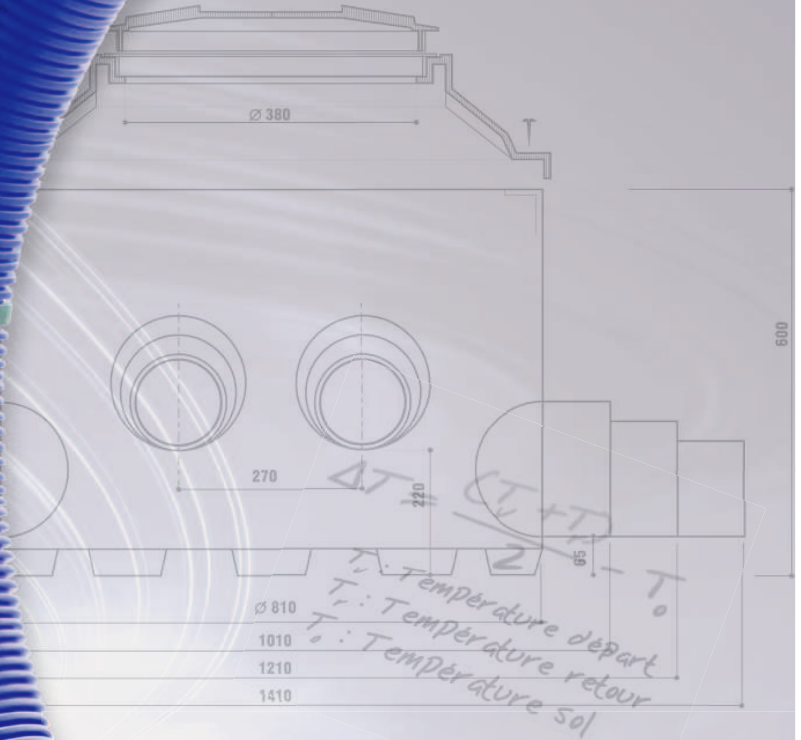




# MICROFLEX®

Лучшие среди гибких



## Техническое Руководство

Издание 2016

Врождённая гибкость





# **MICROFLEX<sup>®</sup>**

## **Гибкая система предизолированных трубопроводов**

- **Описание системы**
- **Серия продуктов**
- **Инструкции по укладке труб**
- **Компоненты системы**
- **Расчёты**
- **Приложения**

## Содержание

<b>Содержание</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Описание системы</b> .....	<b>5</b>
1.1 Описание .....	5
1.2 Области применения .....	5
1.3 Свойства Microflex .....	5
1.4 Структура системы Microflex .....	6
1.5 Несущая труба из сшитого полиэтилена PE-Xa .....	7
1.6 Материал для теплоизоляции .....	9
1.7 Гофрированный кожух PE-HD с двойными стенками .....	9
1.8 Размеры бухт (катушек трубопровода) .....	10
<b>2. Ассортимент продуктов</b> .....	<b>11</b>
2.1 Предизолированные трубопроводы .....	11
2.2 Соединения для PE-X труб .....	13
2.3 Аксессуары и комплектующие .....	19
<b>3. Общие инструкции по монтажу</b> .....	<b>25</b>
3.1 Транспортировка и хранение Microflex .....	25
3.2 Резка трубопроводов .....	25
3.3 Инструкции по укладке трубопроводов Microflex в грунт .....	25
3.4 Крепление трубы на стене или потолке .....	27
3.5 Правила укладки труб на грунт .....	27
3.6 MICRO SEAL комплекты для прохода сквозь стену/фундамент (использование под землей) .....	28
3.7 MMDV комплекты для прохода сквозь стену/фундамент (использование над и под поверхностью земли) .....	28
3.8 Крепление напорных труб внутри здания .....	29
3.9 Защитные колпачки термоусадочные МК .....	29
3.10 Защитные колпачки резиновые EPDM .....	29
3.11 Концевые фитинги .....	30
3.12 Саморегулируемый греющий кабель .....	30
3.13 Комплекты для тепло/гидроизоляции мест соединений .....	31
3.14 Смотровая камера .....	32
3.15 Испытание на герметичность .....	33
3.16 Рекомендации по обратной засыпке .....	34
3.17 Промывка перед использованием .....	34
<b>4. Инструкции по монтажу комплектующих</b> .....	<b>35</b>
4.1 Установка MICRO SEAL, комплектов для прохода сквозь стену/фундамент (использование под землей) .....	35
4.2 Установка MMDV, комплектов для прохода сквозь стену/фундамент (использование над и под поверхностью земли) .....	36
4.3 Установка термоусадочных защитных колпачков МК на торцы трубопровода .....	38
4.4 Установка резиновых защитных колпачков EPDM на торцы трубопровода .....	39
4.5 Концевые фитинги и соединения труб Microflex PE-Xa .....	40
4.6 Подключение саморегулируемого греющего кабеля .....	41
4.7 Монтаж комплектов для тепло/гидроизоляции мест соединений .....	45
4.8 Монтаж комплектов MM75-MM200 для мест прямых соединений .....	48
4.9 Установка смотровой камеры .....	49
4.10 Использование ремонтной ленты MNK 150, применяемой в холодном состоянии .....	53
4.11 Использование термоусадочной ремонтной ленты MNB 200 .....	54
4.12 Использование термоусадочных муфт MNM .....	55
<b>5. Приложения</b> .....	<b>56</b>
5.1 Эквивалентная длина трубопроводов при повороте на 45° и 90° .....	56
5.2 Объем воды в напорной трубе .....	57
5.3 Определение необходимой тепловой мощности от источника тепла (котла) .....	57
5.4 Графики тепловых потерь для трубопроводов Microflex UNO .....	58
5.5 Таблицы для трубопроводов Microflex UNO .....	59
5.6 Графики тепловых потерь для трубопроводов Microflex DUO .....	60
5.7 Таблицы для трубопроводов Microflex DUO .....	61
5.8 Таблицы потерь давления .....	62
5.9 Химическая стойкость: Несущая труба из сшитого ПЭ .....	64
5.10 Таблица тепловых потерь для обогреваемых труб холодного водоснабжения .....	65
5.11 Саморегулирующиеся нагревательные кабели: структура и эксплуатация .....	66
5.12 Таблицы перевода единиц различных систем .....	67
Список ключевых слов .....	68



## 1. Описание системы

### 1.1 Описание

Для экономии энергии особенно важно иметь эффективно работающую систему трубопроводов. Следовательно, предизолированные системы трубопроводов Microflex, состоящие из теплоизоляции вокруг несущей трубы и покрытые кожухом типа «закрытая камера», являются для вас самым лучшим выбором.

Трубопроводы Microflex подходят для систем отопления, холодного и горячего водоснабжения, централизованного охлаждения и бытовой канализации и обеспечивают значительные преимущества. Поскольку вес у этих труб – небольшой, и они – сверхгибкие, то их можно легко и быстро уложить даже через препятствия и вокруг углов. Комплекующие системы могут быть смонтированы даже без специальных инструментов.

Несущая (напорная) труба центрального отопления из сшитого полиэтилена РЕ-Ха (полиэтилен является сырьём, а «Х» обозначает поперечные связи между молекулярными цепочками полиэтилена) не проницаема для диффузии кислорода в соответствии со стандартом DIN 4726. По ней можно транспортировать целый ряд различных жидкостей, и она полностью не коррозионна. Имеются в наличии одинарные, двойные и четверные системы трубопроводов Microflex®. Они изготавливаются без фреонов. На эту систему получены сертификаты от различных испытательных институтов и нормативных органов.

### 1.2 Области применения

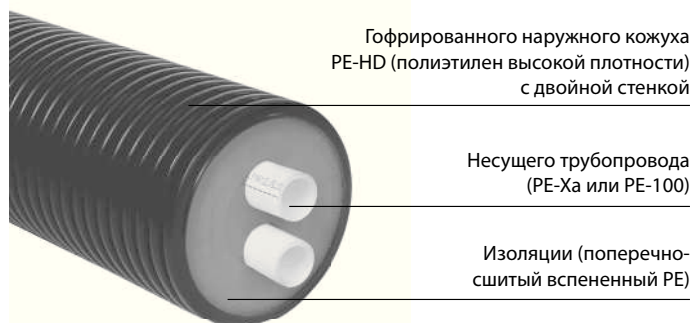
- **Для отопления**
  - наружная разводка систем отопления,
  - подача в отдельные здания,
  - разводка внутри зданий
- **Локальная или разветвленная система отопления**
- **Водоснабжение**
  - горячее и холодное водоснабжение, питьевое и техническое
- **Возобновляемая энергия**
  - тепловые насосы,
  - установки биогаза и биомассы,
  - теплоэлектроцентрали (ТЭЦ),
  - дровяные и пеллетные котлы,
  - Геотермальные источники
- **Специальные применения**
  - транспортировка химикатов,
  - пищевая промышленность,
  - системы охлаждения,
  - бассейны, центры отдыха

### 1.3 Свойства

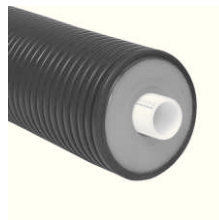
- универсальность,
- кислородный диффузионный барьер согласно DIN 4726,
- малый вес,
- полная стойкость к коррозии,
- экологически чистое производство,
- бесплатная поддержка,
- длительный ожидаемый срок службы,
- высшее качество

## 1.4 Структура системы Microflex

Система трубопроводов Микрофлекс состоит из трех интегрированных компонентов и производится в соответствии с EN 15632: норма 1-3

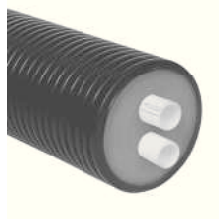


### Microflex UNO PN 6 - PN 10 - PN 16



### • Трубопроводная система с двумя напорными трубами: DUO

### Microflex DUO PN 6 - PN 10 - PN 16

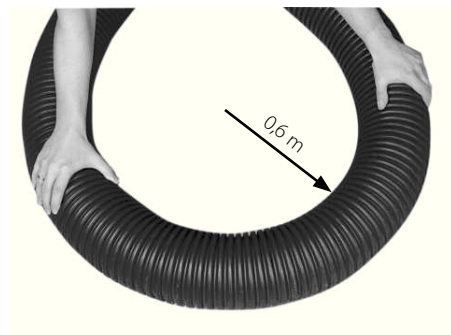


### • Трубопроводная система с четырьмя напорными трубами: QUADRO

### Microflex QUADRO 2 x PN 6 - 2 x PN 10



### • Трубопроводная система с одной напорной трубой: UNO



### Сверхгибкость трубопровода Microflex®

- Возможна прокладка трубы через препятствия и вокруг углов.
- Внутренний радиус изгиба различных труб указан в Ассортименте продукции (смотрите раздел 2.1). Измерения производятся с внутренней стороны трубы. Коэффициент запаса учитывается.
- Например: два PE-Ха трубы диаметром 40 мм в общем кожухе 160 мм могут сформировать дугу с внутренним радиусом 0,6м (смотрите рисунок).

## 1.5 Несущая труба из сшитого полиэтилена PE-Xa

Несущая или как её ещё часто называют напорная (транспортная) труба, используемая Microflex, это труба из сшитого полиэтилена, которая изготавливается в соответствии со стандартами DIN 16892/16893 и ISO 15875. PE-Xa - поперечно-сшитый полиэтилен, с сформированными 3D поперечными связями между молекулами полиэтилена. Полученная молекула является более устойчивой к перепадам температуры / давления и химическим воздействиям:

**Ожидаемая продолжительность жизни PE-Xa трубы при постоянном давлении и температуре (Коэффициент запаса прочности C = 1,25)**

Температура	Срок службы	SDR	
		11	7,4
		рабочее давление	
°C	годы	бар	
10	50	17,1	27,1
20	50	15,1	24,0
30	50	13,4	21,3
40	50	11,9	18,9
50	50	10,6	16,8
60	50	9,5	15,0
70	50	8,5	13,4
80	50	7,5	12,0
90	50	6,8	10,9

### Тепловые свойства

Срок эксплуатации трубы существенно зависит от комбинации давлений и температур. Несущая труба имеет срок службы 50 лет, как указано в прилагаемой таблице, когда давление и температура поддерживаются постоянными, таким образом, соответствует норме ISO 15875 для всех PE-Xa труб.

Эта таблица может служить в качестве общего руководства. На практике необходимо принимать во внимание постоянные изменения давлений и температур. Нормальные (рекомендуемые) условия эксплуатации - рабочие температуры и давление 85 °C / 6 бар для отопления и 85 °C / 10 бар горячего водоснабжения.

В течение короткого промежутка времени, материал также устойчив к температурам 95 °C

### Химическая стойкость

Большинство химических веществ не оказывают никакого влияния на трубу, даже при повышенных температурах. Как правило, пластмассы, которые подвергаются воздействию химических веществ, подвержены к физическим изменениям их свойств, таких как, набухание или растворение. Из-за химического связывания полимерных цепей, PE-Xa трубы (поперечно-сшитый ПЭ) являются более устойчивыми в этом отношении, чем трубы из не сшитого полиэтилена. Для того, чтобы определить устойчивость к различным материалам контролировались изменения характеристик на разрыв и удлинение. В системе трубопроводов под давлением сопротивление неизвестным химическим веществам в целом не может быть экстраполировано из опыта известных химических веществ. Для этого требуются испытания на прочность с неизвестными химическими веществами в испытательном трубопроводе. Перечень химической стойкости, см. Приложение, раздел 5.9.

### Высокая абразивная стойкость

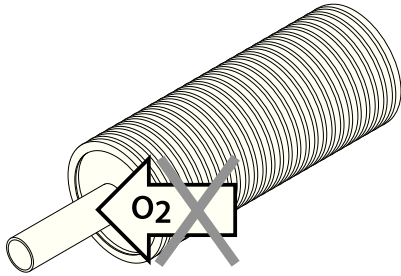
PE-Xa трубы обеспечивают повышенную стойкость к истиранию (воздействию абразивных веществ) и долговечность. Трубы, транспортирующие агрессивный шлам при достаточно высоких скоростях, не страдают от внутренней эрозии.

### Низкая шероховатость

Гладкая внутренняя поверхность трубы, с меньшим сопротивлением потоку по сравнению с обычными трубами, дает отличные характеристики потока с минимальными потерями расхода без образования каких-либо отложений.

### Безопасность для окружающей среды

PE-Xa трубы сертифицированы на соответствие международным требованиям качества питьевой воды, таким как DVGW, WRAS и ACS (копии сертификатов доступны по запросу). Труба не придает воде ни вкуса, ни запаха, и не токсична. Следовательно, она идеально подходит для различных отраслей пищевой промышленности.



### Барьер диффузии кислорода

Несущая труба из сшитого ПЭ для центрального отопления имеет также отличительное свойство – барьер диффузии кислорода (EVOH – сополимер этилена и винилового спирта), который не даёт кислороду проникать в систему трубопроводов (в соответствии со стандартом DIN 4726). Такой слой барьера для кислорода увеличивает продолжительность эксплуатации компонентов системы (насосов, клапанов...).

Проникающая способность кислорода  $\leq 0,1$  мг/л в день при 40 °С.

### Свойства PE-Ха труб

Свойства	Температура	Стандарт	Значение	Единицы
Плотность			938	кг/м <sup>3</sup>
Степень сшивки			80	%
Модуль эластичности	@ 20 °С	DIN 53457	600 - 900	Н/мм <sup>2</sup>
Предел прочности на разрыв	@ 20 °С	DIN 53455	19	Н/мм <sup>2</sup>
Относительное удлинение при разрыве	@ 20 °С	DIN 53455	> 400	%
Поглощение влаги	@ 20 °С		< 0,01	мг/л в день
Проницаемость кислорода	@ 80 °С	DIN 4726	0,02	мг/л в день
Шероховатость			0,007	мм

Тепловые свойства	Температура	Стандарт	Значение	Единицы
Рабочая температура			-80+110	°С
Коэффициент линейного расширения	@ 20 °С		$1,4 \times 10^{-4}$	1/К
	@ 100 °С		$2,0 \times 10^{-4}$	1/К
Температура размягчения			133	°С
Коэффициент теплопроводности	@ 20 °С		0,35	Вт/мК



Не содержит



фреонов.

## 1.6 Материал для теплоизоляции

Материал, используемый для изоляции, состоит из микропористого, сшитого вспененного полиэтилена. В дополнение к отличным изолирующим свойствам, структура с закрытыми порами материала гарантирует минимальное поглощение воды. Не содержит фреонов.

### Долговечность

Структура с закрытыми порами обеспечивает оптимальное сохранение качества с постоянными характеристиками изоляции на протяжении всего срока службы.

Память формы, характерная для сшитого вспененного полиэтилена, делает изоляцию эластичной и обеспечивает сохранение начальных характеристик, даже после многократного скручивания, разворачивая и сгибания системы. Долговечность изоляции делает трубу MICROFLEX чрезвычайно устойчивой к старению.

### Свойства изоляционного материала

	Температура	Стандарт	Значение	Единицы
Плотность		ISO 845	28,0	кг/м <sup>3</sup>
Предел прочности при растяжении в продольном направлении	@ 23 °C	ISO 1926	299,0	кПа
Продольное удлинение при разрыве	@ 23 °C	ISO 1926	122,0	%
Термическая стабильность: максимальная температура			100	°C
Водопоглощение		ISO 2896	< 1	%
Теплопроводность	@ 40 °C	ISO 8301	0,040	Вт/мК



## 1.7 Гофрированный кожух PE-HD с двойными стенками

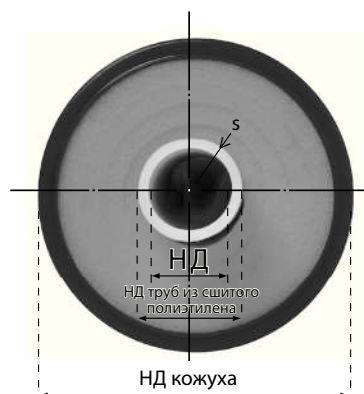
Наружный двухслойный кожух изготавливается из PE-HD (полиэтилена высокой плотности) в соответствии с принципом «закрытая камера», кожух защищает внутреннюю трубу, а также изоляционный материал от внешних воздействий. Ребра гофрированного кожуха полностью закрыты и изолированы; поэтому проникновение воды из-за поверхностного повреждения наружного кожуха невозможно. В связи с гофрированной структурой, трубопровод имеет продольную гибкость и стойкость к ударам, а максимально частое ребрение кожуха обеспечивает дополнительную гибкость всей системы.

