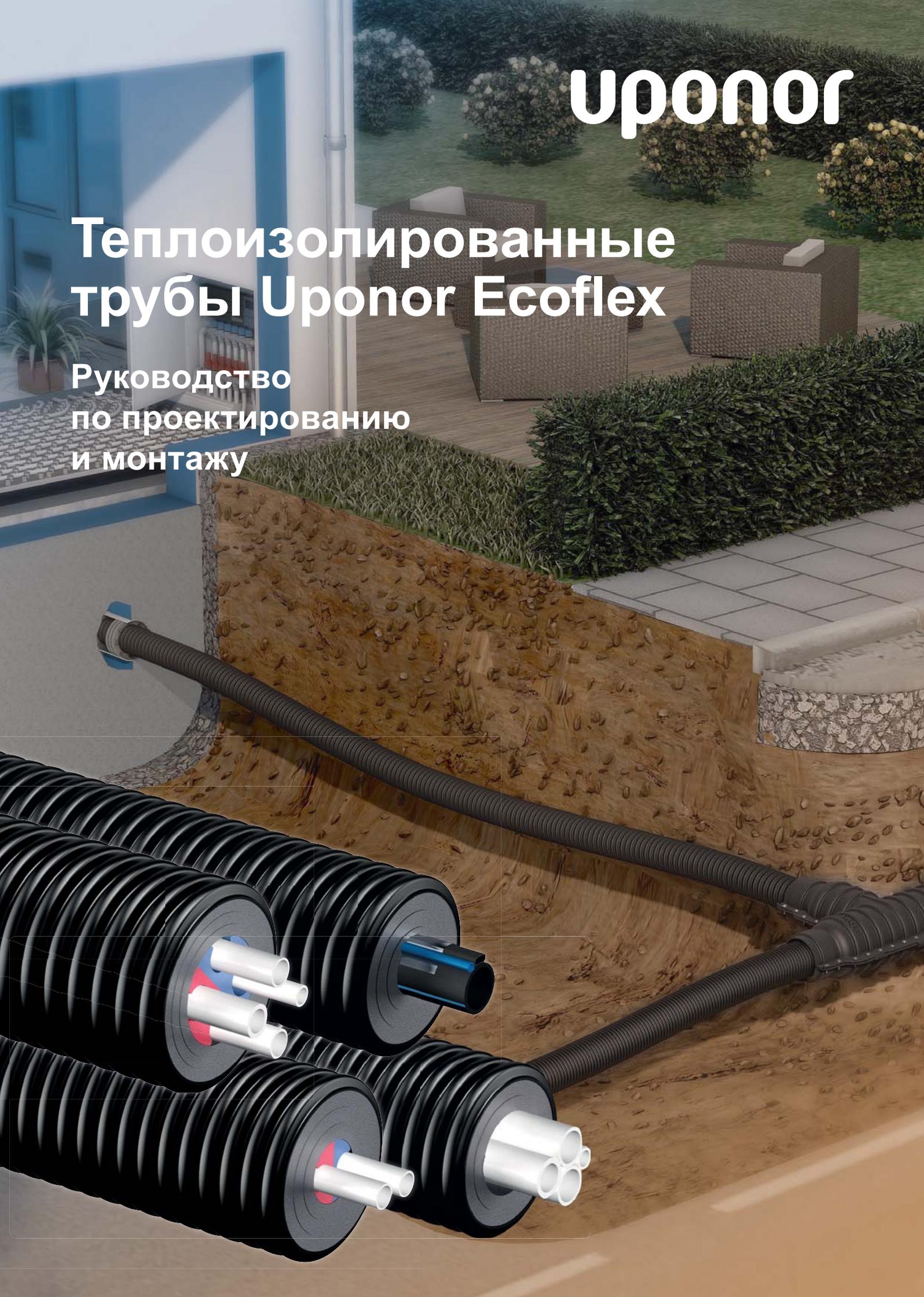


Uronor

# Теплоизолированные трубы Uronor Ecoflex

Руководство  
по проектированию  
и монтажу





# Оглавление

<b>Общее описание системы.....</b>	<b>4</b>	<b>Подбор диаметров .....</b>	<b>46</b>
Обзор ассортимента труб.....	5	Тепловые потери труб	
Трубы Thermo, Varia .....	6	Uponor Thermo Single и Varia Single .....	49
Трубы Aqua.....	10	Тепловые потери труб	
Трубы Quattro.....	12	Uponor Thermo Twin и Varia Twin.....	50
<b>Соединительные фитинги .....</b>	<b>14</b>	Тепловые потери труб Uponor Quattro.....	51
Зажимные фитинги Wipex.....	14	Срок службы теплоизолированных труб .....	52
Преимущества соединений Uponor Q&E .....	20	Гидравлический расчёт трубопроводов.....	54
Монтаж трубы.....	22	Технические характеристики трубопроводов.....	59
Гидро- и теплоизоляционные элементы .....	24	Время, необходимое для монтажа .....	61
Теплоизолированные колодцы .....	32	Теплоизолированные трубы Ecoflex Supra .....	64
Теплоизолированные фасонные части.....	35	Теплоизолированные трубы	
Комплект узла прохода через фундамент .....	37	Ecoflex Supra Plus с греющим кабелем.....	65
Проход при давлении грунтовых вод .....	38	Блок управления Supra Plus .....	68
Протягивание труб через отверстия .....	39	Проектирование труб Supra Plus .....	70
Монтаж поворотной гильзы .....	40	Подбор диаметров Supra Plus и Supra Standard.....	72
Анкеровка .....	41	Монтаж комплектов теплоизоляции .....	73
Гидравлические испытания .....	43	Теплоизолированные трубы	
Организация траншеи .....	45	Ecoflex Supra Standard с греющим кабелем.....	77
		Конструкция трубы Supra Standard,	
		регулятор температуры .....	79
		Проектирование труб Supra Standard.....	81
		Варианты подключения кабеля Supra Standard.....	83
		Монтаж теплоизоляционного комплекта	
		Supra Standard .....	85
		Пример расчёта спецификации	
		для теплоизолированных труб.....	86
		Альбом типовых решений	
		для узлов теплоизолированных труб.....	87

# Общее описание системы

Теплоизолированные трубы Uropog Ecoflex предназначены для использования в наружных водяных тепловых сетях (сетях отопления, горячего водоснабжения и сетях технологических процессов), транспортирующих воду с температурой до 95 °С и давлением до 1,0 МПа, а также в сетях холодного водоснабжения, холодоснабжения и канализации.

В Европе теплоизолированные трубы Uropog производятся на двух заводах, в Финляндии и Германии. Опыт производства более 20 лет. Поставки в 30 стран. Осенью 2015 года открыт завод в Тосненском районе Ленинградской области, поселок Аннолово.

## Прочная конструкция, современные материалы и оригинальные решения

Теплоизолированные трубы Uropog – это предварительно изолированные в заводских условиях полимерные трубы с пенополимерной тепловой изоляцией, покрытой защитным гофрированным кожухом. Трубы изготавливаются из сшитого полиэтилена РЕ-Ха. Теплоизоляция выполнена из вспененного сшитого полиэтилена РЕ-Х с закрытыми порами. Защитный гофрированный кожух (защитная оболочка) выполнен из полиэтилена высокой плотности.

Ассортимент теплоизолированных труб Uropog включает в себя одно- (Single), двух- (Twin) и четырехтрубное (Quattro) исполнение в одном кожухе, а также все необходимые элементы для организации ответвлений, удлинений, проходов через строительные конструкции, окончаний и др.

## Сертификаты качества

В нашей сфере деятельности безопасность и долговечность продукции являются решающими факторами, поскольку наши клиенты хотят быть уверенными в абсолютной надежности предлагаемых нами решений. Качество продукции и решений Uropog соответствует требованиям международных стандартов: KIWA, ISO, DIN CERTCO, CSTB, Регистра Ллойда, DVGW, ГОСТ Р, МЧС России, ГОССАННАДЗОРА России. Все заводы корпорации Uropog имеют сертифицированные Системы Менеджмента Качества, соответствующие требованиям ISO 9001:2000 и ISO 14001.



### Основные преимущества:

- Отсутствует необходимость в дорогостоящей и пожароопасной сварке.
- Теплоизолированная труба Uropog обладает уникальным свойством самокомпенсации, поэтому не требует дополнительных затрат на организацию компенсаторов теплового удлинения.
- Все компоненты трубы имеют малый удельный вес, не требуется специальная техника, что снижает затраты на транспортировку и укладку.
- Исключительная гибкость трубы обеспечивает быструю укладку в сложных условиях при наличии различных препятствий, что также позволяет минимизировать количество соединений.
- Монтаж трубы и соединительных элементов очень прост и не требует обязательного наличия на объекте специального инструмента, работающего от электричества.
- Теплоизоляция из вспененного сшитого полиэтилена РЕ-Х с закрытыми порами не намокает в течение всего срока эксплуатации (водопоглощение <1%).

# Краткий обзор ассортимента теплоизолированных труб Upronor

## Трубы Ecoflex для систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, холодоснабжения

	Трубы Ecoflex Thermo	Трубы Ecoflex Varia	Трубы Ecoflex Aqua	Трубы Ecoflex Quattro	Трубы Ecoflex Thermo Twin HP
<b>Области применения</b>					
Теплоснабжение, холодоснабжение	●	●	●	●	
Горячее водоснабжение	●	●		●	●
<b>Исполнение</b>					
Single / Twin	● / ●	● / ●	● / ●	- / ●*	- / ●*
<b>Материалы</b>					
Несущая труба	PE-Xa с EVOH	PE-Xa с EVOH	PE-Xa	PE-Xa и PE-Xa	PE-Xa с EVOH
Теплоизоляция	PE-X	PE-X	PE-X	PE-X	PE-X
Защитный кожух	PE-HD	PE-HD	PE-HD	PE-HD	PE-HD

\* 4 трубы в одном кожухе

## Трубы Ecoflex для систем холодного водоснабжения и напорной канализации

	Трубы Ecoflex Supra	Трубы Ecoflex Supra PLUS	Трубы Ecoflex Supra Standard	Трубы Ecoflex Supra Mantle
<b>Области применения</b>				
Холодоснабжение	●			
Холодное водоснабжение	●	●	●	
Защита от замерзания		●	●	●
Технологические процессы	по запросу	по запросу	по запросу	
Напорная канализация		●	●	●
<b>Материалы</b>				
Несущая труба	PE 100 RC	PE 100 RC	PE 100 RC	PE 100 RC
Теплоизоляция	PE-X	PE-X	PE-X	PE-X
Защитный кожух	PE-HD	PE-HD	PE-HD	PE-HD
Греющий кабель		Саморегулирующийся	Постоянного сопротивления	Постоянного сопротивления

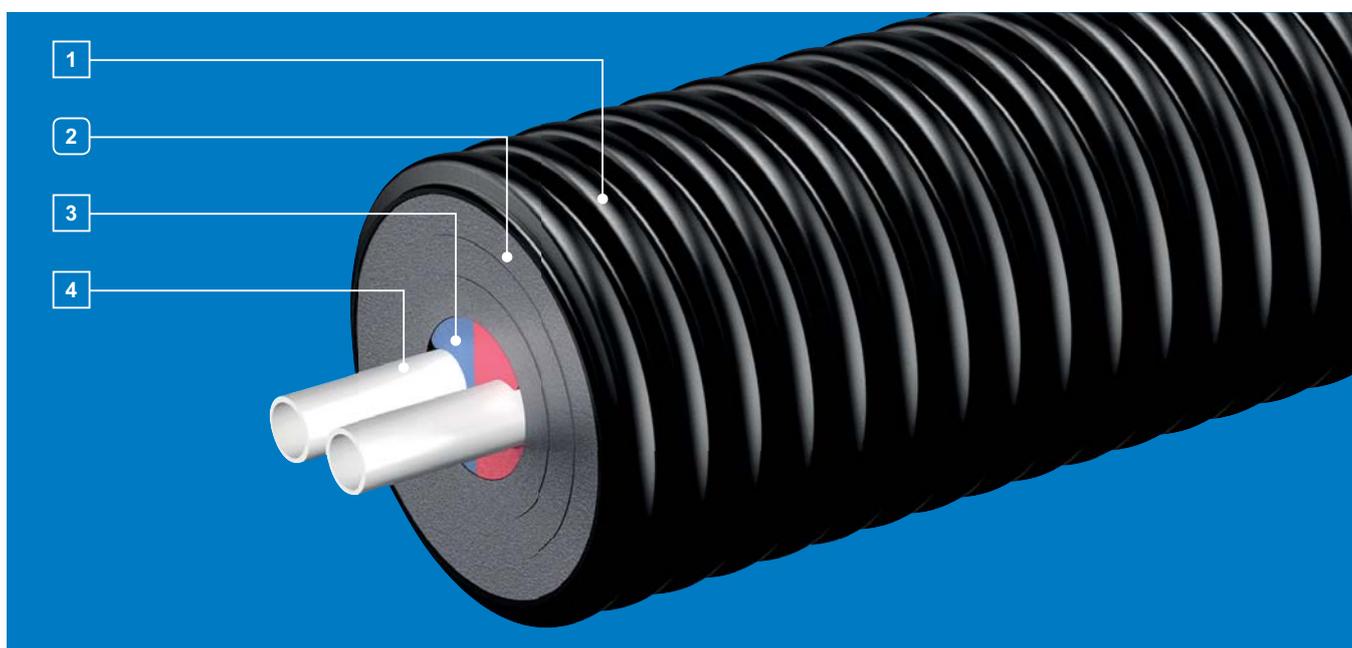
# Трубы Ecoflex Thermo, Varia (Экофлекс Термо, Вариа)

Трубы Thermo и Varia предназначены для систем теплоснабжения, горячего водоснабжения и холодоснабжения.

Они состоят из одной или двух труб из сшитого полиэтилена PE-Xa с антидиффузионным слоем EVOH, теплоизоляции с закрытыми ячейками из пенополиэтилена PE-X и защитного гофрированного кожуха из полиэтилена высокой плотности. Трубы Varia имеют уменьшенную толщину теплоизоляции и диаметр кожуха, за счёт чего труба более гибкая, но тепловые потери выше, чем у трубы Thermo.

Рабочие параметры: максимальная рабочая температура +95 °С, рабочее давление 6 или 10 бар (в зависимости от серии).

Изготавливаются по ТУ 2248-001-27431685-2015.



**1** Защитный кожух из полиэтилена высокой плотности: долговечный, жёсткий и устойчивый к поперечным нагрузкам, при этом гибкий в продольном направлении благодаря своей геометрии

**2** Теплоизоляция из вспененного сшитого полиэтилена PE-X: высокая эластичность и теплоизоляционные характеристики, устойчивая к намоканию и старению

**3** Двухцветная сердцевина для избежания путаницы и теплообмена между трубами

**4** Несущая труба из сшитого полиэтилена PE-Xa: долговечная, термо- и коррозионностойкая, устойчивая к растрескиванию и зарастанию

## Преимущества

- Удобный и быстрый монтаж системы благодаря очень высокой гибкости
- Долговечная, эластичная, устойчивая к старению и намоканию (водопоглощение <1%) теплоизоляция
- Ежегодно институтом DIN Certco проверяются данные о тепловых потерях в соответствии с VDI 2055
- Термо- и коррозионностойкая, устойчивая к зарастанию труба из сшитого полиэтилена PE-Xa
- Жёсткий в поперечном направлении, при этом гибкий в продольном, защитный кожух из PE-HD

## Труба Ecoflex Thermo Single



**evoh**

**Область применения**

- Теплоснабжение
- Горячее водоснабжение
- Холодоснабжение

**Несущая труба**

- PE-Xa с кислородозащитным барьером EVOH

**Теплоизоляция**

- Вспененный PE-X

**Кожух**

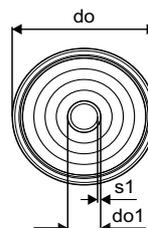
- PE-HD

80°C \* макс. 95°C

6 бар или 10 бар

25–125 мм

Классическое, проверенное временем решение для тепловых сетей. Максимальная теплоизоляция, высокая гибкость, широкий размерный ряд.



\* См. разъяснения на стр. 52-53

### Ecoflex Thermo Single PN 6 - однотрубное исполнение

Артикул	D трубы do1 x s1 [мм]	DN [-]	D кожуха do [мм]	Мин. радиус поворота [м]	Вес [кг/м]	Объем [л/м]	Длина бухты [м]	Толщина изоляции [мм]	Кэф, тепло- проводности U [Вт/К·м²]
1018109	25 x 2,3	20	140	0,25	1,18	0,31	200	42	0,1617
1018110	32 x 2,9	25	140	0,30	1,31	0,50	200	39	0,1815
1018111	40 x 3,7	32	175	0,35	2,20	0,85	200	58	0,1842
1018112	50 x 4,6	40	175	0,45	2,40	1,32	200	53	0,2157
1018113	63 x 5,8	50	175	0,55	2,80	2,08	200	46	0,2599
1018114	75 x 6,8	65	200	0,80	3,74	2,96	100	49	0,2760
1018115	90 x 8,2	80	200	1,10	4,20	4,25	100	39	0,3329
1018116	110 x 10,0	100	200	1,20	5,24	6,29	100	30	0,4315
1083868	125 x 11,4	125	250	1,40	7,30	8,2	120	45	0,3928

### Ecoflex Thermo Single PN 10 - однотрубное исполнение

Артикул	В трубы/ кожуха do1 x s1 [мм]	DN [-]	D кожуха do [мм]	Мин. радиус поворота [м]	Вес [кг/м]	Объем [л/м]	Длина бухты [м]	Толщина изоляции [мм]	Кэф, тепло- проводности U [Вт/К·м²]
1045877	40 x 5,5	32	175	0,45	2,40	0,64	200	58	0,1842
1045878	50 x 6,9	40	175	0,55	2,70	1,00	200	53	0,2157
1045879	63 x 8,6	50	175	0,65	3,20	1,59	200	46	0,2599
1061041	75 x 10,3	65	200	0,90	4,30	2,27	100	49	0,2760
1061042	90 x 12,3	80	200	1,20	5,30	3,26	100	39	0,3329
1061043	110 x 15,1	100	200	1,30	6,50	4,85	100	30	0,4315

## Труба Ecoflex Thermo Twin



### Область применения

- Теплоснабжение
- Горячее водоснабжение
- Холодоснабжение

### Несущая труба

- PE-Ха с кислородозащитным барьером EVOH

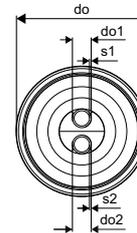
### Теплоизоляция

- Вспененный PE-X

### Кожух

- PE-HD

Две трубы, подающая и обратная, в одном кожухе, двухцветная сердцевина для предотвращения путаницы и теплообмена между трубами. Оптимальный баланс между гибкостью и эффективной тепловой защитой



\* См. разъяснения на стр. 52-53

## Ecoflex Thermo Twin PN 6 - двухтрубное исполнение

Артикул	D трубы do1 x s1 [мм]	D трубы do2 x s2 [мм]	DN [-]	D кожуха do [мм]	Мин, радиус поворота [м]	Вес [кг/м]	Объем [л/м]	Длина бухты [м]	Толщина изоляции [мм]	Кэф, теплопроводности U [Вт/К·м²]
1018134	25 x 2,3	25 x 2,3	20 + 20	175	0,50	2,20	0,61	200	46	0,2197
1018135	32 x 2,9	32 x 2,9	25 + 25	175	0,60	2,40	0,99	200	41	0,2484
1018136	40 x 3,7	40 x 3,7	32 + 32	175	0,80	2,60	1,69	200	31	0,3287
1018137	50 x 4,6	50 x 4,6	40 + 40	200	1,00	3,50	2,63	100	32	0,3385
1018138	63 x 5,8	63 x 5,8	50 + 50	200	1,20	4,55	4,17	100	26	0,4297
1088276	75 x 6,8	75 x 6,8	65 + 65	250	1,40	6,50	5,9	100	30	0,3717

## Ecoflex Thermo Twin PN 10 - двухтрубное исполнение

Артикул	D трубы do1 x s1 [мм]	D трубы do2 x s2 [мм]	DN [-]	D кожуха do [мм]	Мин, радиус поворота [м]	Вес [кг/м]	Объем [л/м]	Длина бухты [м]	Толщина изоляции [мм]	Кэф, теплопроводности U [Вт/К·м²]
1045881	32 x 4,4	32 x 4,4	25 + 25	175	0,70	2,70	0,81	200	41	0,2484
1045882	40 x 5,5	40 x 5,5	32 + 32	175	0,90	2,90	1,28	200	31	0,3287
1045883	50 x 6,9	50 x 6,9	40 + 40	200	1,00	3,80	2,00	200	32	0,3385

## Труба Ecoflex Thermo Twin HP



### Область применения

- Теплоснабжение
- Холодоснабжение
- Геотермия

### Несущая труба

- PE-Ха с кислородозащитным барьером EVOH

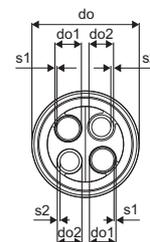
### Теплоизоляция

- Вспененный PE-X

### Кожух

- PE-HD

Экономичное решение с четырьмя трубами в одном кожухе: две трубы для тепло- или холодоснабжения и 2 кабель-канала для прокладки кабелей



\* См. разъяснения на стр. 52-53

## Труба Ecoflex Thermo Twin HP - четырёхтрубное исполнение

Артикул	D трубы do1 x s1 [мм]	DN [-]	D кабель-канала do2 x s2 [мм]	D кожуха do [мм]	Мин, радиус поворота [м]	Вес [кг/м]	Длина бухты [м]	Кэф, теплопроводности U [Вт/К·м²]
1093894	32 x 2,9	25	32 x 3,5	140	0,50	1,70	200	0,3833
1093895	40 x 3,7	32	32 x 3,5	175	0,80	2,60	200	0,3333

## Труба Ecoflex Varia Single



### Область применения

- Теплоснабжение
- Горячее водоснабжение
- Холодоснабжение

### Несущая труба

- PE-Ха с кислородозащитным барьером EVOH

### Теплоизоляция

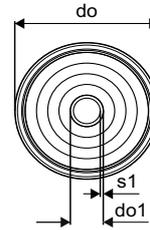
- Вспененный PE-X

### Кожух

- PE-HD



Альтернативное решение для теплосетей.  
Оптимальное сочетание между гибкостью трубы и толщиной теплоизоляции



\* См. разъяснения на стр. 52-53

## Труба Ecoflex Varia Single PN 6 - однетрубное исполнение

Артикул	D трубы do1 x s1 [мм]	DN [-]	D кожуха do [мм]	Мин. радиус поворота [м]	Вес [кг/м]	Объем [л/м]	Длина бухты [м]	Толщина изоляции [мм]	Козф, теплопроводности U [Вт/К·м²]
1018232	40 x 3,7	32	140	0,35	1,47	0,85	200	35	0,2214
1018233	50 x 4,6	40	140	0,40	1,67	1,32	200	30	0,2714
1018234	63 x 5,8	50	140	0,50	1,97	2,08	200	23	0,3543
1018235	75 x 6,8	65	175	0,60	2,72	2,96	200	39	0,3257
1018236	90 x 8,2	80	175	0,70	3,14	4,25	100	32	0,4185
1018237	110 x 10,0	100	175	0,90	4,14	6,29	100	21	0,6057
1062886	125 x 11,4	125	200	1,30	5,80	8,2	80	23	0,5956

## Труба Ecoflex Varia Twin



### Область применения

- Теплоснабжение
- Горячее водоснабжение
- Холодоснабжение

### Несущая труба

- PE-Ха с кислородозащитным барьером EVOH

### Теплоизоляция

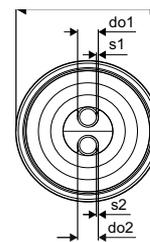
- Вспененный PE-X

### Кожух

- PE-HD



Две трубы, подающая и обратная, в одном кожухе, двухцветная сердцевина для предотвращения путаницы и теплообмена между трубами. Альтернативное решение для теплосетей



\* См. разъяснения на стр. 52-53

## Труба Ecoflex Varia Twin PN 6 - двухтрубное исполнение

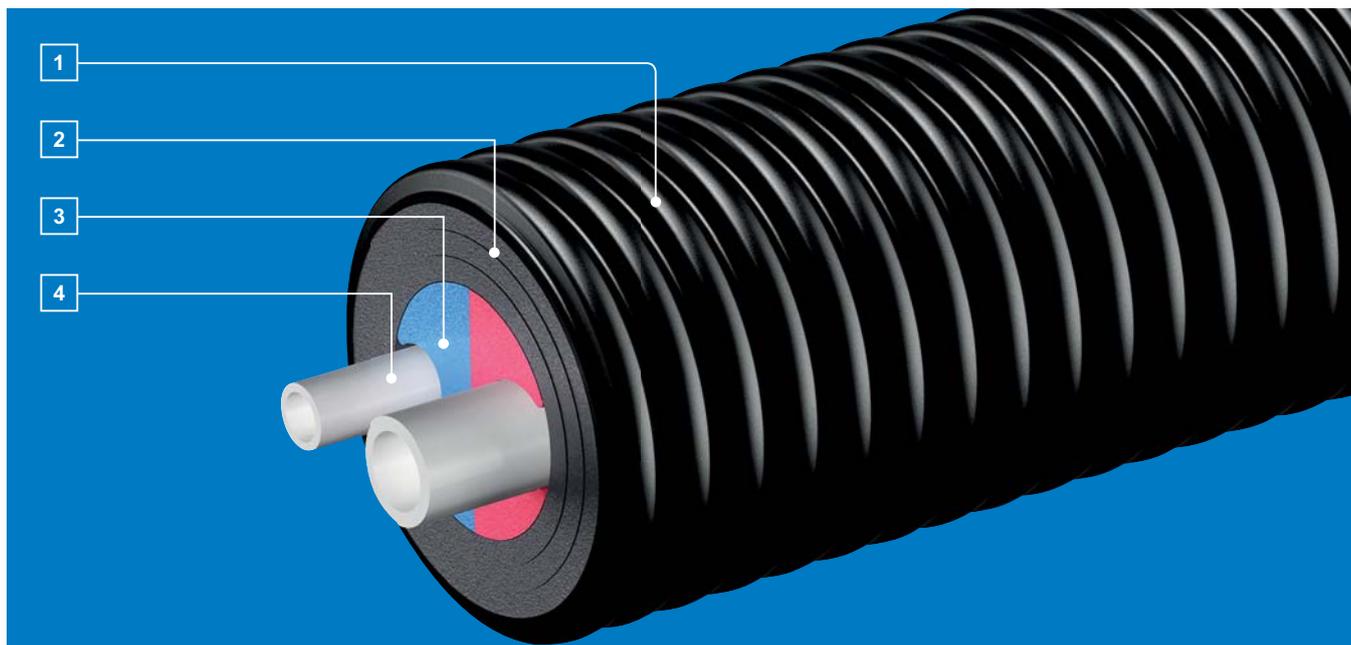
Артикул	D трубы do1 x s1 [мм]	D трубы do2 x s2 [мм]	DN [-]	D кожуха do [мм]	Мин. радиус поворота [м]	Вес [кг/м]	Объем [л/м]	Длина бухты [м]	Толщина изоляции [мм]	Козф, теплопроводности U [Вт/К·м²]
1018238	25 x 2,3	25 x 2,3	20 + 20	140	0,40	1,36	0,61	200	42	0,2514
1018238	32 x 2,9	32 x 2,9	25 + 25	140	0,50	1,43	0,99	200	41	0,3057
1018240	40 x 3,7	40 x 3,7	32 + 32	140	0,70	2,08	1,69	200	24	0,4700
1018241	50 x 4,6	50 x 4,6	40 + 40	175	0,9	2,84	2,63	200	31	0,3928

# Трубы Ecoflex Aqua (Экофлекс Аква)

Трубы Aqua предназначена для наружных сетей горячего водоснабжения. Они состоят из одной или двух труб из сшитого полиэтилена РЕ-Ха, теплоизоляции с закрытыми ячейками из пенополиэтилена РЕ-Х и защитного гофрированного кожуха из полиэтилена высокой плотности. Продукция Uropog Aqua имеет аттестацию Министерства экологии Финляндии № 50 / 61 21 / 95, трубы соответствуют строгим стандартам качества стран Евросоюза для систем питьевого водоснабжения.

Рабочие параметры: максимальная рабочая температура +95 °С, рабочее давление 10 бар.

Изготавливаются по ТУ 2248-001-27431685-2015.



- 1** Защитный кожух из полиэтилена высокой плотности: долговечный, жёсткий и устойчивый к поперечным нагрузкам, при этом гибкий в продольном направлении благодаря своей геометрии
- 2** Теплоизоляция из вспененного сшитого полиэтилена РЕХ: высокая эластичность и теплоизоляционные характеристики, устойчивая к намоканию и старению
- 3** Двухцветная сердцевина для избежания путаницы и теплообмена между трубами
- 4** Несущая труба из сшитого полиэтилена РЕ-Ха: долговечная, термо- и коррозионностойкая, устойчивая к растрескиванию и зарастанию

## Преимущества

- Удобный и быстрый монтаж системы благодаря очень высокой гибкости
- Долговечная, эластичная, устойчивая к старению и намоканию (водопоглощение <1%) теплоизоляция
- Ежегодно институтом DIN Certco проверяются данные о теплотерях в соответствии с VDI 2055
- Термо- и коррозионностойкая, устойчивая к зарастанию труба из сшитого полиэтилена РЕ-Ха
- Жёсткий в поперечном направлении, при этом гибкий в продольном, защитный кожух из РЕ-HD

## Труба Ecoflex Aqua Single



### Область применения

- Системы горячего водоснабжения, в том числе с рециркуляцией

### Несущая труба

- PE-Ха

### Теплоизоляция

- Вспененный PE-X

### Кожух

- PE-HD



70°C \*  
макс. 95°C

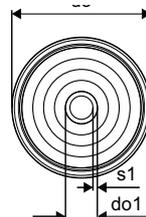


10 бар



25–110 мм

Классическое, максимально энергоэффективное решение для сетей горячего водоснабжения. Несущая труба проходит гигиеническую обработку на производстве и удовлетворяет высоким европейским требованиям к материалам для систем питьевого водоснабжения



\* См. разъяснения на стр. 52-53

## Ecoflex Aqua Single - однотрубное исполнение

Артикул	D трубы do1 x s1 [мм]	DN [-]	D кожуха do [мм]	Мин, радиус поворота [м]	Вес [кг/м]	Объем [л/м]	Длина бухты [м]	Толщина изоляции [мм]	Кэф, теплопроводности U [Вт/К·м²]
1018117	25 x 3,5	20	140	0,35	1,24	0,25	200	42	0,1617
1018118	32 x 4,4	25	140	0,40	1,42	0,42	200	39	0,1815
1018119	40 x 5,5	32	175	0,45	2,40	0,66	200	58	0,1842
1018120	50 x 6,9	40	175	0,55	2,70	1,03	200	53	0,2157
1018121	63 x 8,6	50	175	0,65	3,20	1,63	200	46	0,2599
1018122	75 x 10,3	65	200	0,90	4,34	2,31	100	49	0,2760
1018123	90 x 12,3	80	200	1,20	5,30	3,26	100	30	0,3329
1036036	110 x 15,1	100	200	1,30	6,50	4,85	100	30	0,4315

## Труба Ecoflex Aqua Twin



### Область применения

- Горячее водоснабжение

### Несущая труба

- PE-Ха с кислородозащитным барьером EVOH

### Теплоизоляция

- Вспененный PE-X

### Кожух

- PE-HD



70°C \*  
макс. 95°C

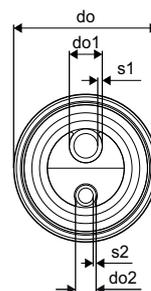


10 бар



20–50 мм

Две трубы, подающая и обратная, в одном кожухе, двухцветная сердцевина для предотвращения путаницы и теплообмена между трубами. Оптимальный баланс между гибкостью и эффективной тепловой защитой



\* См. разъяснения на стр. 52-53

## Ecoflex Aqua Twin - двухтрубное исполнение

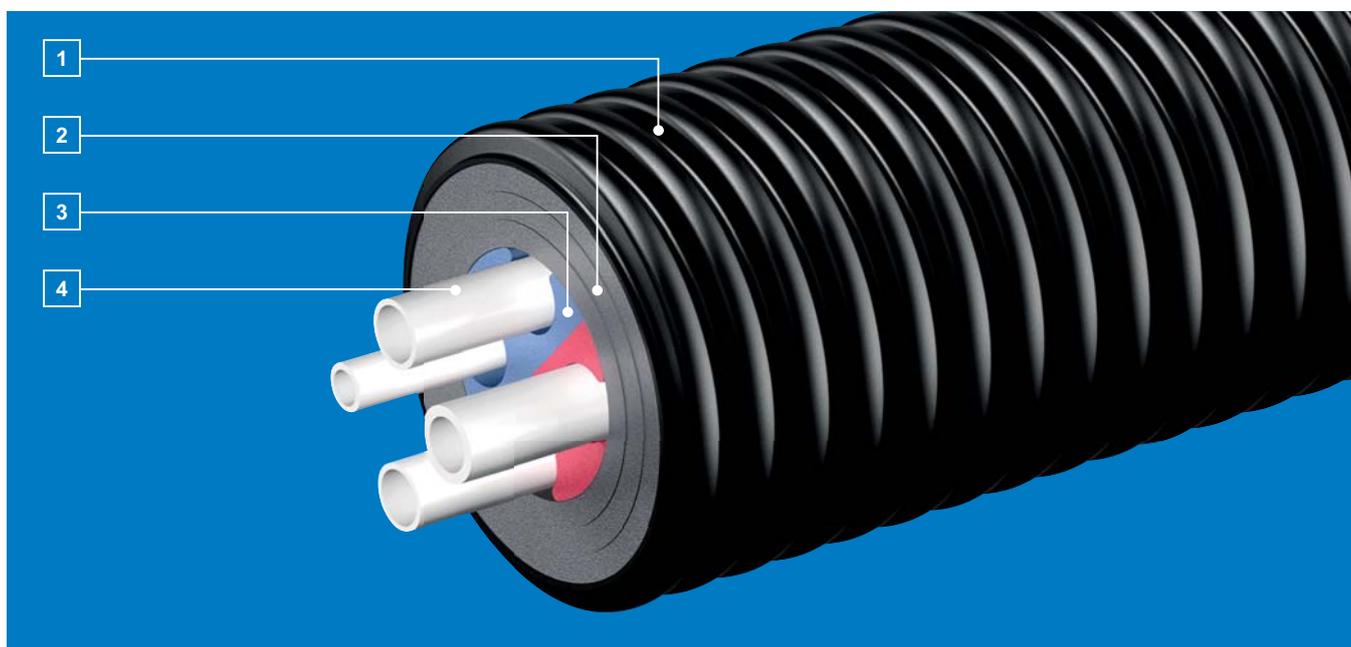
Артикул	D трубы do1 x s1 [мм]	D трубы do2 x s2 [мм]	DN [-]	D кожуха do [мм]	Мин, радиус поворота [м]	Объем [л/м]	Вес [кг/м]	Толщина изоляции [мм]	Кэф, теплопроводности U [Вт/К·м²]
1084885	25 x 3,5	20 x 2,8	20 + 15	140	0,65	0,41	1,75	44	200
1084886	32 x 4,4	20 x 2,8	25 + 15	175	0,70	0,58	2,4	40	200
1018140	32 x 4,4	25 x 3,5	25 + 20	175	0,70	0,68	2,20	46	200
1018141	40 x 5,5	25 x 3,5	32 + 20	175	0,90	0,91	2,45	46	200
1044015	40 x 5,5	32 x 4,4	32 + 25	175	0,90	1,08	2,80	46	200
1034188	50 x 6,9	32 x 4,4	40 + 25	175	1,00	1,45	3,10	31	200
1044016	50 x 6,9	40 x 5,5	40 + 32	200	1,00	1,69	3,50	32	100

# Трубы Ecoflex Quattro (Экофлекс Кватро)

Трубы Quattro предназначены для систем теплоснабжения, горячего водоснабжения. Они совмещают в себе трубы отопления (Т1, Т2) и горячего водоснабжения (Т3, Т4). Quattro состоит из четырех труб из сшитого полиэтилена РЕ-Ха (две из них для отопления, с антидиффузионным слоем EVOH), теплоизоляции с закрытыми ячейками из пенополиэтилена РЕ-Х и защитного гофрированного кожуха из полиэтилена высокой плотности.

Рабочие параметры для труб отопления: максимальная рабочая температура +95 °С, рабочее давление 6 бар; Рабочие параметры для труб горячего водоснабжения: максимальная рабочая температура +95 °С, рабочее давление.

Изготавливаются по ТУ 2248-001-27431685-2015.



- 1** Защитный кожух из полиэтилена высокой плотности: долговечный, жёсткий и устойчивый к поперечным нагрузкам, при этом гибкий в продольном направлении благодаря своей геометрии
- 2** Теплоизоляция из вспененного сшитого полиэтилена РЕХ: высокая гибкость и теплоизоляционные характеристики, устойчивая к намоканию и старению
- 3** Двухцветная сердцевина для избежания путаницы и теплообмена между трубами
- 4** Несущая труба из сшитого полиэтилена РЕ-Ха: долговечная, термо- и коррозионностойкая, устойчивая к растрескиванию и зарастанию

## Преимущества

- Наиболее компактное и экономичное решение для тепловых сетей: 2 системы (отопление, ГВС) и 4 трубы в одном кожухе
- Оптимальный уровень защиты от тепловых потерь
- Долговечная, эластичная, устойчивая к старению и намоканию (водопоглощение <1%) теплоизоляция
- Жёсткий в поперечном направлении, при этом гибкий в продольном, защитный кожух из РЕ-HD

## Uponor Ecoflex Quattro



70/80 °C \*  
макс. 95°C

6 бар и  
10 бар

25–40 мм  
20–40 мм

### Область применения

- Теплоснабжение
- Горячее водоснабжение

### Несущая труба

- PE-Ха с кислородозащитным барьером EVOH для теплоснабжения

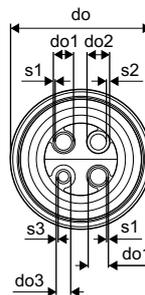
### Теплоизоляция

- Вспененный PE-X

### Кожух

- PE-HD

Компактное и экономичное решение (4 трубы в одном кожухе), идеально подходит для индивидуальных жилых домов



\* См. разъяснения на стр. 52-53

## Ecoflex Quattro - четырёхтрубное исполнение

Артикул	D трубы do1 x s1 [мм]	D трубы do2 x s2 [мм]	D трубы do3 x s3 [мм]	D кожуха do [мм]	Мин, радиус поворота [м]	Объем [л/м]	Вес [кг/м]	Толщина изоляции [мм]	Кэф, теплопроводности U [Вт/К·м²]
1084887	2 x 25 x 2,3	25 x 3,5	20 x 2,8	175	0,8	1,05	2,3	34	200
1018147	2 x 25 x 2,3	25 x 3,5	25 x 3,5	175	0,8	1,16	2,41	34	200
1084888	2 x 32 x 2,9	25 x 3,5	20 x 2,8	175	0,8	1,43	2,5	31	200
1018148	2 x 32 x 2,9	25 x 3,5	25 x 3,5	175	0,8	1,61	2,64	31	200
1084889	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	20 x 2,8	175	0,8	1,55	2,9	31	200
1018149	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	25 x 3,5	175	0,8	1,71	2,78	34	200
1044018	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	32 x 4,4	175	0,8	1,84	2,9	31	200
1084891	2 x 40 x 3,8	32 x 4,4	20 x 2,8	200	1	2,24	3,5	32	100
1084890	2 x 40 x 3,7	40 x 5,5	25 x 3,5	200	1	2,28	3,6	32	100
1044019	2 x 40 x 3,7	40 x 5,5	40 x 5,5	200	1	3,01	3,8	32	100

## Uponor Ecoflex Quattro Midi



70/80 °C \*  
макс. 95°C

6 бар и  
10 бар

25–40 мм  
20-32 мм

### Область применения

- Теплоснабжение
- Горячее водоснабжение

### Несущая труба

- PE-Ха с кислородозащитным барьером EVOH для теплоснабжения

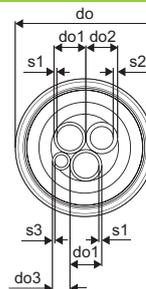
### Теплоизоляция

- Вспененный PE-X

### Кожух

- PE-HD

Наиболее экономичное решение для небольших теплосетей (участки до 100м): до 20% меньше теплопотери и выше гибкость, чем у Quattro, за счёт отсутствия внутренней двухцветной изоляции и меньшего диаметра кожуха, незначительное влияние теплообмена между трубами



\* См. разъяснения на стр. 52-53

## Uponor Ecoflex Quattro Midi - четырёхтрубное исполнение с уменьшенной толщиной

Артикул	D трубы do1 x s1 [мм]	D трубы do2 x s2 [мм]	D трубы do3 x s3 [мм]	D кожуха do [мм]	Мин, радиус поворота [м]	Объем [л/м]	Вес [кг/м]	Толщина изоляции [мм]
1034173	2 x 25 x 2,3	25 x 3,5	20 x 2,8	140	0,65	1,05	2,4	26
1084887	2 x 32 x 2,8	25 x 3,5	20 x 2,8	140	0,7	1,43	2,3	26
1018147	2 x 40 x 3,7	32 x 4,4	25 x 3,5	175	0,85	2,26	2,41	34

# Соединительные фитинги

## Соединительные фитинги Wiprex

Теплоизолированные трубы Uronor Ecoflex соединяются с помощью обжимных фитингов и резьбовых элементов к ним семейства Uronor Wiprex. Соединительные элементы Uronor Wiprex изготавливаются из коррозионностойкой латуни и бронзы. Типоразмер фитингов включает в себя диаметры от 25 до 125 мм и варианты для труб PN6 и PN10. Для уплотнения резьбовых соединений обжимных фитингов с резьбовыми элементами Uronor Wiprex на фитингах с внутренней резьбой установлены специальные уплотнительные кольца.

В случае необходимости соединения с резьбовыми фитингами других производителей следует использовать стандартные уплотнительные материалы для герметизации соединения по резьбе.

Для соединения теплоизолированных труб Uronor Aqua, Thermo и Quattro можно использовать также фитинги Q&E, которые являются значительно более экономичным решением, но подразумевают использование специального расширительного инструмента.

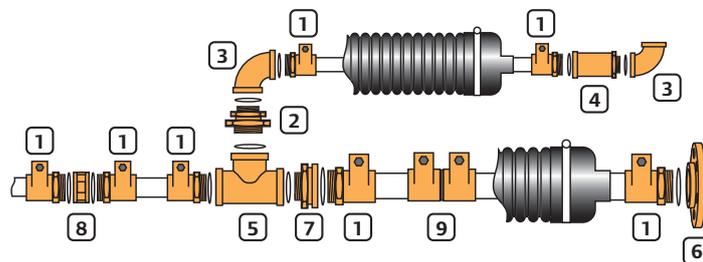


### Преимущества:

- Запатентованная технология соединения соответствует стандартам DVGW (Германия), NKV (Швеция), CSTB (Франция), KIVA (Нидерланды) и др.
- Компоненты изготовлены из специальной коррозионностойкой латуни, устойчивой к обесцинкованию
- Предустановленные уплотнительные кольца на внутренней резьбе для создания герметичного соединения без дополнительных уплотнителей
- Широкий ассортимент фитингов 25-125 мм от одного производителя
- Отсутствие необходимости использования специального инструмента и дополнительных уплотнительных материалов

### Фитинги Wiprex:

Благодаря предустановленным уплотнительным кольцам на внутренней резьбе, нет необходимости в использовании дополнительных уплотнительных материалов



### Ассортимент фитингов Wiprex

- |   |                     |   |                       |   |                      |
|---|---------------------|---|-----------------------|---|----------------------|
| 1 | Зажимной наконечник | 4 | Муфта места крепления | 7 | Футорка              |
| 2 | Переходник          | 5 | Тройник               | 8 | Муфта                |
| 3 | Угольник            | 6 | Фланец                | 9 | Зажимной соединитель |



### Сочетание фитингов Wipex с модульной системой Uronor RS

Модульная система фитингов Uronor RS предназначена преимущественно для больших диаметров труб (до 110 мм), она позволяет удобно и быстро реализовывать различные узлы небольшим количеством компонентов благодаря возможности их собирать по модульному принципу, как конструктор (более подробно см. в описании системы металлополимерных труб Uronor).

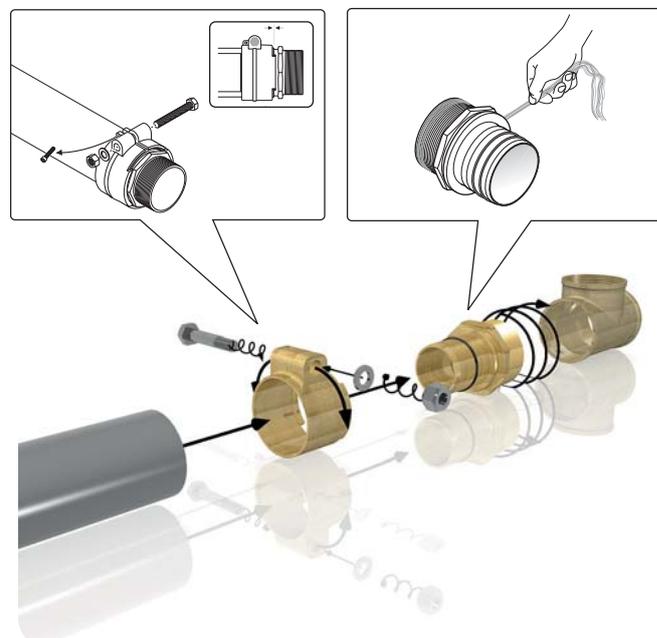
Специальные переходники Wipex и Q&E позволяют реализовывать необходимые узлы системы на основе труб из сшитого полиэтилена Uronor PE-Xa с помощью фитингов RS. Это повышает гибкость, вариативность и удобство системы для пользователя.



