230	157,1	247,8	153	345	155,4
225	214	190,4	240	185,9	260	182,3	291	176,8	313,7	173	436	175,2
250	264	211,6	297	206,6	321	202,6	359	196,4	387,2	192	538	194,6

*Двухслойное исполнение труб

3. ГЛАДКИЕ ТЕРМОСТОЙКИЕ ТРУБЫ СЕРИИ «РЭДПАЙП»

соответствуют требованиям нормативной документации ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014 «Трубные системы для прокладки в земле», ТУ 22.21.21-001-53842199-2020 для защиты кабельных линий.

3.1. Таблица сравнительных характеристик труб серии «РЭДПАЙП» для прокладки силовых кабелей

Показатель	РЭДПАЙП	РЭДПАЙП ПРО	РЭДПАЙП ПВ-0		
Область применения	Для прокладки силовых кабелей переменного и постоянного тока				
Кол-во слоев	2	3	3		
Цветовое обозначение	Наружный слой – идентификационный красный с синими маркировочными полосами в количестве не менее 4 штук, Средний слой – натуральный, Внутренний слой – материала стойкого к электрическим замыканиям, синего или любого цвета, отличающегося от цвета наружного и среднего слоев.	Наружный слой – идентификационный красный, Средний слой – натуральный. Внутренний слой – материал категории стойкости к горению ПВ-0, стойкий к воздействию электрического замыкания в кабеле, белого или любого цвета, отличающегося от цвета наружного и среднего слоев.	Наружный слой – идентификационный красный, Средний слой – натуральный. Внутренний слой – материал категории стойкости к горению ПВ-0, стойкий к воздействию электрического замыкания в кабеле, белого или любого цвета, отличающегося от цвета наружного и среднего слоев.		
Стойкость к воздействию открытого пламени, в соответствии с ГОСТ Р 53313-2009, п.5.3	Не регламентируется		Внутренний слой – ПВ-0*		
Стойкость к короткому замыканию (испытание нагретой проволокой), выдерживает °С, в соответствии с ГОСТ Р 53313-2009, п.5.2	Не регламентируется	Внутренний слой, стойкий к короткому замыканию при температуре: 750+/-15*	Внутренний слой, стойкий к короткому замыканию при температуре: 960+/-15*		
Теплостойкость, °С, в соответствии с ГОСТ Р 53313-2009, п.5.1	Не регламентируется		120*		
Номинальный наружный диаметр, мм	32,40,50,63,75,90,110,125,140,160,180,200,225,250,5,250	75**,90**,110,125,140,160,180,200,225,250			
Индекс усилия протяжки	Таблица п.3.6				
Сопротивление сжатию, Н, в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014	250, 450, 750, 1250* или иное согласно НД				

Сопротивление удару, в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014	N, S*
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее, в соответствии с ГОСТ Р 53652.1, ГОСТ Р 53652.3	350*
Изменение длины труб после прогрева, %, не более (не более 3%), в соответствии с ГОСТ 27078	1,3*
Целостность структуры после деформации, в соответствии с п.А.7 ГОСТ Р 58121.2-2018	Отсутствие расслоения (разделения слоев)*
Предел текучести при растяжении, в соответствии с ГОСТ Р 53652.1, ГОСТ Р 53652.3, МПа, не менее	21*
Сопротивление изоляции, МОм, не менее, в соответствии с ГОСТ 6433	100*
Способы прокладки	горизонтально-направленное бурение, открытая прокладка в траншее
Способы соединения	Свариваются нагретым инструментом встык (стандартное оборудование, специальные режимы сварки);
Стойкость к растяжению сварного стыкового соединения, в соответствии с Приложением ДД ГОСТ Р 58121.1-2018	Пластический по сварному шву*
Срок эксплуатации, лет	50
Климатическое исполнение и категория размещения, в соответствии с ГОСТ 15150	УХЛ 1*
Стойкость к воздействию солнечного излучения (стойкость к УФ), в соответствии с ГОСТ 20.57.406	Требование стойкости к воздействию солнечного излучения выполняется*

*На основании протоколов испытаний

**Двухслойное исполнение

3.2. Трубы «РЭДПАЙП»

Соответствуют требованиям нормативной документации
ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014



Гладкие термостойкие двухслойные трубы
«РЭДПАЙП»

Конструкция. Двухслойные.

- Наружный идентификационный слой красного цвета выполнен из материала повышенной термостабильности, светостойкости и погодоустойчивости.
- Внутренний слой выполнен из первичной полимерной композиции натурального цвета (что исключает применение вторичных материалов) повышенной термостабильности.

