

Upronor

Теплоизолированные трубы Upronor Ecoflex

Руководство
по проектированию
и монтажу

Оглавление

Теплоизолированные трубы Uponor.....	4	Uponor Ecoflex Supra Plus (Упонор Супра Стандарт). Общие сведения	72
Трубы Uponor Ecoflex Aqua (Упонор Экофлекс Аква).....	5	Проектирование Supra Standard	75
Трубы Uponor Ecoflex Thermo (Упонор Экофлекс Термо) PN6	6	Варианты подключения кабеля Supra Standard	77
Трубы Uponor Ecoflex Thermo (Упонор Экофлекс Термо) PN10	7	Трубы Uponor Ecoflex Supra (Упонор Экофлекс Супра), без греющего кабеля	79
Трубы Uponor Ecoflex Varia (Упонор Экофлекс Вариа) PN6	8	Бесканальная прокладка двух трубопроводов Uponor Thermo Single в траншее с креплениями	81
Трубы Uponor Ecoflex Quattro (Упонор Экофлекс Кватро).....	9	Бесканальная прокладка двух трубопроводов Uponor Thermo Single в траншее с откосами	82
		Бесканальная прокладка двух трубопроводов Uponor Thermo Single и двух трубопроводов Aqua Single в траншее с креплениями	83
Соединительные элементы	10	Бесканальная прокладка двух трубопроводов Uponor Thermo Single и двух трубопроводов Aqua Single в траншее с откосами	84
Зажимной соединитель Uponor Wipex	11	Горизонтальный и вертикальный ввод в здание двух трубопроводов Uponor Thermo Single.....	85
Преимущества соединений Uponor Q&E	13	Канальная прокладка двух и четырех теплоизолированных трубопроводов Uponor	86
Монтаж фитингов Uponor Wipex.....	17	Открытая прокладка по стенам и под потолком двух трубопроводов Uponor Thermo Single.....	87
Монтаж фитингов Uponor Ecoflex.....	18	Тепловая камера.....	88
Монтаж изоляционного комплекта	20		
Монтаж колодцев.....	30		
Резиновые концевые уплотнители	32		
Термоусадочные концевые уплотнители.....	33		
Гидравлические испытания	42		
Основные особенности проектирования систем из труб Ecoflex	43		
Срок службы теплоизолированных труб Uponor	47		
Гидравлический расчет трубопровода для водоснабжения.....	50	Тепловая камера спецификация оборудования и материалов.....	89
Потери напора в трубах Uponor Aqua и Uponor Thermo PN10.....	54	Тройниковое ответвление двух трубопроводов Uponor Thermo Single.....	91
Определение оптимальных диаметров труб	56	Тройниковое ответвление четырех трубопроводов Uponor Single	92
Тепловые потери труб Uponor Thermo Single и Varia Single	58	Футлярная прокладка двух трубопроводов Uponor Thermo Single в траншее с откосами	93
Тепловые потери труб Uponor Thermo Twin и Varia Twin.....	59		
Тепловые потери труб Uponor Quattro.....	60		
Технические характеристики Uponor Ecoflex Supra Plus (Упонор Супра Плюс).....	64	Система теплоизолированных труб Uponor. Ассортимент продукции.....	94
Блок управления Uponor Supra Plus	67		
Потери давления в трубах Uponor Supra Plus и Supra Standard	71		

Теплоизолированные трубы Uropog

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 холодоснабжения и водоотведения.

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 трубопроводы Uropog – это предварительно изолированные в заводских условиях полимерные трубы с пенополимерной тепловой изоляцией. 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.



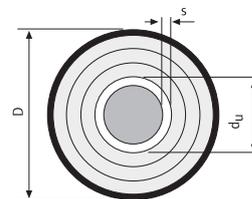
Основные преимущества:

- Отсутствует необходимость в дорогостоящей и пожароопасной сварке.
- Теплоизолированная труба Uropog обладает уникальным свойством самокомпенсации, поэтому не требует дополнительных затрат при монтаже.
- Все компоненты трубы имеют малый удельный вес, не требуется специальная техника, что снижает затраты на транспортировку и укладку.
- Исключительная гибкость трубы обеспечивает быструю укладку на месте выполнения работ.
- Монтаж трубы и соединительных элементов очень прост и не требует 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%).

Трубы Uponor Ecoflex Aqua (Упонор Экофлекс Аква)

Uponor Aqua Single

Труба Uponor Aqua предназначена для наружных сетей горячего водоснабжения. Трубы Uponor Aqua можно использовать также для транспортировки холодной питьевой воды. Продукция Uponor Aqua имеет аттестацию Министерства экологии Финляндии № 50/6121/95. Uponor Aqua состоит из одной или двух труб. Максимальные рабочие параметры: $T_{\text{макс}} \text{ раб. } +95 \text{ }^\circ\text{C}$, $P_{\text{макс}} \text{ раб. } 10 \text{ бар}$ ($+70 \text{ }^\circ\text{C}/10 \text{ бар}/50 \text{ лет}$). Длина труб в бухте 100-200 м. Изготавливаются по ТУ 2248-001-27431685-2015.



10 бар / 70 °C / 95 °C

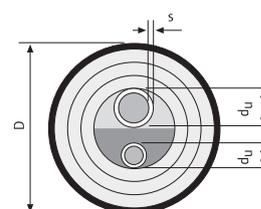
Uponor Aqua Single – одна труба в одном кожухе с закрытыми порами.

Размер $d_u \times s/D$, мм	Длина, м допуски	Артикул	Толщина изоляции, мм	Удельный вес, кг/м	Объем, л/м	Наружный диаметр бухты, мм	Внутр. диаметр бухты, мм	Ширина бухты, мм	Вес бухты, кг
25x3,5/140	200±2	1018117	42	1,3	0,25	2250	900	1350	260
32x4,4/140	200±2	1018118	39	1,4	0,42	2250	900	1350	280
40x5,5/175	200±2	1018119	58	2,4	0,66	2350	950	1850	480
50x6,9/175	200±2	1018120	53	2,7	1,03	2350	950	1850	540
63x8,7/175	200±2	1018121	46	3,2	1,63	2350	950	1850	640
75x10,3/200	100±2	1018122	49	4,3	2,31	2450	1200	1400	430
90x12,3/200	100±2	1018123	39	5,0	3,26	2450	1200	1400	500
110x15,1/200	100±2	1036036	30	6,5	4,85	2450	1200	1400	650

Uponor Aqua Twin

10 бар / 70 °C / 95 °C

Uponor Aqua Twin – две трубы (подающая и циркуляционная) в одном кожухе.



Размер $d_u \times s/D$, мм	Длина, м допуски	Артикул	Толщина изоляции, мм	Удельный вес, кг/м	Объем, л/м	Наружный диаметр бухты, мм	Внутр. диаметр бухты, мм	Ширина бухты, мм	Вес бухты, кг
25x3,5/20x2,8/140	200±2	1084885	44	1,8	0,41	2250	900	1350	360
25x3,5/25x3,5/175	200±2	1018139	46	2,1	0,51	2350	950	1850	420
32x4,4/20x2,8/175	200±2	1084886	40	2,4	0,58	2350	950	1850	480
32x4,4/25x3,5/175	200±2	1018140	46	2,2	0,68	2350	950	1850	440
40x5,5/25x3,5/175	200±2	1018141	46	2,5	0,91	2350	950	1850	540
40x5,5/32x4,4/175	200±2	1044015	46	2,8	1,08	2350	950	1850	560
50x6,9/25x3,5/175	200±2	1018142	31	2,7	1,2	2350	950	1850	540
50x6,9/32x4,4/175	200±2	1034188	31	3,1	1,45	2350	950	1850	620
50x6,9/40x5,5/200	100±2	1044016	32	3,2	1,69	2450	1200	1400	310
50x6,9/50x6,9/200	100±2	1044013	32	3,5	2,05	2450	1200	1400	350

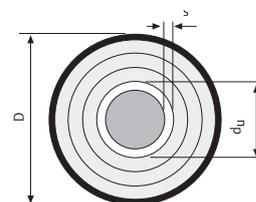
Теплоизоляция из вспененного сшитого полиэтилена PE-X с закрытыми порами

Трубы Uponor Ecoflex Thermo (Упоно́р Экофлекс Термо) PN6

Uponor Thermo Single PN6

Трубы Uponor Thermo предназначены для систем отопления. Uponor Thermo состоит из одной или двух труб из сшитого полиэтилена PE-Xa с антидиффузионным слоем eVal, теплоизоляции с закрытыми ячейками из пенополиэтилена PE-X и защитного гофрированного кожуха из полиэтилена высокой плотности.

Максимальные рабочие параметры: $T_{\text{макс}} \text{ раб. } +95 \text{ }^\circ\text{C}$, $P_{\text{макс}} \text{ раб. } 6 \text{ бар}$ (+70 °C/6 бар/50 лет). Длина труб в бухте 100-200 м. Изготавливаются по ТУ 2248-001-27431685-2015.



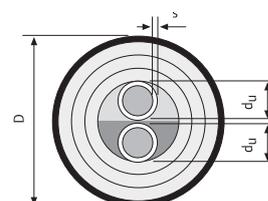
6 бар / 70 °C / 95 °C

Uponor Thermo Single – одна труба в одном кожухе.

Размер $d_u \times s/D$, мм	Длина, м допуски	Артикул	Толщина изоляции, мм	Удельный вес, кг/м	Объем, л/м	Наружный диаметр бухты, мм	Внутр. диаметр бухты, мм	Ширина бухты, мм	Вес бухты, кг
25x2,3/140	200±2	1018109	42	1,2	0,31	2250	900	1350	240
32x2,9/140	200±2	1018110	39	1,3	0,50	2250	900	1350	260
40x3,7/175	200±2	1018111	58	2,2	0,85	2350	950	1850	440
50x4,6/175	200±2	1018112	53	2,4	1,32	2350	950	1850	480
63x5,8/175	200±2	1018113	46	2,8	2,08	2350	950	1850	560
75x6,8/200	100±2	1018114	49	3,7	2,96	2450	1200	1400	370
90x8,2/200	100±2	1018115	39	4,2	4,25	2450	1200	1400	420
110x10,0/200	100±2	1018116	30	5,2	6,29	2450	1200	1400	520
125x11,4/250	80 +1	1083868	45	7,2	8,2	2400	1640	1900	656

Uponor Thermo Twin PN6

6 бар / 70 °C / 95 °C



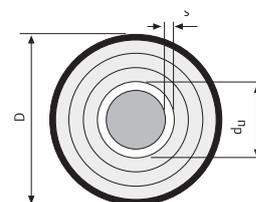
Uponor Thermo Twin – две трубы (подающая и обратная) в одном кожухе.

Размер $d_u \times s/D$, мм	Длина, м допуски	Артикул	Толщина изоляции, мм	Удельный вес, кг/м	Объем, л/м	Наружный диаметр бухты, мм	Внутр. диаметр бухты, мм	Ширина бухты, мм	Вес бухты, кг
2x25x2,3/175	200±2	1018134	46	2,2	0,61	2350	950	1850	440
2x32x2,9/175	200±2	1018135	41	2,4	0,99	2350	950	1850	480
2x40x3,7/175	200±2	1018136	31	2,6	1,69	2350	950	1850	520
2x50x4,6/200	100±2	1018137	32	3,5	2,63	2450	1200	1400	350
2x63x5,8/200	100±2	1018138	26	4,0	4,17	2450	1200	1400	400

Трубы Uponor Ecoflex Thermo (Упонор Экофлекс Термо) PN10

Uponor Thermo Single PN10

Трубы Uponor Thermo предназначены для систем отопления. Uponor Thermo состоит из одной или двух труб из сшитого полиэтилена PE-Xa с антидиффузионным слоем eval, теплоизоляции с закрытыми ячейками из пенополиэтилена PE-Xi защитного гофрированного кожуха из полиэтилена высокой плотности. Максимальные рабочие параметры: $T_{\text{макс}} \text{ раб. } +95^{\circ}\text{C}$, $P_{\text{макс}} \text{ раб. } 10 \text{ бар } (+70^{\circ}\text{C}/10 \text{ бар}/50 \text{ лет})$. Длина труб в бухте 100-200 м. Изготавливаются по ТУ 2248-001-27431685-2015.

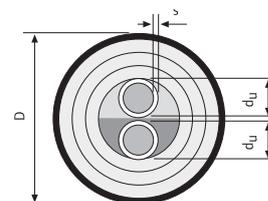


10 бар / 70 °C / 95 °C

Uponor Thermo Single – одна труба в одном кожухе.

Размер $d_u \times s/D$, мм	Длина, м допуски	Артикул
40x5,5/175	200±2	1045877
50x6,9/175	200±2	1045878
63x8,7/175	200±2	1045879
75x10,3/200	100±2	1061041
90x12,3/200	100±2	1061042
110x15,1/200	100±2	1061043

Uponor Thermo Twin PN10



10 бар / 70 °C / 95 °C

Uponor Thermo Twin – две трубы (подающая и обратная) в одном кожухе.

Размер $d_u \times s/D$, мм	Длина, м допуски	Артикул
2x25x3,5/175	200±2	1045880
2x32x4,4/175	200±2	1045881
2x40x5,5/175	200±2	1045882
2x50x6,9/200	100±2	1045883

Трубы Uponor Ecoflex Varia (Упонор Экофлекс Вариа) PN6

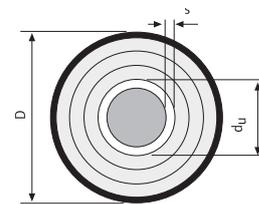
Uponor Varia Single PN6

Трубы Uponor Varia предназначены для систем отопления. Uponor Varia состоят из одной или двух труб из сшитого полиэтилена PE-Xa с антидиффузионным слоем eval, теплоизоляции с закрытыми ячейками из пенополиэтилена PE-X и защитного гофрированного кожуха из полиэтилена высокой плотности.

Максимальные рабочие параметры: $T_{\text{макс раб.}} +95\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P_{\text{макс раб.}} 6\text{ бар}$ (+70 °C/6 бар/50 лет).

Длина труб в бухте 100-200 м.

ТУ 2248-001-27431685-2015.

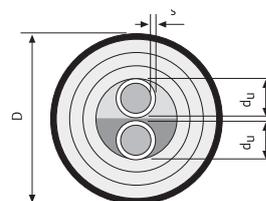


6 бар / 70 °C / 95 °C

Uponor Varia Single – одна труба в одном кожухе.

Размер $d_u \times s/D$, мм	Длина, м допуски	Артикул
25x2,3/90	200±2	1018230
32x2,9/90	200±2	1018231
40x3,7/140	200±2	1018232
50x4,6/140	200±2	1018233
63x5,8/140	200±2	1018234
75x6,8/175	200±2	1018235
90x8,2/175	100±2	1018236
110x10,0/175	100±2	1018237
125x11,4/200	80 +1	1062886

Uponor Varia Twin PN6



6 бар / 70 °C / 95 °C

Uponor Varia Twin – две трубы (подающая и обратная) в одном кожухе.

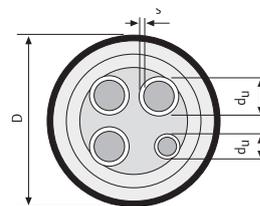
Размер $d_u \times s/D$, мм	Длина, м допуски	Артикул
2x25x2,3/140	200±2	1018238
2x32x2,9/140	200±2	1018239
2x40x3,7/140	200±2	1018240
2x50x4,6/175	200±2	1018241

Трубы Uponor Ecoflex Quattro (Упонар Экофлекс Кватро)

Uponor Quattro

Труба Uponor Quattro совмещает в себе трубы отопления (Т1, Т2) и горячего водоснабжения (Т3, Т4). Uponor Quattro состоит из четырех труб из сшитого полиэтилена РЕ-Ха (две из них для отопления, с антидиффузионным слоем eval), теплоизоляции с закрытыми ячейками из пенополиэтилена РЕ-Х и защитного гофрированного кожуха из полиэтилена высокой плотности.

Максимальные рабочие параметры для труб отопления: $T_{\text{макс}} \text{ раб. } +95 \text{ }^\circ\text{C}$, $P_{\text{макс}} \text{ раб. } 6 \text{ бар}$; для труб ГВС: $T_{\text{макс}} \text{ раб. } +95 \text{ }^\circ\text{C}$, $P_{\text{макс}} \text{ раб. } 10 \text{ бар}$. Длина труб в бухте 100-200 м. ТУ 2248-001-27431685-2015.



10 бар / 6 бар / 70 °C / 95 °C

Четыре трубы (две для отопления, две для горячего водоснабжения) в одном кожухе.

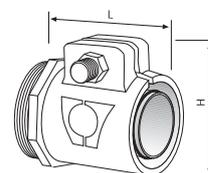
Размер $d_u \times s/D$, мм	Длина, м допуски	Артикул	Толщина изоляции, мм	Удельный вес, кг/м	Объем, л/м	Наружный диаметр бухты, мм	Внутр. диаметр бухты, мм	Ширина бухты, мм	Вес бухты, кг
2x25/25+20/175 $s = 2,3-3,5-2,8$	200±2	1084887	34	2,3	1,05	2350	950	1850	460
2x25/2x25/175 $s = 2,3-3,5$	200±2	1018147	34	2,4	1,16	2350	950	1850	480
2x32/25+20/175 $s = 2,9-3,5-2,8$	200±2	1084888	31	2,5	1,43	2350	950	1850	500
2x25/2x25/175 $s = 2,3-3,5$	200±2	1018147	34	2,4	1,16	2350	950	1850	480
2x32/32+20/175 $s = 2,9-4,4-2,8$	200±2	1084889	31	2,9	1,55	2350	950	1850	580
2x32/25+25/175 $s = 2,9-3,5$	200±2	1018148	31	2,6	1,61	2350	950	1850	520
2x32/32+32/175 $s = 3,7-4,4$	200±2	1044018	31	2,9	1,84	2350	950	1850	580
2x32/32+25/175 $s = 2,9-4,4-3,5$	200±2	1018149	34	2,8		2450	1200	1400	560
2x40/32+20/200 $s = 3,7-4,4-2,8$	100±2	1084891	32	3,5	2,24	2450	1200	1400	350
2x40/40+25/200 $s = 3,7-5,5-3,5$	100±2	1084890	32	3,6	2,66	2450	1200	1400	360
2x40/40+40/200 $s = 3,7-5,5$	100±2	1044019	32	3,9	3,01	2450	1200	1400	390

Соединительные элементы

Теплоизолированные трубы Uronog соединяются с помощью обжимных фитингов и резьбовых элементов к ним Uronog Wipex. Соединительные элементы Uronog Wipex изготавливаются из коррозионностойкой латуни и бронзы. Для уплотнения резьбовых соединений обжимных фитингов с резьбовыми элементами Uronog Wipex используются специальные уплотнительные кольца. Для соединения теплоизолированных труб Uronog Aqua, Thermo и Quattro можно использовать также фитинги Uronog PE-Ха Q&E.

Зажимной наконечник Uronog Wipex PN6

Труба PEX d _и 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



WIPEX 25-110

Зажимной наконечник Uronog Ecoflex PN6

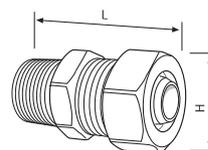
Труба PEX d _и x s/D (мм)	Резьба, мм/дюйм	Артикул	L	H
125x11,4, PN6	100/4"	1078368	94	38



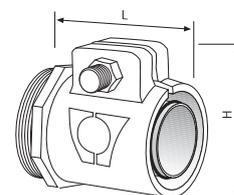
ECOFLEX 125

Зажимной наконечник Uronog Wipex PN10

Труба PEX d _и x s/D (мм)	Резьба, мм/дюйм	Артикул	L	H	Размер болта	Размер шестигранного ключа, мм
20x2,8 PN10	25/1"	1085371	55	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



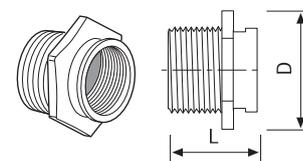
TA 20



WIPEX 25-110

Переходник

Труба PEX d _и x s/D (мм)	Артикул	L	H
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	-	-

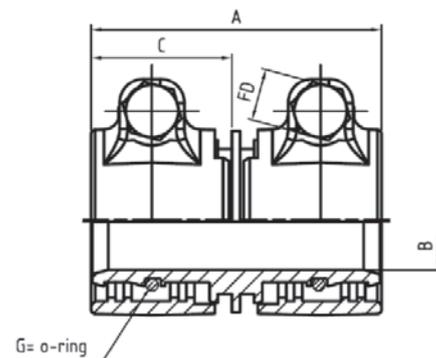


Зажимной соединитель Уронор Wirex



Для труб Уронор PE-Ха 10 бар (серия S3,2)

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



Для труб Уронор PE-Ха 6 бар (серия S5,0)

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

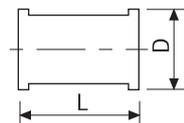
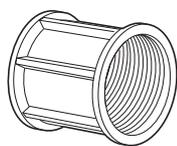


Для труб Уронор PE-Ха 6 бар (серия S5,0).

Артикул	Диаметр трубы	L, мм	Вес, кг	Размер гаечного ключа, мм
1078368	125x11,4	169	8,15	24

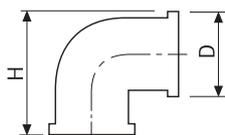
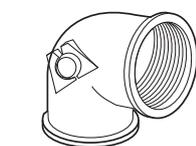
Внутренняя резьба

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



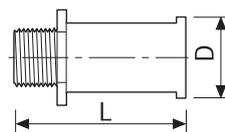
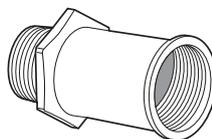
Внутренняя резьба

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	-



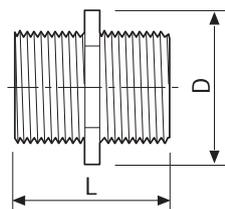
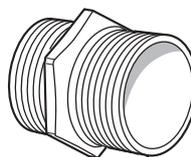
Наружная x внутренняя резьба

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



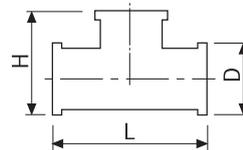
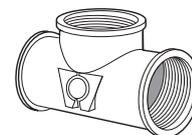
Наружная резьба

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



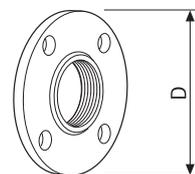
Внутренняя резьба

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
50/2"	1018362
80/3"	1018364
100/4"	1078370



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

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

Upronor Q&E – это уникальная и инновационная система фитингов, которая использует эффект памяти формы труб из сшитого полиэтилена PE-Xa 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



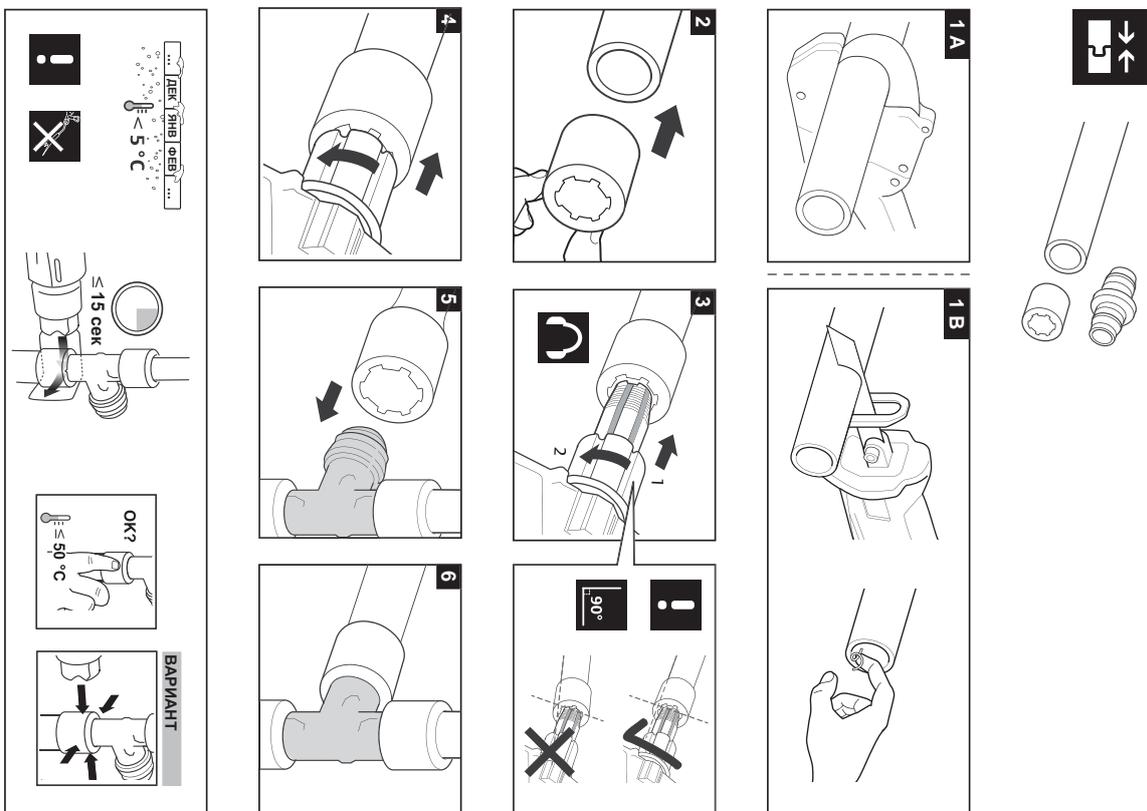
Соединители Q&E ISO 20-75 мм

Количество расширений для монтажа соединений Q&E

Труба PEX d _n 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
6 Бар (S5,0)								
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
10 Бар (S3,2)								
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	ØN32x2.9/4.4*	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

Монтаж соединений Uronor Q&E

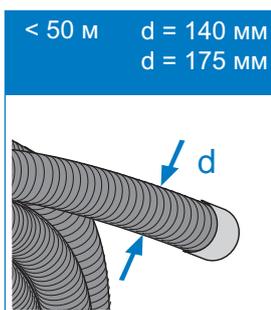
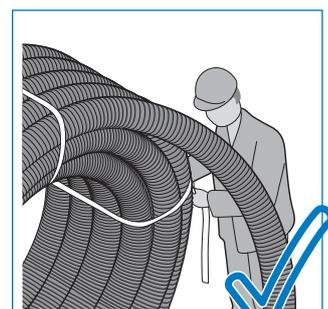
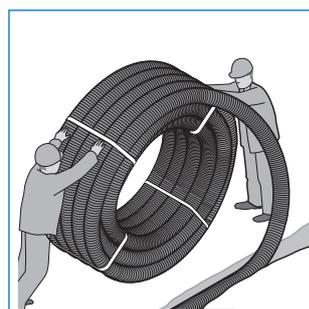
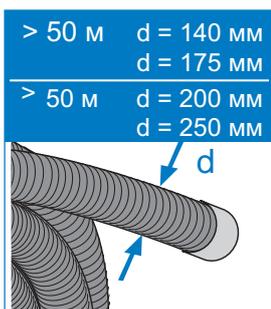
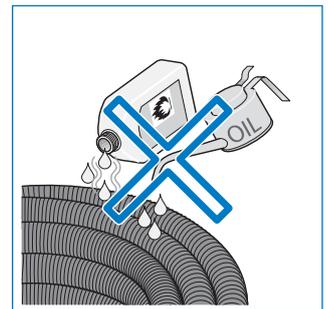
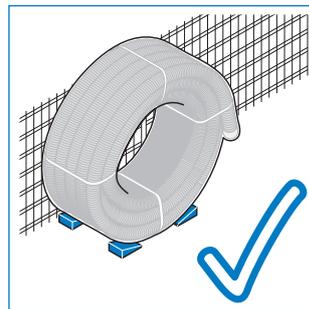
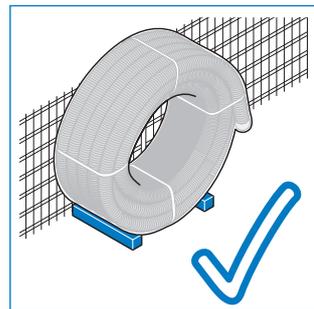
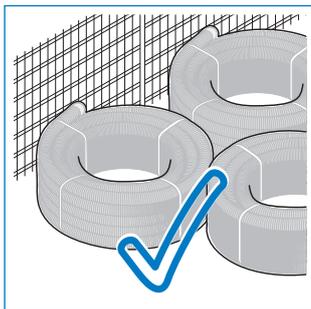
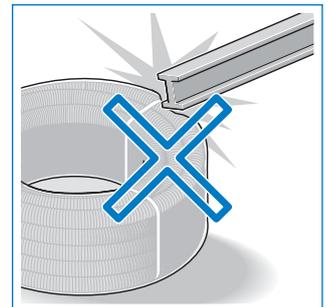
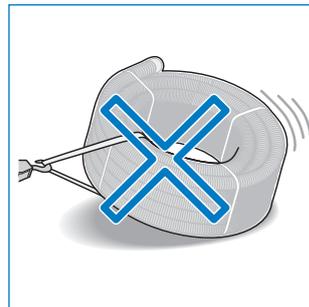
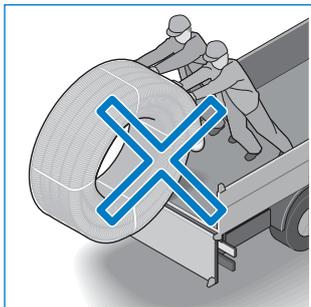
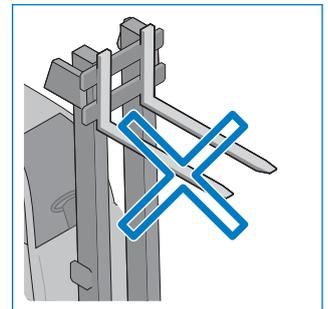
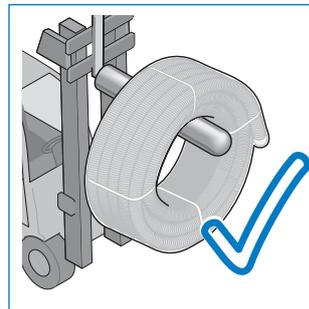
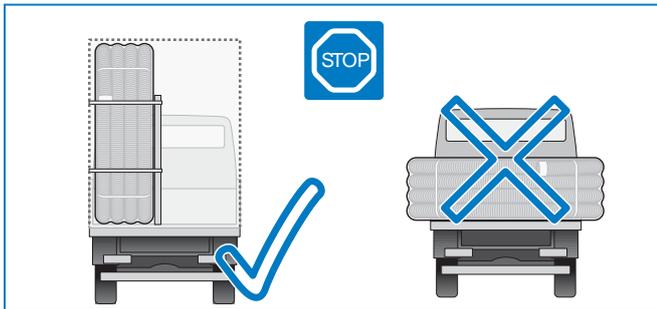


 	 0 MM	 21 °C	 -10 °C	 M18 VLD					
				 M18 VLD					

6 атм					
40x3,7	40	Q&E40	Ø40x3,7/5,5 мм	3+1	3+1
50x4,6	50	Q&E50	Ø50x4,6/6,9 мм	3	3
63x5,8	63	Q&E63	Ø63x5,8/8,6 мм	4	3
75x6,8	75	Q&E75	Ø75x6,8/10,3 мм	8	7+1

10 атм					
40x5,5	40	Q&E40	Ø40x3,7/5,5 мм	5+4	5+3
50x6,9	50	Q&E50	Ø50x4,6/6,9 мм	4+1	4+1
63x8,6	63	Q&E63	Ø63x5,8/8,6 мм	5+1	5
75x10,3	75	Q&E75	Ø75x6,8/10,3 мм	11+3	11+2

Погрузка, транспортировка и разгрузка труб Uronor Ecoflex



Разматывание бухт

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

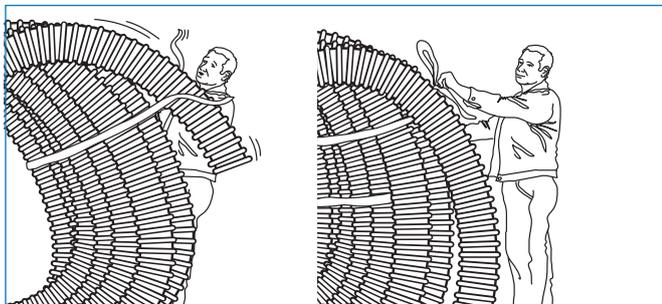


Рис. 1

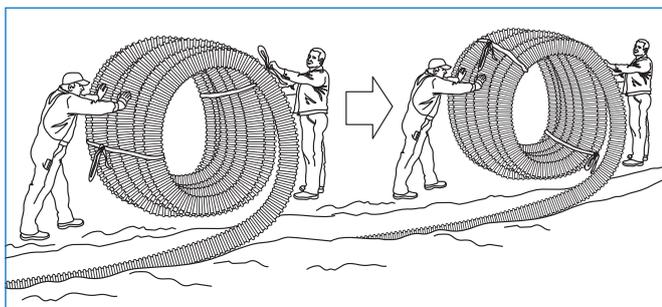
Рис. 2

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.

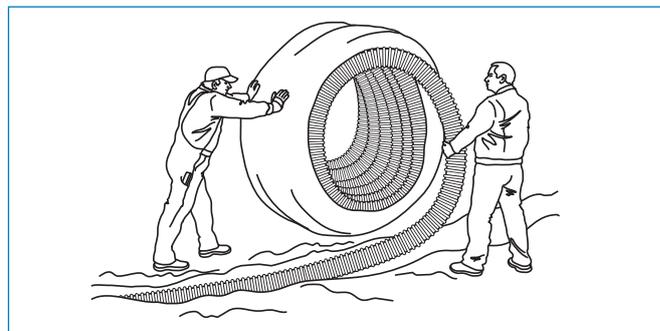


При прокладке труб необходимо оставлять свободные концы 3-5 м для удобства подключения.

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!