### Монтаж фитингов для труб 125 мм.



### Зажимной штуцер для трубы 20x2,8 мм

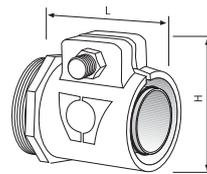


При монтаже фитингов для трубы 125 x 11.4 мм, PN 6, следует использовать уплотнительный материал по наружной резьбе

# Размеры



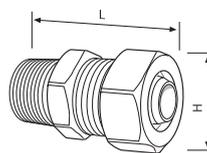
ECOFLEX 125



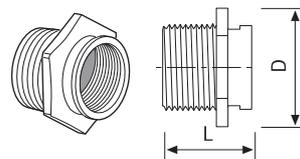
WIPEX 25-110

## Зажимной наконечник Uronor Wipex PN6

Труба PEX d <sub>u</sub> x s/D (мм)	Резьба, мм/ дюйм	Артикул	L	H	Размер болта	Размер шестигранного ключа, мм
25x2,3 PN6	25/1"	1018328	51	38	M6x35	5
32x2,9 PN6	25/1"	1018329	51	51	M6x40	5
40x3,7 PN6	32/1¼"	1018330	66	59	M8x45	6
50x4,6 PN6	32/1¼"	1018331	73	73	M10x55	8
63x5,8 PN6	50/2"	1018332	88	88	M12x70	10
75x6,8 PN6	50/2"	1018333	91	102	M12x75	10
90x8,2 PN6	80/3"	1018334	105	123	M16x90	14
110x10,0 PN6	80/3"	1018335	116	145	M16x90	14
125x11,4, PN6	100/4"	1078368	94	38		



TA 20



## Зажимной наконечник Uronor Wipex PN10

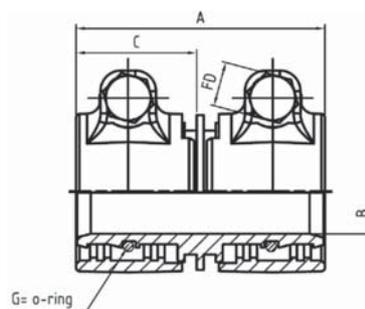
Труба PEX d <sub>u</sub> x s/D (мм)	Резьба, мм/ дюйм	Артикул	L	H	Размер болта	Размер шестигранного ключа, мм
20x2,8 PN10	20/3/4"	1091505	46	38	-	-
25x3,5 PN10	25/1"	1018336	49	59	M6x35	5
32x4,4 PN10	25/1"	1018338	51	73	M6x40	5
40x5,5 PN10	32/1¼"	1018339	66	88	M8x45	6
50x6,9 PN10	32/1¼"	1018340	73	102	M10x55	8
63x8,7 PN10	50/2"	1018341	88	123	M12x70	10
75x10,3 PN10	50/2"	1018342	91	145	M12x75	10
90x12,3 PN10	80/3"	1018343	105	123	M16x90	14
110x15,1 PN10	80/3"	1023170	116	145	M16x90	14

## Переходник

Труба PEX d <sub>u</sub> x s/D (мм)	Артикул	L	D
32x25/1¼"x1"	1018368	36	53
50x25/2"x1"	1018371	41	74
50x32/2"x1¼"	1018372	45	74
80x25/3"x1"	1018374	47	104
80x32/3"x1¼"	1018375	51	104
80x50/3"x2"	1018376	55	104
100x80/4"x3"	1078369	-	-

## Зажимной соединитель Uronor Wipex PN10

Артикул	Диаметр трубы	A	B	C	FD	Размер болта	Размер шестигранного ключа, мм
1042970	25x3,5	53,5	12	26	10-8k	M6x35	5
1042974	32x4,4	63,5	15	31	10-8k	M6x40	5
1042979	40x5,5	72	20	35	13-8k	M8x45	6
1042983	50x6,9	86	27	42	17-8k	M10x55	8
1042982	63x8,7	106	36	52	19-8k	M12x70	10



## Зажимной соединитель Uronor Wipex PN10

Артикул	Диаметр трубы	A	B	C	FD	Размер болта	Размер шестигранного ключа, мм
1042972	25x2,3	53,5	15	26	10-8k	M6x35	5
1042973	32x2,9	63,5	18	31	10-8k	M6x40	5
1042980	40x3,7	72	24	35	13-8k	M8x45	6
1042984	50x4,6	86	32	42	17-8k	M10x55	8
1042981	63x5,8	106	42	52	19-8k	M12x70	10
1042985	75x6,8	124	52,5	60	19-8k	M12x75	10
1042986	90x8,2	143	65	69,5	24-8k	M16x90	14
1042987	110x10,0	167	80	81,5	24-8k	M16x90	14



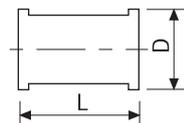
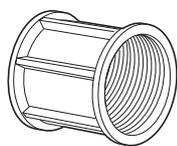
## Зажимной соединитель Uronor Ecoflex PN6

Артикул	Диаметр трубы	L, мм	Вес, кг	Размер гаечного ключа, мм
1078365	125x11,4	169	8,15	24

# Резьбовые элементы: муфты, угольники, тройники, переходники

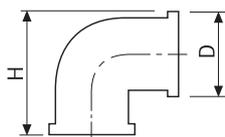
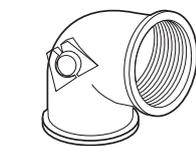
## Внутренняя резьба

Муфта			
Резьба, мм/дюйм	Артикул	L	D
25/1"	1018355	30	45
32/1¼"	1018356	37	53
50/2"	1018357	45	73
80/3"	1018358	55	102



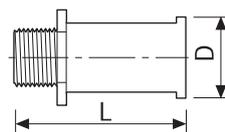
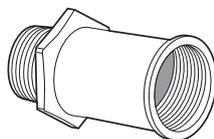
## Внутренняя резьба

Угольник			
Резьба, мм/дюйм	Артикул	L	D
25/1"	1018350	58	44
32/1¼"	1018351	68	54
50/2"	1018352	91	73
80/3"	1018353	124	102
100/4"	1078366	157	-



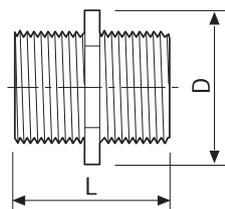
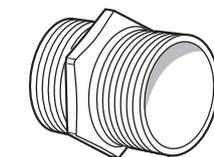
## Наружная x внутренняя резьба

Муфта для крепления			
Резьба, мм/дюйм	Артикул	L	D
25/1"	1018302	54	42,5
32/1¼"	1018303	94	53
50/2"	1018304	93	94
80/3"	1018305	135	104



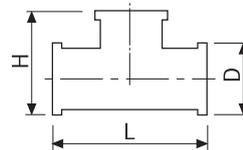
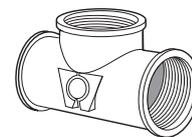
## Наружная резьба

Ниппель			
Резьба, мм/дюйм	Артикул	L	D
25x25/1"x1"	1018322	38	34
32x25/1¼"x1"	1009035	38	53
32x32/1¼"x1¼"	1018323	39	53
50x25/2"x1"	1009037	43	74
50x32/2"x1¼"	1022281	45	74
50x50/2"x2"	1018324	48	74
80x25/3"x1"	1009040	48	105
80x32/3"x1¼"	1009041	50	104
80x50/3"x2"	1009042	55	104
80x80/3"x3"	1018325	58	103



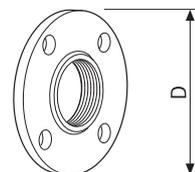
## Внутренняя резьба

Тройник	
Резьба, мм/дюйм	Артикул
25/1"	1018345
32/1¼"	1018346
50/2"	1018347
80/3"	1018348
100/4"	1078367



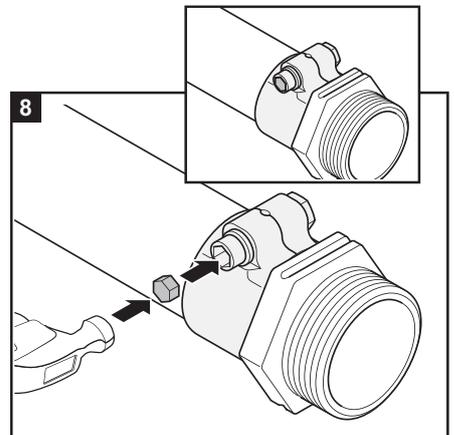
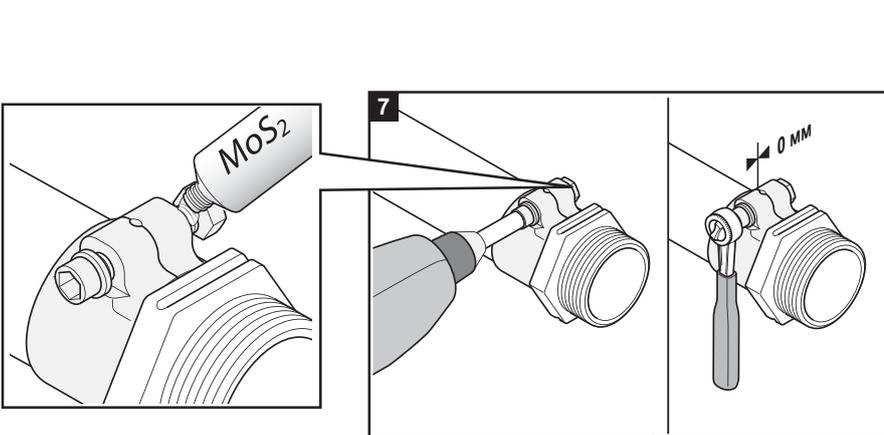
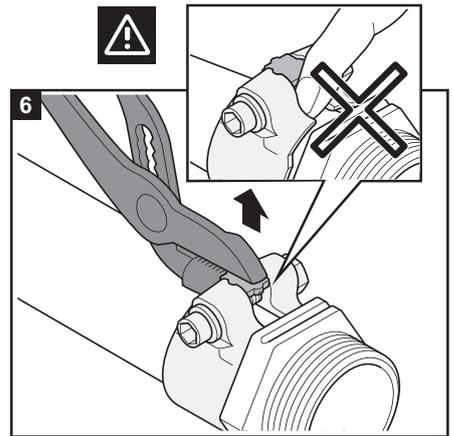
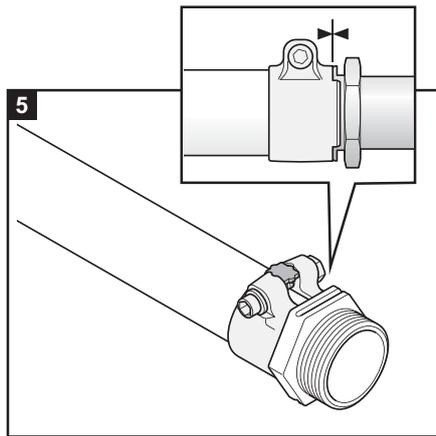
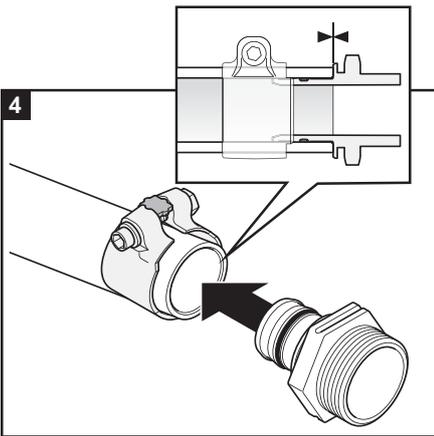
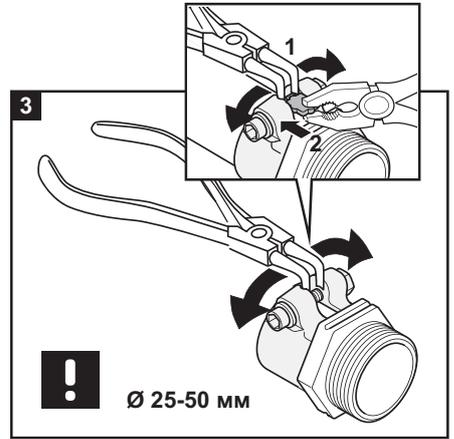
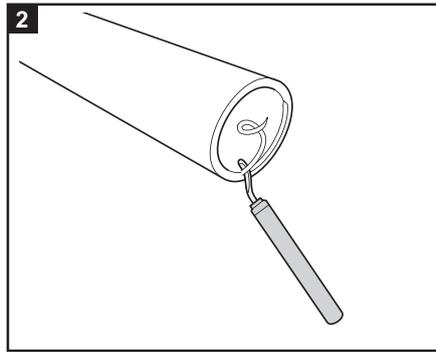
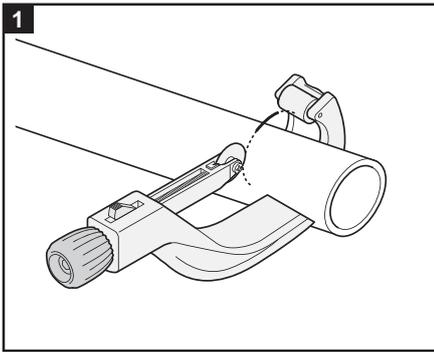
## Внутренняя резьба

Фланец	
Резьба, мм/дюйм	Артикул
25/1"	1018359
32/1¼"	1018360
40/1½"	1018361
50/2"	1018362
65/2½"	1018363
80/3"	1018364
100/4"	1078370

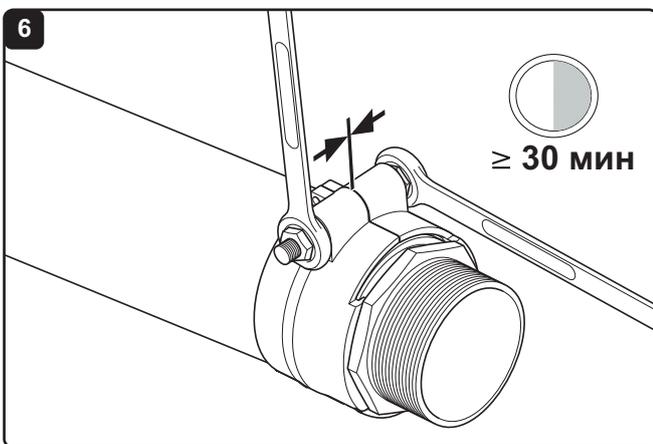
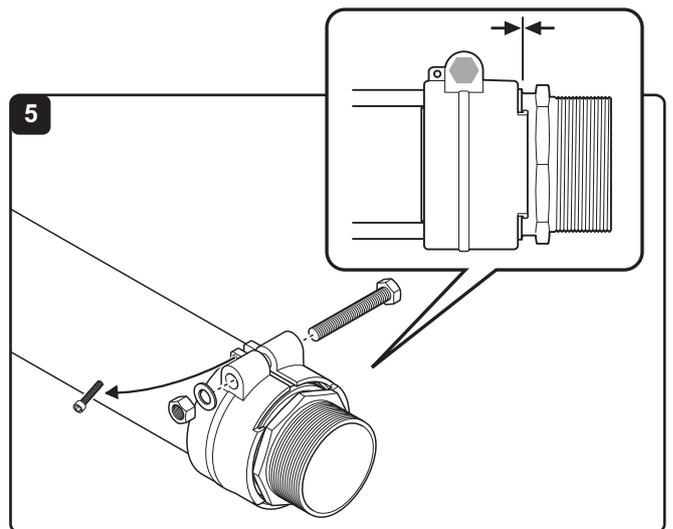
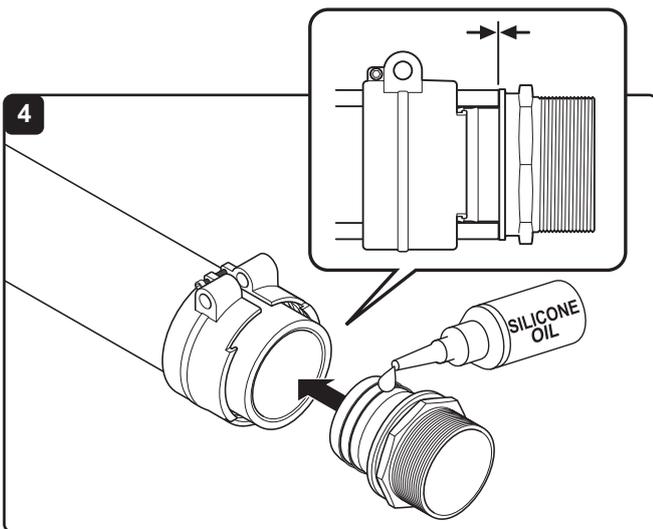
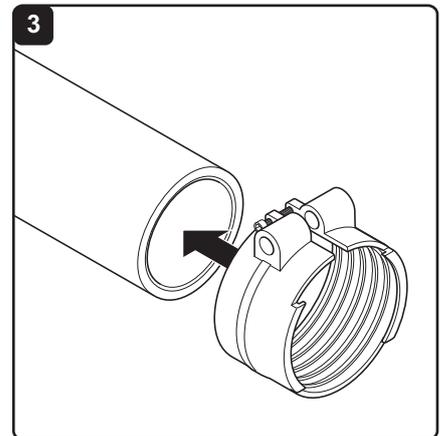
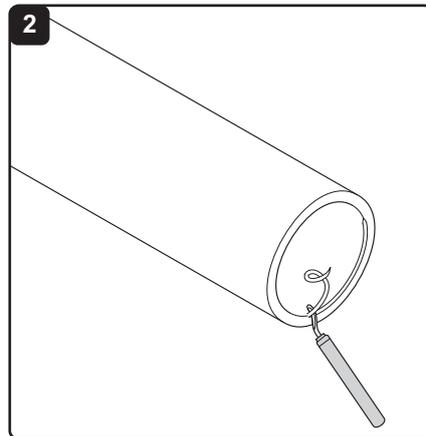
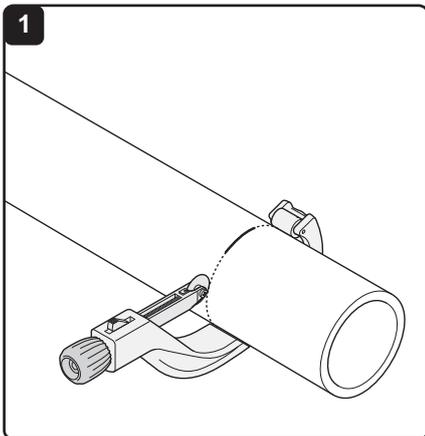


Для соединения теплоизолированных труб Uronor Aqua, Thermo, Varia и Quattro можно использовать фитинги Uronor PE-Xa Q&E.

# Монтаж фитингов Uronor Wiprex



# Монтаж фитингов Upronor Ecoflex



Для фитинга 125 мм дополнительно необходимо уплотнение по резьбе льном с применением соответствующей пасты.

# Преимущества соединений Upronor Q&E теперь доступны и для теплоизолированных труб Upronor Ecoflex

Upronor Q&E – это прогрессивная система фитингов, которая использует эффект памяти формы труб из сшитого полиэтилена РЕ-Ха для быстрых и простых соединений. Широкий ассортимент фитингов и аксессуаров делает Q&E полноценной, надежной и экономически эффективной системой. Коррозионная стойкость обеспечивает ей безопасность и герметичность.



**Расширительный инструмент Milwaukee M18**

- Работает от аккумулятора
- Для труб диаметром 18-32 мм (40 мм PN6)
- Расширительные головки: головки с автовращением, совместимые с инструментом M12



**Расширительный инструмент Milwaukee M18 VLD PEX**

- Работает от аккумулятора
- Для труб диаметром 40-75 мм
- Универсальные расширительные головки с автовращением для PN6 и PN10
- Возможность работы как при удерживании за рукоятку, так и при установке на ровную поверхность



Обрежьте конец трубы под прямым углом.

Наденьте на трубу кольцо до упора и расширьте трубу вместе с кольцом. Для равномерного расширения, головка инструмента автоматически поворачивается.

Без задержек наденьте расширенную трубу на штуцер фитинга до упора. Держите трубу до тех пор, пока она не обожмет фитинг. Готово!



Фитинги Q&E с наружной резьбой ISO 20-75 мм



Тройники Q&E ISO 20-75 мм



Соединители Q&E ISO 20-75 мм

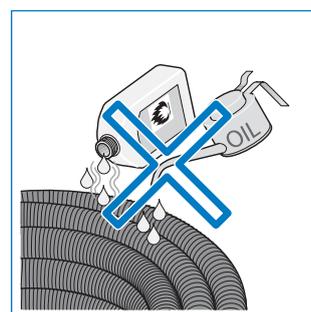
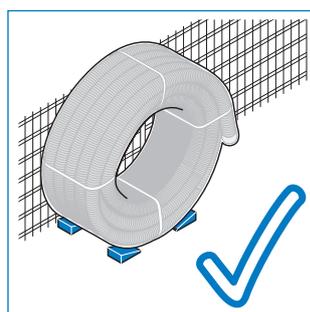
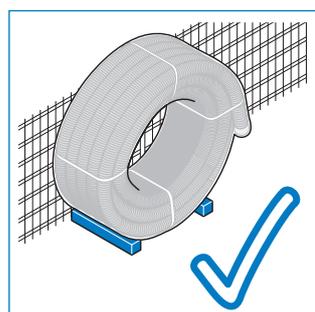
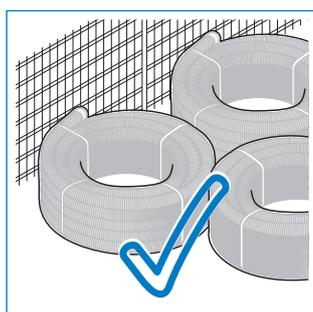
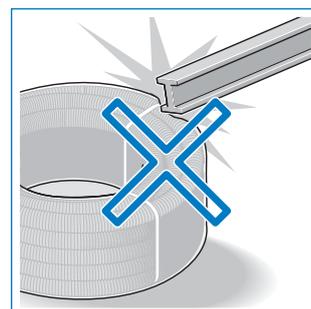
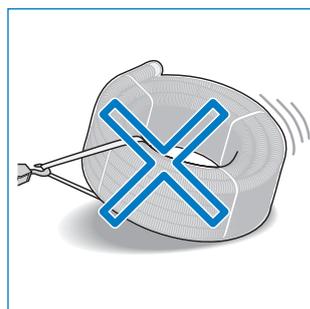
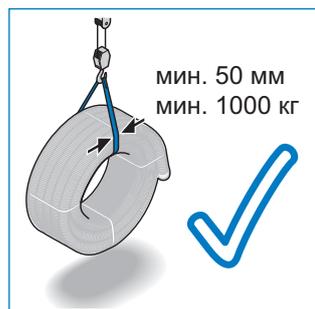
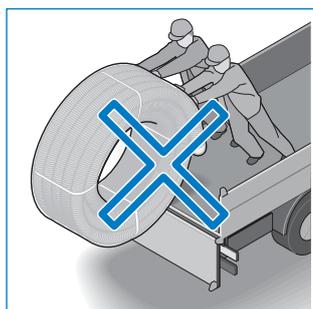
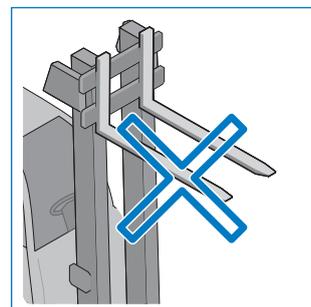
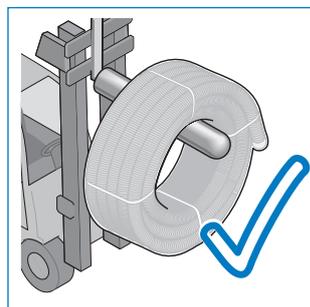
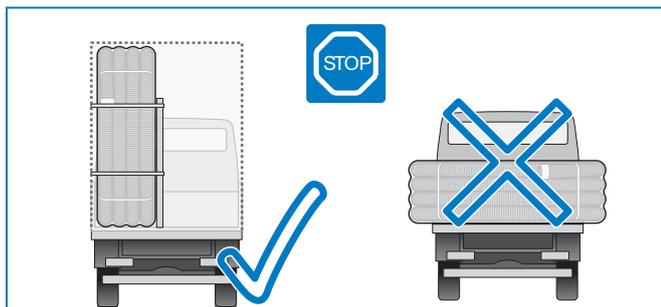
## Количество расширений для монтажа соединений Q&E

Труба PEX d <sub>n</sub> x s/D (мм)	Размер фитинга (мм)	Кольцо	Тип расширительного инструмента и количество расширений					
			Milwaukee M18			Milwaukee M18 VLD PEX		
			Размер расширительной головки M18	21°C	-10°C	Размер расширительной головки M18 VLD	21°C	-10°C
<b>6 Бар (S5,0)</b>								
25x2,3	25	Q&E Evolution 25	Ø25x2,3	9	9	-	-	-
32x2,9	32	Q&E Evolution 32	Ø32x2,9	14	14	-	-	-
40x3,7	40	Q&E 40	-	-	-	Ø40x3,7/5,5	3+1	3+1
50x4,6	50	Q&E 50	-	-	-	Ø50x4,6/6,9	3	3
63x5,8	63	Q&E 63	-	-	-	Ø63x5,8/8,6	4	3
75x6,8	75	Q&E 75	-	-	-	Ø75x6,8/10,3	8	7+1
<b>10 Бар (S3,2)</b>								
20x2,8	20	Q&E Evolution 20	Ø20x2,8	10-11	11	-	-	-
25x3,5	25	Q&E Evolution 25	Ø25x3,5	19	19	-	-	-
32x4,4	32	Q&E Evolution 32	ØН32x2,9/4,4*	7+3	8+2	-	-	-
40x5,5	40	Q&E 40	-	-	-	Ø40x3,7/5,5	5+4	5+3
50x6,9	50	Q&E 50	-	-	-	Ø50x4,6/6,9	4+1	4+1
63x8,6	63	Q&E 63	-	-	-	Ø63x5,8/8,6	5+1	5
75x10,3	75	Q&E 75	-	-	-	Ø75x6,8/10,3	11+3	11+2

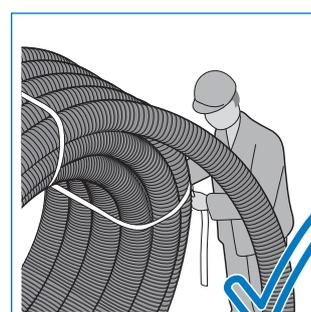
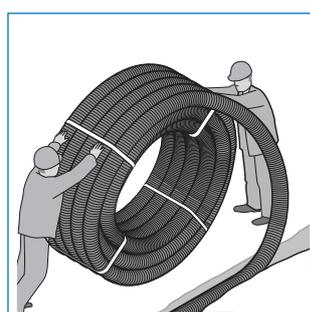
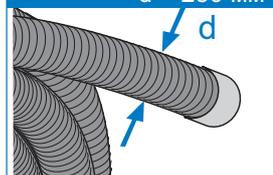
\* - продолжайте расширять трубу с кольцом, пока торец головки не упрется в кольцо, затем сделайте одно дополнительное расширение



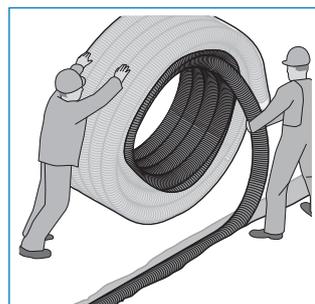
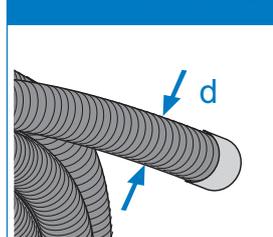
# Погрузка, транспортировка и разгрузка труб Uronor Ecoflex



> 50 м d = 140 мм  
d = 175 мм  
> 50 м d = 200 мм  
d = 250 мм



< 50 м d = 140 мм  
d = 175 мм



# Разматывание бухт

Бухты труб Ecoflex следует хранить в упаковке до самого монтажа! При монтаже разматывайте трубы прямо в траншею или рядом с ней.

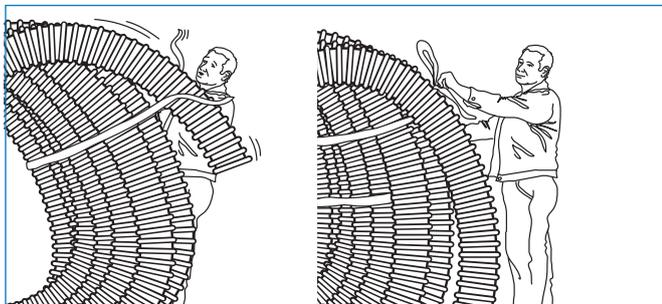


Рис. 1

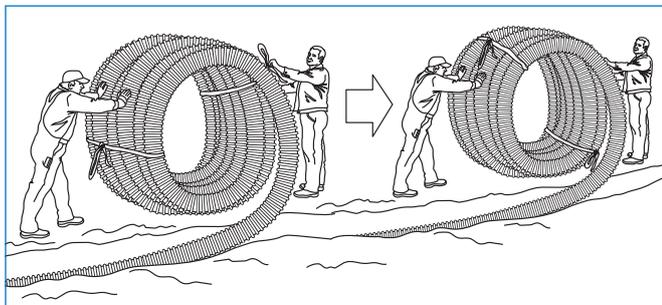
Рис. 2

## Внимание!

При разрезании упаковочных лент, конец трубы может резко распрямиться и нанести травму (см. Рис.1). Бухты всегда должны быть зафиксированы двумя или тремя лентами (см. Рис.2).

Не перемещайте трубы волоком по грунту, так как острые объекты могут повредить кожу. При повреждении кожура, его можно отремонтировать с помощью термоусадочного рукава.

Осмотрите трубы и все части системы перед установкой на предмет их повреждений, влияющих на эксплуатацию. Элементы, имеющие не допустимые повреждения, должны быть заменены! Если трубы прокладываются открыто, их надо зафиксировать (например, песком), для исключения самопроизвольного перемещения. Если поверхность грунта неровная, фиксировать трубы нужно каждые 25 м.

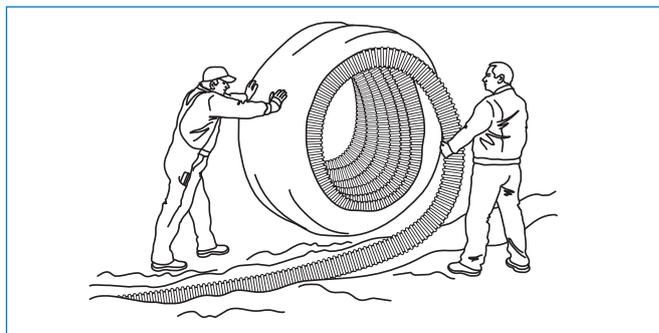


При прокладке труб необходимо оставлять свободные концы 3-5 м для удобства подключения.

Если полимерные трубы подключаются к стальным, то усилия из-за расширения при изменении температуры, могут передаваться на полимерные трубы. В таком случае нужно избегать действия сил сдвига; при необходимости, устройте жесткие опоры у концов стальных труб.

Если монтаж производится при экстремально низких температурах (жесткость труб увеличивается), трубы необходимо хранить в отапливаемом помещении или монтировать трубы в отапливаемом укрытии, устроенном прямо в траншее.

## Разматывание труб изнутри (рекомендуется для диаметров кожуха 140 и 175 мм при длине бухт до 50 м):



## Не снимайте наружную упаковку!

Срежьте упаковочные ленты. Освободите внутренний конец трубы (не снимайте заглушку до момента подключения). Зафиксируйте конец трубы (например, песком). Размотайте трубу виток за витком.

## Разматывание бухт снаружи (рекомендуется для диаметров кожуха 200 мм и 250 мм или при длине бухты свыше 50 м):

Удалите наружную упаковку. Развяжите первую упаковочную ленту около внешнего конца трубы, освободите его из бухты и завяжите упаковочную ленту обратно. Внимание! При развязывании ленты, конец трубы может резко распрямиться! Зафиксируйте свободный конец трубы (например, песком) и размотайте бухту до следующей упаковочной ленты. Повторяйте эти действия до полного разматывания бухты.

При разматывании бухт труб большого диаметра, например Ecoflex Aqua Single d110 PN10, рекомендуется использовать специальный бухтодержатель, удерживаемый трактором (экскаватором) или бобину. При этом свободный конец трубы закрепляется к дереву, камню, либо вытягивается трактором.

# Гидро- и теплоизоляционные элементы

## Концевые уплотнители торцов трубы

Резиновые концевые уплотнители устанавливаются на каждый конец отрезка трубы, они надёжно предотвращают проникновение воды в здание, в случае случайного повреждения защитного кожуха при проведении каких-либо строительных работ, а также являются преградой, если существует вероятность затопления самих концов труб (например, соединительные узлы в грунте).



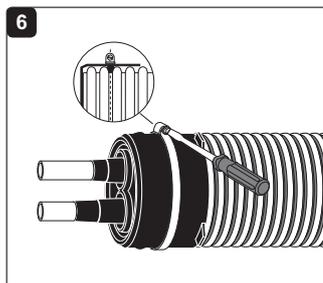
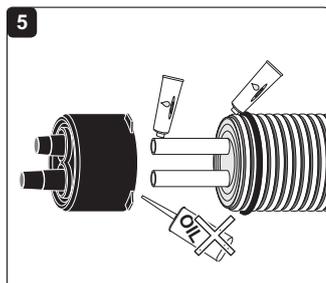
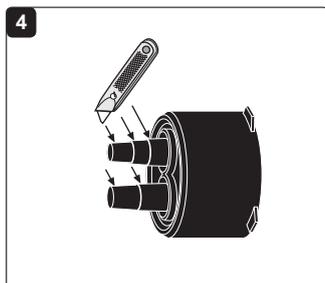
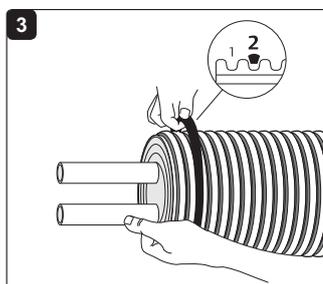
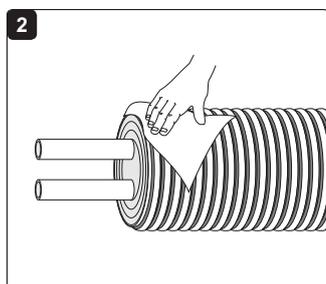
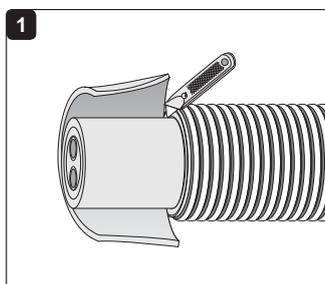
Single



Twin



Quattro



## Изоляционные комплекты

Комплекты для тепло- и гидроизоляции тройников, соединений и отводов предназначены для теплоизоляции и герметизации ответвлений и соединений одно- и двухтрубных теплоизолированных труб Uropor. Для организации ответвлений с кожухом меньшего диаметра предусмотрены редукционные кольца. Соответствует требованиям стандарта ATV DVWK-A127 для установки под дорогами с интенсивным движением SLW 60 (60 тонн). Различные диаметры и типоразмеры, все необходимые аксессуары для монтажа включены в комплекты (теплоизоляция, переходники, крепёжные болты, герметик).



Комплект изоляции соединения



Комплект изоляции тройника

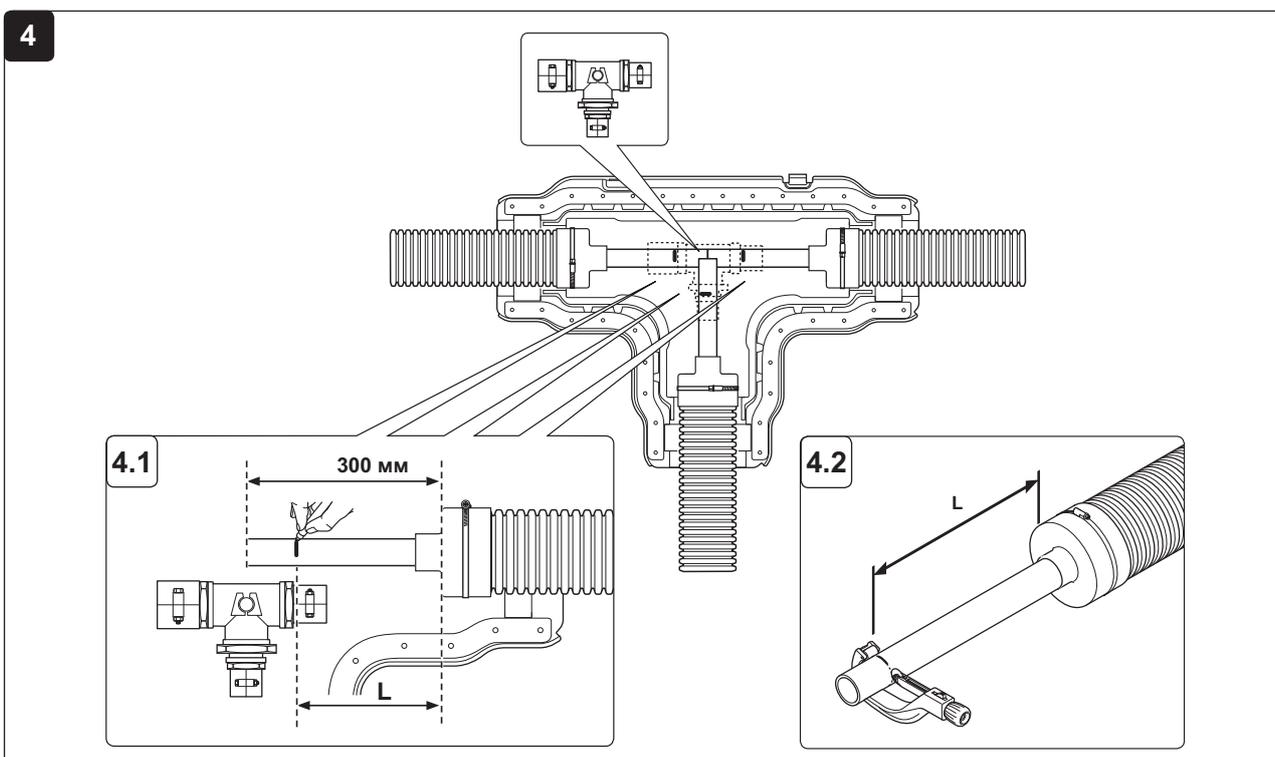
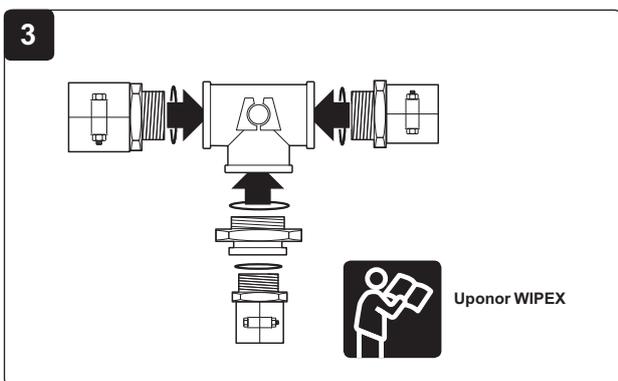
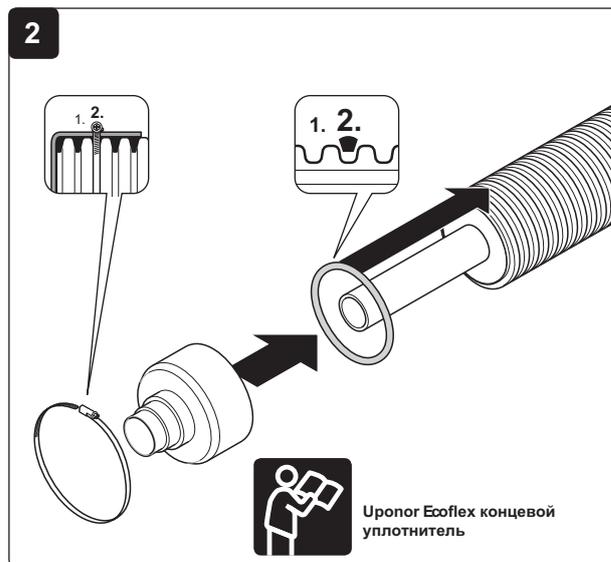
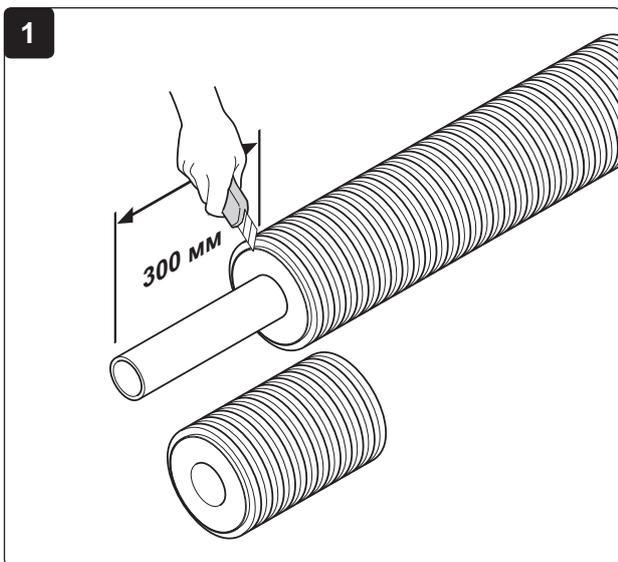


Комплект изоляции угольника



H-образный комплект изоляции

# Монтаж изоляционного комплекта

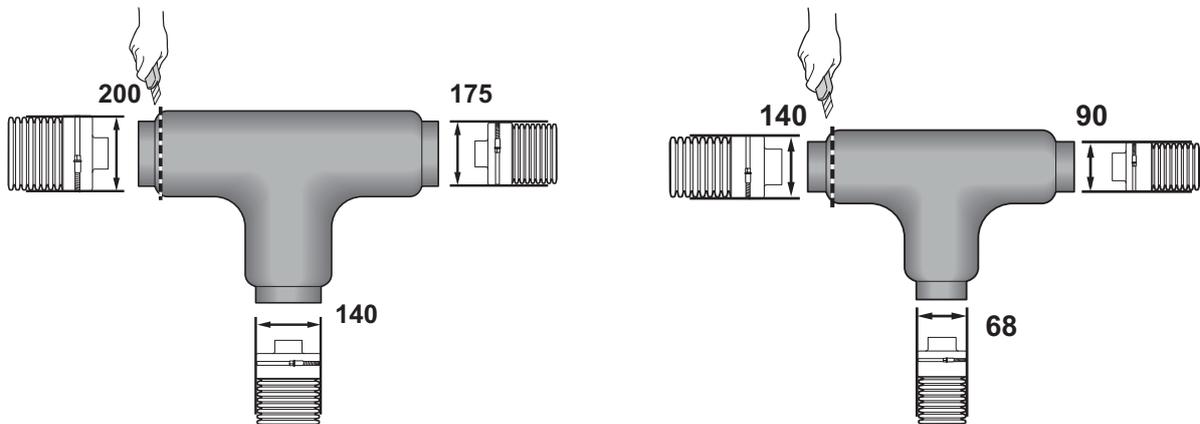
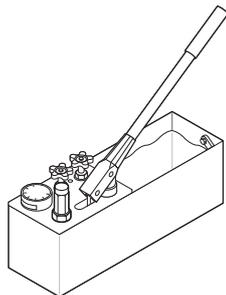
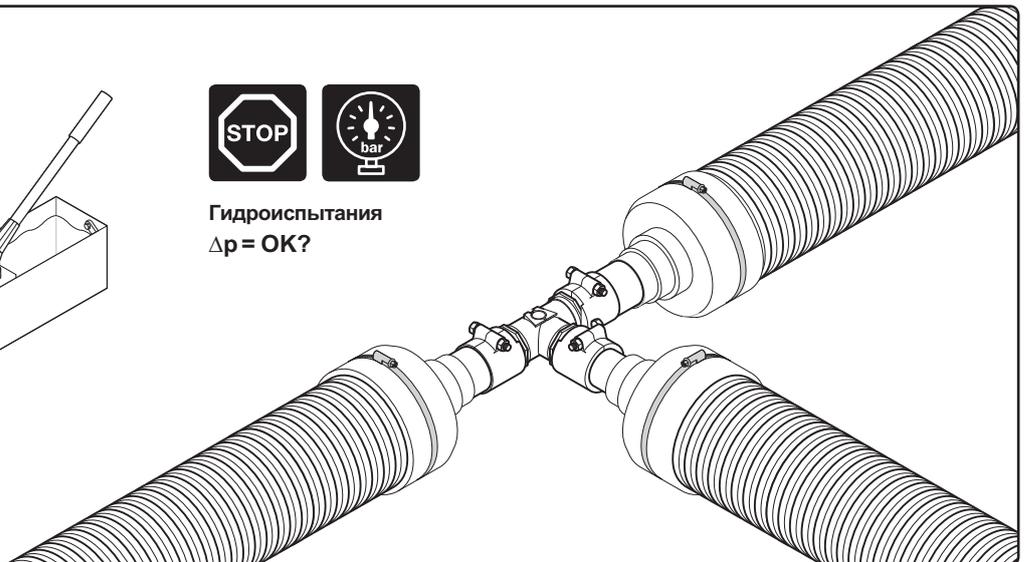
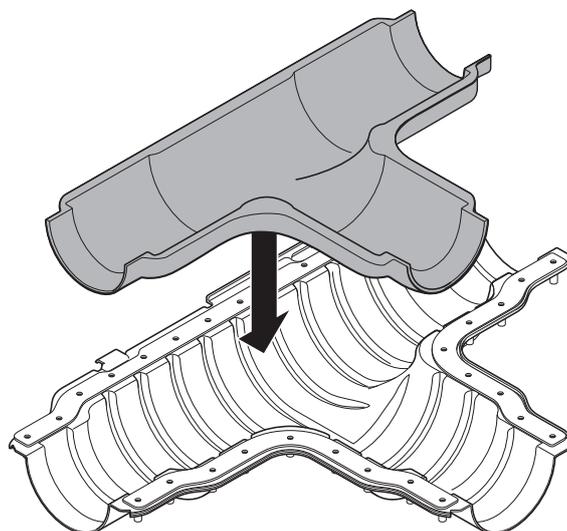


**5**

Комплект тройника (200/175/140): 1060982; 1061642    Комплект тройника (140/90/68): 1060986; 1061641

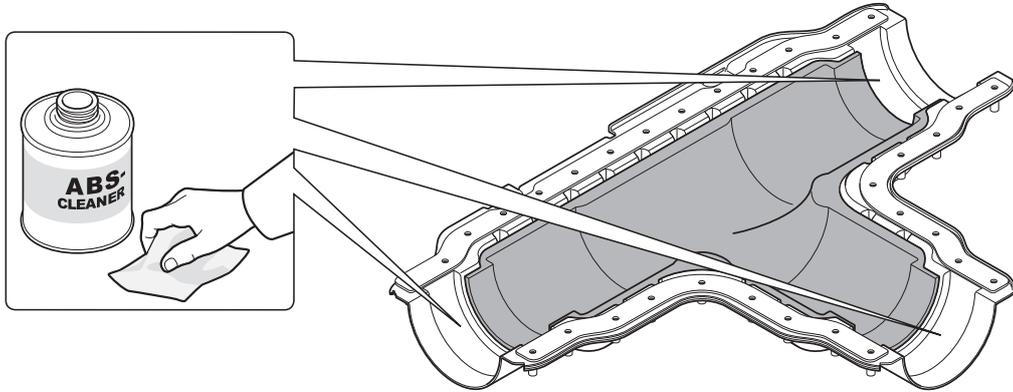
Комплект угольника (200): 1060985

Комплект соединения: 1060984

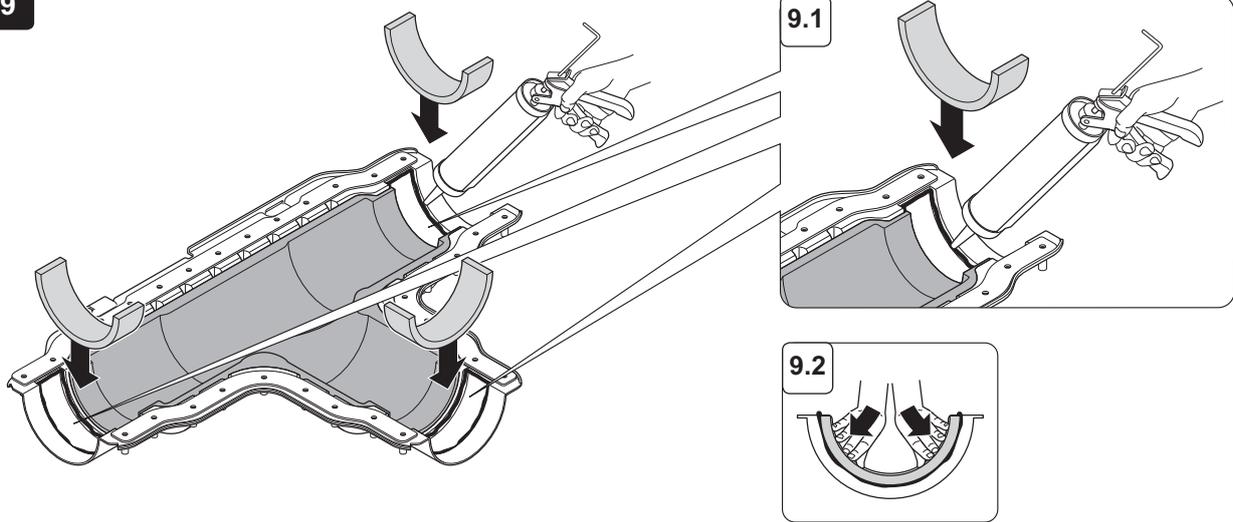
**6**Гидроиспытания  
 $\Delta p = \text{OK?}$ **7**