Область применения

Трубы «РЭДПАЙП» предназначены для использования в качестве механической защиты и защиты от воздействия окружающей среды при прокладке силовых кабелей переменного и постоянного тока. Соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014.

Номинальный наружный диаметр – от 32 до 250 мм (таблица п.3.5. стр. 19)

Технические характеристики
согласно таблице п.3.1. стр. 14-15

Способы прокладки

Траншнейный, бестраншнейный (горизонтально-направленное бурение, прокол и др.)

Способ соединения

Свариваются нагретым инструментом встык (стандартное оборудование, специальные режимы сварки), с помощью электросварных фитингов, а также соединяются муфтами с уплотнительной резинкой

Длина отрезков труб

Трубы поставляют прямыми отрезками длиной до 13 м.

Трубы диаметром $D \leq 110$ мм допускается поставлять в бухтах и на катушках. Длина труб – по согласованию с потребителем, предельное отклонение не более $\pm 1\%$ от указанного значения

Нормативная документация

ТУ 22.21.21-001-53842199-2020, ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014.

Внесены Комитетом города Москвы по ценовой политике в строительстве и государственной экспертизе проектов (МОСКОМЭКСПЕРТИЗА) в территориальную сметно-нормативную базу для города Москвы ТСН-2001 Приказом от 15.04.2022 № МКЭ-ОД/22-38

Внесены Министерством строительства и Жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в классификатор строительных ресурсов Федеральной Государственной информационной системе (Федеральных сметных нормативов) ЭД №20576-ИТ/09 от 11.05.2022

Условное обозначение труб:

Труба «РЭДПАЙП» 160x11,0 S 450 SN32 F2\108 120°С ТУ 22.21.21-001-53842199-2020 ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014

РЭДПАЙП – торговое наименование трубы

160 – номинальный диаметр, мм

11,0 – номинальная толщина стенки, мм

S – сопротивление удару

450 – сопротивление сжатию, Н

SN32 – кольцевая жесткость, кН/м²

F2 – индекс усилия протяжки

\108 – предельное усилие протяжки трубы методом ГНБ, кН

Труба гладкая полимерная двухслойная термостойкая защитная «РЭДПАЙП» для прокладки силовых кабелей до 500 кВ.

Соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014

Срок службы: Более 30 лет

Пример формулировки для спецификации или технического задания

Труба «РЭДПАЙП» 160x11,0 S 450 SN32 F2\108 120°С ТУ 22.21.21-001-53842199-2020 ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014

3.3. Трубы «РЭДПАЙП ПРО»

Соответствуют требованиям нормативной документации
ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014



Гладкие термостойкие трехслойные трубы
«РЭДПАЙП ПРО»

Конструкция. Трехслойные.

- Наружный идентификационный слой красного цвета с синими полосами не менее 4 штук, выполнен из материала повышенной термостабильности, светостойкости и погодоустойчивости.
- Средний слой выполнен из первичной полимерной композиции натурального цвета (что исключает применение вторичных материалов) повышенной термостабильности.
- Внутренний слой выполнен из материала полимерной композиции повышенной термостабильности, стойкого к зажиганию нагретой проволокой (п.5.2 ГОСТ Р 53313-2009) (+960°C±15°C), синего цвета.

Область применения

Трубы «РЭДПАЙП ПРО» предназначены для использования в качестве футляра для механической защиты и защиты от воздействия окружающей среды при прокладке силовых кабелей переменного и постоянного тока. Соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014.

Номинальный наружный диаметр –
от 110 до 250 мм (таблица п.3.5. стр. 19)

Технические характеристики
согласно таблице п.3.1. стр. 14-15

Способы прокладки

Траншнейный, бестраншнейный (горизонтально-направленное бурение, прокол и др.)

Способ соединения

Свариваются нагретым инструментом встык

(стандартное оборудование, специальные режимы сварки), с помощью электросварных фитингов, а также соединяются муфтами с уплотнительной резинкой

Длина отрезков труб

Трубы поставляют прямыми отрезками длиной до 13 м.

Нормативная документация

ТУ 22.21.21-001-53842199-2020, ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014.