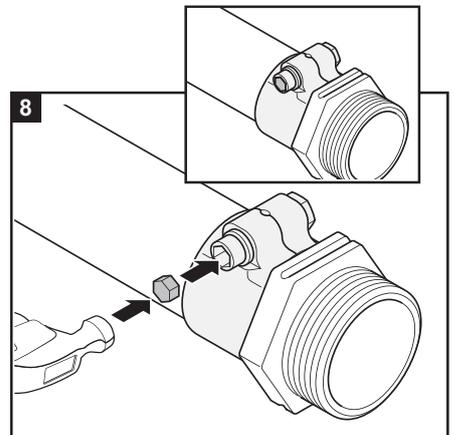
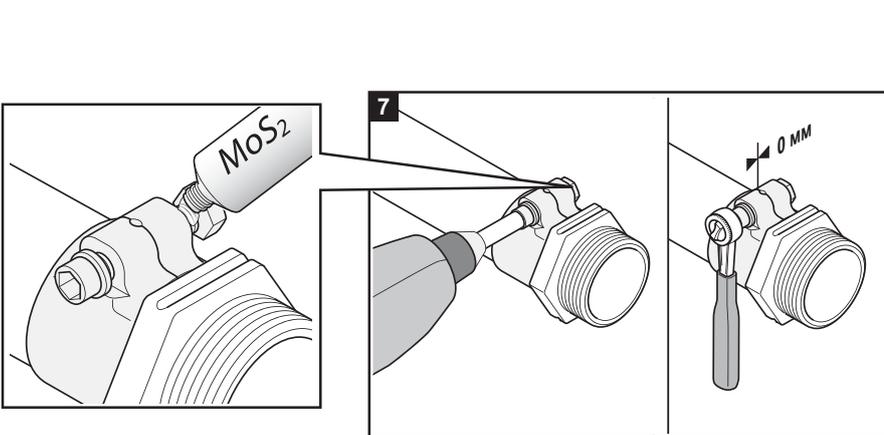
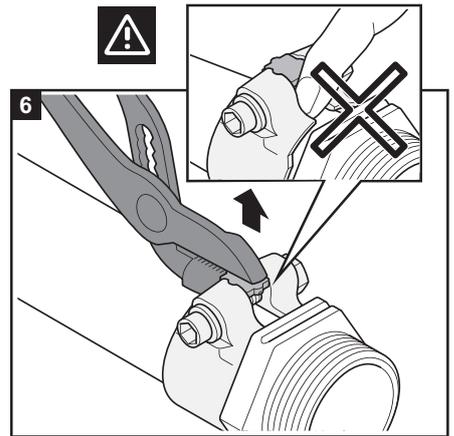
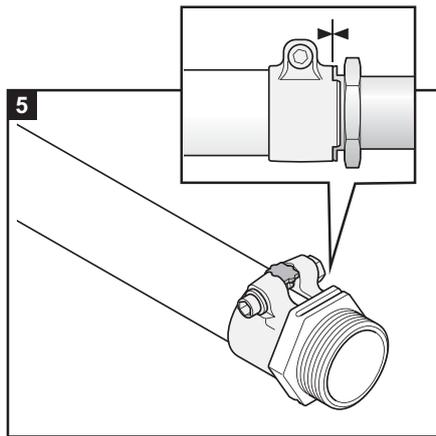
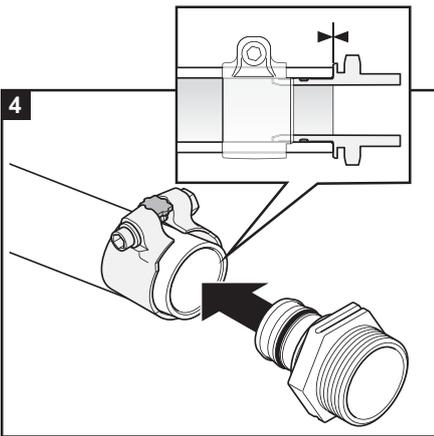
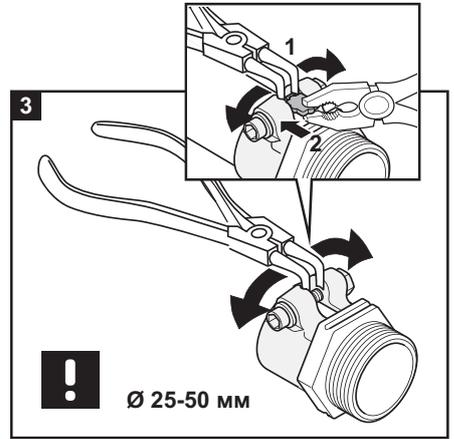
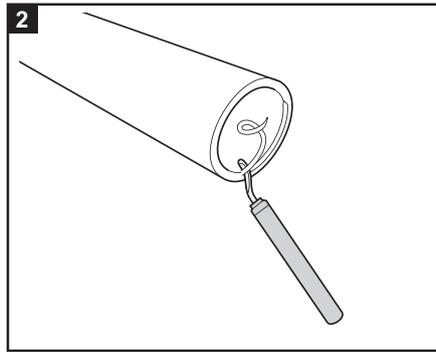
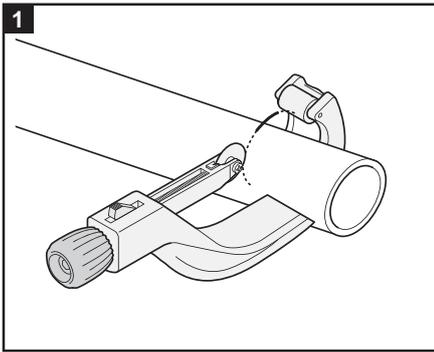
Срежьте упаковочные ленты. Освободите внутренний конец трубы (не снимайте заглушку до момента подключения). Зафиксируйте конец трубы (например, песком). Размотайте трубу виток за витком.

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

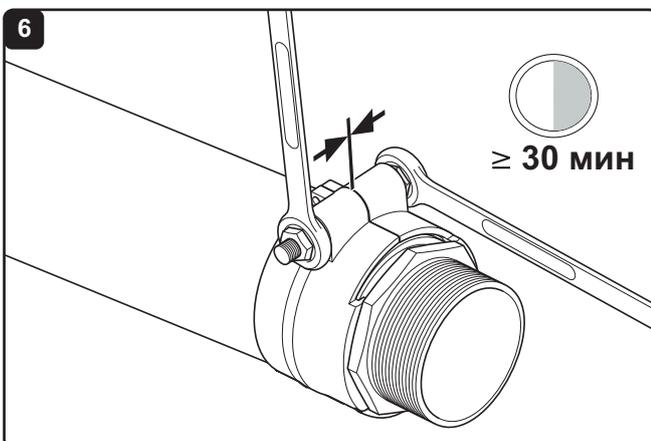
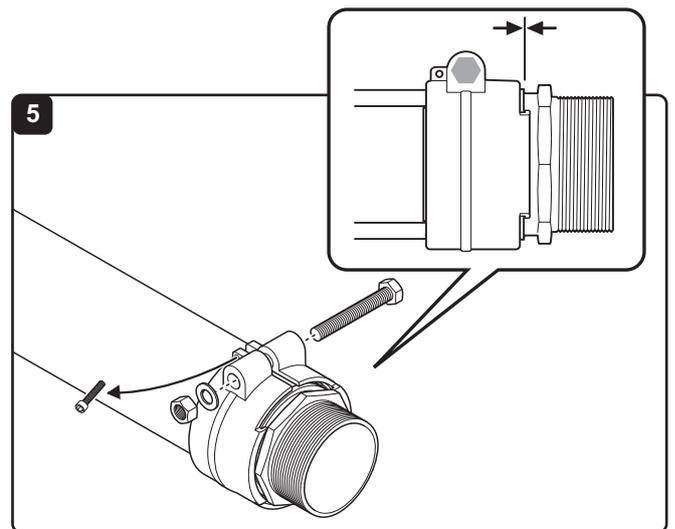
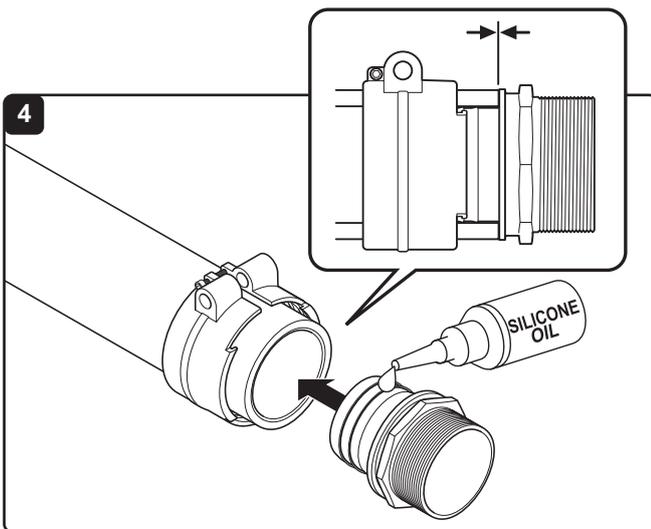
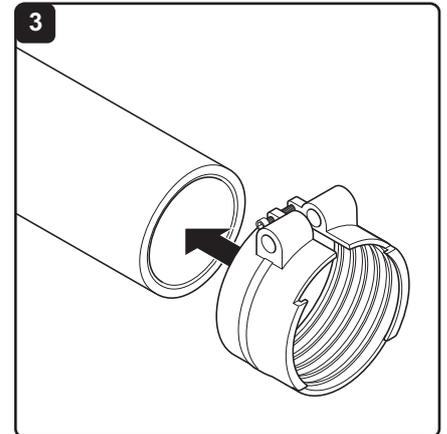
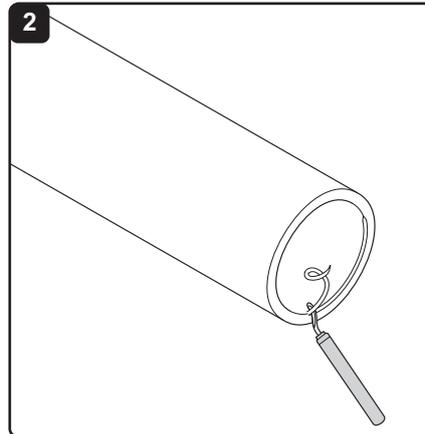
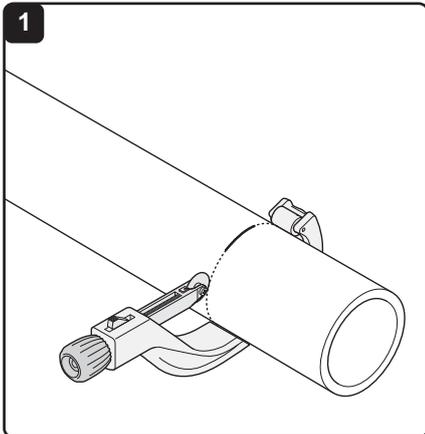
Удалите наружную упаковку. Развяжите первую упаковочную ленту около внешнего конца трубы, освободите его из бухты и завяжите упаковочную ленту обратно. Внимание! При развязывании ленты, конец трубы может резко распрямиться! Зафиксируйте свободный конец трубы (например, песком) и размотайте бухту до следующей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

Монтаж фитингов Uronor Wiprex



Монтаж фитингов Uronor Ecoflex



При монтаже необходимо уплотнение по резьбе льном с применением соответствующей пасты.

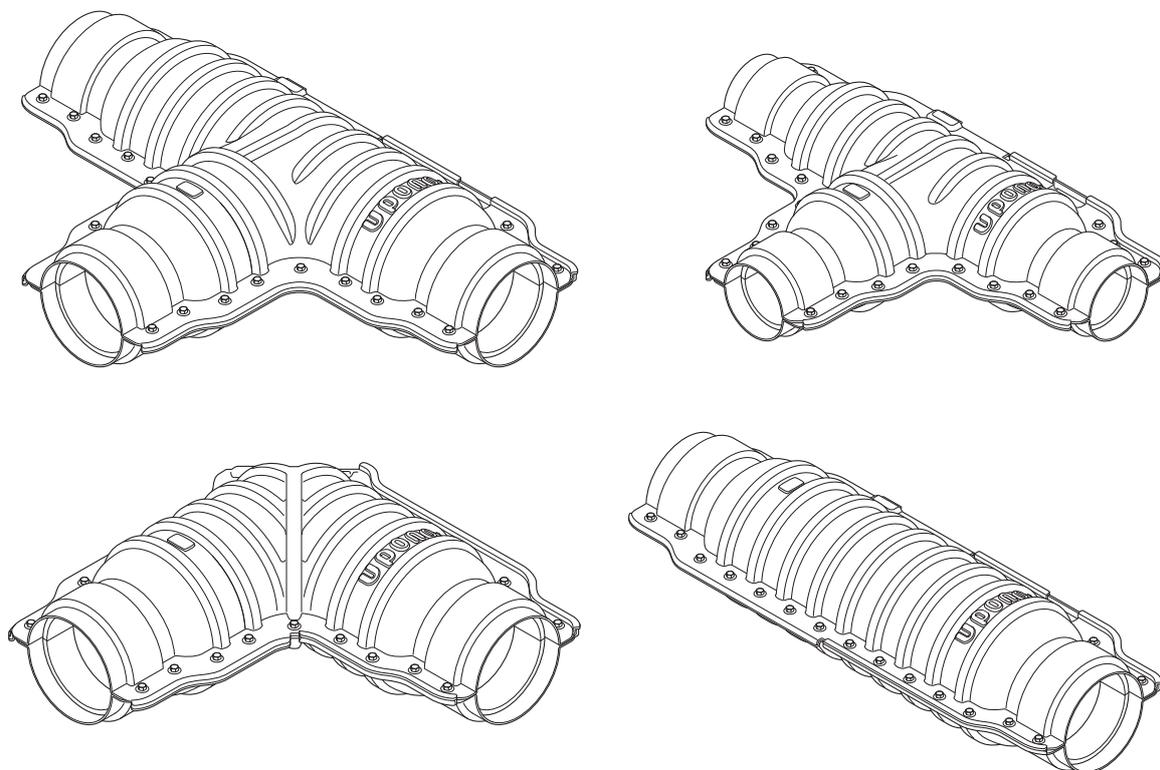
Изоляционные комплекты

Комплекты для тепло- и гидроизоляции тройников, соединений и отводов предназначен для теплоизоляции и герметизации ответвлений и соединений одно- и двухтрубных теплоизолированных труб Uropog. Для организации ответвлений с кожухом меньшего диаметра предусмотрены редукционные кольца.

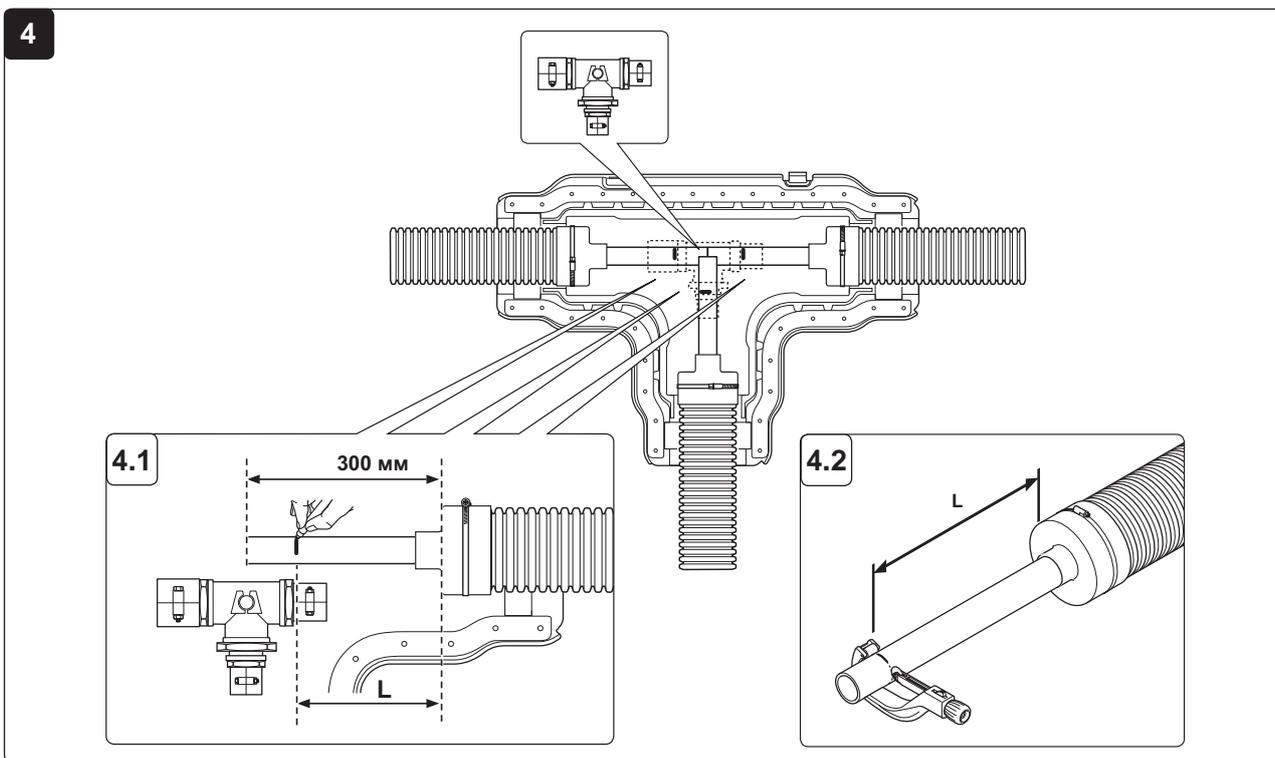
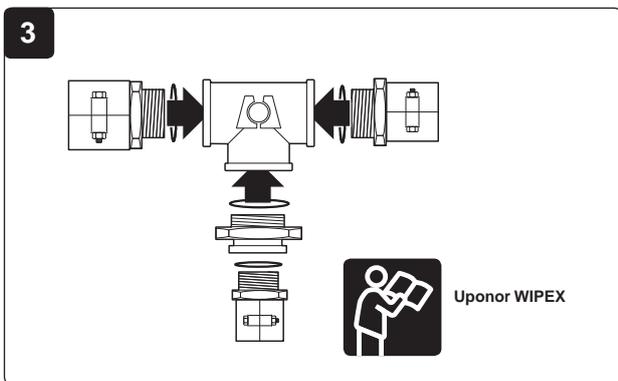
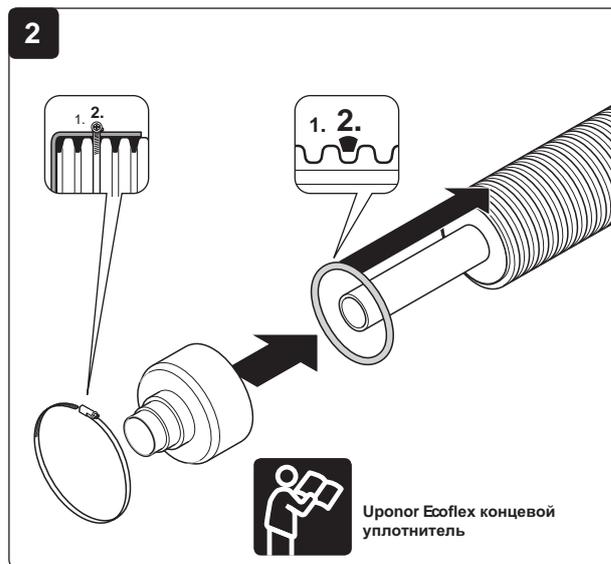
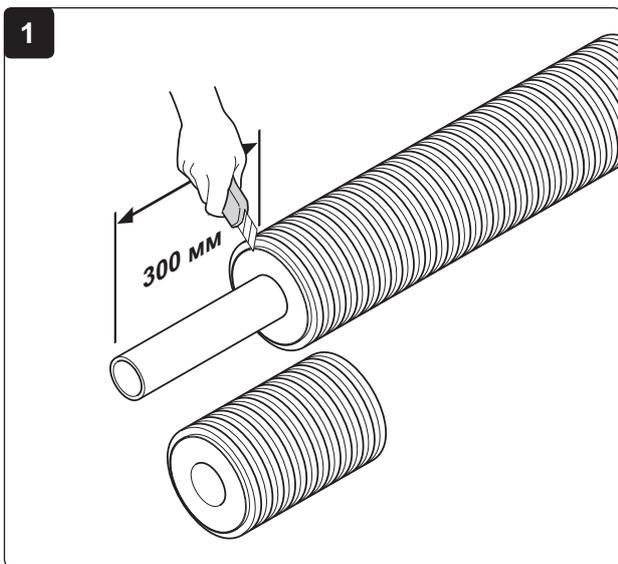
Соответствует требованиям стандарта ATV DVWK-A127 для установки под дорогами с интенсивным движением SLW 60 (60 тонн).

В зависимости от формы и типоразмера, комплекты включают в себя:

- 1) Полускорлупа жесткая гофрированная из ABS-пластика – 2 шт,
- 2) Полускорлупа из вспененного полиэтилена – 2 шт,
- 3) Редукционные кольца 200 мм, 175 мм, 140 мм, 90 мм, 68 мм – 2-3 шт (необходимо уточнять для каждого комплекта),
- 6) Герметик 0,395 г – 1 тюбик,
- 7) Комплект болтов M6x30 из нержавеющей стали (34 шт) – 1 комплект.
- 8) Комплект электроизоляционных трубок и заглушек (только у комплектов Supra Plus и Supra Standard).



Монтаж изоляционного комплекта

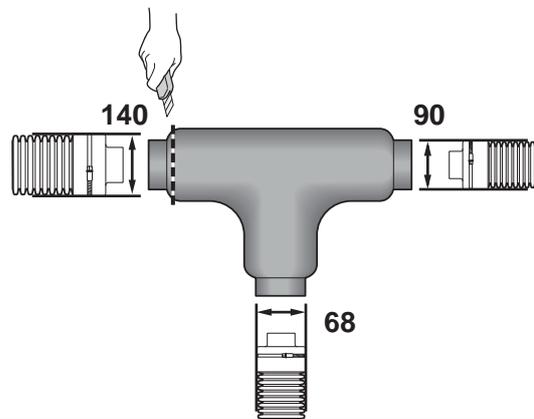
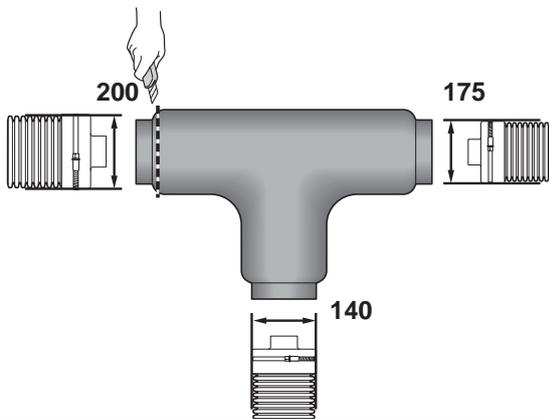
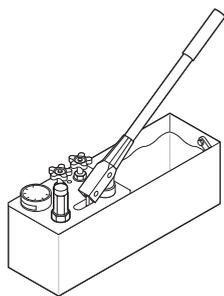
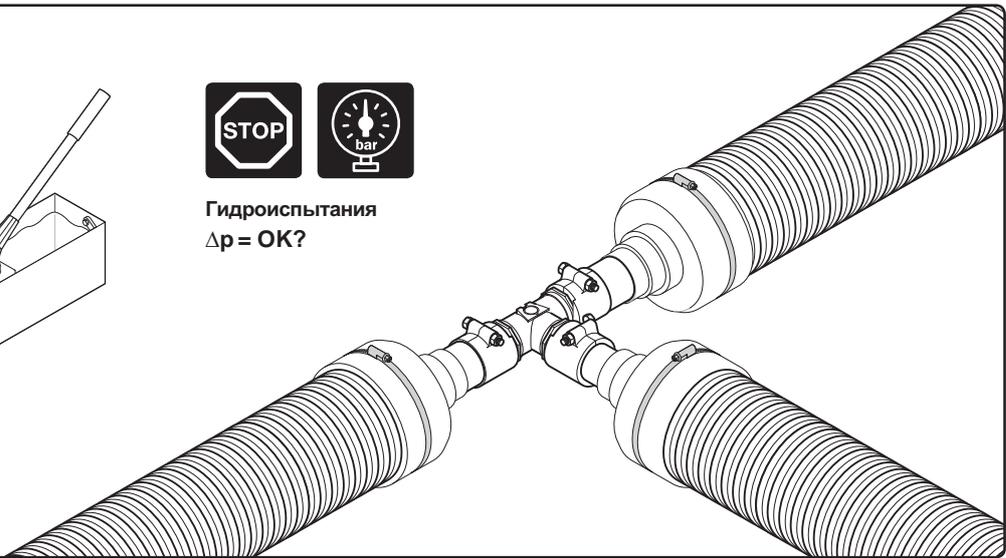
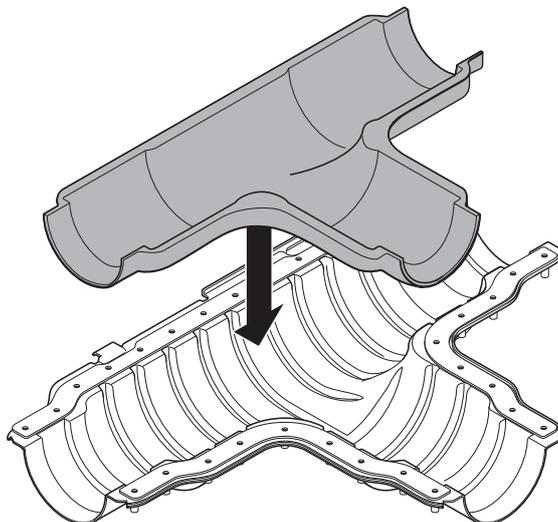


5

Комплект тройника (200/175/140): 1060982; 1061642; 1061644 Комплект тройника (140/90/68): 1060986; 1061641; 1061643

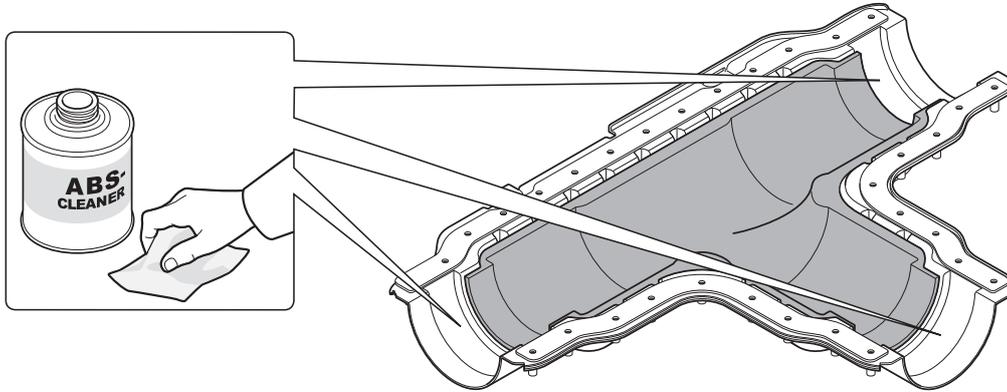
Комплект угольника (200): 1060985

Комплект соединения: 1060984

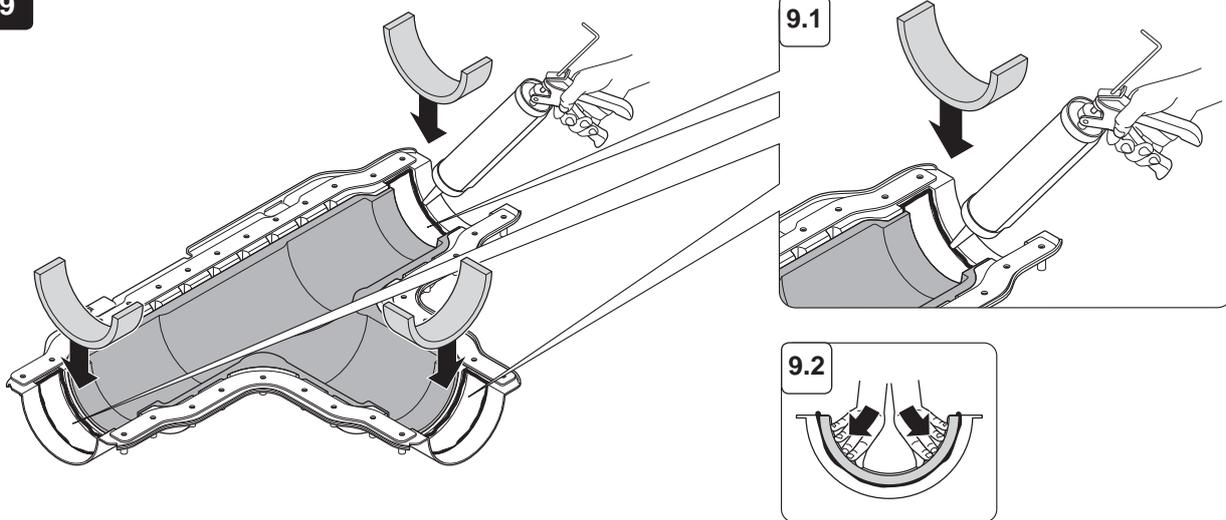
**6**Гидроиспытания
 $\Delta p = \text{OK?}$ **7**