# Монтаж изоляционного комплекта

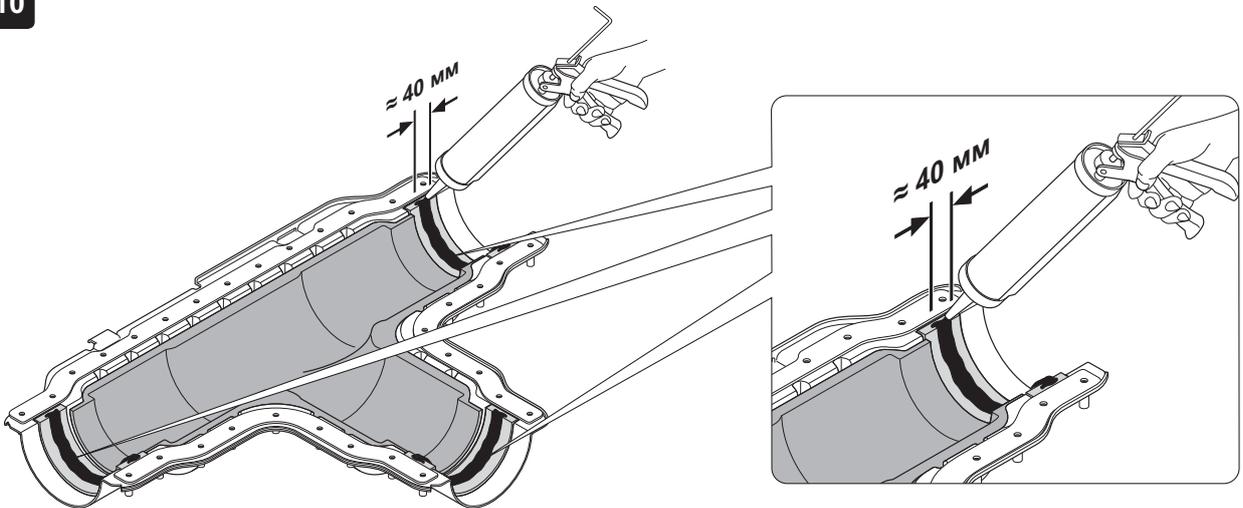
8



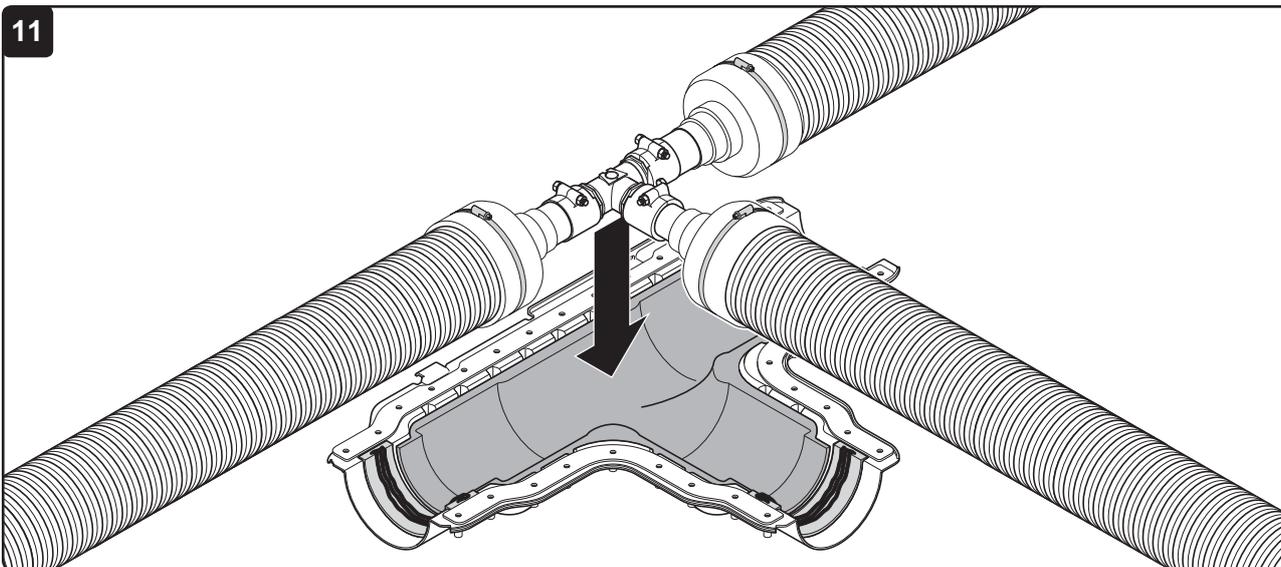
9



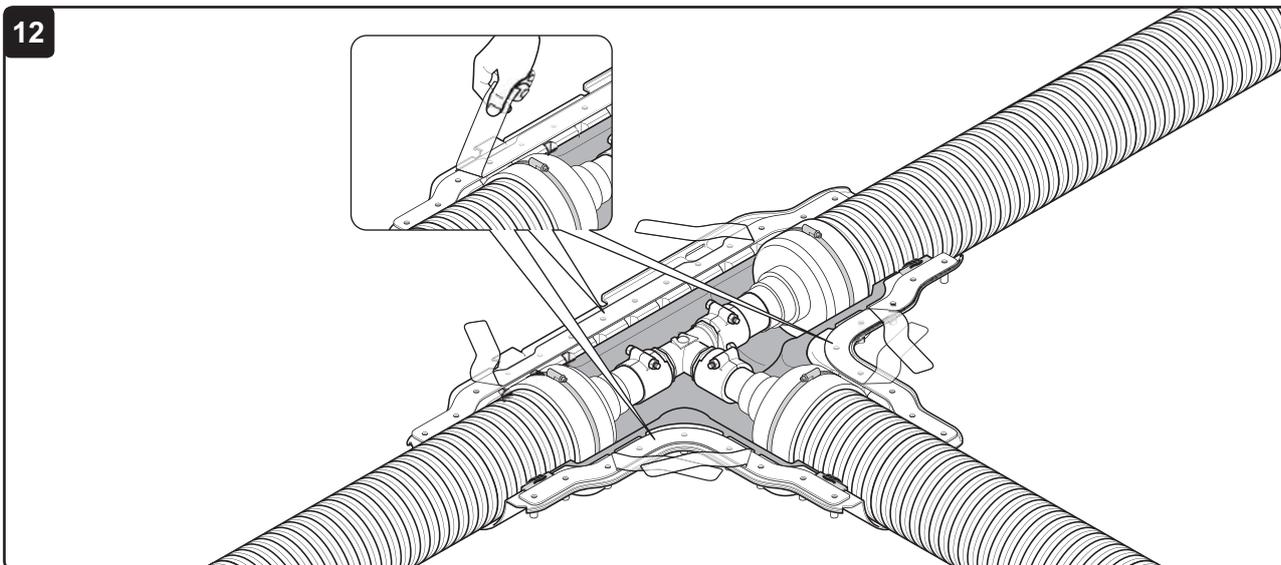
10



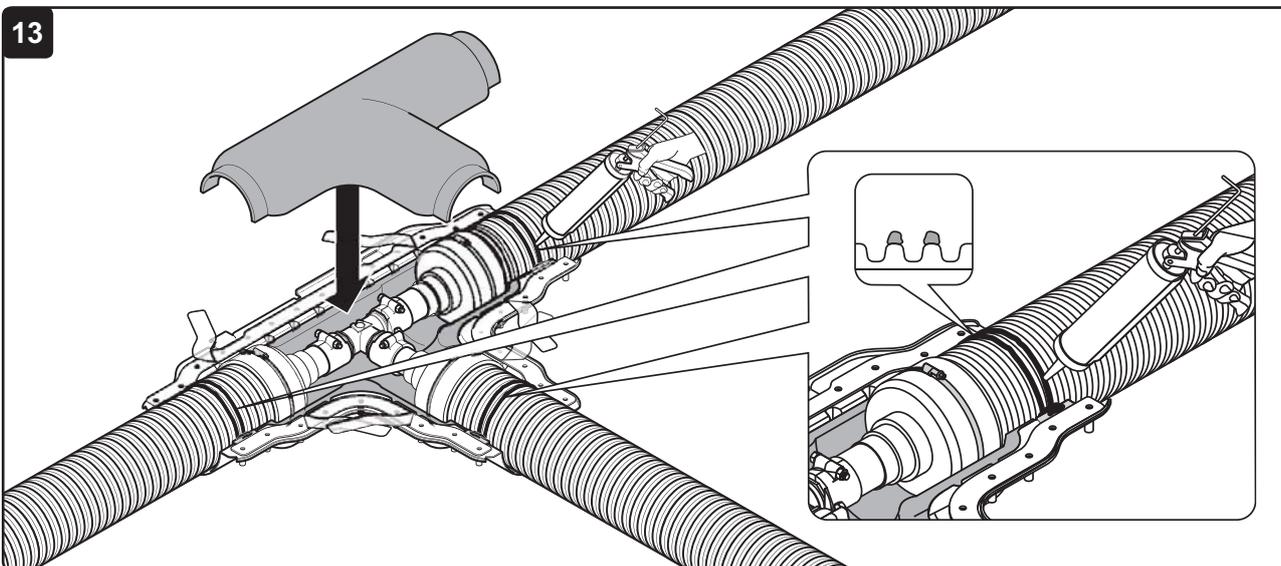
11



12

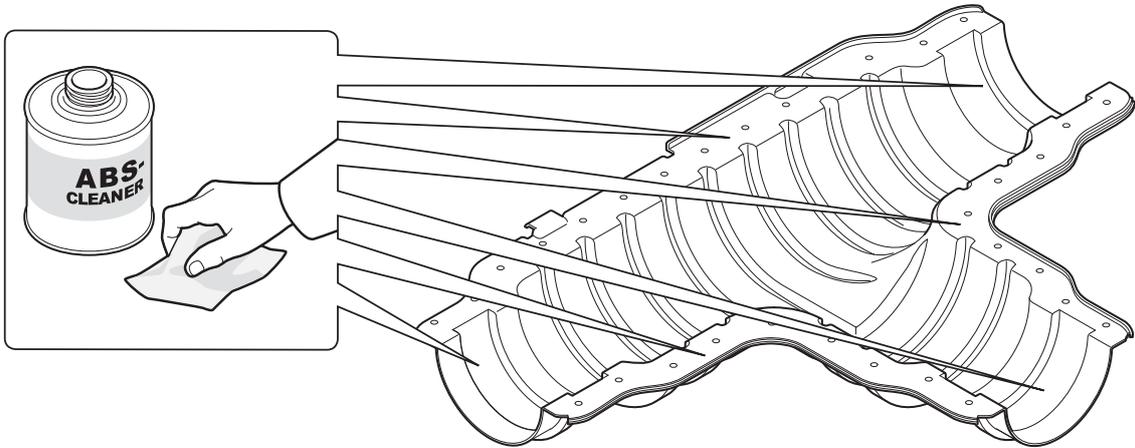


13



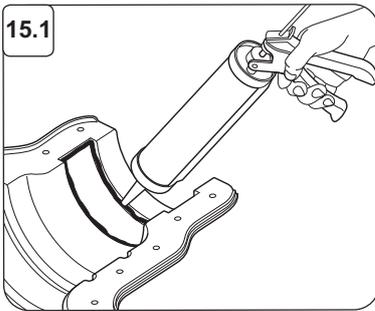
# Монтаж изоляционного комплекта

14

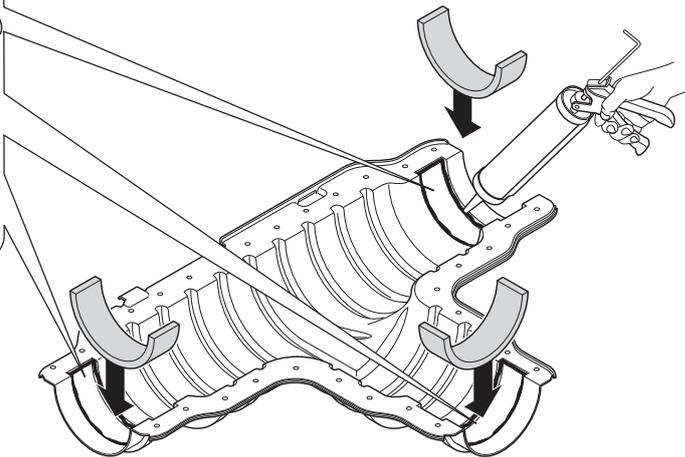
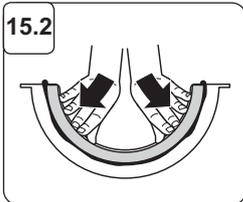


15

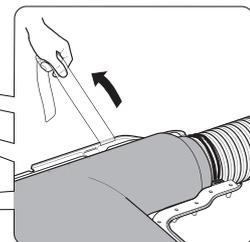
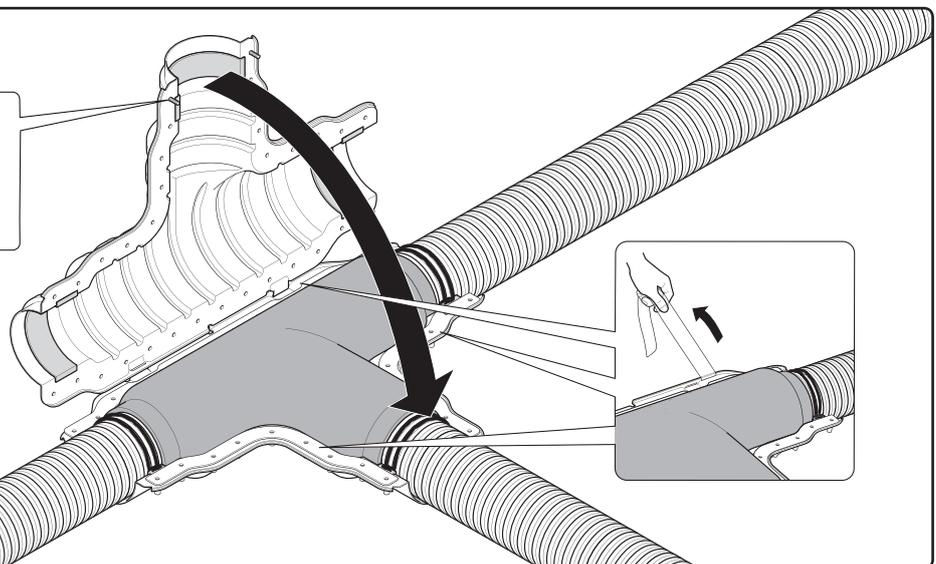
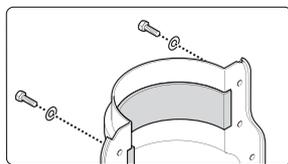
15.1



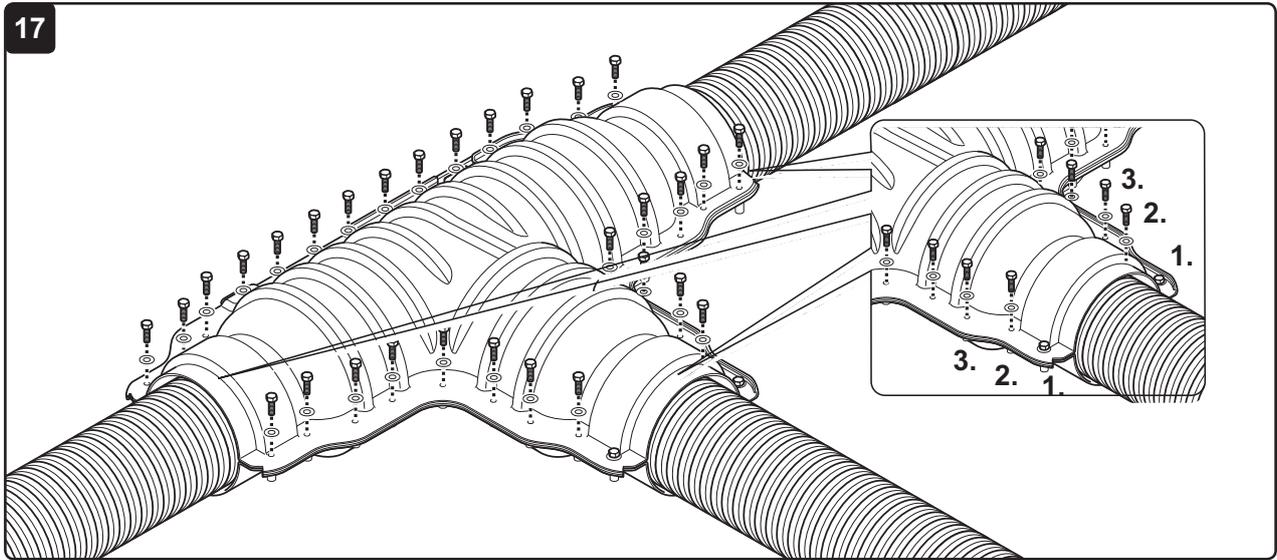
15.2



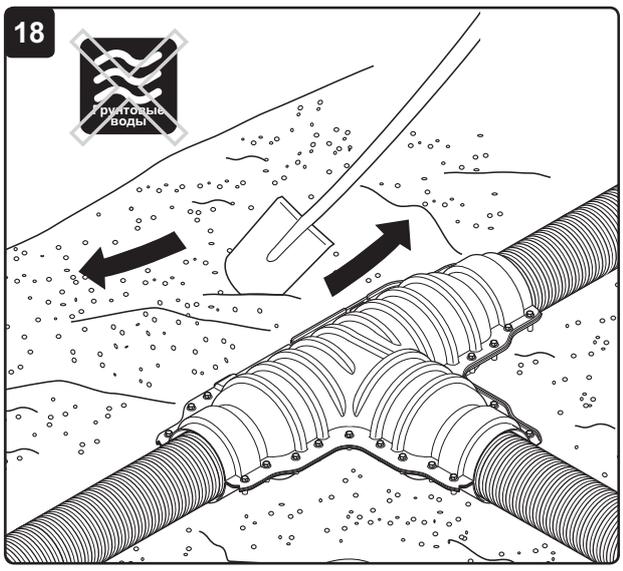
16



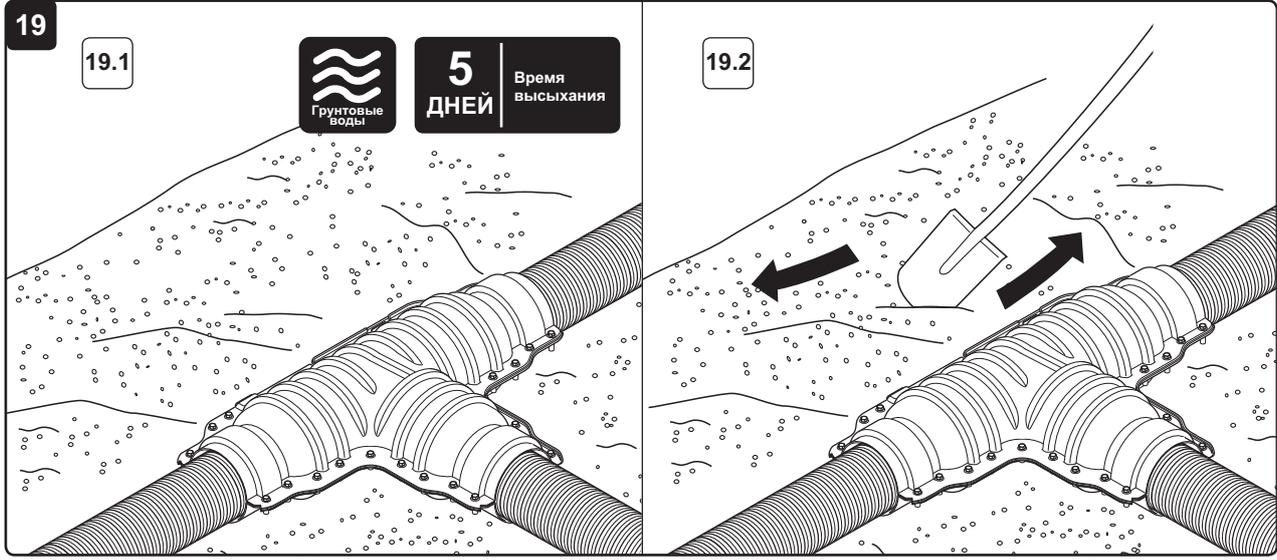
17



18

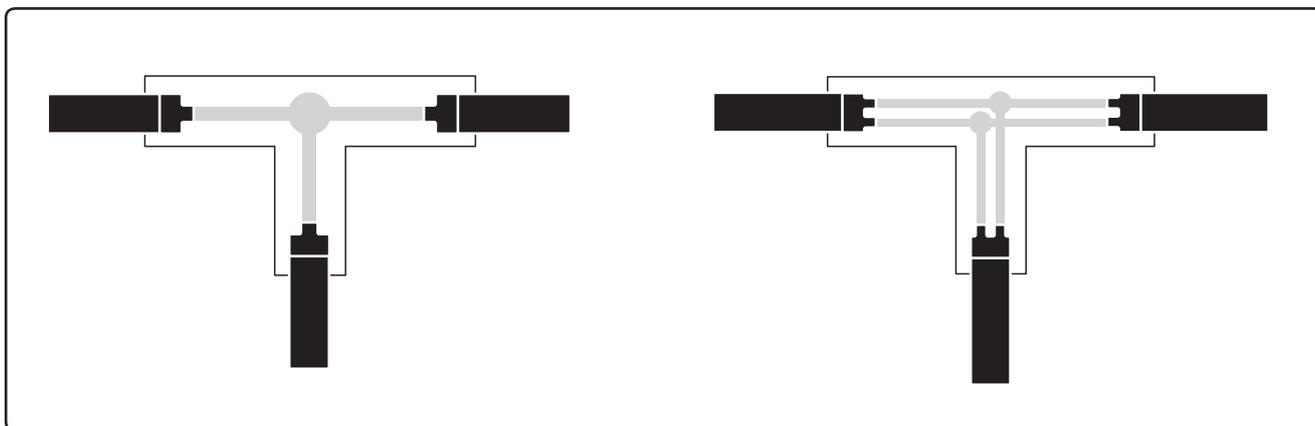


19

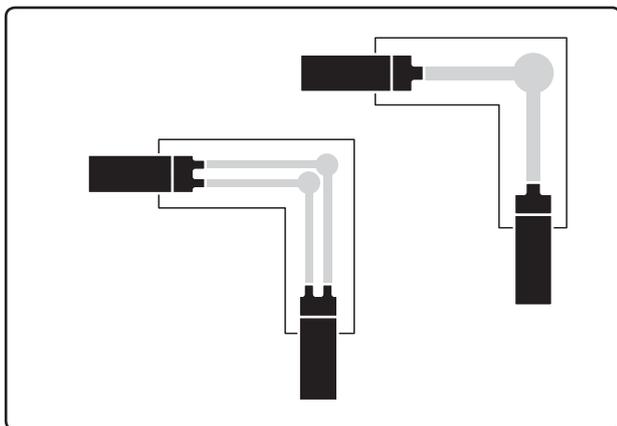


# Пример применения ИЗОЛЯЦИОННЫХ КОМПЛЕКТОВ

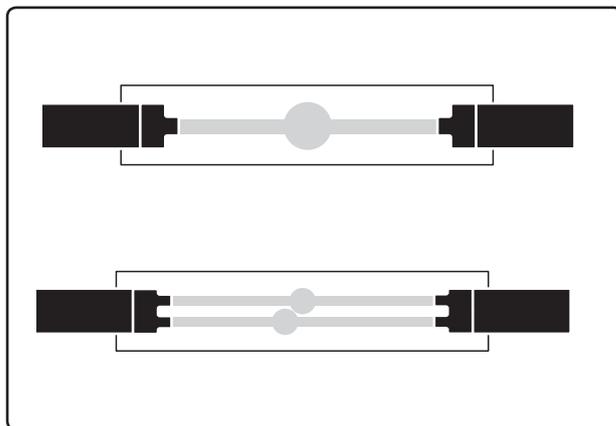
Комплект изоляции тройника



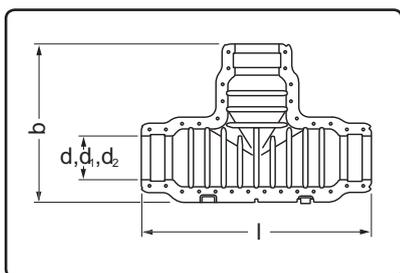
Комплект изоляции угольника



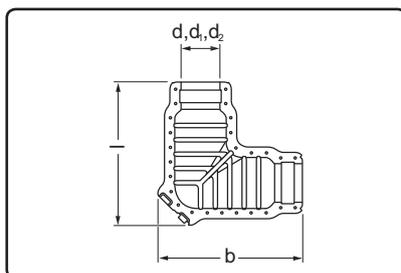
Комплект изоляции соединения



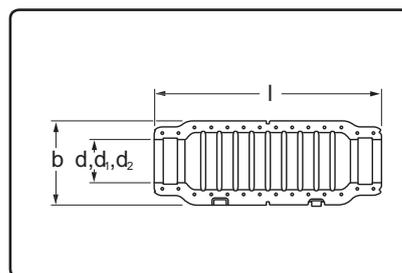
## Размеры



d [мм]	d <sub>1</sub> [мм]	d <sub>2</sub> [мм]	l [мм]	Вес [кг]	b [мм]
200	175	140	1125	13.53	788
140	90	68	940	9.775	666



d [мм]	d <sub>1</sub> [мм]	d <sub>2</sub> [мм]	l [мм]	Вес [кг]	b [мм]
200	175	140	805	10.55	805

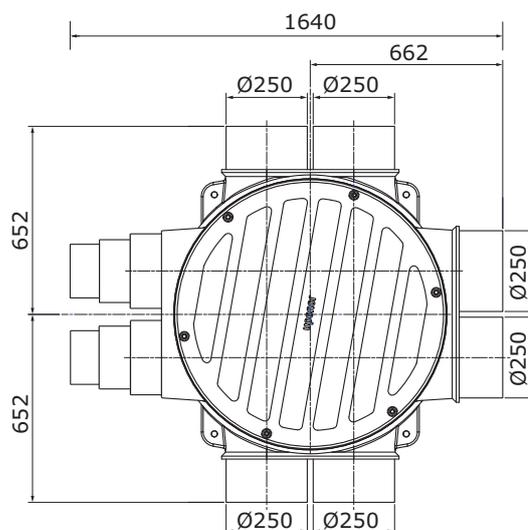
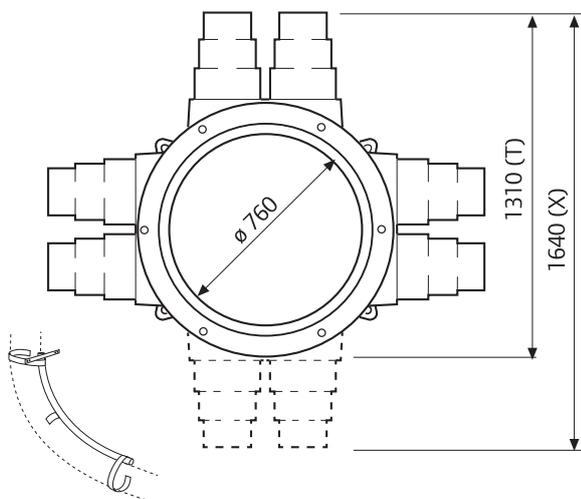
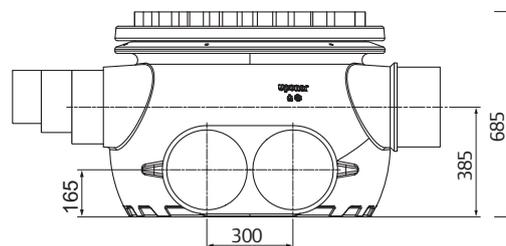
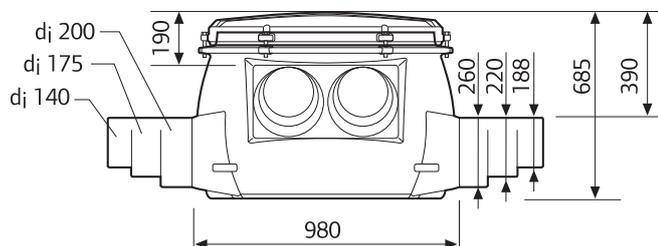
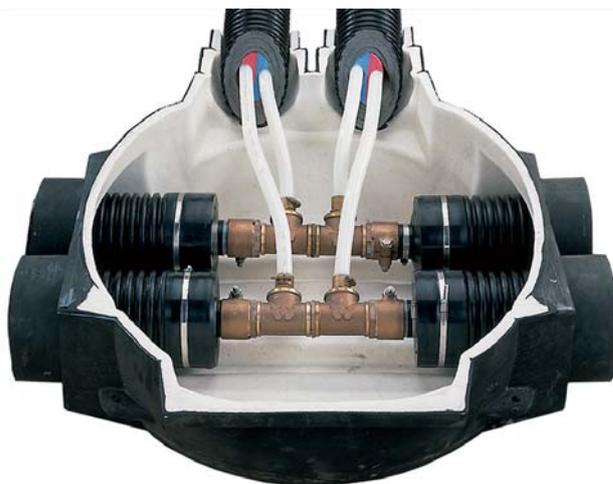


d [мм]	d <sub>1</sub> [мм]	d <sub>2</sub> [мм]	l [мм]	Вес [кг]	b [мм]
200	175	140	1200	9.66	270

# Теплоизолированные колодцы

Специальные теплоизолированные колодцы предназначены для изоляции сложных узлов, которые не могут быть обвязаны с помощью комплектов для изоляции. Стенки колодца выполнены методом ротационного литья из полиэтилена, внутренняя поверхность покрыта слоем теплоизоляционного пенополиэтилена.

Данный колодец позволяет подключать в нем ответвления. Конструкция колодца является водонепроницаемой. Конструкция позволяет подсоединять теплоизолированные трубы Uropor любого размера. Вес колодцев составляет от 50 до 53 кг. Патрубки срезают под размер устанавливаемых труб. Крышка крепится шестью болтами из нержавеющей стали диаметром 10 мм.



# Монтаж колодцев

Колодцы предназначены для тепло- и гидроизоляции разветвлений труб Upronor Ecoflex с кожухами диаметром 140–250 мм.

## Подготовка траншеи

Выровняйте дно траншеи песком и уплотните его. Если есть вероятность всплытия (например, из-за высокого уровня грунтовых вод), под песчаной подушкой необходимо организовать бетонное основание с закладными элементами для крепления колодца.

## Монтаж

1. Отрежьте патрубки на колодце для отверстий под диаметры концевых уплотнителей. Удалите с труб кожух и изоляцию на необходимую длину для выполнения соединения (10–20 см, в зависимости от диаметра трубы).
2. Установите концевые уплотнители с обжимными бандажными на концах труб. Установите фитинги.
3. Вставьте трубы в колодец. Соедините трубы между собой.
4. Зашкурьте поверхности кожухов и патрубки колодца наждачной бумагой в области, которая будет охвачена термоусадочным рукавом. Очистите поверхности от пыли.
5. Нагрейте область, которая будет охвачена термоусадочным рукавом, используя мягкое желтое газовое пламя. Разместите термоусадочный рукав и застегните молнию.
6. Сократите рукав мягким газовым пламенем. Начинайте с защиты молнии. Сократите рукав сначала у колодца, затем со стороны трубы. Держите пламя в постоянном движении.

## Обратная засыпка

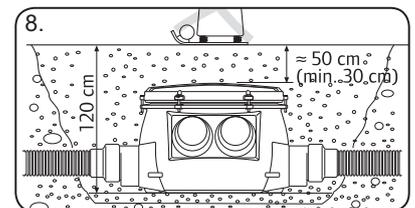
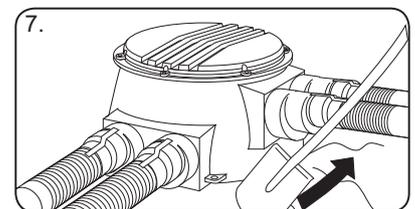
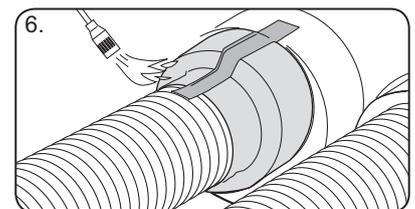
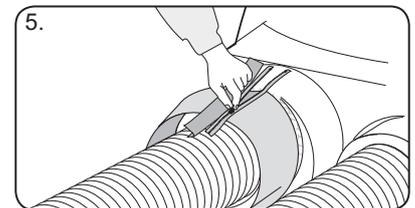
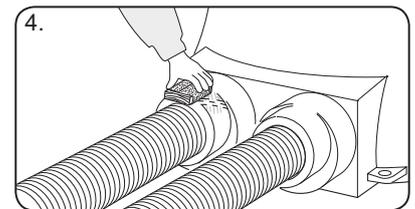
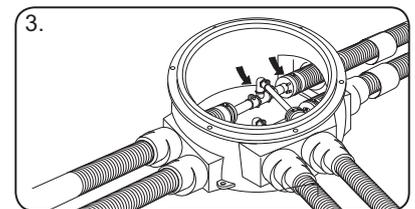
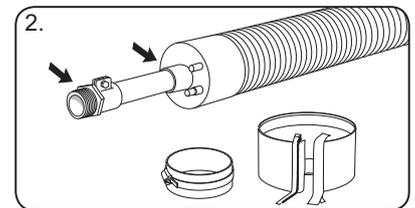
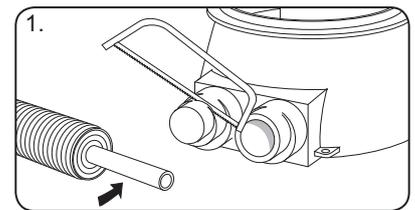
7. После гидравлических испытаний установите на колодец крышку и прикрутите ее. Начните заполнять траншею вручную, сгребая и уплотняя песок под патрубками колодца.
8. Засыпьте колодец песком, не повреждая термоусаживаемые рукава. В течение засыпки колодец должен быть неподвижен. Уплотняйте засыпку слоями 20–30 см. Не используйте механическое уплотнение непосредственно над колодцем. Нормальная глубина над колодцем – 50 см, при отсутствии нагрузки допускается 30 см.

## Особенности: нагрузки от транспорта

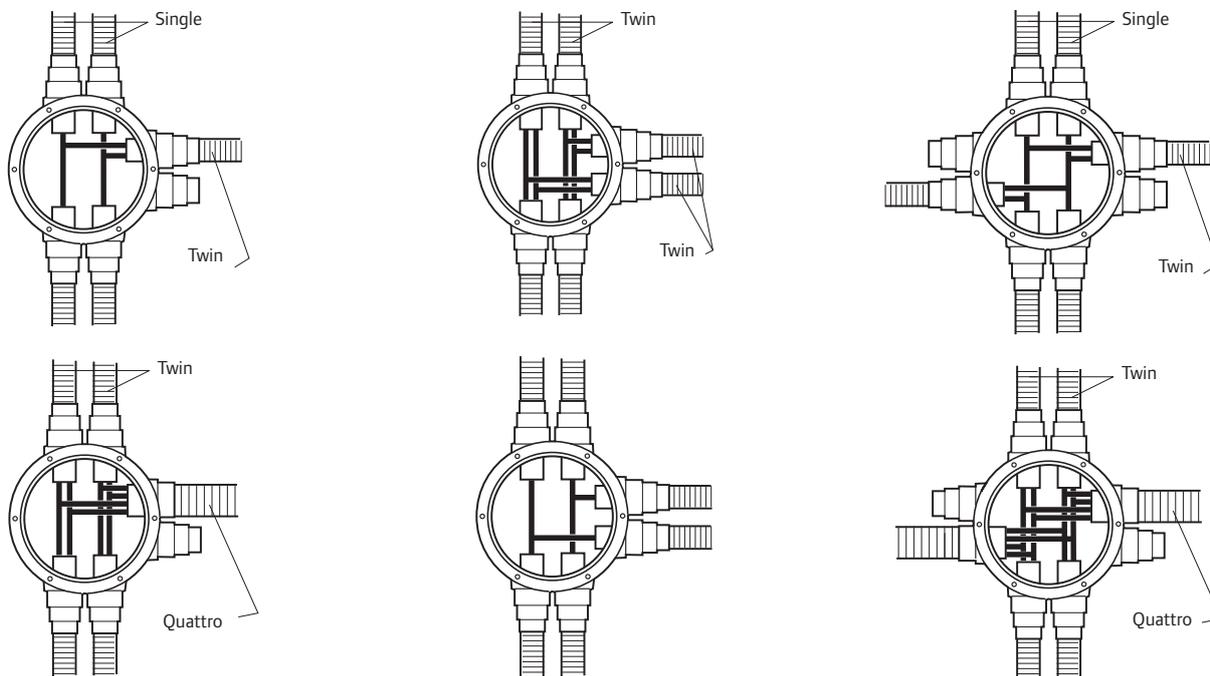
Для защиты от транспортных нагрузок колодец следует накрыть бетонной плитой. Если плита, распределяющая нагрузку, отсутствует, колодец, покрытый слоем песка толщиной 50 см, может выдерживать время от времени мгновенную нагрузку до 3000 кг ( $= 6000 \text{ кг/м}^2$  – например, переезжающий через это место трактор). Максимально допустимая постоянная нагрузка равна 500 кг ( $= 1000 \text{ кг/м}^2$  – например, стоящий на поверхности земли легковой автомобиль).

## Грунтовые воды

При установке камеры на участках с высоким уровнем грунтовых вод рекомендуется использовать бетонную плиту для анкеровки.



## Примеры применения



## Концевой уплотнитель

Эластичный вывод обеспечивает герметичность. Резиновый предохранитель уплотняется к кожуху трубы с помощью резинового кольца и стяжного хомута. Концевой уплотнитель предотвращает проникание влаги в изоляционные слои трубы. Концевые уплотнители используются на всех концах трубопроводов, включая расположенные в комплектах ответвлений, удлинений и в колодцах.



Диаметры кожуха, мм	Артикул
<b>Single</b>	
25-40/68	1018316
25-40/90	1018246
25-32/140	1018315
40-63/140	1018314
32-50/175	1018313
63-75/175	1018312
90-110/175	1018311
75-110/200	1018310
125/200	1067757
90-125/250	1083869
<b>Twin</b>	
18-28, 18-28/140	1034305
2X(25-32-40)/140	1018245
25-40, 18-28/175	1034306
25-40, 25-40/175	1018309
25-32-50, 25-32-50/175	1018308
40-63, 40-63/200	1018307
75-90/250	1088979
<b>Quattro</b>	
20+25+32/140	1086838
18-32+25-32/175	1018306
25+32+40/175	1094252
18-28+32+40/200	1034308

# Теплоизолированные фасонные части

Предназначены для подключения к трубам, прокладываемым бесканально, например, Ecoflex Thermo Single 125 с диаметром кожуха 250 мм. Предварительно изолированные фасонные части позволяют с помощью резьбовых штуцеров легко выполнить в стесненных условиях ответвления и переходы для труб Ecoflex Single и Twin. Фасонные части Ecoflex изготавливаются из труб из нержавеющей стали, предназначенных для транспортировки различных сред, с приваренной внутренней резьбой, которые непосредственно на заводе снабжаются вспененной теплоизоляцией и оболочкой из полиэтилена высокой плотности.

Для герметизации соединений между фасонными частями и кожухом труб, используются комплекты изоляции соединений Ecoflex..



Теплоизолированный отвод Uropor



Теплоизолированные тройники Uropor Single (правые и левые)



Теплоизолированные тройники Uropor Twin (правые и левые)



Комплект изоляции соединений Uropor Ecoflex можно использовать для герметизации мест подключения труб к теплоизолированным отводам и тройникам.



Труба Uropor Ecoflex Thermo Single 125 с зажимным наконечником Ecoflex PN6 125x11,4 - R4.

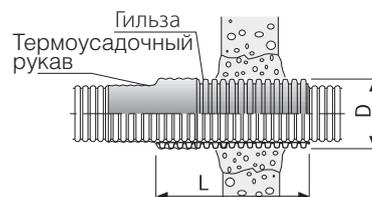
## Указания по монтажу

- Уплотнение соединения зажимного наконечника Ecoflex PN6 125x11,4 - R4 с внутренней резьбой G4 фасонных элементов Ecoflex осуществляется с помощью льна.
- Подключения зажимных наконечников Wipex и других фитингов Wipex с наружной резьбой к внутренней резьбе G2 и G3 теплоизолированных фасонных частей Ecoflex уплотняются с помощью резиновых уплотнительных колец, входящих в комплект поставки.

### Комплект узла прохода через фундамент

Предназначен для гидроизоляции прохода через фундамент и предохранения защитного кожуха трубы от повреждения. Проходную гильзу устанавливают либо при заливке фундамента, либо после, в отверстие фундамента. Термоусадочное уплотнение предотвращает проникание влаги в здание. Комплект содержит проходную гильзу и термоусадочный рукав.

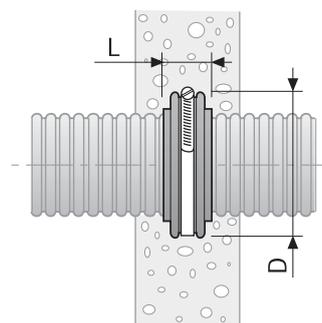
Диаметр кожуха труб, мм	Артикул	Вес, кг	L, мм	Длина т. рукава, мм	D <sub>н</sub> , мм	D <sub>в</sub> , мм
68-90	1018267	1,0	400	200	110	95
140	1018269	1,3	400	300	175	175
175-200	1018268	1,9	550	300	250	218
250	1083871	3,1	465	300	315	275



### Проход через стену

Предназначен для гидроизоляции прохода через внутридомовые стены и перекрытия. Обеспечивает защиту от проникания влаги в месте прохода трубы.

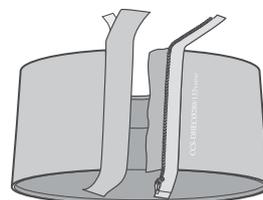
Диаметр кожуха труб, мм	Артикул	Вес, кг	L, мм	D <sub>н</sub> , мм	D <sub>в</sub> , мм
140	1034202	0,4	40	190	140
175	1034203	0,5	40	225	175
200	1034204	0,6	50	250	200



### Универсальный термоусадочный рукав 140-175-200

Рукав термоусадочный с молнией, для герметизации мест присоединения теплоизолированной трубы и камеры Уропор. Применяется также для ремонта поврежденного кожуха. Величина усадки: с 280 до 133 мм.

Диаметр кожуха труб, мм	Артикул	Вес, кг	Длина, мм
140-200	1034312	0,47	960

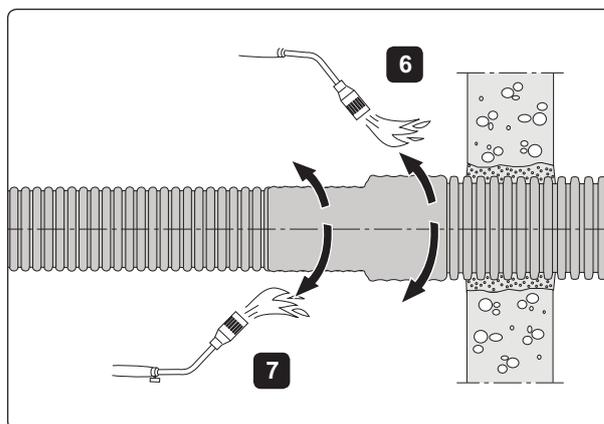
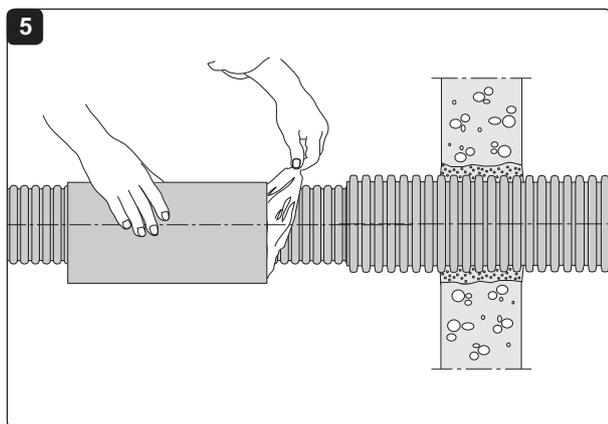
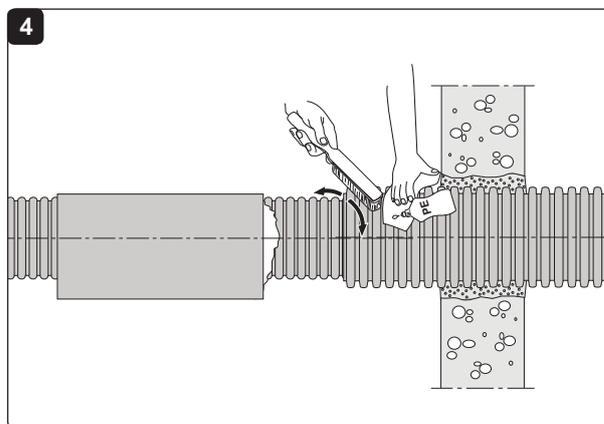
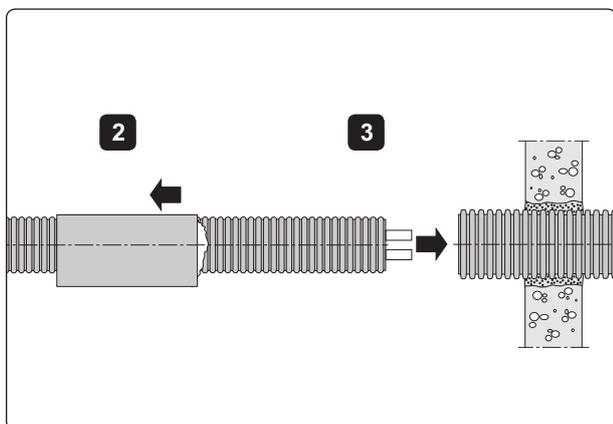
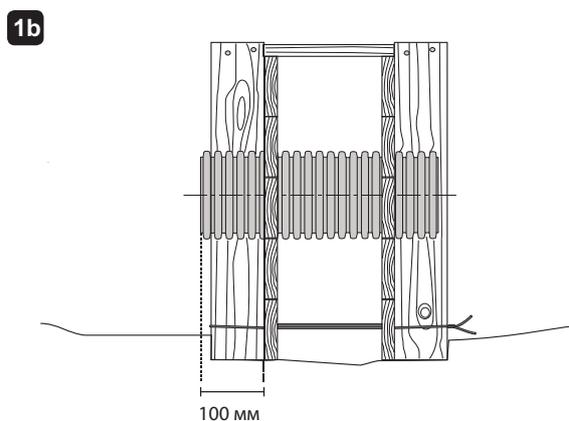
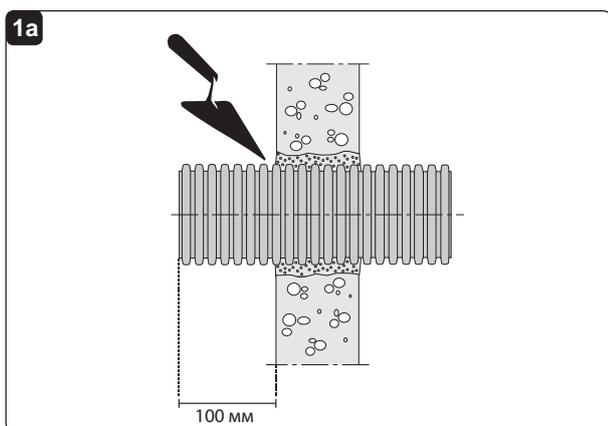
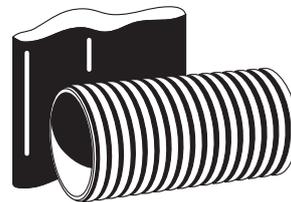


### Термоусадочный рукав 250

Диаметр кожуха труб, мм	Артикул	Вес, кг	Длина, мм
250	1084575	0,72	300

# Комплект узла прохода через фундамент

Предназначен для гидроизоляции прохода через фундамент при отсутствии давления грунтовых вод и предохранения защитного кожуха трубы от повреждения. Инструкция по монтажу.