Внесены Комитетом города Москвы по ценовой политике в строительстве и государственной экспертизе проектов (МОСКОМЭКСПЕРТИЗА) в территориальную сметно-нормативную базу для города Москвы ТСН-2001 Приказом от 15.04.2022 № МКЭ-ОД/22-38

Внесены Министерством строительства и Жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в классификатор строительных ресурсов Федеральной Государственной информационной системе (Федеральных сметных нормативов) ЭД №20576-ИТ/09 от 11.05.2022

Условное обозначение труб:

Пример формулировки для проектной документации или технического задания
Труба «РЭДПАЙП ПРО» 160x11,0 S 450 SN32 F2\108 120°C ТУ 22.21.21-001-53842199-2020
ГОСТ Р МЭК 61368.24-2014

РЭДПАЙП ПРО – торговое наименование трубы
160 – номинальный диаметр, мм

11,0 – номинальная толщина стенки, мм

S – сопротивление удару

450 – сопротивление сжатию, Н

SN32 – кольцевая жесткость, кН/м²

F2 – индекс усилия протяжки

\108 – предельное усилие протяжки трубы
методом ГНБ, кН

Труба гладкая полимерная трехслойная термостойкая защитная «РЭДПАЙП ПРО» для прокладки силовых кабелей до 500 кВ.

Соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014

Срок службы: Более 30 лет

Пример формулировки для спецификации или технического задания

Труба «РЭДПАЙП ПРО» 160x11,0 S 450 SN32 F2\108 120°C ТУ 22.21.21-001-53842199-2020
ГОСТ Р МЭК 61368.24-2014

3.4. Трубы «РЭДПАЙП ПВ-0»

Соответствуют требованиям нормативной документации
ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014



Гладкие термостойкие трехслойные трубы
«РЭДПАЙП ПВ-0»

Конструкция. Трехслойные

- Наружный идентификационный слой красного цвета выполнен из материала повышенной термостабильности, светостойкости и погоноустойчивости.
- Средний слой выполнен из первичной полимерной композиции натурального цвета (что исключает применение вторичных материалов) повышенной термостабильности.
- Внутренний слой выполнен из материала полимерной композиции повышенной термостабильности, стойкого к зажиганию нагретой проволокой (п.5.2 ГОСТ Р 53313-2009) и категории стойкости к горению FV-0 (ПВ-0) п.5.3 ГОСТ Р 53313-2009, белого цвета или иного, отличный от цвета наружного и основного слоев

Область применения

Трубы «РЭДПАЙП» предназначены для использования в качестве футляра от механической защиты и защиты от воздействия окружающей среды при прокладке силовых кабелей переменного и постоянного тока. Соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014.

Номинальный наружный диаметр – от 110 до 250 мм (таблица п.3.5. стр. 19)

Технические характеристики
согласно таблице п.3.1. стр. 14-15

Способы прокладки

Траншейный, бестраншный (горизонтально-направленное бурение, прокол и др.)

Способ соединения

Свариваются нагретым инструментом встык (стандартное оборудование, специальные режимы сварки), с помощью электросварных фитингов, а также соединяются муфтами с уплотнительной резинкой

Длина отрезков труб

Трубы поставляют прямыми отрезками длиной до 13 м.

Нормативная документация

ТУ 22.21.21-001-53842199-2020, ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014.

Внесены Комитетом города Москвы по ценовой политике в строительстве и государственной экспертизе проектов (МОСКОМЭКСПЕРТИЗА) в территориальную сметно-нормативную базу для города Москвы ТСН-2001 Приказом от 15.04.2022 № МКЭ-ОД/22-38

Внесены Министерством строительства и Жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в классификатор строительных ресурсов Федеральной Государственной информационной системе (Федеральных сметных нормативов) ЭД №20576-ИТ/09 от 11.05.2022

Условное обозначение труб:

Пример формулировки для проектной документации или технического задания

Труба «РЭДПАЙП ПВ-0» 160x11,0 S 450 SN32

F2\108 120 °С ТУ 22.21.21-001-53842199-2020

ГОСТ Р МЭК 61368.24-2014

РЭДПАЙП ПВ-0 – торговое наименование трубы

160 – номинальный диаметр, мм

11,0 – номинальная толщина стенки, мм

S – сопротивление удару

450 – сопротивление сжатию, Н

SN32 – кольцевая жесткость, кН/м²

F2 – индекс усилия протяжки

\108 – предельное усилие протяжки трубы методом ГНБ, кН

Труба гладкая полимерная трехслойная термостойкая защитная «РЭДПАЙП ПВ-0» для прокладки силовых кабелей до 500 кВ

Соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014

Срок службы: Более 30 лет

Пример формулировки для спецификации или технического задания

Труба «РЭДПАЙП ПВ-0» 160x11,0 S 450 SN32

F2\108 120 °С ТУ 22.21.21-001-53842199-2020

ГОСТ Р МЭК 61368.24-2014

3.5. Таблица номинальных наружных и внутренних диаметров и отклонений

Наружный диаметр трубы, мм		Овальность, мм не более	Минимальный в нутренний диаметр D_B^* , мм
Номинальный диаметр D, мм	Отклонение, мм, не более		
32*	+0,3	1,3	24,6
40*	+0,4	1,4	31,1
50*	+ 0,5	1,4	39,0
63*	+ 0,6	1,6	49,1
75*	+ 0,7	1,6	58,3
90*	+0,9	1,8	70,5
110	+1,0	2,2	86,2
125	+1,2	2,5	98,1
140	+1,3	2,8	109,8
160	+1,5	3,2	125,6
180	+1,7	3,6	141,3
200	+1,8	4,0	157,1
225	+2,1	4,5	176,8
250	+2,3	5,0	196,4

*Двухслойное исполнение

3.6. Таблица зависимости индекса усилия протяжки от диаметра и толщины стенки трубы, расчётная масса трубы 1 метр.

de, мм; DN/ OD/di, мм	Толщина стенки трубы для F1, мм	Вес	Толщина стенки трубы для F2, мм	Вес	Толщина стенки трубы для F3, мм	Вес	Толщина стенки трубы для F4, мм	Вес
50/37*	4,5	0,67	4,0	0,61	–	–	–	–
63/47*	5,8	1,09	4,7	0,91	3,5	0,70	–	–
75/56*	6,7	1,50	5,5	1,26	4,4	1,03	3,6	0,86
90/67*	8,1	2,18	6,5	1,79	5,3	1,49	4,5	1,28
110/82	10,1	3,30	8,1	2,71	6,5	2,22	5,5	1,90
125/94	11,4	4,23	9,5	3,59	7,5	2,90	6,0	2,37
140/106	12,6	5,23	10,5	4,44	8,0	3,48	7,0	3,07
160/120	14,5	6,85	11,8	5,70	9,5	4,65	8,0	4,01
180/135	16,3	8,64	14,0	7,54	10,5	5,82	9,0	5,06
200/150	18,2	10,69	14,6	8,84	11,5	7,09	10,0	6,24
225/170	20,4	13,45	16,5	11,18	13,0	8,99	11,0	7,72
250/188	22,6	16,56	19,0	14,17	14,5	11,11	12,5	9,70

*Двухслойное исполнение труб

ФИТИНГИ ДЛЯ ТРУБ серии РЭДПАЙП

ЗАГЛУШКА «РЭДПАЙП»



Заглушка «РЭДПАЙП» предназначена для герметизации торцов труб для защиты от попадания: пыли, грязи, влаги

IP41, цвет согласовывается с Заказчиком

Номенклатура: Заглушка «РЭДПАЙП» 50-250

Номинальный наружный диаметр трубы, мм

50
63
75
90
110
125
140
160
180
200
225
250

Заглушка литая «РЭДПАЙП»



Заглушка литая «РЭДПАЙП» предназначена для герметизации торцов труб для защиты от попадания: пыли, грязи, влаги.

В отличии от заглушки «РЭДПАЙП», заглушка литая «РЭДПАЙП» сделана цельной

IP68, цвет согласовывается с Заказчиком

Номенклатура: Заглушка литая «РЭДПАЙП» 32-250

Номинальный наружный диаметр трубы, мм

32
50
63
75
90
110
125
140
160
180
200
225
250

Муфта электросварная «РЭДПАЙП»



Муфта электросварная «РЭДПАЙП» предназначена для герметичного соединения труб

IP68, цвет согласовывается с Заказчиком

Номенклатура: Муфта электросварная «РЭДПАЙП» 50-250

Номинальный наружный диаметр трубы, мм

50
63
75
90
110
125
140
160
180
200
225
250

Воронка «РЭДПАЙП»



Воронка «РЭДПАЙП» применяется для предотвращения повреждений оболочки кабельной линии при протяжке кабельной линии в трубу и повышению.

Номенклатура:

Воронка «РЭДПАЙП» 63-250

Номинальный наружный диаметр трубы, мм

63
75
90
110
125
140
160
180
200
225
250
250
250

Уплотнитель высоковольтного кабеля «РЭДПАЙП» УВК



Уплотнитель высоковольтного кабеля «РЭДПАЙП» УВК предназначен для монтажа кабельной линии. Уплотнительное пространство между кабелем и трубой, уплотнитель изолирует кабель от проникновения грунтовых вод и заиливания.