Монтаж изоляционного комплекта

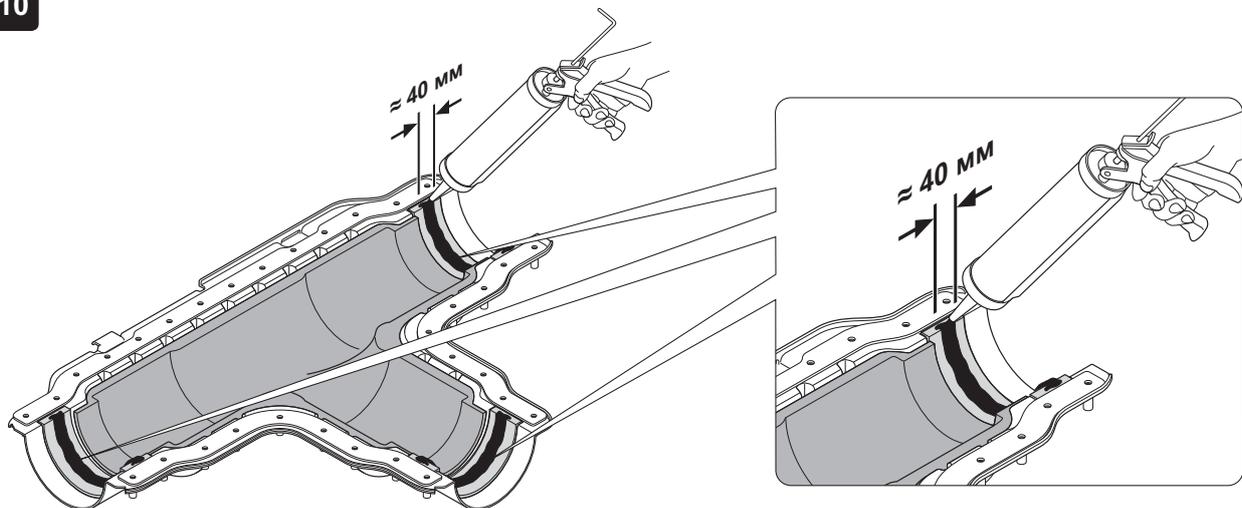
8



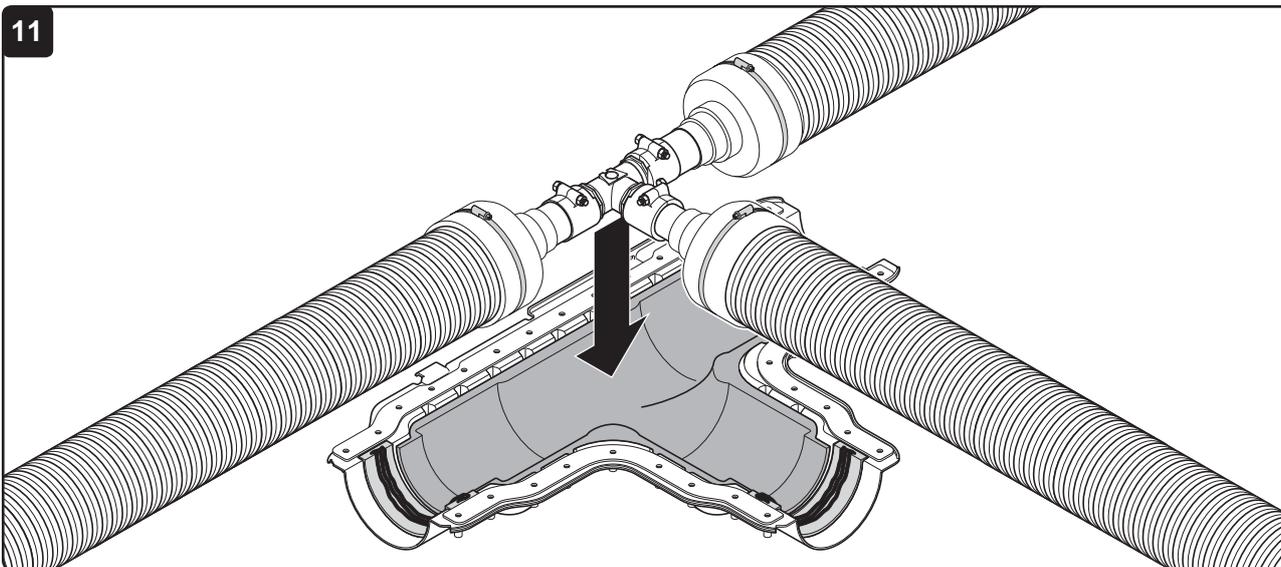
9



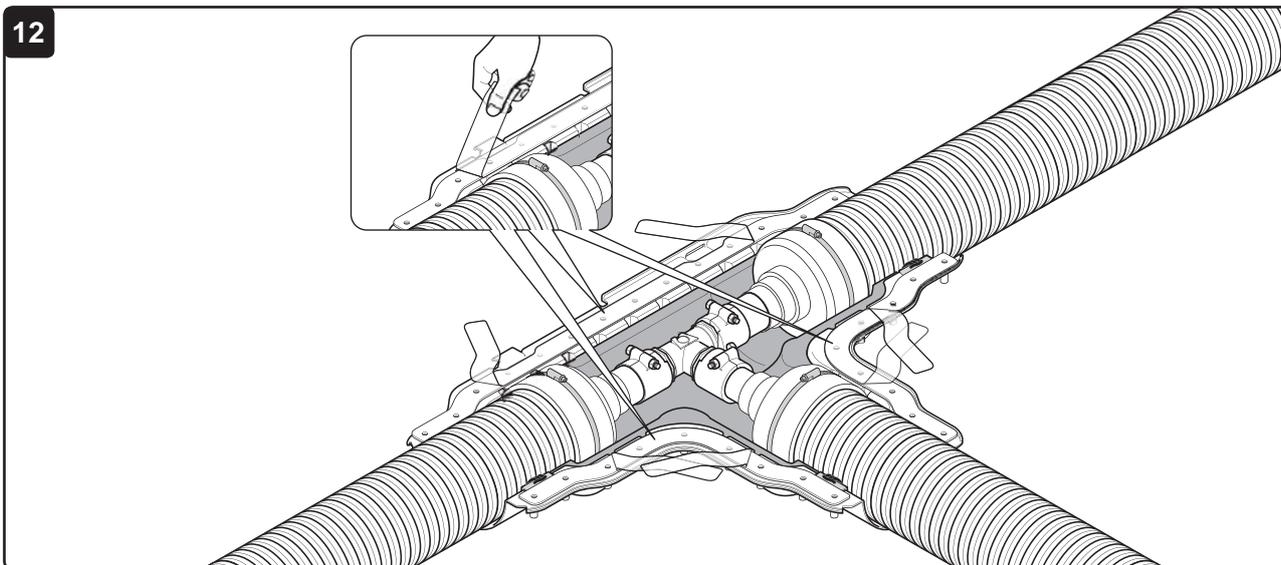
10



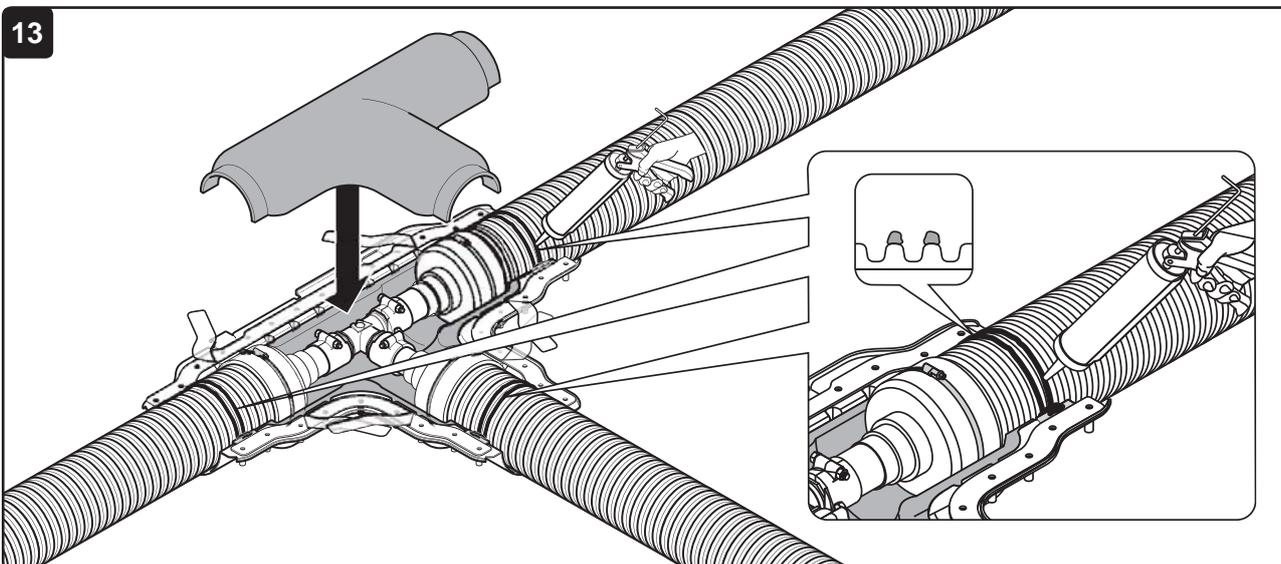
11



12

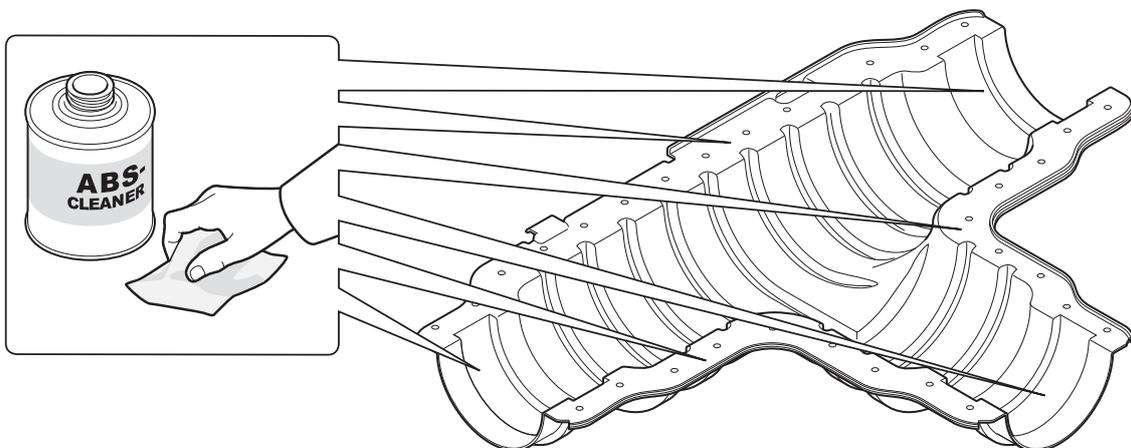


13

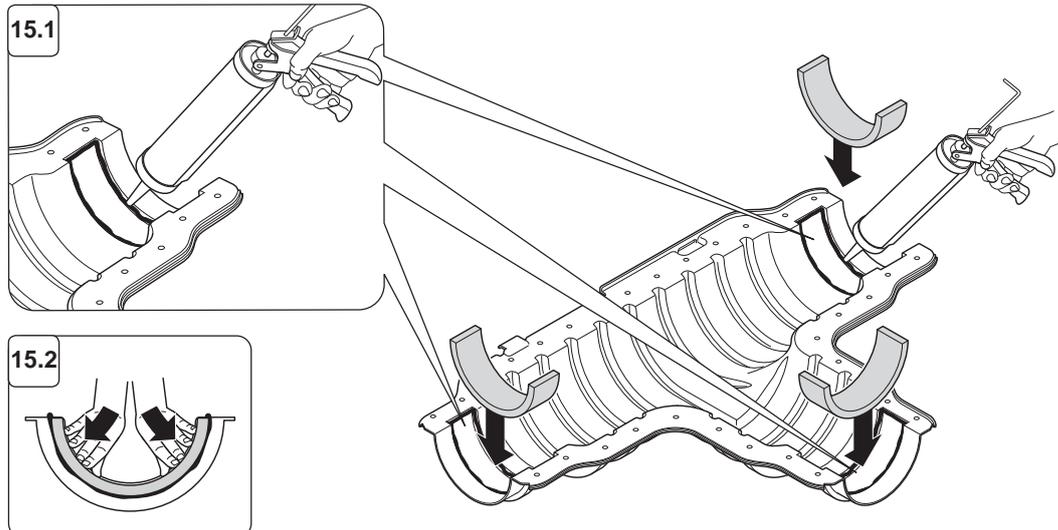


Монтаж изоляционного комплекта

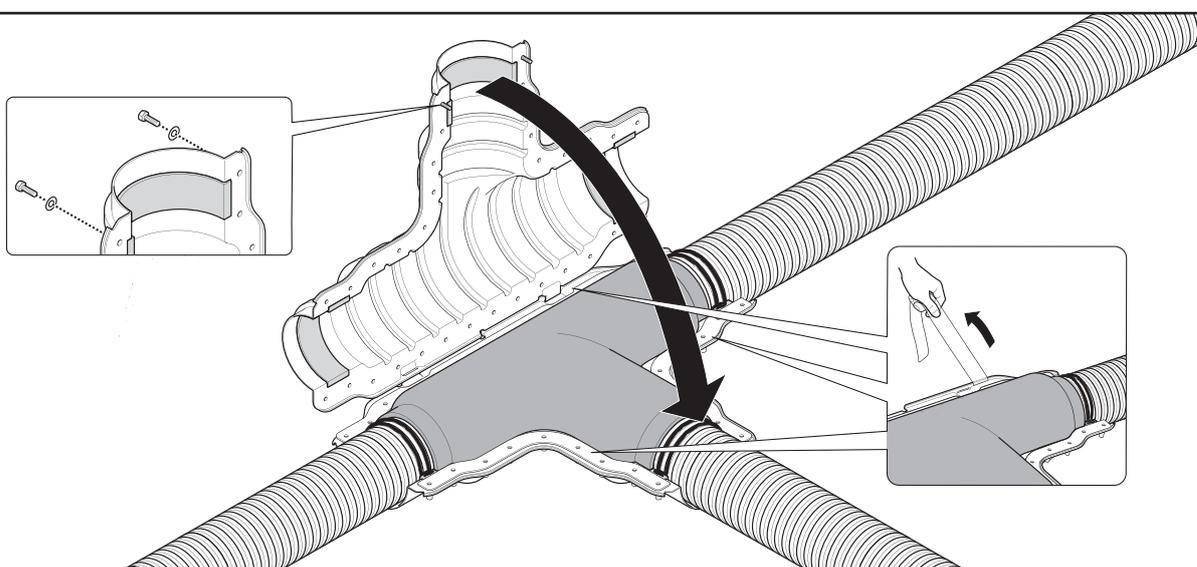
14



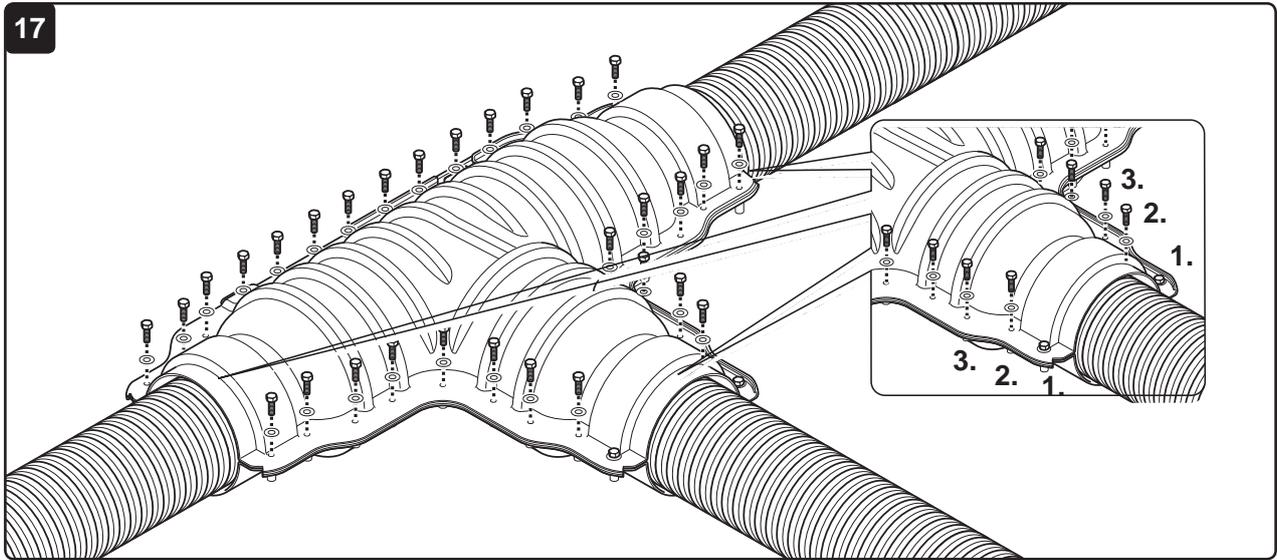
15



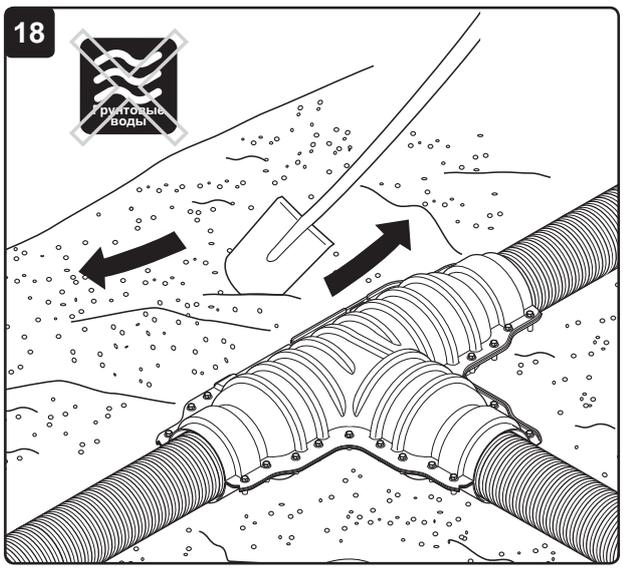
16



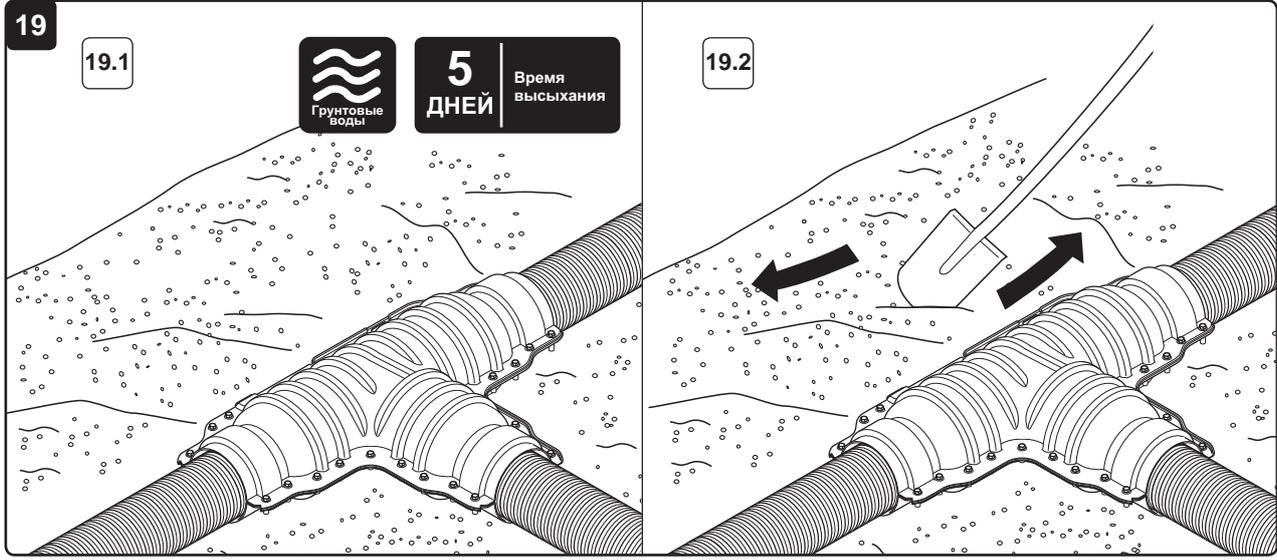
17



18

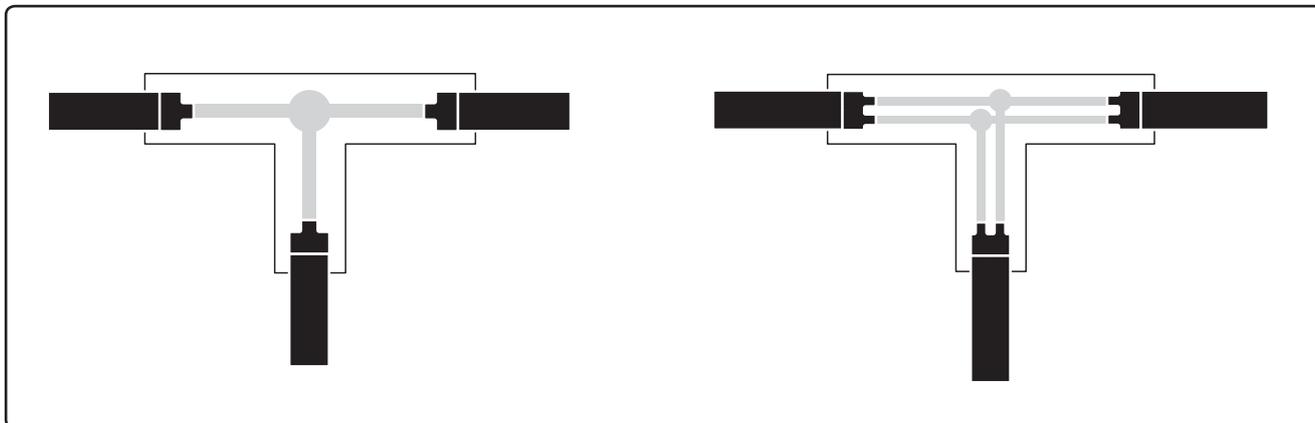


19

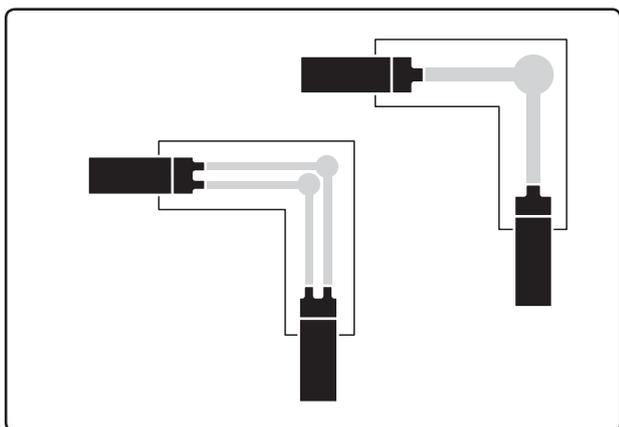


Пример применения ИЗОЛЯЦИОННЫХ КОМПЛЕКТОВ

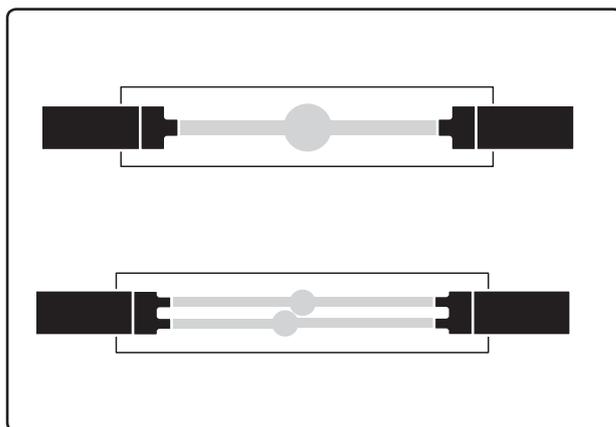
Комплект изоляции тройника



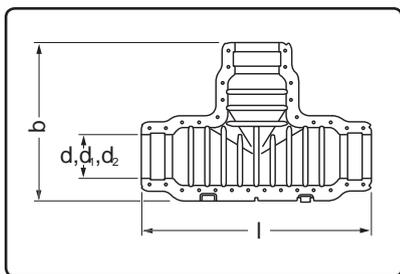
Комплект изоляции угольника



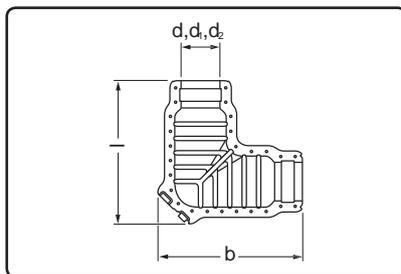
Комплект изоляции соединения



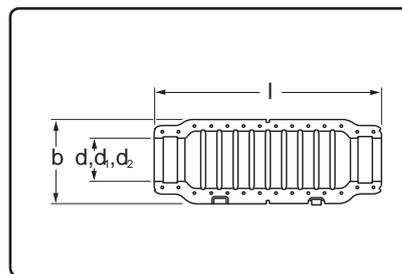
Размеры



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



d [мм]	d ₁ [мм]	d ₂ [мм]	l [мм]	Вес [кг]	b [мм]
200	175	140	805	10.55	805



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

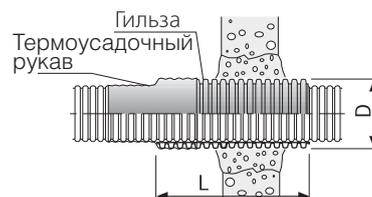
Таблица соответствия новых и выведенных из ассортимента изоляционных комплектов

		Новые комплекты изоляции										
Описание			Тройник 200/175/140	Тройник 140/90/68	Отвод 200/175/140	Соединение 200/175/140	Редукционное кольцо 200/90	Редукционное кольцо 200/68	Supra Plus Тройник 200/175/140	Supra Plus Тройник 140/90/68	Supra Standard Тройник 200/175/140	Supra Standard Тройник 140/90/68
Артикул			1060982	1060986	1060985	1060984	1060990	1060991	1061642	1061641	1060982	1060986
												
Выведенные из ассортимента комплекты	Тройник 200/175/140	1021990		●								
	Отвод 200/175/140	1021991			●							
	Соединение 200/175/140	1021992				●						
	Редукционное кольцо 90	1007356					●					
	Редукционное кольцо 68	1007357						●				
	Тройник 175, 200	1018260 1018261		●								
	Тройник 68, 90, 140	1035957 1018259 1036605			●							
	Соединение 140, 175, 200	1018275 1018276 1018277					●					
	Supra Plus Тройник 175, 200	1034226 1034284								●		
	Supra Plus Тройник 68, 90, 140	1034224 1034225 1034267									●	
	Supra Standard Тройник 175, 200	1034286 1034241										●
	Supra Standard Тройник 68, 90, 140	1034239 1034240 1034280										

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 длиной 400 мм и термоусадочный рукав длиной 200 мм.

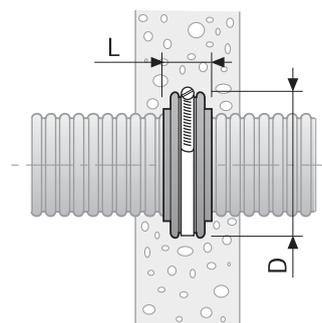
Диаметр кожуха труб, мм	Артикул	Вес, кг	L, мм	Длина т. рукава, мм	D _н , мм	D _в , мм
68-90	1018267	0,9	400	200	117	172
140	1018269	1,1	400	300	200	172
175-200	1018268	1,6	400	300	250	215
250	1083871	2,8	465	300	315	270



Проход через стену

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

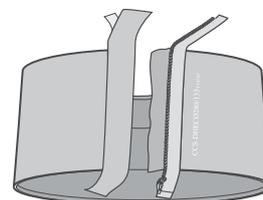
Диаметр кожуха труб, мм	Артикул	Вес, кг	L, мм	D _н , мм	D _в , мм
140	1034202	0,4	190	140	80
175	1034203	0,5	225	175	100
200	1034204	0,6	255	200	172



Универсальный термоусадочный рукав 140-175-200

Рукав термоусадочный с молнией, для герметизации мест присоединения теплоизолированной трубы и камеры Уропog. 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	0,44	220

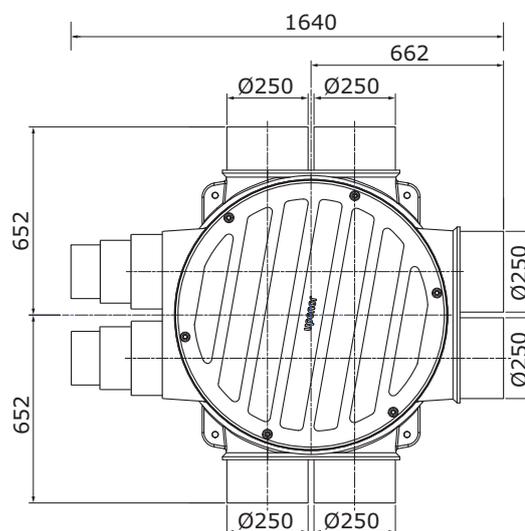
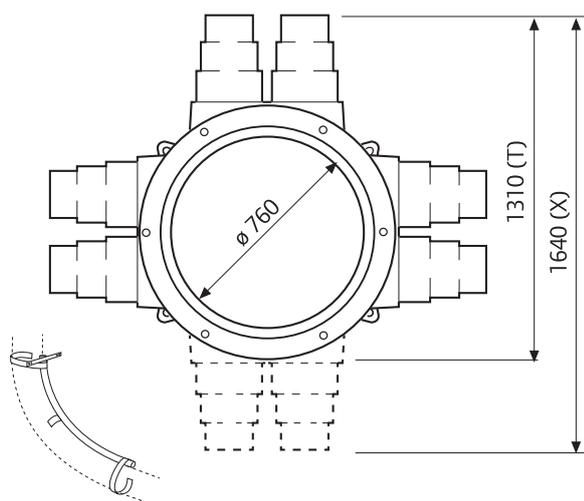
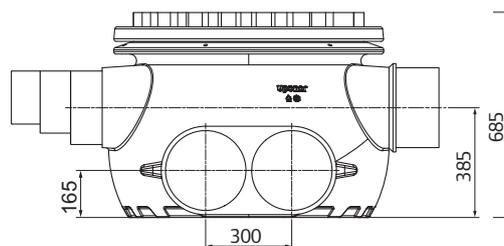
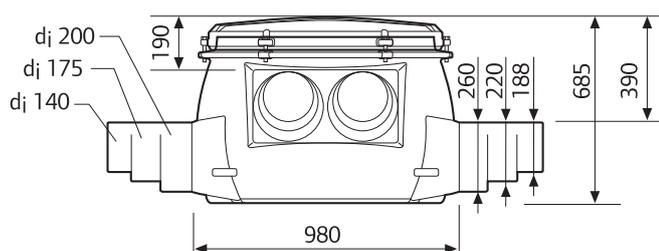


Термоусадочный рукав 250

Диаметр кожуха труб, мм	Артикул	Вес, кг	Длина, мм
250	1034312	0,5	220

Теплоизолированные колодцы

Стенки колодца выполнены методом ротационного литья из поли-этилена, внутренняя поверхность покрыта слоем теплоизоляционного пенополиэтилена. Данный колодец позволяет подключать в нем ответвления. Конструкция колодца является водонепроницаемой. Конструкция позволяет подсоединять теплоизолированные трубы Uropog любого размера. Вес колодцев составляет 50 до 53 кг. Патрубки срезают под размер устанавливаемых труб. Крышка крепится шестью болтами из нержавеющей стали диаметром 10 мм.



Теплоизолированный колодец 1000

Диаметры колодца/кожухов, мм	Артикул	Вес, кг	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм
1000/140-175-200x6	1018326	50	1640	1310	720
1000/140-175-200x8	1018327	52	1640	1640	720
1000/140-200-250x8	1084576	53	1640	1460	720
1000/140-200-250x8	1084577	53	1640	1250	720
1000/140-200-250x8	1084578	53	1440	1250	720

Угловой фиксатор

Диаметры кожуха, мм	Артикул	R поворота, мм
175	1034302	800
200	1034303	1000

Угловой фиксатор применяется для фиксации трубопровода в согнутом положении.

Монтаж колодцев

Предназначен для тепло- и гидроизоляции ответвлений труб с кожухами диаметром 140–200 мм.

Подготовка траншеи

Выверните 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 кожу 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

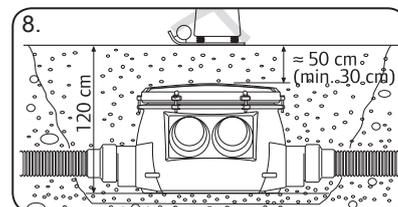
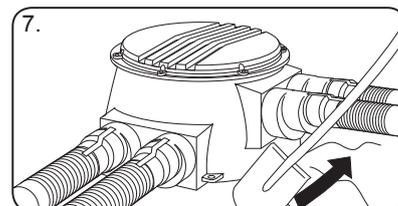
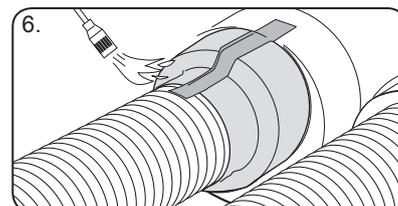
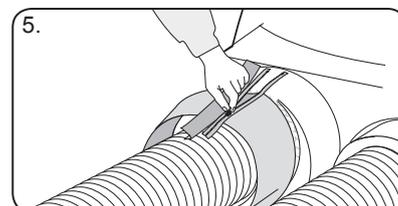
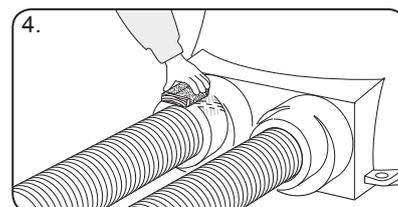
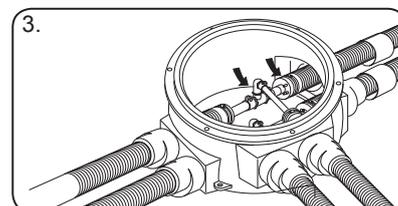
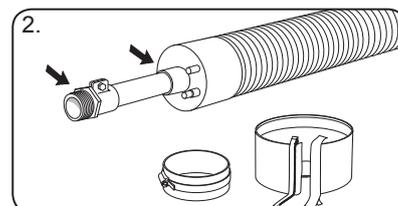
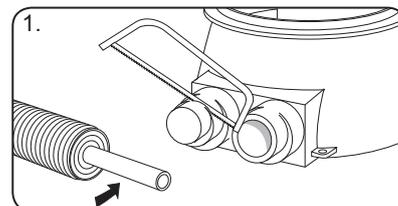
7. После гидравлических испытаний установите на колодец крышку и прикрутите ее. Начните заполнять траншею вручную, сгребая и уплотняя песок под патрубками колодца.
8. Засыпьте колодец песком, не повреждая термоусаживаемые рукава. В течение засыпки камера колодца должна быть неподвижна. Уплотняйте засыпку 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

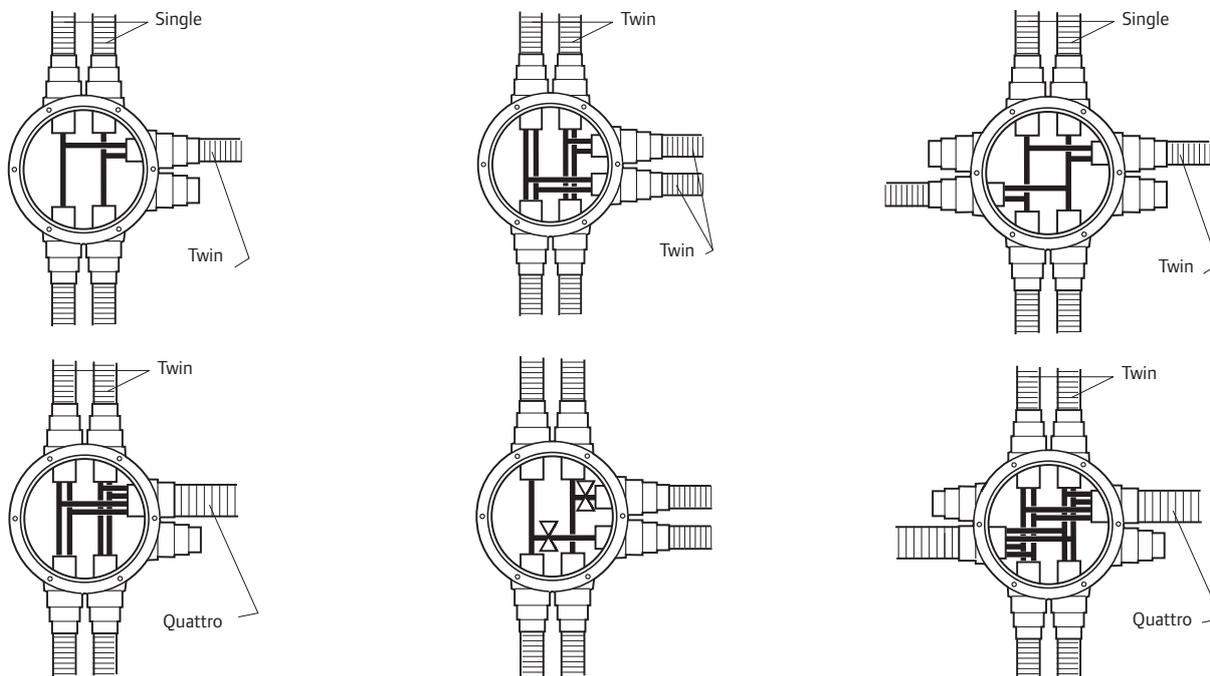
Для защиты от транспортных нагрузок колодец следует накрыть бетонной плитой. Если плита, распределяющая нагрузку, отсутствует, колодец, покрытый слоем песка толщиной 50 см, может выдерживать время от времени мгновенную нагрузку до 3000 кг ($= 6000 \text{ кг/м}^2$ – например, проезжающий через это место 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 анкерования.



Примеры применения



Концевой уплотнитель

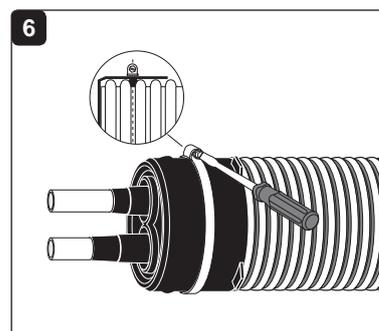
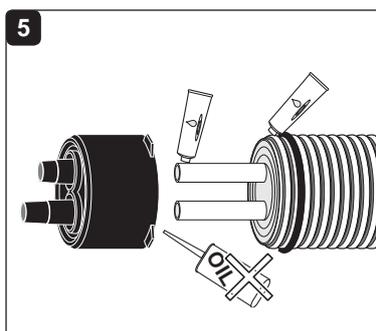
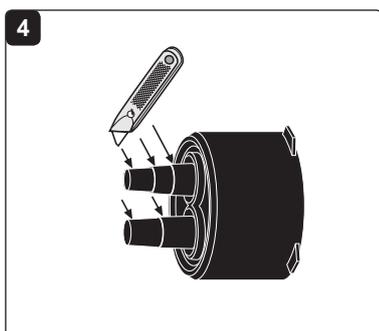
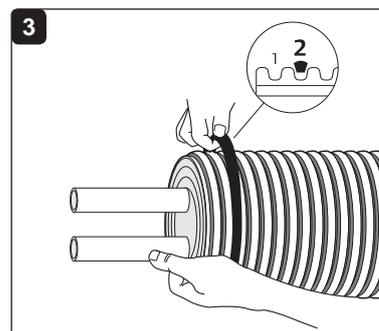
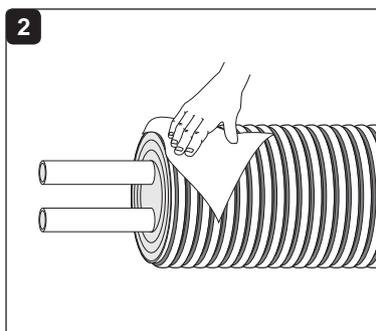
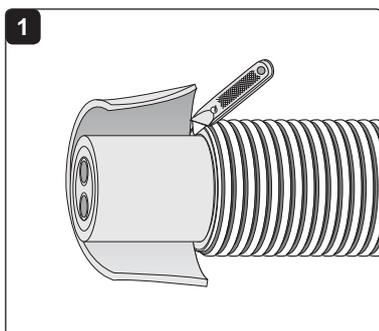
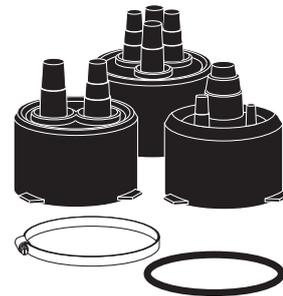
Эластичный вывод обеспечивает герметичность. Резиновый предохранитель уплотняется к кожуху трубы с помощью резинового кольца и стяжного хомута. Концевой уплотнитель предотвращает проникание влаги в изоляционные слои трубы. Концевые уплотнители используются на всех концах трубопроводов, включая расположенные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



Диаметры кожуха, мм	Артикул
Single	
25-40/68	1018316
25-32-40/90	1018246
40-50/90	1036248
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
Twin	
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
2x63/175	1061876
50+40/175	1067748
50+32/140	1061877
Quattro	
Quattro 175	1018306
Quattro 200	1034308

Резиновые концевые уплотнители

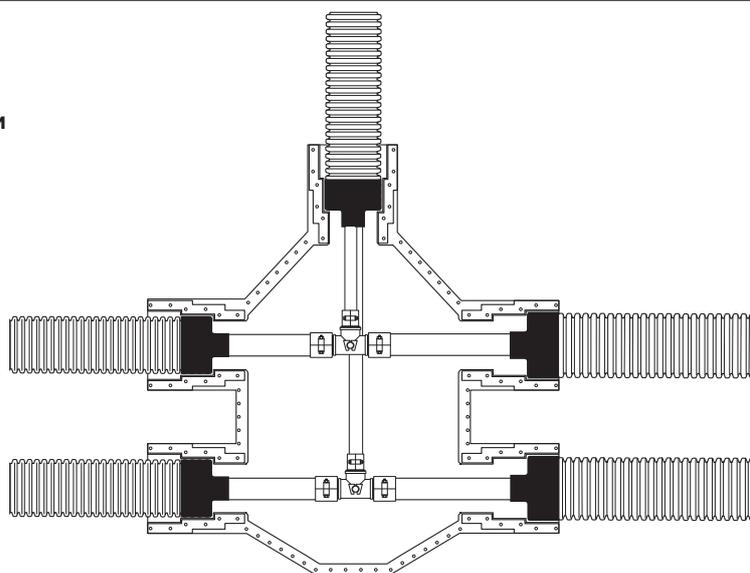
Для гидроизоляции концов труб. Инструкция по монтажу.