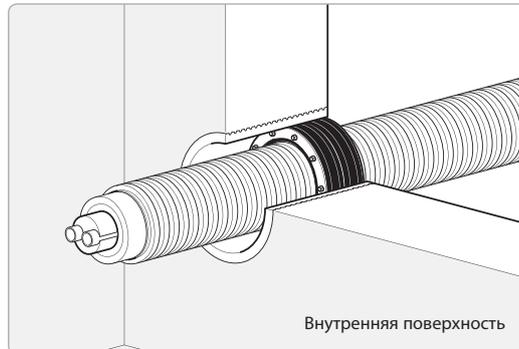


# Проход через фундамент при наличии давления грунтовых вод

Уплотнение места прохода труб Ecorflex через фундамент при наличии давления грунтовых вод.

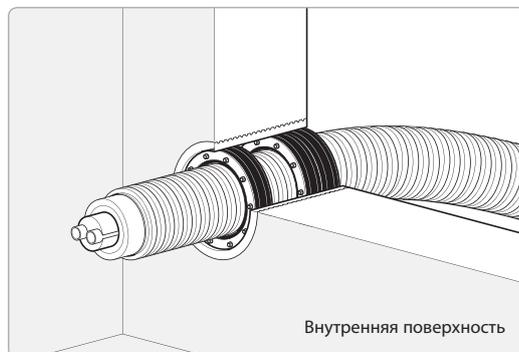
## Герметизирующее кольцо PWP

Герметизирующее кольцо Uronor PWP применяется для уплотнения мест прохода теплоизолированных труб через фундамент в местах, где имеется давление грунтовых вод. Может использоваться либо в отверстиях в бетоне, обработанных эпоксидной смолой, либо совместно с фиброцементной трубой, заложенной в стену.



## Дополнительный вкладыш PWP

При невозможности расположения трубы строго перпендикулярно к фундаменту, необходимо использовать дополнительный вкладыш PWP для устранения радиального напряжения в коже трубы. Использовать только совместно с герметизирующим кольцом PWP.



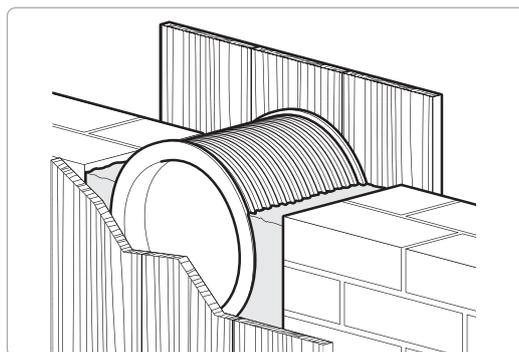
## Комплект эпоксидной смолы

Перед использованием уплотнительного кольца PWP в отверстии фундамента без фиброцементной трубы, стенки отверстия необходимо обработать эпоксидной смолой для гидроизоляции. Обратите внимание на то, что до монтажа трубы и уплотнительных колец, отверстие в фундаменте нужно поддерживать в чистоте с помощью заглушек.



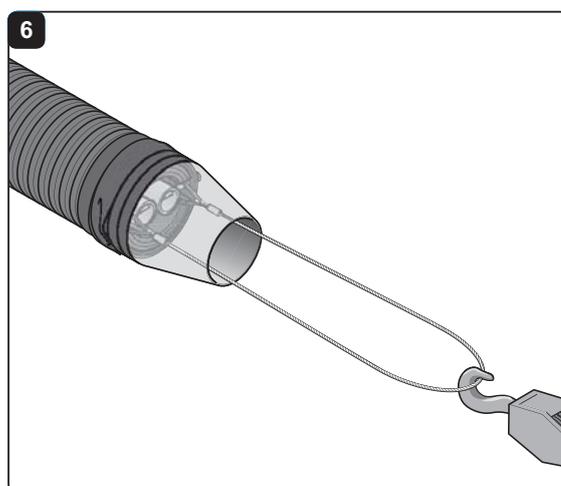
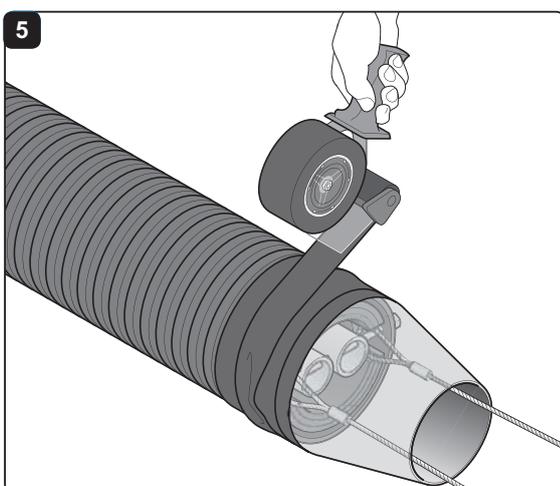
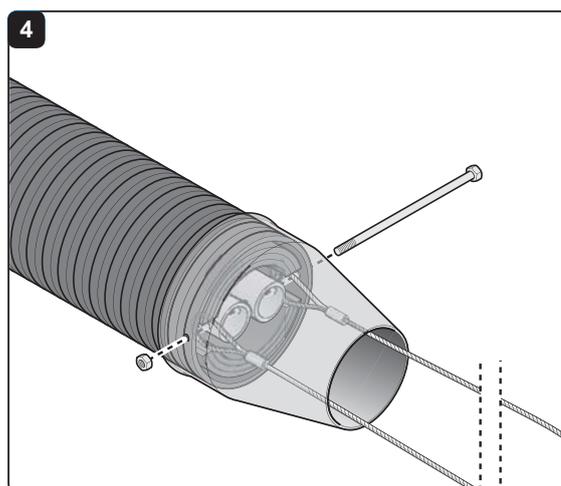
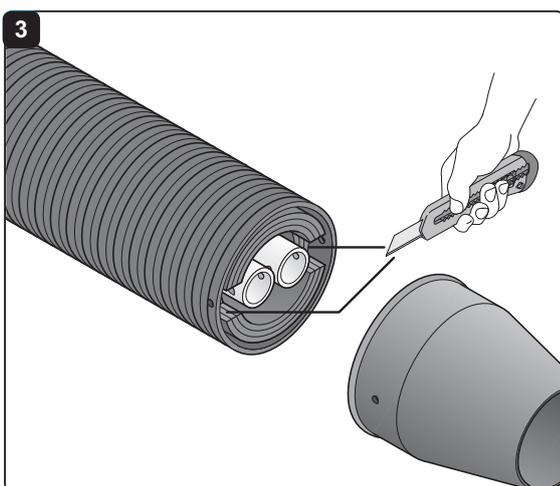
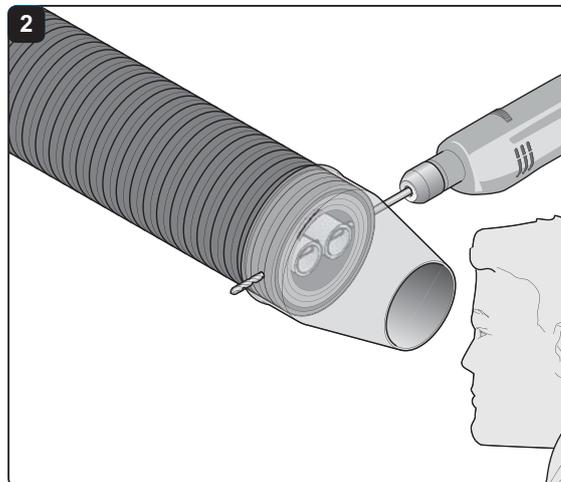
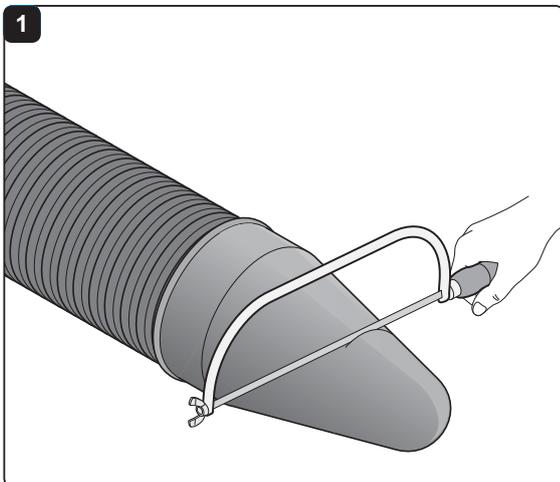
## Фиброцементная труба PWP

Может быть замоноличена в кирпичную или бетонную стену для обеспечения прохода через нее теплоизолированной трубы в местах с давлением грунтовых вод. Использовать совместно с герметизирующим кольцом PWP.

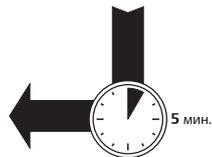
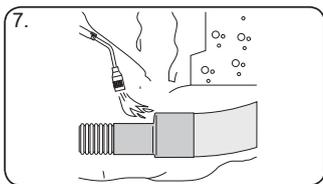
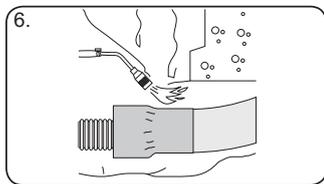
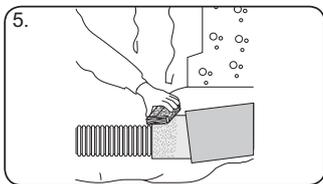
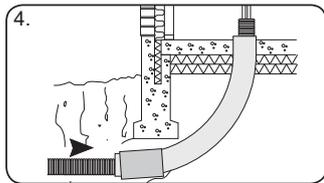
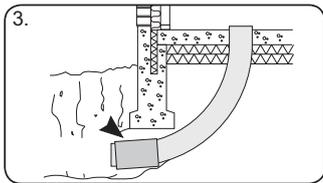
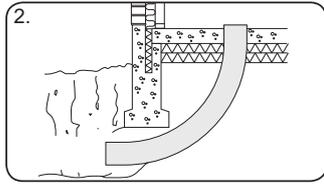
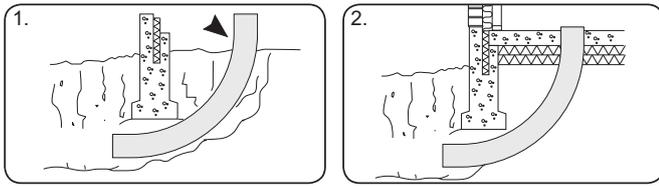


# Протягивание труб Uponor Ecoflex через отверстия и защитные гильзы

Инструкция по монтажу.

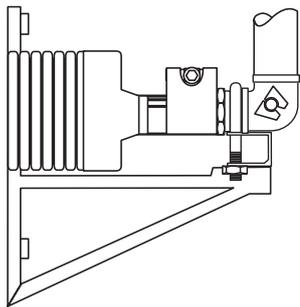


# Монтаж поворотной гильзы

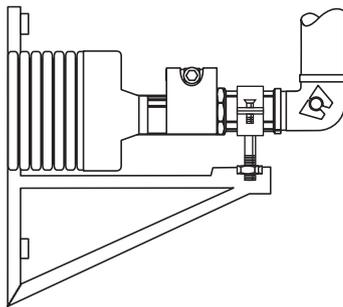


- 1–2. Зафиксируйте поворотную гильзу в строительных конструкциях.
3. Наденьте на поворотную гильзу термоусадочный рукав.
4. Вставьте трубу в поворотную гильзу на необходимую длину.
5. Зачистите поверхности гильзы и кожуха, располагаемые под термоусадочным кожухом наждачной бумагой, удалите пыль и надвиньте рукав.
6. Сократите рукав мягким газовым пламенем. Сократите рукав сначала у гильзы. Держите пламя в постоянном движении.
7. Сократите рукав мягким газовым пламенем со стороны трубы. Держите пламя в постоянном движении.

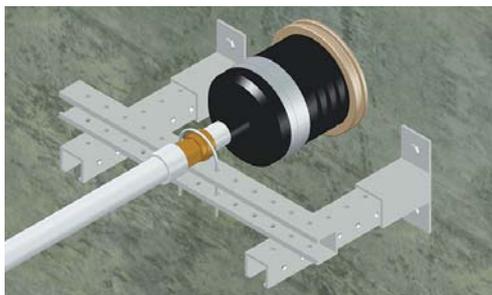
# Анкеровка



Анкеровка за фитинг  
(диаметр трубы  $\leq 50$  мм)



Анкеровка с помощью муфты места крепления  
(диаметр трубы  $> 50$  мм)



Трубы Uponor Ecoflex требуют обязательной анкеровки на вводе в здание. Для анкеровки труб малых диаметров ( $D \leq 50$ ) достаточно стандартного крепления фитинга хомутами к строительным конструкциям или присоединения к стальным трубопроводам. Анкеровку труб большого диаметра ( $D > 50$ ) следует выполнить, используя специальные муфты места крепления. Для расчета мест анкеровки можно использовать значения остаточных сил сжатия из таблицы. "Силы, создаваемые при линейных расширениях труб PE-Xa" раздела "Технические характеристики". Анкеровка должна производиться за фитинг - не допускается анкеровка за саму трубу! Анкеровку необходимо производить до гидравлических испытаний.

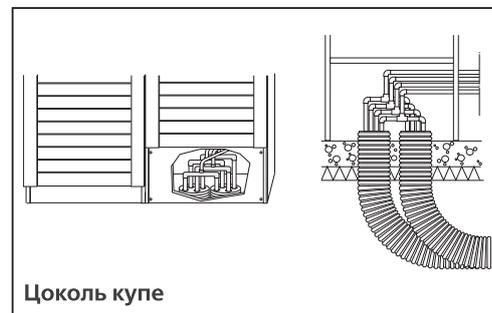
## Проектирование системы Ecoflex

### Свободная трассировка

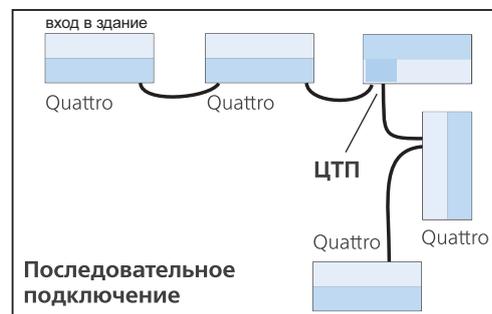
Данная гибкая система труб позволяет проектировать и монтировать их, руководствуясь особенностями конкретной местности. При организации вводов теплоизолированных труб Uponor в здания следует учитывать обеспечение необходимого места с учетом минимального радиуса изгиба труб.

### Последовательное подключение

Наиболее выгодными по капитальным вложениям и эксплуатационным затратам получаются тепловые сети с многотрубными элементами (Twin, Quattro). Потери тепла наименьшие, при использовании труб Uponor Quattro, специально разработанных для малоэтажных зданий и блокированных домов. Количество соединений можно свести к минимуму, используя технологию «последовательного подключения», которая наиболее оптимально подходит в случаях, если малоэтажные дома располагаются в ряд. Для продукции Uponor Quattro требуется минимальная ширина траншеи, благодаря чему сокращаются затраты на земляные работы. Компактность конструкции труб Uponor Quattro максимально уменьшает площадь ввода в здание, что увеличивает надежность гидроизоляции и позволяет использовать соединение «цокль купе» с минимальными затратами площади.



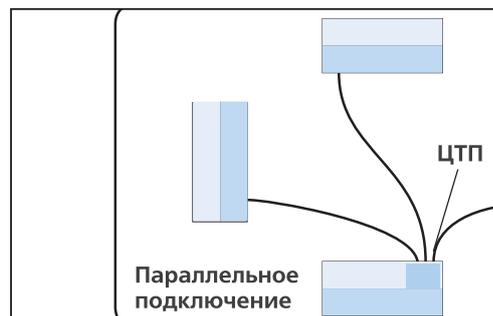
Цоколь купе



Последовательное подключение

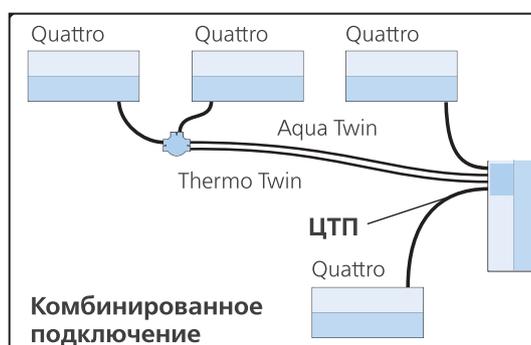
### Параллельное подключение

Если ЦТП расположен на равном расстоянии от обслуживаемых зданий, то наиболее рациональным будет использование схемы с «параллельным подключением». При этой схеме количество соединений минимальное, а также максимально упрощается процесс гидравлической балансировки. Еще одним преимуществом является то, что применяются трубы наименьших диаметров.



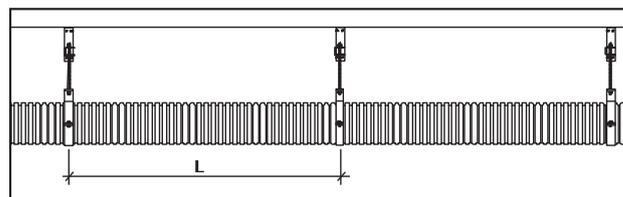
### Комбинированное подключение

Для систем с централизованным подогревом воды (в ЦТП) для горячего водоснабжения наиболее оптимальным будет использование труб Upronor Quattro и Aqua Twin. «Комбинированное подключение» данных видов труб позволяет создать эффективную систему, обеспечивающую эффективное снабжение потребителей теплом и горячей водой.



### Крепление труб к стенам и потолку

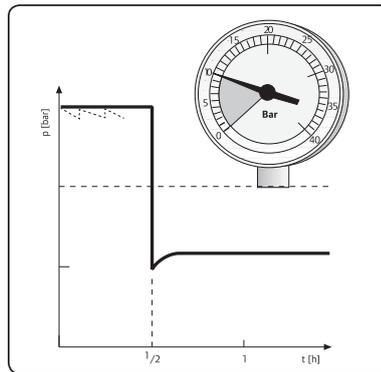
Теплоизолированные трубы Upronor можно также прокладывать по стенам или по потолку. В этом случае трубы крепятся на кронштейнах. Во избежание прогиба труб при установке кронштейнов следует соблюдать максимальные расстояния, указанные в таблице ниже.



Диаметр кожуха, мм	Максимальное расстояние между опорами, м
68	0,6
90	0,9
140	1,2
175	1,8
200	2,2
250	2,6

# Гидравлические испытания

Гидравлическое испытание системы должно производиться до того, как будут закрыты колодцы и установлены комплекты изоляций. При гидравлических испытаниях возникает расширение эластичных труб РЕ-Ха, в результате чего давление на манометре падает. Процесс стабилизации давления может происходить в течение суток, и только после этого давление стабилизируется и можно будет получить точные показания на манометре. Существует быстрый метод испытания, при котором сведения о герметичности системы можно получить в течение двух часов:



1. Заполните систему водой и выпустите воздух. Отключите от испытываемого участка все элементы, которые могут быть повреждены испытательным давлением.
2. Создайте напор в 1,5 раза выше рабочего. Поддерживайте данный напор в течение 30 минут, добавляя воду по мере расширения трубопровода.
3. Затем резко слейте воду, так, чтобы напор упал примерно до половины рабочего напора. Закройте сливной кран.
4. В герметичной системе напор сначала вырастет и через несколько минут установится на постоянном уровне – например, в системе, рассчитанной на давление 10 бар, величина давления изменится с 5 бар до 5,5 бар.
5. В течение 1,5 часа следите за показаниями манометра. Если напор не уменьшится, система герметичная. Даже небольшие утечки вызовут немедленное изменение показаний манометра.

## Испытания сжатым воздухом или инертным газом

Испытания давлением осуществляются сжатым воздухом или инертным газом с учетом действующих технических норм и правил в два технологических этапа: испытания на герметичность и испытания на прочность. Во время обоих этапов после создания давления необходимо дождаться, пока произойдут температурные удлинения, после чего производится отсчет времени испытаний. Все аппараты и оборудование, водонагреватели, арматура и напорные резервуары перед испытаниями сжатым воздухом должны быть отсоединены от трубопроводов, если их объем может повлиять на безопасность и точность испытаний. Все трубопроводы должны быть перекрыты металлическими заглушками, металлическими шайбами или глухими фланцами. Закрытая запорная арматура не считается герметичной.

### Протокол испытаний на герметичность

По результатам испытаний на герметичность ответственный специалист составляет соответствующий протокол с указанием применяемых материалов. Герметичность системы должна быть обеспечена и подтверждена.

### Испытание на герметичность

Перед проведением испытаний на герметичность следует выполнить визуальный контроль всех соединений труб. Используемый в испытаниях манометр должен иметь соответствующий диапазон измерений и обеспечивать точность измерений в 1 мбар. Система нагружается испытательным давлением в 0,15 бар. При объеме системы до 100 л, время испытаний составляет не менее 120 мин. Необходимое время увеличивается на 20 мин на каждые дополнительные 100 л. Во время испытаний не должно наблюдаться потерь давления.

### Испытание на прочность

После испытаний на герметичность проводятся испытания на прочность. При этом давление повышают макс. до 3 бар (диаметр труб  $d_a \leq 63$  мм) или макс. 1 бар (диаметр труб  $d_a > 63$  мм). При объеме системы до 100 л время испытаний составляет 10 мин.

# Акт гидравлических испытаний системы водоснабжения и/или отопления на базе гибких труб Upronor PE-Xa

Строительный объект: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Этап: \_\_\_\_\_

Лицо, осуществляющее испытания: \_\_\_\_\_

Испытательное давление = 1,5 от рабочего давления, но не менее 6,0 бар  
(относительно самой нижней точки системы)

Все резервуары, клапаны, фитинги и оборудование, не предназначенные для гидравлических испытаний, на период испытаний нужно отключить от системы или демонтировать. Система заполняется фильтрованной водой, из нее полностью удаляется воздух. В ходе испытаний должен быть произведен осмотр всех соединений и стыков. По достижении испытательного давления необходимо подождать некоторое время до выравнивания температуры между окружающей средой и водой, использованной при заполнении системы. При необходимости гидравлические испытания нужно повторить по истечении периода ожидания.

## 1 этап

Начало: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ Испытательное давление: \_\_\_\_\_ бар  
Дата Время

Установите давление, превышающее рабочее в 1,5 раза, но не менее 0,6 МПа (6,0 бар). Поддерживайте это давление в течение 30 минут путем подкачки 2 раза с интервалом 10 минут. Осматривайте соединения в течение этого отрезка времени.

Окончание: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ Испытательное давление: \_\_\_\_\_ бар  
Дата Время

## 2 этап

Начало: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ Испытательное давление: \_\_\_\_\_ бар  
Дата Время

Быстро опустите давление до 0,5 от рабочего. Если давление после этого поднимется выше 0,5 от рабочего – система герметична. Оставьте систему под этим давлением еще на 90 минут и проверяйте соединения. Если давление все-таки упадет в этот период времени – в системе есть протечка.

Окончание: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ Испытательное давление: \_\_\_\_\_ бар  
Дата Время

В вышеуказанной системе в процессе предварительных и основных испытаний утечка не обнаружена.

Подписи:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Траншея

На дне траншеи насыпана песчаная подушка. Труба укладывается на песчаную подушку, далее выполняются необходимые соединения ответвлений и удлинений. Когда все соединения организованы, необходимо выполнить гидравлическое испытание тепловой сети или отдельной линии.

Траншею можно окончательно засыпать только после успешного гидравлического испытания. Почва непосредственно вокруг труб должна быть однородной и мелкозернистой. Грунт над и под трубами следует тщательно уплотнить. Механическое уплотнение следует производить только после того, как слой уплотненной почвы над трубами достигнет 30 см. Минимальный слой почвы над трубопроводом 400 мм.

При прокладке труб под дорогами (динамическая нагрузка) их следует защищать – например, уложив на безопасную глубину, не более 6 метров, или прокладывая их в футлярах, или распределяя нагрузку на трубы, уложив поверх них бетонные плиты.

Минимальная глубина прокладки труб показана в таблице ниже. СП 124.13330.2012 “Тепловые сети” не допускает бесканальную прокладку тепловых сетей под дорогами и проездами.

Колодцы и трубы легко применяются и в грунтах сложного типа. За счет небольшого размера траншеи можно сэкономить на стоимости строительства. Если трубы необходимо дополнительно теплоизолировать, теплоизоляцию можно размещать прямо над трубами, на уплотненный грунт.

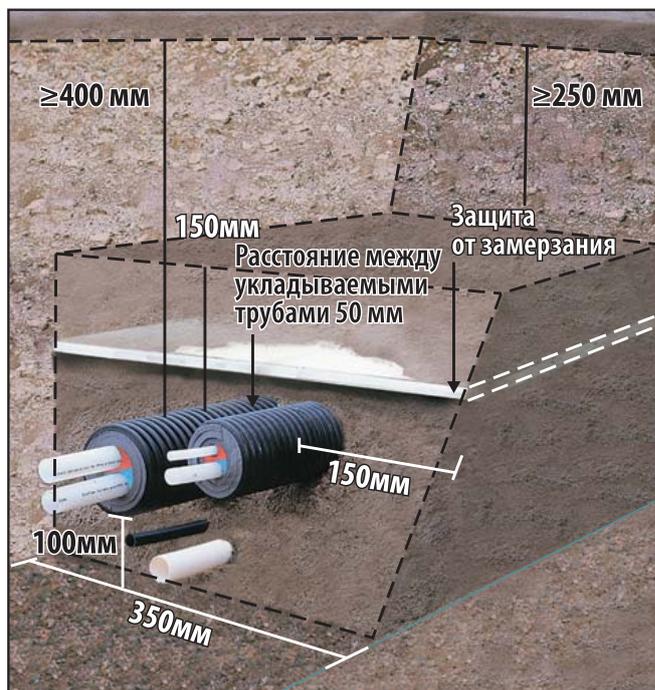
## Ограничения

Следует защищать трубы от термических и механических повреждений. Теплоизолированные трубы Uropog рассчитаны на максимальную температуру 95 °С; если есть вероятность превышения максимальной температуры, необходимо предусматривать установку автоматики, исключающей это. Трубы Uropog PE-Ха необходимо монтировать на расстоянии не менее 1 метра от высокотемпературных поверхностей.

Толщину грунта над кожухом необходимо выбирать таким образом, чтобы теплотери трассы не превышали нормативного теплового потока согласно СП 61.13330.

## Монтаж в холодное время года

Не рекомендуется проводить монтаж при температурах ниже –15°С. В холодную погоду монтаж будет проще, если трубы будут разогретыми, например, благодаря хранению в отапливаемом помещении перед установкой. На строительной площадке для разогрева труб можно использовать тепловые пушки. Разогрев труб с использованием открытого пламени запрещен.



Диаметр кожуха, мм	Глубина прокладки	
	При статической нагрузке, м	При динамической нагрузке, м
68	0,5 - 6,0	≥ 0,5
90 - 140	0,6 - 6,0	≥ 0,7
175	0,6 - 6,0	≥ 1,0
200 + 250	0,6 - 6,0	≥ 0,8

Минимальная глубина заложения трубопровода определяется стойкостью к внешним механическим нагрузкам. Фактическая глубина заложения зависит от климатической зоны и выбранного типа трубопровода.

\*Для частных домовладений рекомендуемая глубина прокладки теплосети Thermo, Aqua, Quattro от 0,8 м, Varia от 1 м

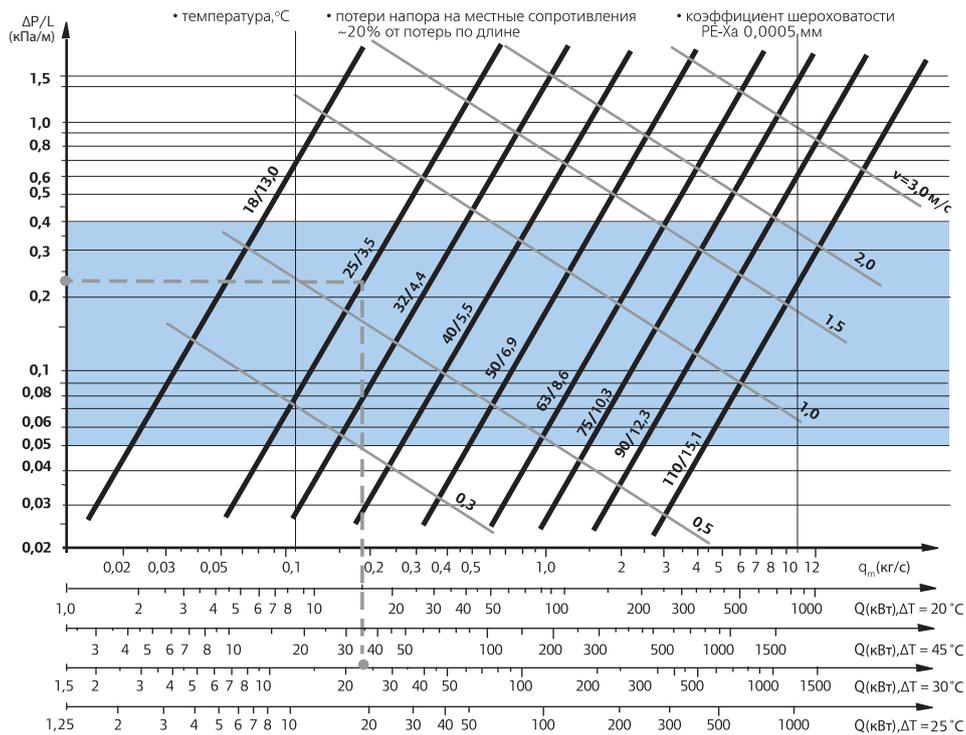


# Определение оптимальных диаметров труб

При определении диаметров труб отопления при необходимости Вы можете допустить значительно более высокие потери напора на погонный метр по сравнению со стальными трубами. Предельные значения скорости потока теплоносителя отсутствуют, поскольку полимерные трубы не подвержены эрозии. На графике ниже рекомендуемые потери напора выделены заштрихованной областью и составляют от 0,05 до 0,4 кПа/м. На диаграмме показаны величины транспортируемой тепловой мощности при разности температур 20, 25, 45 и 30 °С, а также расход теплоносителя в кг/с. Требуемый расход теплоносителя определяется по следующей формуле:

$$q_m = \frac{Q}{\Delta t \times c_p}$$

где:  $q_m$  – расход, кг/сек.;  $Q$  – мощность, кВт;  
 $\Delta t$  – разность температур °С;  
 $c_p$  – удельная теплоемкость воды, 4,19 кДж/кг °С



## Пример

Предположим, нужно определить диаметры теплотрассы между зданием и ЦТП. Площадь здания 300 м<sup>2</sup>, высота помещения 2,9 м.

В здании предусмотрено радиаторное отопление, температура теплоносителя  $t_1 = +70$  °С,  $t_2 = +40$  °С.

### Этап 1

Определим потребность в тепловой мощности (умножим объем здания на удельную потребляемую мощность).

$$Q = 300 \text{ м}^2 \times 2,9 \text{ м} \times 25 \text{ Вт/м}^3 = 21\,750 \text{ Вт} \approx 22 \text{ кВт.}$$

### Этап 2

Определить  $\Delta t$ , ( $t_1 - t_2$ ) = 30 °С.

### Этап 3

Выбрать нужный диаметр труб, как показано пунктирной линией на диаграмме.

$$\Delta t = 30 \text{ °С, } Q = 22 \text{ кВт}$$

Подходящий диаметр труб  $\varnothing 25/20,4$  мм.

## Ориентировочные удельные потребляемые мощности, Вт/м<sup>3</sup>

Коттедж	Таунхаус	Многоэтажный дом	
15–22	15–26	15–20	Новый
22–26	15–26	20–28	Старый

Упорнор PE-Xa		Упорнор PE-Xa	
$D_u$	$d_u/d_s$	$D_u$	$d_u/d_s$
25	25/20,4	20	26,9/22,9
32	32/26,0	25	33,7/28,1
40	40/32,6	32	42,4/37,2
50	50/40,8	40	48,3/43,1
63	63/51,4	50	60,3/54,5
75	75/61,2		
90	90/73,6	65	76,1/70,3
110	110/90,0	80	88,9/82,5

# Потери напора в трубах Uronor Aqua и Uronor Thermo PN10

Потери напора в трубах Uronor Aqua и Uronor Thermo PN10 при температуре + 70 °С, поправочные коэффициенты (множители) для потерь при других температурах

Коэффициент		1,30	1,22	1,15	1,10	1,06	1,03	1,00	0,98	0,95									
Температура °С		10	20	30	40	50	60	70	80	90									
Типоразмер		20x2,8		25x3,5		32x4,4		40x5,5		50x6,9		63x8,7		75x10,3		90x12,3		110x15,1	
Внутренний диаметр (мм)		(14,4)		(18,0)		(23,2)		(29)		(36,2)		(45,6)		(54,4)		(65,4)		(79,8)	
Расход																			
л/ч	л/с	кПа/м м/с		кПа/м м/с		кПа/м м/с													
36	0,01	0,005	0,061	0,002	0,039	0,001	0,024												
72	0,02	0,017	0,123	0,006	0,079	0,002	0,047	0,001	0,030										
108	0,03	0,036	0,184	0,012	0,118	0,004	0,071	0,002	0,045	0,001	0,029								
144	0,04	0,061	0,246	0,021	0,157	0,007	0,095	0,002	0,061	0,001	0,039								
180	0,05	0,090	0,307	0,031	0,196	0,009	0,118	0,003	0,076	0,001	0,049								
216	0,06	0,125	0,368	0,043	0,236	0,012	0,142	0,004	0,091	0,002	0,058	0,001	0,037						
252	0,07	0,164	0,430	0,057	0,275	0,016	0,166	0,006	0,106	0,002	0,068	0,001	0,043						
288	0,08	0,208	0,491	0,071	0,314	0,021	0,189	0,007	0,121	0,002	0,078	0,001	0,049						
324	0,09	0,257	0,553	0,089	0,354	0,026	0,213	0,009	0,136	0,003	0,087	0,001	0,055						
360	0,1	0,310	0,614	0,107	0,393	0,032	0,237	0,011	0,151	0,004	0,097	0,002	0,061	0,001	0,043				
720	0,2	1,073	1,228	0,368	0,786	0,109	0,473	0,038	0,303	0,013	0,194	0,004	0,122	0,002	0,086	0,001	0,060		
1080	0,3	2,222	1,842	0,762	1,179	0,226	0,710	0,078	0,454	0,027	0,291	0,009	0,184	0,004	0,129	0,002	0,089	0,001	0,060
1440	0,4	3,726	2,456	1,278	1,572	0,378	0,946	0,130	0,606	0,045	0,389	0,015	0,245	0,007	0,172	0,002	0,119	0,001	0,080
1800	0,5	5,566	3,070	1,907	1,965	0,565	1,183	0,194	0,757	0,067	0,486	0,022	0,306	0,010	0,215	0,004	0,149	0,002	0,100
2160	0,6	7,729	3,684	2,648	2,358	0,784	1,419	0,269	0,908	0,093	0,583	0,030	0,367	0,013	0,258	0,006	0,179	0,002	0,120
2520	0,7	10,202	4,298	3,495	2,751	1,034	1,656	0,354	1,060	0,122	0,680	0,040	0,429	0,017	0,301	0,007	0,208	0,002	0,140
2880	0,8	12,978	4,912	4,444	3,144	1,314	1,892	0,450	1,211	0,156	0,777	0,052	0,490	0,022	0,344	0,009	0,238	0,003	0,160
3240	0,9	16,050	5,526	5,496	3,537	1,625	2,129	0,557	1,363	0,192	0,874	0,063	0,551	0,027	0,387	0,011	0,268	0,004	0,180
3600	1,0	19,411	6,140	6,645	3,930	1,965	2,366	0,673	1,514	0,232	0,972	0,077	0,612	0,033	0,430	0,014	0,298	0,005	0,200
3960	1,1	23,055	6,754	7,891	4,323	2,332	2,602	0,799	1,665	0,276	1,069	0,091	0,674	0,039	0,473	0,016	0,327	0,007	0,220
4320	1,2	26,978	7,368	9,232	4,716	2,728	2,839	0,935	1,817	0,322	1,166	0,107	0,735	0,046	0,516	0,019	0,357	0,007	0,240
5040	1,4	35,644	8,596	12,194	5,502	3,602	3,312	1,233	2,120	0,426	1,360	0,140	0,857	0,060	0,602	0,025	0,417	0,010	0,280
5760	1,6	45,379	9,824	15,521	6,288	4,584	3,785	1,569	2,422	0,541	1,555	0,179	0,980	0,076	0,688	0,032	0,460	0,012	0,320
6480	1,8	56,157	11,052	19,204	7,074	5,670	4,258	1,941	2,725	0,669	1,749	0,221	1,102	0,094	0,774	0,039	0,536	0,015	0,360
7200	2,0	67,958	12,280	23,234	7,860	6,858	4,731	2,347	3,028	0,809	1,943	0,267	1,225	0,115	0,860	0,048	0,595	0,018	0,400
7920	2,2	80,763	13,509	27,607	8,645	8,148	5,204	2,788	3,331	0,960	2,138	0,317	1,347	0,136	0,947	0,056	0,655	0,021	0,440
8640	2,4	94,557	14,737	32,315	9,431	9,536	5,677	3,262	3,634	1,123	2,332	0,371	1,470	0,159	1,033	0,066	0,714	0,025	0,480
9360	2,6			37,356	10,217	11,021	6,150	3,770	3,936	1,298	2,526	0,428	1,592	0,184	1,119	0,075	0,774	0,030	0,520
10080	2,8			42,723	11,003	12,603	6,624	4,310	4,239	1,484	2,721	0,490	1,715	0,210	1,205	0,087	0,834	0,034	0,560
10800	3,0			48,413	11,789	14,279	7,097	4,882	4,542	1,681	2,915	0,554	1,837	0,238	1,291	0,098	0,893	0,038	0,600
12600	3,5			64,026	13,754	18,876	8,279	6,453	5,299	2,221	3,401	0,732	2,143	0,314	1,506	0,130	1,042	0,050	0,700
14400	4,0			81,580	15,719	24,044	9,462	8,216	6,056	2,828	3,886	0,932	2,449	0,399	1,721	0,165	1,191	0,063	0,800
16200	4,5			101,034	17,684	29,768	10,645	10,170	6,813	3,500	4,372	1,153	2,755	0,494	1,936	0,204	1,340	0,079	0,900
18000	5,0			36,040	11,828	12,311	7,570	4,235	4,858	1,395	3,062	0,597	2,151	0,247	1,488	0,095	1,000		
19800	5,5			42,848	13,011	14,633	8,327	5,033	5,344	1,658	3,368	0,709	2,366	0,293	1,637	0,112	1,100		
21600	6,0			50,184	14,193	17,135	9,084	5,893	5,830	1,941	3,674	0,831	2,581	0,343	1,786	0,132	1,200		
23400	6,5			58,040	15,376	19,814	9,841	6,813	6,315	2,244	3,980	0,960	2,797	0,396	1,935	0,153	1,300		
25200	7,0			66,411	16,559	22,668	10,598	7,792	6,801	2,566	4,286	1,098	3,012	0,453	2,084	0,174	1,400		
27000	7,5			75,288	17,742	25,694	11,355	8,831	7,287	2,907	4,592	1,244	3,227	0,513	2,233	0,197	1,500		
28800	8,0			84,668	18,924	28,891	12,112	9,929	7,773	3,268	4,899	1,398	3,442	0,576	2,381	0,221	1,600		
30600	8,5					32,256	12,869	11,084	8,259	3,647	5,205	1,560	3,657	0,643	2,530	0,247	1,700		
32400	9,0					35,790	13,626	12,297	8,745	4,046	5,511	1,730	3,872	0,713	2,679	0,274	1,799		
34200	9,5					39,488	14,383	13,566	9,230	4,463	5,817	1,909	4,087	0,787	2,828	0,302	1,899		
36000	10,0					43,350	15,140	14,891	9,716	4,899	6,123	2,095	4,302	0,863	2,977	0,331	1,999		
37800	10,5					47,376	15,897	16,272	10,202	5,352	6,429	2,289	4,518	0,943	3,126	0,362	2,099		
39600	11,0					51,562	16,654	17,708	10,688	5,824	6,736	2,490	4,733	1,026	3,275	0,394	2,199		
43200	12,0					60,414	18,168	20,744	11,659	6,821	7,348	2,916	5,163	1,201	3,572	0,461	2,399		
46800	13,0					69,899	19,681	23,996	12,631	7,889	7,960	3,372	5,593	1,389	3,870	0,533	2,599		
50400	14,0					80,009	21,195	27,462	13,603	9,027	8,573	3,858	6,023	1,589	4,168	0,610	2,799		
54000	15,0					90,735	22,709	31,139	14,574	10,234	9,185	4,373	6,454	1,802	4,465	0,691	2,999		
57600	16,0							35,024	15,546	11,509	9,797	4,918	6,884	2,025	4,763	0,777	3,199		
61200	17,0							39,116	16,517	12,852	10,409	5,491	7,314	2,261	5,061	0,868	3,399		
64800	18,0							43,412	17,489	14,261	11,022	6,092	7,744	2,508	5,358	0,962	3,599		
68400	19,0							47,910	18,461	15,737	11,634	6,722	8,175	2,768	5,656	1,061	3,799		
72000	20,0							52,610	19,432	17,278	12,246	7,380	8,605	3,038	5,954	1,164	3,999		
79200	22,0							62,605	21,375	20,556	13,471	8,778	9,465	3,613	6,549	1,385	4,399		
86400	24,0							73,386	23,319	24,091	14,696	10,286	10,326	4,233	7,144	1,622	4,799		
93600	26,0							84,942	25,262	27,878	15,920	11,901	11,186	4,897	7,740	1,876	5,198		
100800	28,0									31,917	17,145	13,623	12,047	5,605	8,335	2,148	5,598		
108000	30,0									36,202	18,370	15,450	12,907	6,356	8,931	2,435	5,998		
115200	32,0									40,732	19,594	17,382	13,768	7,149	9,526	2,738	6,398		
122400	34,0									45,504	20,819	19,416	14,628	7,985	10,121	3,058	6,798		
129600	36,0									50,516	22,044	21,552	15,489	8,863	10,717	3,394	7,198		
136800	38,0									55,767	23,268	23,789	16,349	9,781	11,312	3,745	7,598		
144000	40,0									61,253	24,493	26,127	17,210	10,741	11,907	4,112	7,998		
162000	45,0									75,989	27,555	32,405	19,361	13,319	13,396	5,098	8,997		
180000	50,0									92,164	30,616	39,294	21,512	16,147	14,8				



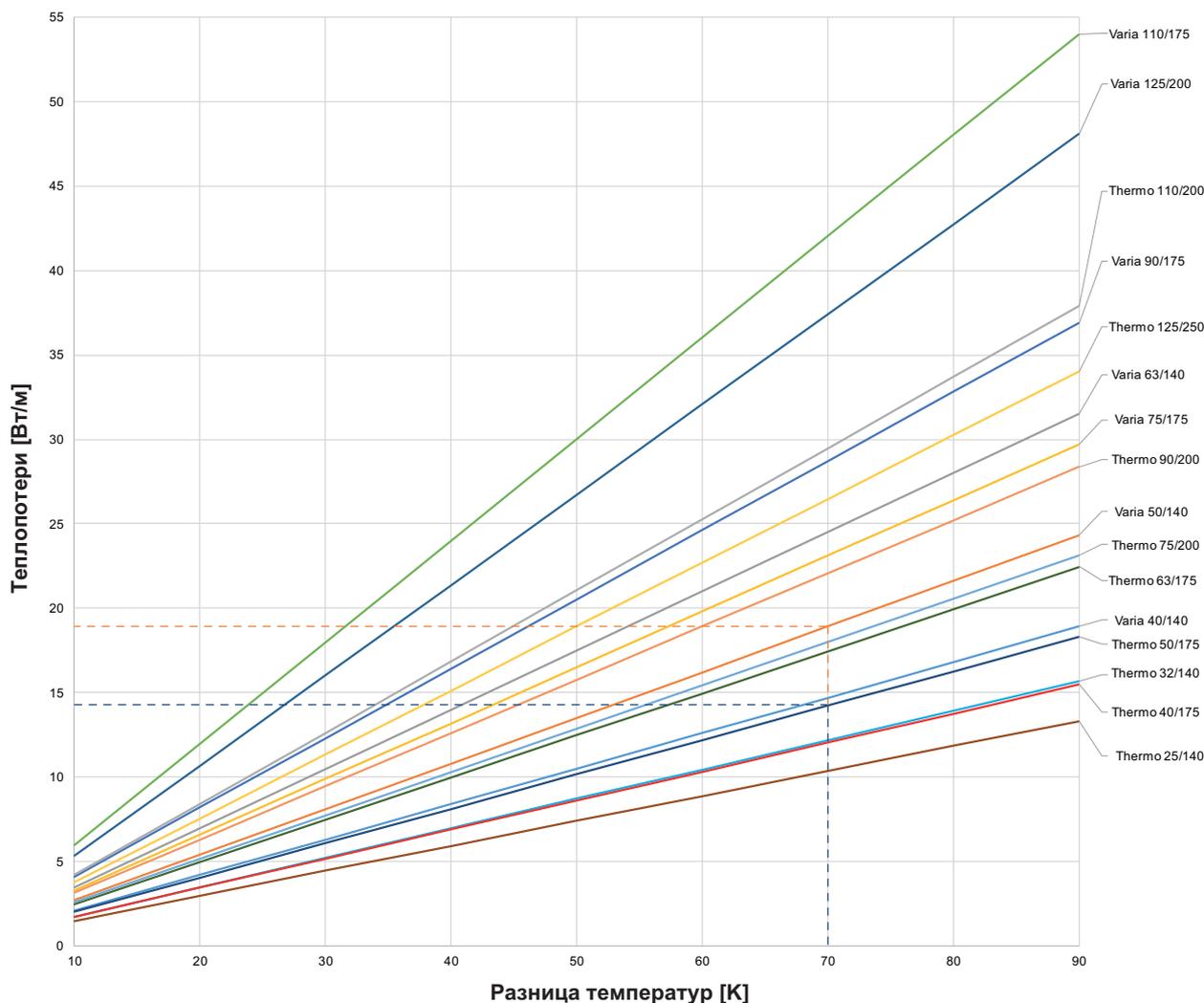
# Тепловые потери труб Upronor Thermo Single и Varia Single



Теплопроводность грунта: 1,0 Вт/(м\*К)  
Толщина грунта над кожухом: 0,8 м

## ВНИМАНИЕ

Тепловые потери, приведенные в номограмме, рассчитаны с коэффициентом запаса 1,05, в соответствии с требованиями немецкого стандарта «VDI-AG Обеспечение качества».