Трубопровод Микрофлекс очень прочный и устойчивый к воздействию агрессивных веществ.

## 1.8 Размеры бухты (катушки) трубопровода

Трубопроводы поставляются свернутыми в бухты (в виде катушки, пустой в середине). Максимальная длина полной бухты составляет 100 м. Индивидуальные длины (по заказу) могут быть сокращены. Катушки предназначены для установки в стандартные большегрузные прицепы и контейнеры, и могут перевозиться в любом грузовом автомобиле, как с открытым (бортовым), так и с закрытым кузовом. Более подробные характеристики для транспортировки и хранения смотрите раздел 3.1.

Кожух Ø	Внутренний Ø бухты	Наружный Ø бухты	Ширина бухты
мм	мм	мм	мм
<b>Microflex UNO</b>			
75	1200	1900	300
90	1200	1850	500
125	1200	2100	700
160	1200	2350	850
200	1200	2300	1400
<b>Microflex DUO</b>			
125	1200	2100	700
160	1200	2350	850
200	1200	2300	1400
<b>Microflex QUADRO</b>			
160	1200	2350	850



## 2. Ассортимент продуктов

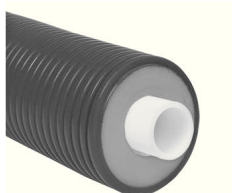
### 2.1 Предизолированные трубопроводы

#### а. Центральное отопление

Стандартная серия



Экономная серия



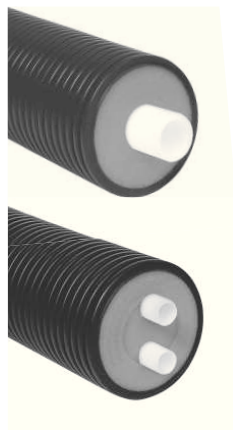
#### б. Quadro



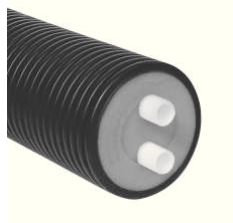
Труба	Д <sub>нар.</sub> × толщ. стенки РЕ-Ха	Д <sub>внутр.</sub> РЕ-Ха	Д <sub>нар.</sub> наружный кожух	Вес	Внутренний радиус сгиба	Средняя толщина изоляции
Артикул №	мм	мм	мм	кг/м	м	мм
<b>Microflex UNO PN 6 / 95 °C</b>						<b>SDR 11</b>
M7525 C	25 × 2,3	20,4	75	0,65	0,20	19,0
M9032 C	32 × 2,9	26,2	90	1,00	0,25	21,5
M16040 C	40 × 3,7	32,6	160	2,19	0,35	49,0
M16050 C	50 × 4,6	40,8	160	2,43	0,45	44,0
M16063 C	63 × 5,8	51,4	160	2,72	0,55	37,5
M20075 C	75 × 6,8	61,4	200	3,99	0,80	48,5
M20090 C	90 × 8,2	73,6	200	4,58	1,10	41,0
M200110 C	110 × 10,0	90,0	200	5,53	1,20	31,0
M200125 C	125 × 11,4	102,2	200	6,48	1,40	23,5
<b>Microflex DUO PN 6 / 95 °C</b>						<b>SDR 11</b>
MD16025 C	2 × 25/2,3	20,4	160	2,07	0,50	
MD16032 C	2 × 32/2,9	26,2	160	2,31	0,50	
MD16040 C	2 × 40/3,7	32,6	160	2,57	0,60	
MD20050 C	2 × 50/4,6	40,8	200	3,93	0,80	
MD20063 C	2 × 63/5,8	51,4	200	4,70	1,20	
<b>Microflex Primo UNO PN 6 / 95 °C</b>						<b>SDR 11</b>
M9040 C	40 × 3,7	32,6	90	1,16	0,30	17,5
M12540 C	40 × 3,7	32,6	125	1,68	0,30	33,0
M12550 C	50 × 4,6	40,8	125	1,92	0,40	28,0
M12563 C	63 × 5,8	51,4	125	2,19	0,50	21,5
M16075 C	75 × 6,8	61,4	160	3,10	0,75	31,5
M16090 C	90 × 8,2	73,6	160	3,69	1,00	24,0
<b>Microflex Primo DUO PN 6 / 95 °C</b>						<b>SDR 11</b>
MD12525 C	2 × 25/2,3	20,4	125	1,60	0,40	
MD12532 C	2 × 32/2,9	26,2	125	1,78	0,40	
MD16050 C	2 × 50/4,6	40,8	160	3,02	0,70	
<b>Microflex QUADRO PN 6 Центральное отопление / PN 10 Горячее водоснабжение</b>						<b>SDR 11 / SDR 7.4</b>
MQ16025C2520S	25 × 2,3 C (2 ×) 25 × 3,5 S (1 ×) 20 × 2,8 S (1 ×)	20,4 18,0 14,4	160	2,49	0,60	
MQ16032C2520S	32 × 2,9 C (2 ×) 25 × 3,5 S (1 ×) 20 × 2,8 S (1 ×)	26,2 18,0 14,4	160	2,65	0,60	
MQ16032C3225S	32 × 2,9 C (2 ×) 32 × 4,4 S (1 ×) 25 × 3,5 S (1 ×)	26,2 23,2 18,0	160	2,88	0,60	

### с. Водоснабжение

#### Стандартная серия



#### Экономная серия



### d. Cool без саморегулирующегося нагревательного кабеля



### e. Cool с саморегулирующимся нагревательным кабелем



Труба	PE-Xa Д <sub>нар</sub> × толщ. стенки	Д <sub>вн.</sub> PE-Xa	Кожух Д <sub>нар</sub>	Вес	Внутренний радиус изгиба	Средняя толщина изоляции
Артикул №	мм	мм	мм	кг/м	м	мм
<b>Microflex UNO PN 10 / 95°C</b>						<b>SDR 7.4</b>
M7525 S	25 × 3,5	18,0	75	0,73	0,20	19,0
M9032 S	32 × 4,4	23,2	90	1,13	0,25	21,5
M12540 S	40 × 5,5	29,0	125	1,82	0,40	33,0
M12550 S	50 × 6,9	36,2	125	2,09	0,50	28,0
M12563 S	63 × 8,7	45,6	125	2,70	0,60	21,5
<b>Microflex DUO PN 10 / 95 °C</b>						<b>SDR 7.4</b>
MD16025 S	2 × 25/3.5	18,0	160	2,23	0,50	
MD1603225 S	1 × 32/1 × 25	23,2 18,0	160	2,37	0,50	
MD1604025 S	1 × 40/1 × 25	29,0 18,0	160	2,57	0,60	
MD1605025 S	1 × 50/1 × 25	36,2 18,0	160	2,90	0,60	
MD1605032 S	1 × 50/1 × 32	36,2 23,2	160	3,02	0,60	
<b>Microflex Primo DUO PN 10 / 95 °C</b>						<b>SDR 7.4</b>
MD1252520 S	1 × 25/1 × 20	18,0 14,4	125	1,64	0,40	
MD1253225 S	1 × 32/1 × 25	23,2 18,0	125	1,86	0,40	
Труба	PE-100 Д <sub>нар</sub> × толщ. стенки	Д <sub>вн.</sub> PE	Кожух Д <sub>нар</sub>	Вес	Внутренний радиус изгиба	Средняя толщина изоляции
Артикул №	мм	мм	мм	кг/м	м	мм
<b>Microflex Cool UNO без саморегулируемого нагревательного кабеля, PN 16/25 °C</b>						<b>SDR 11</b>
M9032 PE	32 × 2,9	26,2	90	1,03	0,25	21,5
M9040 PE	40 × 3,7	32,6	90	1,16	0,30	17,5
M12550 PE	50 × 4,6	40,8	125	1,90	0,40	28,0
M12563 PE	63 × 5,8	51,4	125	2,21	0,50	21,5
M16075 PE	75 × 6,8	61,4	160	3,14	0,75	31,5
M16090 PE	90 × 8,2	73,6	160	3,73	1,00	24,0
M200110 PE	110 × 10,0	90,0	200	5,57	1,20	31,0
M200125 PE	125 × 11,4	102,2	200	6,44	1,40	23,5
<b>Microflex Cool DUO PN 16 / 25 °C</b>						<b>SDR 11</b>
MD12532 PE	2 × 32/2,9	26,2	125	1,82	0,40	
MD16040 PE	2 × 40/3,7	32,6	160	2,63	0,60	
MD16050 PE	2 × 50/4,6	40,8	160	3,10	0,60	
MD20063 PE	2 × 63/5,8	51,4	200	4,64	1,20	
<b>Microflex Cool UNO с саморегулируемым нагревательным кабелем, PN 16/25 °C</b>						<b>SDR 11</b>
MV7532 PE	32 × 2,9	26,2	75	0,81	0,25	15,5
MV9040 PE	40 × 3,7	32,6	90	1,26	0,30	17,5
MV12550 PE	50 × 4,6	40,8	125	1,95	0,50	28,0
MV12563 PE	63 × 5,8	51,4	125	2,31	0,60	21,5
MV16075 PE	75 × 6,8	61,4	160	3,20	0,75	31,5
MV16090 PE	90 × 8,2	73,6	160	3,77	1,00	24,0
MV200110 PE	110 × 10,0	90,0	200	5,65	1,20	31,0
MV200125 PE	125 × 11,4	102,2	200	6,46	1,40	23,5



## 2.2 Соединения для PE-X труб

Все PE-X соединения выполнены из латуни (EN 12165). Все зажимные кольца выполнены из латуни, устойчивой к выщелачиванию (DZR - ISO 6509). Материал отвечает последним директивам для питьевой воды.

### 2.2.1. Концевые соединения Microflex PE-Xa для центрального отопления и охлаждающей воды, PN 6 (PN16) – SDR 11



Артикул №	Ø трубы / толщина стенки	Резьба	Наружный Ø трубы
	мм	дюйм	мм
Прямой концевой фитинг с наружной резьбой			
MJ3413425/23	25 / 2,3	3/4"	25
MJ3414432/29	32 / 2,9	1"	32
MJ3415440/37	40 / 3,7	1 1/4"	40
MJ3416450/46	50 / 4,6	1 1/2"	50
MJ341263/58	63 / 5,8	2"	63
MJ34121275/68	75 / 6,8	2 1/2"	75
MJ341390/82	90 / 8,2	3"	90
MJ3414110/100	110 / 10,0	4"	110
MJ3414125/114	125 / 11,4	4"	125



Соединение PE-Xa x PE-Xa прямое			
MJ27025/23	25 / 2,3	2 x 3/4"	25 x 25
MJ27032/29	32 / 2,9	2 x 1"	32 x 32
MJ27040/37	40 / 3,7	2 x 1 1/4"	40 x 40
MJ27050/46	50 / 4,6	2 x 1 1/2"	50 x 50
MJ27063/58	63 / 5,8	2 x 2"	63 x 63
MJ27075/68	75 / 6,8	2 x 2 1/2"	75 x 75
MJ27090/82	90 / 8,2	2 x 3"	90 x 90
MJ270110/100	110 / 10,0	2 x 4"	110 x 110
MJ270125/114	125 / 11,4	2 x 4"	125 x 125



Отвод PE-X x PE-X на 90°			
MJ9025/23	25 / 2,3	2 x 3/4"	25 x 25
MJ9032/29	32 / 2,9	2 x 1"	32 x 32
MJ9040/37	40 / 3,7	2 x 1 1/4"	40 x 40
MJ9050/46	50 / 4,6	2 x 1 1/2"	50 x 50
MJ9063/58	63 / 5,8	2 x 2"	63 x 63
MJ9075/68	75 / 6,8	2 x 2 1/2"	75 x 75
MJ9090/82	90 / 8,2	2 x 3"	90 x 90
MJ90110/100	110 / 10,0	2 x 4"	110 x 110
MJ90125/114	125 / 11,4	2 x 4"	125 x 125

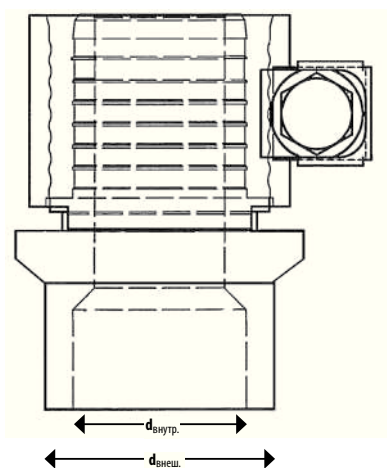


## Т-образное соединение 3 x PE-Xa

MJ13025/23	25 / 2,3	3 x 3/4"	25 x 25 x 25
MJ13032/29	32 / 2,9	3 x 1"	32 x 32 x 32
MJ1304032/37	40 / 3,7 + 32 / 2,9	2 x 1 1/4" + 1 x 1"	40 x 32 x 40
MJ13040/37	40 / 3,7	3 x 1 1/4"	40 x 40 x 40
MJ1305040/46	50 / 4,6 + 40 / 3,7	2 x 1 1/2" + 1 x 1 1/4"	50 x 40 x 50
MJ13050/46	50 / 4,6	3 x 1 1/2"	50 x 50 x 50
MJ1306350/58	63 / 5,8 + 50 / 4,6	2 x 2" + 1 x 1 1/2"	63 x 50 x 63
MJ13063/58	63 / 5,8	3 x 2"	63 x 63 x 63
MJ13075/68	75 / 6,8	3 x 2 1/2"	75 x 75 x 75
MJ13090/82	90 / 8,2	3 x 3"	90 x 90 x 90
MJ130110/100	110 / 10,0	3 x 4"	110 x 110 x 110
MJ130125/114	125 / 11,4	3 x 4"	125 x 125 x 125



	Ø трубы / толщина стенки	Ø d <sub>внеш.</sub>	Ø d <sub>внутр.</sub>
Артикул №	мм	мм	мм
Концевой фитинг с переходом под сварку			
MJ3412725/23L	25 / 2,3	26,90	21,50
MJ3413332/29L	32 / 2,9	33,70	27,00
MJ3414240/37L	40 / 3,7	42,40	36,00
MJ3414550/46L	50 / 4,6	48,30	42,00
MJ3415763/58L	63 / 5,8	60,30	53,00
MJ3417675/68L	75 / 6,8	76,10	68,00
MJ3418990/82L	90 / 8,2	88,90	80,00
MJ341110110/10L	110 / 10,0	114,30	105,00
MJ341114125/114L	125 / 11,4	114,30	105,00



**2.2.2. Концевые соединения Microflex PE-Xa для горячего водоснабжения,  
PN 10 – SDR 7.4**


Артикул №	Ø трубы / толщина стенки	Резьба	Наружный Ø трубы
	мм	дюйм	мм
Прямой концевой фитинг с наружной резьбой			
MJ3413420/28	20 / 2,8	3/4"	20
MJ3413425/35	25 / 3,5	3/4"	25
MJ3414432/44	32 / 4,4	1"	32
MJ3415440/55	40 / 5,5	1 1/4"	40
MJ3416450/69	50 / 6,9	1 1/2"	50
MJ341263/87	63 / 8,7	2"	63



Соединение PE-X × PE-X прямое			
MJ27025/35	25 / 3,5	2 × 3/4"	25 × 25
MJ27032/44	32 / 4,4	2 × 1"	32 × 32
MJ27040/55	40 / 5,5	2 × 1 1/4"	40 × 40
MJ27050/69	50 / 6,9	2 × 1 1/2"	50 × 50
MJ27063/87	63 / 8,7	2 × 2"	63 × 63



Отвод PE-X × PE-X на 90°			
MJ9025/35	25 / 3,5	2 × 3/4"	25 × 25
MJ9032/44	32 / 4,4	2 × 1"	32 × 32
MJ9040/55	40 / 5,5	2 × 1 1/4"	40 × 40
MJ9050/69	50 / 6,9	2 × 1 1/2"	50 × 50
MJ9063/87	63 / 8,7	2 × 2"	63 × 63



Т-образное соединение 3 × PE-Xa			
MJ13025/35	25 / 3,5	3 × 3/4"	25 × 25 × 25
MJ13032/44	32 / 4,4	3 × 1"	32 × 32 × 32
MJ1304032/55	40 / 5,5 + 32 / 4,4	2 × 1 1/4" + 1 × 1"	40 × 32 × 40
MJ13040/55	40 / 5,5	3 × 1 1/4"	40 × 40 × 40
MJ1305040/69	50 / 6,9 + 40 / 5,5	2 × 1 1/2" + 1 × 1 1/4"	50 × 40 × 50
MJ13050/69	50 / 6,9	3 × 1 1/2"	50 × 50 × 50
MJ1306350/87	63 / 8,7 + 50 / 6,9	2 × 2" + 1 × 1 1/2"	63 × 50 × 63
MJ13063/87	63 / 8,7	3 × 2"	63 × 63 × 63



Латунь – Коническая наружная резьба (ISO 7)  
Параллельная резьба (ISO 228)



Латунь – Параллельная резьба (ISO 228)



Латунь – Параллельная резьба (ISO 228)



Латунь – Параллельная резьба (ISO 228)



Латунь – Параллельная резьба (ISO 228)

### 2.2.3. Комплектующие

Артикул №	Ø дюймы
Анкерная муфта для фиксации напорной трубы	
MFP34	3/4"
MFP44	1"
MFP54	1 1/4"
MFP64	1 1/2"
MFP2	2"
MFP212	2 1/2"
MFP3	3"
MFP4	4"

Муфта с внутренней резьбой (F × F)	
VW27034	3/4"
VW27044	1"
VW27054	1 1/4"
VW27064	1 1/2"
VW2702	2"
VW270212	2 1/2"
VW2703	3"
VW2704	4"

Отвод 90°, резьба внутренняя х резьба внутренняя (F × F)	
VW9034	3/4"
VW9044	1"
VW9054	1 1/4"
VW9064	1 1/2"
VW902	2"
VW90212	2 1/2"
VW903	3"
VW904	4"

Тройник с внутренней резьбой (F × F × F)	
VW13034	3/4"
VW13044	1"
VW13054	1 1/4"
VW13064	1 1/2"
VW1302	2"
VW130212	2 1/2"
VW1303	3"
VW1304	4"

Переходник, резьба наружная х резьба внутренняя (M × F)	
VW2414434	1" × 3/4"
VW2415434	1 1/4" × 3/4"
VW2415444	1 1/4" × 1"
VW2416434	1 1/2" × 3/4"
VW2416444	1 1/2" × 1"
VW2416454	1 1/2" × 1 1/4"
VW241234	2" × 3/4"
VW241244	2" × 1"
VW241254	2" × 1 1/4"
VW241264	2" × 1 1/2"
VW24121254	2 1/2" × 1 1/4"
VW24121264	2 1/2" × 1 1/2"
VW2412122	2 1/2" × 2"





Оцинкованная сталь



Никелированная латунь –  
Коническая резьба (ISO 7)



Никелированная латунь –  
Параллельная резьба  
(ISO 228)



Никелированная  
латунь

Артикул №	Ø дюймы
Переходник, резьба наружная x резьба внутренняя (M x F)	
VW241344	3" x 1"
VW241354	3" x 1 1/4"
VW241364	3" x 1 1/2"
VW24132	3" x 2"
VW2413212	3" x 2 1/2"
VW24142	4" x 2"
VW2414212	4" x 2 1/2"
VW24143	4" x 3"

Фланец со втулкой, с внутренней резьбой DIN 2566	
MDF34	3/4"
MDF44	1"
MDF54	1 1/4"
MDF64	1 1/2"
MDF2	2"
MDF212	2 1/2"
MDF3	3"
MDF4	4"

Ниппели с наружной резьбой (M x M)	
VW28034	3/4"
VW28044	1"
VW28054	1 1/4"
VW28064	1 1/2"
VW2802	2"
VW280212	2 1/2"
VW2803	3"
VW2804	4"

Заглушки с наружной резьбой (M)	
VW29034	3/4"
VW29044	1"
VW29054	1 1/4"
VW29064	1 1/2"
VW2902	2"
VW290212	2 1/2"
VW2903	3"
VW2904	4"

Шаровой кран (F x M)	
VW35034	3/4"
VW35044	1"
VW35054	1 1/4"
VW35064	1 1/2"
VW3502	2"
VW350212	2 1/2"
VW3503	3"
VW3504	4"

## 2.2.4. Соединения для труб из PE-100

Максимальное рабочее давление при 20 °C: 16 бар для 32 - 63 мм.