Уронор Ecoflex комплект изоляции

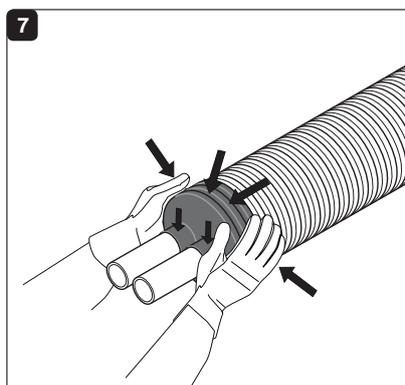
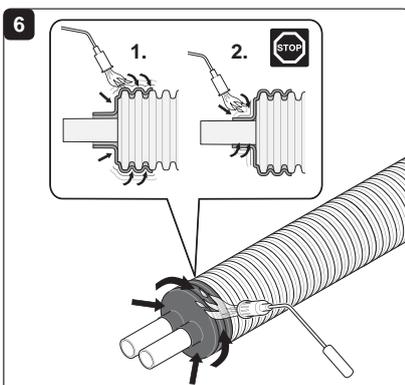
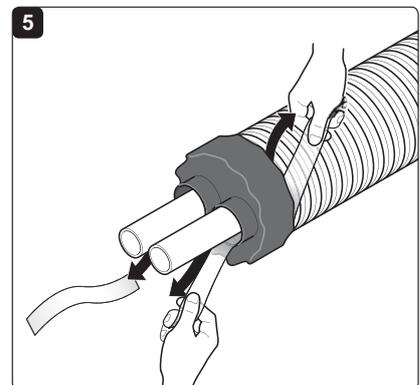
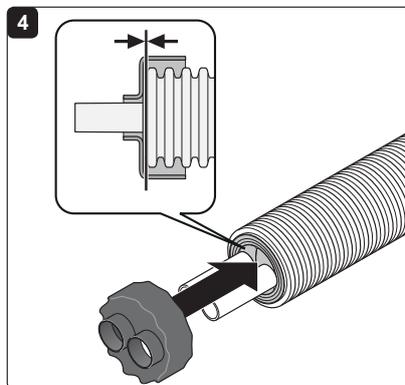
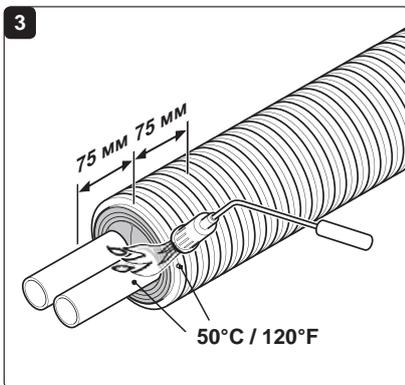
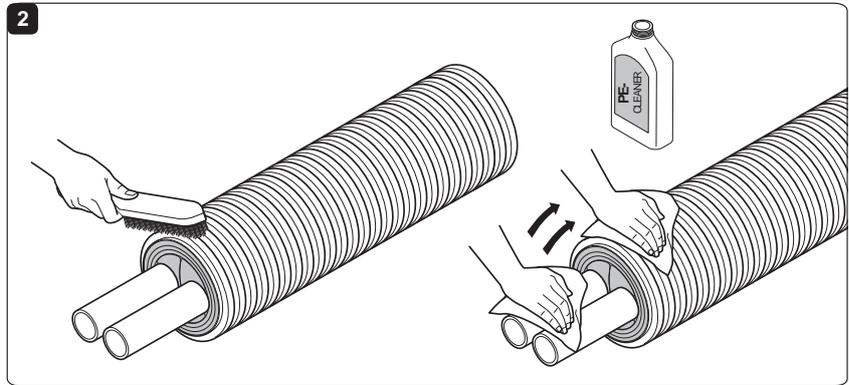
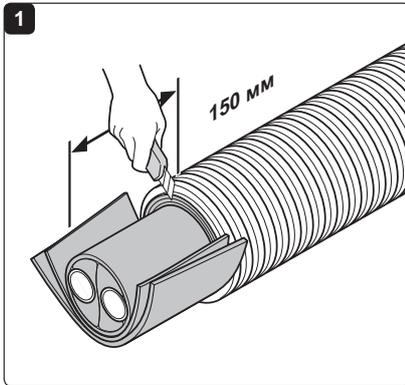


1007355



Термоусадочные концевые уплотнители

Для гидроизоляции концов труб. Инструкция по монтажу.



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 непосредственной 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 Uronor



Теплоизолированные тройники Uronor Single (правые и левые)

Теплоизолированные тройники Uronor Twin (правые и левые)



Комплект изоляции соединений Uronor Ecoflex можно использовать для герметизации мест подключения труб к теплоизолированным отводам и тройникам. Поставляются для диаметров кожуха 200 и 250 мм.



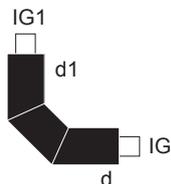
Труба Uronor Ecoflex Thermo Single 125 с зажимным наконечником Ecoflex PN6 125x11,4 - R4.

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.

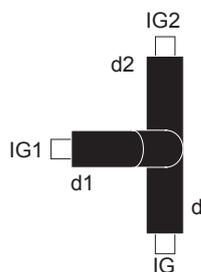
Теплоизолированные элементы Ecoflex - Ассортимент

Uponor Ecoflex Угольник теплоизолированный Single G4/250-G4/250



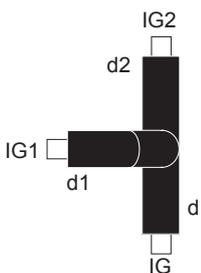
Артикул 1084579	
IG	G4
d	250 мм
IG1	G4
d1	250 мм

Uponor Ecoflex Тройник теплоизолированный Single R+L G4/250-G3/200-G4/250



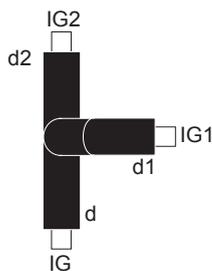
Артикул 1084580	
IG	G4
d	250 мм
IG1	G3
d1	200 мм
IG2	G4
d2	250 мм

Uponor Ecoflex Тройник теплоизолированный Single R+L G3/200-G4/250-G3/200



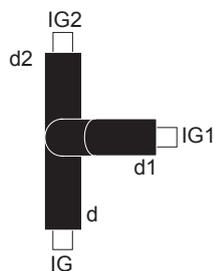
Артикул 1084583	
IG	G3
d	200 мм
IG1	G4
d1	250 мм
IG2	G3
d2	200 мм

Uponor Ecoflex Тройник теплоизолированный Single R G4/250-G3/200-G3/200



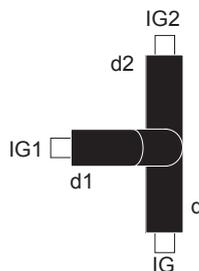
Артикул 1084581	
IG	G4
d	250 мм
IG1	G3
d1	200 мм
IG2	G3
d2	200 мм

Uponor Ecoflex Тройник теплоизолированный Single R G4/250-G4/250-G3/200



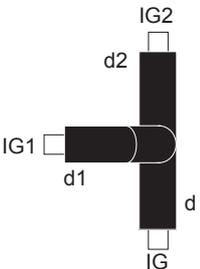
Артикул 1084584	
IG	G4
d	250 мм
IG1	G4
d1	250 мм
IG2	G3
d2	200 мм

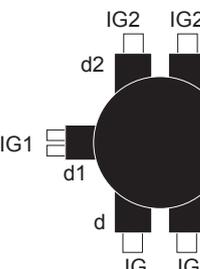
Uponor Ecoflex Тройник теплоизолированный Single L G4/250-G3/200-G3/200

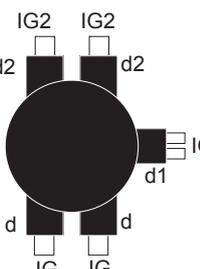


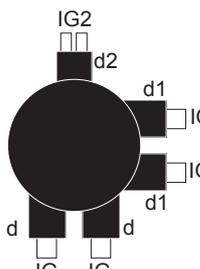
Артикул 1084582	
IG	G4
d	250 мм
IG1	G3
d1	200 мм
IG2	G3
d2	200 мм

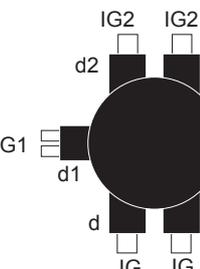
Теплоизолированные фасонные части

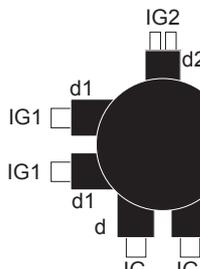
Уронор Ecoflex Тройник теплоизолированный Single L G4/250-G4/250-G3/200	Артикул 1084585												
	<table border="1"> <tr> <td>IG</td> <td>G4</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>250 мм</td> </tr> <tr> <td>IG1</td> <td>G4</td> </tr> <tr> <td>d1</td> <td>250 мм</td> </tr> <tr> <td>IG2</td> <td>G3</td> </tr> <tr> <td>d2</td> <td>200 мм</td> </tr> </table>	IG	G4	d	250 мм	IG1	G4	d1	250 мм	IG2	G3	d2	200 мм
IG	G4												
d	250 мм												
IG1	G4												
d1	250 мм												
IG2	G3												
d2	200 мм												

Уронор Ecoflex Тройник теплоизолированный Twin R+L G4/250-2xG2/200-G4/250	Артикул 1084586												
	<table border="1"> <tr> <td>IG</td> <td>G4</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>250 мм</td> </tr> <tr> <td>IG1</td> <td>2xG2</td> </tr> <tr> <td>d1</td> <td>200 мм</td> </tr> <tr> <td>IG2</td> <td>G4</td> </tr> <tr> <td>d2</td> <td>250 мм</td> </tr> </table>	IG	G4	d	250 мм	IG1	2xG2	d1	200 мм	IG2	G4	d2	250 мм
IG	G4												
d	250 мм												
IG1	2xG2												
d1	200 мм												
IG2	G4												
d2	250 мм												

Уронор Ecoflex Тройник теплоизолированный Twin R G4/250-2xG2/200-G3/200	Артикул 1084587												
	<table border="1"> <tr> <td>IG</td> <td>G4</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>250 мм</td> </tr> <tr> <td>IG1</td> <td>2xG2</td> </tr> <tr> <td>d1</td> <td>200 мм</td> </tr> <tr> <td>IG2</td> <td>G3</td> </tr> <tr> <td>d2</td> <td>200 мм</td> </tr> </table>	IG	G4	d	250 мм	IG1	2xG2	d1	200 мм	IG2	G3	d2	200 мм
IG	G4												
d	250 мм												
IG1	2xG2												
d1	200 мм												
IG2	G3												
d2	200 мм												

Уронор Ecoflex Тройник теплоизолированный Twin R G4/250-G3/200-2xG2/200	Артикул 1084589												
	<table border="1"> <tr> <td>IG</td> <td>G4</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>250 мм</td> </tr> <tr> <td>IG1</td> <td>G3</td> </tr> <tr> <td>d1</td> <td>200 мм</td> </tr> <tr> <td>IG2</td> <td>2xG2</td> </tr> <tr> <td>d2</td> <td>200 мм</td> </tr> </table>	IG	G4	d	250 мм	IG1	G3	d1	200 мм	IG2	2xG2	d2	200 мм
IG	G4												
d	250 мм												
IG1	G3												
d1	200 мм												
IG2	2xG2												
d2	200 мм												

Уронор Ecoflex Тройник теплоизолированный Twin L G4/250-2xG2/200-G3/200	Артикул 1084588												
	<table border="1"> <tr> <td>IG</td> <td>G4</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>250 мм</td> </tr> <tr> <td>IG1</td> <td>2xG2</td> </tr> <tr> <td>d1</td> <td>200 мм</td> </tr> <tr> <td>IG2</td> <td>G3</td> </tr> <tr> <td>d2</td> <td>200 мм</td> </tr> </table>	IG	G4	d	250 мм	IG1	2xG2	d1	200 мм	IG2	G3	d2	200 мм
IG	G4												
d	250 мм												
IG1	2xG2												
d1	200 мм												
IG2	G3												
d2	200 мм												

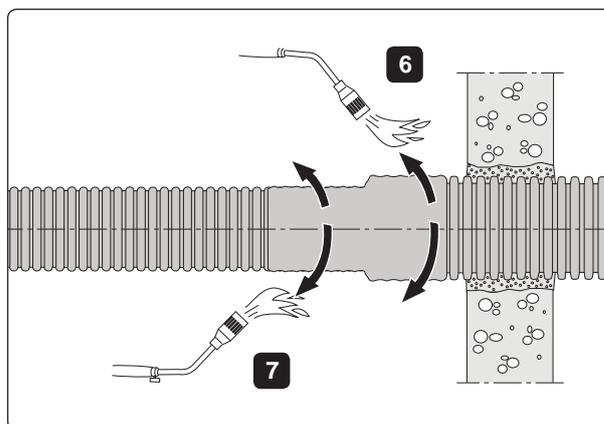
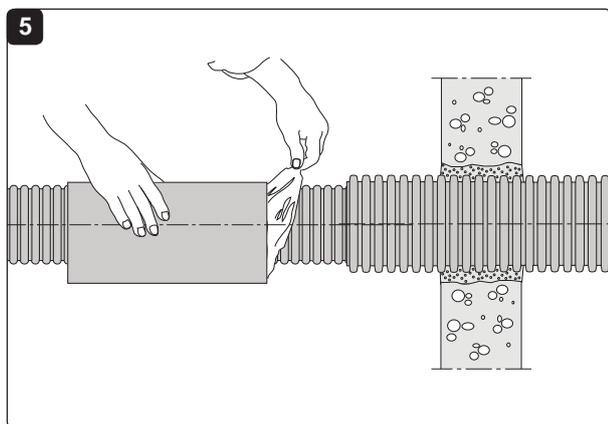
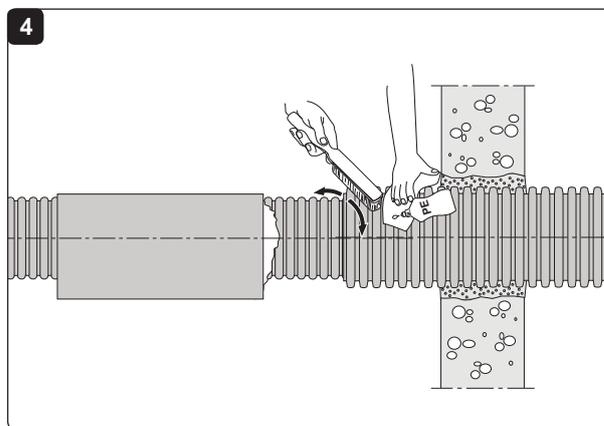
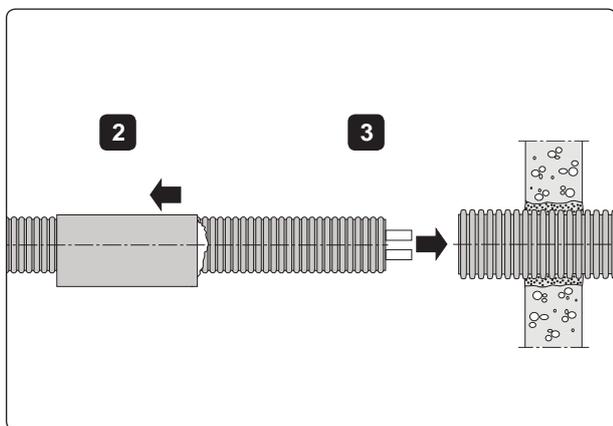
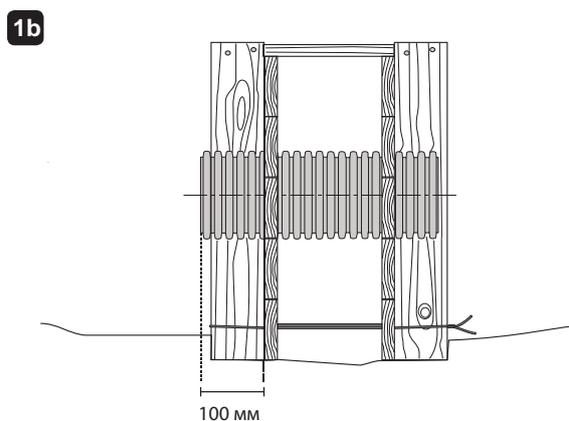
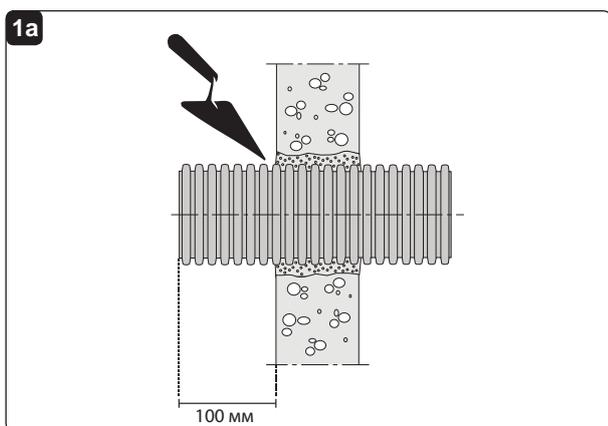
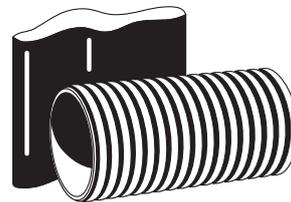
Уронор Ecoflex Тройник теплоизолированный Twin L G4/250-G3/200-2xG2/200	Артикул 1084590												
	<table border="1"> <tr> <td>IG</td> <td>G4</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>250 мм</td> </tr> <tr> <td>IG1</td> <td>G3</td> </tr> <tr> <td>d1</td> <td>200 мм</td> </tr> <tr> <td>IG2</td> <td>2xG2</td> </tr> <tr> <td>d2</td> <td>200 мм</td> </tr> </table>	IG	G4	d	250 мм	IG1	G3	d1	200 мм	IG2	2xG2	d2	200 мм
IG	G4												
d	250 мм												
IG1	G3												
d1	200 мм												
IG2	2xG2												
d2	200 мм												

Теплоизолированные элементы Uronor - Пример подключения

Ecoflex теплоизолированный элемент 1084588	Необходимые компоненты	Количество
 <p>TS 75/200 TS 75/200 TS 125/250 TT 2x50/200 TS 125/250</p>	Труба Ecoflex Thermo Single 125x11,4/250	 <p>-</p>
	Труба Ecoflex Thermo Single 75x6,8/200	 <p>-</p>
	Труба Ecoflex Thermo Twin 2x50x4,6/200	 <p>-</p>
	Резиновый концевой уплотнитель Ecoflex Single 90+110+125/250	 <p>2</p>
	Резиновый концевой уплотнитель Ecoflex Single 75+90+110/200	 <p>2</p>
	Резиновый концевой уплотнитель Ecoflex Twin 40+50+63/200	 <p>1</p>
	Ecoflex комплект изоляции соединения 250	 <p>2</p>
	Ecoflex комплект изоляции соединения 200	 <p>3</p>
	Зажимной наконечник Wipex PN6, 50x4,6/ 1 1/4"AG (G1 1/4)	 <p>2</p>
	Зажимной наконечник Wipex PN6, 75x6,8/ 2"AG (G2)	 <p>2</p>
Зажимной наконечник Wipex PN6, 125x11,4/ 4"AG (R4)	 <p>2</p>	
Wipex переходник 2"AG (G2)/ 1 1/4"IG (G1 1/4)	 <p>2</p>	
Wipex переходник 3"AG (G3)/ 2"IG (G2)	 <p>2</p>	

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.

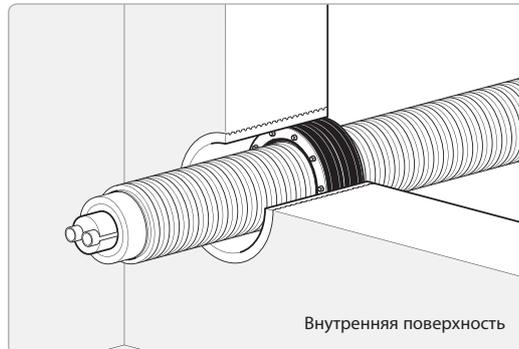
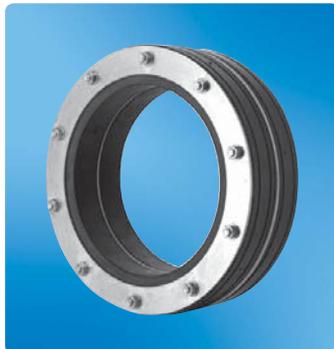


Проход через фундамент при наличии давления грунтовых вод

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

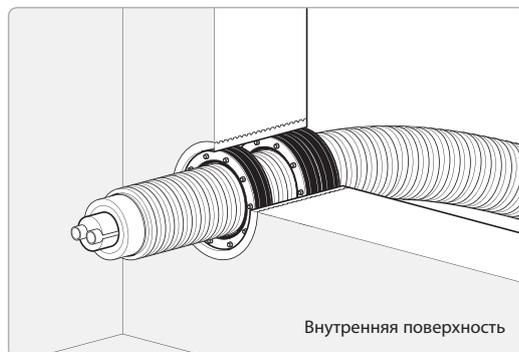
Герметизирующее кольцо PWP

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 трубки. Использовать только совместно с герметизирующим кольцом PWP.



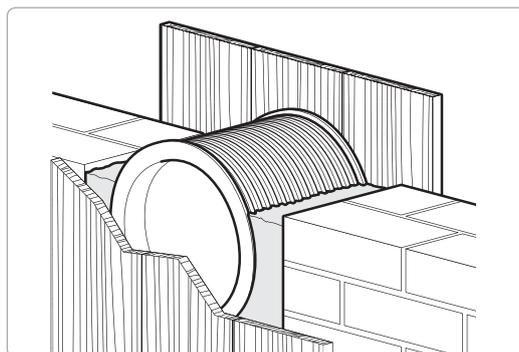
Комплект эпоксидной смолы

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.



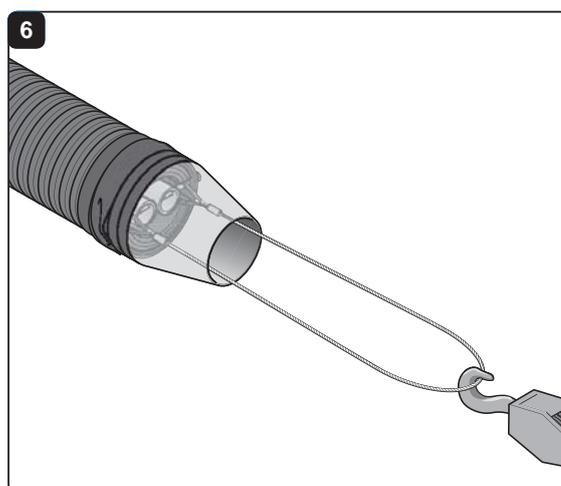
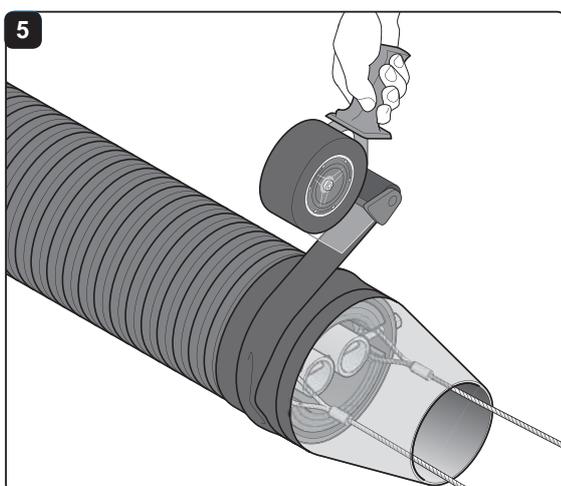
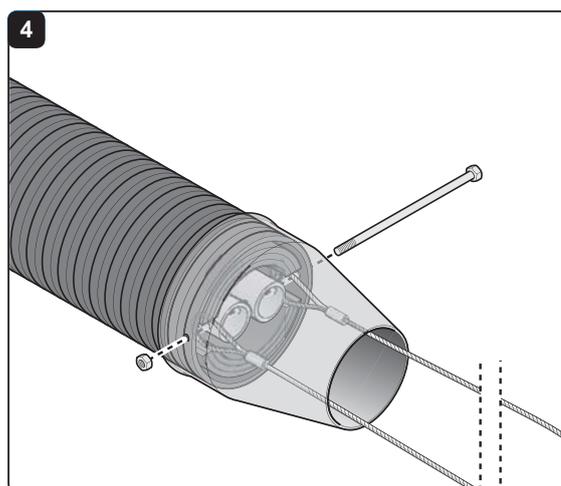
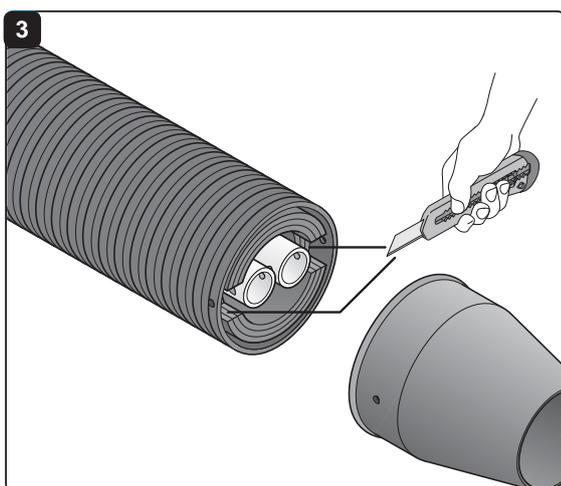
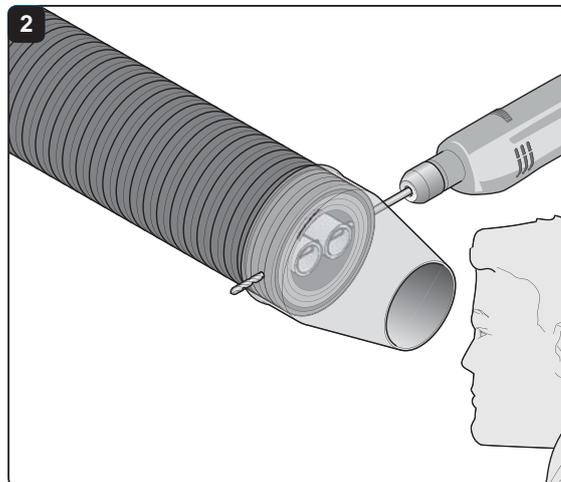
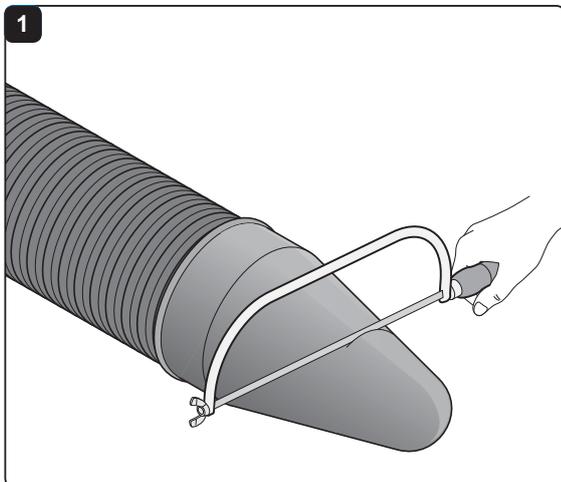
Фиброцементная труба PWP

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.

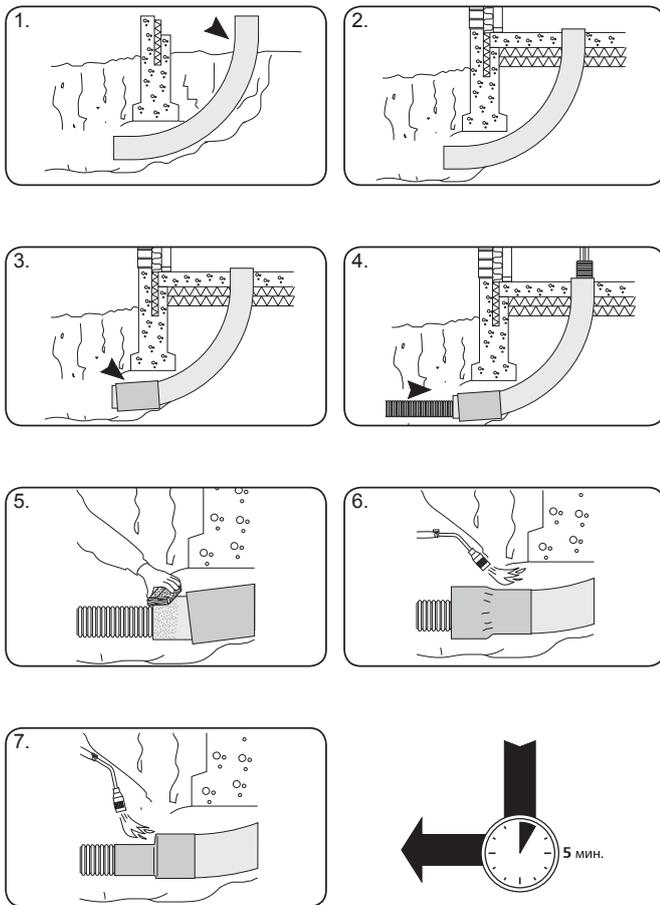


Протягивание труб Uronor Ecoflex через отверстия и защитные гильзы

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.

Радиусы поворота

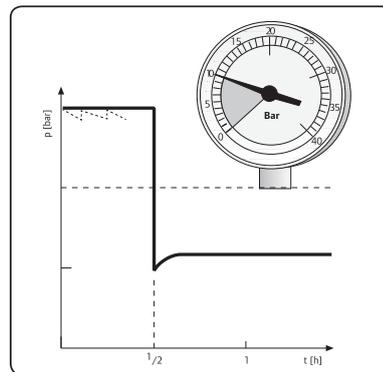
Радиусы поворотов соответствуют стандартным условиям при температуре 20 °С.

Напорные трубы, находящиеся внутри трубных элементов, могут изгибаться с меньшими радиусами.

Трубы	Радиус поворота, м	Трубы	Радиус поворота, м
25–32/140	0,5	2x63/200	1,0
40–63/175	0,7	25+20/140	0,65
75/200	1,0	32+20/175	0,7
90/200	1,2	40+25/175	0,9
110/200	1,2	40+32/175	0,8
125/200	1,3	50+32/175	0,8
125/250	1,4	50+40/200	1,0
2x25/175	0,5	50+50/200	1,0
2x32/175	0,6	Quattro 175 мм	0,8
2x40/175	0,8	Quattro 200 мм	1,0
2x50/200	1,0		

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.

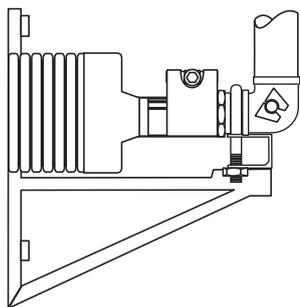
Испытание на герметичность

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.

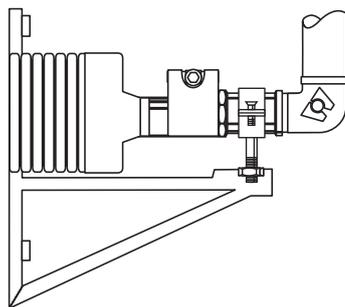
Испытание на прочность

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.

Анкеровка



Анкеровка за фитинг
(диаметр трубы ≤ 50 мм)



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

Для анкерки труб малых диаметров ($D \leq 50$) достаточно стандартного крепления фитинга хомутами к строительным конструкциям или присоединения к стальным трубопроводам. Анкерку труб большого диаметра ($D > 50$) следует выполнять, используя специальные муфты места крепления. Для расчета мест анкерки можно использовать значения остаточных сил сжатия из таблицы. "Силы, создаваемые при линейных расширениях труб РЕ-Ха" раздела "Технические характеристики".

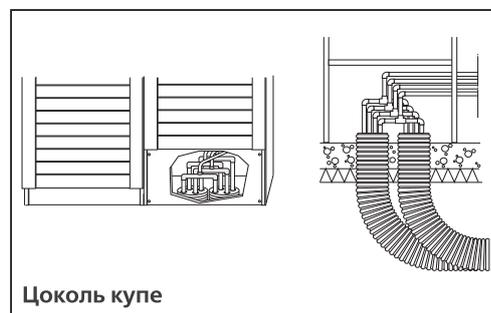
Основные особенности проектирования систем из труб Ecoflex

Свободная трассировка

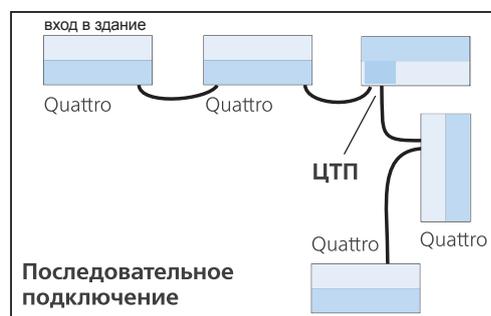
Данная гибкая система труб позволяет проектировать и монтировать их, руководствуясь особенностями конкретной местности. При организации вводов теплоизолированных труб Uronor в здания следует учитывать обеспечение необходимого места с учетом минимального радиуса изгиба труб.