## Пример расчета для трубы Upronor Varia Single 50/140

$\vartheta_M$  = Температура теплоносителя на подаче (°C)  
 $\vartheta_E$  = Температура окружающего грунта (°C)  
 $\Delta\vartheta$  = Разница температур (K)

$$\Delta\vartheta = \vartheta_M - \vartheta_E$$

$$\vartheta_M = 75 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\vartheta_E = 5 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta\vartheta = 75 - 5 = 70 \text{ K}$$

Теплопотери: 18,9 Вт/м

## Пример расчета для трубы Upronor Thermo Single 50/175

$\vartheta_M$  = Температура теплоносителя на подаче (°C)  
 $\vartheta_E$  = Температура окружающего грунта (°C)  
 $\Delta\vartheta$  = Разница температур (K)

$$\Delta\vartheta = \vartheta_M - \vartheta_E$$

$$\vartheta_M = 75 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\vartheta_E = 5 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta\vartheta = 75 - 5 = 70 \text{ K}$$

Теплопотери: 14,2 Вт/м

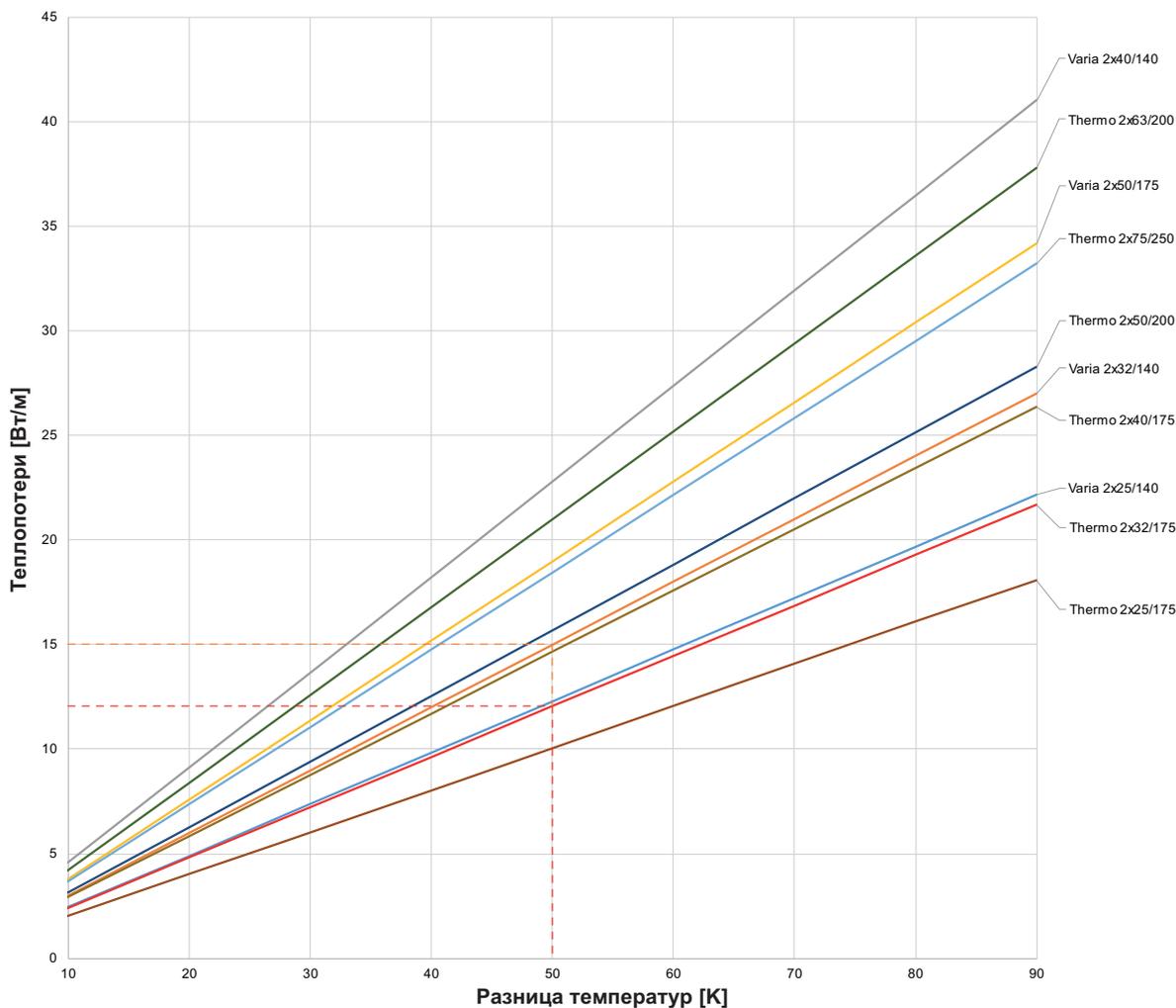
# Тепловые потери труб Upronor Thermo Twin и Varia Twin



Теплопроводность грунта: 1,0 Вт/(м\*К)  
Толщина грунта над кожухом: 0,8 м

## ВНИМАНИЕ

Тепловые потери, приведенные в номограмме, рассчитаны с коэффициентом запаса 1,05, в соответствии с требованиями немецкого стандарта «VDI-AG Обеспечение качества».



### Пример расчета для трубы Upronor Thermo Twin 2 x 32/175

$\vartheta_V$  = Температура теплоносителя на подаче (°C)  
 $\vartheta_R$  = Температура теплоносителя на возврате (°C)  
 $\vartheta_E$  = Температура окружающего грунта (°C)  
 $\Delta\vartheta$  = Разница температур (K)

$$\Delta\vartheta = (\vartheta_V + \vartheta_R) / 2 - \vartheta_E$$

$$\vartheta_V = 70 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\vartheta_R = 40 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\vartheta_E = 5 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta\vartheta = (70 + 40) / 2 - 5 = 50 \text{ K}$$

**Теплопотери: 12 Вт/м**

### Пример расчета для трубы Upronor Varia Twin 2 x 32/140

$\vartheta_V$  = Температура теплоносителя на подаче (°C)  
 $\vartheta_R$  = Температура теплоносителя на возврате (°C)  
 $\vartheta_E$  = Температура окружающего грунта (°C)  
 $\Delta\vartheta$  = Разница температур (K)

$$\Delta\vartheta = (\vartheta_V + \vartheta_R) / 2 - \vartheta_E$$

$$\vartheta_V = 70 \text{ }^\circ\text{C}$$

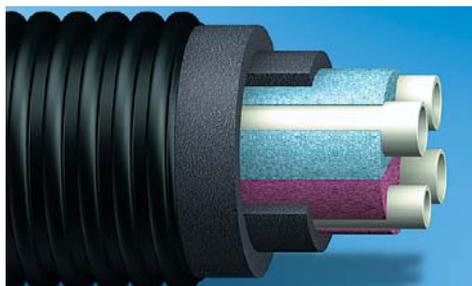
$$\vartheta_R = 40 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\vartheta_E = 5 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta\vartheta = (70 + 40) / 2 - 5 = 50 \text{ K}$$

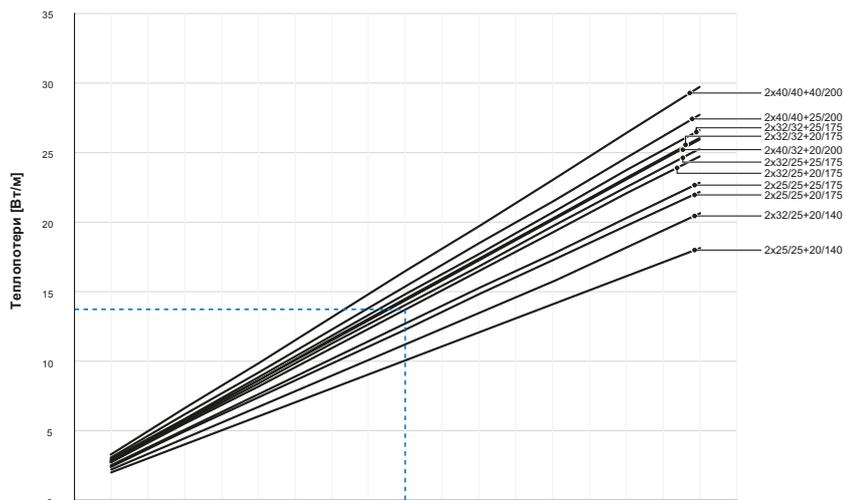
**Теплопотери: 15 Вт/м**

# Тепловые потери труб Upronor Quattro



Теплопроводность грунта: 1,0 Вт/(м\*К)  
Толщина грунта над кожухом: 0,8 м

**ВНИМАНИЕ**  
Тепловые потери, приведенные в номограмме, рассчитаны с коэффициентом запаса 1,05, в соответствии с требованиями немецкого стандарта «VDI-AG Обеспечение качества».

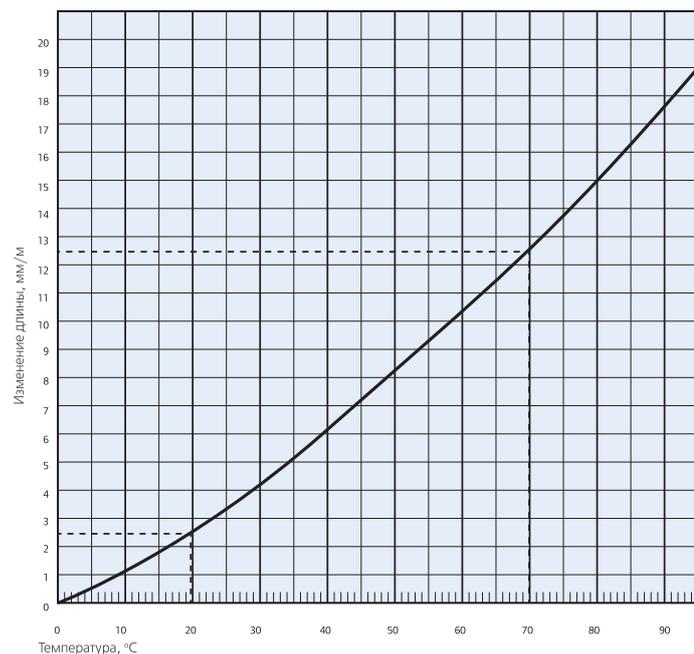


Разница температур:  $\Delta t = (t_1 + t_2 + t_3 + t_4)/4 - t_0$ , где:  
 $t_1$  = температура теплоносителя на подаче (°C),  
 $t_2$  = температура теплоносителя на возврате (°C),  
 $t_3$  = температура горячей воды (°C),  
 $t_4$  = температуры циркуляционной воды (°C),  
 $t_0$  = температура окружающего грунта (°C).

Пример. Quattro 2 x 32/25 + 20/175

$t_1 = +60, t_2 = +40, t_3 = +65, t_4 = +55, t_0 = +5$

$\Delta t = (t_1 + t_2 + t_3 + t_4)/4 - t_0 = (60 + 40 + 65 + 55)/4 - 5 = 50 \rightarrow$  Теплопотери 20 Вт/м



## Линейные температурные расширения

**Пример:** при укладке трубы горячего водоснабжения, температура воздуха была 20 °C. На сколько удлинится труба при рабочей температуре 70 °C?

На графике видно, что тепловое расширение при 20 °C составляет 2,5 мм/м. При 70 °C тепловое расширение составит 12,5 мм/м. При увеличении температуры с 20 °C до 70 °C удлинение трубы составит 12,5 – 2,5 = 10 мм/м.

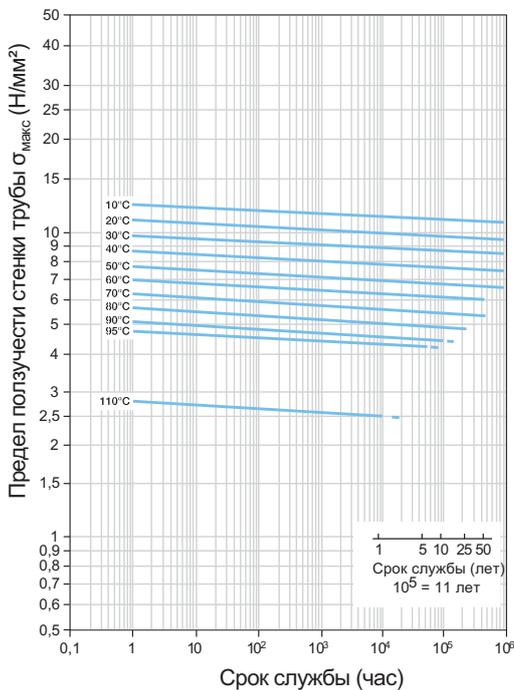
# Срок службы теплоизолированных труб Uronor

Все полимерные трубы имеют три основных рабочих параметра – давление, температуру и срок службы, которые сильно взаимосвязаны между собой.

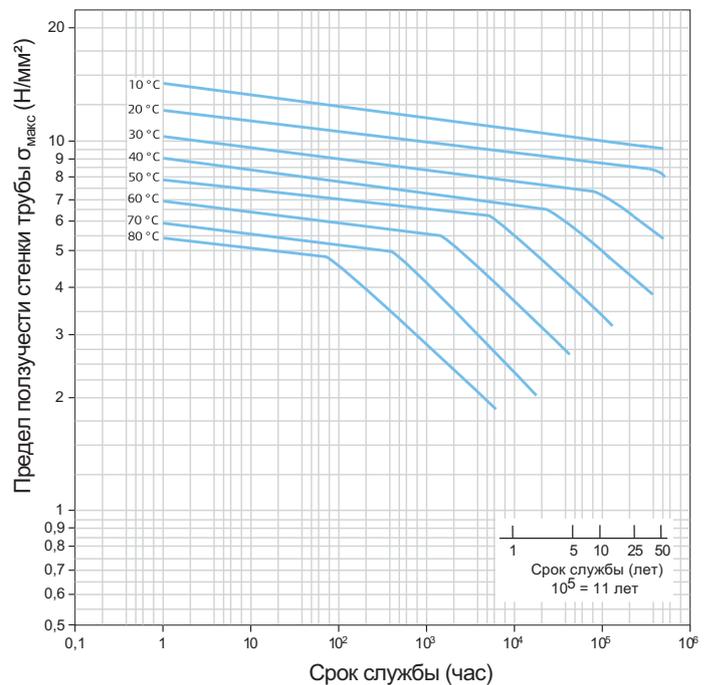
Для определения стойкости теплоизолированных труб Uronor к долговременным нагрузкам были проведены специальные исследования зависимости данных трёх параметров между собой.

На графике ниже представлены зависимости между температурой воды, пределом ползучести стенки трубы и сроком службы для труб Uronor. Данные графики построены на основе экспериментальных данных и специальными методами согласно ГОСТ 32415-2013 экстраполированы на 50 лет.

Срок службы труб Uronor PE-Xa



Срок службы труб Uronor HDPE (Uronor Supra)



Здесь «Предел ползучести стенки трубы  $\sigma_{\text{макс}}$  (Н/мм<sup>2</sup>)» – это максимальное напряжение в стенке трубы в кольцевом направлении, при котором скорость деформации ползучести или её полная величина не превышают заданных величин.

Напряжение в стенке трубы в кольцевом направлении, возникающее вследствие действия внутреннего давления в трубе, определяется по формуле:

$$\sigma = P \cdot (d - s) / (2 \cdot s);$$

где:

$d$  – наружный диаметр трубы, мм;

$P$  – рабочее (нормативное) давление в трубе, Н/мм<sup>2</sup> (МПа);

$s$  – толщина стенки трубы, мм.

Полимерные теплоизолированные трубы Uronor Aqua, Thermo, Varia и Quattro при режимах эксплуатации, не рассчитанных на полный срок службы труб в 50 лет, могут работать со следующими максимальными постоянными значениями температуры и давления воды (из DIN 16893, коэффициент надежности 1,5):

На практике в системах отопления и водоснабжения наиболее часто используются переменные температурные режимы. Ниже приведены переменные температурные режимы, при которых срок службы указанных труб составляет 50 лет.

Постоянная температура, °C	Срок службы труб, лет	Допустимое рабочее давление, бар	
		Трубы серии S5,0 (6 бар)	Трубы серии S3,2 (10 бар)
70	50	7,0	11,2
80	25	6,4	10,1
90	15	5,7	9,1
95	10	5,5	8,7

#### Допустимые температурные режимы работы для теплоизолированных труб Uronor Aqua, Thermo, Varia и Quattro (согласно ГОСТ 32415-2013, табл. 5)

Класс эксплуатации	Макс. рабочее давление [S3,2/S5], бар	T <sub>раб</sub> , °C	Время работы при T <sub>раб</sub> , год	T <sub>макс</sub> , °C	Время работы при T <sub>макс</sub> , год	T <sub>авар</sub> , °C	Время при T <sub>авар</sub> , ч	Область применения
1	10/6	60	49	80	1	95	100	Горячее водоснабжение (60 °C)
2	10/6	70	49	80	1	95	100	Горячее водоснабжение (70 °C)
4	10/6	20	2,5	70	2,5	100	100	Высокотемпературное напольное отопление, низкотемпературное отопление отопительными приборами
		40	20					
		60	25					
5	10/6	20	14	90	1	100	100	Высокотемпературное отопление отопительными приборами
		60	25					
		80	10					
XB	10/6	20	50	-	-	-	-	Холодное водоснабжение

В таблице приняты следующие обозначения:

T<sub>раб</sub> – рабочая температура или комбинация температур транспортируемой среды, определяемая областью применения;

T<sub>макс</sub> – максимальная рабочая температура, действие которой ограничено по времени;

T<sub>авар</sub> – аварийная температура, возникающая в аварийных ситуациях при нарушении системы регулирования.

Максимальный срок службы трубопровода для каждого класса эксплуатации определяется суммарным временем работы трубопровода при температурах T<sub>раб</sub>, T<sub>макс</sub>, T<sub>авар</sub> и составляет 50 лет.

Если система работает при температурном режиме, отличном от приведенных в таблице выше, то срок службы труб Uronor Aqua, Thermo, Varia и Quattro при таком режиме допускается рассчитывать по ГОСТ 32415-2013.

Приложение Б - по правилу Майнера.

# Гидравлический расчет трубопровода для водоснабжения

В общем случае гидравлический расчет трубопровода водоснабжения осуществляется в два этапа:

1. Определение секундного расхода  $q_0 (q_0^{tot}, q_0^h, q_0^c)$  и максимального расчетного секундного расхода  $q (q^{tot}, q^h, q^c)$  на расчетном участке трубы.
2. Подбор диаметра трубы на расчетном участке.

**Определение секундного расхода  $q_0 (q_0^{tot}, q_0^h, q_0^c)$  и максимального расчетного секундного расхода  $q (q^{tot}, q^h, q^c)$  на расчетном участке трубы**

Определение секундного расхода  $q_0 (q_0^{tot}, q_0^h, q_0^c)$  и максимального расчетного секундного расхода  $q (q^{tot}, q^h, q^c)$  в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения рекомендуется выполнять в соответствии с методикой, изложенной в Разделе 3 СНиП 2.04.01-85\* «Внутренний водопровод и канализация зданий».

Общий секундный расход  $q_0^{tot}$ , секундный расход холодной  $q_0^c$  и горячей  $q_0^h$  воды отдельными приборами определяется по Приложению 2 СНиП 2.04.01-85\*, а различными приборами, обслуживающими одинаковых водопотребителей на участках тупиковой сети, – согласно Приложению 3 СНиП 2.04.01-85\*.

В жилых и общественных зданиях и сооружениях, по которым отсутствуют сведения о расходах воды и технических характеристиках санитарно-технических приборов, допускается принимать:

$$q_0^{tot} = 0,3 \text{ л/с}; \quad q_0^h = q_0^c = 0,2 \text{ л/с}.$$

На практике большинство санитарных приборов в составе хозяйственно-бытовых систем водоснабжения используются преимущественно в течение непродолжительного времени (в среднем менее 15 минут за 24 часа) и не все эти приборы используются одновременно. Поэтому для получения максимального расчетного секундного расхода  $q (q^{tot}, q^h, q^c)$  за базовый принимается секундный расход воды  $q_0 (q_0^{tot}, q_0^h, q_0^c)$ , который умножается на коэффициент  $\alpha$ , учитывающий количество санитарных приборов  $N$ , вероятность их одновременного действия  $P$  и количество водопотребителей  $U$ .

## Пример расчета 1

Исходные данные:

В малоэтажном доме (коттедже) проживает 4 человека и установлены следующие сантехнические приборы (расходы холодной  $q_0^c$  и горячей  $q_0^h$  воды каждым прибором взяты из Приложения 2 СНиП 2.04.01-85\*):

№	Сантехнический прибор	Расход холодной воды $q_0^c$ , л/с	Расход горячей воды $q_0^h$ , л/с
1	Ванна	0,18	0,18
2	Умывальник	0,09	0,09
3	Унитаз	0,10	-
4	Биде	0,05	0,05
5	Мойка	0,09	0,09
6	Стиральная машина	0,20	-
7	Посудомоечная машина	0,20	-
<b>Суммарный расход на дом</b>		<b>0,91</b>	<b>0,41</b>

Необходимо определить расчётные секундные расходы холодной  $q^c$  и горячей  $q^h$  воды на вводе в дом. Расчёт начинается с определения вероятности действия санитарно-технических приборов « $P^h$ » и « $P^c$ », которые определяются по формуле:

$$P = \frac{q_{hr,u} \cdot U}{q_0 \cdot N \cdot 3600}, \text{ где:}$$

$q_{hr,u}^h$  – норма расхода горячей воды, л, потребителем в час наибольшего водопотребления, принимаемая

# Гидравлический расчет трубопровода для водоснабжения

согласно Приложению 3 СНиП 2.04.01-85\*, равная 10,90 литрам (для домов с повышенными требованиями к их благоустройству);

$q_{hr,u}^c$  – норма расхода холодной воды, л, потребителем в час наибольшего потребления, принимаемая согласно Приложению 3 СНиП 2.04.01-85\*, равная 9,10 литрам ( $q_{hr,u}^c = q_{hr,u}^{tot} - q_{hr,u}^h = 20 \text{ л} - 10,90 \text{ л} = 9,10 \text{ л}$ );

U – количество водопотребителей – 4 человека;

N – количество санитарно-технических приборов – 7 для ХВС и 4 для ГВС;

$q_0^h$  – расход горячей воды, л/с, санитарно-техническим прибором, принимаем согласно Приложению 3 СНиП 2.04.01-85\* равным 0,20 л/с (для домов с повышенными требованиями к их благоустройству);

$q_0^c$  – расход холодной воды, л/с, санитарно-техническим прибором, принимаем согласно п. 3.2 СНиП 2.04.01-85\* равным 0,20 л/с (для домов с повышенными требованиями к их благоустройству).

Подставив все данные в формулу, получим:

$$P^h = 10,90 \cdot 4 / (0,2 \cdot 4 \cdot 3600) = 0,0151 \text{ и } P^c = 9,10 \cdot 4 / (0,2 \cdot 7 \cdot 3600) = 0,0072$$

Вычисляем произведение:

$$N \cdot P^h = 4 \cdot 0,0151 = 0,0604; N \cdot P^c = 7 \cdot 0,0072 = 0,0504$$

Далее определяем коэффициент «а» по рекомендуемому Приложению 4 СНиП 2.04.01-85\* в зависимости от значения произведения  $N \cdot P$ :

$$\alpha^h = 0,2896 \text{ и } \alpha^c = 0,2736$$

Затем определяем максимальный секундный расход воды на расчетном участке сети  $q$  ( $q^{tot}, q^h, q^c$ ), л/с, по формуле:

$$q = 5q_0 \cdot \alpha$$

Получаем:

$$q^h = 5 \cdot 0,20 \cdot 0,2896 = 0,290 \text{ л/с и } q^c = 5 \cdot 0,20 \cdot 0,2736 = 0,274 \text{ л/с.}$$

Соответственно, расчётный секундный расход горячей воды на вводе в дом равен  $q^h = 0,29 \text{ л/с}$ , а холодной  $q^c = 0,27 \text{ л/с}$ .

## Пример расчета 2

Исходные данные:

В доме 10 квартир, в каждой из которых проживает 4 человека и установлены следующие сантехнические приборы (расходы холодной  $q_0^c$  и горячей  $q_0^h$  воды каждым прибором взяты из Приложения 2 СНиП 2.04.01-85\*):

№	Сантехнический прибор	Расход холодной воды $q_0^c$ , л/с	Расход горячей воды $q_0^h$ , л/с
1	Ванна	0,18	0,18
2	Умывальник	0,09	0,09
3	Унитаз	0,10	-
4	Биде	0,05	0,05
5	Мойка	0,09	0,09
6	Стиральная машина	0,20	-
7	Посудомоечная машина	0,20	-
<b>Суммарный расход на квартиру</b>		<b>0,91</b>	<b>0,41</b>
<b>Суммарный расход на дом</b>		<b>9,10</b>	<b>4,10</b>

Необходимо определить расчётные секундные расходы холодной  $q^c$  и горячей  $q^h$  воды на вводе в дом. Определяем вероятность действия санитарно-технических приборов «P<sup>h</sup>» и «P<sup>c</sup>», которые определяются по формуле:

$$P = \frac{q_{hr,u} \cdot U}{q_o \cdot N \cdot 3600}, \text{ где:}$$

$q_{hr,u}^h$  – норма расхода горячей воды, л, потребителем в час наибольшего водопотребления, принимаемая согласно обязательному Приложению 3 СНиП 2.04.01-85\*, равная 10,90 литрам (для домов с повышенными требованиями к их благоустройству);

$q_{hr,u}^c$  – норма расхода холодной воды, л, потребителем в час наибольшего потребления, принимаемая согласно обязательному Приложению 3 СНиП 2.04.01-85\*, равная 9,10 литрам ( $q_{hr,u}^c = q_{hr,u}^{tot} - q_{hr,u}^h = 20 - 10,90 = 9,10$  л);

U – количество водопотребителей – 40 человек (10 квартир × 4 человека);

N – количество санитарно-технических приборов – 70 для ХВС (10 квартир × 7 приборов) и 40 для ГВС (10 квартир × 4 прибора);

$q_o^h$  – расход горячей воды, л/с, санитарно-техническим прибором, принимаем согласно Приложению 3 СНиП 2.04.01-85\* равным 0,20 л/с (для домов с повышенными требованиями к их благоустройству);

$q_o^c$  – расход холодной воды, л/с, санитарно-техническим прибором, принимаем согласно п. 3.2 СНиП 2.04.01-85\* равным 0,20 л/с (для домов с повышенными требованиями к их благоустройству);

Подставив все данные в формулу, получим:

$$P^h = 10,90 \cdot 40 / (0,2 \cdot 40 \cdot 3600) = 0,0151 \text{ и } P^c = 9,10 \cdot 40 / (0,2 \cdot 70 \cdot 3600) = 0,0072$$

Вычисляем произведение:

$$N \cdot P^h = 40 \cdot 0,0151 = 0,604; N \cdot P^c = 70 \cdot 0,0072 = 0,5040$$

Далее определяем коэффициент «α» по рекомендуемому Приложению 4 СНиП 2.04.01-85\* в зависимости от значения произведения N×P :

$$\alpha^h = 0,7445 \text{ и } \alpha^c = 0,6808$$

Затем определяем максимальный секундный расход воды на расчетном участке сети  $q$  ( $q^{tot}, q^h, q^c$ ), л/с, по формуле:

$$q = 5q_o \cdot \alpha$$

Получаем:

$$q^h = 5 \cdot 0,20 \cdot 0,7446 = 0,745 \text{ л/с и } q^c = 5 \cdot 0,20 \cdot 0,6808 = 0,681 \text{ л/с.}$$

Соответственно, расчётный секундный расход горячей воды на вводе в дом равен  $q^h = 0,75$  л/с, а холодной  $q^c = 0,68$  л/с.

Подбор диаметра трубы на расчетном участке

После того, как найдены все расчетные расходы, необходимо подобрать диаметр трубы и определить потери давления. Расчет внутреннего диаметра трубы ведется прежде всего из условия обеспечения допустимой скорости потока:

$$d_{\text{внут}} = \sqrt{\frac{4}{\pi} \cdot \frac{q \cdot 0,001}{V_{\text{макс}}}}, \text{ где:}$$

$d_{\text{внут}}$  – минимальный допустимый внутренний диаметр трубы, м;

q – расчетный секундный расход воды в трубе, л/с;

$V_{\text{макс}}$  – максимальная рекомендуемая скорость воды в трубе, м/с, для теплоизолированных труб Uropog, равная 2,5 м/с.

Скорость воды в трубе оказывает непосредственное влияние на:

- эрозию внутренней поверхности трубы;
- уровень шума;
- появление гидравлического удара;
- потери давления.

Поэтому не рекомендуется превышать максимальную рекомендуемую скорость воды в трубе  $V_{\text{макс}} = 2,5$  м/с при подборе диаметра трубы.

Потери давления по длине труб следует определять для выбранного диаметра по диаграммам потерь давления, приведенным ниже. Они составлены для конкретных температур. Если расчеты ведутся для других температур, следует применять поправочные коэффициенты, приведенные на диаграммах.

Потери давления в фитингах системы Uronor PE-Xa эквивалентны потерям в трубе длиной менее 0,5 м (0,1 м для фитингов Uronor PE-Xa Quick & Easy и 0,5 м для фитингов WipeX).

Ниже приведены сводные таблицы с максимальными расчетными секундными расходами  $q$  ( $q^{\text{tot}}, q^{\text{h}}, q^{\text{c}}$ ) домов с квартирами, описанными в примерах 1 и 2. В ней представлено соответствие между секундными расходами  $q_0$  ( $q_0^{\text{tot}}, q_0^{\text{h}}, q_0^{\text{c}}$ ) и максимальными расчетными секундными расходами  $q$  ( $q^{\text{tot}}, q^{\text{h}}, q^{\text{c}}$ ) холодной и горячей воды. Данные таблицы рассчитаны на основе данных СНиП 2.04.01-85\*.

### Сводная таблица определения расчетного расхода холодной воды домов с квартирами, описанными в примерах 1 и 2

Кол-во квартир, как в примерах 1 и 2	$q^{\text{hr.u}}$ , л/час	U, чел	$q^{\text{c.o}}$ , л/с	N, шт.	$P^{\text{c}}$	$N * P^{\text{c}}$	$\alpha^{\text{h}}$	$q^{\text{c}}$ , л/с	Макс. рекоменд. скорость V, м/с	Мин. рекоменд. $d_{\text{внутр.}}$ , мм
1	9,10	4	0,20	7	0,0072	0,0504	0,2736	0,27	2,50	11,8
2	9,10	8	0,20	14	0,0072	0,1008	0,3440	0,34	2,50	13,2
3	9,10	12	0,20	21	0,0072	0,1512	0,4004	0,40	2,50	14,3
5	9,10	20	0,20	35	0,0072	0,2520	0,4948	0,49	2,50	15,9
7	9,10	28	0,20	49	0,0072	0,3528	0,5750	0,58	2,50	17,1
10	9,10	40	0,20	70	0,0072	0,5040	0,6808	0,68	2,50	18,6
15	9,10	60	0,20	105	0,0072	0,7560	0,8356	0,84	2,50	20,6
20	9,10	80	0,20	140	0,0072	1,0080	0,9732	0,97	2,50	22,3
30	9,10	120	0,20	210	0,0072	1,5120	1,2205	1,22	2,50	24,9
40	9,10	160	0,20	280	0,0072	2,0160	1,4437	1,44	2,50	27,1
50	9,10	200	0,20	350	0,0072	2,5200	1,6520	1,65	2,50	29,0
60	9,10	240	0,20	420	0,0072	3,0240	1,8494	1,85	2,50	30,7
70	9,10	280	0,20	490	0,0072	3,5280	2,0391	2,04	2,50	32,2
80	9,10	320	0,20	560	0,0072	4,0320	2,2215	2,22	2,50	33,6
90	9,10	360	0,20	630	0,0072	4,5360	2,3986	2,40	2,50	35,0
100	9,10	400	0,20	700	0,0072	5,0400	2,5716	2,57	2,50	36,2
125	9,10	500	0,20	875	0,0072	6,3000	2,9890	2,99	2,50	39,0
150	9,10	600	0,20	1 050	0,0072	7,5600	3,3876	3,39	2,50	41,5
175	9,10	700	0,20	1 225	0,0072	8,8200	3,7740	3,77	2,50	43,9
200	9,10	800	0,20	1 400	0,0072	10,0800	4,1496	4,15	2,50	46,0
250	9,10	1 000	0,20	1 750	0,0072	12,6000	4,8770	4,88	2,50	49,9
300	9,10	1 200	0,20	2 100	0,0072	15,1200	5,5800	5,58	2,50	53,3
400	9,10	1 600	0,20	2 800	0,0072	20,1600	6,9352	6,94	2,50	59,4
500	9,10	2 000	0,20	3 500	0,0072	25,2000	8,2432	8,24	2,50	64,8
750	9,10	3 000	0,20	5 250	0,0072	37,8000	11,3820	11,38	2,50	76,2
1 000	9,10	4 000	0,20	7 000	0,0072	50,4000	14,4160	14,42	2,50	85,7

## Сводная таблица определения расчетного расхода горячей воды для домов с квартирами, описанными в примерах 1 и 2

Кол-во квартир, как в примерах 1 и 2	$q_{\text{нр.и.}}^{\text{с}}$ , л/час	U, чел	$q_{\text{о.}}^{\text{с}}$ , л/с	N, шт.	$P^{\text{с}}$	$N * P^{\text{с}}$	$\alpha^{\text{н}}$	$q^{\text{с}}$ , л/с	Макс. рекоменд. скорость V, м/с	Мин. рекоменд. $d_{\text{внутр.}}$ , мм
1	10,90	4	0,20	4	0,0151	0,0604	0,2896	0,29	2,50	12,1
2	10,90	8	0,20	8	0,0151	0,1208	0,3680	0,37	2,50	13,7
3	10,90	12	0,20	12	0,0151	0,1812	0,4312	0,43	2,50	14,8
5	10,90	20	0,20	20	0,0151	0,3020	0,5356	0,54	2,50	16,5
7	10,90	28	0,20	28	0,0151	0,4228	0,6260	0,63	2,50	17,9
10	10,90	40	0,20	40	0,0151	0,6040	0,7446	0,75	2,50	19,5
15	10,90	60	0,20	60	0,0151	0,9060	0,9193	0,92	2,50	21,6
20	10,90	80	0,20	80	0,0151	1,2080	1,0750	1,08	2,50	23,4
30	10,90	120	0,20	120	0,0151	1,8120	1,3553	1,36	2,50	26,3
40	10,90	160	0,20	160	0,0151	2,4160	1,6104	1,61	2,50	28,6
50	10,90	200	0,20	200	0,0151	3,0200	1,8478	1,85	2,50	30,7
60	10,90	240	0,20	240	0,0151	3,6240	2,0739	2,07	2,50	32,5
70	10,90	280	0,20	280	0,0151	4,2280	2,2911	2,29	2,50	34,2
80	10,90	320	0,20	320	0,0151	4,8320	2,5009	2,50	2,50	35,7
90	10,90	360	0,20	360	0,0151	5,4360	2,7049	2,70	2,50	37,1
100	10,90	400	0,20	400	0,0151	6,0400	2,9042	2,90	2,50	38,5
125	10,90	500	0,20	500	0,0151	7,5500	3,3845	3,38	2,50	41,5
150	10,90	600	0,20	600	0,0151	9,0600	3,8460	3,85	2,50	44,3
175	10,90	700	0,20	700	0,0151	10,5700	4,2933	4,29	2,50	46,8
200	10,90	800	0,20	800	0,0151	12,0800	4,7298	4,73	2,50	49,1
250	10,90	1 000	0,20	1 000	0,0151	15,1000	5,5745	5,57	2,50	53,3
300	10,90	1 200	0,20	1 200	0,0151	18,1200	6,3938	6,39	2,50	57,1
400	10,90	1 600	0,20	1 600	0,0151	24,1600	7,9763	7,98	2,50	63,8
500	10,90	2 000	0,20	2 000	0,0151	30,2000	9,5074	9,51	2,50	69,6
750	10,90	3 000	0,20	3 000	0,0151	45,3000	13,2020	13,20	2,50	82,0
1 000	10,90	4 000	0,20	4 000	0,0151	60,4000	16,7820	16,78	2,50	92,5

### Циркуляция горячей воды (ЦГВ)

Проектируя систему горячего водоснабжения, следует учесть необходимость циркуляции, которая снизит до минимума время, проходящее с момента поворота крана до того, как из него пойдет горячая вода. Это не только сэкономит время, но и снизит потребление воды, поскольку не нужно будет сливать накопившуюся охлажденную воду.

Необходимое количество тепла для циркуляции следует определять согласно п. 3.13 СНиП 2.04.01-85\*. Расход воды на нужды циркуляции следует учесть при подборе диаметра подающей трубы. На практике диаметр циркуляционного трубопровода обычно принимается на два типоразмера меньше, чем диаметр подающего трубопровода.

# Технические характеристики

## Теплоизоляция

Характеристика	Значение	Ед. измерения	Соответств. нормативному документу
Плотность	~28	кг/м <sup>3</sup>	DIN 53420
Прочность на растяжение	28	Н/см <sup>2</sup>	DIN 53571
Пределы эксплуатационных температур			
- минимальная	-50	°С	
- максимальная	+95	°С	
Теплопроводность (при 10 °С)	0,037	Вт/м °С	ISO 8301
Водопоглощение	<1,0	% объема	DIN 53428
Горючесть	B2	-	DIN4102
Сила сжатия для достижения 50% деформации	73	кПа	DIN 53577
Паропроницаемость, при толщине 10 мм	1,55	г/м <sup>2</sup> сутки	DIN 53429

## Труба PE-Xa

Характеристики	Температура	Значение	Ед. измерения	Соответств. нормативному документу
Плотность		938	кг/м <sup>3</sup>	
Прочность на растяжение	20 °С 100 °С	19–26 9–13	Н/мм <sup>2</sup>	DIN 53455
Модуль упругости	20 °С 80 °С	800–900 300–350	Н/мм <sup>2</sup>	DIN 53457
Удлинение при разрыве	20 °С 100 °С	350–550 500–700	%	DIN 53455
Ударостойкость	20 °С -140 °С	нет деформаций	кДж/мм <sup>2</sup>	DIN 53453
Влагопоглощение	22 °С	0,01	мг/4 суток	DIN 53472
Коэффициент шероховатости, относит. стали		0,08–0,1		
Поверхностная энергия		34x10 <sup>-3</sup>	Н/м	
Кислородопроницаемость	20 °С 55 °С	0,8x10 <sup>-9</sup> 3,0x10 <sup>-9</sup>	г/м <sup>2</sup> с бар	
Кислородопроницаемость труб Uronor EvalPex		<0,10	г/м <sup>3</sup> сутки	DIN 4726
Шероховатость		0,0005	мм	

## Электрические свойства

Характеристики	Температура	Значение	Ед. измерения	Соответств. нормативному документу
Удельное сопротивление	20 °С	10 <sup>15</sup>	Вт м	
Диэлектрический коэффициент	20 °С	2,3	-	DIN 53483
Диэлектрический коэффициент поглощения	20 °С/50 Гц	1x10 <sup>-3</sup>	-	DIN 53483
Напряжение на пробой (фольга 0,5 мм)	20 °С	100	кВ/мм	DIN 53481 VDE 0303

# Технические характеристики

## Теплотехнические характеристики

Характеристики	Температура	Значение	Ед. измерения	Соответств. нормативному документу
Диапазон рабочих температур		-40...+95	°С	
Коэффициент теплового расширения	20 °С	1,4x10 <sup>-4</sup>	м/м °С	DIN 53752
	100 °С	2,05x10 <sup>-4</sup>		
Температура размягчения		+133	°С	DIN 53460
Удельная теплоемкость		2,3	кДж/кг °С	
Теплопроводность		0,35	Вт/м °С	DIN 4725

## Вес и объем труб PE-Xa

Размер трубы PE-Xa, мм	Внутренний диаметр, мм	Вес, кг/м	Объем, л/м	Размер трубы PE-X, мм	Внутренний диаметр, мм	Вес, кг/м	Объем, л/м
18x2,5	13,0	0,12	0,13	25x2,3	20,4	0,17	0,31
20x2,8	14,4	0,15	0,16	32x2,9	26,2	0,27	0,50
32x4,4	23,3	0,39	0,42	40x3,7	32,6	0,43	0,85
40x5,5	29,0	0,60	0,66	50x4,6	40,8	0,66	1,32
50x6,9	36,2	0,94	1,03	63x5,8	51,4	1,04	2,08
63x8,7	45,6	1,48	1,63	75x6,8	61,2	1,47	2,96
75x10,3	54,4	2,09	2,31	90x8,2	73,6	2,10	4,25
90x12,4	65,2	3,01	3,26	110x10	90,0	3,11	6,29
110x15,4	79,8	4,49	4,85				
125x11,4	102,2	4,05	8,2				

## Минимальные радиусы изгиба труб PE-Xa

Наружный диаметр, мм	Холодный изгиб		Горячий изгиб	Наружный диаметр, мм	Холодный изгиб		Горячий изгиб
	без фиксатора	с фиксатором			без фиксатора	с фиксатором	
20	100	100	45	63	440	-	160
25	125	120	48	75	600	-	-
32	160	-	80	90	800	-	-
40	220	-	105	110	1100	-	-
50	300	-	125				

## Силы, создаваемые при линейных расширениях труб PE-Xa, Н

Размер	Макс. сила расширения (Н)	Макс. сила сжатия (Н)	Остаточная сила сжатия (Н)	Размер	Макс. сила расширения (Н)	Макс. сила сжатия (Н)	Остаточная сила сжатия (Н)
25x2,3	350	550	200	50x4,6	1400	2300	900
25x3,5	500	800	300	50x6,9	2100	3400	1300
32x2,9	600	1000	400	63x5,8	2300	3800	1500
32x4,4	800	1300	500	63x8,7	3300	5400	2100
40x3,7	900	1500	600	75x6,8	3200	5300	2100
40x5,5	1300	2100	800	90x8,2	4600	7500	2900
				110x10,0	6900	11300	4400

### Максимальная сила расширения

Сила, возникающая при максимальной температуре 95 °С.

### Максимальная сила сжатия

Сила, возникающая при охлаждающей усадке в трубе, смонтированной при максимально допустимой рабочей температуре.

### Остаточная сила сжатия

Это остаточная сила, создаваемая усадкой трубы при температуре монтажа, когда присоединенная труба в течение некоторого времени имеет максимальную рабочую температуру и давление.

# Время, необходимое для монтажа

## Ориентировочное время для прокладки труб Uponor Ecoflex

Время, необходимое для прокладки труб, зависит от местных условий. В приведенной ниже таблице не учтено наличие разного рода препятствий, необходимость прохода под действующими коммуникациями, погодные условия, подготовительно-заключительные работы и прочее. Также не учтена возможность применения вспомогательных средств, таких, как экскаваторы или лебедки.



Длина бухты	25 м	50 м	100 м
Тип трубы	Количество человек / Время [мин]		
<b>Single</b>			
25	2 / 15	2 / 30	3 / 40
32	2 / 15	2 / 30	3 / 40
40	2 / 20	2 / 40	3 / 60
50	2 / 20	2 / 40	3 / 60
63	3 / 20	3 / 40	4 / 60
75	3 / 25	3 / 50	4 / 75
90	3 / 30	4 / 60	5 / 90
110	3 / 30	4 / 60	5 / 90
125	4 / 30	5 / 60	6 / 90
<b>Twin</b>			
25	2 / 20	2 / 40	3 / 60
32	2 / 20	2 / 40	3 / 60
40	2 / 30	3 / 40	4 / 60
50	3 / 25	3 / 50	5 / 90
63	3 / 30	4 / 60	5 / 90
75	3 / 40	4 / 70	5 / 100
<b>Quattro</b>			
25	2 / 20	2 / 40	3 / 60
32	2 / 30	3 / 40	4 / 60
40	3 / 25	3 / 50	4 / 80

## Ориентировочные значения времени на монтаж фитингов и комплектующих

Количество человек/Групповых минут на единицу (например: 2/15 = 2 людям требуется 15 мин. на 1 единицу)	
Uponor Ecoflex Резиновый концевой уплотнитель	1 / 5
Uponor Wipex переходник	1 / 15
Uponor Wipex Соединитель	2 / 30
Uponor Wipex Тройник (комплект)	2 / 40
Uponor Ecoflex Комплект изоляции соединения	1 / 35
Uponor Ecoflex Комплект изоляции тройника	1 / 45
Uponor Ecoflex Комплект изоляции отвода	1 / 35
Uponor Ecoflex Комплект изоляции двойного тройника	2 / 50
Uponor Ecoflex Колодец, включая 6 комплектов изоляции соединений	2 / 50
Uponor Ecoflex Проход через стену PWP	1 / 30
Uponor Ecoflex Проход через стену NWP	1 / 30
Uponor Ecoflex Проход через фундамент NWP	1 / 30

Приведенные выше значения для времени монтажа являются групповыми минутами при соответствующем количестве монтажников (без учета земляных работ). Данные являются ориентировочными и служат только для расчета.