Максимальное рабочее давление при 20 °C: 10 бар для 75 - 110 мм.

Соединения для PE-труб изготовлены из полипропилена и предназначены для использования в водоснабжении холодной водой и системах централизованного охлаждения воды. Также, они идеально подходят для использования в хлорных средах, например, для бассейна.

Концевой фитинг с наружной резьбой



Прямое соединение для PE труб



Угловое соединение для PE труб



Тройниковое соединение для PE труб



Артикул №	Наружный диаметр PE труб/толщина стенки	Резьба
	мм	дюймы
MPP3414432/29	32 / 2,9	1" M
MPP3415440/37	40 / 3,7	1 1/4" M
MPP3416450/46	50 / 4,6	1 1/2" M
MPP341263/58	63 / 5,8	2" M
MPP34121275/68	75 / 6,8	2 1/2" M
MPP341390/82	90 / 8,2	3" M
MPP3414110/100	110 / 10,0	4" M

Артикул №	Наружный диаметр PE труб/толщина стенки	PE d <sub>внеш.</sub> × d <sub>внеш.</sub>
	мм	мм
MPP27032/29	32 / 2,9	32 × 32
MPP27040/37	40 / 3,7	40 × 40
MPP27050/46	50 / 4,6	50 × 50
MPP27063/58	63 / 5,8	63 × 63
MPP27075/68	75 / 6,8	75 × 75
MPP27090/82	90 / 8,2	90 × 90
MPP270110/100	110 / 10,0	110 × 110

Артикул №	Наружный диаметр PE труб/толщина стенки	PE d <sub>внеш.</sub> × d <sub>внеш.</sub>
	мм	мм
MPP9032/29	32 / 2,9	32 × 32
MPP9040/37	40 / 3,7	40 × 40
MPP9050/46	50 / 4,6	50 × 50
MPP9063/58	63 / 5,8	63 × 63
MPP9075/68	75 / 6,8	75 × 75
MPP9090/82	90 / 8,2	90 × 90
MPP90110/100	110 / 10,0	110 × 110

Артикул №	Наружный диаметр PE труб/толщина стенки	PE d <sub>внеш.</sub> × d <sub>внеш.</sub> × d <sub>внеш.</sub>
	мм	мм
MPP13032/29	32 / 2,9	32 × 32 × 32
MPP13040/37	40 / 3,7	40 × 40 × 40
MPP13050/46	50 / 4,6	50 × 50 × 50
MPP13063/58	63 / 5,8	63 × 63 × 63
MPP13075/68	75 / 6,8	75 × 75 × 75
MPP13090/82	90 / 8,2	90 × 90 × 90
MPP130110/100	110 / 10,0	110 × 110 × 110

## 2.3 Аксессуары

**2.3.1. Колпачки Microflex для защиты от попадания пыли.** Дополнительно выполняют только декоративную функцию, закрывая торец трубопровода.

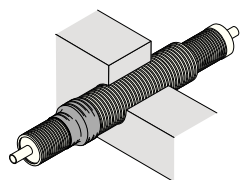
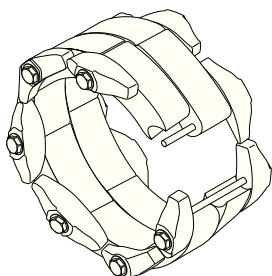


Размеры в мм	Артикул №	Ø наружного кожуха	Ø Трубы
Колпачки от пыли для Microflex UNO	MS7525	75	25
	MS7532	75	32
	MS9032	90	32
	MS9040	90	40
	MS12540	125	40
	MS12550	125	50
	MS12563	125	63
	MS16040	160	40
	MS16050	160	50
	MS16063	160	63
	MS16075	160	75
	MS16090	160	90
	MS20075	200	75
	MS20090	200	90
	MS200110	200	110
MS200125	200	125	
Колпачки от пыли для Microflex DUO	MSD12525	125	2 × 25
	MSD12532	125	2 × 32
	MSD16025	160	2 × 25
	MSD16032	160	2 × 32
	MSD16040	160	2 × 40
	MSD16050	160	2 × 50
	MSD20050	200	2 × 50
	MSD20063	200	2 × 63
	MSD1252520	125	1×25/1×20
	MSD1253225	125	1×32/1×25
	MSD1603225	160	1×32/1×25
	MSD1604025	160	1×40/1×25
	MSD1605025	160	1×50/1×25
MSD1605032	160	1×50/1×32	
Колпачки от пыли для Microflex QUADRO	MSQ160252520	160	2×25/1×25/1×20
	MSQ160322520	160	2×32/1×25/1×20
	MSQ160323225	160	2×32/1×32/1×25

**2.3.2. Термоусадочные колпачки Microflex.** Используются для предотвращения попадания воды в слой теплоизоляции между наружным кожухом и напорной трубой. Устойчивы к давлению до 0,3 бар.



Размеры в мм	Артикул №	Ø наружного кожуха	Ø Трубы
Термоусадочные колпачки для UNO	MK2000	75	25
	MK2100	75/90	32-40
	MK2200	125	40-50
	MK2400	125	63
	MK2340	160	40-50
	MK2500	160	63-75-90
	MK2600	200	75-90-110-125
Термоусадочные колпачки для DUO	MK3250-P604	125	1 × 25/1 × 20
	MK3250-P604	125	2 × 25
	MK3250-P604	125	1 × 32/1 × 25
	MK3280	125	2 × 32
	MK3350-01	160	2 × 25 of 2 × 32
	MK3350-02	160	2 × 40
	MK3350-01	160	1 × 32/1 × 25
	MK3350-02	160	1 × 40/1 × 25
	MK3360-01	160	1 × 50/1 × 25
	MK3350-03	160	1 × 50/1 × 32
	MK3350-03	160	2 × 50
	MK3350-03	200	2 × 50
	MK3350-05	200	2×63



**2.3.3. Резиновые (EPDM) торцевые колпачки Microflex** используются для предотвращения попадания воды в слой теплоизоляции между наружным кожухом и напорной трубой. Устойчивы к давлению до 0,3 бар.

Размеры в мм	Артикул №	Ø наружного кожуха	Ø Трубы
Резиновые (EPDM) защитные колпачки для UNO	MG751832	75	1 × 18, 25, 28 of 32
	MG901840	90	1 × 18, 25, 32 of 40
	MG1252532	125	1 × 25, 28 of 32
	MG1254063	125	1 × 40, 50 of 63
	MG1603250	160	1 × 32, 40 of 50
	MG1606390	160	1 × 63, 75 of 90
	MG20075125	200	1 × 75, 90, 110 of 125
Резиновые (EPDM) защитные колпачки для DUO	MGD1251832	125	2 × 18, 20, 25, 28 of 32
	MGD1601840	160	2 × 18, 28, 32 of 40
	MGD1602550	160	2 × 25, 32, 40 of 50
	MGD2004063	200	2 × 40, 50 of 63

#### 2.3.4. MICRO SEAL проход сквозь стену (подземное использование)

Это механически расширяемое влагонепроницаемое стеновое уплотнение может устанавливаться непосредственно в просверленные отверстия и в смонтированные пластиковые и фибро-цементные закладные гильзы. Оно предназначено для использования под землей, где уплотнения трубопровода подвергаются воздействию грунтовых вод под давлением. MICRO SEAL состоит из ряда секций, скрепленных между собой в виде замкнутой цепи, секция расширяется при затяжке встроенного болта, гарантируя максимальное уплотнение.

Micro Seal	Ø наружного кожуха	Отверстие в стене	Усилие затяжки Нм
Артикул №	мм	мм	Мах.
7LS300	75	110 - 112	6
8LS300	90	130 - 132	6
6LS325	125	180 - 182	6
7LS475	125	200 - 202	20
13LS300	160	200 - 202	6
9LS325	200	250 - 255	6
8LS400	200	280 - 282	20

Другие размеры доступны по запросу.

#### 2.3.5. MMDV комплекты для прохода сквозь стену/фундамент (использование над и под поверхностью земли)

Комплект для прохода сквозь стену MMDV состоит из PE-HD трубы (гильзы), гофрированной снаружи и гладкой внутри, и одного термоусадочного рукава. Комплект прохода разработан, чтобы выдерживать типичные погодные условия и устойчив к брызгам воды. После того, как гильзу вмуровали в стену (с выступом на 10 см наружу от стены), труба Микрофлекс проходит сквозь нее, а пространство между кожухом трубы и гильзой герметизируют с помощью термоусадочной муфты. Максимальная толщина стены – 40 см.

	Ø наружного кожуха	Ø гильзы MMDV	Ориентировочное отверстие в стене.
Артикул №	мм	мм	мм
MMDV75/90	75 - 90	110	210
MMDV125	125	160	260
MMDV160	160	200	300
MMDV200	200	235	350



**2.3.6. Комплект Т-образных элементов Microflex для тепло/ гидроизоляции**



Гарантирует полную теплоизоляцию и герметичность соединений между отводами UNO, DUO и QUADRO труб. Комплект состоит из 2 симметричных половинок PE-HD, сегментов теплоизоляции из каменной ваты, комплект резинового уплотнителя на битумной основе, болтов из нержавеющей стали и инструкции по сборке. Термоусадочные колпачки для гидроизоляции торцов трубопроводов заказываются отдельно.

	Наружный кожух трубы Microflex	Длина	Ширина	Высота	Вес
Артикул №	мм	мм	мм	мм	кг
MT129075	125/90/75	970	580	190	7,5
MT201612	200/160/125	1210	795	270	11,1

**2.3.7. Комплект двойных Т-образных элементов для изоляции кожуха**



Гарантирует полную теплоизоляцию и герметичность соединений между отводами UNO, DUO и QUADRO труб. Комплект состоит из 2 симметричных половинок PE-HD, сегментов теплоизоляции из каменной ваты, комплект резинового уплотнителя на битумной основе, болтов из нержавеющей стали и инструкции по сборке. Термоусадочные колпачки для гидроизоляции торцов трубопроводов заказываются отдельно.

	Для наружного кожуха	Длина	Ширина	Высота	Вес
Артикул №	мм	мм	мм	мм	кг
MDT201612	200/160/125	1180	1180	270	20,4

**2.3.8. Переходные муфты для Т-образных комплектов изоляции MT201612 и MDT201612**



Состоят из отрезка наружного кожуха с внутренней изоляцией и термоусадочного колпачка МК. Переходная муфта вставляется в комплект для изоляции тройникового соединения.

Артикул №	Описание
MR24116075	Переходная муфта с кожуха 160 мм к 75/90 мм

**2.3.9. Изолирующий комплект для мест прямых соединений**



Гарантирует полную изоляцию и уплотнение прямых соединений между трубами UNO, DUO и QUADRO. Комплект состоит из 2 симметричных половинок PE-HD, сегментов теплоизоляции из каменной ваты, комплект резинового уплотнителя на битумной основе, болтов из нержавеющей стали и инструкции по сборке. Термоусадочные колпачки для гидроизоляции торцов трубопроводов заказываются отдельно.

	Для наружного кожуха	Длина	Ширина	Высота	Вес
Артикул №	мм	мм	мм	мм	кг
MM129075	125/90/75	970	250	200	5,5
MM201612	200/160/125	1210	380	270	7,7



### 2.3.10. Комплект Microflex для изоляции прямых соединений – альтернативный вариант

Гарантирует полную изоляцию и уплотнение прямых соединений между трубами UNO, DUO и QUADRO. Комплект состоит из цельной гильзы PE, двух термоусадочных рукавов, сегментов теплоизоляции из каменной ваты, клейкой ленты. Термоусадочные колпачки для гидроизоляции торцов трубопроводов заказываются отдельно.

Артикул №	Для наружного кожуха	L
	Ø	мм
MM75/90	75 - 90	700
MM125	125	850
MM160	160	1000
MM200	200	1000

### 2.3.11. Изоляционный комплект для тепло/ гидроизоляции места углового соединения на 90°

Гарантирует полную изоляцию и уплотнение угловых соединений между трубами UNO, DUO и QUADRO. Комплект состоит из 2 симметричных половинок PE-HD, сегментов теплоизоляции из каменной ваты, комплект резинового уплотнителя на битумной основе, болтов из нержавеющей стали и инструкции по сборке. Термоусадочные колпачки для гидроизоляции торцов трубопроводов заказываются отдельно.



Артикул №	Для наружного кожуха	Длина	Ширина	Высота	Вес
	мм	мм	мм	мм	кг
MH201612	200/160/125	770	770	270	9,3

### 2.3.12. Изоляционный комплект для Y-соединений

Гарантирует полную изоляцию и уплотнение Y-соединений между трубами 1 Quadro и 2 Duo или 1 Duo 2 Uno. Комплект состоит из 2 симметричных половинок PE-HD, сегментов теплоизоляции из каменной ваты, комплект резинового уплотнителя на битумной основе, болтов из нержавеющей стали и инструкции по сборке. Термоусадочные колпачки для гидроизоляции торцов трубопроводов заказываются отдельно.



Артикул №	Для наружного кожуха	Длина	Ширина	Высота	Вес
	мм	мм	мм	мм	кг
MBR201612	200/160/125	1100	456	232	8,3
Входящий диаметр		1 × 200/160/125			
Исходящий диаметр		2 × 160/125			

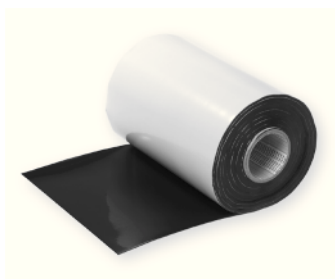
### 2.3.13. Смотровая камера

Может использоваться в качестве альтернативы для изоляционных комплектов MM, MT, MDT или MBR, при большом количестве соединений.

Смотровая камера PE-HD имеет 6 входящих/исходящих патрубков, позволяющих соединять различные диаметры труб и различных запорных устройств (кранов). Комплект включает в себя саму камеру, крышку, болты из нержавеющей стали, комплект резинового уплотнителя на битумной основе и инструкцию по сборке. Термоусадочные колпачки и рукава необходимо заказывать отдельно.



Артикул №	Для наружного кожуха	Наружный диаметр	Вес
	мм	мм	кг
MIS	6 × 200/160/125	810	32
Усадочная муфта для смотровой камеры			
MNM125	125		
MNM160	160		
MNM235	200		



### 2.3.14. Ремонтные ленты

Используются для ремонта локального повреждения наружного кожуха.  
 МНВ 200: Термоусадочная ремонтная лента.

МНК 150: ремонтная лента для применения в холодном состоянии.

Артикул №	Лента для ремонта	Длина x Ширина
		м
МНВ200	Лента, сокращающаяся под действием тепла	10 м x 0.20 м
МНК150	Ремонтная лента для применения в холодном состоянии	10 м x 0.15 м

### 2.3.15. Термоусадочная муфта для ремонтов

Используется для уплотнения соединений, входящих в смотровую камеру (смотрите раздел 2.3.13), а также для ремонта локального повреждения наружного кожуха. Используя защитные перчатки, оденьте муфту на поврежденный участок, заведя ее с конца трубы, постепенно нагревайте муфту с помощью строительного фена (осторожно, чтобы не повредить наружный кожух) и приминайте муфту к кожуху трубы.

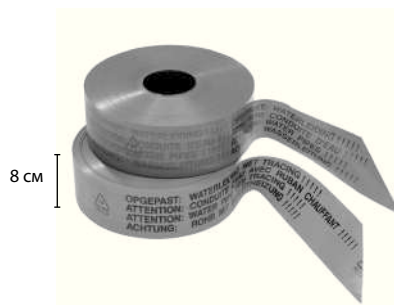


Артикул №	Ø кожуха	Ширина
	мм	мм
МНМ75/90	75 - 90	220
МНМ125	125	220
МНМ160	160	220
МНМ200	200	220
МНМ235*	200	220

\* Термоусадочная муфта для использования со смотровой камерой.

### 2.3.16. Предупреждающая лента

Используется для обозначения расположения подземных трубопроводов во время земляных работ. Лента помещается в траншее над предварительно изолированной трубой.



Предупреждающая лента		Длина
МТRW	ВНИМАНИЕ: водопроводная труба	250 м
МТRV	ВНИМАНИЕ: водопроводная труба с нагревающим кабелем	250 м

### 2.3.17. МVТН Наружный термостат со встроенным датчиком температуры

Термостат включает/отключает питание греющего кабеля в зависимости от изменения температуры окружающей среды. Использование термостата настоятельно рекомендуется, поскольку он не допускает, чтобы нагревательный кабель постоянно находился под напряжением, и таким образом экономит энергию.