Последовательное подключение

Наиболее выгодными по капитальным вложениям и эксплуатационным затратам получаются тепловые сети с многотрубными элементами (Twin, Quattro). Потери тепла наименьшие, при использовании труб Uronor 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 Uronor Quattro требуется минимальная ширина траншеи, благодаря чему сокращаются затраты на земляные работы. Компактность конструкции труб Uronor Quattro максимально уменьшает площадь ввода в здание, что увеличивает надежность гидроизоляции и позволяет использовать соединение «цоколь купе» с минимальными затратами площади.



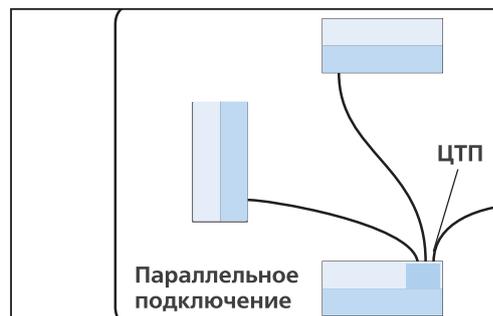
Цоколь купе



Последовательное подключение

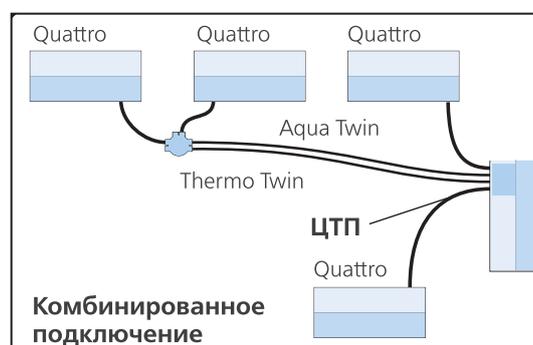
Параллельное подключение

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.



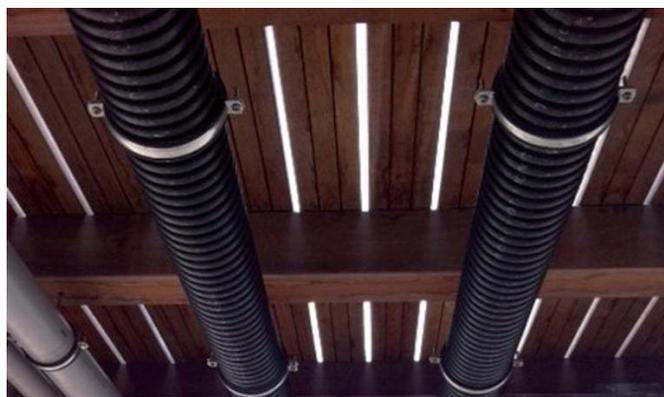
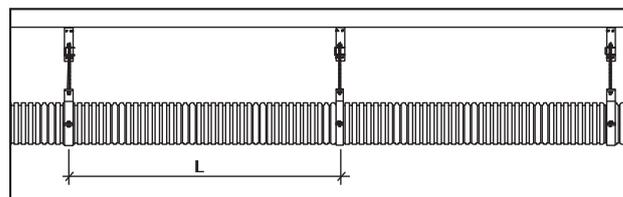
Комбинированное подключение

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

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.

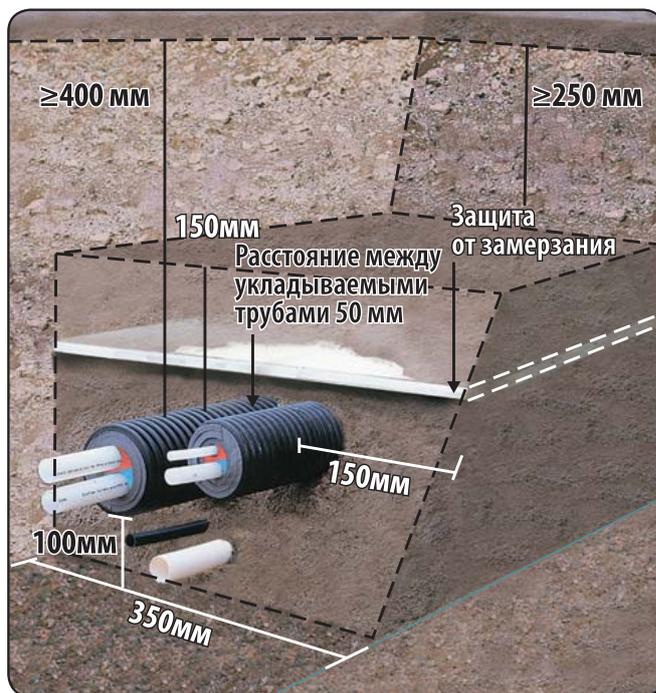
Колодцы и трубы легко применяются и в грунтах сложного типа. За счет небольшого размера траншеи можно сэкономить на стоимости строительства. Если трубы необходимо дополнительно теплоизолировать, теплоизоляцию можно размещать прямо над трубами, на уплотненный грунт.

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.

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



Время, необходимое для монтажа

Ориентировочные значения для прокладки труб Upronor 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]		
Single			
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
Twin			
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
Quattro			
	2 / 30	3 / 40	4 / 60

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)

Upronor Ecoflex Резиновый концевой уплотнитель	1 / 5
Upronor Wipex переходник	1 / 15
Upronor Wipex Соединитель	2 / 30
Upronor Wipex Тройник (комплект)	2 / 40
Upronor Ecoflex Комплект изоляции соединения	1 / 35
Upronor Ecoflex Комплект изоляции тройника	1 / 45
Upronor Ecoflex Комплект изоляции отвода	1 / 35
Upronor Ecoflex Комплект изоляции двойного тройника	2 / 50
Upronor Ecoflex Колодец, включая 6 комплектов изоляции соединений	2 / 50
Upronor Ecoflex Проход через стену PWP	1 / 30
Upronor Ecoflex Проход через стену NWP	1 / 30
Upronor 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 Upronor 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 Upronor Ecoflex NWP
- 1 монтажник без вспомогательного оборудования
- Ориентировочные значения для резиновых концевых уплотнителей Upronor Ecoflex 1/5, переходного ниппеля Upronor Wipex 1/15, прохода через стену Upronor Ecoflex NWP 1/30

Чистое время монтажа: 1 x 50 мин

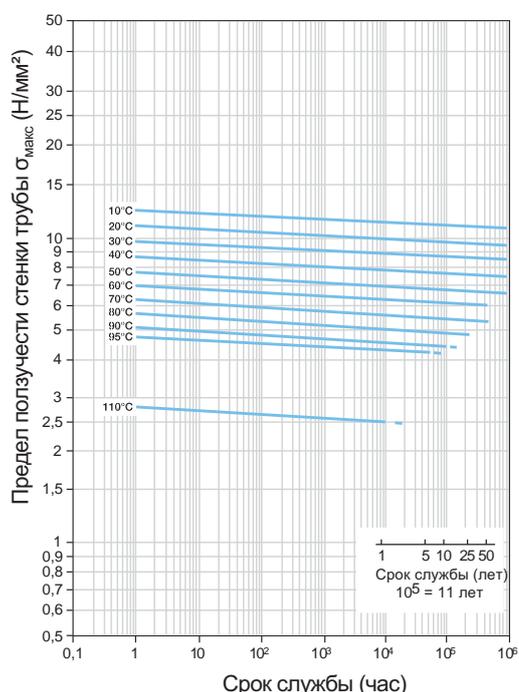
Срок службы теплоизолированных труб Uronor

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

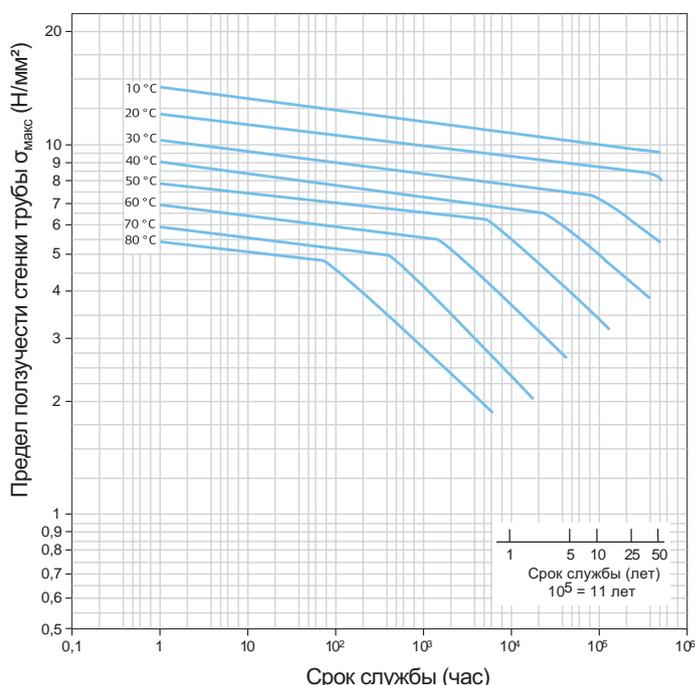
Для определения стойкости теплоизолированных труб Uronor к долговременным нагрузкам были проведены специальные исследования зависимости данных трёх параметров между собой.

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/мм²)» – 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/мм² (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 _{раб} , °C	Время работы при T _{раб} , год	T _{макс} , °C	Время работы при T _{макс} , год	T _{авар} , °C	Время при T _{авар} , 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_{раб} – рабочая температура или комбинация температур транспортируемой среды, определяемая областью применения;

T_{макс} – максимальная рабочая температура, действие которой ограничено по времени;

T_{авар} – 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_{раб}, T_{макс}, T_{авар} 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:

$$q_0^{tot} = 0,3\%_c; \quad q_0^h = q_0^c = 0,2\%_c$$

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 α , 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	-
Суммарный расход на дом		0,91	0,41

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 «Р^h» и «Р^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 «α» по рекомендуемому Приложению 4 СНиП 2.04.01-85* в зависимости от значения произведения N×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	-
Суммарный расход на квартиру		0,91	0,41
Суммарный расход на дом		9,10	4,10

Необходимо определить расчётные секундные расходы холодной q^c и горячей q^h воды на вводе в дом. Определяем

вероятность 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 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_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:

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

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:

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

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 Уролог РЕ-Ха эквивалентны потерям в трубе длиной менее 0,5 м (0,1 м для фитингов Уролог РЕ-Ха Quick & Easy и 0,5 м для фитингов Wipex).

Ниже приведены сводные таблицы с максимальными расчетными секундными расходами q (q^{tot} , q^h , q^c) домов с квартирами, описанными в примерах 1 и 2. В ней представлено соответствие между секундными расходами q_0 (q_0^{tot} , q_0^h , q_0^c) и максимальными расчетными секундными расходами q (q^{tot} , q^h , q^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	$q^{\text{гр.в.}}$, л/час	У, чел	$q^{\text{с.}}$, л/с	N, шт.	$P^{\text{с}}$	$N * P^{\text{с}}$	α^h	$q^{\text{с}}$, 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)

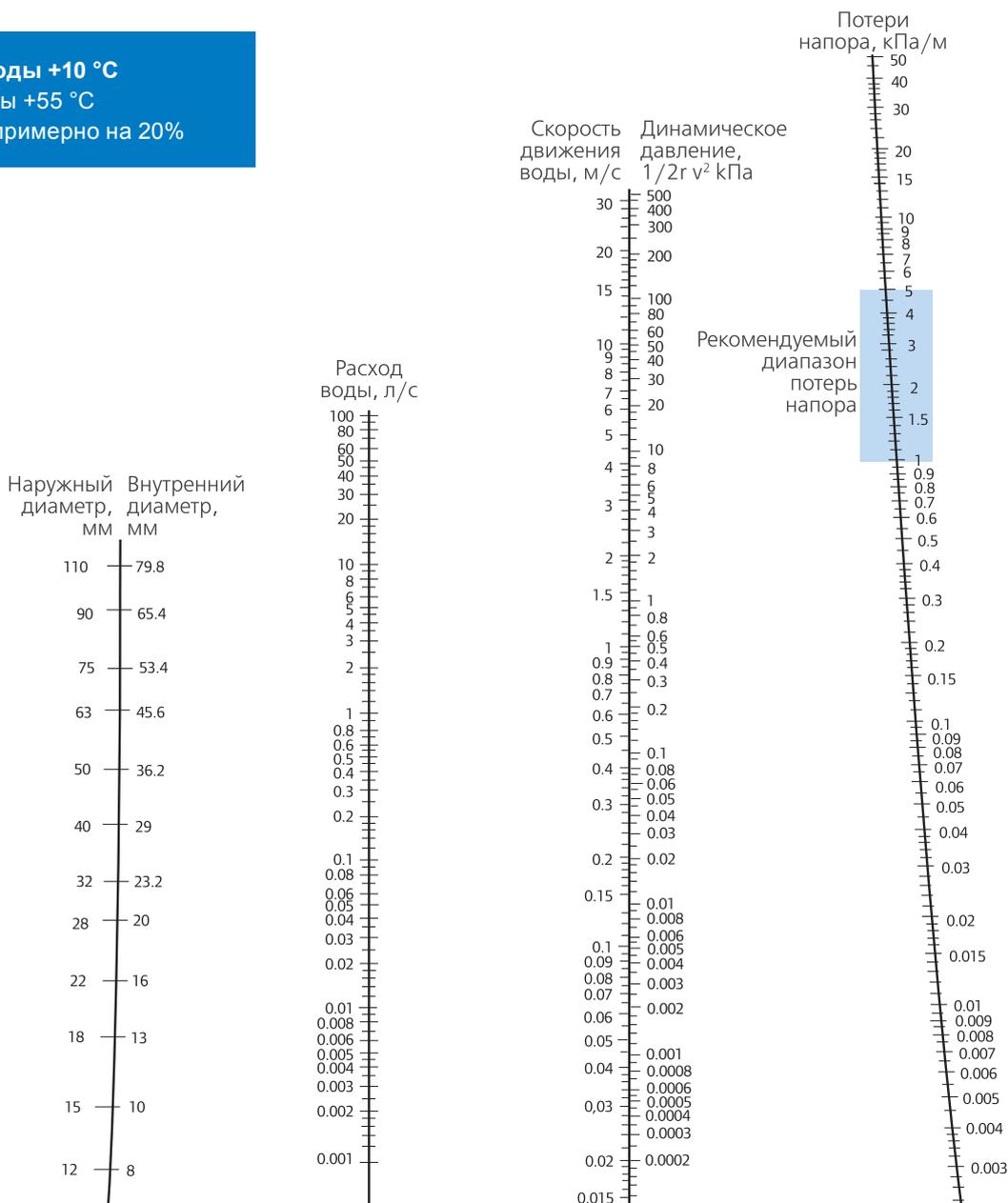
Проектируя систему горячего водоснабжения, следует учесть необходимость циркуляции, которая снизит до минимума время, проходящее с момента поворота крана до того, как из него пойдет горячая вода. Это не только сэкономит время, но и снизит потребление воды, поскольку не нужно будет сливать накопившуюся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

Потери напора в трубах Uponor Aqua и Uponor Thermo PN10

Для температуры воды +10 °С
 При температуре воды +55 °С
 потери напора ниже примерно на 20%

Трубы Uponor PE-Xa

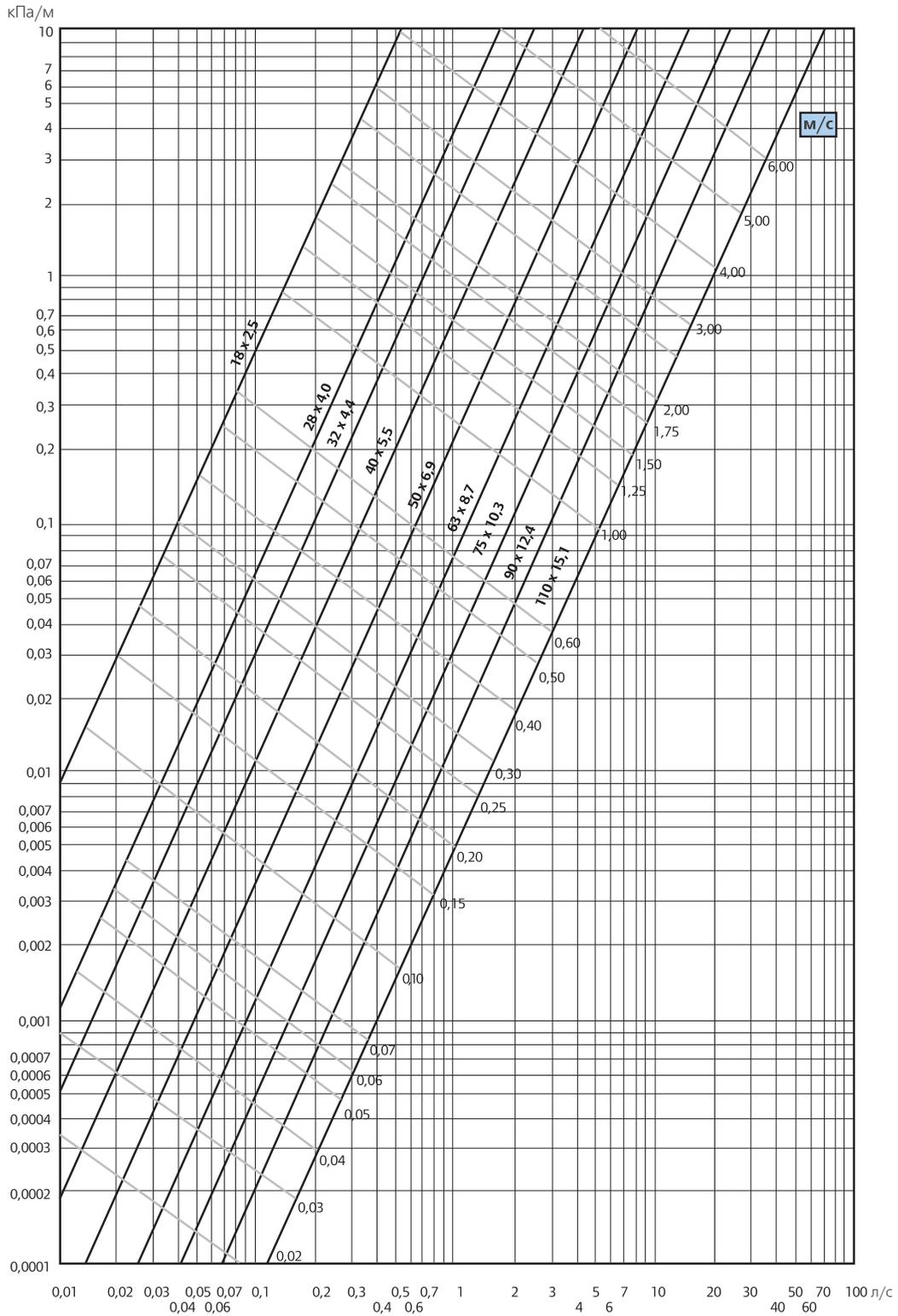


Соответствие диаметров труб Uponor PE-Xa и медных

Uponor PE-Xa		Uponor PE-Xa	
D_u	d_u/d_s	D_u	d_u/d_s
18	18/13,0	15	15/13,0
28	28/20,0	22	22/20,0
32	32/23,2	28	28/25,6
40	40/28,6	35	48/32,0
50	50/36,2	42	42/39,0
63	63/45,7	54	54/51,0
75	75/54,4	63	63/59,0
90	90/65,2	76,1	76,1/72,1
110	110/79,8	88,9	88,9/84,9

Потери напора в трубах Uronor Aqua и Uronor Thermo PN10 при температуре + 70 °C

Температура [°C]	90	80	70	60	50	40	30	20
Коэффициент	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20

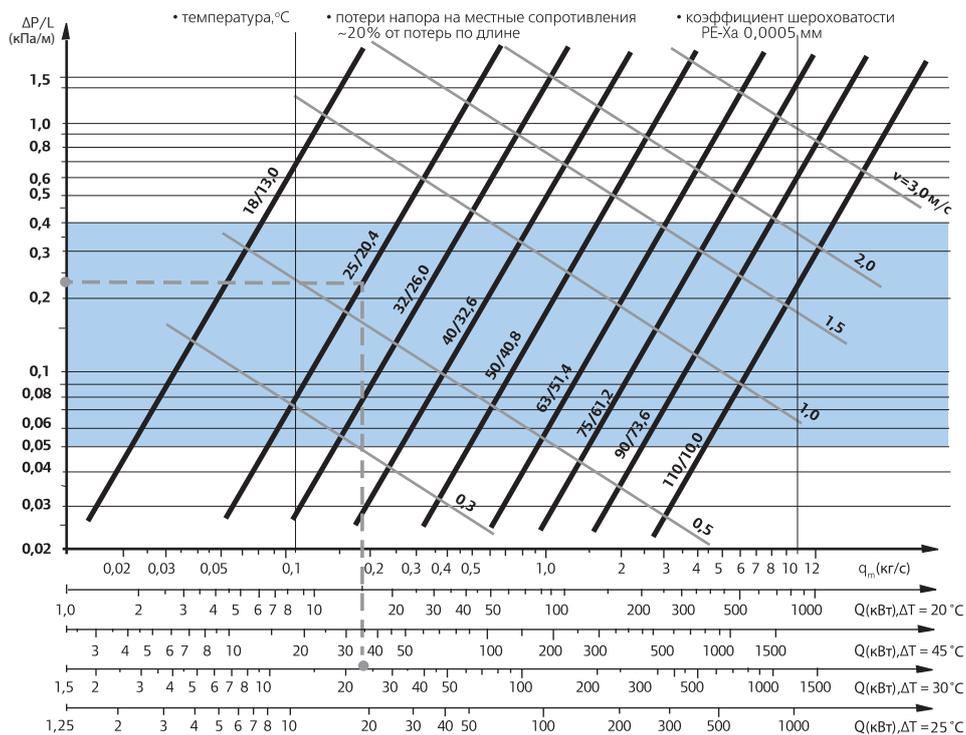


Определение оптимальных диаметров труб

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;
 Δt – 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 м², 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 Δt , ($t_1 - t_2$) = 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.

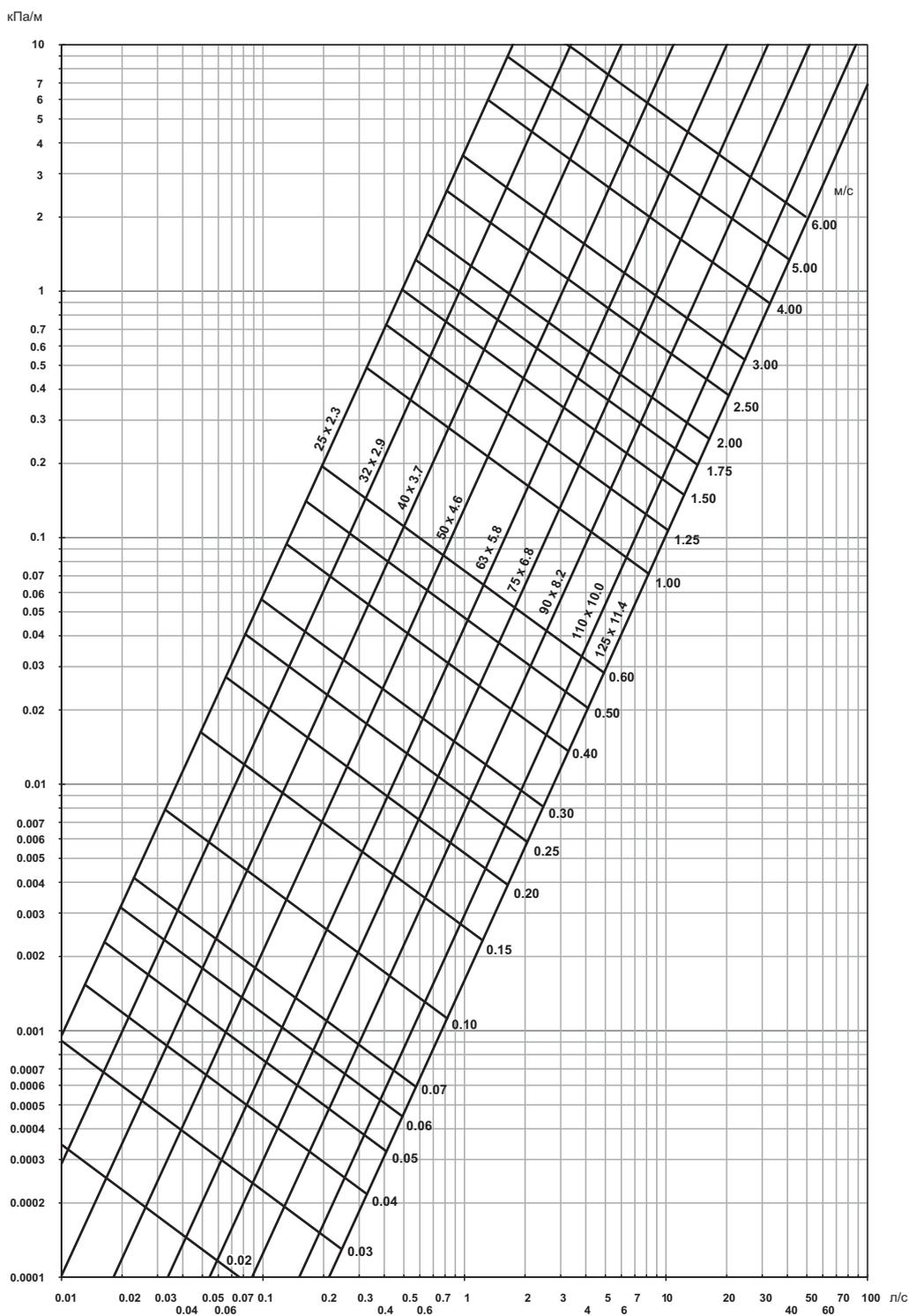
Ориентировочные удельные потребляемые мощности, Вт/м³

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

Uponor PE-Xa		Uponor 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 Upronor Thermo PN6 и Varia PN6 6 бар, +70 °C

Температура [°C]	90	80	70	60	50	40	30	20
Коэффициент	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20



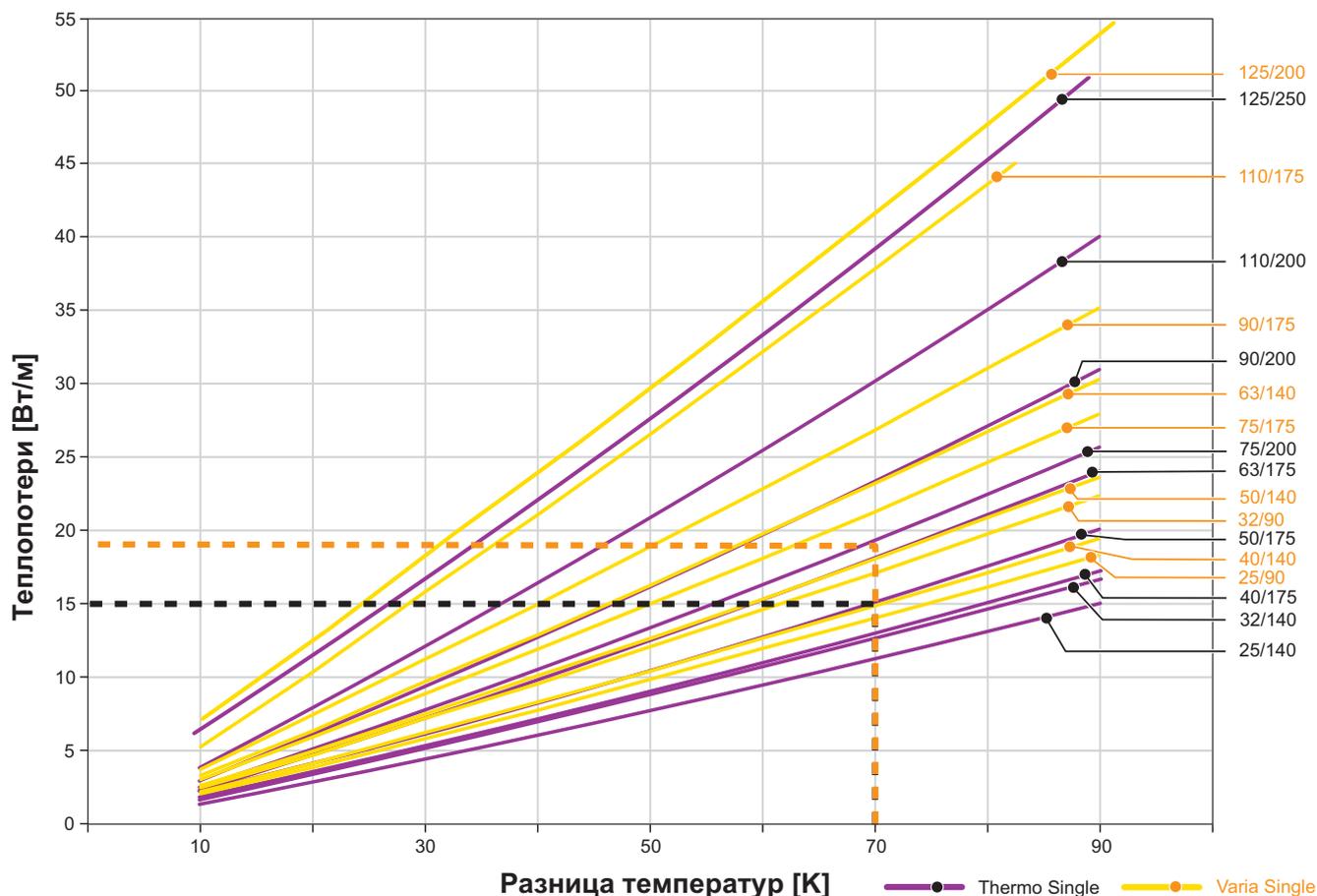
Тепловые потери труб Uponor Thermo Single и Varia Single



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 Uponor Varia Single 50/140

ϑ_M = Температура теплоносителя на подаче (°C)

ϑ_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: 18,5 Вт/м

Пример расчета для трубы Uponor Thermo Single 50/175

ϑ_M = Температура теплоносителя на подаче (°C)

ϑ_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: 15,1 Вт/м

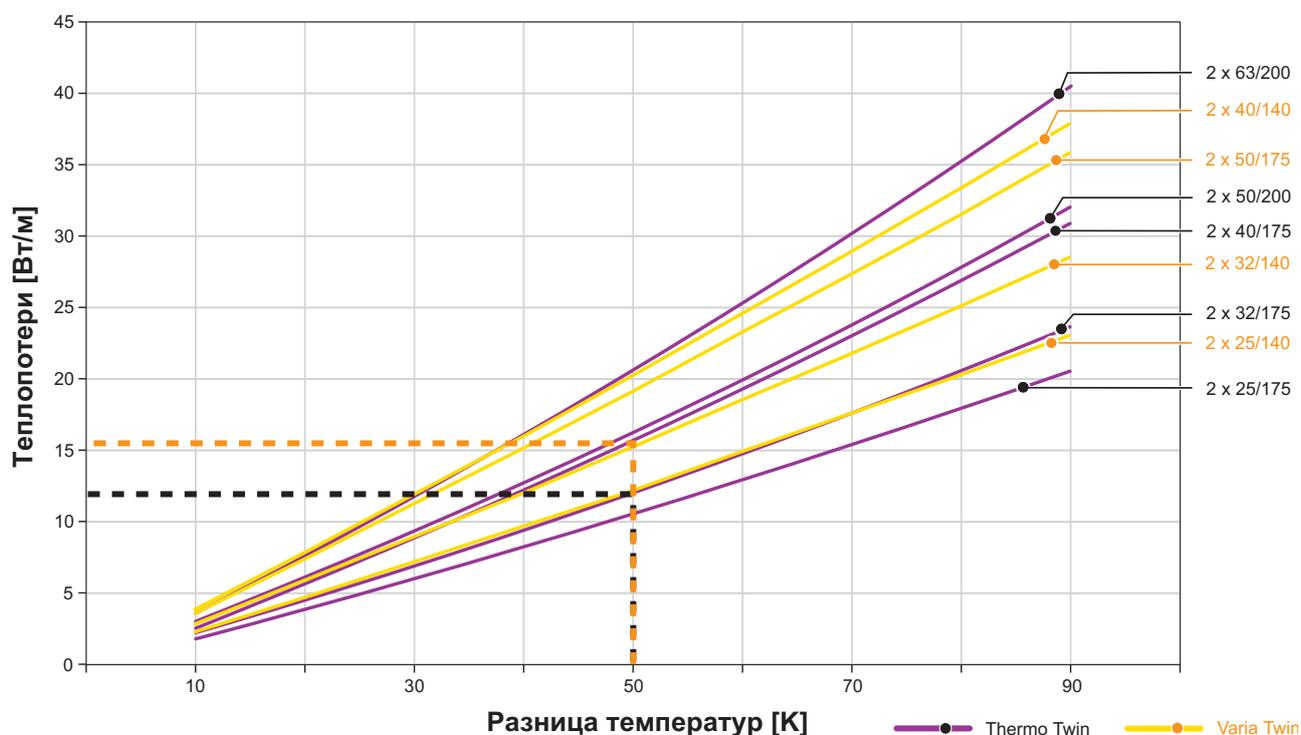
Тепловые потери труб Upronor Thermo Twin и Varia Twin



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

ϑ_V = Температура теплоносителя на подаче (°C)
 ϑ_R = Температура теплоносителя на возврате (°C)
 ϑ_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

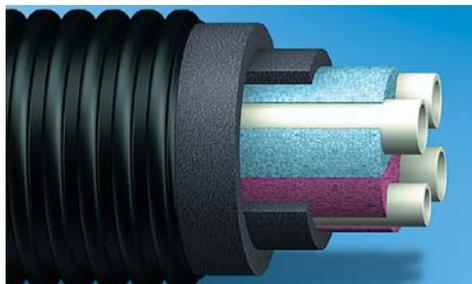
ϑ_V = Температура теплоносителя на подаче (°C)
 ϑ_R = Температура теплоносителя на возврате (°C)
 ϑ_E = Температура окружающего грунта (°C)
 $\Delta\vartheta$ = Разница температур (K)

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

$\vartheta_V = 70 \text{ }^\circ\text{C}$
 $\vartheta_R = 40 \text{ }^\circ\text{C}$
 $\vartheta_E = 5 \text{ }^\circ\text{C}$
 $\Delta\vartheta = (70 + 40) / 2 - 5 = 50 \text{ K}$

Теплопотери: 15,5 Вт/м

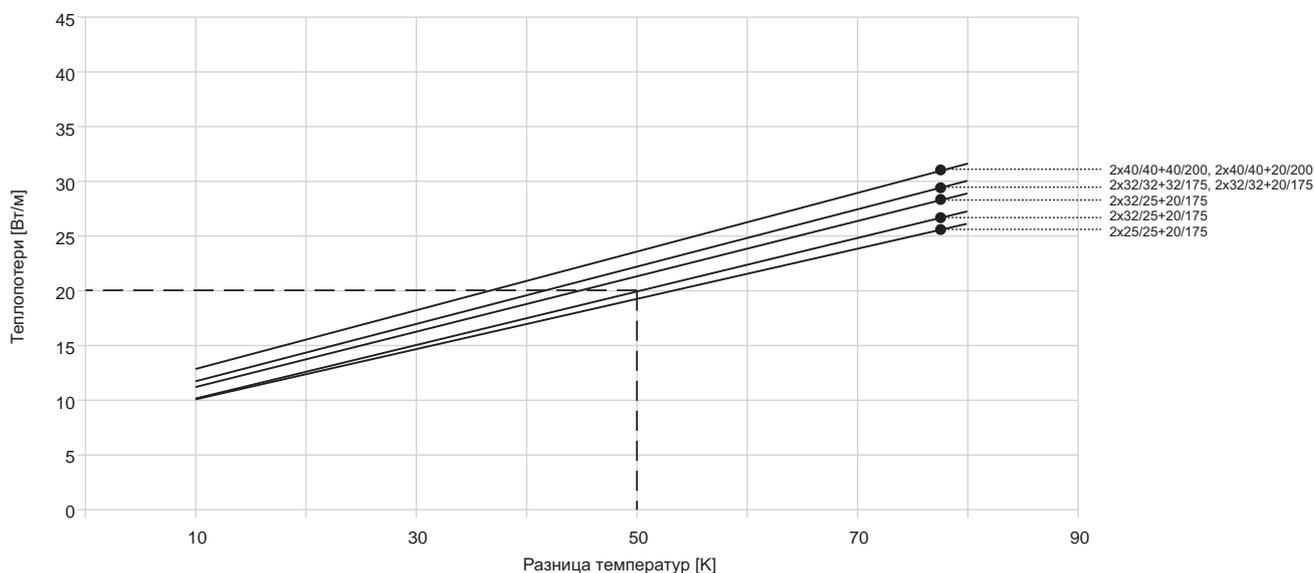
Тепловые потери труб Upronor Quattro



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

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

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

Технические характеристики

Теплоизоляция

Характеристика	Значение	Ед. измерения	Соответств. нормативному документу
Плотность	~28	кг/м ³	DIN 53420
Прочность на растяжение	28	Н/см ²	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 ² сутки	DIN 53429

Труба PE-Xa

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

Электрические свойства

Характеристики	Температура	Значение	Ед. измерения	Соответств. нормативному документу
Удельное сопротивление	20 °С	10 ¹⁵	Вт м	
Диэлектрический коэффициент	20 °С	2,3	-	DIN 53483
Диэлектрический коэффициент поглощения	20 °С/50 Гц	1x10 ⁻³	-	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 ⁻⁴	м/м °С	DIN 53752
	100 °С	2,05x10 ⁻⁴		
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 РЕ-Ха

Размер трубы РЕ-Ха, мм	Внутренний диаметр, мм	Вес, кг/м	Объем, л/м	Размер трубы РЕХ, 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 РЕ-Ха

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 РЕ-Ха, 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
				63x5,8	2300	3800	1500
32x2,9	600	1000	400	63x8,7	3300	5400	2100
32x4,4	800	1300	500	75x6,8	3200	5300	2100
40x3,7	900	1500	600	90x8,2	4600	7500	2900
40x5,5	1300	2100	800	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.