## Пример расчета

### Прокладка труб:

- Прокладка труб Uponor Ecoflex Thermo Single 2 x 25 м диаметром  $d_a = 63$  мм
- 3 монтажника без вспомогательного оборудования

**Чистое время прокладки: 2 x 20 мин**

### Монтаж компонентов:

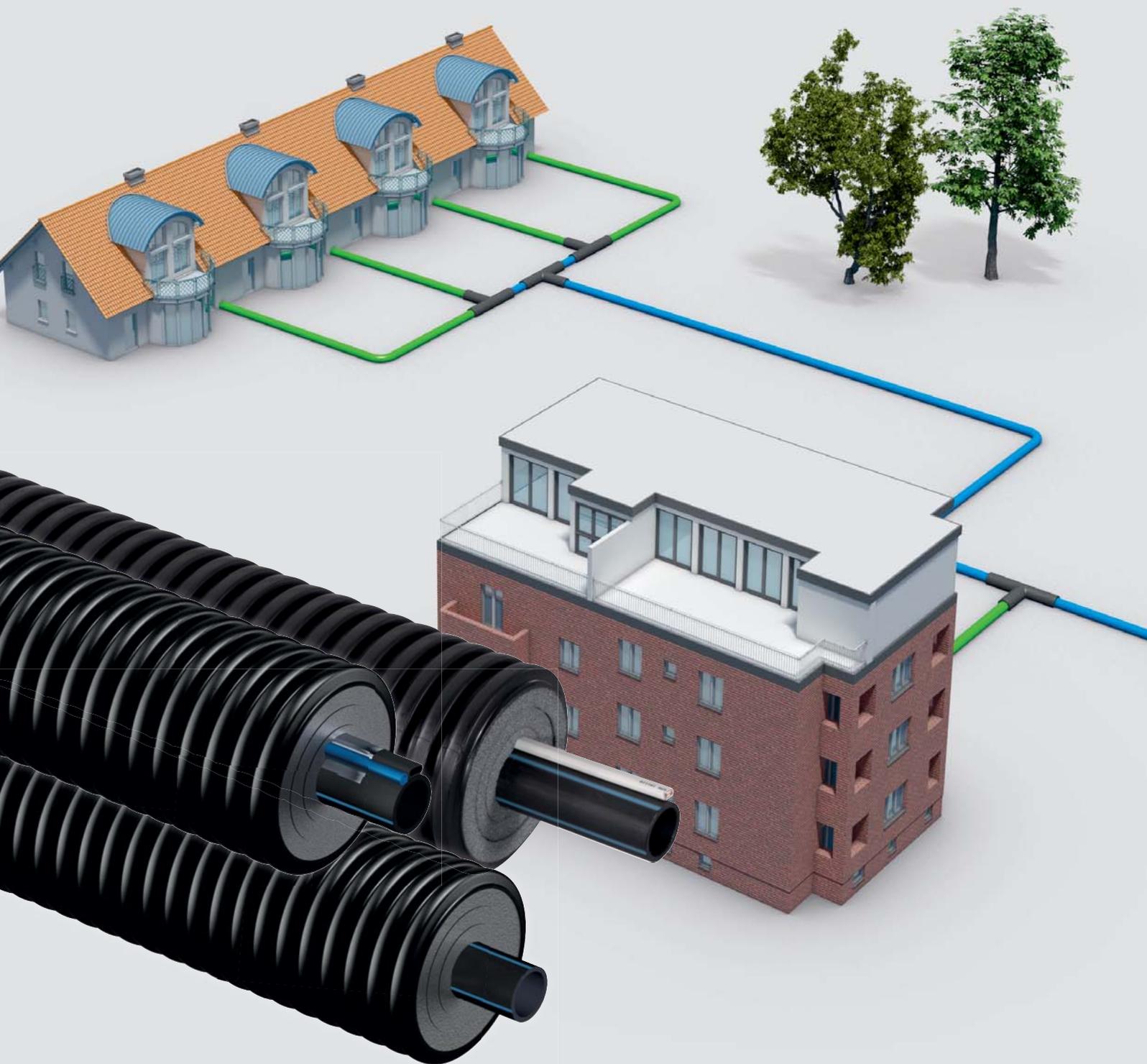
- Устройство прохода через стену Uponor Ecoflex NWP
- 1 монтажник без вспомогательного оборудования
- Ориентировочные значения для резиновых концевых уплотнителей Uponor Ecoflex 1/5, переходного ниппеля Uponor Wipex 1/15, прохода через стену Uponor Ecoflex NWP 1/30

**Чистое время монтажа: 1 x 50 мин**

# Теплоизолированные трубы Ecoflex Supra

Описание системы

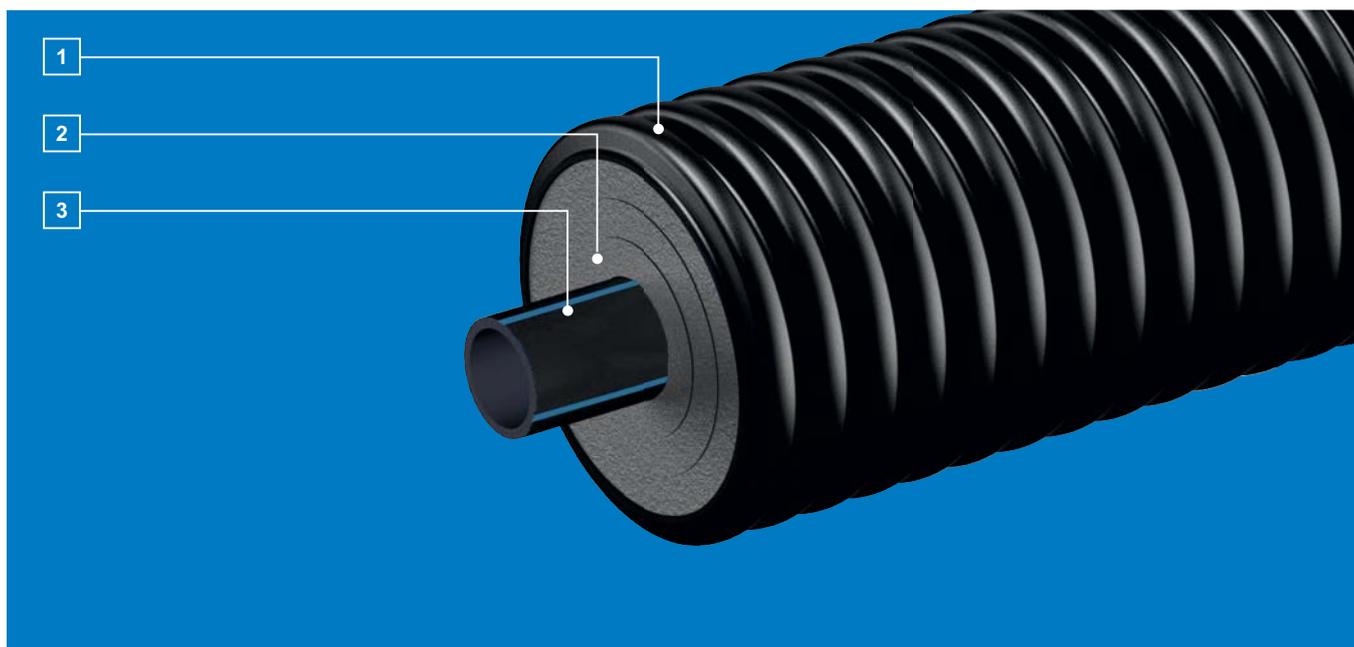
Uponor Ecoflex Supra, Supra Plus, Supra Standard



# Общие сведения о системе Ecoflex Supra

Системы водоснабжения и канализации, а также холодоснабжения и геотермии являются неотъемлемой частью инженерных сетей зданий различного назначения. Трубы Uponor Supra, Supra Plus, Supra Standard представляют из себя надёжное решение, которое

Вы можете использовать для реализации этих систем. Теплоизолированные трубы PE-HD, в том числе с греющим кабелем, позволяют реализовывать различные инженерные решения, гибко подходить к разнообразным требованиям и нуждам заказчика, монтажника и подрядчика.



**1** Защитный кожух из полиэтилена высокой плотности: долговечный, жёсткий и устойчивый к поперечным нагрузкам, при этом гибкий в продольном направлении благодаря своей геометрии

**2** Теплоизоляция из вспененного сшитого полиэтилена PEХ: высокая эластичность и теплоизоляционные характеристики, устойчивая к намоканию и старению

**3** Несущая труба из полиэтилена высокой плотности PE-HD: долговечная, коррозионностойкая, устойчивая к зарастанию

## Труба Ecoflex Supra



### Область применения

- Холодное водоснабжение
- Напорная канализация
- Холодоснабжение

### Несущая труба

- PE-HD (SDR 11)

### Теплоизоляция

- Вспененный PE-X

### Кожух

- PE-HD

Экономичное и энергоэффективное решение для наружных сетей водоснабжения, напорной канализации, холодоснабжения и геотермии. Возможность прокладки в суровых условиях при температурах до  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  благодаря решению с одним или двумя греющими кабелями.



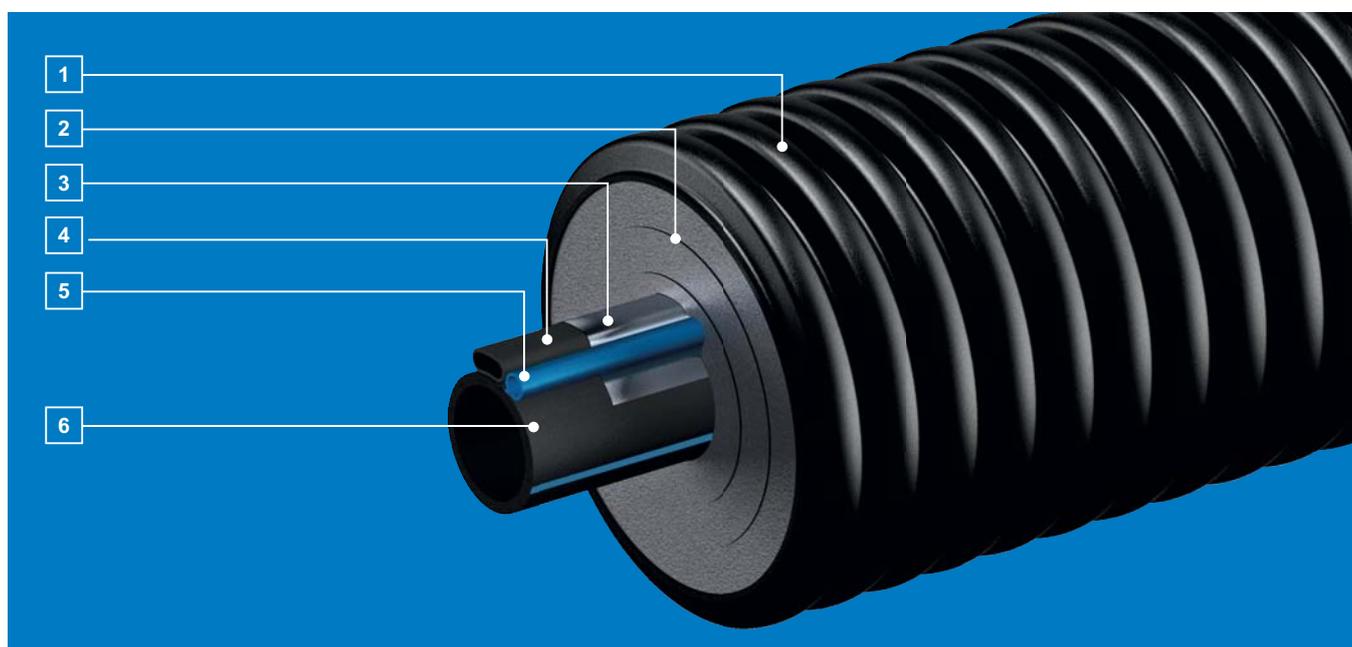
## Ecoflex Supra

Артикул	D трубы do1 x s1 [мм]	DN [-]	D кожуха do [мм]	Мин. радиус поворота [m]	Вес [кг/м]	Длина бухты [м]	Толщина изоляции [мм]	Кэф, тепло- проводности U [Вт/К·м <sup>2</sup> ]
1095722	25 x 2,3	20	68	0,20	0,52	200	12	0,2355
1095723	32 x 2,9	25	68	0,25	0,62	200	10	0,3048
1095724	40 x 3,7	32	140	0,30	1,47	200	37	0,2214
1095725	50 x 4,6	40	140	0,40	1,67	200	32	0,2714
1095726	63 x 5,8	50	140	0,50	1,97	200	26	0,3543
1095727	75 x 6,8	65	175	0,60	2,72	100	35	0,3257
1095728	90 x 8,2	80	175	0,70	3,14	100	28	0,4185
1095729	110 x 10,0	100	200	1,20	5,24	100	33	0,4315

# Труба с греющим кабелем Ecoflex Supra PLUS

Uponor Supra Plus – это теплоизолированные трубы для систем холодного водоснабжения и напорной канализации, замерзание которых предотвращается за счет применения саморегулирующегося теплового электрокабеля. Эти трубы можно использовать в качестве водопроводных или напорных канализационных трубопроводов для любых объектов, где существует риск замерзания труб. Они могут изготавливаться как с одним, так и с двумя греющими кабелями.

Изготавливаются по ТУ 2248-001-27431685-2015. Саморегулирующийся греющий кабель удобен как в монтаже - необходимая длина отрезков выбирается без дополнительных расчётов, так и эксплуатации - при изменении температуры окружающей среды соответствующим образом изменяется теплоотдача кабеля.



- 1** Защитный кожух из полиэтилена высокой плотности: долговечный, жёсткий и устойчивый к поперечным нагрузкам, при этом гибкий в продольном направлении благодаря своей геометрии
- 2** Теплоизоляция из вспененного сшитого полиэтилена РЕХ: высокая эластичность и теплоизоляционные характеристики, устойчивая к намоканию и старению
- 3** Дополнительная алюминиевая фольга увеличивает эффективность передачи тепла трубе от кабеля
- 4** Саморегулирующийся электрический кабель имеет максимальную мощность в 10 Вт/м
- 5** Температурный датчик позволяет организовать систему автоматического управления
- 6** Несущая труба из полиэтилена высокой плотности РЕ-HD: долговечная, коррозионностойкая, устойчивая к зарастанию

## Uponor Ecoflex Supra PLUS



### Область применения

- Холодное водоснабжение
- Напорная канализация

### Несущая труба

- PE-HD (SDR 11)

### Греющий кабель

Саморегулирующийся

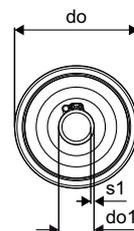
### Теплоизоляция

- Вспененный PE-X

### Кожух

- PE-HD

Экономичное и энергоэффективное решение для наружных сетей водоснабжения, напорной канализации, холодоснабжения и геотермии. Возможность прокладки в суровых условиях при температурах до  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  благодаря решению с одним или двумя греющими кабелями



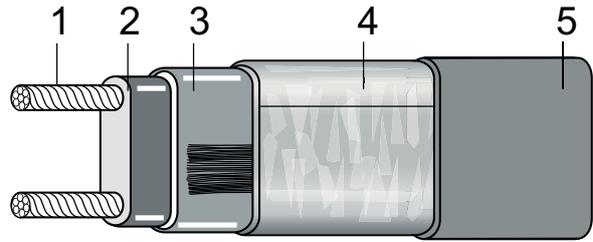
## Ecoflex Supra PLUS

Артикул	D трубы do1 x s1 [мм]	DN [-]	D кожуха do [мм]	Мин. радиус поворота [m]	Вес [кг/м]	Длина бухты [м]	Толщина изоляции [мм]	Кэф. тепло- проводности U [Вт/К·м <sup>2</sup> ]
1095730	25 x 2,3	20	68	0,20	0,58	150	12	0,2355
1095731	32 x 2,9	25	68	0,25	0,67	150	10	0,3048
1095732	32 x 2,9	25	140	0,30	1,20	150	39	0,1815
1095733	40 x 3,7	32	90	0,30	1,08	150	16	0,3220
1095734	40 x 3,7	32	140	0,30	1,50	150	37	0,2214
1095735	50 x 4,6	40	90	0,40	1,26	150	11	0,4478
1095736	50 x 4,6	40	140	0,40	1,70	150	32	0,2714
1095737	63 x 5,8	50	140	0,50	2,10	150	26	0,3543
1095738	75 x 6,8	65	175	0,60	2,90	150	35	0,3257
1095739	90 x 8,2	80	200	1,10	4,40	100	40	0,3329
1095740	110 x 10,0	100	200	1,20	5,10	100	33	0,4315

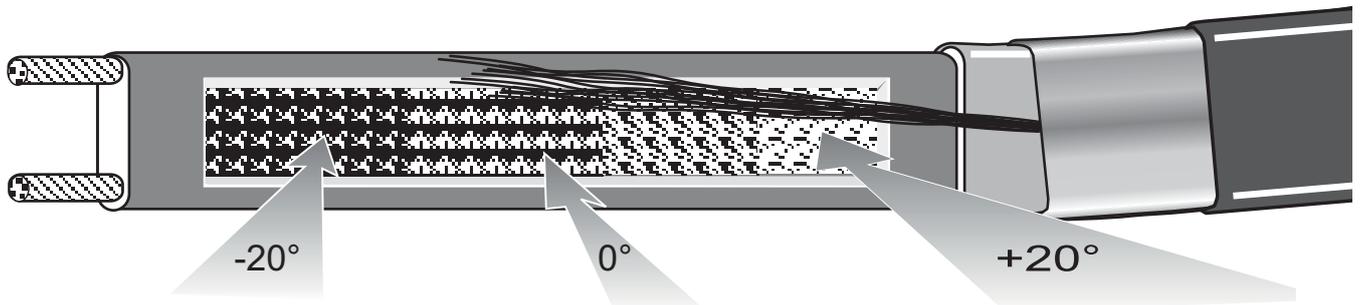
Uponor Supra Plus поставляется готовым к применению в бухтах с длиной до 150 м. Саморегулирующийся тепловой электрокабель позволяет резать Uponor Supra Plus точно по заданной длине. Подающие трубы выпускаются диаметром от 25 до 110 мм. Максимальная рабочая температура  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Максимальное рабочее давление для диаметров от 25 до 110 мм составляет 16 бар. Подающая труба изготавливается из самого современного полиэтилена высокой плотности PE 100 RC. Полимерные трубы можно стыковать с магистральными трубопроводами с помощью фитингов Uponor Wipex, либо использовать сварку встык или электродиффузионную сварку.



#### Конструкция кабеля



1. Медные проводники сечением 1,2 мм<sup>2</sup>
2. Саморегулирующийся резисторный материал
3. Полиолефиновая изоляция
4. Фольга и заземляющий провод
5. Наружный кожух из полиолефина



#### Характеристики кабеля:

Характеристики	Кабель
Наружные размеры	Ширина 10,5 мм, толщина 5,2 мм
Минимальный радиус изгиба	10 мм
Рабочее напряжение	230 В
Максимально допустимая рабочая температура	65 °С
Максимальная длина при монтаже	100 м 10 А / 150 м 16 А
Номинальная выходная мощность	10 Вт/м

Кабель 230 В 10 Вт является саморегулирующимся тепловым электрокабелем. Данный вид кабеля специально разработан для предотвращения замерзания труб. В сочетании с изоляцией применение данного кабеля является надежным и безопасным решением. Нагревательный элемент теплового электрокабеля выполнен из проводящего полимера (2), покрытого изоляцией для безопасности (3) и алюминиевой фольгой (4) для эффективной теплопередачи. 1, запрессованного между двумя медными проводниками 1 (нулевым и фазой). На холодных участках между проводниками протекает большой ток, нагревающий материал сердечника. По мере того, как кабель нагревается, сопротивление материала увеличивается, в результате чего величина тока и отводимая теплота снижаются. Тепловая мощность кабеля остается сбалансированной и регулируется в зависимости от температуры отдельного участка трубы. Таким образом осуществляется защита каждого участка трубы от замерзания (см. рисунок поперечного сечения).

При низких температурах Uponor Supra Plus генерирует достаточно тепла, чтобы предотвратить замерзание. По мере повышения температуры выходная мощность снижается. Система саморегулирования Uponor Supra Plus гарантирует безопасную работу. Каждый раз при включении питания тепловой электрокабель потребляет некоторый ток для начального подогрева; уровень данного тока зависит от условий окружающей среды. Во многих случаях начальный ток можно снизить без какого-либо риска замерзания водопроводных труб. Меняя нагрузку на кабель в зависимости от условий потребления тока, можно обеспечить низкое потребление мощности и предотвратить нежелательный нагрев воды в трубах. При работе не следует превышать максимально допустимые рабочие температуры кабеля 65 °С при непрерывном режиме работы и 85 °С в течение короткого времени.

# Блок управления Upronor Supra Plus

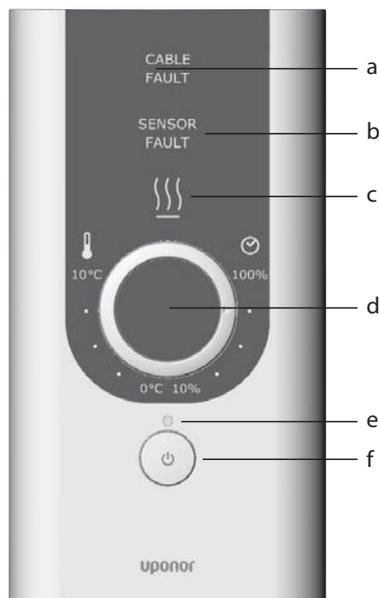


Рис. 1

Рабочее напряжение	230 В пер. тока	
Номинальная мощность	1500 Вт	
Диапазон рабочих температур	-25 + 45 °С	
Класс исполнения	IP 23	
Индикация сигнальной лампы	питание	
Номинальная выходная мощность	10 Вт/м	
Диапазон регулировок		
- с термостатом	0...10 °С	
- с таймером	10%...100%	
Длина кабеля датчика	5 м	
Значение сопротивления датчика	T °С	R кОм
	0	29
	5	23
	10	18
	15	15
	20	12
	25	10



Рис. 2

## Описание продукта

Блок управления Upronor Supra Plus представляет собой электронный регулятор, предназначенный для управления нагревом водопроводной трубы Upronor Supra Plus, оснащенной саморегулирующимся греющим кабелем. Блок управления имеет два режима работы: термостатное управление с датчиком температуры и управление при помощи таймера с фиксированным режимом нагрева.

## Монтаж (Рис. 2)

Днище корпуса прикрепляют к стене с помощью винтов (расстояние между винтами 60 мм, макс. диаметр головки винта 6,5 мм). При таком креплении класс герметичности - IP23. Корпус может быть прикреплен и прямо к приборной коробке, при этом класс герметичности должен быть IP20. Отверстия для крепления рассчитаны исходя из размеров наиболее распространенных приборных коробок. На задней стенке корпуса приборной коробки выполнена метка-углубление, которую при монтаже выбивают под отверстие для прокладки кабеля. Крышку корпуса прикрепляют к днищу винтом M2,5. В случае использования при монтаже уплотнительных прокладок, не входящих в стандартный комплект поставки, они должны иметь допуск в соответствии с толщиной применяемого кабеля и классом герметичности IP23. Датчик поставляется в специальной изолирующей оболочке и монтируется на участке трубы Upronor Supra Plus, где имеется самый большой риск замерзания. Датчик проводят через уплотнение вывода в защитную трубку. Если датчик невозможно установить в самом холодном месте, то это необходимо учесть при настройке блока управления, либо использовать таймер.

## Присоединение (Рис. 2 и Рис. 3)

Снимите регулировочный ролик, отсоедините винт крепления и снимите крышку блока управления (рис. 2). Присоедините питающий кабель 230 В переменного тока (рис. 3а), кабель датчика (рис. 3б), термокабель Supra (рис. 3с) и заземляющий провод к подведенному кабелю питания и к защитной оболочке термокабеля. Толщина соединительных проводников определяется групповым предохранителем. 10А -> 3 x 1.5 мм<sup>2</sup> и 16А 3 x 2.5 мм<sup>2</sup>. Монтаж выполняется с соблюдением всех необходимых требований. В блоке управления имеется также контакт (230 В переменного тока или напряжение SELV, с макс. нагрузкой 5 А) для дистанционного контроля и диагностики неисправностей, который включается в случае сбоя в работе кабеля. При необходимости в верхней части устройства можно проделать отверстие для кабеля дистанционного контроля. Прокладка кабеля выполняется в соответствии с требованиями к контрольному напряжению.

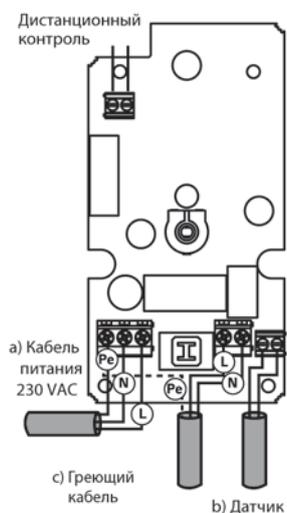


Рис. 3

### Ввод в эксплуатацию и работа

(Рис. 4)

Блок управления Uronor Supra Plus включается переключателем (f). При включенном блоке управления под переключателем горит оранжевая сигнальная лампа (e). Требуемый режим работы выбирается путем перемещения регулировочного ролика блока управления на нужный диапазон регулировки. Левый (6-10 час.) диапазон предназначен для термостатного режима работы, правый (2-6 час.) – для работы под управлением таймера. Диапазоны регулировки имеют механический ограничитель. Если необходимо изменить режим работы, поднимите регулировочный ролик вверх над блоком управления и переставьте на нужный диапазон регулировки (механический ограничитель диапазонов регулировки находится слева, у 6 часов).

При термостатном режиме управления диапазон регулировок блока управления Uronor Supra Plus составляет 0–10°C. Когда регулировочный ролик устанавливают в положение 0 диапазона регулировки, блок управления стремится поддерживать в проточном трубопроводе температуру, равную +0°C. Регулировку температуры следует производить в каждом случае индивидуально, в зависимости от места расположения датчика и окружающих условий.

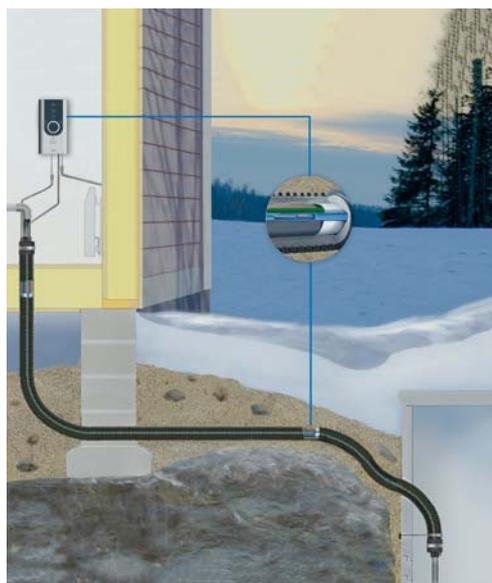


Рис. 4

Диапазон регулировки таймера соответствует 30-минутному циклу. В положении максимального значения 100 % греющий кабель включен в течение всего цикла. В положении минимального значения греющий кабель включен в течение 3 минут, а в течение 27 минут отключен. Периодичность нагрева выбирается в зависимости от окружающих условий индивидуально для каждого случая. При использовании режима таймера для размораживания замерзшего водопровода, переместите регулятор в положение 100 %. При включенном напряжении на греющем кабеле перед регулировочным роликом горит зеленая сигнальная лампа (с), и кабель при этом нагревается.

Диагностика неисправностей блока управления выявляет возможный обрыв кабеля датчика или короткое замыкание, а также наличие соединения с греющим кабелем. Верхний светодиод (а) извещает об отсутствии нагрузки кабеля, нижний светодиод (b) извещает о неисправности датчика (диагностика проводится только в режиме термостатного управления). При возникновении неисправности датчика блок управления автоматически переключается из термостатного режима в режим управления таймером. В таком случае блок устанавливается на постоянный режим 50 %. В случае данной неисправности таймер не поддается регулировке. При нормальной работе регулятора, при включении и выключении напряжения питания нагрева слышится щелчок.

# Проектирование

## Саморегулирующийся кабель 230 В, 10 Вт/м

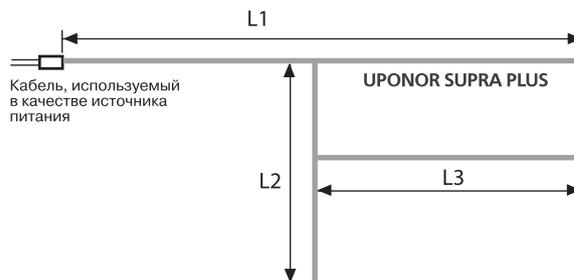
В таблице ниже показаны тепловые потери в системе Uponor Supra Plus при различных внешних температурах. Предполагается, что температура внутри трубы равна +2 °С. Если потери тепла не превышают 10 Вт/м, выходной мощности кабеля достаточно для защиты системы Uponor Supra Plus от замерзания.

Температура наружной поверхности трубы 0 °С	Размер трубы																	
	25/68	* 25/90	* 25/140	32/68	* 32/90	32/140	40/90	40/140	* 40/175	50/90	50/140	* 50/175	63/140	* 63/175	75/175	* 75/200	90/200	110/200
0 °С																		
-1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2
-3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2
-4	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2
-5	2	1	1	2	2	1	2	1	1	3	2	1	2	2	2	2	2	3
-6	2	1	1	3	2	1	2	1	1	3	2	1	2	2	2	2	2	3
-7	2	2	1	3	2	1	3	2	1	4	2	2	3	2	3	2	3	3
-8	3	2	1	4	2	2	3	2	2	4	2	2	3	2	3	2	3	4
-9	3	2	1	4	2	2	3	2	2	4	2	2	3	2	3	3	3	4
-10	3	2	2	4	3	2	3	2	2	5	3	2	3	3	3	3	3	5
-11	3	2	2	5	3	2	4	2	2	5	3	2	4	3	4	3	4	5
-12	4	3	2	5	3	2	4	3	2	5	3	3	4	3	4	3	4	5
-13	4	3	2	5	3	2	4	3	2	6	3	3	4	3	4	4	4	6
-14	4	3	2	6	4	2	5	3	2	6	4	3	5	3	5	4	5	6
-15	4	3	2	6	4	3	5	3	3	7	4	3	5	4	5	4	5	6
-16	5	3	2	6	4	3	5	3	3	7	4	3	5	4	5	4	5	7
-17	5	3	3	7	4	3	5	3	3	7	4	3	5	4	5	4	5	7
-18	5	4	3	7	4	3	6	4	3	8	4	4	6	4	5	5	6	8
-19	5	4	3	7	5	3	6	4	3	8	5	4	6	5	6	5	6	8
-20	6	4	3	8	5	3	6	4	3	9	5	4	6	5	6	5	6	8
-21	6	4	3	8	5	4	7	4	4	9	5	4	7	5	6	5	7	9
-22	6	4	3	8	5	4	7	4	4	9	5	4	7	5	6	6	7	9
-23	6	5	3	9	6	4	7	5	4	10	6	4	7	5	7	6	7	9
-24	7	5	3	9	6	4	7	5	4	10	6	5	7	6	7	6	7	10
-25	7	5	4	10	6	4	8	5	4	11	6	5	8	6	7	6	8	10
-26	7	5	4	10	6	4	8	5	4	11	6	5	8	6	7	7	8	11
-27	7	5	4	10	6	5	8	5	4	11	6	5	8	6	8	7	8	11
-28	8	5	4	11	7	5	9	5	5	12	7	5	9	7	8	7	9	11
-29	8	6	4	11	7	5	9	6	5	12	7	6	9	7	8	7	9	12
-30	8	6	4	11	7	5	9	6	5	13	7	6	9	7	9	8	9	12
-31	8	6	4	12	7	5	9	6	5	13	7	6	9	7	9	8	9	12
-32	9	6	5	12	8	5	10	6	5	13	8	6	10	7	9	8	10	13
-33	9	6	5	12	8	5	10	6	5	14	8	6	10	8	9	8	10	13
-34	9	7	5	13	8	6	10	7	6	14	8	6	10	8	10	8	10	14
-35	10	7	5	13	8	6	11	7	6	15	8	7	11	8	10	9	11	14
-36	10	7	5	13	8	6	11	7	6	15	8	7	11	8	10	9	11	14
-37	10	7	5	14	9	6	11	7	6	15	9	7	11	9	10	9	11	15
-38	10	7	5	14	9	6	11	7	6	16	9	7	11	9	11	9	11	15
-39	11	7	5	14	9	6	12	7	6	16	9	7	12	9	11	10	12	15
-40	11	8	6	15	9	7	12	8	6	16	9	8	12	9	11	10	12	16
-41	11	8	6	15	10	7	12	8	7	17	10	8	12	9	11	10	13	16
-42	11	8	6	16	10	7	13	8	7	17	10	8	13	10	12	10	13	17
-43	12	8	6	16	10	7	13	8	7	18	10	8	13	10	12	11	13	17
-44	12	8	6	16	10	7	13	8	7	18	10	8	14	10	12	11	13	17
-45	12	8	6	17	11	7	13	9	7	18	10	8	15	10	12	11	13	18
-46	12	9	6	17	11	7	14	9	7	19	11	9	13	10	13	11	14	18
-47	13	9	7	17	11	8	14	9	8	19	11	9	13	11	13	12	14	18
-48	13	9	7	18	11	8	14	9	8	20	11	9	14	11	13	12	14	19
-49	13	9	7	18	11	8	15	9	8	20	11	9	14	11	14	12	15	10
-50	13	9	7	18	12	8	15	10	8	20	12	9	15	11	14	12	15	20

\* Под заказ

## Проектирование электрооборудования

Саморегулирующийся тепловой кабель в системе Uponor Supra Plus утвержден к применению FIMKO. Uponor Supra Plus следует устанавливать и обеспечивать его защиту в соответствии с требованиями нормативных документов. Благодаря параллельной схеме, тепловой кабель в системе Uponor Supra Plus можно также использовать в качестве источника питания для возможных ветвей трубопровода, поэтому трубопровод может состоять из нескольких ветвей.



Примечание: L1 + L2 + L3 < максимально допустимой длины = 150 м!

Следует отметить, что общая длина сети, запитываемой от одной точки, не должна превышать максимально допустимой длины установки теплового кабеля.

Максимально допустимая длина установки составляет:

- при предохранителе на 10 А – 100 м;
- при предохранителе на 16 А – 150 м.

Часто предпочтительнее сгруппировать отдельные короткие трубы в единую цепь. Каждая цепь должна иметь отдельную схему электрической защиты.

### Длина цепи

Сложите общую длину всех труб, добавьте 0,5 м для подключения и окончания. Добавьте 1,5 м на каждую ветвь. Затем учтите запас кабеля, оборачиваемого вокруг трубы в местах дополнительных тепловых потерь (задвижки, сквозные соединения и т. д.).

### Защита

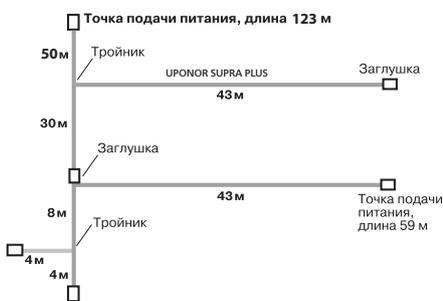
Количество и параметры защитных устройств, а также количество независимых цепей труб определяется с учетом общей длины теплового электрокабеля. Пример: длина участка трубопровода составляет 182 м. Общая длина с учетом допусков на ответвления и соединения составляет 188 м. Возьмем, например, следующие двухкабельные цепи:

- а)  $(50 + 43 + 30) \text{ м} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ м} = 126 \text{ м}$ ;
- б)  $(43 + 8 + 4 + 4) \text{ м} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ м} = 62 \text{ м}$ .

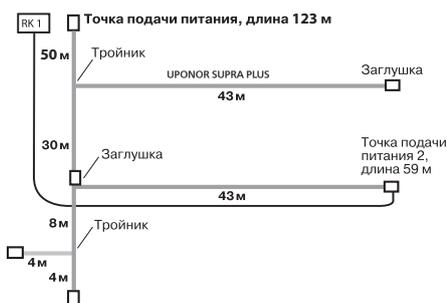
а) общая длина 126 м

при использовании предохранителя 16 А;

б) общая длина 62 м при использовании предохранителя 10 А.



Если питание нельзя подавать с двух направлений, из различных центров групп, то в траншее следует установить подземный кабель для другой точки питания, при питании от RK 1.



Точка подачи питания 2 может также быть перемещена в точку 3, и данная часть схемы будет получать питание от центрального источника питания. Для выполнения ответвлений кабеля питания используйте тройники таким образом, что одна ветвь будет превращена в питающий кабель.

Пример: вид подключения участка трубы длиной 450 м, получающего питание от точки А.



Для подачи питания в точки В и С следует прокладывать подземный кабель, питать точки В и С. Цепи должны прокладываться отдельно и использовать отдельные устройства защиты (в этом случае 3 x 16 А). Если используется одинаковый размер защитных устройств, кабели питания можно подключать к разным фазам 3-фазной коробки. Должна иметься возможность отключения установки с помощью выключателя (см. Правила электробезопасности А1-89, стр. 19, раздел F). Uponor Supra Plus представляет собой тепловой кабель с параллельным питанием. Проводники не следует соединять на концах друг с другом, поскольку это приведет к короткому замыканию.

### Элементы подключения Supra Plus

**Supra Plus 1:** Комплект подключения и окончания.

В комплект входят электрические компоненты Supra Plus для подключения и окончания греющего кабеля, два резиновых концевых уплотнителя с комплектами колец и хомутов, блок управления Supra Plus и датчик температуры.

**Supra Plus 2:** Комплект изоляции тройника. В комплект входят компоненты для монтажа ответвления греющего кабеля, теплоизоляция тройника в виде скорлупы с болтами из нержавеющей стали для крепления. Резиновые концевые уплотнители нужно заказывать отдельно.

**Supra Plus 3:** Комплект удлинения. В комплект входят компоненты для удлинения греющего кабеля, два термоусадочных рукава, а также жесткий патрубок из полиэтилена для защиты места соединения.

Каждый комплект включает в себя подробные инструкции по установке для сантехников и электриков. Прежде чем производить установку, внимательно прочтите инструкцию. Комплект оборудования не содержит фитингов для несущих труб.

### Защитные устройства

• Электрический предохранитель:

- а) плавкий предохранитель 10 А или 16 А, медленный, или
- б) автоматический выключатель (автомат), характеристика G или K.

• Выключатель аварийного Тока (УЗО).

Групповой кабель, поступающий на тепловой кабель, следует защитить выключателем аварийного Тока (УЗО), ток срабатывания которого равен 30 мА.

# Потери давления в трубах Uponor Supra Plus и Supra Standard

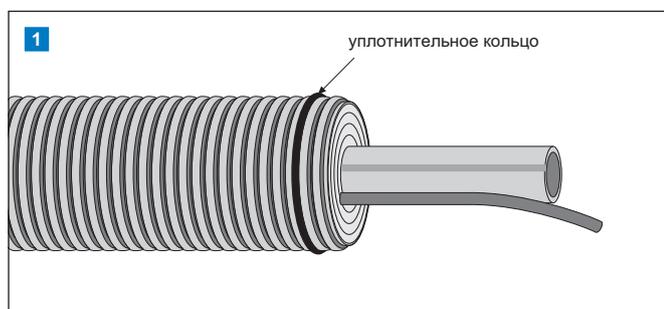
Температура воды 20 °С

V	25/20,4/2,3		32/26,2/2,9		40/32,6/3,7		50/40,8/4,6		63/51,4/5,8		75/61,4/6,8		90/73,6/8,2		110/90,0/10,0	
	v [м/с]	Δр [кПа/м]	v [м/с]	Δр [кПа/м]												
0,025	0,076	0,0086														
0,0315	0,096	0,0127	0,059	0,0041												
0,04	0,122	0,0189	0,075	0,0061												
0,05	0,153	0,0275	0,094	0,0088	0,06	0,0031										
0,063	0,193	0,0407	0,119	0,013	0,075	0,0045										
0,08	0,245	0,0611	0,151	0,0195	0,096	0,0067	0,061	0,0024								
0,1	0,306	0,0895	0,188	0,0285	0,12	0,0098	0,076	0,0034								
0,125	0,382	0,1315	0,235	0,0417	0,15	0,0144	0,096	0,005	0,06	0,0017						
0,16	0,49	0,2016	0,301	0,0638	0,192	0,0219	0,122	0,0076	0,077	0,0026	0,054	0,0011				
0,2	0,612	0,2974	0,377	0,0939	0,24	0,0321	0,153	0,0111	0,096	0,0037	0,068	0,0016				
0,25	0,765	0,4394	0,471	0,1384	0,3	0,0473	0,191	0,0163	0,12	0,0055	0,085	0,0024	0,059	0,001		
0,315	0,964	0,6599	0,593	0,2072	0,377	0,0706	0,241	0,0244	0,152	0,0082	0,107	0,0036	0,074	0,0015		
0,4	1,224	1,0068	0,753	0,3152	0,479	0,1071	0,306	0,0369	0,193	0,0123	0,136	0,0054	0,094	0,0023	0,063	0,0009
0,5	1,53	1,4972	0,942	0,4672	0,599	0,1585	0,382	0,0544	0,241	0,0182	0,17	0,0079	0,118	0,0033	0,079	0,0013
0,63	1,927	2,2631	1,187	0,7039	0,755	0,2381	0,482	0,0816	0,304	0,0272	0,214	0,0119	0,148	0,0049	0,099	0,0019
0,8	2,448	3,4774	1,507	1,0776	0,958	0,3634	0,612	0,1242	0,386	0,0413	0,272	0,018	0,188	0,0075	0,126	0,0029
1	3,059	5,2062	1,883	1,6072	1,198	0,5405	0,765	0,1842	0,482	0,0611	0,34	0,0266	0,235	0,0111	0,157	0,0043
1,25			2,354	2,4022	1,498	0,8053	0,956	0,2738	0,602	0,0906	0,425	0,0394	0,294	0,0163	0,196	0,0063
1,6			3,014	3,7567	1,917	1,2547	1,224	0,4253	0,771	0,1403	0,544	0,0609	0,376	0,0252	0,252	0,0097
2					2,396	1,8774	1,53	0,6345	0,964	0,2088	0,68	0,0904	0,47	0,0374	0,314	0,0143
2,5					2,995	2,8148	1,912	0,9483	1,205	0,3112	0,85	0,1345	0,588	0,0555	0,393	0,0212
3,15							2,409	1,4406	1,518	0,4714	1,071	0,2033	0,74	0,0838	0,495	0,032
4							3,059	2,2247	1,928	0,7254	1,36	0,3123	0,94	0,1285	0,629	0,0489
5									2,41	1,0873	1,7	0,467	1,175	0,1917	0,786	0,0729
6,3									3,036	1,6567	2,142	0,7098	1,481	0,2908	0,99	0,1103
8										2,72	1,0965	1,88	0,448	1,258	0,1695	
10										3,399	1,6493	2,35	0,6722	1,572	0,2537	
12,5											2,938	1,0104	1,965	1,3804		
16															2,515	0,5966
20															3,144	0,8977

## Комплект подключения и окончания Ecoflex Supra Plus

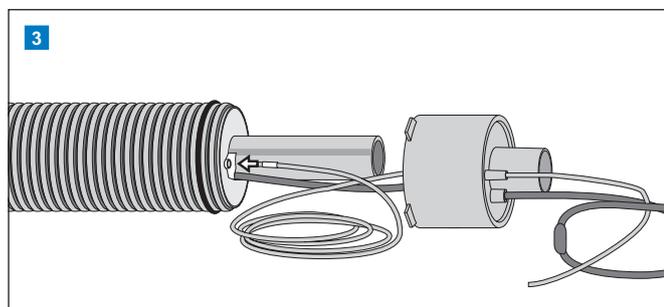


### Монтаж подключения

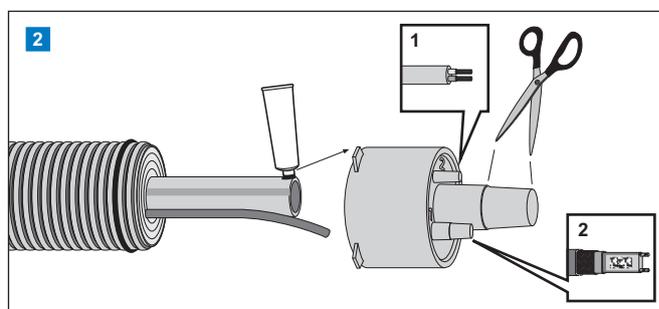


Удалите с трубы кожух и теплоизоляцию на необходимую длину с учётом концевой уплотнителя, при необходимости также и несущую трубу, чтобы предусмотреть необходимый запас кабеля для электрического подключения ок. 0,5 м. Действуйте аккуратно, чтобы не повредить трубу или кабель. Тщательно очистите и зашкурьте все поверхности.

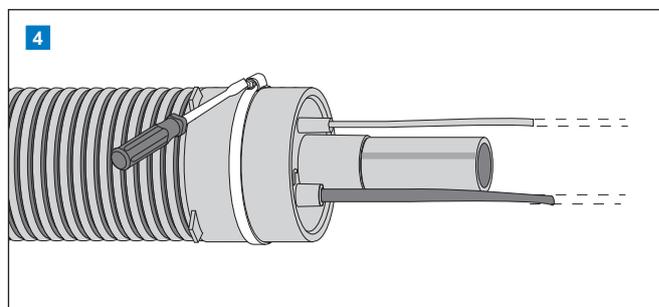
Установите уплотнительное кольцо на вторую или третью канавку кожуха. Срежьте наконечники концевой уплотнителя под необходимый диаметр трубы.



Осуществите подключение кабелей в соответствии с инструкцией в комплекте Supra Plus.

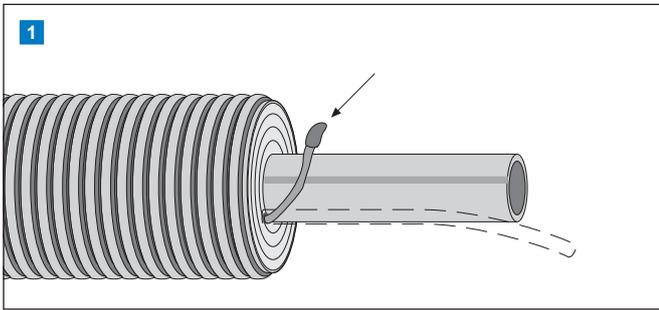


Установите датчик температуры на необходимую длину трубы (в наиболее холодном месте). Протолкните кабели и установите концевой уплотнитель на трубу с помощью смазки.

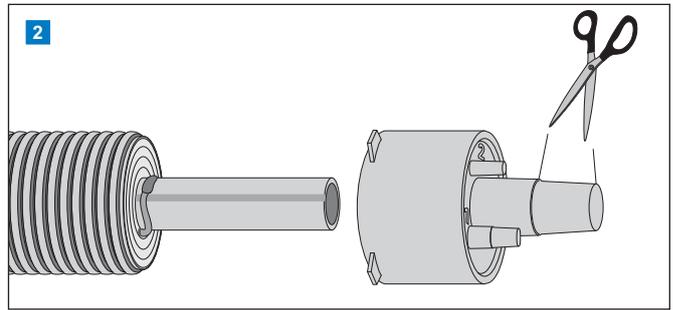


Закрепите концевой уплотнитель стягивающим хомутом.