- Работа: Автоматическая / EN 60730-1.
- Уровень защиты: IP 54 / EN 60529.
- Диапазон регулирования: -10 °C ... + 40 °C.
- Погрешность:  $\Delta t = 2 \text{ °C}$  при 16А.
- Максимальный ток: 16 А / 230 В переменного тока.
- Напряжение: 230 В переменного тока.





### 2.3.18. MVBOX

Распределительная коробка из ПВХ, в которой нагревательный кабель соединяется источником тока.

- Степень защиты: IP55.



### 2.3.19. MVKITGR комплект для подключения греющего кабеля к силовому (источнику тока)

Один комплект содержит:

- 3 усадочные муфты для изоляции питающего кабеля и заземления нагревательного кабеля,
- 1 длинную усадочную муфту для изоляции нагревательного кабеля у соединения,
- 2 короткие усадочные муфты для изоляции концов нагревательного кабеля
- 1 шарнирное соединение для проходного вывода в MVBOX.

### 2.3.20. MVKITM, комплект для соединения двух отрезков греющего кабеля общей длиной менее 100 м

Содержит:

- 1 x MVBOX,
- 2 x MVKITGR.

### 2.3.21. MVKITT, комплект для тройникового соединения отрезков греющего кабеля общей длиной менее 100 м

Содержит:

- 1 x MVBOX,
- 3 x MVKITGR.

## 3. Общие инструкции по монтажу

### 3.1 Транспортировка и хранение

Microflex Трубопроводы поставляются в бухтах (катушках) с максимальной длиной 100 метров. Концы труб закрыты защитными колпачками, чтобы предотвратить проникновение посторонних материалов, и не должны удаляться во время транспортировки или хранения. Трубопроводы Microflex должны транспортироваться в вертикальном положении.

При хранении необходимо соблюдать осторожность, чтобы гарантировать, что напорные трубы PE-Xa защищены от солнечного света, и что никакой нежелательной деформации катушки не происходит.

Трубы должны транспортироваться и храниться таким образом, чтобы острые предметы, такие как камни, корни деревьев и т.п. не могли повредить их. Для крепления катушки во время транспортировки должны использоваться только ремни из нейлона или текстильные. Трубы нельзя волочить по земле. Разгрузка и транспортировка до конечного места должна производиться только с помощью вилочного погрузчика, на вилы которого необходимо надеть защитные трубки.

### 3.2 Резка трубопроводов

Напорные трубы Microflex должны отрезаться под прямым углом, с помощью ножниц для резки PE-X труб или трубореза. Таким образом, напорная труба будет плотно стыковаться с концевым фитингом или соединением, уменьшая риск утечки. Торцы труб должны быть защищены с помощью соответствующего инструмента, и полученная стружка должна быть полностью удалена. Остаточные заусенцы на концах трубы и остатки стружки могут не допустить правильное соединение и, следовательно, может произойти утечка. Вполне возможно, что стружка, попав в систему, в конечном счете может блокировать другие компоненты системы, такие как теплообменники. Трубы Microflex Quadro в большей степени подвержены деформации (из-за возможного перегиба напорных PE-Xa труб) после резки. Особенно восприимчивы к этой проблеме небольшие размеры. Мы рекомендуем производить опрессовку отрезанной трубы с помощью компрессора сжатого воздуха.

### 3.3 Инструкции по укладке трубы Microflex в грунт

#### Профиль траншеи

Перед началом земляных работ нужно убедиться, что никакого конфликта не может возникнуть в связи с существующими и / или планируемыми линиями или сооружениями. Земляные работы должны выполняться в утвержденном порядке, в соответствии с нормами и правилами местных властей. Часто требуется специальное разрешение.

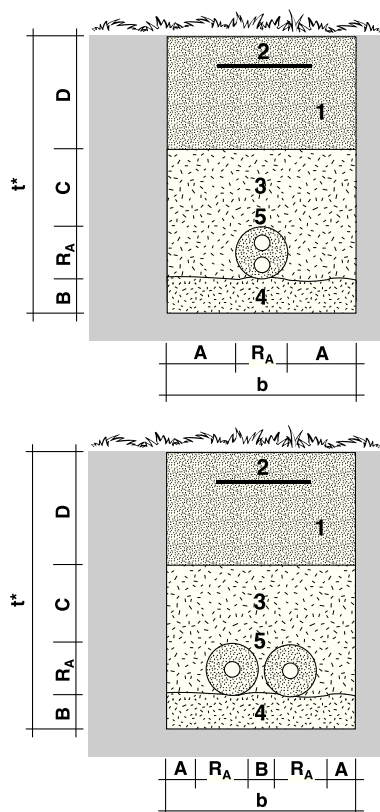
При глубине траншеи до 120 см мы рекомендуем рыть траншеи с вертикальными боковыми стенками; мы рекомендуем V-образный желоб при глубине траншеи свыше 120 см. Профиль траншеи должны соответствовать рекомендациям Microflex для прокладки труб. **Особое внимание должно быть обращено на глубину промерзания грунта для соответствующей местности.**

#### ВНИМАНИЕ:

**Минимально рекомендуемая температура для укладки труб Microflex: -5 °C.**

При отрицательных температурах, для облегчения укладки труб, перед размоткой в траншею рекомендуется предварительно выдержать трубопровод (можно не разматывая) в теплом помещении не менее суток.

- 1 Обратная засыпка
- 2 Предупреждающая лента
- 3 Песчаная обсыпка
- 4 Песчаное основание
- 5 Трубопровод Microflex



## Профили траншей

Особое внимание должно быть обращено на глубину промерзания грунта для соответствующей местности.

### Профиль траншеи для двойной трубы Microflex (DUO)

$R_A$ мм Ø кожуха	A мм	B мм	C мм	D мм	b мм ширина	$t^*$ мм глубина ≥
125	150	100	150	250	425	625
160	180	100	150	250	520	660
200	180	100	150	250	560	700

### Профиль траншеи для двух одинарных труб Microflex (2x UNO) без подземного соединения

$R_A$ мм Ø кожуха	A мм	B мм	C мм	D мм	b мм ширина	$t^*$ мм глубина ≥
75	150	100	150	250	550	575
90	150	100	150	250	580	590
125	150	100	150	250	650	625
160	180	100	150	250	780	660
200	180	100	150	250	860	700

Минимальная толщина (C + D) указана без учета нагрузки трафика. Загрузка до норм SLW 60 в соответствии с DIN 1072 – при толщине не менее 900 мм. Расчёты статической нагрузки для заглубленных труб согласно ATV-DWWK-A 127.

## Уклада трубопроводов Microflex в грунт

Трубы Microflex сматаны в бухты для удобства хранения и транспортировки. Поэтому, трубы находятся под механическим напряжением. Будьте осторожны, развязывая стягивающие ремни, - освобожденный конец трубы может отлететь назад. Учитывая, что все витки связаны неоднократно, мы настоятельно рекомендуем удалять стягивающие ремни последовательно, постепенно ослабляя внутреннюю напряженность трубопровода, а не удаляя стяжки одновременно.

Трубы могут быть уложены в траншею непосредственно с катушки. Это может быть сделано, только потянув за напорные (внутренние) трубы (никогда не тяните за кожу). При укладке больших диаметров и длин возможно предварительно подвесить бухту, обеспечив ее свободное вращение, также могут быть использованы вспомогательные тянущие устройства, такие как лебедка или направляющие ролики. Все соединения только к напорной трубе.

Осторожно поместите трубопровод MICROFLEX на дно траншеи, на уплотненное песчаное основание 10см. Песок должен быть ровно распределен, чтобы обеспечить равномерную поддержку для трубопровода. Это оказывает решающее влияние на сжимающие напряжения в системе трубопроводов. Чтобы предотвратить повреждение наружного кожуха острыми предметами, позаботьтесь о том, что трубопровод не волокли по земле. Радиус изгиба (см. Ассортимент продукции, раздел 2.1) не должен быть меньше установленного минимума, как во время установки, так и в конечном положении трубопровода. Трубы должны укладываться змеевидно (волнообразной линией), чтобы свести к минимуму силы расширения/сжатия, действующие на трубу. Для того чтобы зафиксировать трубы в нужном положении во время укладки, засыпьте их песком через равные промежутки.



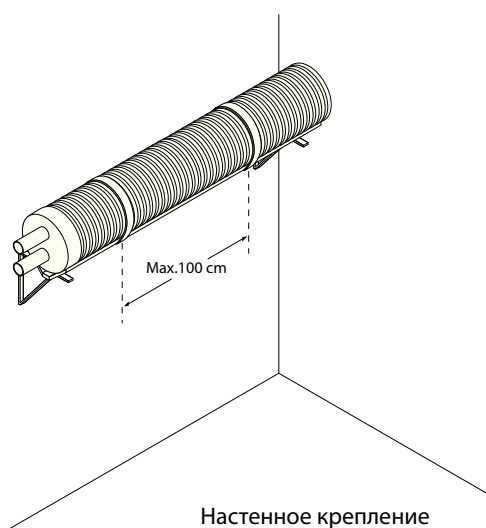
### Горизонтально направленное бурение (ГНБ)

Горизонтально направленное бурение используется для пересечения водных путей, дорог, в перегруженных районах и участках, где другие методы являются более дорогостоящими или не представляются возможными или практичными. Технология состоит из бурения скважины и протягивания трубопровода Микрофлекс сквозь нее. Мы рекомендуем использовать специализированное руководство для правильного процесса ГНБ.

Перед тем, как протягивать трубопровод Microflex через скважину:

- **Просверлить отверстие требуемого диаметра.** Необходимо сверлить отверстие большего диаметра по сравнению с наружным диаметром кожуха трубы Microflex, чтобы достичь оптимального результата.
- **Закрепление.** При подсоединении трубы MICROFLEX к направляющему расширителю (насадке), убедитесь, что и напорные трубы PE-Xa и наружный кожух закреплены.
- **Протягивание.** Важно, чтобы трубопровод был готов полностью, чтобы протягивание могло произойти одним плавным движением. Для этого мы рекомендуем удалить все нейлоновые стяжки и полностью раскатать трубу. Следует избегать любой цены вращения или скручивания трубы во время протягивания. Таким образом, не будет воздействия крутящих сил на трубопровод.
- **Тяговое усилие.** Максимальные тянущие усилия для различных PE-Xa напорных труб приведены в таблице ниже. Внимание: эти значения только для моделей UNO. Для моделей DUO необходимо удвоить значение.

Наружный диаметр напорной трубы PE-Xa в UNO, мм	Максимальное тяговое усилие на трубу, кг
25	150
32	200
40	300
50	400
63	400
75	400
90	400
110	400
125	400



### 3.4 Крепление трубы на стене или потолке

Для этих целей необходимо крепить трубопровод через каждый метр по всей длине из-за присущей гибкости трубопровода, либо сделать сплошную опору. Трубу необходимо привязать ремнями к опорной конструкции, чтобы избежать провисания.

### 3.5 Правила укладки труб на грунт

При укладке трубопровода на поверхности, должны быть предусмотрены точки опоры, чтобы предотвратить скольжение трубы. Все объекты на земле, которые могут привести к повреждению наружного кожуха трубы, должны быть удалены. На неровной поверхности труба должна закрепляться с интервалом около 25 м, и необходимо принять меры, чтобы у труб были хорошие опоры. Для этой цели можно установить отдельную опорную конструкцию.

**Внимание: наши трубопроводы (как любые полимерные) имеют ограниченную стойкость к ультрафиолетовому излучению. Поэтому необходимо дополнительно защитить кожух от УФ-излучения, когда трубы прокладываются по поверхности. Пожалуйста, свяжитесь с нами для альтернативных вариантов и консультаций.**

### 3.6 MICRO SEAL комплекты для прохода сквозь стену/фундамент (использование под землей)

Предварительно просверленные отверстия в стене должны соответствовать минимальным и максимальным размерам, указанным ниже в таблице. Сыпучие частицы должны быть удалены, и пробуренное отверстие должно иметь гладкую внутреннюю поверхность, для оптимального уплотнения.

Micro Seal	Наружный диаметр кожуха	Необходимое отверстие	Крутящий момент, Нм
Артикул №	мм	мм	Max.
7LS300	75	110 - 112	6
8LS300	90	130 - 132	6
6LS325	125	180 - 182	6
7LS475	125	200 - 202	20
13LS300	160	200 - 202	6
9LS325	200	250 - 255	6
8LS400	200	280 - 282	20

Убедитесь, что до и после проходного отверстия сохраняется прямой участок трубопровода не менее 60 см (сгибание не допускается). Это будет способствовать качественной герметизации.

Очистите Micro Seal и наружный кожух перед монтажом. Любое загрязнение может оказать неблагоприятное воздействие на уплотнение между кожухом трубы и Micro Seal, с проникновением воды, как наихудшего результата. Кроме того, проверьте, что резьба болтов из нержавеющей стали была смазана медной смазкой, чтобы избежать риска заедания.

При монтаже Micro Seal вокруг внешнего кожуха убедитесь, что прижимные пластины распределены равномерно, чтобы обеспечить равномерное распределение напряжений на трубе.

Для предотвращения чрезмерной затяжки болтов не используйте электрические инструменты. Для получения более подробной информации обратитесь к инструкции по монтажу, раздел 4.1.

### 3.7 MMDV комплекты для прохода сквозь стену/фундамент (использование над и под поверхностью земли)

Этот комплект состоит из гофрированной HD-PE трубы (гильзы) и термоусадочного рукава. Гофрированная HD-PE труба либо цементируется в бетон или заштукатуривается в стенном отверстии (правильные размеры можно найти в таблице ниже).

Гофрированная HD-PE гильза должна выступать наружу примерно на 100 мм от стенки, чтобы герметизировать гильзу и трубу Microflex термоусадочной муфтой. Внимание: толщина стены должна быть не более 400 мм. Нагревайте термоусадочную муфту осторожно, чтобы не сжечь/повредить ее или внешний кожух трубы.

	Наружный диаметр кожуха	Диаметр гильзы	Диаметр отверстия в стене
Артикул №	мм	мм	мм
MMDV75/90	75 - 90	110	210
MMDV125	125	160	260
MMDV160	160	200	300
MMDV200	200	235	350



### 3.8 Крепление напорных труб внутри здания

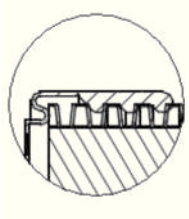
Концы трубопровода обычно находятся внутри здания, подключенные к источнику тепла или пользователю. Пылезащитный колпачок обеспечивает пыленепроницаемость торца трубы.

Напорные трубы необходимо анкеровать (закреплять) внутри здания, используя фиксирующие крепления, чтобы ограничить силы теплового и продольного расширения/сжатия, которым трубы постоянно подвергаются. Система фиксаторов ограничивают действие этих сил. Отсутствие таких точек фиксации может привести к серьезному повреждению трубопроводной сети и мест соединений труб внутри здания. **Использование точек крепления (фиксаторов) является обязательным для сохранения права на гарантию.**

### 3.9 Защитные колпачки термоусадочные МК

Термоусадочные колпачки предотвращают попадание воды в теплоизоляционный слой между наружным кожухом и несущей трубой. После того, как колпачок надет на напорную трубу и наружный кожух, он нагревается для полной фиксации вокруг трубы. Используйте строительный фен или мини-горелку, чтобы мягко осадить колпачок.

**Внимание: Использование слишком высокой температуры может привести к повреждению колпачка или кожуха трубы.**



### 3.10 Защитные колпачки резиновые EPDM

Используйте правильный инструмент для отрезки патрубков резинового колпачка под необходимый диаметр (острый нож или ножницы). Ни в коем случае не используйте пилу. Срез должен быть прямым и аккуратным. Повреждения, трещина или разрыв на участке разреза могут привести к утечкам.

Используйте только воду для очистки или смачивания резинового колпачка или трубы. Использование смазки (мыла или масла), может привести к повреждению различных частей.

**Для получения водонепроницаемого уплотнения в сцепление должны войти три уплотнения колпачка в ребра внешнего кожуха.**

### 3.11 Концевые и соединительные фитинги

Правильно установленные соединения имеют важное значение в системе труб Микрофлекс. При правильном монтаже должны быть соблюдены следующие пункты:

- **Резка РЕ-Ха несущей трубы.** Крайне важно отрезать трубу РЕ-Ха под прямым углом с помощью ножниц для РЕ-Х или резака для труб. Несущая труба РЕ-Ха должна касаться бортика муфты (фитинга) полностью, чтобы иметь хорошее уплотнение. Если это не так (из-за неровного среза или потому, что труба не вставлена в достаточной степени), водонепроницаемое уплотнение не может быть гарантировано.
- **Очистка среза напорной трубы РЕ-Ха от заусенцев.** Крайне важно зачистить каждый срез трубы с помощью соответствующего инструмента. Остаточные заусенцы вызывают дополнительное трение в трубе во время сборки соединений, а стружка из плохо очищенных срезов труб может привести к потере давления из-за плохого уплотнения. В других компонентах системы отопления, таких как теплообменники, также могут возникнуть проблемы, если не удалить заусенцы и стружку должным образом.
- **Обратите внимание на расположение зажимного кольца.** Убедитесь, что выемка на внутренней стороне зажимного кольца обращена к фитингу, а не от него. Если нет, то соединение не будет герметичным..
- **Болт из нержавеющей стали, гайка и шайба.** Всегда используйте нержавеющий стальной болт, гайку и шайбу для затягивания соединения и убедитесь, что они смазаны медной смазкой. Неиспользование медной смазки может привести к выпадению болтов с последующей утечкой в результате неполной затяжки.
- **Водонепроницаемое уплотнение.** Через полчаса нужно снова подтянуть болты, чтобы обеспечить водонепроницаемое уплотнение.
- **Испытание под давлением (опрессовка).** Процедура испытания под давлением обязательна перед засыпкой трубопровода в траншее.

### 3.12 Саморегулируемый греющий кабель

#### Подготовка кабеля

Используйте острый нож, чтобы надрезать наружную изолирующую оболочку нагревательного кабеля и обнажить проводники. Будьте осторожны, чтобы не повредить сами жилы.

Термоусадочные муфты монтируются с источником тепла (фен или эквивалент). Убедитесь, что тепло от фена распределяется равномерно, чтобы получить качественное уплотнение. Использование слишком высокой температуры может привести к повреждению изоляции кабеля.

**Всегда изолируйте свободный конец кабеля. Ни в коем случае не замыкайте две жилы-проводника между собой, это вызовет короткое замыкание.**

Функционирование нагревательного кабеля поясняется в Приложении, раздел 5.11.