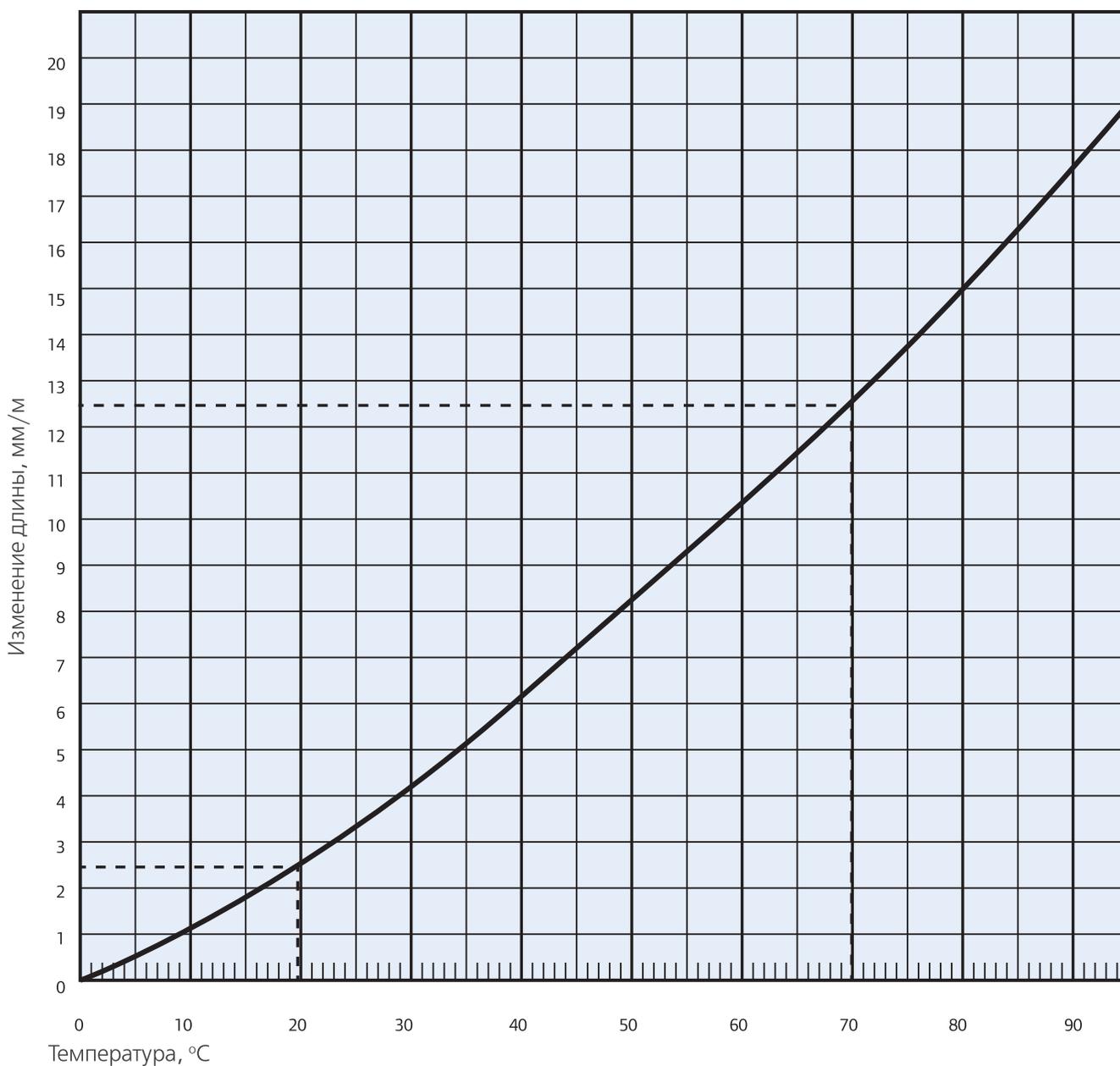
Остаточная сила сжатия

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

Линейные температурные расширения

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

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

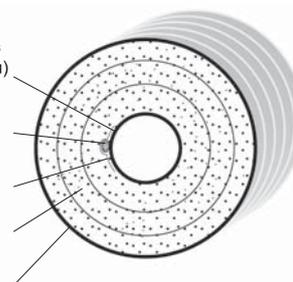


Uponor Ecoflex Supra Plus (Упонор Супра Плюс). Общие сведения

Uponor Supra Plus – это теплоизолированные трубы для системы холодного водоснабжения, 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. Могут изготавливаться как с одним так и с двумя греющими кабелями. Изготавливаются по ТУ 2248-001-27431685-2015.

Конструкция

1. Подающий трубопровод из полиэтилена PE 80 (25-63 мм) и PE 100 (75-110 мм)
2. Тепловой электрокабель
3. Алюминиевая фольга
4. Изоляция - «сшитый» пенополиэтилен PE-X
5. Полиэтиленовый кожух



Технические характеристики

Размер подающего трубопровода $dy \times s$	Наружный диаметр кожуха, мм	Толщина изоляции, мм	Вес кг/м	Радиус изгиба, м	Длина бухты, м
25x2,3	68	12	0,6	0,5	150
32x2,9	68	10	0,7	0,6	150
32x2,9	140	35	1,2	0,3	150
40x3,7	90	20	1,1	0,7	150
40x3,7	140	37	1,5	0,8	150
50x4,6	90	15	1,3	0,8	150
50x4,6	140	32	1,7	1,0	150
63x5,8	140	26	2,0	1,2	150
75x6,8	175	35	2,9	1,5	100
90x8,2	175	28	3,5	1,8	100
110x10	200	33	5,1	2,2	100

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°C. Максимальное рабочее давление для диаметров от 25 до 63 мм составляет 12,5 бар, с диаметрами 75–110 мм – 16 бар. Подающая труба изготавливается из самого современного полиэтилена PE 80 (25-63 мм) и PE 100 (75-110 мм). Пластиковые трубы Uponor PE80 и PE100 можно стыковать с магистральными трубопроводами с помощью фитингов Uponor Wipeх либо использовать сварку встык или электродиффузионную сварку.

1. Подающая труба Uponor PE80 и PE100

Пластиковая труба Uponor PE80 и PE100 была разработана для систем холодного бытового водоснабжения. Это гибкие трубы для подачи холодной воды, отвечающие требованию стандарта SFS 3421. В качестве материала для их изготовления используется полиэтилен средней и высокой плотности.

2. Тепловой электрокабель

Саморегулирующийся тепловой электрокабель, рассчитанный на номинальную выходную мощность 10 Вт/м и напряжение питания 230 В.

3. Алюминиевая фольга

Алюминиевая фольга улучшает передачу тепла от кабеля на подающий трубопровод.

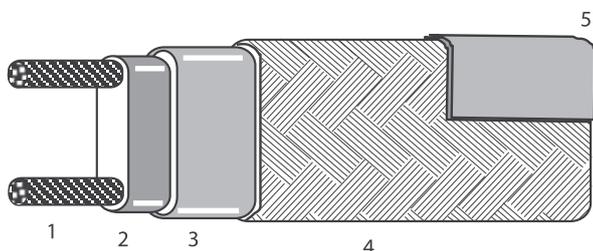
4. Теплоизоляция (пенополиэтилен PE-X)

Изоляция выполнена из PE-X, сшитого полиэтилена. Закрытая ячеистая структура изоляции препятствует поглощению воды и обеспечивает превосходную изоляцию системы Uponor Supra Plus. Плотность изоляции составляет 28 кг/м³, а теплопроводность равна 0,037 Вт/мК.

5. Полиэтиленовый кожух

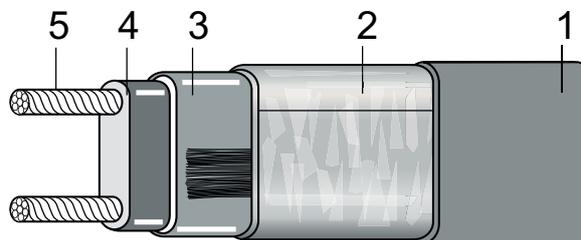
Полиэтиленовый кожух изготавливается из гофрированного полиэтилена высокой плотности. Гофрированная структура обеспечивает жесткость трубы в поперечном направлении и гибкость в продольном направлении.

Конструкция кабеля до 2017 г.



1. Медные проводники сечением 1,2 мм²
2. Саморегулирующийся резисторный материал
3. Полиолефиновая изоляция
4. Защитная оплетка, луженая медь
5. Наружный кожух из полиолефина

Конструкция кабеля с начала 2017 г.



1. Медные проводники сечением 1,2 мм²
2. Саморегулирующийся резисторный материал
3. Полиолефиновая изоляция
4. Фольга и заземляющий провод
5. Наружный кожух из полиолефина



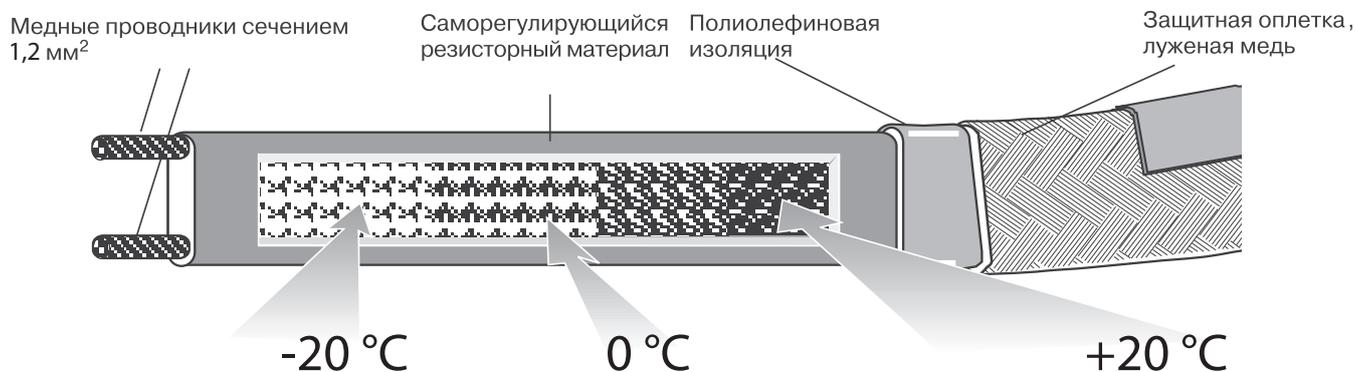
Характеристики кабеля:

Характеристики	Кабель до 2017г. (зеленый)	Кабель с начала 2017г. (черный)
Наружные размеры	Ширина 10,5 мм, толщина 5,3 мм	Ширина 10,5 мм, толщина 5,2 мм
Минимальный радиус изгиба	10 мм	10 мм
Рабочее напряжение	230 В	230 В
Максимально допустимая рабочая температура	65 °С	65 °С
Максимальная длина при монтаже	100 м 10 А / 150 м 16 А	100 м 10 А / 150 м 16 А
Номинальная выходная мощность	10 Вт/м	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, запрессованного между двумя медными проводниками (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 Uronor Supra Plus генерирует достаточно тепла, чтобы предотвратить замерзание. По мере повышения температуры выходная мощность снижается. Система саморегулирования Uronor 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.

Саморегулирующийся кабель 230 В, 10 Вт/м (на примере кабеля до 2017 г.)



Когда кабель холодный, материал изоляции сжимается, открывая пути прохождения тока в кристаллах углерода материала сердечника. Электрический ток, проходящий через материал сердечника, вызывает нагрев. На теплых участках кабеля полимерный резисторный материал расширяется, уменьшая число путей, по которым проходит ток. При этом сопротивление повышается, а отдаваемая тепловая мощность падает. В «горячих» точках в

результате расширения материала сердечника число путей для тока снижается до минимума. В результате сопротивление становится очень высоким, что ведет к значительному снижению отдаваемой тепловой мощности.

Блок управления Uponor Supra Plus



Рис. 1

Рабочее напряжение	220 В пер. тока	
Номинальная мощность	1500 Вт	
Диапазон рабочих температур	-25 + 45 °С	
Класс исполнения	IP 23	
Индикация мигнальной 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 Uponor Supra Plus представляет собой электронный регулятор, предназначенный для управления нагревом водопроводной трубы Uponor 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 Uponor 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 мм² и 16А 3 x 2.5 мм². 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

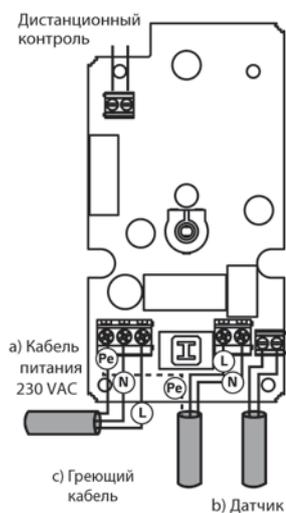


Рис. 3

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.

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.

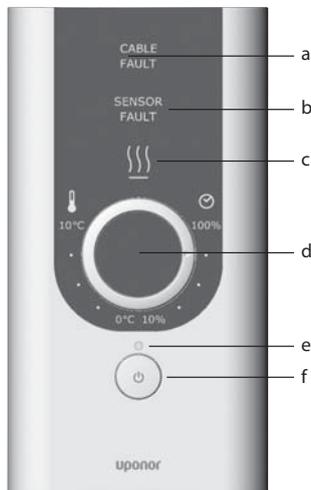


Рис. 4

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 (a) 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

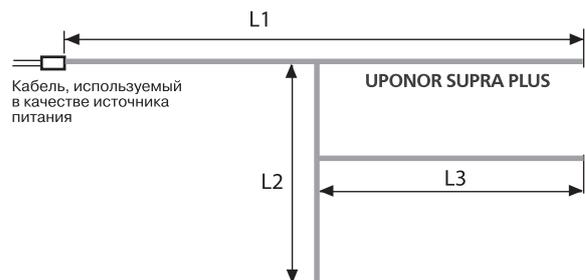
В таблице ниже показаны тепловые потери в системе Uponor Supra Plus при различных внешних температурах. Предполагается, что температура внутри трубы равна +2 °С. Если потери тепла не превышают 10 Вт/м, выходной мощности кабеля достаточно для защиты системы Uponor Supra Plus от замерзания.

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

* Данные позиции на складе отсутствуют и изготавливаются по специальному заказу.

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). Uronor 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 °C

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

Uponor Ecoflex Supra Plus (Упонор Супра Стандарт). Общие сведения

Uponor Supra Standard – это теплоизолированная труба, предназначенная для систем холодного водоснабжения и напорной канализации, замерзание которого 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.

10 бар / 20 °С

Технические характеристики

Размер подающего трубопровода dy xs	Наружный диаметр защитного кожуха, мм	Толщина изоляции, мм	Вес кг/м	Радиус изгиба, м	Длина бухты L _{макс} , м
32x2,9	68	10	0,7	0,6	300
40x3,7	140	37	1,5	0,8	300
50x4,6	140	32	1,7	1,0	300
63x5,8	140	26	2,0	1,2	300
75x6,8	175	35	2,9	1,5	100
90x8,2	175	28	3,5	1,8	100
110x10	200	33	3,8	2,2	100

Конструкция Supra Standard

1. Подающая труба Uponor PE80 и PE100

В качестве подающих труб в системе используется труба Uponor PE80 (32-63 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.

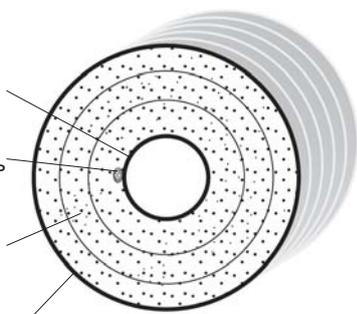
3. Изоляция

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/м³, а теплопроводность равна 0,037 Вт/мК.

4. Полиэтиленовый защитный кожух

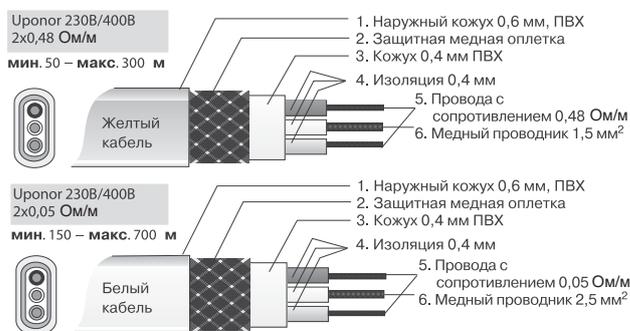
Полиэтиленовый кожух изготавливается из гофрированного полиэтилена HDPE (высокой плотности). Гофрированная структура обеспечивает жесткость кожуха в поперечном направлении и гибкость в продольном направлении.

1. Подающий трубопровод PE 80 (32-63 мм) и PE 100 (75-110 мм)
2. Тепловой электрокабель
3. Изоляция - пенополиэтилен PEX
4. Полиэтиленовый кожух высокой плотности (HDPE)



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	35 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 Uronor 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 Uronor Supra Standard и концевой терминал 1, включающий в себя регулятор Uronor 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	Uronor 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 Uronor 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	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
	(Вт/м)																		
-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1
-2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2
-3	1	1	1	2	1	1	2	1	1	3	1	1	2	1	2	1	3	2	2
-4	2	1	1	2	2	1	2	1	1	3	2	1	2	2	2	2	3	2	3
-5	2	1	1	3	2	1	2	2	1	4	2	2	3	2	3	2	4	2	3
-6	2	2	1	3	2	2	3	2	1	4	2	2	3	2	3	2	4	3	4
-7	3	2	1	4	2	2	3	2	2	5	3	2	4	3	3	2	5	3	4
-8	3	2	2	4	3	2	4	2	2	5	3	2	4	3	4	3	5	3	5
-9	3	2	2	5	3	2	4	3	2	6	3	2	4	3	4	3	6	4	5
-10	3	2	2	5	3	2	4	3	2	6	3	3	5	3	4	3	6	4	6
-11	4	3	2	5	3	2	5	3	2	7	4	3	5	4	5	4	7	5	6
-12	4	3	2	6	4	3	5	3	3	7	4	3	6	4	5	4	7	5	7
-13	4	3	2	6	4	3	5	3	3	8	4	3	6	4	5	4	8	5	7
-14	5	3	3	7	4	3	6	4	3	8	5	4	6	5	6	4	8	6	8
-15	5	4	3	7	4	3	6	4	3	9	5	4	7	5	6	5	9	6	8
-16	5	4	3	7	5	3	6	4	3	9	5	4	7	5	7	5	9	6	9
-17	6	4	3	8	5	4	7	4	4	10	6	4	8	5	7	5	10	7	9
-18	6	4	3	8	5	4	7	5	4	10	6	4	8	6	7	6	10	7	10
-19	6	4	3	9	6	4	7	5	4	11	6	5	8	6	8	6	11	7	10
-20	6	5	3	9	6	4	8	5	4	11	6	5	9	6	8	6	11	8	11
-21	7	5	4	10	6	4	8	5	4	12	7	5	9	7	8	6	12	8	11
-22	7	5	4	10	6	5	8	5	4	13	7	5	10	7	9	7	12	8	12
-23	7	5	4	10	7	5	9	6	5	13	7	6	10	7	9	7	13	9	12
-24	8	5	4	11	7	5	9	6	5	14	8	6	10	7	9	7	13	9	13
-25	8	6	4	11	7	5	9	6	5	14	8	6	11	8	10	7	14	9	13
-26	8	6	4	12	7	5	10	6	5	15	8	6	11	8	10	8	14	10	14
-27	8	6	5	12	8	5	10	7	5	15	8	6	12	8	10	8	15	10	14
-28	9	6	5	12	8	6	11	7	6	16	9	7	12	9	11	8	15	10	15
-29	9	6	5	13	8	6	11	7	6	16	9	7	12	9	11	9	16	11	15
-30	9	7	5	13	8	6	11	7	6	17	9	7	13	9	12	9	16	11	16
-31	10	7	5	14	9	6	12	8	6	17	10	7	13	9	12	9	17	12	16
-32	10	7	5	14	9	6	12	8	6	18	10	8	14	10	12	9	17	12	17
-33	10	7	6	14	9	7	12	8	6	18	10	8	14	10	13	10	18	12	17
-34	10	7	6	15	10	7	13	8	7	19	10	8	14	10	13	10	18	13	18
-35	11	8	6	15	10	7	13	8	7	19	11	8	15	11	13	10	19	13	18
-36	11	8	6	16	10	7	13	9	7	20	11	9	15	11	14	10	19	13	19
-37	11	8	6	16	10	7	14	9	7	20	11	9	16	11	14	11	20	14	19
-38	12	8	6	17	11	8	14	9	7	21	12	9	16	11	14	11	20	14	20
-39	12	9	6	17	11	8	14	9	8	21	12	9	16	12	15	11	21	14	20
-40	12	9	7	17	11	8	15	10	8	22	12	9	17	12	15	12	21	15	21
-41	12	9	7	18	11	8	15	10	8	22	12	10	17	12	16	12	22	15	21
-42	13	9	7	18	12	8	15	10	8	23	13	10	18	13	16	12	22	15	22
-43	13	9	7	19	12	8	16	10	8	23	13	10	18	13	16	12	23	16	22
-44	13	10	7	19	12	9	16	10	9	24	13	10	19	13	17	13	23	16	23
-45	14	10	7	19	12	9	16	11	9	25	14	11	19	13	17	13	24	16	23
-46	14	10	8	20	13	9	17	11	9	25	14	11	19	14	17	13	24	17	24
-47	14	10	8	20	13	9	17	11	9	26	14	11	20	14	18	14	25	17	24
-48	14	10	8	21	13	9	18	11	9	26	14	11	20	14	18	14	25	17	25
-49	15	11	8	21	13	10	18	12	9	27	15	11	21	15	18	14	26	18	25
-50	15	11	9	21	14	10	18	12	10	27	15	12	21	15	19	14	26	18	26

Uponor Supra Standard всегда поставляются по заводскому заказу-наряду.

Таблица тепловых потерь (Вт/м)

Проектирование электрооборудования

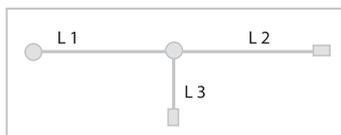
Тепловой кабель Uponor, применяемый в Uponor Supra Standard, утвержден к применению организацией FIMKO. Установка и защита системы должны производиться в соответствии с действующими электротехническими нормами и правилами.

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 (завдвижки, 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.

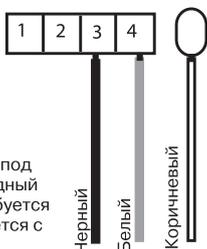
Варианты подключения кабеля Supra Standard

Инструкции по подключению желтого теплового кабеля

Тип кабеля:
2 x 0,48 /
+ 1,5мм²Си
обратный провод

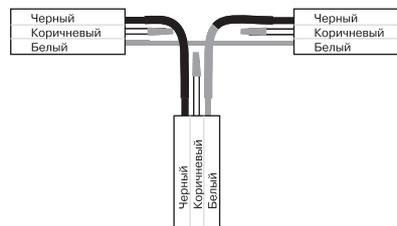
1 2 x 0.48 – последовательно, для длин: 230 В 50–80 м, 400 В 80–140 м

Подключение регулятора



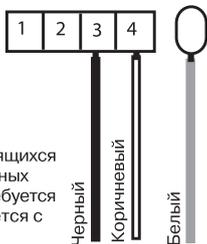
Примечание! Находящийся под напряжением обратный медный проводник, который не требуется для подключения, соединяется с отдельной клеммой.

Подключение ответвления



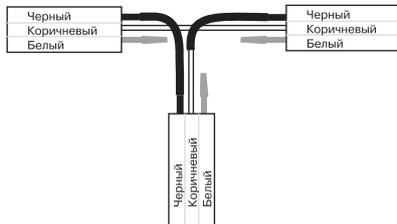
2 0.48 + Си обратный, для длин: 230 В 70–120 м, 400 В 120–220 м

Подключение регулятора



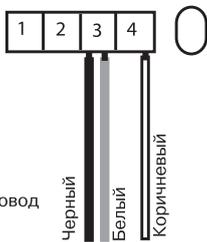
Примечание! Один из находящихся под напряжением резистивных проводников, который не требуется для подключения, соединяется с отдельной клеммой.

Подключение ответвления



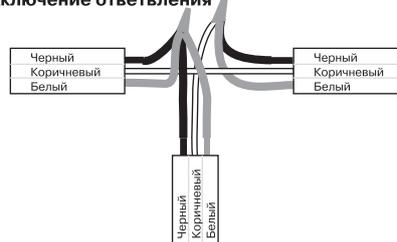
3 2 x 0.48 параллельно + Си обратный, для длин: 230 В 100–180 м, 400 В 150–300 м

Подключение регулятора



Примечание! Отдельный провод не используется.

Подключение ответвления

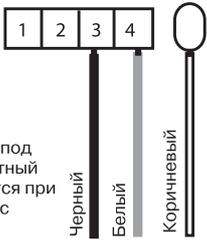


Инструкции по подключению белого теплового кабеля

Тип кабеля:
2 x 0,05 /
+ 2,5 мм²Си обратный
провод

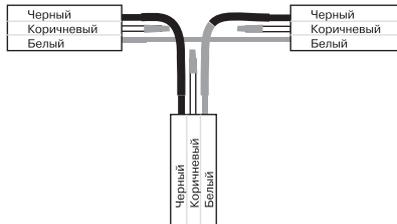
4 2 x 0.05 – последовательно, для длин: 230 В 150–260 м, 400 В 250–450 м

Подключение регулятора



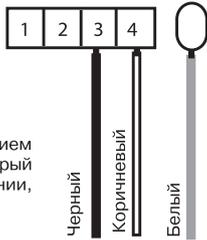
Примечание! Находящийся под напряжением медный обратный провод, который не требуется при подключении, соединяется с отдельной клеммой.

Подключение ответвления



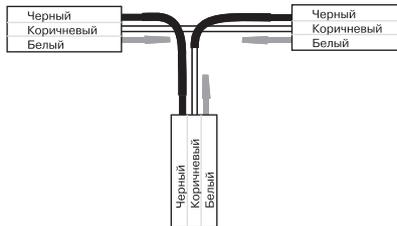
5 0.05 + Си обратный, для длин: 230 В 290–400 м, 400 В 500–700 м

Подключение регулятора



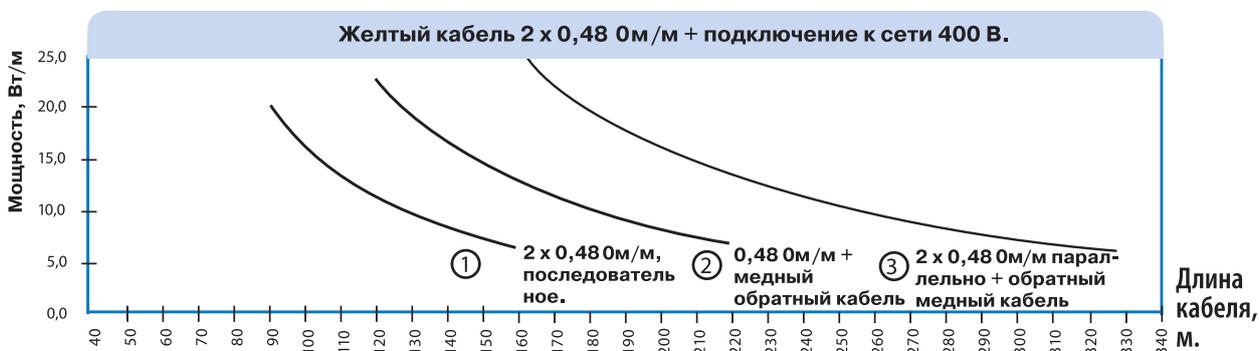
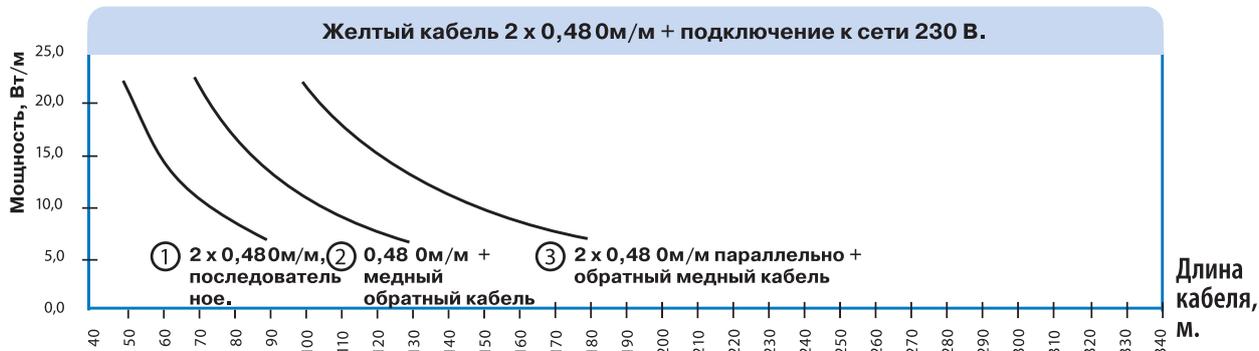
Примечание! Один из находящихся под напряжением резистивных проводов, который не требуется при подключении, соединяется с отдельной клеммой.

Подключение ответвления

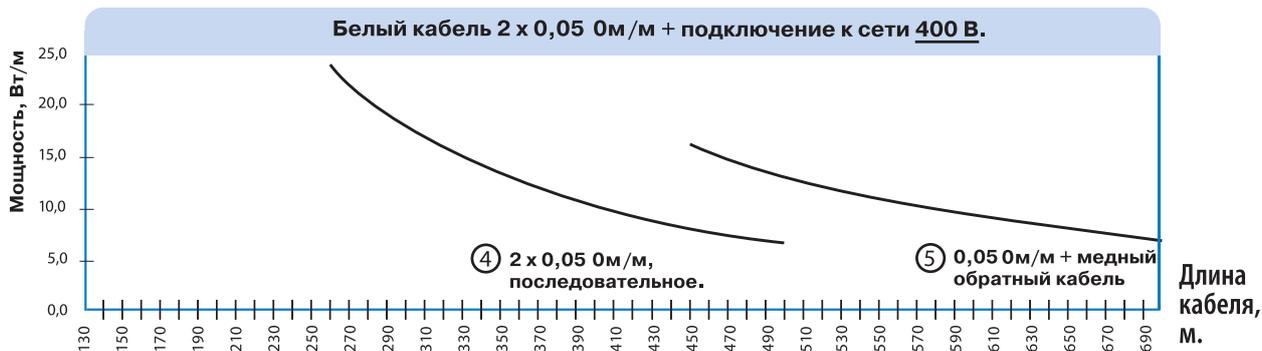
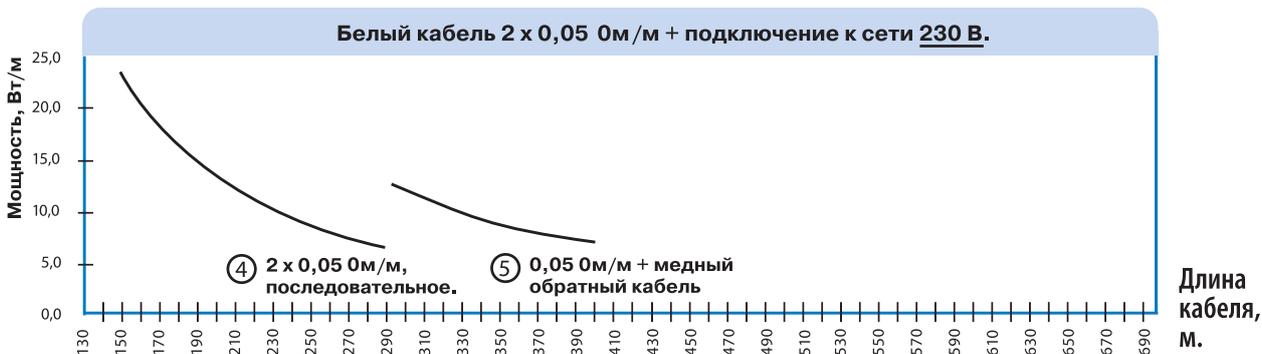


Графики тепловой мощности при использовании различных вариантов подключения

Желтый кабель



Белый кабель



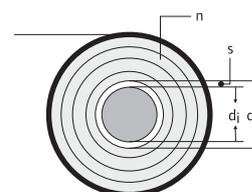
Трубы Uponor Ecoflex Supra (Упоно́р Экофлeкс Супра), без греющего кабеля



Области применения	Холодная питьевая вода Холодоснабжение
Дополнительное применение	Напорная канализация Геотермальные системы
Несущая труба	HDPE (PE 100), SDR 11
Теплоизоляция	Вспененный PE-X (водопоглощение <1%)
Материал защитного кожуха	PE-80

Примечание:

Для бассейнов, гостиниц, оздоровительных объектов или для промышленности. Трубы Supra применяются при температурах носителя от -10 °C до + 40 °C.