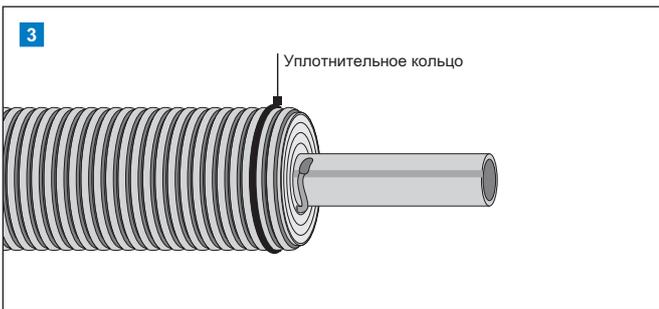
## Монтаж окончания



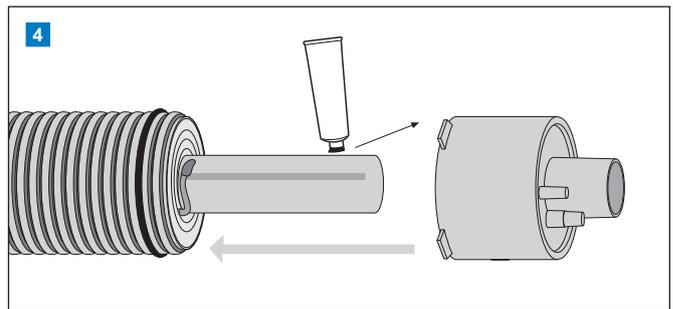
Удалите с трубы кожу и теплоизоляцию на необходимую длину с учётом концевой уплотнителя, при необходимости также и несущую трубу, чтобы предусмотреть необходимый запас кабеля для электрического подключения ок. 0,5 м. Действуйте аккуратно, чтобы не повредить трубу или кабель. Тщательно очистите и зашкурьте все поверхности.



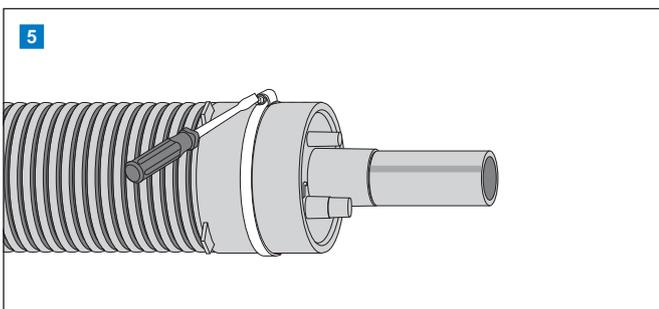
Осуществите подключение окончания кабеля в соответствии с инструкцией в комплекте Supra Plus.



Установите уплотнительное кольцо на вторую или третью канавку кожуха. Срежьте наконечник концевой уплотнителя под необходимый диаметр трубы.



Установите концевой уплотнитель на трубу с помощью смазки.

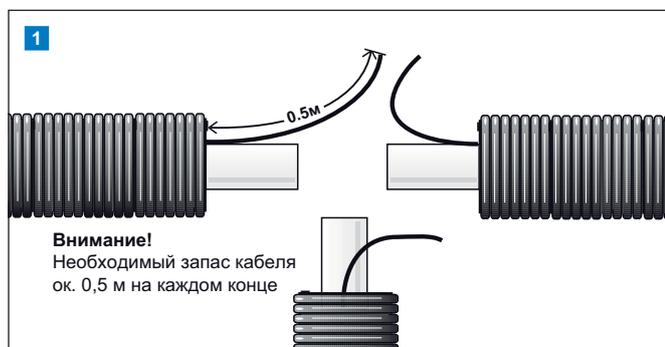


Закрепите концевой уплотнитель стягивающим хомутом.

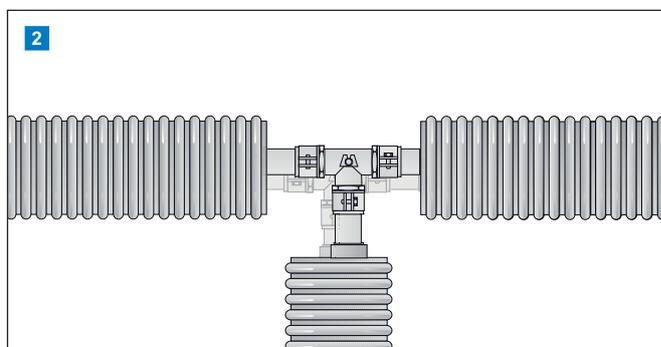
## Комплект для тройника Ecoflex Supra Plus



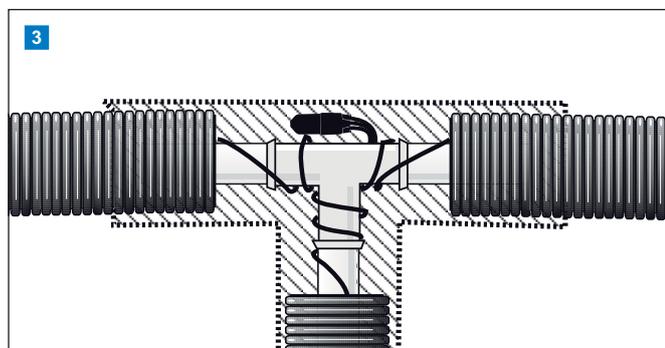
### Монтаж тройника



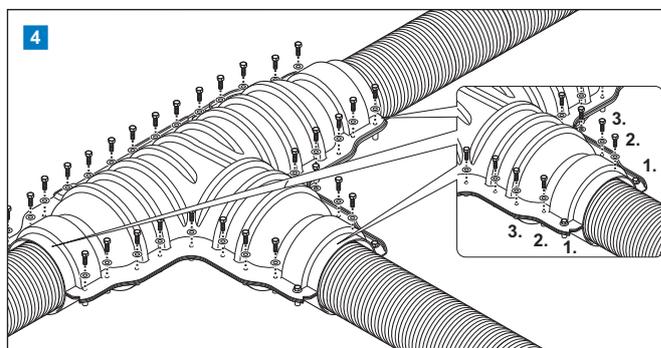
Удалите с трубы кожух и теплоизоляцию на необходимую длину с учётом концевых уплотнителя, при необходимости также и несущую трубу, чтобы предусмотреть необходимый запас кабеля для электрического подключения ок. 0,5 м. Итоговые оголённые трубы не должны превышать длину теплоизоляционного комплекта. Действуйте аккуратно, чтобы не повредить трубу или кабель. Тщательно очистите и зашкурьте все поверхности.



Соедините трубы фитингами (зажимные наконечники, тройники - поставляются отдельно). При необходимости перед монтажом фитингов установите концевые уплотнители. Перед установкой крепежей обратите внимание на возможную усадку теплоизоляции - при необходимости используйте срезанную изоляцию для дополнительного уплотнения стыков.



Соедините греющие кабели в соответствии с инструкцией в комплекте Supra Plus, предварительно обернув их вокруг узла. Рекомендуется использовать гидроизоляционную ленту.

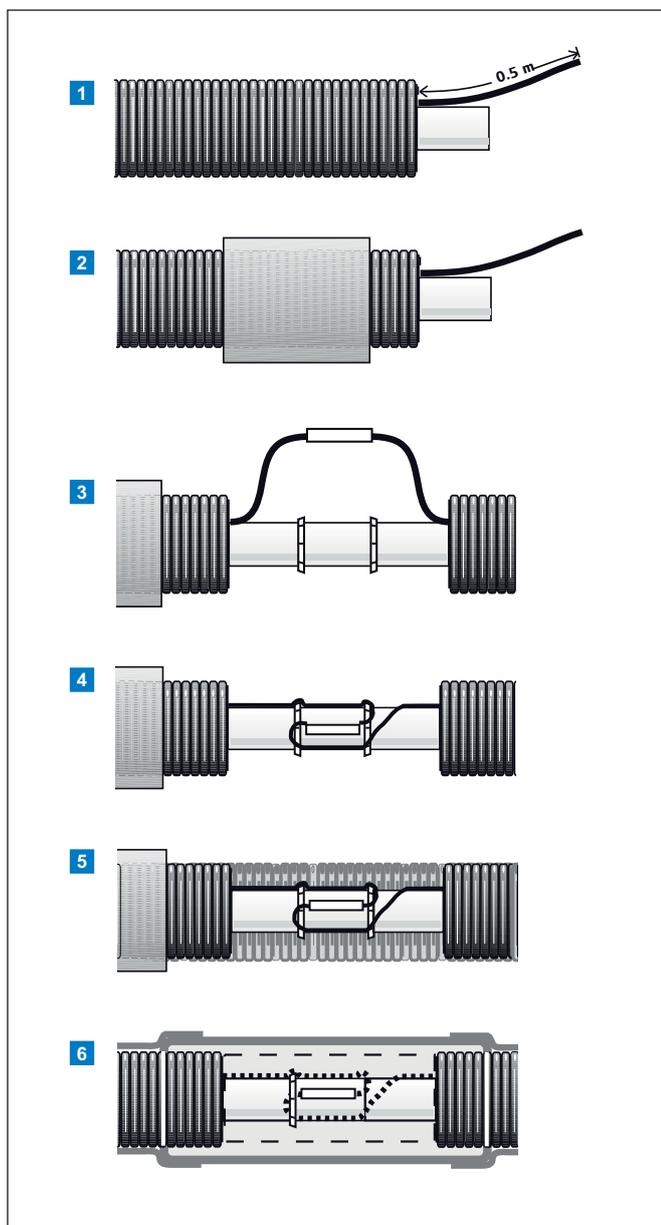


Установите и закрепите теплоизоляционный комплект в соответствии с инструкцией.

## Комплект для соединения Ecoflex Supra Plus



### Монтаж соединения



#### Примечание!

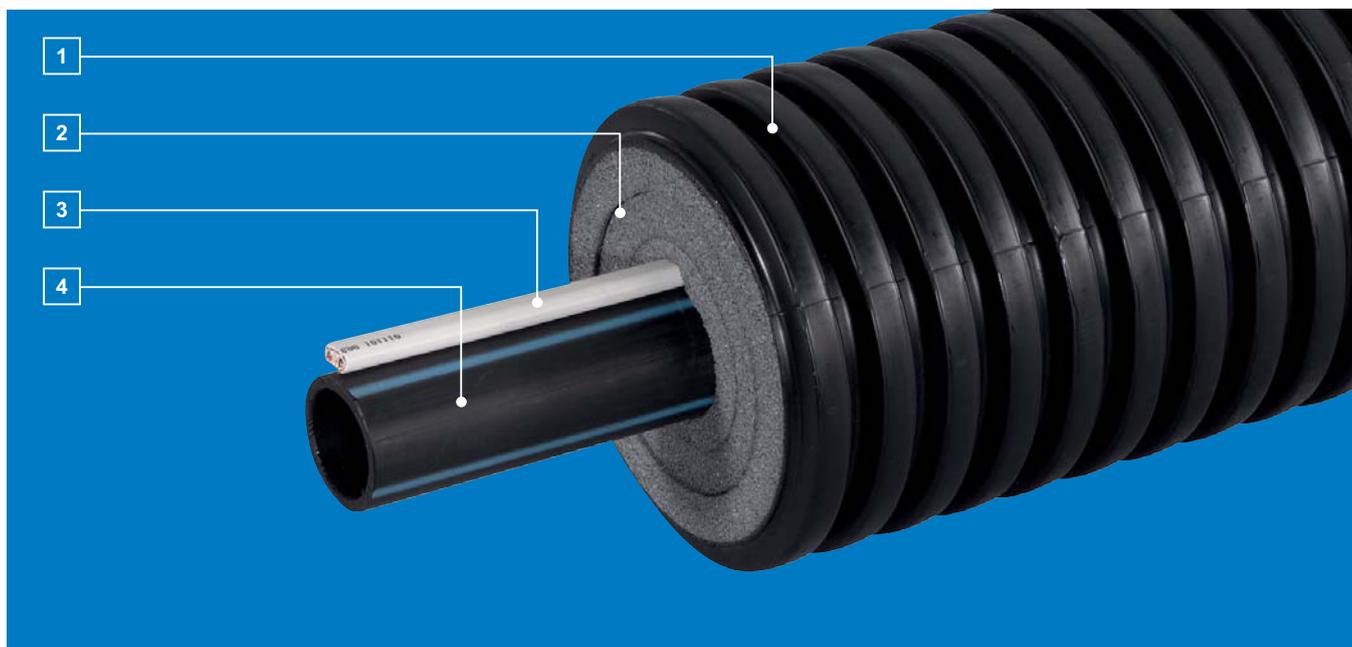
Срезайте теплоизоляцию таким образом, чтобы её можно было впоследствии использовать для изоляции соединения. Длина итогового оголённого участка не должна превышать длины комплекта (400 мм). Тщательно очистите все поверхности.

- 1 Удалите с трубы кожух и теплоизоляцию на необходимую длину с учётом концевой уплотнителя, при необходимости также и несущую трубу, чтобы предусмотреть необходимый запас кабеля для электрического подключения ок. 0,5 м.
- 2 Установите защитный патрубок и термоусадочные рукава на один из свободных концов труб.
- 3 Соедините трубы фитингами (зажимные соединители, поставляются отдельно). При необходимости перед монтажом фитингов установите концевые уплотнители.
- 4 Соедините греющие кабели в соответствии с инструкцией в комплекте Supra Plus, предварительно обернув их вокруг узла. Рекомендуется использовать гидроизоляционную ленту. Не монтируйте кабель внатяг.
- 5 Установите обратно срезанную теплоизоляцию, закрепите скотчем. Тщательно очистите и зашкурьте все поверхности.
- 6 Расположите защитный патрубок по центру и соответствующим образом термоусадочные рукава. Удалите с рукавов защитную плёнку. По возможности обработайте концы дезинфицирующей жидкостью и прогрейте до примерно 60 градусов (ок. 5-7 секунд подвижными движениями горелки). Равномерно усаживайте рукав жёлтым пламенем начиная от середины к краям (поочерёдно, сначала один край до конца, затем другой). Не перегревайте, держите пламя постоянно в движении. После полной усадки рукавов дайте им некоторое время остыть.

# Труба с греющим кабелем Ecoflex Supra Standard

Uponor Supra Standard – это теплоизолированная труба, предназначенная для систем холодного водоснабжения и напорной канализации, замерзание которой предотвращается за счет применения теплового электрокабеля с постоянным сопротивлением, управляемого регулятором. Система может работать от напряжения 230 В или 400 В. Применение труб Supra Standard экономически выгодно, поскольку позволяет прокладывать длинные незамерзающие трубы как для подачи холодной бытовой воды, так и канализационные, а также сооружать различные промышленные трубы для подачи технологических жидкостей в условиях, когда существует риск замерзания. Мощность, потребляемая данной системой, очень мала, поскольку контроль за температурой поверхности кабеля происходит с очень высокой точностью. Регулятор поддерживает температуру трубопровода точно на

заданном уровне. Системы труб Uponor Supra Standard поставляются с двумя видами кабеля со стандартным сопротивлением; сопротивление этих кабелей постоянно по всей длине. Желтый кабель 2x0,48 Ом/м предназначен для труб длиной 50–300 м, а белый кабель 2x0,05 Ом/м – для труб длиной 150–700 м. В трубопроводах, длина которых превышает указанные значения, следует устанавливать несколько источников питания либо выбирать тепловой кабель, исходя из конкретных условий применения. Трубы Uponor Supra Standard поставляются готовыми к установке, в бухтах. Система содержит полный комплект деталей для соединения труб и выполнения ответвлений и удлинений (соединительные элементы для подающих труб в комплект поставки не входят). Трубы могут изготавливаться как с одним греющим кабелем, так и с двумя. Изготавливаются по ТУ 2248-001-27431685-2015.



- 1** Защитный кожух из полиэтилена высокой плотности: долговечный, жёсткий и устойчивый к поперечным нагрузкам, при этом гибкий в продольном направлении благодаря своей геометрии
- 2** Теплоизоляция из вспененного сшитого полиэтилена РЕХ: высокая эластичность и теплоизоляционные характеристики, устойчивая к намоканию и старению
- 3** Греющий кабель постоянного сопротивления доступен в двух вариантах: белого цвета 2 x 0.05 Ом/м и жёлтого цвета 2 x 0.48 Ом/м. Питание от сети 230В или 400В.
- 4** Несущая труба из полиэтилена высокой плотности РЕ-HD: долговечная, коррозионностойкая, устойчивая к зарастанию

## Uponor Ecoflex Supra Standard с белым кабелем



### Область применения

- Холодное водоснабжение
- Напорная канализация

### Несущая труба

- PE-HD (PE 100 RC, SDR 11)

### Греющий кабель

- Постоянного сопротивления (0.05 Ω/м)

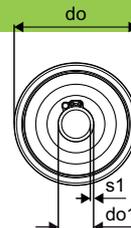
### Теплоизоляция

- Вспененный PE-X

### Кожух

- PE-HD

Решение в виде теплоизолированных труб с греющим кабелем высокой мощности для водопроводных/канализационных сетей большой протяженности и/или в условиях особо низких температур



## Ecoflex Supra Standard с белым кабелем

Артикул	D трубы do1 x s1 [мм]	DN [-]	D кожуха [мм]	Мин. радиус поворота [м]	Вес [кг/м]	Длина букты [м]	Толщина изоляции [мм]	Кэф, тепло- проводности U [Вт/К·м²]
1095757	32 x 2,9	25	68	0,25	0,70	300	10	0,3048
1095758	40 x 3,7	32	90	0,30	1,40	300	20	0,3220
1095759	40 x 3,7	32	140	0,30	1,50	200	37	0,2214
1095760	50 x 4,6	40	90	0,40	1,60	300	15	0,4478
1095761	50 x 4,6	40	140	0,40	1,70	200	27	0,2714
1095762	63 x 5,8	50	140	0,50	2,00	200	16	0,3543
1095763	75 x 6,8	65	175	0,60	2,90	150	35	0,3257
1095764	90 x 8,2	80	200	1,10	4,40	100	28	0,3329
1095765	110 x 10,0	100	200	1,20	5,10	100	20	0,4315

## Uponor Ecoflex Supra Standard с жёлтым кабелем (0.48 Ω/м)



### Область применения

- Холодное водоснабжение
- Напорная канализация

### Несущая труба

- PE-HD (PE 100 RC, SDR 11)

### Греющий кабель

- Постоянного сопротивления (0.48 Ω/м)

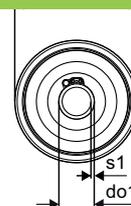
### Теплоизоляция

- Вспененный PE-X

### Кожух

- PE-HD

Решение в виде теплоизолированных труб с греющим кабелем высокой мощности для водопроводных/канализационных сетей большой протяженности и/или в условиях особо низких температур



## Uponor Ecoflex Supra Standard с желтым кабелем

Артикул	D трубы do1 x s1 [мм]	DN [-]	D кожуха [мм]	Мин. радиус поворота [м]	Вес [кг/м]	Длина букты [м]	Толщина изоляции [мм]	Кэф, тепло- проводности U [Вт/К·м²]
1095750	32 x 2,9	25	68	0,25	0,70	300	10	0,3048
1095751	40 x 3,7	32	140	0,30	1,50	200	37	0,2214
1095752	50 x 4,6	40	140	0,40	1,70	200	27	0,2714
1095753	63 x 5,8	50	140	0,50	2,00	200	16	0,3543
1095754	75 x 6,8	65	175	0,60	2,90	150	35	0,3257
1095755	90 x 8,2	80	200	1,10	4,40	100	28	0,3329
1095756	110 x 10,0	100	200	1,20	5,10	100	20	0,4315

## Конструкция Supra Standard

### 1. Подающая труба Uponor PE80 и PE100

В качестве подающих труб в системе используется труба Uponor PE80 (40-63 мм) и PE100 (75-110 мм), которая разработана для подвода холодной бытовой воды и отвечает требованиям стандарта SFS 3421. Трубы можно соединять, используя обычные соединительные элементы, сваркой встык, либо патрубками для электросварки.

### 2. Тепловой электрокабель

В качестве теплового кабеля используется кабель с постоянным сопротивлением.

### 3. Изоляция

Изоляция выполнена из «сшитого» пенополиэтилена. Замкнутая ячеистая структура изоляции препятствует поглощению влаги и обеспечивает превосходную изоляцию системы Uponor Supra Standard. Плотность изоляции составляет 28 кг/м<sup>3</sup>, а теплопроводность равна 0,037 Вт/мК.

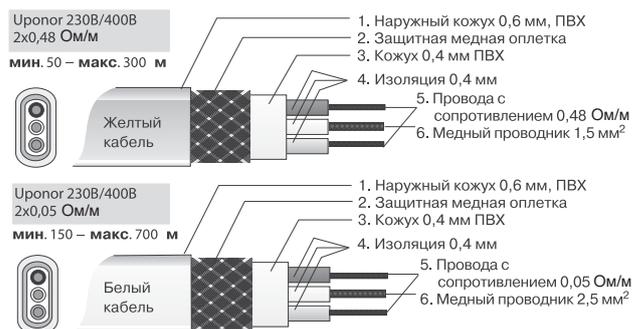
### 4. Полиэтиленовый защитный кожух

Полиэтиленовый кожух изготавливается из гофрированного полиэтилена HDPE (высокой плотности). Гофрированная структура обеспечивает жесткость кожуха в поперечном направлении и гибкость в продольном направлении.



## Кабель

Регулировка мощности подогрева кабеля со стандартным сопротивлением трубы Ecoflex Supra Standard производится регулятором и датчиком с отрицательным температурным коэффициентом (NTC). Датчик температуры, устанавливаемый на поверхности кабеля, обеспечивает обратную связь с регулятором, определяя потребность в нагреве и гарантируя защиту кабеля от перегрева даже при отрицательных условиях. При этом сохраняются напорные характеристики трубопровода и предотвращается повреждение пластика. Регулятор регулирует мощность, поступающую на кабель, таким образом, что температура поверхности кабеля сохраняется равной стандартному заданному значению (0–30 °С). Благодаря хорошей изоляции нагрев кабеля происходит в течение времени, не превышающего 40% от суммарного времени работы. Таким образом, обеспечивается значительная экономия энергии по сравнению с непрерывным нагревом. При использовании кабелей со стандартным сопротивлением Supra Standard один источник питания может обогревать трубопровод длиной до 700 м. При необходимости возможно разработать решения, позволяющие обогревать трубопроводы еще большей длины.



### Характеристики кабеля:

Наружные размеры	ширина 12 мм, толщина 7 мм
Минимальный радиус изгиба	25 мм
Рабочее напряжение	230/400 В
Максимальная допустимая рабочая температура	+ 70 °С
Максимальная длина при монтаже	желтый кабель (2x0,48 Ом/м + Cu) 180 м/230 В 300 м/400 В
	белый кабель (2x0,05 Ом/м + Cu) 400 м/230 В 700 м/400 В
Максимальная мощность	25 Вт/м

## Регулятор

Регулятор Uronog 600S представляет собой управляющий электрическим нагревом тиристорный регулятор, обеспечивающий непрерывное бесступенчатое, регулируемое по времени управление «triac». Для подключения системы к источнику питания требуется соединительный элемент Uronog Supra Standard и концевой терминал 1, включающий в себя регулятор Uronog 600S и датчик NTC с присоединительным кабелем длиной 4 м. Регулятор поставляется в брызгозащищенной ответвительной коробке (IP 54), которая также используется в качестве соединительной коробки для подключения внешнего кабеля. Регулятор не имеет переключателя управления, необходимого для нагревательной системы; данный переключатель следует установить отдельно. Регулятор поддерживает на заданном уровне температуру на поверхности кабеля, в результате чего потребление энергии снижается даже на 60% по сравнению с кабелями с непрерывным нагревом. Диапазон регулировки температуры от 0 до  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## Подключение

Питание, разъемы 1 и 2. Полярность не имеет значения. Напряжение питания 200–415 В переменного тока, 50–60 Гц, автоматический выбор напряжения. Максимальный ток 16 А. Питание поступает через биполярный переключатель. Регулятор следует обязательно заземлить.

## Датчик

Разъемы G1 и G3. Полярность не имеет значения. Датчик имеет высокий потенциал ( $>200\text{ В}$ ) против нуля и земли. Установка датчика должна производиться в соответствии с действующими нормами и правилами монтажа сетей. Соединительный кабель датчика температуры при необходимости можно удлинить (максимально до длины 50 м). Работу датчика проверяют, измеряя сопротивление цепи. Величина сопротивления датчика NTC при температуре  $\pm 0\text{ }^{\circ}\text{C}$  примерно равна 15 кОм и при температуре  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$  примерно 10 кОм.

## Включение

- 1) Проверьте соединения.
- 2) Измерьте сопротивление цепи между соединениями 3 и 4; для напряжения 230 В  $14,4\text{ Ом} < R < 230\text{ Ом}$ , для напряжения 400 В  $25\text{ Ом} < R < 400\text{ Ом}$ .
- 3) Включите ток и установите максимальное значение. Светодиод загорается или начинает мигать, затем включается. Затем установите минимальное значение. Светодиод гаснет или начинает мигать, а затем выключается.

## Технические данные

Название устройства	Uronog 600S
Номинальное напряжение	230/400 Вт
Нагрузочная способность по входу	мин. 230 Вт/400 Вт макс. 3680 Вт/6400 Вт
Диапазон регулировки температур	0... $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$
Показание сигнальной лампочки	полезная часть цикла
Пространство, требуемое для установки	размер коробки 125x175x75 мм
Класс защиты, обеспечиваемой корпусом	IP 54

## Обнаружение неисправностей

- 1) Выключите ток и отсоедините выводы датчика. Измерьте сопротивление датчика и регулировочного потенциометра. Сопротивление потенциометра равно 0–5 кВт, а сопротивление датчика – 15–10 кОм (при  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  – 15 кОм и при  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$  – 10 кОм).
- 2) Оставьте датчик отключенным и включите питание. Регулятор должен подавать на нагреватель постоянный ток, при этом светодиод должен гореть. С помощью амперметра с зажимами проверьте, поступает ли ток на нагреватель. Если светодиод не горит и ток на нагреватель не поступает, проверьте напряжение питания регулятора на клеммах напряжения 1 и 2. Если напряжение соответствует норме, возможно, неисправен регулятор. Если светодиод горит, а ток на нагреватель не поступает, проверьте сопротивление нагревателя. Если сопротивление в норме, возможно, неисправен регулятор.
- 3) Выключите питание и замкните накоротко контакты G1 и G3, затем вновь включите питание. При этом светодиод не должен загораться и ток не должен проходить через регулятор. С помощью амперметра с зажимами проверьте, поступает ли ток на нагреватель. Если светодиод не горит и ток на нагреватель не поступает, вероятно, неисправен регулятор. Если светодиод горит, и контакты G1 и G3 замкнуты накоротко, вероятно, неисправен регулятор.

## Принцип работы

Регулятор Uronog 600S регулирует бесступенчато среднюю мощность в зависимости от мощности, потребляемой на данный момент. Регулировка осуществляется путем включения и выключения питания с периодичностью включения/выключения, равной 60 сек. (вкл. + выкл. = 60 сек.). Регулятор работает с подключения нулевой точки (не вызывает поступление помех по сети питания).

Изделие соответствует требованиям европейского стандарта по электромагнитной совместимости (EMC) CENELEC EN50081-1 и имеет маркировку CE. Изделие соответствует требованиям европейского стандарта LVD IEC 669-2-1.

# Проектирование Supra Standard

## Расчет размеров и потери тепла

Размеры подающих труб должны выбираться в соответствии с общепринятыми нормами. Выбор труб производится, например, при укладке труб с учетом температуры замерзания грунта, которая может опускаться до  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . При прокладке в мостах одновременное воздействие низкой температуры окружающей среды и ветра могут сделать условия работы значительно более суровыми. В таблице ниже приводятся тепловые потери в системе Uponor Supra Standard при различных внешних температурах. В расчет принята температура внутри трубы  $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Найдите в первой колонке нужное значение наружной температуры воздуха, выберите в верхнем ряду размер трубы, после чего на пересечении этого столбца и строки Вы получите значение Вт/м, при котором труба не будет замерзать. Подходящие соединительные элементы для напряжения 230 В или 400 В показаны на графике мощности.

*Пример: трубопровод общей протяженностью 120 м и размера 32/90 устанавливается в мостах, в открытом воздухе, под действием ветра, где расчетная температура должна быть равна  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , требуется мощность 14 Вт/м. Как напряжение подключения выбирают 230 В и кабель 2x0,48 Ом/м (желтый кабель). Параллельным подключением 2x0,48 Ом/м + обратным Си достигается мощность 15 Вт/м.*

Температура наружной поверхности трубы 0 °С	Размер трубы																		
	25/68	25/90	25/140	32/68	32/90	32/140	40/90	40/140	40/175	50/90	50/140	50/175	63/140	63/175	75/175	75/200	90/175	90/200	110/200
0 °С	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1
-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2
-2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	3	1	1	2	1	2	1	3	2	2
-3	2	1	1	2	2	1	2	1	1	3	2	1	2	2	2	2	3	2	3
-4	2	1	1	3	2	1	2	2	1	4	2	2	3	2	3	2	4	2	3
-5	2	2	1	3	2	2	3	2	1	4	2	2	3	2	3	2	4	3	4
-6	3	2	1	4	2	2	3	2	2	5	3	2	4	3	3	2	5	3	4
-7	3	2	2	4	3	2	4	2	2	5	3	2	4	3	4	3	5	3	5
-8	3	2	2	5	3	2	4	3	2	6	3	2	4	3	4	3	6	4	5
-9	3	2	2	5	3	2	4	3	2	6	3	3	5	3	4	3	6	4	5
-10	4	3	2	5	3	2	5	3	2	7	4	3	5	4	5	4	7	5	6
-11	4	3	2	6	4	3	5	3	3	7	4	3	6	4	5	4	7	5	7
-12	4	3	2	6	4	3	5	3	3	7	4	3	6	4	5	4	7	5	7
-13	5	3	3	7	4	3	6	4	3	8	5	4	6	5	6	4	8	6	8
-14	5	4	3	7	4	3	6	4	3	9	5	4	7	5	6	5	9	6	8
-15	5	4	3	7	5	3	6	4	3	9	5	4	7	5	7	5	9	6	9
-16	6	4	3	8	5	4	7	4	4	10	6	4	8	5	7	5	10	7	9
-17	6	4	3	8	5	4	7	5	4	10	6	4	8	6	7	6	10	7	10
-18	6	4	3	9	6	4	7	5	4	11	6	5	8	6	8	6	11	7	10
-19	6	5	3	9	6	4	8	5	4	11	6	5	9	6	8	6	11	8	11
-20	7	5	4	10	6	4	8	5	4	12	7	5	9	7	8	6	12	8	11
-21	7	5	4	10	6	5	8	5	4	13	7	5	10	7	9	7	12	8	12
-22	7	5	4	10	7	5	9	6	5	13	7	6	10	7	9	7	13	9	12
-23	8	5	4	11	7	5	9	6	5	14	8	6	10	7	9	7	13	9	13
-24	8	6	4	11	7	5	9	6	5	14	8	6	11	8	10	7	14	9	13
-25	8	6	4	12	7	5	10	6	5	15	8	6	11	8	10	8	14	10	14
-26	8	6	5	12	8	5	10	7	5	15	8	6	12	8	10	8	15	10	14
-27	9	6	5	12	8	6	11	7	6	16	9	7	12	9	11	8	15	10	15
-28	9	6	5	13	8	6	11	7	6	16	9	7	12	9	11	9	16	11	15
-29	9	7	5	13	8	6	11	7	6	17	9	7	13	9	12	9	16	11	16
-30	10	7	5	14	9	6	12	8	6	17	10	7	13	9	12	9	17	12	16
-31	10	7	5	14	9	6	12	8	6	18	10	8	14	10	12	9	17	12	17
-32	10	7	6	14	9	7	12	8	6	18	10	8	14	10	13	10	18	12	17
-33	10	7	6	15	10	7	13	8	7	19	10	8	14	10	13	10	18	13	18
-34	11	8	6	15	10	7	13	8	7	19	11	8	15	11	13	10	19	13	18
-35	11	8	6	16	10	7	13	9	7	20	11	9	15	11	14	10	19	13	19
-36	11	8	6	16	10	7	14	9	7	20	11	9	16	11	14	11	20	14	19
-37	12	8	6	17	11	8	14	9	7	21	12	9	16	11	14	11	20	14	20
-38	12	9	6	17	11	8	14	9	8	21	12	9	16	12	15	11	21	14	20
-39	12	9	7	17	11	8	15	10	8	22	12	9	17	12	15	12	21	15	21
-40	12	9	7	18	11	8	15	10	8	22	12	10	17	12	16	12	22	15	21
-41	13	9	7	18	12	8	15	10	8	23	13	10	18	13	16	12	22	15	22
-42	13	9	7	19	12	8	16	10	8	23	13	10	18	13	16	12	23	16	22
-43	13	10	7	19	12	9	16	10	9	24	13	10	19	13	17	13	23	16	23
-44	14	10	7	19	12	9	16	11	9	25	14	11	19	13	17	13	24	16	23
-45	14	10	8	20	13	9	17	11	9	25	14	11	19	14	17	13	24	17	24
-46	14	10	8	20	13	9	17	11	9	26	14	11	20	14	18	14	25	17	24
-47	14	10	8	21	13	9	18	11	9	26	14	11	20	14	18	14	25	17	25
-48	15	11	8	21	13	10	18	12	9	27	15	11	21	15	18	14	26	18	25
-49	15	11	9	21	14	10	18	12	10	27	15	12	21	15	19	14	26	18	26
-50	15	11	9	21	14	10	18	12	10	27	15	12	21	15	19	14	26	18	26

Таблица тепловых потерь (Вт/м)

Примечание: для наиболее быстрого подбора рекомендуется использовать таблицу автоматического подбора труб Supra Standard в зависимости от требуемой длины и температуры наиболее холодных суток в году.

## Проектирование электрооборудования

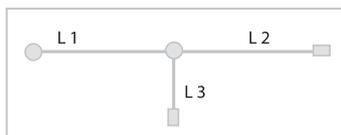
Тепловой кабель Uponor, применяемый в Uponor Supra Standard, утвержден к применению организацией FIMKO. Установка и защита системы должны производиться в соответствии с действующими электротехническими нормами и правилами.

Для облегчения проектирования и применения в каждой цепи следует использовать только один тип кабеля Uponor. В связи с конструкцией с параллельным соединением, тепловой кабель Uponor можно также использовать в качестве кабеля питания для возможных ответвлений, и поэтому трубопровод может состоять из нескольких ответвлений. Для прокладки теплового кабеля следует нарисовать план прокладки и разработать рабочие чертежи. Техническая документация разрабатывается дипломированным проектировщиком-инженером-электриком или субпод-рядчиком, которые должны руководствоваться инструкциями производителя. На рабочем чертеже должны быть указаны следующие данные: тип, мощность, длина, место установки теплового кабеля в подогревательном объекте, количество тепловых кабелей, а также длина и тип кабеля питания.

### Длина цепи

Сложите длины всех труб, добавьте 0,5 м на каждое соединение и на каждый конец. Добавьте 1,5 м на каждое ответвление. Затем учтите запас кабеля, оборачиваемого вокруг трубы в местах дополнительных тепловых потерь (задвигки, сквозные соединения и т. д.). В расширенных сетях целесообразно объединять линии в соответствующие переключающие схемы, чтобы обеспечить требуемый уровень мощности Вт/м (см. график «Тепловой мощности» для различных вариантов подключения. Управлять различными переключающими схемами можно с помощью одного и того же регулятора при условии, что суммарный уровень мощности не превышает максимальной нагрузки регулятора,  $P = 6400$  Вт. При управлении работой нескольких переключающих схем датчик устанавливается в одной из цепей, а информация, поступающая с датчика, используется для управления всеми цепями. Если значения температуры в разных цепях значительно отличаются, следует убедиться, что уровень мощности позволяет управлять всеми этими цепями.

Примечание!  
 $L1 + L2 + L3 + 1,5 \text{ м} + 0,5 \text{ м} = L$ ,  
длина цепи с учетом  
выбранного варианта  
подключения.



### Защита

Количество независимых переключающих схем, так же, как и число и параметры защитных устройств,

определяются с учетом суммарной длины трубопровода. В качестве защитных устройств применяются плавкие предохранители 10 А или 16 А, либо автоматические выключатели (автоматы) с характеристикой G или K, а также выключатели аварийного тока (УЗО) 30мА, которые можно также использовать в качестве выключателя аварийного тока в системах, содержащих воспламеняющиеся жидкости.

### Соединительные элементы

**Supra Standard.** Система Supra Standard содержит полные комплекты соединительных элементов для выполнения соединений, ответвлений и удлинений. Эти комплекты не содержат соединителей для напорных труб.

**Supra Standard 1.** В комплект входят электрические компоненты для подключения и окончания греющего кабеля, два резиновых концевых уплотнителя с комплектами колец и хомутов, регулятор температуры 600S и датчик температуры. **Supra Standard 2.** Комплект изоляции тройника.

Изоляционный кожух, болты из нержавеющей стали, клей. Данный комплект нужно дополнить комплектом для кабеля и резиновыми концевыми уплотнителями.

**Supra Standard 3.** Комплект изоляции удлинения.

В комплект входят два термоусадочных рукава, а также жесткий патрубок из полиэтилена для защиты места соединения. Данный комплект нужно дополнить комплектом для кабеля и резиновыми концевыми уплотнителями. В каждый комплект входят подробные инструкции по установке для трубопроводчика и электрика. Прежде чем приступить к монтажу, следует прочесть данные инструкции.

### Расчет характеристик кабеля питания

При определении характеристик кабелей питания, используемых в системах труб Uponor Supra Standard, необходимо учитывать требования нормативных документов общего характера, в которых определяются параметры устройств защиты, а также возможные перепады напряжения. Нормативные требования, а также другие электрические приборы следует принимать во внимание и при выборе поперечного сечения и конструкции кабеля, а также при проектировании и прокладке кабеля. Поперечное сечение кабеля следует выбирать с учетом номинального тока устройства защиты.

### Устройства управления

Управление системой Uponor Supra Standard осуществляется с помощью регулятора Uponor 600S и датчика NTC.

### Эксплуатация, обслуживание и ремонт труб

Не следует превышать максимальную рабочую температуру кабеля (постоянная максимальная температура 70 °С). Тепловой кабель не требует специального обслуживания. Во время ремонта труб тепловой кабель следует отключить и защитить от возможных механических повреждений. После проведенного ремонта следует составить новый отчет об испытаниях.

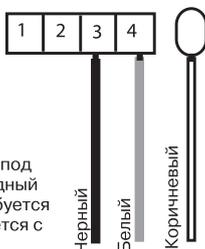
# Варианты подключения кабеля Supra Standard

## Инструкции по подключению желтого теплового кабеля

Тип кабеля:  
2 x 0,48 /  
+ 1,5мм<sup>2</sup>Cu  
обратный провод

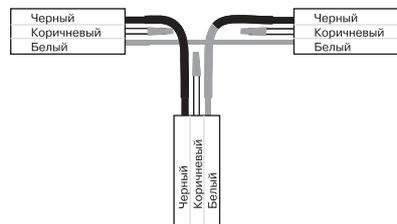
### 1 2 x 0,48 – последовательно, для длин: 230 В 50–80 м, 400 В 80–140 м

#### Подключение регулятора



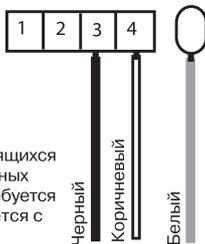
Примечание! Находящийся под напряжением обратный медный проводник, который не требуется для подключения, соединяется с отдельной клеммой.

#### Подключение ответвления



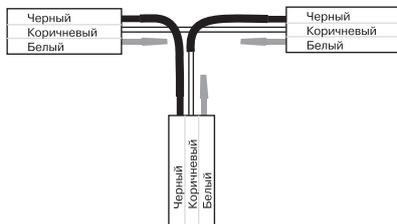
### 2 0,48 + Cu обратный, для длин: 230 В 70–120 м, 400 В 120–220 м

#### Подключение регулятора



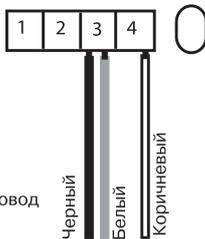
Примечание! Один из находящихся под напряжением резистивных проводников, который не требуется для подключения, соединяется с отдельной клеммой.

#### Подключение ответвления



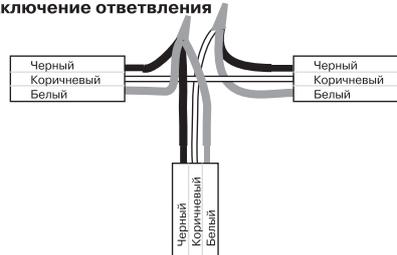
### 3 2 x 0,48 параллельно + Cu обратный, для длин: 230 В 100–180 м, 400 В 150–300 м

#### Подключение регулятора



Примечание! Отдельный провод не используется.

#### Подключение ответвления

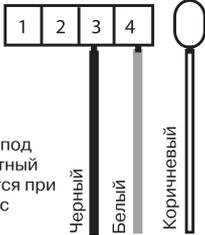


## Инструкции по подключению белого теплового кабеля

Тип кабеля:  
2 x 0,05 /  
+ 2,5 мм<sup>2</sup>Cu обратный  
провод

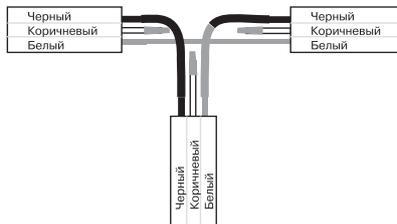
### 4 2 x 0,05 – последовательно, для длин: 230 В 150–260 м, 400 В 250–450 м

#### Подключение регулятора



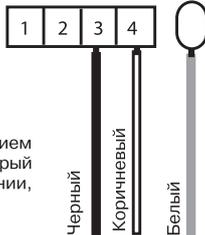
Примечание! Находящийся под напряжением медный обратный провод, который не требуется при подключении, соединяется с отдельной клеммой.

#### Подключение ответвления



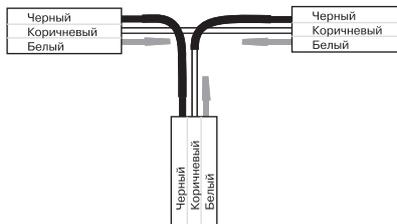
### 5 0,05 + Cu обратный, для длин: 230 В 290–400 м, 400 В 500–700 м

#### Подключение регулятора



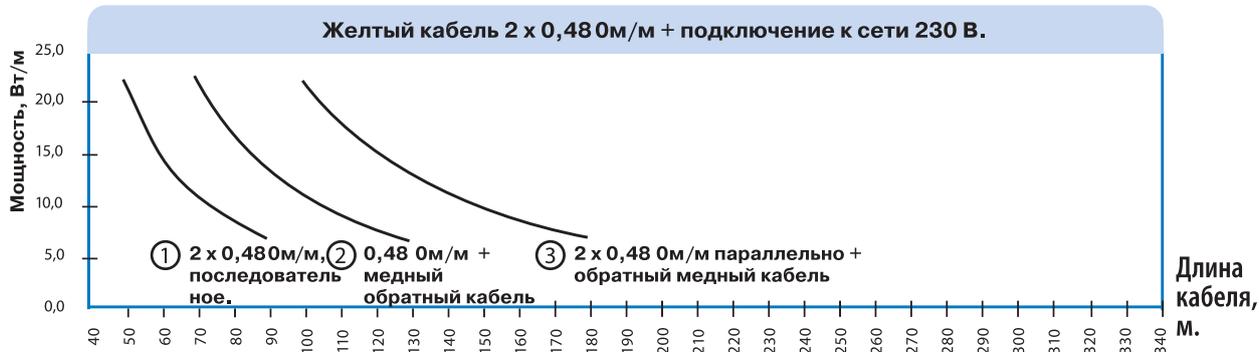
Примечание! Один из находящихся под напряжением резистивных проводов, который не требуется при подключении, соединяется с отдельной клеммой.

#### Подключение ответвления

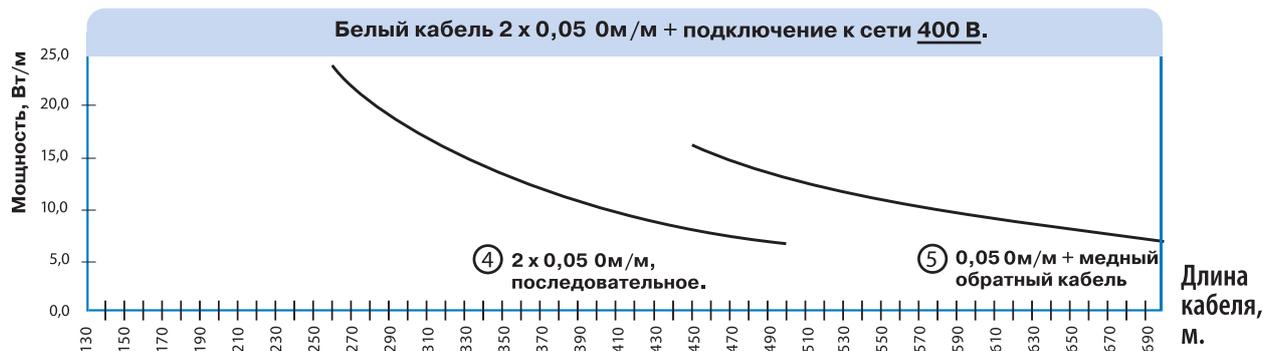
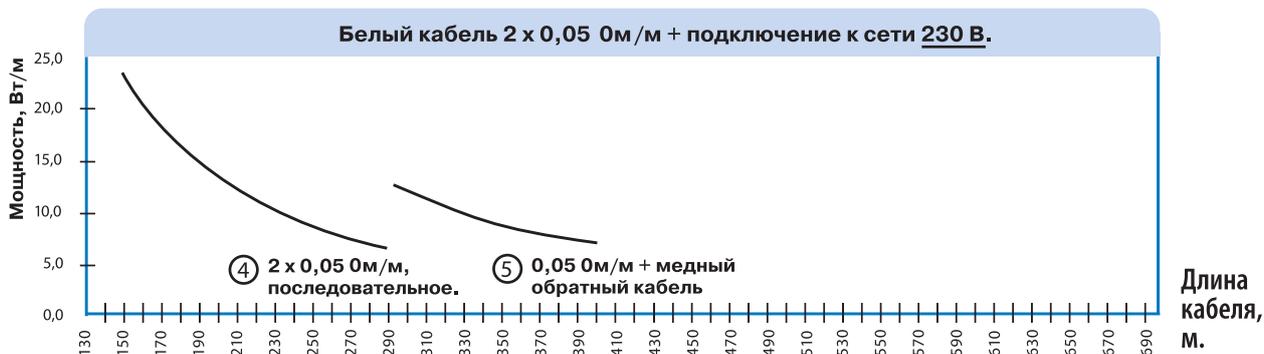


# Графики тепловой мощности при использовании различных вариантов подключения

## Желтый кабель



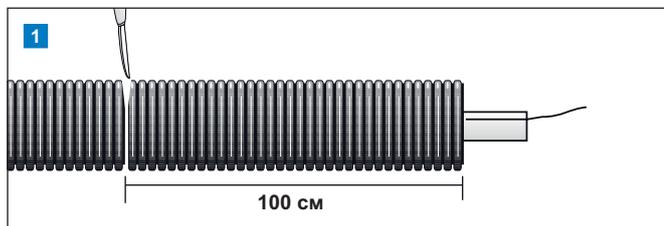
## Белый кабель



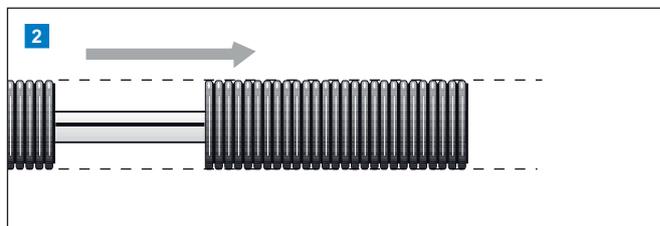
## Комплект подключения и окончания Ecoflex Supra Standard



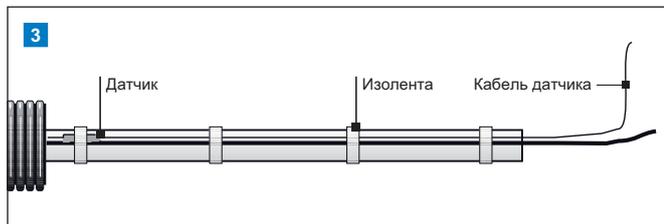
### Установка датчика



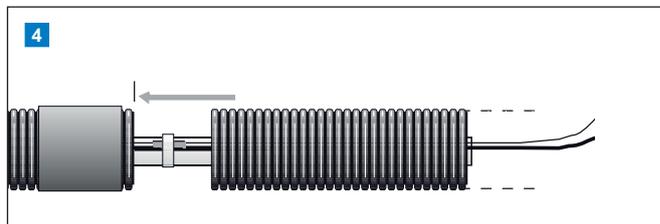
Срежьте кожу и теплоизоляцию на расстоянии 1 м от конца трубы. Действуйте осторожно, чтобы не повредить кабель и трубу.