#### Соединения

При подключении нагревательного кабеля к электрической сети через MVTH и MVBOX, электричество должно быть отключено, чтобы избежать риска удара электрическим током.

Надо иметь в виду, что MVTH может работать с нагревательным кабелем максимальной общей длиной 100 м. Если эта длина будет превышена, то работа термостата не гарантируется, так как в результате кабель будет нагреваться нерегулярно, с большими потенциальными потерями.

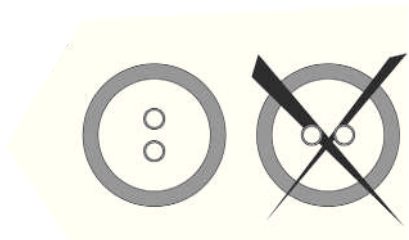
Подключите соответствующие проводники и заземления друг с другом внутри MVBOX. Чтобы проверить, что проводники / заземления надежно зажаты, снимите изоляцию проводников / заземления с помощью плоскогубцев.

Присоединения MVTH и MVBOX должны быть выполнены в соответствии с соответствующими инструкциями по установке.

### 3.13 Комплекты для тепло/гидроизоляции мест соединений

Доступны следующие комплекты для тепло/гидроизоляции:

- для мест прямых соединений,
- для тройников,
- для двойных тройников,
- для поворотов на 90 °С,
- для Y-образных соединений.



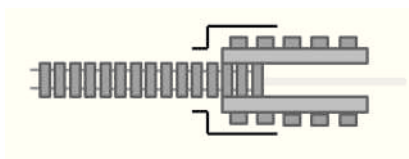
При использовании трубы Микрофлекс DUO с одним из перечисленных выше изоляционных комплектов рекомендуется располагать напорные трубы в вертикальной ориентации. Этот метод делает сборку концевых соединений в корпусе существенно проще.

При поставке изоляционных комплектов обе половинки корпуса предварительно соединены с помощью болтовых соединений. Перед разделением, отводы корпуса могут быть разрезаны вдоль выбранной линии, чтобы получить желаемый диаметр кожуха. Резка должна быть сделана по прямой линии, чтобы избежать возможной утечки.

**Правильная установка термоусадочных колпачков типа МК (см. раздел 4.3) позволит свести к минимуму вероятность утечки. Применение термоусадочных колпачков МК является обязательным, чтобы иметь право на гарантию.** Инструкции по сборке соединений можно найти в разделах 3.11 и 4.5.

Нарезайте битумные полосы в соответствии с требуемым диаметром наружного кожуха трубы. Перед применением убедитесь, что наружный кожух сухой, чтобы обеспечить хороший контакт. После резки до нужного размера, нанесите битумные полоски вокруг несущей трубы. Убедитесь, что соединения полосок надлежащим образом перекрываются.

Перед установкой трубы на одну из половинок корпуса наносят герметик, в канавки, как описано в инструкции в разделе 4.7. Нанесите герметик равномерно вдоль фланцев на верхней и нижней части корпуса перед затяжкой болтов из нержавеющей стали. Крайне важно, чтобы изоляционные комплекты были герметичны. В зависимости от химического состава почвы, поднимающаяся грунтовая вода может быть слегка кислой, и, следовательно, слабо агрессивной. Появление подобных грунтовых вод в конечном счете может привести к коррозии муфт, втулок, соединений и т.д., и может привести к утечкам.



#### MR24116075

При использовании комплекта для изоляции тройника (в т.ч. двойного) с наружным диаметром кожуха 160 мм для соединения с трубой с наружным диаметром кожуха 90 или 75 мм можно использовать MR24116075. Этот набор включает в себя внешний кожух (160 мм) с внутренней изоляцией (но без несущей трубы) и термоусадочный колпачок (типа МК2500). Редукция вставляется в патрубок тройника или смотровой камеры.

### 3.14 Смотровая камера

Смотровая камера может быть использована в качестве альтернативы нашим изоляционным комплектам. Она оснащена 6 отдельными патрубками-входами. Каждый из патрубков может быть отрезан под необходимый диаметр входящей трубы (125, 160 или 200 мм).

После установки камеры и завершения соединения трубопроводов рекомендуется снять крышку камеры и произвести общий внутренний осмотр. Кроме того, рекомендуется устанавливать запорные краны для обеспечения будущих изменений в трубопроводной сети.

Необходимо принять меры предосторожности, чтобы предотвратить просачивание воды для того, чтобы свести к минимуму износ и коррозию различных внутренних деталей. Термоусадочные колпачки и муфты должны быть установлены надлежащим образом (см. разделы 4.3, 4.4 и 4.5).

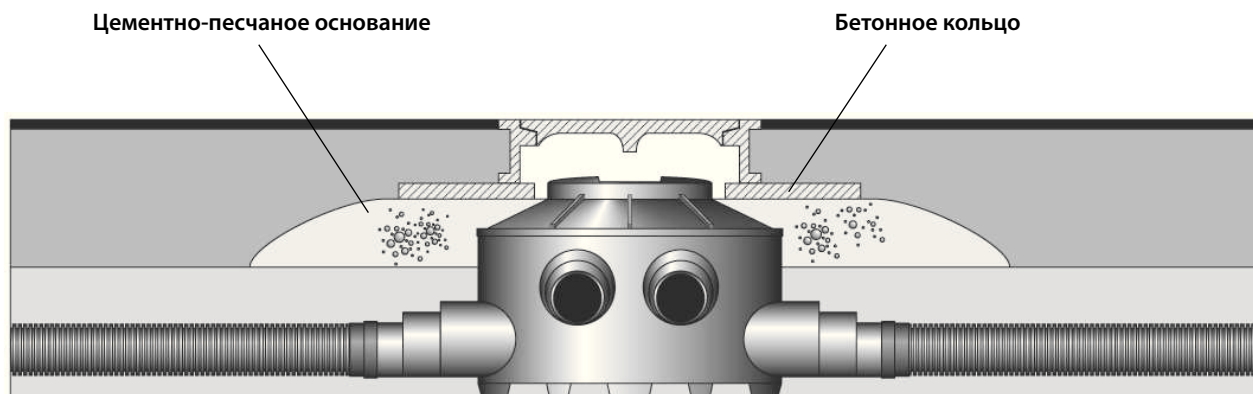
Перед закрытием смотровой камеры, убедитесь, что все соединения труб и фитинги надежно закреплены. Равномерно нанесите герметик на верхнюю кромку корпуса камеры при толщине около 10 мм и ширине 10 мм, до наложения крышки. Это предотвратит просачивание воды. Крышка закрепляется на корпусе с помощью 6 болтов из нержавеющей стали. Резьба болтов должна быть смазана медной смазкой перед затяжкой, это должно предотвратить изнашивание. После того, как крышка наложена на корпус, ее можно осторожно повернуть по часовой стрелке. Не повредите черную прокладку между корпусом и верхней крышкой. Не прилагайте чрезмерных усилий при затяжке болтов.

Напорные трубы могут оказывать боковые воздействия на смотровую камеру из-за расширения / сжатия. Эти силы могут привести к незначительной деформации / движению камеры. Поэтому рекомендуется обеспечить дополнительное бетонирование к ребрам / сторонам камеры.

Если камера подвергается высокой транспортной нагрузке, рекомендуется обеспечить соответствующее дополнительное армирование из бетона. Эти бетонные плиты или кольца должны быть размещены на цементно-песчаном основании (см. рисунок ниже).

#### Внимание:

**При определении минимального покрытия принять во внимание глубину промерзания грунта по месту.**

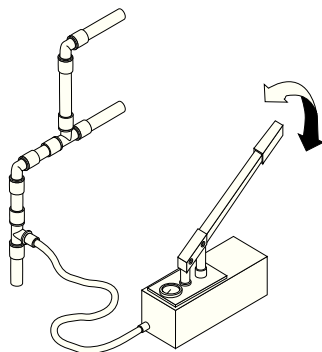




### 3.15 Испытание на герметичность (опрессовка)

Испытание под давлением в соответствии с DIN 1988 Часть 2

Процедура испытания под давлением обязательна перед засыпкой траншеи. Бланк с результатами этого испытания, полностью заполненный и подписанный, необходимо отправить на наш завод или передать нашему представителю.



В целях подтверждения проведения опрессовки, отправьте отчет:

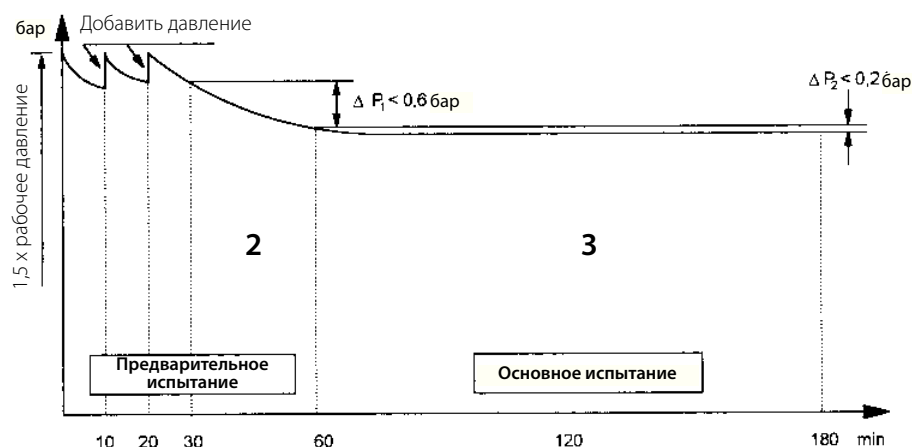
**WATTS INDUSTRIES S.r.l.**  
Via Vienna 3  
I-38121 GARDOLO  
ITALIA

Fax: +39 0461 96 55 50  
Mail: microflex@wattswater.com


- Испытания на герметичность** представляют собой дополнительную работу, согласовываемую по контракту, важную для завершения контракта, и также являются частью работы подрядчика, которая обычно не упоминается в описании объема работ. Перед обратной засыпкой траншеи необходимо заполнить готовый трубопровод водой, избегая образования воздушных пробок. Испытание на герметичность необходимо провести в два этапа, начав с предварительного испытания, за которым последует основное.
- Предварительное испытание** проводится при давлении, в 1,5 раза превышающем допустимое рабочее давление. Систему необходимо проверить дважды с этим давлением в течение 30 минут с интервалом 10 минут между двумя испытаниями. После этих 30 минут испытаний давление системы не должно падать более чем на 0,6 бар (0,1 бар каждые 5 минут). В любой момент испытаний утечек быть не должно.
- Основное испытание** должно проводиться сразу же после предварительного. Это испытание проводится в течение 2 часов. В конце этого периода давление системы, зарегистрированное после предварительного испытания, не должно опускаться более, чем на 0,2 бара. Ни в одной точке испытываемой системы не должно возникать утечек.

2	Предварительное испытание	бар	3	Основное испытание	бар
2.1	Рабочее давление × 1,5	<input type="text"/>	3.1.1	Начало	<input type="text"/>
2.2	Спустя 10 минут (вернуться к 2,1)	<input type="text"/>	3.1.2	Окончание	<input type="text"/>
2.3	Спустя 20 минут (вернуться к 2,1)	<input type="text"/>	3.2	Давление при испытании	<input type="text"/>
2.4	Спустя 30 мин	<input type="text"/>	3.3	Спустя 120 мин	<input type="text"/>
2.5	Спустя 60 мин, допустимое падение давления < 0,6 бар	<input type="text"/>	3.4	Возможные примечания падение давления < 0,2 бар	<input type="text"/>

#### Испытание на утечки - стандарт DIN 1988



Проверьте готовую трубопроводную систему перед ее засыпкой! Правильное выполнение и документирование теста на герметичность для всей системы трубопроводов является обязательным гарантийным условием.



Чтобы гарантировать полную герметичность подземной сети трубопроводов, мы советуем вам нагревать систему при 85 °C в течение одного часа, систематически проверяя герметичность соединений. Дать системе охладиться до 20 °C перед проведением окончательной проверки всех соединений трубопровода.



### 3.16 Рекомендации по обратной засыпке

Перед обратной засыпкой траншеи вся система труб со всеми соединениями **должна быть испытана под давлением** (см. раздел 3.15). **Правильная реализация и документирование испытания под давлением являются обязательным гарантийным требованием.**

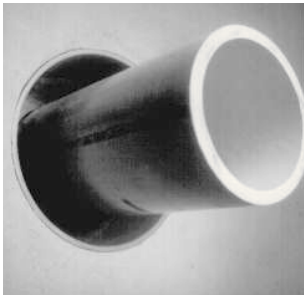
Убедитесь в том, что трубы полностью засыпаны песком (зернистость 0-3 мм). Каждые 20 см засыпки обязательно уплотняются вручную. Следует соблюдать осторожность и удалить любые острые предметы из засыпки. Когда глубина засыпки составит около 50 см над поверхностью трубы, можно использовать виброуплотнитель для грунта, чтобы уплотнить полученный слой (измеренный от верхней части трубы). Там также должна быть проложена предупреждающая лента (с надписью «теплосеть» или «водопроводная труба»).

### 3.17 Промывка перед использованием

По гигиеническим причинам мы рекомендуем промыть все напорные трубы в течение 15 минут перед использованием.

## 4. Инструкции по монтажу комплектующих

### 4.1 Установка MICRO SEAL, комплектов для прохода сквозь стену/фундамент (использование под землей)



Отцентрируйте трубы в отверстии в стене или в закладной гильзе. Убедитесь, что труба будет адекватно поддерживаться с обеих сторон отверстия. Труба должна быть прямой на расстоянии не менее 60 см до и после отверстия. Проходные уплотнения Micro Seal не предназначены для поддержания веса трубы..



Ослабьте стягивающие болты крепления, чтобы секции уплотнения могли свободно перемещаться. Соедините оба конца уплотнения вокруг трубы.



Убедитесь, что головки всех болтов обращены к установщику. Провисание секций уплотнения допустимо. Не удаляйте секции, если вы правильно подобрали необходимый размер для соответствующего кожуха трубы и диаметра отверстия. Примечание: на меньших диаметрах труб, уплотнительные звенья могут быть даже растянуты.



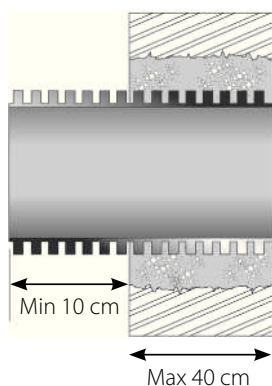
Вставьте уплотнение Micro Seal в кольцевидную полость между трубой и стеной. Для звеньев большого размера, разместите вставки болтов на 6 часов и работайте с обеих сторон, вверх по направлению к позиции 12 часов в кольцевом пространстве.



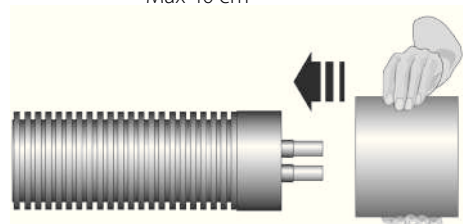
Вручную затяните болты с помощью гаечного ключа. Не затягивайте болт более чем 4 оборота за один раз. Затягивайте болты перекрестно или последовательно, пока все болты не будут равномерно затянуты. Повторите эту процедуру через пару часов, чтобы обеспечить долгосрочное напряжение болтов.

## 4.2 Установка MMDV, комплектов для прохода сквозь стену/фундамент (использование над и под поверхностью земли)

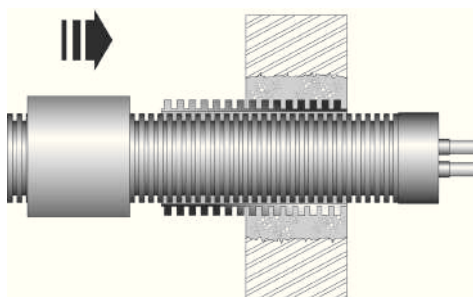
Этот комплект состоит из гильзы (отрезка двухстенной трубы, гофрированной снаружи и гладкой внутри) и термоусадочной муфты.



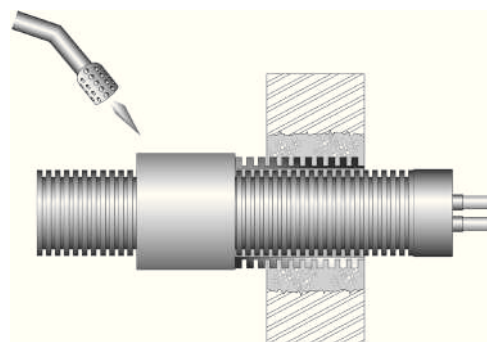
Закрепите гильзу (с помощью гидрофобного раствора) в стене таким образом, чтобы она выступала около 10 см из стены наружу.



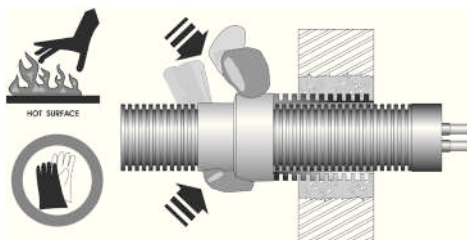
Оденьте термоусадочную муфту на трубу Microflex.  
**НИКОГДА НЕ РАЗРЕЗАЙТЕ МУФТУ, ЧТОБЫ ОДЕТЬ ЕЕ.**



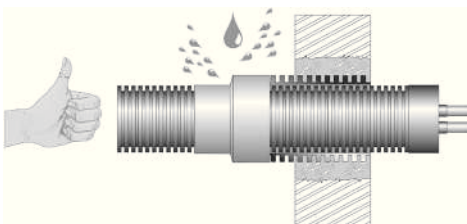
Проведите трубу MICROFLEX через замурованную в стене гильзу.



Используйте строительный фен, чтобы мягко осадить термоусадочную муфту снаружи таким образом, чтобы ее половина попала поверх гильзы, выступающей наружу из стены), а половина – на кожух трубы Microflex.



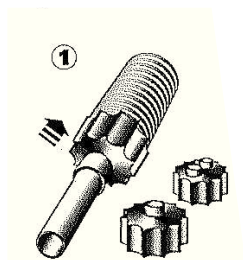
Надев защитные перчатки, вручную прижмите муфту к кожуху трубы и к гильзе.



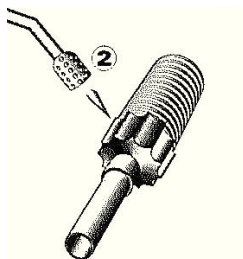
Теперь узел прохода сквозь стену готов.