10 бар / 20 °C

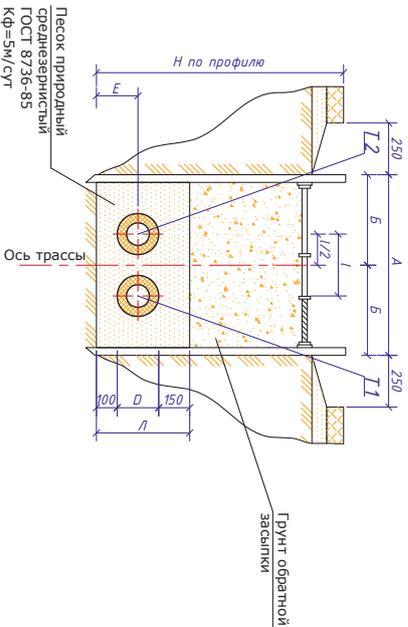
Несущая труба $d_a / d_i / s$, мм	Количество слоев теплоизоляции, шт	Диаметр кожуха D_a , мм	Вес, кг/м	Длина бухты, м	Радиус изгиба, м	Толщина теплоизоляции, мм	Артикул
25 / 20,4 / 2,3	1	68	0,52	200	0,20	15	1018124
32 / 26,2 / 2,9	1	68	0,62	200	0,25	12	1018125
40 / 32,6 / 3,7	3	140	1,47	200	0,30	39	1018126
50 / 40,8 / 4,6	3	140	1,67	200	0,40	34	1018127
63 / 51,4 / 5,8	2	140	1,97	200	0,50	27	1018128
75 / 61,4 / 6,8	3	175	2,72	200	0,60	38	1018129
90 / 73,6 / 8,2	2	175	3,14	200	0,70	28	1018130
110 / 90,0 / 10,0	3	200	5,24	100	1,20	30	1018131

Альбом типовых решений по прокладке теплоизолированных труб Upronor



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	140	240	680	340	390	170
40	175	275	750	375	425	188
50	175	275	750	375	425	188
63	200	300	800	400	450	200
75	200	300	800	400	450	200
90	200	300	800	400	450	200
110	200	300	800	400	450	200

Ведомость объемов работ на 10 пог. м

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

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

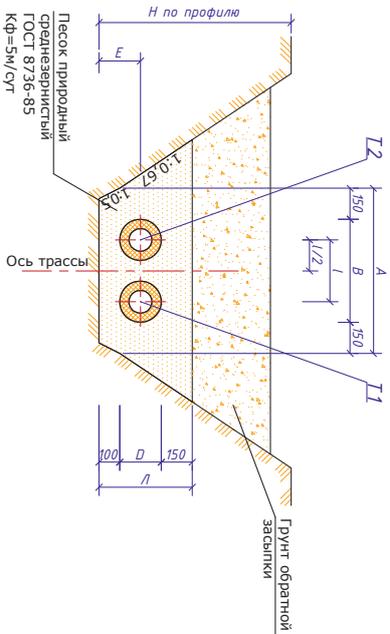
Бесканальная прокладка двух трубопроводов Upronor Thermo Single в траншее с креплениями

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	175	275	750	450	425	188
50						
63						
75						
90	200	300	800	500	450	200
110						

Ведомость объемов работ на 10 пог. м трассы

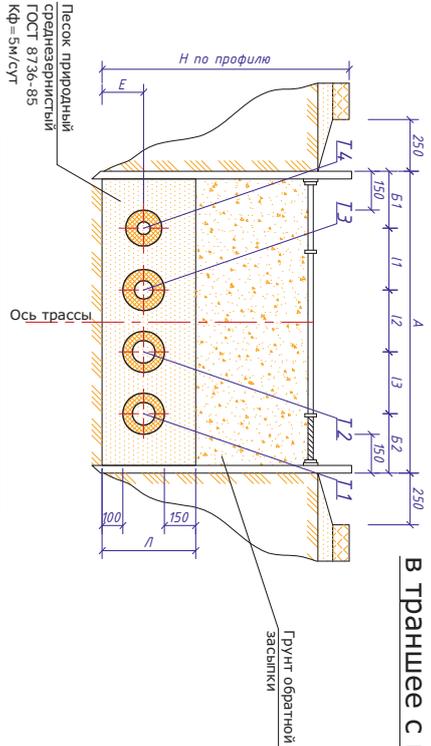
Диаметр напорного трубопровода d, мм	М ²		М ³		Общий объем вытеснен. грунта
	Дорожные работы	Земляные работы	Песчаная подготовка	Обратная засыпка грунтом	
25	21,6	8,16	2,86	13,10	3,17
32					
40	22,3	17,12	3,37	13,26	3,85
50					
63					
75					
90	22,8	17,71	3,75	13,34	4,38
110					

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

Ведомость объемов работ на 10 пог. м трассы

Диаметр наружного трубопровода, мм	№	Дорожные/земельные работы		Песчаная подготовка		Обратная засыпка грунтом		Общий объем выкопан грунта
		работы	работы	работы	работы	работы	работы	
110/75	10/75	16,6	13,92	3,91	9,40	4,52		
202/25	202/25	16,6	13,92	3,91	9,40	4,52		
32/25	25/25	17,3	14,76	4,44	9,53	5,23		
32/25	32/25	17,3	14,76	4,44	9,53	5,23		
40/40	40/32	17,7	15,18	4,50	9,80	5,38		
40/40	32/25	17,7	15,18	4,50	9,80	5,38		
25/25	25/25	17,3	14,76	4,44	9,53	5,23		
40/32	40/32	17,7	15,18	4,50	9,80	5,38		
50/50	40/32	18,0	15,60	4,56	10,08	5,53		
50/40	40/32	17,7	15,18	4,50	9,80	5,38		
63/63	40/32	17,7	15,18	4,50	9,80	5,38		
63/50	40/32	17,7	15,18	4,50	9,80	5,38		
25/25	25/25	17,8	15,36	4,82	9,60	5,76		
40/32	40/32	18,2	15,78	4,89	9,86	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		
75/63	75/63	18,8	16,50	5,00	10,31	6,19		
32/25	32/25	17,8	15,36	4,82	9,60	5,76		
32/25	32/25	18,2	15,78	4,89	9,86	5,92		
40/32	40/32	18,5	16,20	4,97	10,13	6,08		
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		
75/63	75/63	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.
4. Подсчет объемов земляных масс выполнен при условной глубине траншеи 1,2 м.

Диаметр наружного трубопровода, мм	Размеры, мм									
	Б1	П	Л2	Л3	Б2	А	Л	Е	Л	Е
202/25	25/25	200	240	240		1160	390	170		
32/25	32/25	258	240	220		1230				
40/40	40/32	275	258	220		1265				
25/25	25/25	258	240	220		1230				
40/32	40/32	275	258	220		1265	425	188		
50/50	40/32	288	275	238		1300				
25/25	25/25	258	240	220		1230				
40/32	40/32	275	258	220		1265				
50/40	40/32	288	275	238		1300				
63/50	40/32	270	240	220		1280				
32/25	32/25	288	275	238		1315				
75/75	50/40	288	275	238		1315				
63/50	63/50	300	288	238		1375				
90/75	90/75	300	288	238		1400				
25/25	25/25	270	240	220		1280				
32/25	32/25	288	275	238		1315				
40/32	40/32	288	275	238		1315	450	200		
50/40	50/40	288	275	238		1315				
75/63	75/63	288	275	238		1375				
90/75	90/75	300	288	238		1400				

Альбом типовых решений по прокладке теплоизолированных труб Upron

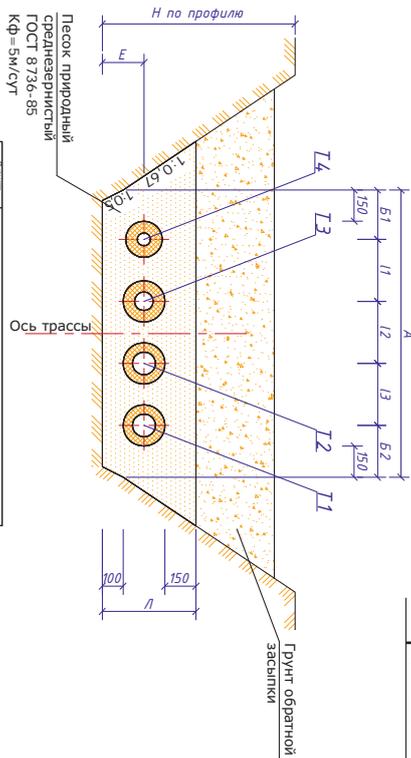
Бесканальная прокладка двух трубопроводов Upron Thermo Single и двух трубопроводов Aqua Single в траншее с креплениями

Лист

Формат А3

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

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



Диаметр трубопровода мм	Размеры, мм					
	B1	I1	I2	I3	B2	A
Т1/Т2 Т3/Т4						
25/25 25/25	220	240	240		1160	390
32/32 32/25						1170
25/25 25/25	258	240	240		1230	
40/40 32/25						1265
40/32	275	258	258		1265	
50/50	40/32	258	240		1230	
50/40	40/32	275	275	238	1305	425
25/25	258	240	240		1265	188
32/25						
43/43 40/32					1265	
50/40	275	275	238		1300	
43/43	275	275	238		1300	
25/25	270	240	220		1290	
32/25						
75/75 50/40	288	275	238		1315	
50/40	288	275	238		1350	
63/63	300	288	238		1375	
25/25	270	240	220		1290	
32/25						
90/90 50/40	288	275	238		1350	450
75/63	300	288	250		1400	
50/75	270	240	220		1280	
25/25	258	258			1315	
40/32						
50/40	288	275	238		1375	
63/63	300	288	238		1380	
75/63	300	288	238		1400	
90/75	300	288	238		1400	
100/75	300	288	238		1400	

Ведомость объемов работ на 10 пог. м трассы

Диаметр трубопровода мм	Длина трассы, м	Объемы работ		Общая длина засыпки, м	Объем засыпки, м³	Объем вывеса грунта, м³
		Дорожные работы	Земляные работы			
Т1/Т2 Т3/Т4	10	26,4	22,03	4,43	16,99	5,04
25/25 25/25						
32/32 32/25						
25/25 25/25	27,1	22,87	5,10	16,98	5,89	
40/40 32/25	27,5	23,29	5,16	17,25	6,04	
25/25 25/25	27,1	22,87	5,10	16,98	5,89	
40/32 40/32	27,5	23,29	5,16	17,25	6,04	
50/40 50/40	27,8	23,71	5,23	17,52	6,19	
32/25 32/25	27,1	22,87	5,10	16,98	5,89	
43/43 40/32	27,5	23,29	5,16	17,25	6,04	
50/40 50/40	27,8	23,71	5,23	17,52	6,19	
25/25 25/25	27,6	23,47	5,60	16,94	6,54	
43/43 40/32	27,9	23,89	5,67	17,19	6,69	
50/40 50/40	28,3	24,31	5,74	17,46	6,85	
43/43 43/43	28,6	24,61	5,78	17,65	6,96	
32/25 32/25	27,6	23,47	5,60	16,94	6,54	
40/32 40/32	27,9	23,89	5,67	17,19	6,69	
50/40 50/40	28,3	24,31	5,74	17,46	6,85	
43/43 43/43	28,6	24,61	5,78	17,65	6,96	
90/75 90/75	28,8	24,92	5,82	17,84	7,08	
32/25 32/25	27,6	23,47	5,60	16,94	6,54	
40/32 40/32	27,9	23,89	5,67	17,19	6,69	
50/40 50/40	28,3	24,31	5,74	17,46	6,85	
43/43 43/43	28,6	24,61	5,78	17,65	6,96	
90/75 90/75	28,8	24,92	5,82	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 оболочки - минимальное 400 мм.
4. Подсчет объемов земляных масс выполнен при угловой глубине траншеи 1:2 м.

Альбом типовых решений по прокладке теплоизолированных труб Uronor

Uronor Бесканальная прокладка двух трубопроводов Uronor 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	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 газовым пламенем сначала со стороны гильзы, затем со стороны трубы. Пламя держать в постоянном движении.

Альбом типовых решений по прокладке теплоизолированных труб Uronor

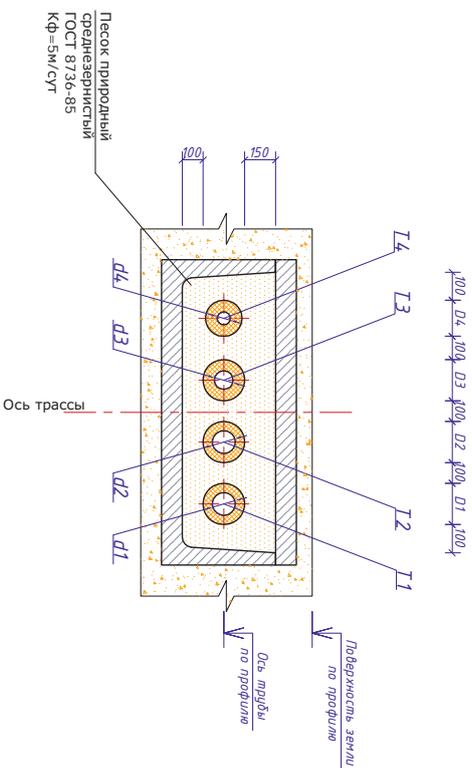
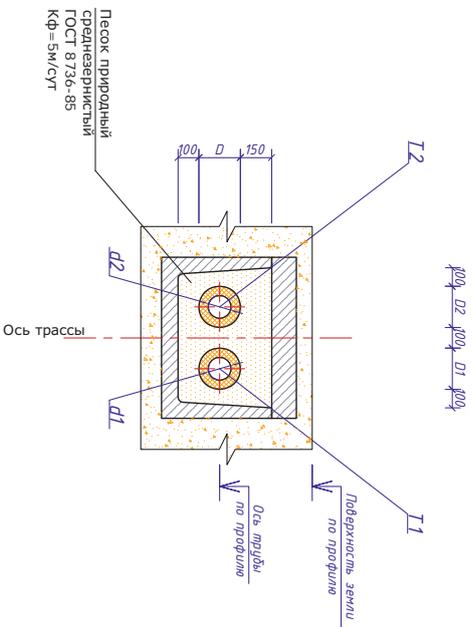
Uronor

Горизонтальный и вертикальный ввод в здание двух трубопроводов Uronor Thermo Single

Формат А3

Канальная прокладка двух и четырех теплоизолированных трубопроводов Upronor

Канальная прокладка двух и четырех теплоизолированных трубопроводов Upronor



d1/D1	110/200	90/200	75/200	63/175	50/175	40/175	32/140	25/140
d2/D2	110/200	90/200	75/200	63/175	50/175	40/175	32/140	25/140
d3/D3	110/200/90/200/75/200/63/175/50/175/40/175/32/140/25/140	90/200	75/200	63/175	50/175	40/175	32/140	25/140
d4/D4	90/200/75/200/63/175/50/175/40/175/32/140/25/140	90/200	75/200	63/175	50/175	40/175	32/140	25/140

1. Трубы укладываются на подготовленное и уплотненное песчаное основание с последующей засыпкой песком с послойным трамбованием (Купл. $\geq 0,98$).
2. Наружную поверхность каналов покрыть битумным праймером за 2 раза, а для крышек каналов предусмотреть оклеичную гидроизоляцию.

Альбом типовых решений по прокладке теплоизолированных труб Upronor

Upronor

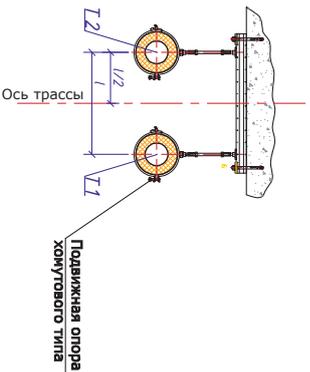
Канальная прокладка двух и четырех теплоизолированных трубопроводов Upronor

Лист
Формат А3

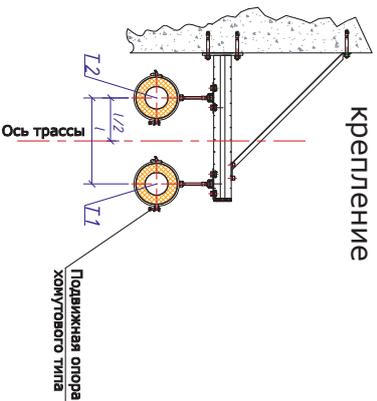
Открытая прокладка по стенам и под потолком двух трубопроводов Upronor Thermo Single

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

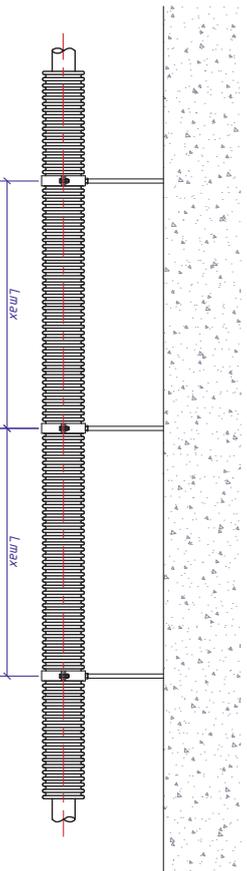
ПОТОЛОЧНОЕ
крепление



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	2200
75	200	300
90		
110		



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 дополнительный защита кожуха от ультрафиолетового излучения.

Альбом типовых решений по прокладке теплоизолированных труб Upronor

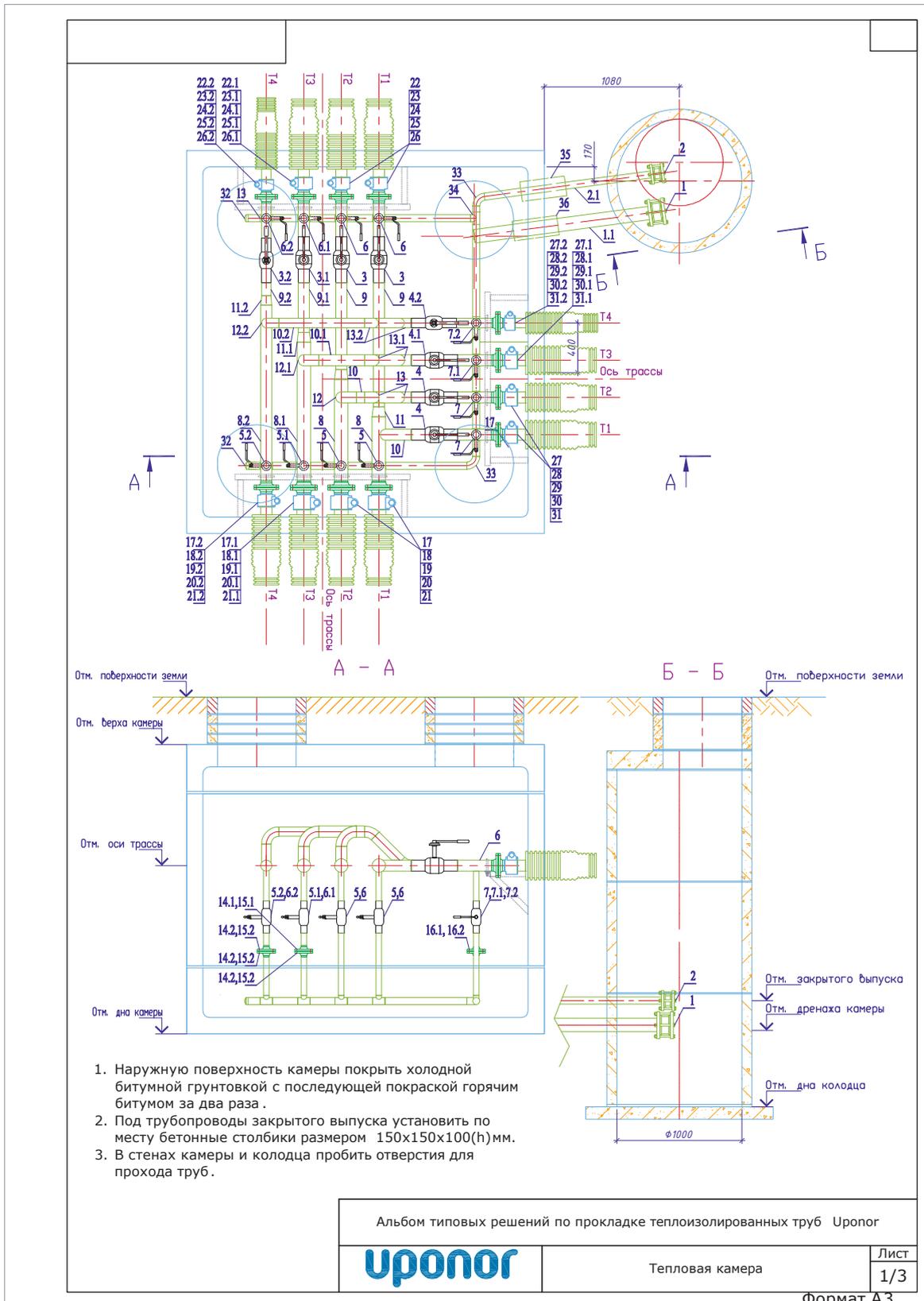
Upronor

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 П-90°	1	ШТ.
12.2	ГОСТ 17375-2001	Оваль нержавеющий круглозональный П-45°	1	ШТ.
13	ГОСТ 17375-2001	Оваль нержавеющий круглозональный П-45°	2	ШТ.
13.1	ГОСТ 17375-2001	Оваль нержавеющий круглозональный П-45°	2	ШТ.
13.2	ГОСТ 17375-2001	Фланец стальной приварной	2	ШТ.
14.1	ГОСТ 12821-80	Фланец нержавеющей приварной Ду	1	ШТ.
14.2	ГОСТ 12821-80	Фланец нержавеющей приварной Ду	1	ШТ.
15.1	ГОСТ 12821-80	Фланец нержавеющей приварной Ду	1	ШТ.
15.2	ГОСТ 12821-80	Фланец стальной приварной Ду	1	ШТ.
16.1	ГОСТ 12821-80	Фланец нержавеющей приварной Ду	1	ШТ.
16.2	ГОСТ 12821-80	Фланец стальной приварной Ду	1	ШТ.
17	ГОСТ 12821-80	Фланец стальной приварной Ду	2	ШТ.
18		Уролог W/PREX фланец	2	ШТ.
19		Уролог W/PREX зажимной наконечник	2	ШТ.
20		Уролог концевой уплотнитель Single	2	ШТ.
21		Уролог комплект прохода через фундамент	2	ШТ.
17.1	ГОСТ 12821-80	Фланец нержавеющей приварной Ду	1	ШТ.
18.1		Уролог W/PREX фланец	1	ШТ.
19.1		Уролог W/PREX зажимной наконечник	1	ШТ.
20.1		Уролог концевой уплотнитель Single	1	ШТ.
21.1		Уролог комплект прохода через фундамент	1	ШТ.
17.2	ГОСТ 12821-80	Фланец нержавеющей приварной Ду	1	ШТ.
18.2		Уролог W/PREX фланец	1	ШТ.
19.2		Уролог W/PREX зажимной наконечник	1	ШТ.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Ед. Изм.	Прим.
1		Клипан обратный поворотный Ду с фланцами	1	ШТ.	
1.1		Труба стальная бесшовная Ду100 в ППУ DN200 тип II	1	М.	
2		Клипан 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 Уролог

Уролог

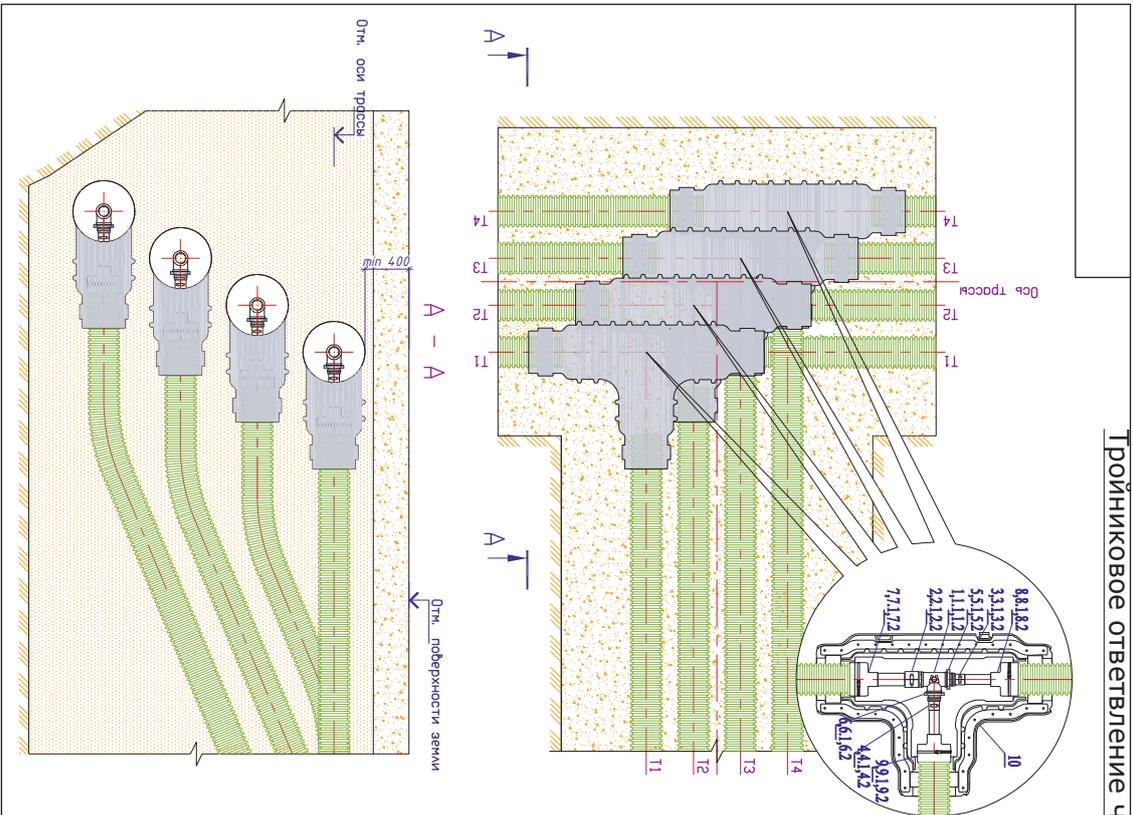
Тепловая камера. Спецификация оборудования и материалов

Формат А3

Лист 2/3

Тройниковое ответвление четырех трубопроводов Upronor Single

Тройниковое ответвление четырех трубопроводов Upronor Single



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Ед.	Прим.
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 концевой уплотнитель резина	2	шт.	
7.1		Upronor концевой уплотнитель резина	1	шт.	
7.2		Upronor концевой уплотнитель резина	1	шт.	
8		Upronor концевой уплотнитель резина	2	шт.	
8.1		Upronor концевой уплотнитель резина	1	шт.	
8.2		Upronor концевой уплотнитель резина	1	шт.	
9		Upronor концевой уплотнитель резина	2	шт.	
9.1		Upronor концевой уплотнитель резина	1	шт.	
9.2		Upronor концевой уплотнитель резина	1	шт.	
10		Upronor комплект изоляции тройника Т-сек 200/175/140	4	шт.	

Альбом типовых решений по прокладке теплоизолированных труб Upronor

Upronor

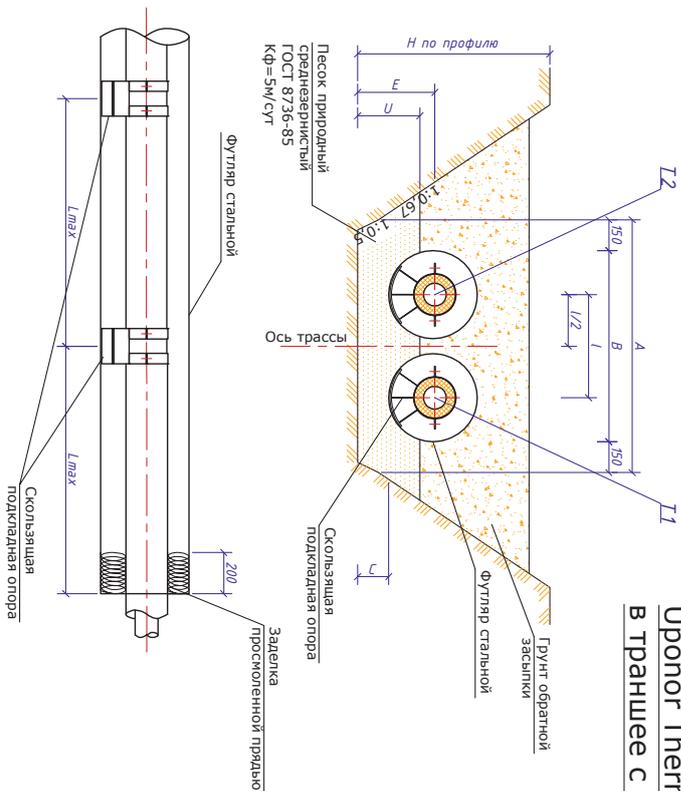
Тройниковое ответвление четырех трубопроводов Upronor Single

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 x 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			42x6x6		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 выгн. грунта
	Дорожные работы	Земляные 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 послышным трамбованием (Купл. $\geq 0,98$), 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

Система теплоизолированных труб Uronor. Ассортимент продукции.