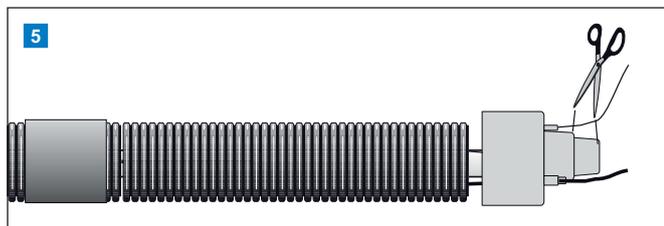
Снимите срезанный участок с несущей трубы.



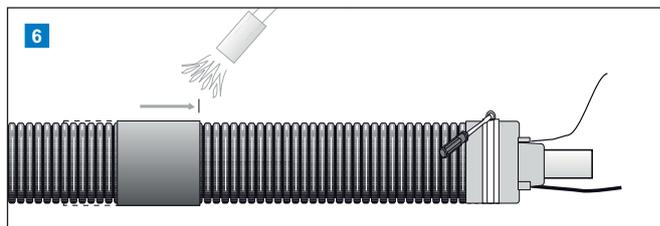
Установите датчик на поверхности греющего кабеля и закрепите по всей длине трубы.



Верните срезанную теплоизоляцию на место, установите термоусадочный рукав в месте стыка, произведите термоусадку нагревом.



Установите уплотнительное кольцо на вторую канавку от торца. Срежьте наконечник концевого уплотнителя под необходимый диаметр трубы.



Установите концевой уплотнитель. Произведите подключение кабелей в соответствии с инструкцией Supra Standard. Закрепите концевой уплотнитель хомутом.

## Пример спецификации для разводки труб Upronor Ecoflex Aqua



### 1 Узел отвления от магистралей Ecoflex Aqua Single на подключение Aqua Twin

Труба Aqua Single		
Труба Aqua Twin		
Теплоизол. колодец	1	
Концев. уплотнитель Single	4	
Концев. уплотнитель Twin	1	
Зажимной наконечник	6	
Тройник	2	
Переходник *)		
Угольник *)		

### 2 Альтернатива: узел отвления от магистралей Aqua Twin на подключение Aqua Twin

Позиция		
Труба Aqua Twin		
Труба Aqua Twin		
Комплект изол. тройника	1	
Концев. уплотнитель Twin	3	
Зажимной наконечник	6	
Тройник	2	
Переходник *)		

### 3 Узел входа в здание трубой Aqua Twin

Пример без давления грунтовых вод

Труба Aqua Twin		
Концев. уплотнитель Twin	1	
Зажимной наконечник	2	
Комплект прохода через фундамент	1	

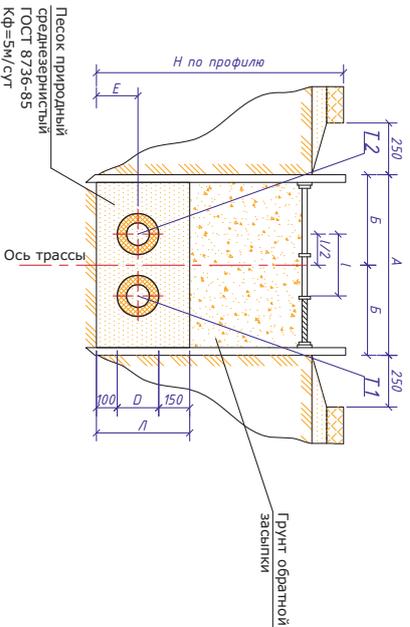
\*) опционально, определяется по месту

# Альбом типовых решений по прокладке теплоизолированных труб Uponor



# Бесканальная прокладка двух трубопроводов Upronor Thermo Single в траншее с креплениями

## Бесканальная прокладка двух трубопроводов Upronor Thermo Single в траншее с креплениями



Диаметр напорного трубопровода d, мм	Размеры, мм					
	Наружный диаметр трубопроводов с изоляцией D	I	A	B	L	E
25	140	240	680	340	390	170
32	40					
40	175	275	750	375	425	188
50						
63						
75	200					
90						
110						

Ведомость объемов работ на 10 пог. м

Диаметр напорного трубопровода d, мм	Трассы		Общая засыпка грунтом		Общий объем вытеснен. грунта
	Дорожные работы	Земляные работы	Песчаная подготовка	Обратная засыпка грунтом	
	м <sup>2</sup>		м <sup>3</sup>		
25	11,8	6,27	2,34	5,51	2,65
32					
40	12,5	9,00	2,71	5,82	3,19
50					
63					
75	13,0	9,60	2,97	6,00	3,60
90					
110					

1. Трубы укладываются на подготовленное и уплотненное песчаное основание с последующей засыпкой песком с послойным трамбованием (Кулл.  $\geq 0,98$ ).
2. Конструкция крепления стенок траншей принимается в ППР.
3. Заглубление трубопроводов от поверхности земли до верха обложки :  
- минимальное 400 мм;  
- под проезжими частями дороги от 1000 до 6000 мм.
4. Подсчет объемов земляных масс выполнен при основной глубине траншеи 1,2 м.

Альбом типовых решений по прокладке теплоизолированных труб Upronor

**Upronor**

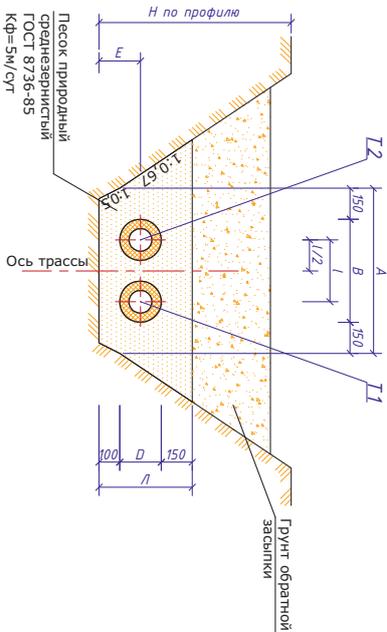
Бесканальная прокладка двух трубопроводов Upronor Thermo Single в траншее с креплениями

Лист

Формат А3

# Бесканальная прокладка двух трубопроводов Upronor Thermo Single в траншее с откосами

## Бесканальная прокладка двух трубопроводов Upronor Thermo Single в траншее с откосами



Диаметр напорного трубопровода d, мм	Размеры, мм					
	Наружный диаметр трубопроводов с изоляцией D	I	A	B	L	E
25	140	240	680	380	390	170
32						
40						
50	175	275	750	450	425	188
63						
75						
90	200	300	800	500	450	200
110						

Ведомость объемов работ на 10 пог. м трассы

Диаметр напорного трубопровода d, мм	М <sup>2</sup>		М <sup>3</sup>		Общий объем вытеснен. грунта
	Дорожные работы	Земляные работы	Песчаная подготовка	Обратная засыпка грунтом	
25	21,6	8,16	2,86	13,10	3,17
32					
40					
50	22,3	17,12	3,37	13,26	3,85
63					
75					
90	22,8	17,71	3,75	13,34	4,38
110					

1. Трубы укладываются на подготовленное и уплотненное песчаное основание с последующей засыпкой песком с послойным трамбованием (Купл. ≥ 0,98).
2. Крутизна откосов принята в соответствии с СНиП 12-04-2002 табл. 1 как для насыпных грунтов.
3. Заглубление трубопроводов от поверхности земли до верха оболочки :  
- минимальное 400 мм;  
- под проезжими частями дороги от 1000 до 6000 мм.
4. Подсчет объемов земляных масс выполнен при условной глубине траншеи 1,2 м.

Альбом типовых решений по прокладке теплоизолированных труб Upronor

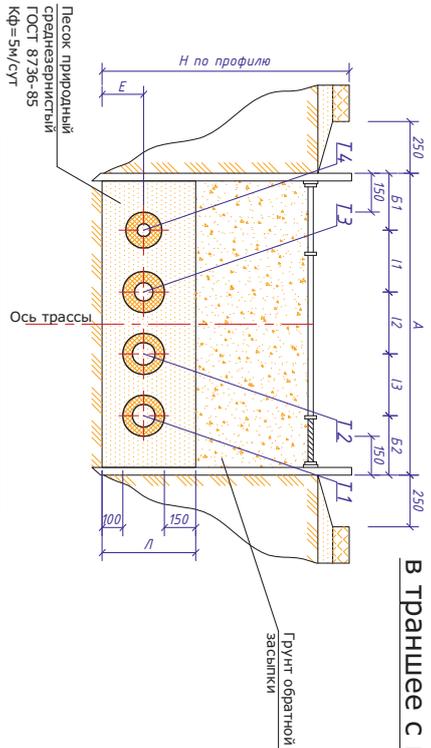
**Upronor**

Бесканальная прокладка двух трубопроводов Upronor Thermo Single в траншее с откосами

Лист

Формат А3

# Бесканальная прокладка двух трубопроводов Upron Thermo Single и двух трубопроводов Aqua Single в траншее с креплениями



Бесканальная прокладка двух трубопроводов Upron Thermo Single и двух трубопроводов Aqua Single в траншее с креплениями

Диаметр трубопровода, мм	Размеры, мм					
	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5	Б6
29/29	29/29	240	240	1160	390	170
32/32	29/25	240	240	1120		
32/25	32/25	258	240	1265		
40/40	32/25	275	258	1280		
40/32	40/32	258	240	1265		
29/25	29/25	275	258	1280		
50/50	40/32	238	275	1265	425	188
40/32	40/32	258	240	1260		
29/25	29/25	275	258	1280		
63/63	40/32	258	275	1300		
50/40	50/40	275	275	1265		
63/50	63/50	270	240	1280		
32/25	32/25	270	240	1280		
79/79	40/32	288	258	1315		
50/40	50/40	275	275	1350		
63/63	63/63	300	288	1375		
32/25	32/25	270	240	1280		
40/32	40/32	258	258	1315		
90/90	50/40	288	275	1350	450	200
63/50	63/50	300	288	1375		
79/79	79/79	300	300	1400		
29/25	29/25	270	240	1280		
32/25	32/25	288	258	1315		
40/32	40/32	288	275	1350		
50/40	50/40	288	275	1350		
79/63	79/63	288	288	1375		
90/75	90/75	300	300	1400		

Ведомость объемов работ на 10 пог. м трассы

Диаметр трубопровода, мм	№2	М3		Общая длина выгребенной траншеи, м		
		Дорожные земляные работы	Песчаная засыпка			
29/29	29/29	16,6	13,92	3,91	9,40	4,52
32/32	29/25	17,3	14,76	4,44	9,53	5,23
32/25	32/25	17,7	15,18	4,50	9,60	5,38
40/40	40/32	17,7	15,18	4,50	9,60	5,38
29/25	29/25	17,3	14,76	4,44	9,53	5,23
50/50	40/32	17,7	15,18	4,50	9,60	5,38
40/32	40/32	18,0	15,60	4,56	10,08	5,53
29/25	29/25	17,3	14,76	4,44	9,53	5,23
63/63	40/32	17,7	15,18	4,50	9,60	5,38
50/40	50/40	18,0	15,60	4,56	10,08	5,53
63/50	63/50	18,0	15,60	4,56	10,08	5,53
32/25	32/25	17,8	15,36	4,82	9,60	5,76
79/79	40/32	18,2	15,78	4,89	9,66	5,92
50/40	50/40	18,5	16,20	4,97	10,13	6,08
63/63	63/63	18,8	16,50	5,00	10,31	6,19
32/25	32/25	17,8	15,36	4,82	9,60	5,76
40/32	40/32	18,2	15,78	4,89	9,66	5,92
90/90	50/40	18,5	16,20	4,97	10,13	6,08
63/50	63/50	18,8	16,50	5,00	10,31	6,19
79/79	79/79	19,0	16,80	5,04	10,50	6,30
32/25	32/25	17,8	15,36	4,82	9,60	5,76
40/32	40/32	18,2	15,78	4,89	9,66	5,92
50/40	50/40	18,5	16,20	4,97	10,13	6,08
63/50	63/50	18,8	16,50	5,00	10,31	6,19
90/75	90/75	19,0	16,80	5,04	10,50	6,30

1. Трубы укладываются на подготовленное и уплотненное песчаное основание с последующей засыпкой песком с последним трамбованием (Кулл.  $\geq 0,98$ ).
2. Конструкция крепления стенок траншей принимается в ППР.
3. Заглубление трубопроводов от поверхности земли до верха оболочки:
  - минимальное 400 мм;
  - под проезжими частями Дорого от 1000 до 6000 мм.
4. Подсчет объемов земляных масс выполнен при условной глубине траншеи 1,2 м.

Альбом типовых решений по прокладке теплоизолированных труб Upronor

**Upronor**

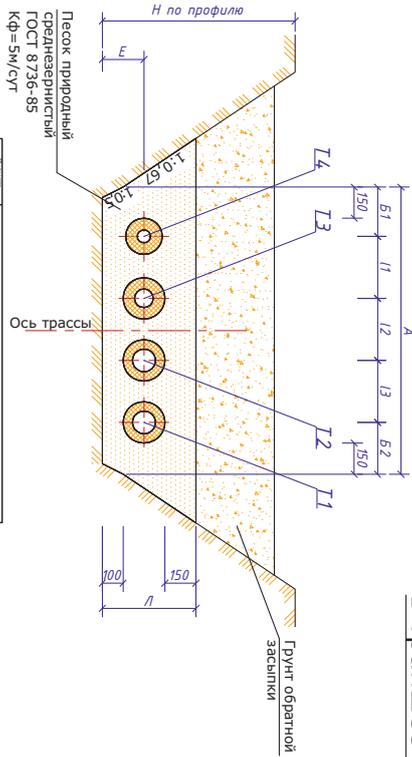
Бесканальная прокладка двух трубопроводов Upronor Thermo Single и двух трубопроводов Aqua Single в траншее с креплениями

Лист

Формат А3

# Бесканальная прокладка двух трубопроводов Upronor Thermo Single и двух трубопроводов Aqua Single в траншее с откосами

## Бесканальная прокладка двух трубопроводов Upronor Thermo Single и двух трубопроводов Aqua Single в траншее с откосами



Диаметр трубопровода, мм	Размеры, мм					
	B1	I1	I2	I3	B2	A
11/12 13/14	220	240	240	240	1160	390
25/25 25/25	220	240	240	240	1160	390
32/32 32/25	220	240	240	240	1160	390
40/40 32/25	220	240	240	240	1160	390
40/32 32/25	220	240	240	240	1160	390
50/50 32/25	220	240	240	240	1160	390
50/50 40/32	220	240	240	240	1160	390
50/40 40/32	220	240	240	240	1160	390
50/40 50/40	220	240	240	240	1160	390
63/63 40/32	220	240	240	240	1160	390
63/63 50/40	220	240	240	240	1160	390
63/50 40/32	220	240	240	240	1160	390
63/50 50/40	220	240	240	240	1160	390
75/75 40/32	220	240	240	240	1160	390
75/75 50/40	220	240	240	240	1160	390
75/63 40/32	220	240	240	240	1160	390
75/63 50/40	220	240	240	240	1160	390
90/75 40/32	220	240	240	240	1160	390
90/75 50/40	220	240	240	240	1160	390
100/75 40/32	220	240	240	240	1160	390
100/75 50/40	220	240	240	240	1160	390

### Ведомость объемов работ на 10 пог. м

Диаметр трубопровода, мм	Длина трассы, м	Объемы работ		Общая стоимость, руб.
		Засыпка песком	Засыпка грунтом	
11/12 13/14	22,03	4,43	16,99	5,04
25/25 25/25	26,4	22,03	16,99	5,04
32/32 32/25	27,1	22,87	16,98	5,89
40/40 32/25	27,5	23,29	17,25	6,04
40/32 32/25	27,1	22,87	16,98	5,89
50/50 32/25	27,5	23,29	17,25	6,04
50/40 40/32	27,8	23,71	17,52	6,19
50/40 50/40	27,1	22,87	16,98	5,89
63/63 40/32	27,5	23,29	17,25	6,04
63/63 50/40	27,8	23,71	17,52	6,19
75/75 40/32	27,9	23,89	17,19	6,69
75/75 50/40	28,3	24,31	17,46	6,85
75/63 40/32	27,6	23,47	16,94	6,54
75/63 50/40	28,3	24,31	17,46	6,85
90/75 40/32	27,9	23,89	17,19	6,69
90/75 50/40	28,3	24,31	17,46	6,85
100/75 40/32	28,6	24,61	17,65	6,96
100/75 50/40	28,8	24,92	17,84	7,08

1. Трубы укладываются на подготовленное и уплотненное песчаное основание с последующей засыпкой песком с последним трамбованием (Кулл.  $\geq 0,98$ ).
  2. Крутизна откосов принята в соответствии с СНиП 12-04-2002 табл. 1 как для насыпных грунтов.
  3. Заглубление трубопроводов от поверхности земли до верха обложки - минимальное 400 мм;
  4. Под проезжими частями дороги от 1000 до 6000 мм.
- под проезжими частями дороги от 1000 до 6000 мм.
4. Подсчет объемов земляных масс выполнен при условной глубине траншеи 1,2 м.

Альбом типовых решений по прокладке теплоизолированных труб Upronor

**Upronor** Бесканальная прокладка двух трубопроводов Upronor Thermo Single и двух трубопроводов Aqua Single в траншее с откосами

Лист

Формат А3

# Горизонтальный и вертикальный ввод в здание двух трубопроводов Uronor Thermo Single

## Горизонтальный и вертикальный ввод в здание двух трубопроводов Uronor Thermo Single

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. изм.	Прим.
1	ГОСТ 12892-80	Фланец стальной приварной Ду	2 шт.	
2		Uronor WIREX фланец F	2 шт.	
3		Uronor WIREX переходник нар. х внутр. резьба G "НР" - "ВР"	2 шт.	
4		Uronor WIREX зажимной наконечник	2 шт.	
5		Uronor концевой уплотнитель Single резина	2 шт.	
6		Uronor комплект прохода через фундамент	2 шт.	
7		Uronor угловой проход	2 шт.	
8		Uronor термоусаживаемый рукав	2 шт.	

A - A

1. Поворотную гильзу зафиксировать в строительных конструкциях.
2. Перед монтажом термоусадочного рукава зачистить поверхность гильзы и кожуха, удалить пыль.
3. Рукав сокращается мягким газovým пламенем сначала со стороны гильзы, затем со стороны трубы. Пламя держать в постоянном движении.

Альбом типовых решений по прокладке теплоизолированных труб Uronor

**Uronor**

Горизонтальный и вертикальный ввод в здание двух трубопроводов Uronor Thermo Single

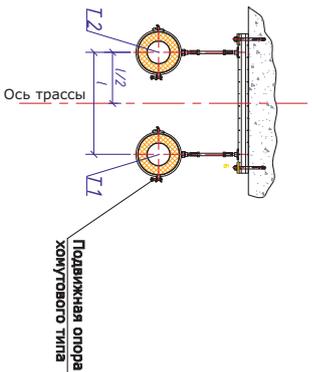
Формат А3



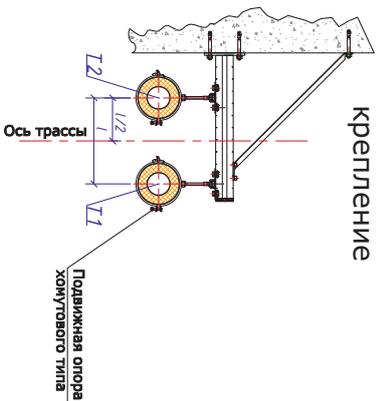
# Открытая прокладка по стенам и под потолком двух трубопроводов Upronor Thermo Single

## Открытая прокладка по стенам и под потолком двух трубопроводов Upronor Thermo Single

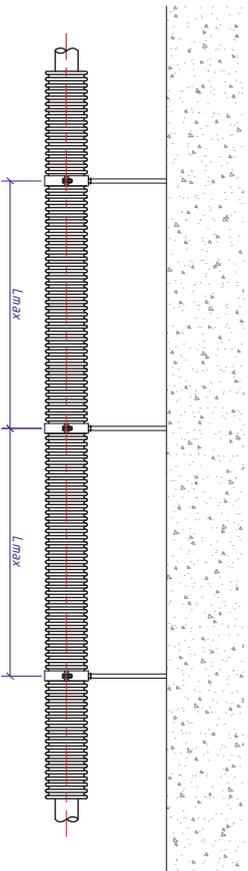
ПОТОЛОЧНОЕ  
крепление



СТЕНОВОЕ  
крепление



Диаметр напорного трубопровода d, мм	Размеры, мм	
	Наружный диаметр трубопроводов с изоляцией D	Максимальное расстояние между опорами Lmax
25	140	1200
32	140	240
40	175	1800
50	175	275
63	200	
75	200	
90	2200	
110	300	



1. Тип и крепление опорных конструкций определить в проекте.
2. Расстояние между опорами принимается по проекту, но не более Lmax (см. таблицу).
3. При прокладке труб под солнцем необходимо предусмотреть дополнительную защиту кожуха от ультрафиолетового излучения.

Альбом типовых решений по прокладке теплоизолированных труб Upronor

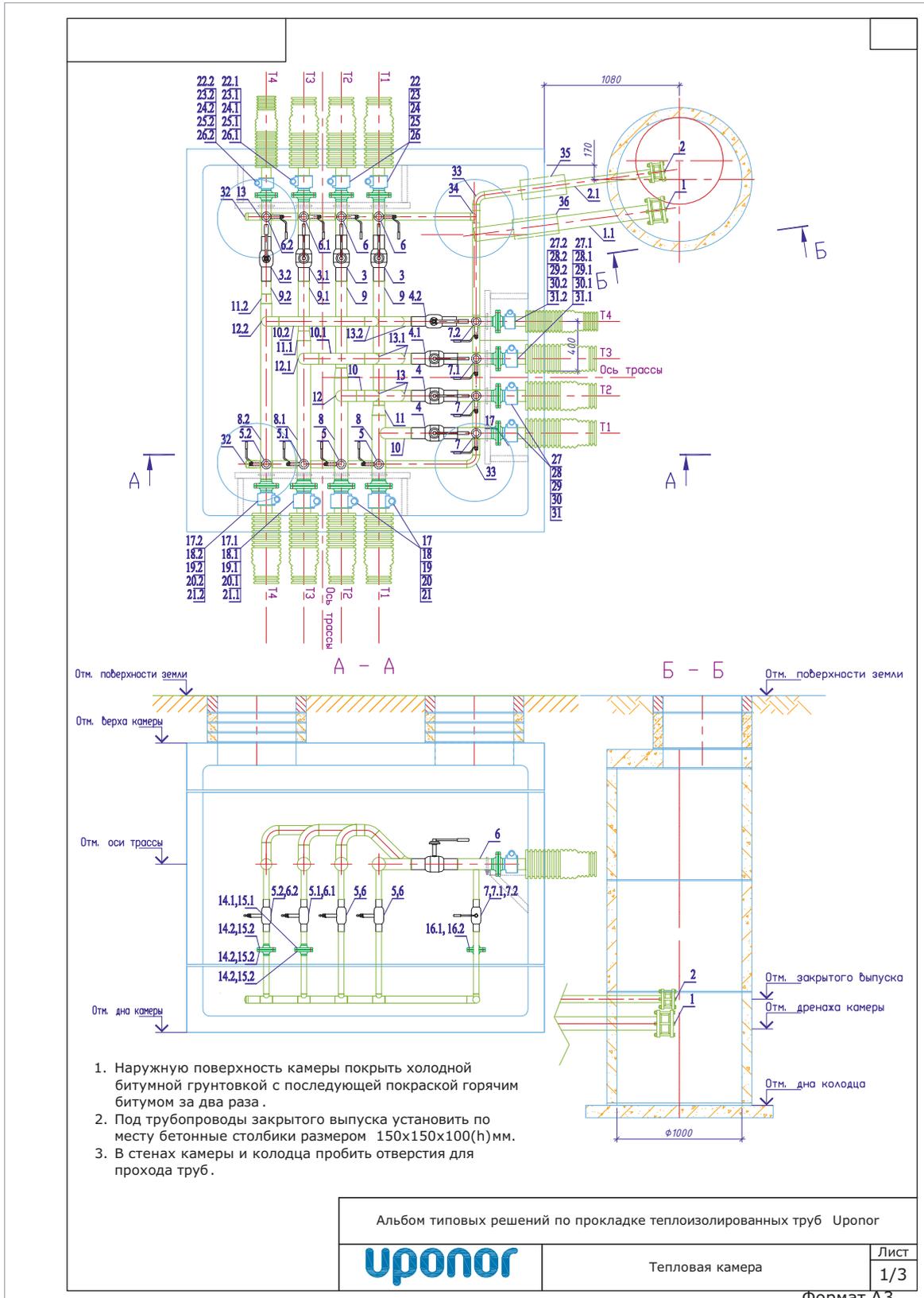
**Upronor**

Открытая прокладка по стенам и под потолком двух трубопроводов Upronor Thermo Single

Лист

Формат А3

# Тепловая камера (план)



# Тепловая камера. Спецификация оборудования и материалов

10.2	ГОСТ 9941-81	Труба нержавеющая бесшовная холоднодеформированная Ду	2	М.
11	ГОСТ 17378-2001	Переход стальной концентрический	2	ШТ.
11.1	ГОСТ 17378-2001	Переход нержавеющей	1	ШТ.
11.1	ГОСТ 17378-2001	Переход нержавеющей Концентрический	1	ШТ.
12	ГОСТ 17375-2001	Оваль нержавеющий круглозональный	1	ШТ.
12.1	ГОСТ 17375-2001	Оваль нержавеющий круглозональный	1	ШТ.
12.2	ГОСТ 17375-2001	Оваль нержавеющий круглозональный	1	ШТ.
13	ГОСТ 17375-2001	Оваль стальной круглозональный	2	ШТ.
13.1	ГОСТ 17375-2001	Оваль нержавеющий круглозональный	2	ШТ.
13.2	ГОСТ 17375-2001	Оваль нержавеющий круглозональный	2	ШТ.
14.1	ГОСТ 12821-80	Фланец стальной приварной	1	ШТ.
14.2	ГОСТ 12821-80	Фланец нержавеющей приварной	1	ШТ.
15.1	ГОСТ 12821-80	Фланец стальной приварной	1	ШТ.
15.2	ГОСТ 12821-80	Фланец нержавеющей приварной	1	ШТ.
16.1	ГОСТ 12821-80	Фланец стальной приварной	1	ШТ.
16.2	ГОСТ 12821-80	Фланец нержавеющей приварной	1	ШТ.
17	ГОСТ 12821-80	Фланец стальной приварной	2	ШТ.
18		Упорог W/PREX фланец	2	ШТ.
19		Упорог W/PREX зажимной наконечник	2	ШТ.
20		Упорог концевой уплотнитель Single	2	ШТ.
21		Упорог комплект прохода через фундамент	2	ШТ.
17.1	ГОСТ 12821-80	Фланец нержавеющей приварной	1	ШТ.
18.1		Упорог W/PREX фланец	1	ШТ.
19.1		Упорог W/PREX зажимной наконечник	1	ШТ.
20.1		Упорог концевой уплотнитель Single	1	ШТ.
21.1		Упорог комплект прохода через фундамент	1	ШТ.
17.2	ГОСТ 12821-80	Фланец нержавеющей приварной	1	ШТ.
18.2		Упорог W/PREX фланец	1	ШТ.
19.2		Упорог W/PREX зажимной наконечник	1	ШТ.

Поз.	Обозначение	Наименование	Колл.	Ед. Изм.	Прим.
1		Клан обратный поворотный Ду с фланцами	1	ШТ.	
1.1		Труба стальная бесшовная Ду100 в ППУ DN200 тип II	1	М.	
2		Клан обратный поворотный Ду с фланцами	1	ШТ.	
2.1		Труба стальная электросварная прямошовная Ду	2	М.	
3		Кран шаровой приварной Ду стальной	2	ШТ.	
3.1		Кран шаровой приварной Ду из нержавеющей стали	1	ШТ.	
3.2		Кран шаровой приварной Ду из нержавеющей стали	1	ШТ.	
4		Кран шаровой приварной Ду стальной	2	ШТ.	
4.1		Кран шаровой приварной Ду из нержавеющей стали	1	ШТ.	
4.2		Кран шаровой приварной Ду из нержавеющей стали	1	ШТ.	
5		Кран шаровой приварной Ду стальной	2	ШТ.	
5.1		Кран шаровой приварной Ду из нержавеющей стали	1	ШТ.	
5.2		Кран шаровой приварной Ду из нержавеющей стали	1	ШТ.	
6		Кран шаровой приварной Ду стальной	2	ШТ.	
6.1		Кран шаровой приварной Ду из нержавеющей стали	1	ШТ.	
6.2		Кран шаровой приварной Ду из нержавеющей стали	1	ШТ.	
7		Кран шаровой приварной Ду стальной	2	ШТ.	
7.1		Кран шаровой приварной Ду из нержавеющей стали	1	ШТ.	
7.2		Кран шаровой приварной Ду из нержавеющей стали	1	ШТ.	
8	ГОСТ 10704-91	Труба стальная электросварная термообработанная Ду	1	ШТ.	Спускник
8.1	ГОСТ 9941-81	Труба нержавеющая бесшовная холоднодеформированная Ду	1	М.	
8.2	ГОСТ 9941-81	Труба нержавеющая бесшовная холоднодеформированная Ду	1	М.	
9	ГОСТ 10704-91	Труба стальная электросварная термообработанная Ду	1	М.	
9.1	ГОСТ 9941-81	Труба нержавеющая бесшовная холоднодеформированная Ду	1	М.	
9.2	ГОСТ 9941-81	Труба нержавеющая бесшовная холоднодеформированная Ду	1	М.	
10	ГОСТ 10704-91	Труба стальная электросварная термообработанная Ду	1	М.	
10.1	ГОСТ 9941-81	Труба нержавеющая бесшовная холоднодеформированная Ду	1	М.	

Альбом типовых решений по прокладке теплоизолированных труб Упорог

**Упорог**

Тепловая камера. Спецификация оборудования и материалов

Формат А3

Лист 2/3

# Тепловая камера. Спецификация оборудования и материалов (продолжение)

27.2	ГОСТ 12821-80	Фланец нержавеющий приварной Ду	1	шт.	
28.2		Уролог WIREX фланец	1	шт.	
29.2		Уролог WIREX зажимной наконечник	1	шт.	
30.2		Уролог концевой уплотнитель Single	1	шт.	
31.2		Уролог комплект прохода через фундамент	1	шт.	
32	ГОСТ 17379-2001	Заглушка Ду	2	шт.	
33	ГОСТ 17375-2001	Отвод стальной круглокапучный П-90°	2	шт.	
34	ГОСТ 17376-2001	Тройник стальной переходный	1	шт.	
35	Серия 3.903 КЛ-13, в. 0-1	Сальник для ниж./с Ду	1	шт.	
36	Серия 3.903 КЛ-13, в. 0-1	Сальник для ниж./с Ду	1	шт.	
37	ГОСТ 3634-99	Лок Т-ТС-60	5(3)	шт.	
38	ГОСТ 8020-90	Кольцо опорное КО 6	1	шт.	
39		Сборной колодец Ø1000 мм	1	шт.	
40	Серия 3.903 КЛ-13 вып.1-3	Тепловая камера сборная ж/б	1	шт.	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Ед. изм.	Прим.
20.2		Уролог концевой уплотнитель Single	1	шт.	
21.2		Уролог комплект прохода через фундамент	1	шт.	
22	ГОСТ 12821-80	Фланец стальной приварной Ду	2	шт.	
23		Уролог WIREX фланец	2	шт.	
24		Уролог WIREX зажимной наконечник	2	шт.	
25		Уролог концевой уплотнитель Single	2	шт.	
26		Уролог комплект прохода через фундамент	2	шт.	
22.1	ГОСТ 12821-80	Фланец нержавеющий приварной Ду	1	шт.	
23.1		Уролог WIREX фланец	1	шт.	
24.1		Уролог WIREX зажимной наконечник	1	шт.	
25.1		Уролог концевой уплотнитель Single	1	шт.	
26.1		Уролог комплект прохода через фундамент	1	шт.	
22.2	ГОСТ 12821-80	Фланец нержавеющий приварной Ду	1	шт.	
23.2		Уролог WIREX фланец	1	шт.	
24.2		Уролог WIREX зажимной наконечник	1	шт.	
25.2		Уролог концевой уплотнитель Single	1	шт.	
26.2		Уролог комплект прохода через фундамент	1	шт.	
27	ГОСТ 12821-80	Фланец стальной приварной Ду	2	шт.	
28		Уролог WIREX фланец	2	шт.	
29		Уролог WIREX зажимной наконечник	2	шт.	
30		Уролог концевой уплотнитель Single	2	шт.	
31		Уролог комплект прохода через фундамент	2	шт.	
27.1	ГОСТ 12821-80	Фланец нержавеющий приварной Ду	1	шт.	
28.1		Уролог WIREX фланец	1	шт.	
29.1		Уролог WIREX зажимной наконечник	1	шт.	
30.1		Уролог концевой уплотнитель Single	1	шт.	
31.1		Уролог комплект прохода через фундамент	1	шт.	

Альбом типовых решений по прокладке теплоизолированных труб Уролог		Лист
<b>Уролог</b>	Тепловая камера. Спецификация оборудования и материалов (продолжение)	3/3
	Формат А3	

# Тройниковое ответвление двух трубопроводов Upronor Thermo Single

## Тройниковое ответвление двух трубопроводов Upronor Thermo Single

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Ед. изм.	Прим.
1		Уpronor Wlрex тройник G "Bp-G" "Bp-G" "Bp"	2	шт.	
2		Уpronor Wlрex зажимной наконечник	2	шт.	
3		Уpronor Wlрex зажимной наконечник	2	шт.	
4		Уpronor Wlрex переходник	2	шт.	
5		Нар. х внутр. резьба G "Hр-" "Bp"	2	шт.	
6		Нар. х внутр. резьба G "Hр-" "Bp"	2	шт.	
7		Уpronor концевой уплотнитель Single резина	2	шт.	
8		Уpronor концевой уплотнитель Single резина	2	шт.	
9		Уpronor концевой уплотнитель Single резина	2	шт.	
10		Уpronor комплект изоляции тройника T-set 200/175/140	2	шт.	

1. Под тройники подложить подпорки из негнущего материала. Перед обратной засыпкой трубопроводов подпорки удалить.
2. Засыпку тройников проводить песком с последующим трамбованием с коэффициентом уплотнения не менее 0,98.
3. Минимальная глубина заложения до верха кожуха тройника - 400 мм.

Грунт обратной засыпки

Песок природный среднезернистый  
ГОСТ 8736-85  
Кф=5м/с/т

Альбом типовых решений по прокладке теплоизолированных труб Upronor

**Upronor**

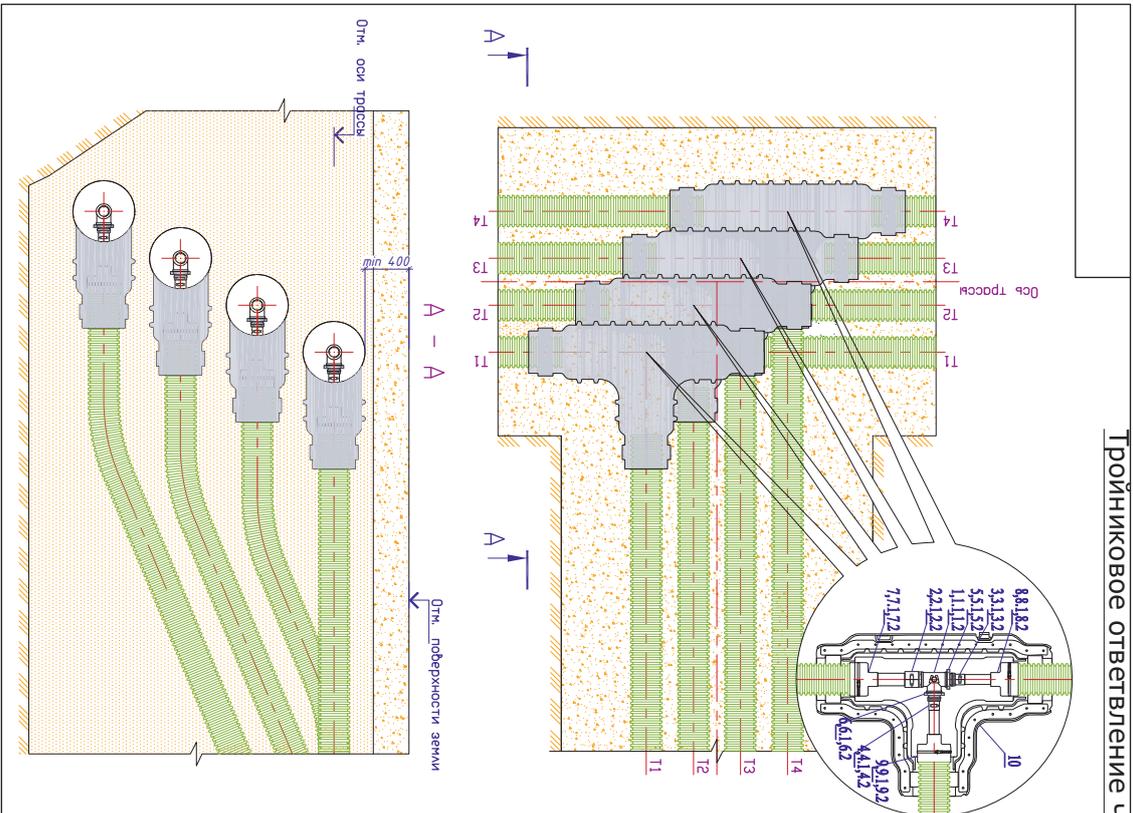
Тройниковое ответвление двух трубопроводов Upronor Thermo Single

ФОРМАТ А3

Лист

# Тройниковое ответвление четырех трубопроводов Upronor Single

Тройниковое ответвление четырех трубопроводов Upronor Single



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Ед.	Прим.
			ИЗМ.		
1		Upronor Wlrex тройник G "ВР-Г" "ВР-Г" "ВР	2	шт.	
1.1		Upronor Wlrex тройник G "ВР-Г" "ВР-Г" "ВР	1	шт.	
1.2		Upronor Wlrex тройник G "ВР-Г" "ВР-Г" "ВР	1	шт.	
2		Upronor Wlrex зажимной наколенник	2	шт.	
2.1		Upronor Wlrex зажимной наколенник	1	шт.	
2.2		Upronor Wlrex зажимной наколенник	1	шт.	
3		Upronor Wlrex зажимной наколенник	2	шт.	
3.1		Upronor Wlrex зажимной наколенник	1	шт.	
3.2		Upronor Wlrex зажимной наколенник	1	шт.	
4		Upronor Wlrex зажимной наколенник	2	шт.	
4.1		Upronor Wlrex зажимной наколенник	1	шт.	
4.2		Upronor Wlrex зажимной наколенник	1	шт.	
5		Upronor Wlrex переходник нар. х внутр. резьба G "НР" "ВР	2	шт.	
5.1		Upronor Wlrex переходник нар. х внутр. резьба G "НР" "ВР	1	шт.	
5.2		Upronor Wlrex переходник нар. х внутр. резьба G "НР" "ВР	1	шт.	
6		Upronor Wlrex переходник нар. х внутр. резьба G "НР" "ВР	2	шт.	
6.1		Upronor Wlrex переходник нар. х внутр. резьба G "НР" "ВР	1	шт.	
6.2		Upronor Wlrex переходник нар. х внутр. резьба G "НР" "ВР	1	шт.	
7		Upronor Wlrex переходник нар. х внутр. резьба G "НР" "ВР	2	шт.	
7.1		Upronor Wlrex переходник нар. х внутр. резьба G "НР" "ВР	1	шт.	
7.2		Upronor Wlrex переходник нар. х внутр. резьба G "НР" "ВР	1	шт.	
8		Upronor Wlrex переходник нар. х внутр. резьба G "НР" "ВР	2	шт.	
8.1		Upronor Wlrex переходник нар. х внутр. резьба G "НР" "ВР	1	шт.	
8.2		Upronor Wlrex переходник нар. х внутр. резьба G "НР" "ВР	1	шт.	
9		Upronor Wlrex переходник нар. х внутр. резьба G "НР" "ВР	2	шт.	
9.1		Upronor Wlrex переходник нар. х внутр. резьба G "НР" "ВР	1	шт.	
9.2		Upronor Wlrex переходник нар. х внутр. резьба G "НР" "ВР	1	шт.	
10		Upronor комплект изоляции тройника T-сек 200/175/140	4	шт.	

Альбом типовых решений по прокладке теплоизолированных труб Upronor

**Upronor**

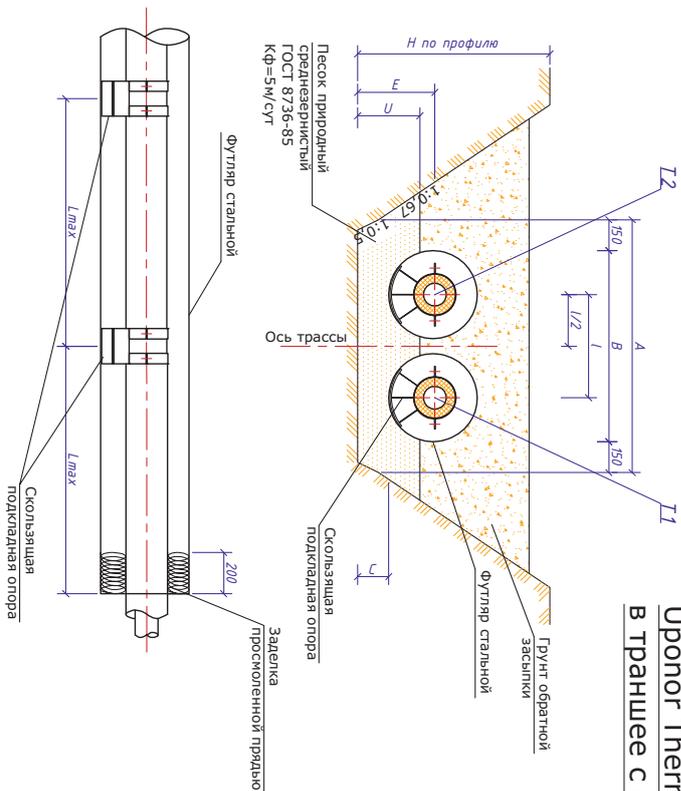
Тройниковое ответвление четырех трубопроводов Upronor Single

Формат А3

Лист

# Футлярная прокладка двух трубопроводов Upronor Thermo Single в траншее с откосами

## Футлярная прокладка двух трубопроводов Upronor Thermo Single в траншее с откосами



Диаметр напорного трубопровода d, мм	Размеры, мм									
	Наружный диаметр трубопроводов с изоляцией D	Максимальное расстояние между опорами Lmax	Наружный диаметр футляра х толщина стенки	I	A	B	U	E	C	
25	140	1200	377x6		450	1130	830	250	290	100
32										
40										
50	175	1800							350	
63			426x6		500	1220	920	300		150
75										
90	200	2200							370	
110										

Ведомость объемов работ на 10 пог. м Трассы

Диаметр напорного трубопровода d, мм	М 2			М 3		Общий объем выгнута грунта
	Дорожные работы	Земельные работы	Песчаная подготовка	Обратная засыпка грунтом		
25						
32	26,1	21,64	2,09	17,31	4,32	
40						
50						
63						
75	27,1	22,82	3,00	16,97	5,85	
90						
110						

1. Прокладка труб в футлярах применяется как при осевых, так и при боковых перемещениях трубопроводов.
2. Футляры укладываются на подготовленное и уплотненное песчаное основание с последующим трамбованием (Купл. ≥ 0,98), трубы укладываются и протаскиваются на подкладных хомутовых опорах с прокладкой одного слоя безосновного рулонного материала.
3. Изоляцию футляров выполнить весьма усиленного типа, торцы футляра заделывать просмоленной прядью с уплотнением.
4. Крутизна откосов принята в соответствии с СНиП 12-04-2002 табл. 1 как для насыпных грунтов.
5. Подсчет объемов земляных масс выполнен при условной глубине траншеи 1,2 м.

Альбом типовых решений по прокладке теплоизолированных труб Upronor

**Upronor**

Футлярная прокладка двух трубопроводов Upronor Thermo Single в траншее с откосами

Лист

Формат А3



**Единый справочный номер в России 8 800 700 69 82\***

\* бесплатные звонки из любого города России.

## **Москва**

ул. Отрадная, д. 2Б, стр. 9  
Телефон: +7 (495) 785 69 82  
Факс: +7 (495) 789 45 74

## **Академия Uponor в Москве**

ул. Отрадная, д. 2Б, стр. 10  
Расписание семинаров и запись  
на сайте Uponor в разделе Академия

## **Нижний Новгород**

+7 (987) 536 55 26

## **Казань**

+7 (917) 909 82 42

## **Брянск**

+7 (910) 297 61 91

## **Воронеж**

+7 (920) 455 36 36

## **Санкт-Петербург**

В.О., ул. Детская, д. 5А  
Телефон: +7 (812) 327 56 88  
Факс: +7 (812) 327 56 90

## **Краснодар**

ул. Дмитриевская Дамба, 5, офис 302  
+7 (985) 150 21 82

## **Ставрополь**

+7 (985) 150 20 92

## **Ростов-на-Дону**

ул. Троллейбусная, д. 24/2В, офис 624  
+7 (985) 162 18 86

## **Самара**

ул. Ерошевского, 3А, офис 500а  
+7 (916) 216 48 17  
+7 (915) 337 80 21

## **Уфа**

+7 (915) 337 80 71

## **Екатеринбург**

ул. Блюхера, д. 50 оф. 608  
+7 (919) 103 55 70  
+7 (985) 276 48 08

## **Тюмень**

+7 (922) 396 08 88

## **Иркутск**

+7 (919) 103 47 27

## **Хабаровск**

+7 (985) 962 32 63

## **Новосибирск**

+7 (919) 103 47 27

## **Красноярск**

+7 (919) 103 47 27

## **Представитель в Республике Беларусь**

+375 29 396 94 92

## **Представитель в Республике Казахстан**

+7 (707) 111 90 97

**[www.uponor.ru](http://www.uponor.ru)**  
**[info.russia@uponor.com](mailto:info.russia@uponor.com)**

**Клуб профессиональных монтажников:**  
**[www.club.uponor.ru](http://www.club.uponor.ru)**