Артикул №	Наружный диаметр кожуха мм	Диаметр гильзы мм	Диаметр отверстия в стене мм
MMDV75/90	75 - 90	110	210
MMDV125	125	160	260
MMDV160	160	200	300
MMDV200	200	235	350

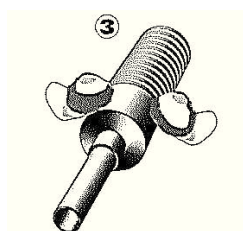
### 4.3 Установка термоусадочных защитных колпачков МК на торцы трубопровода



1. Очистите поверхность трубы и кожуха в месте установки колпачка. Продвиньте колпачок по несущей трубе и кожуху.



2. Используйте строительный фен или мини-горелку с мягким жёлтым пламенем (НЕ использовать синее пламя), чтобы мягко уплотнить колпачок..



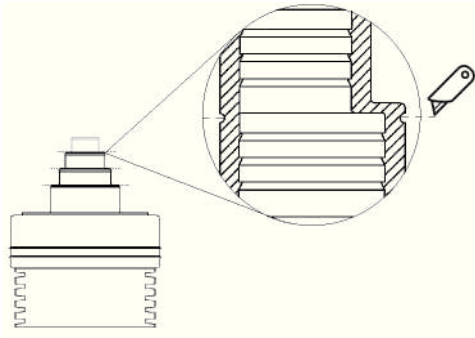
3. Прижмите колпачок к напорной трубе и кожуху (в защитных перчатках).



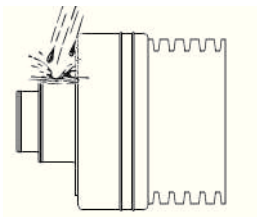
4. Теперь торец трубы герметично изолирован.



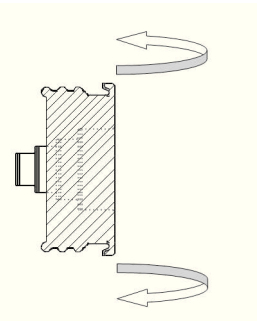
#### 4.4 Установка резиновых защитных колпачков EPDM на торцы трубопровода



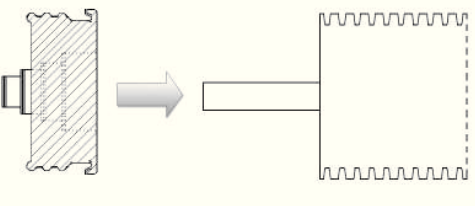
Отрежьте патрубок для напорной трубы в соответствующем месте (см. нанесенную шкалу). Используйте правильный инструмент для резки (острый нож или ножницы). Срез должен быть прямым и аккуратным, чтобы обеспечить герметичность соединения. Повреждения в виде трещин и разрывов на участке разреза могут привести к утечкам.



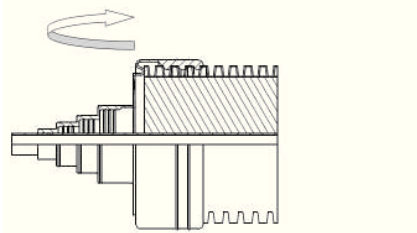
Перед установкой концы труб и резиновые торцевые заглушки должны быть очищены только при помощи воды.



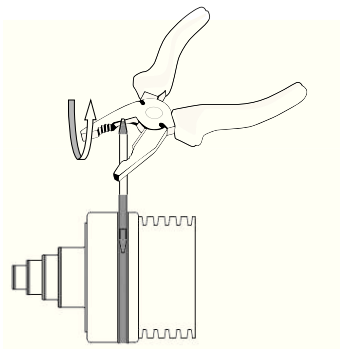
Заверните край колпачка наружу.



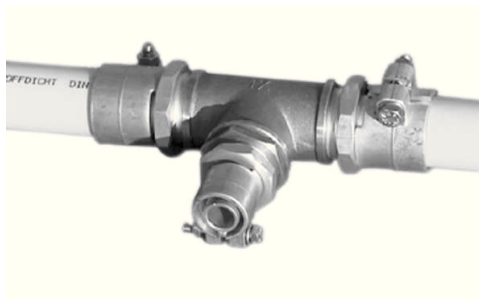
Поместите резиновый колпачок на напорную трубу и перемещайте его к срезу изоляции, увлажняя водой напорную трубу при необходимости. Не используйте мыло, смазку или масло для смазки.



Затяните уплотнительные кольца внутри колпачка на наружный кожух трубы. В сцепление с наружным кожухом должны войти три уплотнения колпачка.



Наложите прилагаемую стяжку между двумя кольцами. Направив стяжку через замок, затяните ее конец вращательным движением, используя универсальные плоскогубцы.

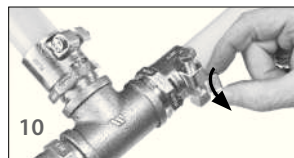
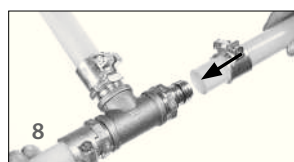
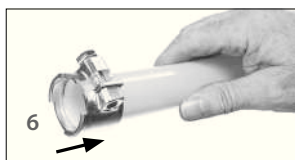
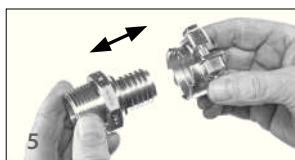
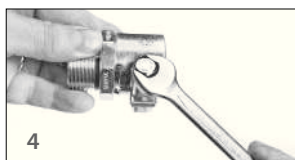


## 4.5 Концевые фитинги и соединения труб Microflex PE-Xa

Соединения Микрофлекс PE-X являются профессиональными фитингами для центрального отопления и водоснабжения. Они доступны в виде прямого соединения с наружной резьбой:

- от 25 до 125 мм для максимального давления 6 бар (центральное отопление) / 16 бар (охлаждение);
- от 20 до 63 мм для максимального давления 10 бар (горячее водоснабжение).

Соединения фитингов Microflex можно комбинировать с различными резьбовыми фитингами для тройниковых, угловых и других вспомогательных соединений.



### Руководство по монтажу

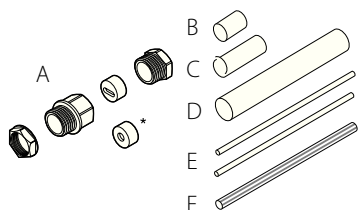
- 1 Отрезать трубу PE-Xa под правильным углом ножницами для PE-Xa или труборезом.
- 2 Зачистить трубу от заусенцев с помощью соответствующего инструмента.
- 3 Обжимной хомут слегка прикреплен к внутренней втулке фитинга.
- 4 Слегка поверните разжимной болт (с металлической пластиной) по часовой стрелке, чтобы разжать обжимной хомут.
- 5 Снимите обжимной хомут.
- 6 Вставьте обжимной хомут поверх трубы, НЕ ПОВОРАЧИВАЯ его при этом вокруг оси.
- 7 Убедитесь, что внутренний бортик хомута направлен наружу от трубы.
- 8 Вставьте внутреннюю втулку фитинга ПОЛНОСТЬЮ в трубу до упора. Сдвиньте обжимной хомут назад, чтобы полностью покрыть втулку внутри трубы.
- 9 Ослабьте болт.
- 10 Удалите разжимной болт и металлическую пластину.
- 11 Нанесите медную смазку на резьбу болта из нержавеющей стали и гайки.
- 12 Соберите болт, шайбу и гайку, и затяните зажимное кольцо до герметичности.
- 13 Подтяните болт и гайку через полчаса.
- 14 Проверьте все фитинги на безопасное и правильное расположение.

**Примечание:**  
Пожалуйста, убедитесь, что резьба на болте, а также гайки смазаны медной смазкой.

## 4.6 Подключение саморегулируемого греющего кабеля

Для подключения труб Microflex COOL с саморегулирующимся нагревательным кабелем вам нужен комплект для подключения, который состоит из:

- MVKITGR, комплект для подключения кабеля,
- MVTH и MVBOX для подключения к сети электропитания.

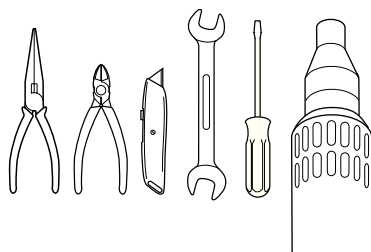


### Подготовка кабеля

Комплект MVKITGR для подключения греющего кабеля к силовому (источнику тока).

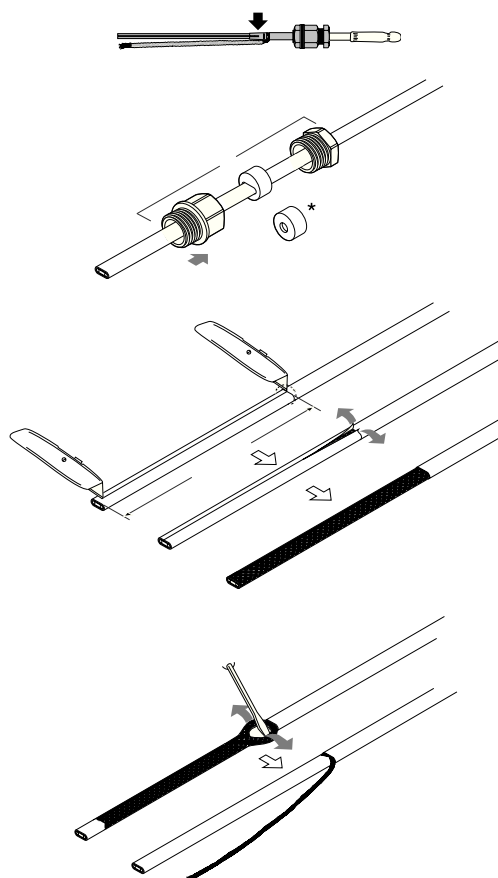
Один комплект содержит:

- 1 шарнирное соединение для проходного вывода в MVBOX (A),
- 2 короткие усадочные муфты для изоляции концов нагревательного кабеля (B + C),
- 1 длинную усадочную муфту для изоляции нагревательного кабеля у соединения (D),
- 3 усадочные муфты для изоляции питающего кабеля и заземления нагревательного кабеля (E + F).



Также необходим следующий инструмент:

- тонкогубцы,
- бокорезы,
- нож,
- плоская шлицевая отвертка,
- строительный (тепловой) фен.

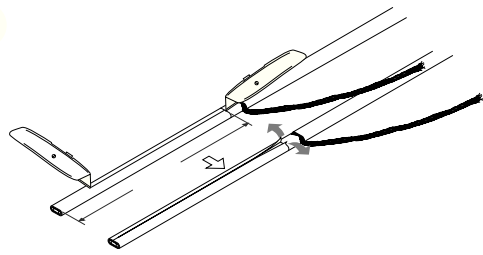


### Подготовка кабеля для соединения в MVBOX

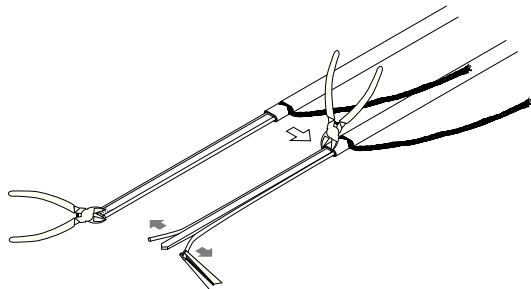
Надвиньте различные части шарнирного соединения на греющий кабель (A). См. картинку для правильного расположения. Соедините части вместе и убедитесь, что они плотно соединены.

Удалите внешнюю оболочку на участке длиной 170 мм. Будьте осторожны, чтобы не повредить оплетку.

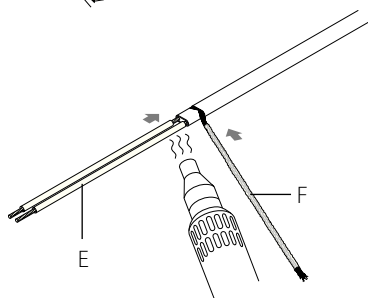
Используйте шлицевую отвертку, чтобы распутать оплетку и скрутить вместе.



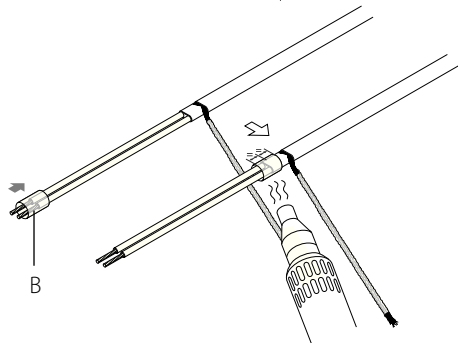
С помощью острого ножа надрежьте и удалите электрическую изоляцию на длине 150 мм. Будьте осторожны, чтобы не повредить провода.



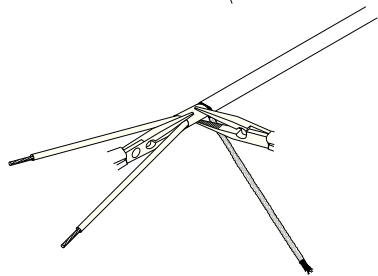
Используйте бокорезы, чтобы отделить концы обоих проводников кабелей от общего сердечника. Используя тонкогубцы, потяните оба проводника в стороны от изолированного сердечника. Удалите оставшийся материал сердечника. Будьте осторожны, чтобы не повредить провода.



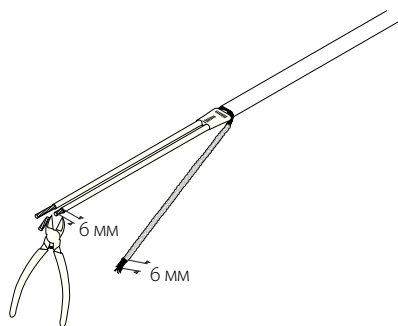
Оденьте длинные термоусадочные рукава (E) на проводники и скрученную оплетку заземления (F). Тщательно усадите с помощью источника тепла (фен или эквивалент).



Поместите короткий рукав (B) на оба проводника и внешнюю оболочку. Тщательно усадите с помощью источника тепла.



Потяните оба проводника в сторону друг от друга и сожмите термоусадочный рукав (B) между ними. Если клей не выступит, повторно разогрейте и сожмите.

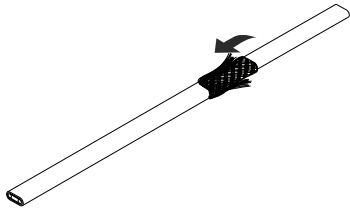
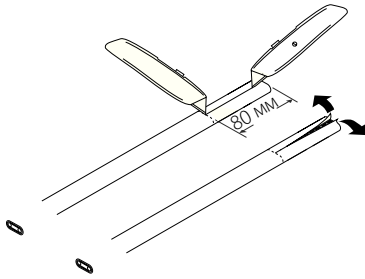


Зачистите провода, чтобы оставить 6 мм для использования

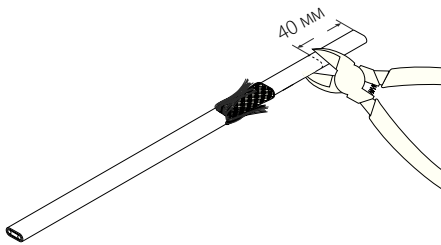


## Установка концевого уплотнения на обратной (от подключения) стороне кабеля

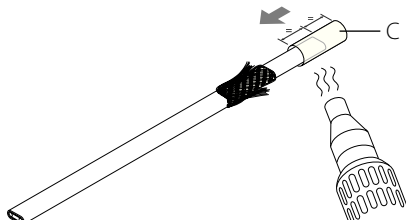
Удалите внешнюю оболочку на участке длиной 80 мм. Будьте осторожны, чтобы не повредить защитную оплетку.



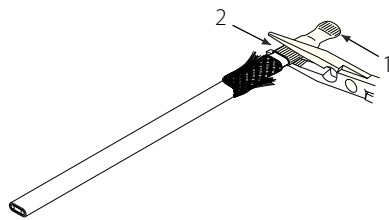
Сдвиньте оплетку назад.



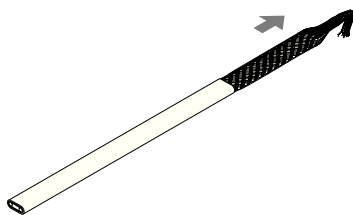
Отрежьте 40 мм нагревательного кабеля с конца.



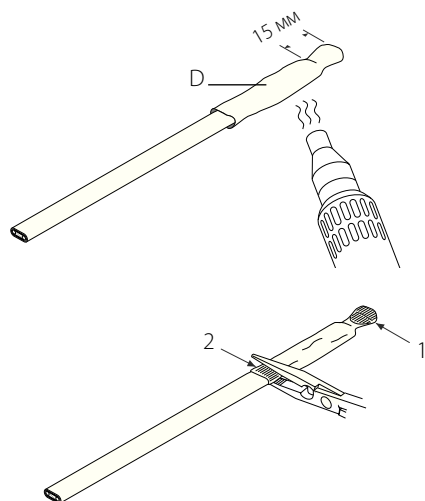
Установите короткую термоусадочные муфту (C) частично над нагревательным кабелем (см. рисунок). Тщательно усадите с помощью источника тепла.



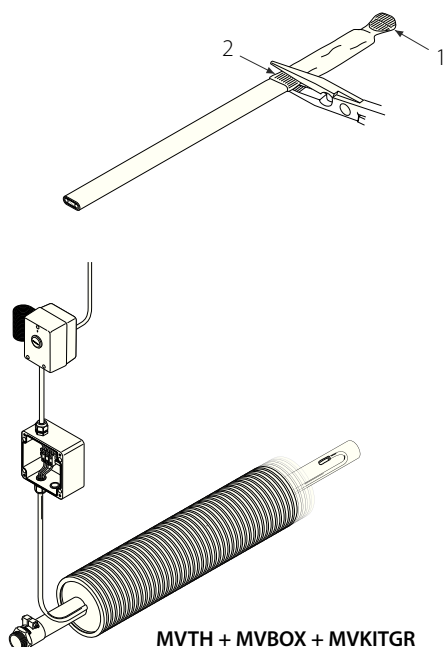
Немедленно сожмите места 1 и 2 на 5 секунд, так чтобы расплавленный клей появился на краях.



Потяните оплетку назад, скрутите ее и заверните назад.