№№	Артикул	Наименование	Ед. изм.
Трубы Uronor Thermo			
1	1018109	Ecoflex Thermo Single Труба 25x2,3/140 PN6 (бухта 200м)	М
2	1018110	Ecoflex Thermo Single Труба 32x2,9/140 PN6 (бухта 200м)	М
3	1018111	Ecoflex Thermo Single Труба 40x3,7/175 PN6 (бухта 200м)	М
4	1018112	Ecoflex Thermo Single Труба 50x4,6/175 PN6 (бухта 200м)	М
5	1018113	Ecoflex Thermo Single Труба 63x5,8/175 PN6 (бухта 200м)	М
6	1018114	Ecoflex Thermo Single Труба 75x6,8/200 PN6 (бухта 100м)	М
7	1018115	Ecoflex Thermo Single Труба 90x8,2/200 PN6 (бухта 100м)	М
8	1018116	Ecoflex Thermo Single Труба 110x10,0/200 PN6 (бухта 100м)	М
9	1083868	Ecoflex Thermo Single Труба 125x11,4/250 (бухта 80м)	М
10	1045877	Ecoflex Thermo Single Труба 40x5,5/175 PN10 (бухта 200м)	М
11	1045878	Ecoflex Thermo Single Труба 50x6,9/175 PN10 (бухта 200м)	М
12	1045879	Ecoflex Thermo Single Труба 63x8,7/175 PN10 (бухта 200м)	М
13	1061041	Ecoflex Thermo Single Труба PN10 75x10,3/200 (бухта 100м)	М
14	1061042	Ecoflex Thermo Single Труба PN10 90x12,3/200 (бухта 100м)	М
15	1061043	Ecoflex Thermo Single Труба PN10 110x15,1/200 (бухта 100м)	М
16	1018134	Ecoflex Thermo Twin Труба 2x25x2,3/175 PN6 (бухта 200м)	М
17	1018135	Ecoflex Thermo Twin Труба 2x32x2,9/175 PN6 (бухта 200м)	М
18	1018136	Ecoflex Thermo Twin Труба 2x40x3,7/175 PN6 (бухта 200м)	М
19	1018137	Ecoflex Thermo Twin Труба 2x50x4,6/200 PN6 (бухта 100м)	М
20	1018138	Ecoflex Thermo Twin Труба 2x63x5,8/200 PN6 (бухта 100м)	М
21	1045880	Ecoflex Thermo Twin Труба 2x25x3,5/175 PN10 (бухта 200м)	М
22	1045881	Ecoflex Thermo Twin Труба 2x32x4,4/175 PN10 (бухта 200м)	М
23	1045882	Ecoflex Thermo Twin Труба 2x40x5,5/175 PN10 (бухта 200м)	М
24	1045883	Ecoflex Thermo Twin Труба 2x50x6,9/200 PN10 (бухта 100м)	М
Трубы Uronor Varia			
25	1018230	Ecoflex Varia Single Труба 25x2,3/90 PN6 (бухта 200м)	М
26	1018231	Ecoflex Varia Single Труба 32x2,9/90 PN6 (бухта 200м)	М
27	1018232	Ecoflex Varia Single Труба 40x3,7/140 PN6 (бухта 200м)	М
28	1018233	Ecoflex Varia Single Труба 50x4,6/140 PN6 (бухта 200м)	М
29	1018234	Ecoflex Varia Single Труба 63x5,8/140 PN6 (бухта 200м)	М
30	1018235	Ecoflex Varia Single Труба 75x6,8/175 PN6 (бухта 200м)	М
31	1018236	Ecoflex Varia Single Труба 90x8,2/175 PN6 (бухта 100м)	М
32	1018237	Ecoflex Varia Single Труба 110x10,0/175 PN6 (бухта 100м)	М
33	1062886	Ecoflex Varia Single Труба 125x11,4/200 (бухта 80м)	М
34	1018238	Ecoflex Varia Twin Труба 2x25x2,3/140 PN6 (бухта 200м)	М
35	1018239	Ecoflex Varia Twin Труба 2x32x2,9/140 PN6 (бухта 200м)	М
36	1018240	Ecoflex Varia Twin Труба 2x40x3,7/140 PN6 (бухта 200м)	М
37	1018241	Ecoflex Varia Twin Труба 2x50x4,6/175 PN6 (бухта 200м)	М
Трубы Uronor Aqua			
38	1018117	Ecoflex Aqua Single Труба 25x3,5/140 PN10 (бухта 200м)	М
39	1018118	Ecoflex Aqua Single Труба 32x4,4/140 PN10 (бухта 200м)	М
40	1018119	Ecoflex Aqua Single Труба 40x5,5/175 PN10 (бухта 200м)	М
41	1018120	Ecoflex Aqua Single Труба 50x6,9/175 PN10 (бухта 200м)	М
42	1018121	Ecoflex Aqua Single Труба 63x8,6/175 PN10 (бухта 200м)	М
43	1018122	Ecoflex Aqua Single Труба 75x10,3/200 PN10 (бухта 100м)	М
44	1018123	Ecoflex Aqua Single Труба 90x12,3/200 PN10 (бухта 100м)	М

№№	Артикул	Наименование	Ед. изм.
45	1036036	Ecoflex Aqua Single Труба 110x15,1/200 PN10 (бухта 100м)	м
46	1084885	Ecoflex Aqua Twin Труба 25x3,5-20x2,8/140 (бухта 200м)	м
47	1084886	Ecoflex Aqua Twin Труба 32x4,4-20x2,8/175 (бухта 200м)	м
48	1018140	Ecoflex Ecoflex Aqua Twin Труба 32x4,4-25x3,5/175 (бухта 200м)	м
49	1018141	Ecoflex Ecoflex Aqua Twin Труба 40x5,5-25x3,5/175 (бухта 200м)	м
50	1044015	Ecoflex Aqua Twin Труба 40x5,5-32x4,4/175 PN10 (бухта 200м)	м
51	1018142	Ecoflex Aqua Twin Труба 50x6,9-25x3,5/175 (бухта 200м)	м
52	1034188	Ecoflex Aqua Twin Труба 50x6,9-32x4,4/175 PN10 (бухта 200м)	м
53	1044016	Ecoflex Aqua Twin Труба 50x6,9-40x5,5/200 PN10 (бухта 100м)	м
54	1044013	Ecoflex Aqua Twin Труба 50x6,9-50x6,9/200 PN10 (бухта 100м)	м
Трубы Uronor Quattro			
55	1084887	Ecoflex Quattro Труба 2x25x2,3-25x3,5-20x2,8/175 (бухта 200м)	м
56	1084888	Ecoflex Quattro Труба 2x32x2,9-25x3,5-20x2,8/175 (бухта 200м)	м
57	1018148	Ecoflex Quattro Труба 2x32x2,9-2x25x3,5/175 (бухта 200м)	м
58	1084889	Ecoflex Quattro Труба 2x32x2,9-32x4,4-20x2,8/175 (бухта 200м)	м
59	1018149	Ecoflex Quattro Труба 2x32x2,9-32x4,4-25x3,5/175 (бухта 200м)	м
60	1044018	Ecoflex Quattro Труба 2x32x2,9-2x32x4,4/175 (бухта 200м)	м
61	1084891	Ecoflex Quattro Труба 2x40x3,7-32x4,4-20x2,8/200 (бухта 100м)	м
62	1084890	Ecoflex Quattro Труба 2x40x3,7-40x5,5-25x3,5/200 (бухта 100м)	м
63	1044019	Ecoflex Quattro Труба 2x40x3,7-2x40x5,5/200 (бухта 100м)	м
Трубы Uronor Supra			
64	1018124	Ecoflex Supra Труба 25x2,3/68 (бухта 200м)	м
65	1018125	Ecoflex Supra Труба 32x2,9/68 (бухта 200м)	м
66	1018126	Ecoflex Supra Труба 40x3,7/140 (бухта 200м)	м
67	1018127	Ecoflex Supra Труба 50x4,6/140 (бухта 200м)	м
68	1018128	Ecoflex Supra Труба 63x5,8/140 (бухта 200м)	м
69	1018129	Ecoflex Supra Труба 75x6,8/175 (бухта 200м)	м
70	1018130	Ecoflex Supra Труба 90x8,2/175 (бухта 200м)	м
71	1018131	Ecoflex Supra Труба 110x10,0/200 (бухта 100м)	м
72	1048687	Ecoflex Supra Plus Труба 1x10Вт/м 25x2,3/68 (бухта 150м)	м
73	1048688	Ecoflex Supra Plus Труба 1x10Вт/м 32x2,9/68 (бухта 150м)	м
74	1035935	Ecoflex Supra Plus Труба 1x10Вт/м 32x2,9/140 (бухта 150м)	м
75	1048689	Ecoflex Supra Plus Труба 1x10Вт/м 40x3,7/90 (бухта 150м)	м
76	1048690	Ecoflex Supra Plus Труба 1x10Вт/м 40x3,7/140 (бухта 150м)	м
77	1048691	Ecoflex Supra Plus Труба 1x10Вт/м 50x4,6/90 (бухта 150м)	м
78	1048692	Ecoflex Supra Plus Труба 1x10Вт/м 50x4,6/140 (бухта 150м)	м
79	1048693	Ecoflex Supra Plus Труба 1x10Вт/м 63x5,8/140 (бухта 150м)	м
80	1048694	Ecoflex Supra Plus Труба 1x10Вт/м 75x6,8/175 (бухта 100м)	м
81	1048695	Ecoflex Supra Plus Труба 1x10Вт/м 90x8,2/200 (бухта 100м)	м
82	1048696	Ecoflex Supra Plus Труба 1x10Вт/м 110x10,0/200 (бухта 100м)	м
83	1034214	Ecoflex Supra Standard Труба с жёлтым кабелем 32x2,9/68 (бухта 300м)	м
84	1034253	Ecoflex Supra Standard Труба с жёлтым кабелем 40x3,7/140 (бухта 300м)	м
85	1034254	Ecoflex Supra Standard Труба с жёлтым кабелем 50x4,6/140 (бухта 300м)	м
86	1034255	Ecoflex Supra Standard Труба с жёлтым кабелем 63x5,8/140 (бухта 300м)	м
87	1034256	Ecoflex Supra Standard Труба с жёлтым кабелем 75x6,8/175 (бухта 100м)	м
88	1034257	Ecoflex Supra Standard Труба с жёлтым кабелем 90x8,2/200 (бухта 100м)	м

Система теплоизолированных труб Uronor. Ассортимент продукции.

№№	Артикул	Наименование	Ед. изм.
89	1034222	Ecoflex Supra Standard Труба с жёлтым кабелем 110x10,0/200 (бухта 100м)	м
90	1034231	Ecoflex Supra Standard Труба с белым кабелем 32x2,9/68 (бухта 300м)	м
91	1034258	Ecoflex Supra Standard Труба с белым кабелем 40x3,7/140 (бухта 300м)	м
92	1034259	Ecoflex Supra Standard Труба с белым кабелем 50x4,6/140 (бухта 300м)	м
93	1034260	Ecoflex Supra Standard Труба с белым кабелем 63x5,8/140 (бухта 300м)	м
94	1034261	Ecoflex Supra Standard Труба с белым кабелем 75x6,8/175 (бухта 100м)	м
95	1034262	Ecoflex Supra Standard Труба с белым кабелем 90x8,2/200 (бухта 100м)	м
96	1034234	Ecoflex Supra Standard Труба с белым кабелем 110x10,0/200 (бухта 100м)	м
Аксессуары и фитинги			
97	1048697	Ecoflex Supra Plus Комплект Подключения и окончания 25+32/68	шт
98	1048698	Ecoflex Supra Plus Комплект Подключения и окончания 40+50/90	шт
99	1048699	Ecoflex Supra Plus Комплект Подключения и окончания 40+50+63/140	шт
100	1048700	Ecoflex Supra Plus Комплект Подключения и окончания 75/175	шт
101	1048702	Ecoflex Supra Plus Комплект Подключения и окончания 90+110/200	шт
102	1042310	Ecoflex Supra Plus Запасной Комплект Подключения и окончания Кабеля	шт
103	1061641	Ecoflex Supra Plus Комплект Изоляции Тройника 140/90/68	шт
104	1061642	Ecoflex Supra Plus Комплект Изоляции Тройника 200/175/140	шт
105	1034227	Ecoflex Supra Plus Комплект Изоляции Удлинения 25+32 /68	шт
106	1034228	Ecoflex Supra Plus Комплект Изоляции Удлинения 40+50 /90	шт
107	1034268	Ecoflex Supra Plus Комплект Изоляции Удлинения 40+50+63/140	шт
108	1034269	Ecoflex Supra Plus Комплект Изоляции Удлинения 75+90 /175	шт
109	1034229	Ecoflex Supra Plus Комплект Изоляции Удлинения 90+110 /200	шт
110	1034245	Ecoflex Supra Plus Комплект Изоляции Удлинения 68	шт
111	1034246	Ecoflex Supra Plus Комплект Изоляции Удлинения 90	шт
112	1048703	SPI Ecoflex Supra Plus Блок Управления 150	шт
113	1044127	Supra Plus Запасной Датчик Температуры 10м	шт
114	1034235	Ecoflex Supra Standard Комплект Подключения и окончания 25+32/68	шт
115	1034273	Ecoflex Supra Standard Комплект Подключения и окончания 40+50+63/140	шт
116	1034274	Ecoflex Supra Standard Комплект Подключения и окончания 75+90/175	шт
117	1034236	Ecoflex Supra Standard Комплект Подключения и окончания 90+110/200	шт
118	1044133	SPI Ecoflex Supra Standard Запасной Комплект Подключения и окончания Кабеля	шт
119	1044134	SPI Ecoflex Supra Standard Комплект Для Кабеля (Для Тройника) S2	шт
120	1035953	SPI Ecoflex Supra Standard Блок Управления 600s С Датчиком Температуры	шт
121	1036606	SPI Ecoflex Supra Standard Запасной Датчик Температуры 600s	шт
122	1034270	Ecoflex Supra Комплект Изоляции Удлинения 140	шт
123	1034271	Ecoflex Supra Комплект Изоляции Удлинения 175	шт
124	1034247	Ecoflex Supra Комплект Изоляции Удлинения 200	шт
125	1060986	Ecoflex Комплект Изоляции Тройника 140/90/68	шт
126	1060982	Ecoflex Комплект Изоляции Тройника 200/175/140	шт
127	1018316	Ecoflex Резиновый Концевой Уплотнитель Single 25+32+40/68	шт
128	1018315	Ecoflex Резиновый Концевой Уплотнитель Single 25+28+32/140	шт
129	1018313	Ecoflex Резиновый Концевой Уплотнитель Single 32+40+50/175	шт
130	1036248	Ecoflex Резиновый Концевой Уплотнитель Single 32+40+50/90	шт
131	1018314	Ecoflex Резиновый Концевой Уплотнитель Single 40+50+63/140	шт
132	1018312	Ecoflex Резиновый Концевой Уплотнитель Single 63+75/175	шт
133	1018310	Ecoflex Резиновый Концевой Уплотнитель Single 75+90+110/200	шт
134	1018311	Ecoflex Резиновый Концевой Уплотнитель Single 90+110/175	шт

№№	Артикул	Наименование	Ед. изм.
135	1018246	Ecoflex Резиновый Концевой Уплотнитель Single 25+32+40/90	шт
136	1067757	Ecoflex Резиновый Концевой Уплотнитель Single 125/200	шт
137	1083869	Ecoflex Резиновый Концевой Уплотнитель Single 90+110+125/250	шт
138	1018306	Ecoflex Резиновый Концевой Уплотнитель Quattro 25+32/175	шт
139	1034308	Ecoflex Резиновый Концевой Уплотнитель Quattro 28+32+40/200	шт
140	1034270	Ecoflex Supra Комплект Изоляции Удлинения 140	шт
141	1034271	Ecoflex Supra Комплект Изоляции Удлинения 175	шт
142	1034247	Ecoflex Supra Комплект Изоляции Удлинения 200	шт
143	1083872	Ecoflex Комплект Изоляции Соединения 250	шт
144	1084574	Ecoflex Комплект Изоляции Соединения 175+200	шт
145	1060986	Ecoflex Комплект Изоляции Тройника 140/90/68	шт
146	1060985	Ecoflex Комплект Изоляции Отвода 200/175/140	шт
147	1007355	Ecoflex Комплект Для Изоляции Н-Образный 200/175/140	шт
148	1060982	Ecoflex Комплект Изоляции Тройника 200/175/140	шт
149	1060984	Ecoflex Комплект Изоляции Соединения 200/175/140	шт
150	1007356	Ecoflex Кольцо Редукционное Под Комплекты Для Изоляции 140/90	шт
151	1007357	Ecoflex Кольцо Редукционное Под Комплекты Изоляции 140/68	шт
152	1060987	SPI Ecoflex Кольцо Редукционное Под Комплекты Для Изоляции 200	шт
153	1060988	SPI Ecoflex Кольцо Редукционное Под Комплекты Для Изоляции 200-175	шт
154	1060989	SPI Ecoflex Кольцо Редукционное Под Комплекты Для Изоляции 200-140	шт
155	1060990	SPI Ecoflex Кольцо Редукционное Под Комплекты Для Изоляции 200-90	шт
156	1060991	SPI Ecoflex Кольцо Редукционное Под Комплекты Для Изоляции 200-68	шт
157	1060993	SPI Ecoflex Кольцо Редукционное Под Комплекты Для Изоляции 140-90	шт
158	1060994	SPI Ecoflex Кольцо Редукционное Под Комплекты Для Изоляции 140-68	шт
159	1018326	Ecoflex Колодец Теплоизолированный 6x140/175/200	шт
160	1018327	Ecoflex Колодец Теплоизолированный 8x140/175/200	шт
161	1084576	Ecoflex Колодец Теплоизолированный 2x250-6x140/175/200	шт
162	1084577	Ecoflex Колодец Теплоизолированный 4x250-4x140/175/200	шт
163	1084578	Ecoflex Колодец Теплоизолированный Single 6x250-2x140/175/200	шт
164	1034312	Ecoflex Термоусадочный Рукав С молнией 140/175/200	шт
165	1084575	Ecoflex Термоусадочный Рукав 250	шт
166	1007360	Ecoflex Герметизирующее Кольцо PWP 140	шт
167	1007361	Ecoflex Герметизирующее Кольцо PWP 175	шт
168	1007362	Ecoflex Герметизирующее Кольцо PWP 200	шт
169	1007365	Ecoflex Дополнительный Вкладыш PWP 140	шт
170	1007366	Ecoflex Дополнительный Вкладыш PWP 175	шт
171	1007367	Ecoflex Дополнительный Вкладыш PWP 200	шт
172	1007368	Ecoflex Фиброцементная Труба PWP 68	шт
173	1007370	Ecoflex Фиброцементная Труба PWP 140	шт
174	1007371	Ecoflex Фиброцементная Труба PWP 175	шт
175	1007372	Ecoflex Фиброцементная Труба PWP 200	шт
176	1007373	Ecoflex Комплект Эпоксидной Смолы PWP 1,1 кг/3,5 м2	комп..
177	1018267	Ecoflex Комплект Прохода Через Фундамент NWP 68-90	шт
178	1018269	Ecoflex Комплект Прохода Через Фундамент NWP 140	шт
179	1018268	Ecoflex Комплект Прохода Через Фундамент NWP 175/200	шт
180	1083871	Ecoflex Комплект Прохода Через Фундамент NWP 250	шт
181	1034202	Ecoflex Проход Через Стену 140	шт

Система теплоизолированных труб Uronor. Ассортимент продукции.

№№	Артикул	Наименование	Ед. изм.
182	1034203	Ecoflex Проход Через Стену 175	шт
183	1034204	Ecoflex Проход Через Стену 200	шт
184	1030268	Ecoflex Угловой Проход 90	шт
185	1030269	Ecoflex Угловой Проход 175/140	шт
186	1030270	Ecoflex Угловой Проход 200	шт
187	1034302	Ecoflex Угловой Фиксатор Для Труб 175, R=800мм	шт
188	1034303	Ecoflex Угловой Фиксатор Для Труб 200, R=1000мм	шт
189	1036012	Ecoflex Ремонтный Комплект Для Кожуха 90/68 650мм	шт
190	1036014	Ecoflex Ремонтный Комплект Для Кожуха 200/175/140, L=700мм	шт
191	1084579	Ecoflex Угольник Теплоизолированный Single G4/250-G4/250	шт
192	1084580	Ecoflex Тройник Теплоизолированный Single G4/250-G3/200-G4/250	шт
193	1084583	Ecoflex Тройник Теплоизолированный Single G3/200-G4/250-G3/200	шт
194	1084581	Ecoflex Тройник Теплоизолированный Правый Single G4/250-G3/200-G4/250	шт
195	1084584	Ecoflex Тройник Теплоизолированный Правый Single G4/250-G4/250-G3/200	шт
196	1084582	Ecoflex Тройник Теплоизолированный Левый Single G4/250-G3/200-G3/200	шт
197	1084585	Ecoflex Тройник Теплоизолированный Левый Single G4/250-G4/250-G3/200	шт
198	1084586	Ecoflex Тройник Теплоизолированный Twin G4/250-2xg2/200-G4/250	шт
199	1084587	Ecoflex Тройник Теплоизолированный Правый Twin G4/250-2xg2/200-G3/200	шт
200	1084589	Ecoflex Тройник Теплоизолированный Правый Twin G4/250-G3/200-2xg2/200	шт
201	1084588	Ecoflex Тройник Теплоизолированный Левый Twin G4/250-2xg2/200-G3/200	шт
202	1084590	Ecoflex Тройник Теплоизолированный Левый Twin G4/250-G3/200-2xg2/200	шт
203	1018328	Wipex Зажимной Наконечник PN6 25x2,3-G1"HP	шт
204	1018329	Wipex Зажимной Наконечник PN6 32x2,9-G1"HP	шт
205	1018330	Wipex Зажимной Наконечник PN6 40x3,7-G1 1/4"HP	шт
206	1018331	Wipex Зажимной Наконечник PN6 50x4,6-G1 1/4"HP	шт
207	1018332	Wipex Зажимной Наконечник PN6 63x5,8-G2"HP	шт
208	1018333	Wipex Зажимной Наконечник PN6 75x6,8-G2"HP	шт
209	1018334	Wipex Зажимной Наконечник PN6 90x8,2-G3"HP	шт
210	1018335	Wipex Зажимной Наконечник PN6 110x10,0-G3"HP	шт
211	1078368	Ecoflex Зажимной Наконечник PN6 125x11,4-R4	шт
212	1018336	Wipex Зажимной Наконечник PN10 25x3,5-G1"HP	шт
213	1085371	Frl-X Зажимной штуцер С Наружной Резьбой PEX DR 20x2,8-1"HP	шт
214	1018338	Wipex Зажимной Наконечник PN10 32x4,4-G1"HP	шт
215	1018339	Wipex Зажимной Наконечник PN10 40x5,5-G1 1/4"HP	шт
216	1018340	Wipex Зажимной Наконечник PN10 50x6,9-G1 1/4"HP	шт
217	1018342	Wipex Зажимной Наконечник PN10 75x10,3-G2"HP	шт
218	1018343	Wipex Зажимной Наконечник PN10 90x12,3-G3"HP	шт
219	1023170	Wipex Зажимной Наконечник PN10 110x15,1-G3"HP	шт
220	1042972	Wipex Зажимной Соединитель PN6 25x2,3-25x2,3	шт
221	1042973	Wipex Зажимной Соединитель PN6 32x2,9-32x2,9	шт
222	1042980	Wipex Зажимной Соединитель PN6 40x3,7-40x3,7	шт
223	1042984	Wipex Зажимной Соединитель PN6 50x4,6-50x4,6	шт
224	1042981	Wipex Зажимной Соединитель PN6 63x5,8-63x5,8	шт
225	1042985	Wipex Зажимной Соединитель PN6 75x6,8-75x6,8	шт
226	1042986	Wipex Зажимной Соединитель PN6 90x8,2-90x8,2	шт
227	1042987	Wipex Зажимной Соединитель PN6 110x10-110x10	шт
228	1078365	Ecoflex Зажимной Соединитель PN6 125x11,4-125x11,4	шт

№№	Артикул	Наименование	Ед. изм.
229	1042970	Wipex Зажимной Соединитель PN10 25x3,5-25x3,5	шт
230	1042974	Wipex Зажимной Соединитель PN10 32x4,4-32x4,4	шт
231	1042979	Wipex Зажимной Соединитель PN10 40x5,5-40x5,5	шт
232	1042982	Wipex Зажимной Соединитель PN10 63x8,7-63x8,7	шт
233	1042983	Wipex Зажимной Соединитель PN10 50x6,9-50x6,9	шт
234	1018345	Wipex Тройник G1"BP-G1"BP-G1"BP	шт
235	1018346	Wipex Тройник G1 1/4"BP-G1 1/4"BP-G1 1/4"BP	шт
236	1018347	Wipex Тройник G2"BP-G2"BP-G2"BP	шт
237	1018348	Wipex Тройник G3"BP-G3"BP-G3"BP	шт
238	1078367	Ecoflex Тройник Rp4-Rp4-Rp4	шт
239	1018350	Wipex Угольник G1"BP-G1"BP	шт
240	1018351	Wipex Угольник G1 1/4"BP-G1 1/4"BP	шт
241	1018352	Wipex Угольник G2"BP-G2"BP	шт
242	1018353	Wipex Угольник G3"BP-G3"BP	шт
243	1078366	Ecoflex Угольник Rp4-Rp4	шт
244	1018355	Wipex муфта G1"BP-G1"BP	шт
245	1018356	Wipex муфта G1 1/4"BP-G1 1/4"BP	шт
246	1018357	Wipex муфта G2"BP-G2"BP	шт
247	1018358	Wipex муфта G3"BP-G3"BP	шт
248	1018368	Wipex Переходник Нар. X Внутр. Резьба G1 1/4"HP-G1"BP	шт
249	1018369	Wipex Переходник Нар. X Внутр. Резьба G1 1/2"HP-G1 1/4"BP	шт
250	1018371	Wipex Переходник Нар. X Внутр. Резьба G2"HP-G1"BP	шт
251	1018372	Wipex Переходник Нар. X Внутр. Резьба G2"HP-G1 1/4"BP	шт
252	1018373	Wipex Переходник Нар. X Внутр. Резьба G2 1/2"HP-G2"BP	шт
253	1018374	Wipex Переходник Нар. X Внутр. Резьба G3"HP-G1"BP	шт
254	1018375	Wipex Переходник Нар. X Внутр. Резьба G3"HP-G1 1/4"BP	шт
255	1018376	Wipex Переходник Нар. X Внутр. Резьба G3"HP-G2"BP	шт
256	1078369	Ecoflex Переходник Нар. X Внутр. Резьба R4-G3	шт
257	1018359	Wipex Фланец F25/4-85/G1"BP	шт
258	1018360	Wipex Фланец F32/4-100/G1 1/4"BP	шт
259	1018361	Wipex Фланец F40/4-110/G1 1/2"BP	шт
260	1018362	Wipex Фланец F50/4-125/G2"BP	шт
261	1018363	Wipex Фланец F65/8-145/G2 1/2"BP	шт
262	1018364	Wipex Фланец F80/8-160/G3"BP	шт
263	1078370	Ecoflex Фланец F100/8-180/Rp4	шт
264	1018365	Wipex Фланец F100/8-180/G4"BP	шт
265	1018302	Wipex муфта места Крепления G1" HP-BP	шт
266	1018303	Wipex муфта места Крепления G1 1/4" HP-BP	шт
267	1018304	Wipex муфта места Крепления G2" HP-BP	шт
268	1018305	Wipex муфта места Крепления G3" HP-BP	шт
269	1018322	Wipex Ниппель G1"HP	шт
270	1009035	Wipex Ниппель G1 1/4"HPxg 1"HP	шт
271	1018323	Wipex Ниппель G1 1/4"HP	шт
272	1009037	Wipex Ниппель G2"HPxg 1"HP	шт
273	1022281	Wipex Ниппель G2"HPxg 1 1/4"HP	шт
274	1018324	Wipex Ниппель G2"HP	шт
275	1009040	Wipex Ниппель G3"HPxg 1"HP	шт

Система теплоизолированных труб Uronor. Ассортимент продукции.

№№	Артикул	Наименование	Ед. изм.
276	1009041	Wipex Ниппель G3"HPxg1 1/4"HP	шт
277	1009042	Wipex Ниппель G3"HPxg2"HP	шт
278	1018325	Wipex Ниппель G3"HP	шт
279	1047013	Wipex RS2 Зажимной Адаптер PN6 DR 63x5,8	шт
280	1047014	Wipex RS2 Зажимной Адаптер PN6 DR 75x6,8	шт
281	1047015	Wipex RS2 Зажимной Адаптер PN6 DR 90x8,2	шт
282	1047016	Wipex RS2 Зажимной Адаптер PN6 DR 110x10,0	шт
283	1047017	Wipex RS2 Зажимной Адаптер PN10 DR 63x8,7	шт
284	1047018	Wipex RS2 Зажимной Адаптер PN10 DR 75x10,3	шт
285	1047019	Wipex RS2 Зажимной Адаптер PN10 DR 90x12,3	шт
286	1047020	Wipex RS2 Зажимной Адаптер PN10 DR 110x15,1	шт
287	1047021	RS Адаптер Q&E 25-RS2	шт
288	1047022	RS Адаптер Q&E 32-RS2	шт
289	1047023	RS Адаптер Q&E 40-RS2	шт
290	1047024	RS Адаптер Q&E 50-RS2	шт
291	1047026	RS Адаптер Q&E 63-RS2	шт
292	1085079	Q&E Адаптер RS DR-Латунь 75-RS2	шт
293	1047868	Q&E штуцер С Наружной Резьбой 25-G1"HP (W)	шт
294	1008730	Q&E штуцер С Наружной Резьбой 32-G1"HP (W)	шт
295	1022290	Q&E штуцер С Наружной Резьбой 40-G1"HP (W)	шт
296	1008732	Q&E штуцер С Наружной Резьбой 40-G1 1/4"HP (W)	шт
297	1008866	Q&E штуцер С Наружной Резьбой 50-G1 1/4"HP (W)	шт
298	1008867	Q&E штуцер С Наружной Резьбой 63-G2"HP (W)	шт
299	1029144	RS муфта RS2-RS2	шт
300	1029145	RS муфта RS3-RS3	шт
301	1029142	RS Тройник RS2-RS2-RS2	шт
302	1029143	RS Тройник RS3-RS3-RS3	шт
303	1029138	RS Угольник RS2-RS2	шт
304	1029139	RS Угольник RS3-RS3	шт
305	1029140	RS Угольник 45° RS2-RS2	шт
306	1029141	RS Угольник 45° RS3-RS3	шт
307	1029146	RS Переходник RS3-RS2	шт
308	1029134	RS Адаптер С Внутренней Резьбой Rp1"BP-RS2	шт
309	1029135	RS Адаптер С Внутренней Резьбой Rp2"BP-RS2	шт
310	1029136	RS Адаптер С Внутренней Резьбой Rp2 1/2"BP-RS2	шт
311	1029137	RS Адаптер С Внутренней Резьбой Rp3"BP-RS3	шт
312	1029131	RS Адаптер С Наружной Резьбой R2"HP-RS2	шт
313	1029132	RS Адаптер С Наружной Резьбой R2 1/2"HP-RS2	шт
314	1029133	RS Адаптер С Наружной Резьбой R3"HP-RS3	шт
315	1029129	RS Фланец RS3-Dn80 (PN16)	шт
316	1029130	RS Фланец RS3-Dn100 (PN16)	шт
317	1046477	RS Соединитель Длинный RS2-RS2 L=130мм	шт
318	1046478	RS Соединитель Длинный RS3-RS3 L=210мм	шт
319	1046750	RS Соединитель Короткий RS2-RS2 L=5мм	шт
320	1046751	RS Соединитель Короткий RS3-RS3 L=5мм	шт
321	1042921	RS Фиксирующий Хомут RS2 Черный	шт
322	1042922	RS Фиксирующий Хомут RS3 Серый	шт

№№	Артикул	Наименование	Ед. изм.
323	1060058	Wipex S-Press Переходник PN6 32	шт
324	1060059	Wipex S-Press Переходник PN6 40	шт
325	1008671	Q&E Соединитель PPSU 25-25	шт
326	1001235	Q&E Соединитель PPSU 32-32	шт
327	1008673	Q&E Соединитель PPSU 40-40	шт
328	1042866	Q&E Соединитель PPSU 50-50	шт
329	1042858	Q&E Угольник PPSU 63-63	шт
330	1085084	Q&E Соединитель PPSU 75-75	шт
331	1008686	Q&E Тройник Равнопроходной PPSU 25-25-25	шт
332	1001250	Q&E Тройник Равнопроходной PPSU 32-32-32	шт
333	1008688	Q&E Тройник Равнопроходной PPSU 40-40-40	шт
334	1042861	Q&E Тройник Равнопроходной PPSU 50-50-50	шт
335	1042860	Q&E Тройник Равнопроходной PPSU 63-63-63	шт
336	1085081	Q&E Тройник Равнопроходной PPSU 75-75-75	шт
337	1008712	Q&E Тройник Редукционный PPSU 25-32-25	шт
338	1001426	Q&E Тройник Редукционный PPSU 32-25-25	шт
339	1001428	Q&E Тройник Редукционный PPSU 32-25-32	шт
340	1008713	Q&E Тройник Редукционный PPSU 32-40-32	шт
341	1008708	Q&E Тройник Редукционный PPSU 40-25-32	шт
342	1008695	Q&E Тройник Редукционный PPSU 40-25-40	шт
343	1008709	Q&E Тройник Редукционный PPSU 40-32-32	шт
344	1008696	Q&E Тройник Редукционный PPSU 40-32-40	шт
345	1042876	Q&E Тройник Редукционный PPSU 50-25-40	шт
346	1042864	Q&E Тройник Редукционный PPSU 50-25-50	шт
347	1042862	Q&E Тройник Редукционный PPSU 50-40-40	шт
348	1042863	Q&E Тройник Редукционный PPSU 50-32-50	шт
349	1042875	Q&E Тройник Редукционный PPSU 50-40-50	шт
350	1042871	Q&E Тройник Редукционный PPSU 63-25-50	шт
351	1042873	Q&E Тройник Редукционный PPSU 63-25-63	шт
352	1042870	Q&E Тройник Редукционный PPSU 63-32-63	шт
353	1042869	Q&E Тройник Редукционный PPSU 63-40-40	шт
354	1042872	Q&E Тройник Редукционный PPSU 63-40-63	шт
355	1042868	Q&E Тройник Редукционный PPSU 63-50-50	шт
356	1042874	Q&E Тройник Редукционный PPSU 63-50-63	шт
357	1085083	Q&E Тройник Редукционный PPSU 75-25-75	шт
358	1085082	Q&E Тройник Редукционный PPSU 75-40-75	шт
359	1057455	Q&E Evolution Кольцо Белое 25	шт
360	1057456	Q&E Evolution Кольцо Белое 32	шт
361	1045464	Q&E Кольцо С Упором Белое 40	шт
362	1045489	Q&E Кольцо С Упором Белое 50	шт
363	1045490	Q&E Кольцо С Упором Белое 63	шт
364	1085087	Q&E Кольцо С Упором Белое 75	шт
365	1060996	Ecoflex Герметик	шт
Инструмент			
366	1063908	Q&E M18 Расширительный Инструмент С Головками 16/20/25/32 6бар	комп.
367	1063909	Q&E M18 Расширительный Инструмент С Головками 16/20/25/Н32 10бар	комп.
368	1057185	Q&E Расширительная Головка M12/M18 17/18x2,5	шт

Система теплоизолированных труб Uronor. Ассортимент продукции.

№№	Артикул	Наименование	Ед. изм.
369	1057187	Q&E Расширительная Головка M12/M18 28x4,0	шт
370	1057173	Q&E Расширительная Головка M12/M18 20x1,9/2,0	шт
371	1057174	Q&E Расширительная Головка M12/M18 20x2,8	шт
372	1057175	Q&E Расширительная Головка M12/M18 25x2,3	шт
373	1057176	Q&E Расширительная Головка M12/M18 25x3,5	шт
374	1057177	Q&E Расширительная Головка M12/M18 32x2,9	шт
375	1057182	Q&E Расширительная Головка M18 Н 32x2,9/4,4	шт
376	1057183	Q&E Расширительная Головка M18 Н 40x3,7	шт
377	1085099	Q&E Расширительный Инструмент Аккумуляторный M18 VLD Для Труб PEX 40-75	шт
378	1085095	Q&E Расширительная Головка VLD 40x3,7/5,5	шт
379	1085096	Q&E Расширительная Головка Для Инструмента VLD 50x4,6/6,9	шт
380	1085097	Q&E Расширительная Головка Для Инструмента VLD 63x5,8/8,6	шт
381	1085098	Q&E Расширительная Головка Для Инструмента VLD 75x6,8/10,3	шт
382	1085100	SPI Q&E Запасной Аккумулятор Для Расширительного Инструмента M18 PEX 5,0А*ч	шт
383	1085101	SPI Q&E Запасное Зарядное Устройство Для Расширительного Инструмента M12/M18 PEX 220-240в/50-60Гц	шт
384	1008334	Q&E Графитовая Смазка 30г (Для Расширительных Инструментов Q&E, Болтов Wipex)	шт
385	1014334	Набор Инструментов Для Резки И Снятия Фаски 63-110	шт
386	1006634	Труборез Для Труб 25-63	шт
387	1006635	SPI Запасное Лезвие Для Трубореза 25-63, Артикул 1006634	шт
388	1014171	Труборез Для Труб 50-110	шт
389	1014173	SPI Запасное Лезвие Для Трубореза 50-110, Артикул 1014171	шт
390	1084142	Ecoflex Наружный Калибратор Для Трубы 125	шт
391	1046407	Wipex Раздвижные Плоскогубцы 1" - 1 1/2"	шт
392	1046408	Wipex Раздвижные Плоскогубцы 1 1/2" - 3 1/2"	шт
393	1060167	Универсальный Инструмент Для Снятия Фаски	шт

Единый справочный номер в России 8 800 700 69 82*

* бесплатные звонки из любого города России.

Москва

ул. 2-я Хуторская, дом 38А, стр. 8
Телефон: +7 (495) 785 69 82
Факс: +7 (495) 789 45 74

Санкт-Петербург

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

Склад

г. Щёлково, Хотовский проезд, 1
Телефон: +7 (495) 663 18 62

Краснодар

ул. Дмитриевская Дамба, 5, офис 302
Телефон: +7 (988) 240 89 98

Самара

ул. Ерошевского, 3А, офис 500а
Телефон: +7 (919) 802 22 76

Екатеринбург

ул. Блюхера, д. 50 оф. 338
Телефон: +7 (912) 600 79 96

Новосибирск

Телефон: +7 (913) 900 11 13

Ростов-на-Дону

ул. Троллейбусная, д. 24/2В, офис 624
Телефон: +7 (918) 899 88 55

Хабаровск

Телефон: +7 (924) 219 87 90

Симферополь

Телефон: +7 (978) 712 83 89

Уфа

Телефон: +7 (937) 833 21 33

Ставрополь

Телефон: +7 (928) 355 80 88

Иркутск

Телефон: +7 (902) 516 98 58

Представитель в Республике Беларусь

+375 29 396 94 92

Представитель в Республике Казахстан

+7 (707) 111 90 97

www.uponor.ru
info.russia@uponor.com

Клуб профессиональных монтажников:
www.club.uponor.ru

Всё о тёплых полах Uponor:
www.uponordom.ru