Номенклатура:

Уплотнитель высоковольтного кабеля «РЭДПАЙП» УВК 75-225

Номинальный наружный диаметр трубы, мм

75
90
110
125
140
160
180
200
225
250

Уплотнитель высоковольтного кабеля «РЭДПАЙП» УВК-3



Уплотнитель высоковольтного кабеля «РЭДПАЙП» УВК-3 предназначен для монтажа 3 кабельных линий. Уплотнительное пространство между кабелями и трубой, уплотнитель изолирует кабели от проникновения грунтовых вод и заиливания.

Номенклатура:

Уплотнитель высоковольтного кабеля «РЭДПАЙП» УВК-3 75-225

Номинальный наружный диаметр трубы, мм

75
90
110
125
140
160
180
200
225
250

При монтаже уплотнителя, происходит заполнение пространства между кабельной линией и трубой, за счёт закручивания болтов каждого из звеньев уплотнителя.

Применяемые методики расчётов для труб серии «РЭДПАЙП»

1. Расчёт номинальной толщины стенки трубы

Номинальная толщина стенки трубы (e) должна быть установлена в нормативно-технической документации изготовителя труб в зависимости от номинального наружного диаметра трубы (D) и номинальной кольцевой жесткости трубы (SN)

где e – номинальная толщина стенки трубы, мм

D – номинальный наружный диаметр трубы, мм

E – модуль упругости трубы при сжатии, МПа (при отсутствии данных для проведения оценок толщины стенки e допускается использовать значение E = 850 МПа)

SN – кольцевая жесткость трубы, кН/м²

$$e = \frac{D}{1 + \sqrt[3]{\frac{1000 \cdot E}{12 \cdot SN}}}$$

2. Расчёт кольцевой жесткости

Значение кольцевой жесткости – рассчитывается в зависимости от нагрузки (вес грунта, транспорт)

$$SN = 0,458 \cdot q - 7,5 \cdot E' S,$$

Где где q – вертикальная нагрузка на трубу, кН/м²

E'S – секущий модуль грунта (2)

Вертикальная нагрузка на трубу (q), состоит из:

где q_Г - нагрузка от веса грунта (кН/м²),

q_{АТ} - нагрузка от автотранспорта (кН/м²),

q_{ЖД} - нагрузка от ж/д транспорта (кН/м²).

$$q = q_{\text{Г}} + q_{\text{АТ}} + q_{\text{ЖД}}$$

3. Расчёт предельного усилия протяжки

Предельное усилие протяжки трубы (F_{max}) должно быть установлено в нормативно-технической документации изготовителя труб в зависимости от номинального наружного диаметра трубы (D) и номинальной кольцевой жесткости трубы (e).

$$F_{\text{max}} = \frac{\pi \cdot \{D^2 - (D - 2 \cdot e)^2\}}{4000} \cdot \sigma$$

где F_{max} – предельное усилие протяжки трубы, кН

π – математическая постоянная, равная отношению длины окружности к её диаметру, мм

D – номинальный наружный диаметр трубы, мм

e - номинальная толщина стенки трубы, мм

σ – предел текучести трубы при растяжении, МПа (в соответствии с ГОСТ 11262—2017 (ISO 527-2:2012))

В процессе монтажа фактически прикладываемое к трубе усилие протяжки F должно быть с запасом меньше предельного усилия F_{max} (коэффициент запаса указывается в руководстве по эксплуатации трубы и составляет F / F_{max} ≤ 0,5).

Способы прокладки труб серии «РЭДПАЙП» в грунте

Согласно своду правил 249.1325800.2016 «КОММУНИКАЦИИ ПОДЗЕМНЫЕ Проектирование и строительство закрытым и открытых способами», прокладка кабельной линии в трубе осуществляется по следующим технологиям:

Укладка кабельной линии в трубе в траншее

Прокладка кабельной линии в трубе бестраншейной технологией методом горизонтально-направленного бурения (ГНБ).

Для обоих случаев важно учитывать кольцевую жесткость трубы в соответствии с нагрузкой от окружающей среды.

В случае прокладки труб методом ГНБ требуется учитывать усилие протяжки, с которым трубу будет затягивать в землю буровая установка.

В Таблице 8 приведены предельные усилия протяжки труб серии «РЭДПАЙП» в зависимости от диаметра и кольцевой жесткости труб.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ

Определение электрической прочности материала труб серии «РЭДПАЙП» согласно ГОСТ Р МЭК 61386.1–2014, п. 11.3.1 при различных видах воздействия.