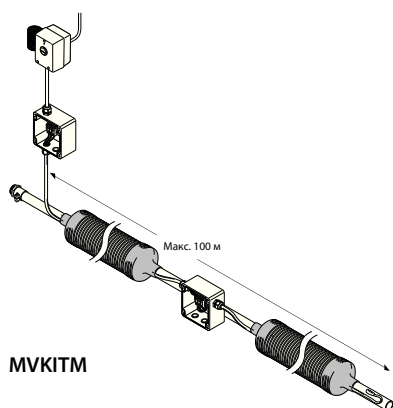
Расположите термоусадочную муфту (D) поверх оплетки (оставив свободными 15 мм), усадите с помощью источника тепла. Незамедлительно перейдите к следующему шагу



Сожмите места 1 и 2 на 5 секунд, так чтобы расплавленный клей появился на краях. Если клей не выступит, повторно разогрейте и сожмите.

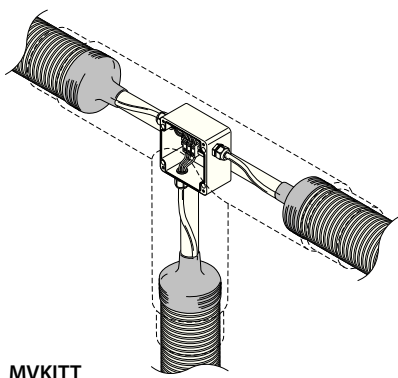
### Подключение к электросети

Когда все кабели подготовлены, можно подключить их к сети питания. Будут необходимы MVTH и MVBOX.



### Соединение между двумя трубами

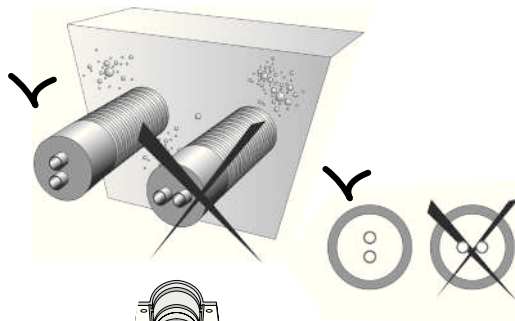
Для соединения между двумя трубами потребуется MVKITM. Этот набор состоит из 1 × MVBOX и 2 × MVKITGR. Комплекты MVKITGR используются для подготовки обоих нагревательных кабелей. MVBOX размещается между обеими трубами. Подключение электрических кабелей и заземления происходит в этой коробке. Один термостат может управлять нагревательным кабелем (кабелями) суммарной максимальной длиной 100 м.



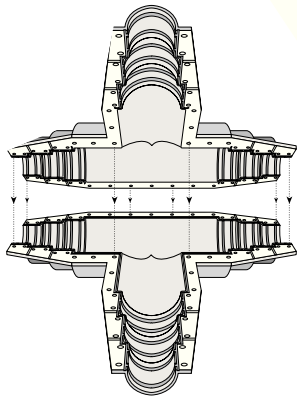
### Тройниковое соединение

Для подключения тройника, потребуется MVKITT. Этот набор состоит из 1 × MVBOX и 3 × MVKITGR. Комплекты MVKITGR используются для подготовки всех нагревательных кабелей. MVBOX размещается между тремя трубами. Подключение электрических кабелей и заземления происходит в этой коробке. Один термостат может управлять нагревательным кабелем (кабелями) суммарной максимальной длиной 100 м.

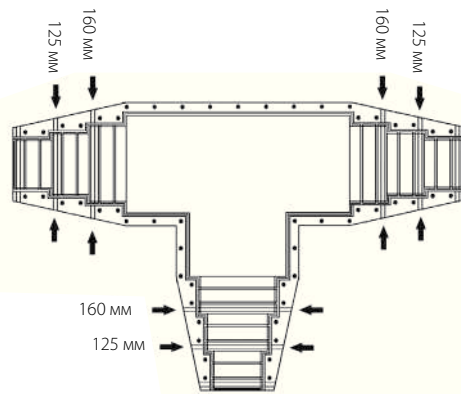
#### 4.7 Монтаж комплектов для тепло/ гидроизоляции мест соединений



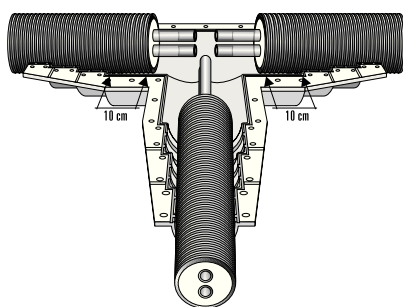
Когда для труб Microflex DUO необходимо соединение в изолированном комплекте, мы рекомендуем располагать трубы в вертикальной ориентации. Это делает монтаж концевых соединений гораздо проще.



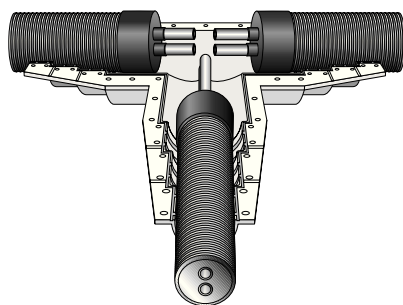
Отверстия в обеих частях оболочки (верх и низ одинаковы) предварительно просверлены.



Комплекты изоляции соединений предназначены для наружных кожухов диаметром 125, 160 или 200 мм в или 75, 90 или 125 мм. Оболочки с помощью мест разреза могут быть подогнаны для получения желаемого диаметра.

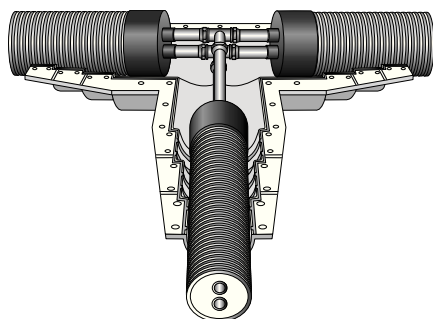


Освободите PE-Xa трубы на достаточную длину, удалив наружный кожух и теплоизоляцию (будьте осторожны, чтобы не повредить трубы), чтобы продолжить подключение соединений в центре. Убедитесь, что предизолированная труба Микрофлекс заходит на 10 см далее отметки для кожуха 200 мм.

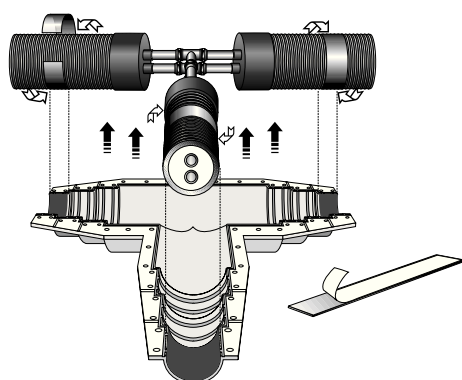


Один из двух корпусов комплекта может быть использован в качестве шаблона для определения желаемого расстояния между напорными трубами.

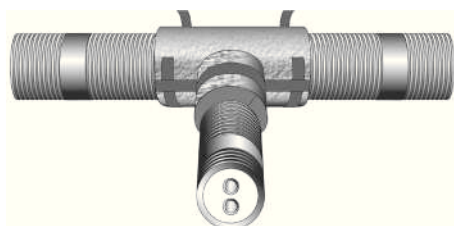
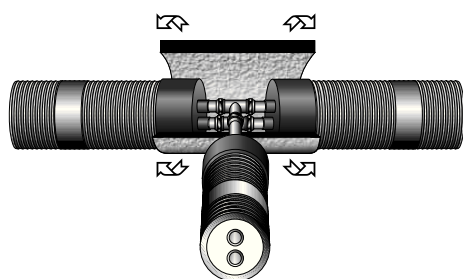




Применение термоусадочных колпачков МК является обязательным, чтобы иметь право на гарантию.

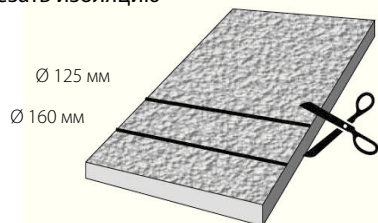


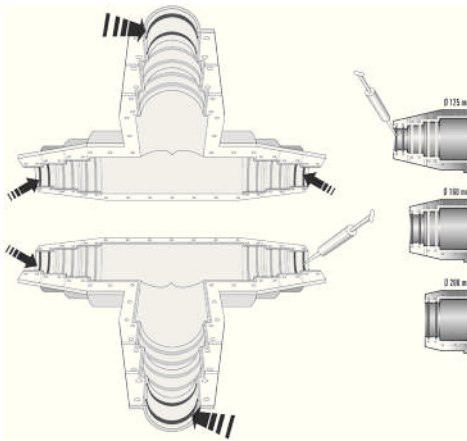
Нарежьте битумные полосы в соответствии с наружным диаметром наружного кожуха трубы. Удалите защитный слой и расположите битумные полоски на внутренней стороне изолирующих оболочек в точках входа трубы.



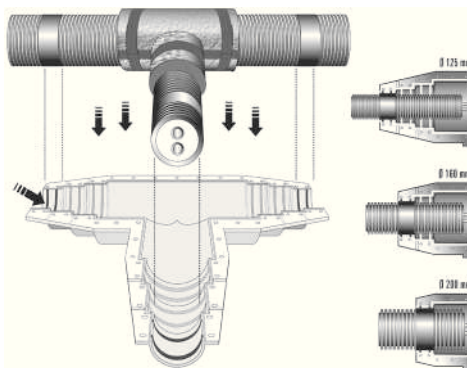
Обверните изоляционный слой вокруг места соединения, отрежьте до необходимого размера, вокруг напорной трубы так, чтобы соединения были надлежащим образом изолированы. Закрепите изоляцию с помощью прилагаемой ленты.

#### Обрезать изоляцию

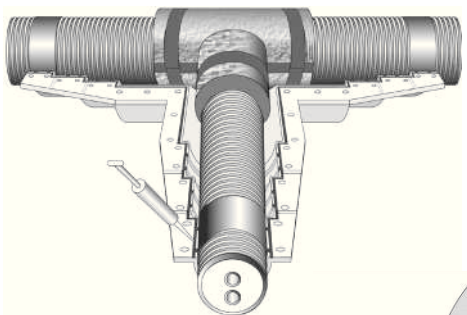




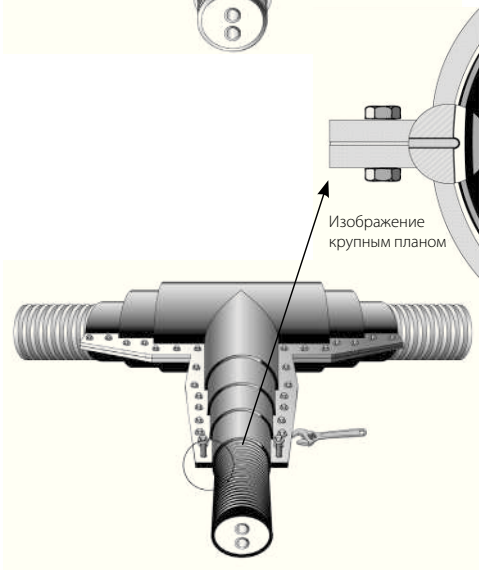
Нанесите герметик равномерно по канавкам обеих оболочек. Мы рекомендуем толщину примерно 4 мм и ширину 5 мм.



Поместите предварительно соединенные трубы в одну из оболочек.



Затем нанесите герметик равномерно вдоль фланцев верхнего и нижнего кожуха (рядом с просверленными отверстиями) до толщины приблизительно 6 мм.



Изображение крупным планом

Будьте осторожны, чтобы правильно выровнять обе половинки корпуса. Затяните болты из нержавеющей стали.

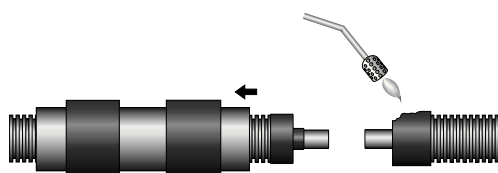
**Проверьте, что герметик выдавливается через боковые отверстия, для того, чтобы было обеспечено водонепроницаемое уплотнение.**

#### 4.8 Монтаж комплектов MM75-MM200 для мест прямых соединений

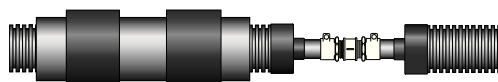


Комплект состоит из 1 жёсткой гильзы, 2 термоусадочных муфт и сегментов теплоизоляции.

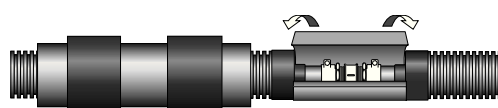
Наденьте гильзу и муфты на трубу Microflex возле места соединения.



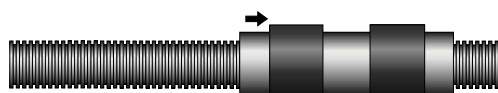
Использование термоусадочных колпачков МК является обязательным для получения права на гарантию.



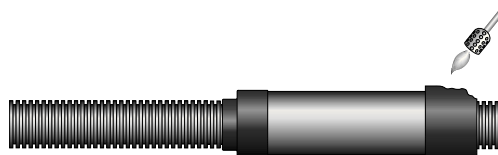
Произведите монтаж соединений напорных труб.



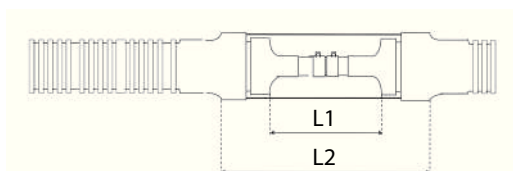
Обверните изолирующий слой вокруг напорных трубы так, чтобы соединения труб были надлежащим образом изолированы. Закрепите поставляемой лентой.



Надвиньте гильзу и муфты на место соединения.



Используйте фен или мини-горелку с мягким желтым пламенем (не используйте синее пламя), чтобы мягко осадить обе термоусадочных муфты, половину каждой на жесткую гильзу и половину на кожу трубу Microflex.



Артикул №	L1	L2
MM75	220	600
MM90	220	600
MM125	260	850
MM160	350	1000
MM200	400	1000

## 4.9 Установка смотровой камеры

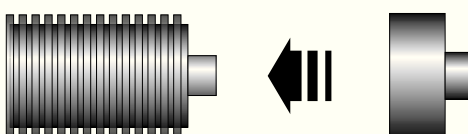
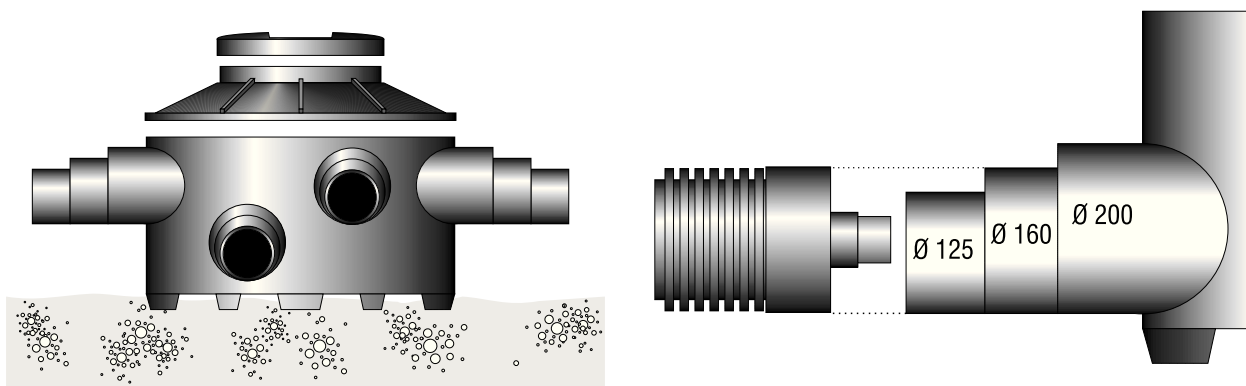
Эта смотровая камера может быть использована как альтернатива нашим кожухам ММ, МТ или МВР. Она оборудована 6 размеченными входами. Каждый из них можно отрезать, чтобы подогнать под различные размеры отверстий (125, 160 или 200 мм). Внутри камеры можно делать различные типы соединений, также устанавливая запорные краны.

Камера поставляется с верхней крышкой, болтами из нержавеющей стали, уплотнительным комплектом и инструкцией.

Чтобы получить герметичное соединение, необходимо выполнить следующие операции.

### Установка

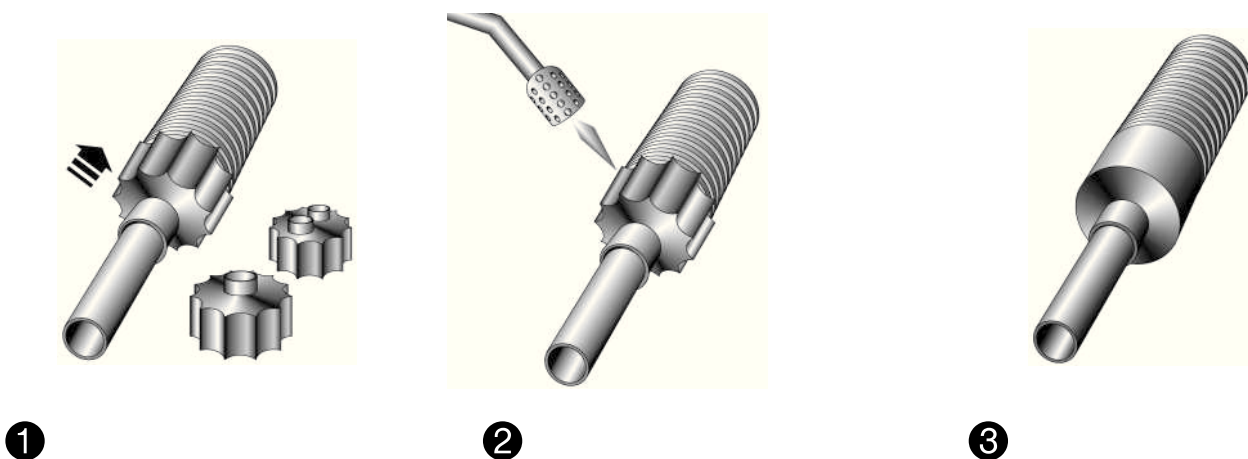
Входы размечены и должны быть отрезаны для соответствия желаемым размерам отверстий. Осторожно положите смотровую камеру на песчаное основание, очищенное от острых предметов.