Вид воздействия	Удельная прочность материала, кВ/мм
Пробивное переменное напряжение частоты 50 Гц	37
Выдерживаемое в течение 4 часов переменное напряжение частоты 50 Гц	6
Выдерживаемое импульсное напряжение	11

МИНИМАЛЬНЫЙ РАДИУС ИЗГИБА

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

$$r_{min} = E \cdot D / 2 \cdot \sigma, \text{ где}$$

E – модуль упругости материала трубы при растяжении, МПа

σ – предел текучести материала трубы при растяжении, МПа

D – наружный диаметр трубы, мм

Например, при $E = 850$ МПа и $\sigma = 21$ МПа минимальный радиус изгиба будет составлять величину $r_{min} = 20 \cdot D$.

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

Таблица 8. Предельное усилие протяжки трубы F_{MAX} (кН) в зависимости от диаметра трубы D (мм) и кольцевой жесткости SN (кН/м²)

Внешний диаметр трубы D, мм	Кольцевая жесткость SN, кН/м ²								
	12	16	24	32	48	64	96	128	192
	Предельное усилие тяжения F _{max} , кН								
32	3,2	3,5	4,0	4,3	4,9	5,3	5,9	6,3	7,1
	5,1	5,5	6,2	6,8	7,6	8,2	9,2	9,9	11,0
	7,9	8,6	9,7	11	12	13	14	15,5	17,2
	13	14	15	17	19	20	23	24,6	27,3
	18	19	22	24	27	29	32	34,9	38,7
	26	28	32	34	38	42	47	50,2	55,7
	38	42	47	51	57	62	70	75,0	83,3
	50	55	60	65	75	80	90	96,8	107,5
	62	68	75	83	93	100	115	121,4	134,9
	80	90	100	110	120	130	145	158,6	176,2
	105	115	125	135	155	170	185	200,7	223,0
	125	140	155	170	190	205	230	247,8	275,3
	160	175	195	215	240	260	290	313,7	348,4
	225	245	265	300	320	360	387,2	430,1	
	250	215	245	265	300	320	360	387,2	430,1

Примечание: при протяжке полимерных труб: F_{max} рекомендуется ограничить 0,5 F_{max}

Формула для расчета предельной длины трубы, которую можно затянуть в буровой канал без риска ее недопустимого растяжения или даже обрыва:

$$L_{\text{раб}} \leq 0,165 \cdot F_{1\text{max}} / D^2 \cdot f' \text{ для } N=1 \quad L_{\text{раб}} \leq 0,115 \cdot F_{1\text{max}} / D^2 \cdot f' \text{ для } N=4$$

Рекомендации по выбору коэффициента крепости грунта (f') в зависимости от сценария бурения

Сценарий	Характеристика сценария	f'
Тяжелый	Бентонит не может сформировать стенки канала	0,1
Средний	Стенки канала более или менее сформированы	0,5
Легкий	Стенки канала хорошо сформированы	0,8

Оценки предельной длины бурового канала L_{ГНБ} (м) в зависимости от числа труб и сценария бурения

Таблица 9. Оценки предельной длины бурового канала L_{ГНБ} в зависимости от числа труб (N) и сценария бурения

SN, кН/м ²	N = 1			N = 4		
	Сценарий, по которому проходит бурение канала					
	Тяжелый	Средний	Легкий	Тяжелый	Средний	Легкий
Предельная длина бурового канала L _{ГНБ} , м						
12	53	264	423	36	182	291
16	58	289	462	40	199	318
24	65	324	518	45	223	357
32	70	352	564	49	243	388
48	79	396	633	55	273	436
64	86	428	685	59	295	472
96	96	479	766	66	330	528
128	103	517	828	71	356	570
192	115	574	918	79	395	632

В Таблице 9 указаны рекомендации по оценке предельной длины бурового канала в зависимости от сценария.

6. Примеры реализованных проектов

РЕКОНСТРУКЦИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВО АЭРОПОРТА ГРОЗНЫЙ «СЕВЕРНЫЙ» ИМ. ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА ЧР, ГЕРОЯ РОССИИ А.А. КАДЫРОВА

ДАТА: 01.06.2022 г.

Проект реализуется в рамках Государственной программы Российской Федерации «Развитие транспортной системы» и Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года. Основной целью проекта является создание современной аэродромной инфраструктуры, обладающей высокой пропускной способностью и соответствующей мировым стандартам для приёма и обслуживания всех основных типов ВС.

Заказчик: «Ространсмодернизация»

На объекте применены термостойкие многослойные трубы : «РЭДПАЙП» 160x14,5 «РЭДПАЙП» 110x10,1

- Год: 2022 г.
- Место: Грозный
- Напряжение: до 10 кВ



РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРОСПЕКТА РЕВОЛЮЦИИ

В Г. ВОРОНЕЖ

ДАТА: 09.09.2021 г.

Масштабный, значимый и сложный проект благоустройства в городе Воронеже – кардинальное обновление главной его улицы – проспекта Революции. Эти работы стали фактически началом реализации проекта «Чистое небо», цель которого — улучшить эстетический вид главных улиц Воронежа.

На объекте применены термостойкие многослойные трубы с внутренним слоем стойким к короткому замыканию и воздействию открытого пламени: «РЭДПАЙП ПВ-0» 160*11

- Год: 2021 г.
- Место: Воронеж
- Напряжение: 10 кВ



ОПТОВО-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР РАДУМЛЯ

ДАТА: 20.09.2021 г.

Подключение к сетям Россети Московский Регион, рамках реализации строительства Оптово-распределительного центра «Радумля».

Заказчик: Россети Московский Регион

На объекте применены термостойкие многослойные трубы с внутренним слоем стойким к короткому замыканию: РЭДПАЙП ПРО 160x15,4

- Год: 2021 г.
- Место: Радумля
- Напряжение: 10 кВ



ЧЕЛЯБИНСКАЯ ТЭЦ-2**ДАТА: 05.10.2021 г.**

1. Для бесперебойной работы электроснабжения на объекте: Челябинская ТЭЦ-2, применены термостойкие многослойные трубы «РЭДПАЙП ПВ-0»

Заказчик – АО «Челябинская ТЭЦ-2»

На объекте применены термостойкие многослойные трубы с внутренним слоем стойким к короткому замыканию и стойким к воздействию открытого пламени: «РЭДПАЙП ПВ-0» 110*10,6

- Год: 2021 г.**
- Место: Челябинск**
- Напряжение: 10 кВ**

**КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРИСОЕДИНЕНИЯ ЭНЕРГОПРИНИМАЮЩИХ УСТРОЙСТВ ЗАЯВИТЕЛЕЙ****ДАТА: 30.11.2021 г.**

Выполнение комплекса мероприятий в целях осуществления технологического

присоединения энергопринимающих устройств заявителей к электрической сети на территории

Тюменской области

На объекте применены термостойкие многослойные трубы : «РЭДПАЙП» 110x10,0

- Год: 2021 г.**
- Место: Тюменская область**
- Напряжение: 110 кВ**

**СТРОИТЕЛЬСТВО ОБЪЕКТА М-12 «СТРОЯЩАЯСЯ СКОРОСТНАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА МОСКВА - НИЖНИЙ НОВГОРОД - КАЗАНЬ»****ДАТА: 01.04.2022 г.**

Строительство объекта М-12 «Строящаяся скоростная автомобильная дорога Москва - Нижний Новгород - Казань»

Заказчик – Государственная компания «Автодор»

На объекте применены термостойкие многослойные трубы: «РЭДПАЙП» 160*11,8

- Год: 2022 г.**
- Место: Москва - Нижний новгород - Казань**
- Напряжение: 6-10 кв**

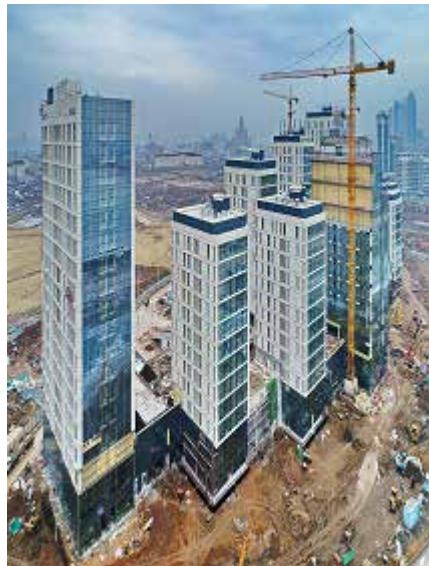


СТРОИТЕЛЬСТВО КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ КАЗАХСТАНА

ДАТА: 25.04.2022 г.

В рамках требования пожарной безопасности к защите высоковольтных кабельных линий была осуществлена поставка многослойных термостойких труб стойких к воздействию открытого пламени. На объекте применены термостойкие многослойные трубы с внутренним слоем стойким к короткому замыканию и стойким к воздействию открытого пламени:

- «РЭДПАЙП ПВ-0» 110x10,6
 - «РЭДПАЙП ПВ-0» 110x9,4
 - «РЭДПАЙП ПВ-0» 110x8,6
- **Год: 2022 г.**
- **Место: территория Казахстана**
- **Перейти в каталог**



ПОСТАВКА ТЕРМОСТОЙКОЙ ПОЛИМЕРНОЙ ТРУБЫ НА ТЕРРИТОРИИ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА ЮГРА

ДАТА: 30.05.2022 г.

Поставка термостойких труб в рамках реализации объектов инвестиционной программы и технологического присоединения на территории Ханты-Мансийского автономного округа ЮГРА

Заказчик: ЮТЭК

На объекте применены термостойкие трубы : «РЭДПАЙП 3» 160x12,5

- **Год: 2022 г.**
- **Место: ЮГРА**



СТРОИТЕЛЬСТВО ТРАНСПОРТНОЙ РАЗВЯЗКИ НА ПЕРЕСЕЧЕНИИ УЛИЦ МЕЛЬНИКАЙТЕ И ДРУЖБЫ В Г. ТЮМЕНЬ

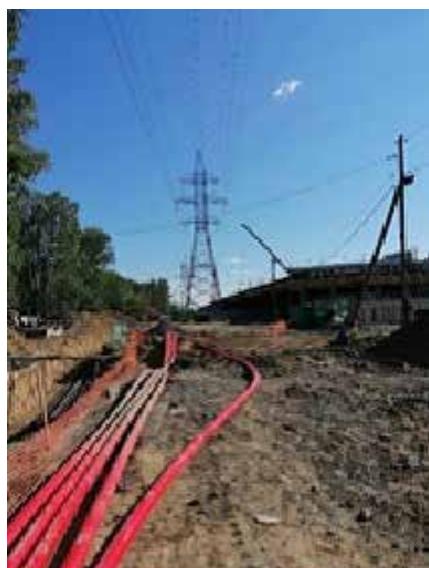
ДАТА: 21.07.2021 г.

Масштабный дорожный объект по созданию транспортного коридора и разгрузки уже имеющейся объездной дороги, помогающий решить вопрос с пробками в новых микрорайонах.

Заказчик: АО «Россети Тюмень»

Применены термостойкие многослойные трубы: «РЭДПАЙП» 110*9,4; «РЭДПАЙП» 110*9,4, «РЭДПАЙП» 160*13,6

- **Год: 2021 г.**
- **Место: Тюмень**
- **Напряжение: 10 кВ**



СТРОИТЕЛЬСТВО ОБХОДА Г. ТОЛЬЯТТИ С МОСТОВЫМ ПЕРЕХОДОМ ЧЕРЕЗ Р. ВОЛГУ В СОСТАВЕ МЕЖДУНАРОДНОГО ТРАНСПОРТНОГО МАРШРУТА ЕВРОПА – ЗАПАДНЫЙ КИТАЙ

ДАТА: 12.06.2022 г.

Масштабное «Строительство обхода г. Тольятти с мостовым переходом через р. Волгу в составе международного транспортного маршрута «Европа – Западный Китай»

Заказчик – ДСК «АВТОБАН»

На объекте применены термостойкие многослойные трубы : «РЭДПАЙП » 110x6.5

- Год: 2022 г.
- Место: Тольятти
- Напряжение: 10 кВ



ЦОД З ПАО «СБЕРБАНК»

ДАТА: 30.08.2022 г.

Для обеспечения защиты кабельной линии, снабжающей электричеством центра обработки данных ПАО «Сбербанк», было принято решение использовать термостойкие негорючие трубы.

Заказчик – ПАО «Сбербанк»

На объекте применены термостойкие многослойные трубы с внутренним слоем стойким к короткому замыканию и стойким к воздействию открытого пламени: «РЭДПАЙП ПВ-0» 160*11

- Год: 2022 г.
- Место: Москва
- Напряжение: 10 кВ



ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБЪЕКТА ТУРИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ, КУРОРТ «КРАСНАЯ ПОЛЯНА» Г. СОЧИ

ДАТА: 12.09.2022 г.

Для подключения к электрическим сетям и обеспечения бесперебойной работы по электроснабжению административных зданий на курорте «Ясная Поляна» были применены трубы нашего производства.

Заказчик: ПАО «Россети Кубань»

На объекте применены термостойкие многослойные трубы: «РЭДПАЙП» 160x10.1

- Год: 2022 г.
- Место: Сочи





**«ПОЛИМЕР-УРАЛ»
ЗАВОД ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ**

454004, Челябинская область, г. Челябинск,
ул. Академика Королева, дом 42, офис 1

Телефон отдел продаж многоканальный: +7 (495) 268-04-61

www.polimerural.ru
e-mail:info@polimerural.ru