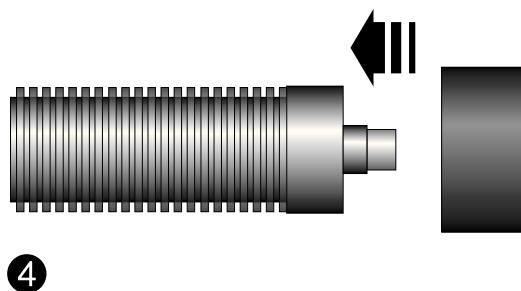


### Соединение

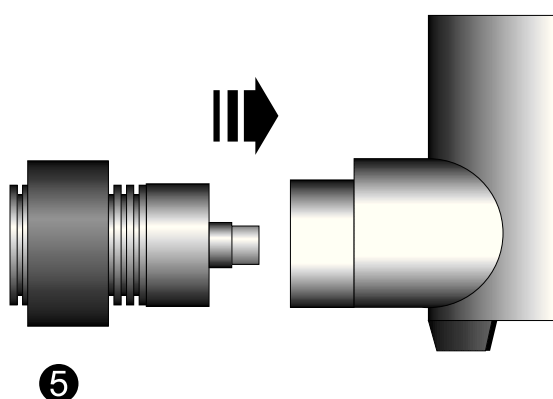
Перед тем, как соединять трубы в смотровой камере, наденьте усадочные колпачки МК на наружный кожух и напорную трубу. Используйте фен или мини-горелку с мягким желтым пламенем (не используйте синее пламя), для того, чтобы мягко уплотнить колпачок.

Применение усадочного колпачка МК является обязательным.

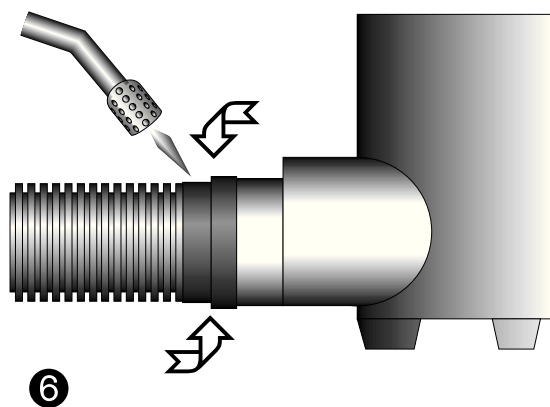




Надвиньте усадочную муфту (МНМ) на кожух трубы прежде, чем заводить трубу Microflex в смотровую камеру.



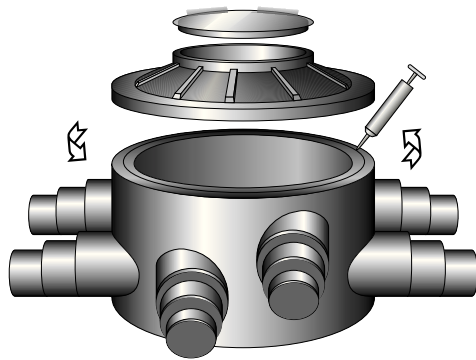
Выполните необходимые соединения в камере.



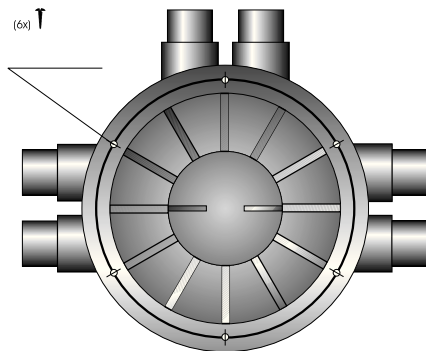
Мягко осадите муфту МНМ на кожух трубы и патрубков смотровой камеры с помощью фена или мини-горелки, чтобы обеспечить герметичное соединение между кожухом и смотровой камерой.

**Использование усадочной муфты МНМ является обязательным.**

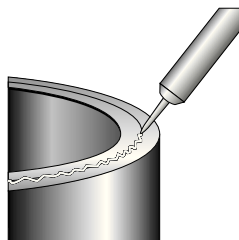
## Герметизация смотровой камеры



Нанесите герметик равномерно по верхней кромке корпуса камеры толщиной около 10 мм и шириной 10 мм.

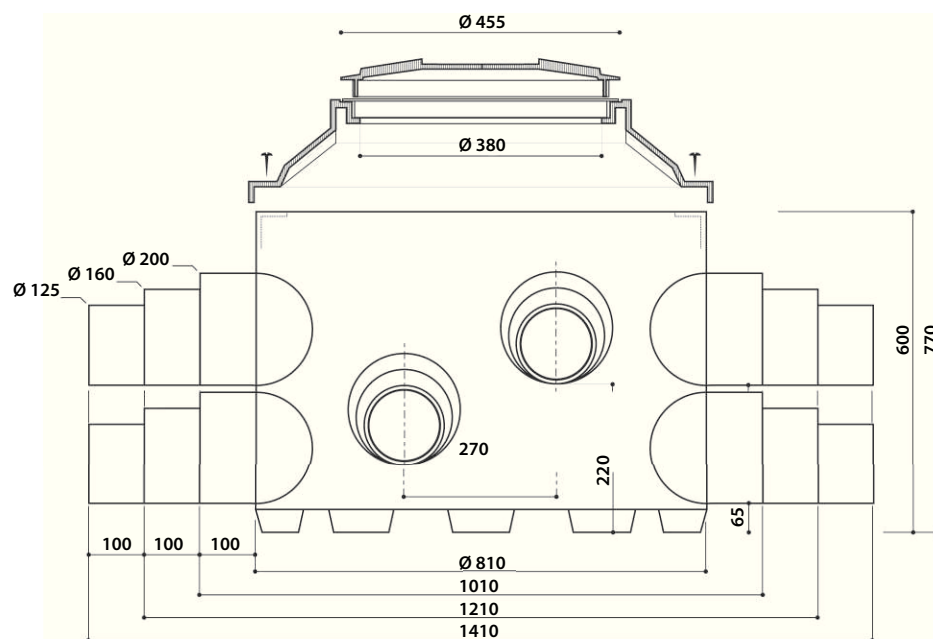


Поместите крышку камеры сверху на корпус. Затяните 6 болтов из нержавеющей стали.



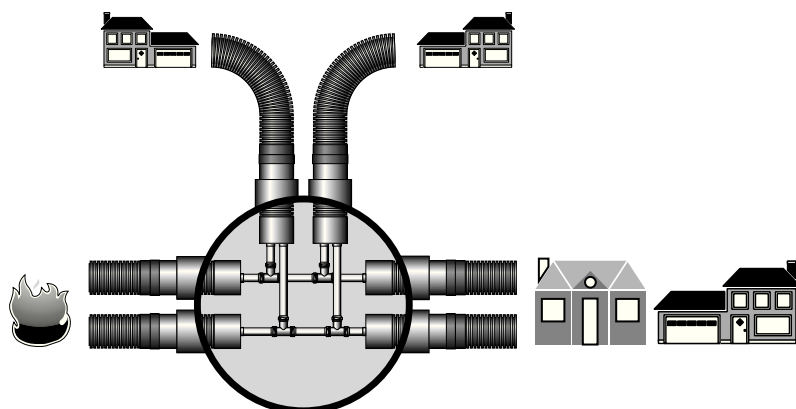
Осторожно поверните крышку по часовой стрелке. Не повредите черную прокладку между корпусом и верхней частью. Не применяйте чрезмерную силу.

## Размеры

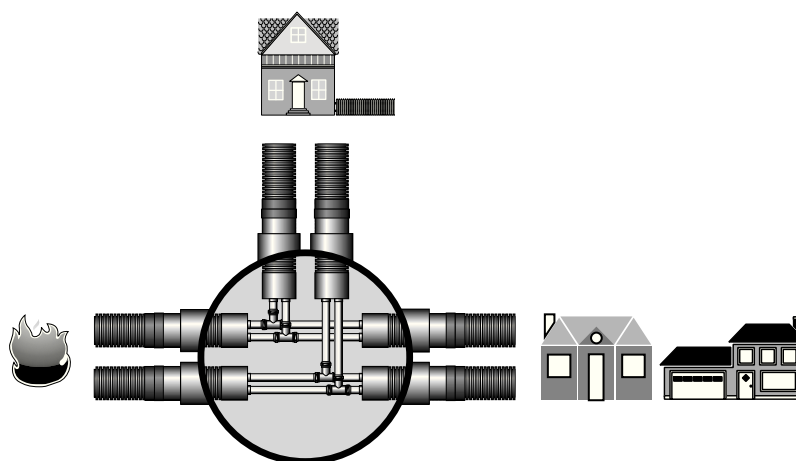


### Варианты разветлений

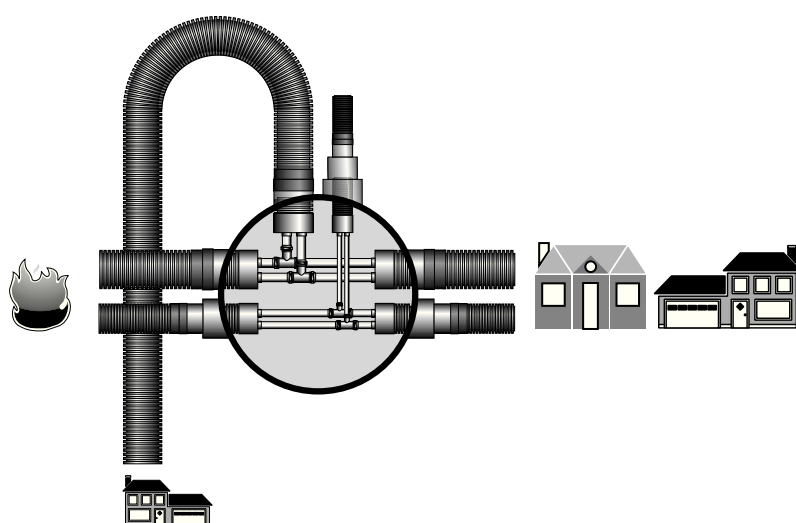
Смотровая камера, изготовленная из ударопрочного полиэтилена, очень прочная. Это предоставляет возможность:



- Делать отводы от труб UNO к трубам DUO.



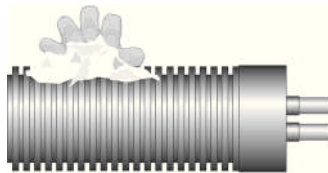
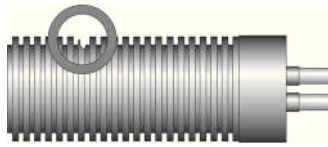
- Делать отводы от труб DUO к трубам DUO



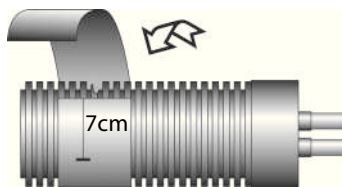
- Соединять трубы DUO в различных сочетаниях.



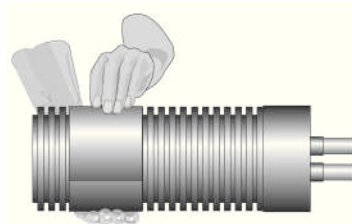
**4.10 Использование ремонтной ленты МК 150, применяемой в холодном состоянии**



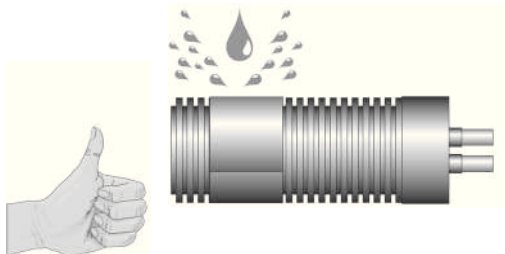
Убедитесь, что кожух трубы сухой и чистой.



Оберните ленту вокруг места повреждения кожуха, перекрывая каждый предыдущий слой примерно на 7 см (слегка придавливайте).



Сильно обожмите ленту вокруг кожуха трубы.

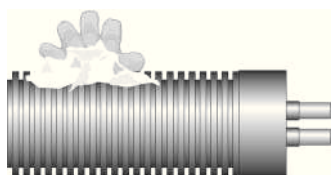
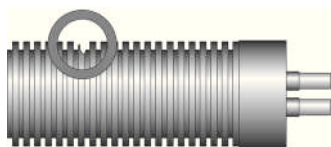


Поврежденный кожух трубы теперь отремонтирован.

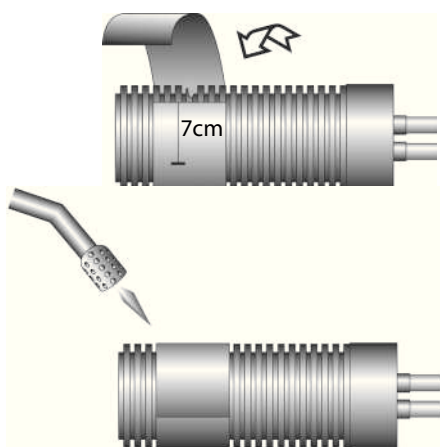
**Для наружного кожуха, имеющего**

Диаметр	75 мм	использовать длину	305 мм
	90 мм		355 мм
	125 мм		465 мм
	160 мм		575 мм
	200 мм		700 мм

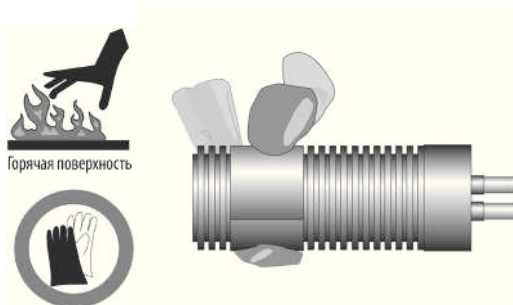
#### 4.11 Использование термоусадочной ремонтной ленты МНВ 200



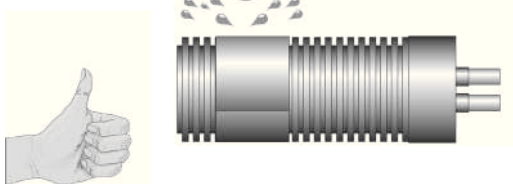
Убедитесь, что кожух трубы сухой и чистой.



Оберните ленту вокруг места повреждения кожуха, перекрывая каждый предыдущий слой примерно на 7 см.



Прижмите плотнее ленту к кожуху, используя защитные рукавицы.

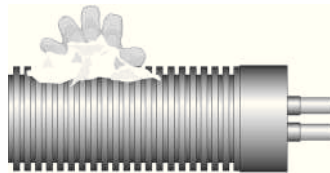
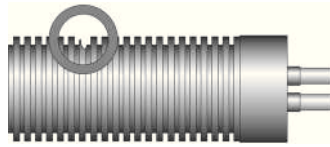


Поврежденный кожух трубы теперь отремонтирован.

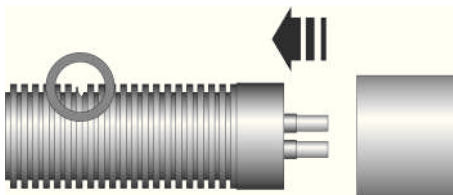
##### Для наружного кожуха, имеющего

Диаметром	75 мм	использовать длину	305 мм
	90 мм		355 мм
	125 мм		465 мм
	160 мм		575 мм
	200 мм		700 мм

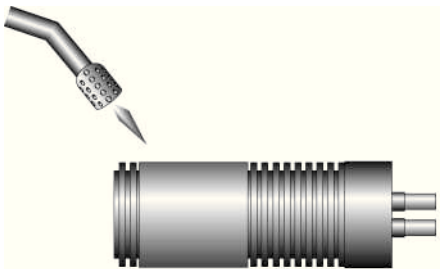
### 4.12 Использование термоусадочных муфт МНМ



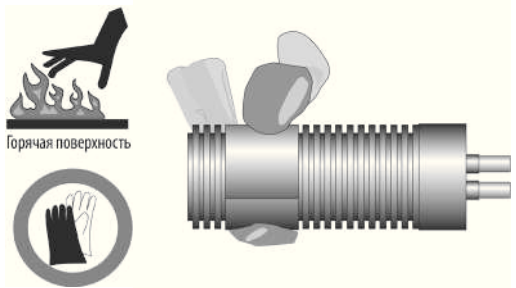
Убедитесь, что кожух трубы сухой и чистой.



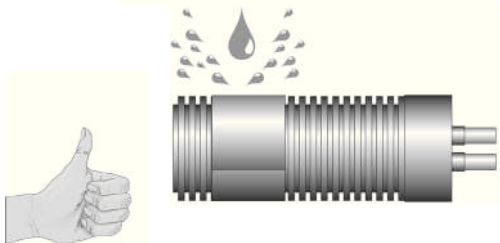
Надвиньте термоусадочную муфту на место повреждения кожуха.  
**Никогда не разрезайте муфту, чтобы одеть ее.**



Используйте фен или мини-горелку с мягким желтым пламенем (не используйте синее пламя), для того, чтобы мягко осадить муфту на место повреждения кожуха.



Прижмите плотнее муфту к кожуху, используя защитные рукавицы.



Поврежденный кожух трубы теперь отремонтирован.

## 5. Приложения

### 5.1 Эквивалентная длина трубопроводов при повороте на 45° и 90°

	Артикул трубы	Радиус изгиба	Эквивалентная длина трубопроводов при повороте на:	
			90°	45°
			м	м
Standard	M7525C	0,20	0,37	0,19
	M9032C	0,25	0,46	0,23
	M16040C	0,35	0,68	0,34
	M16050C	0,45	0,83	0,42
	M16063C	0,55	0,99	0,49
	M20075C	0,80	1,41	0,71
	M20090C	1,10	1,88	0,94
	M200110C	1,20	2,04	1,02
	M200125C	1,40	2,36	1,18
	MD16025C	0,50	0,91	0,46
	MD16032C	0,50	0,91	0,46
	MD16040C	0,60	1,07	0,53
	MD20050C	0,80	1,41	0,71
	MD20063C	1,20	2,04	1,02
Primo	M9040C	0,30	0,54	0,27
	M12540C	0,30	0,57	0,28
	M12550C	0,40	0,73	0,36
	M12563C	0,50	0,88	0,44
	M16075C	0,75	1,30	0,65
	M16090C	1,00	1,70	0,85
	MD12525C	0,30	0,57	0,28
	MD12532C	0,30	0,57	0,28
MD16050C	0,60	1,07	0,53	

## 5.2 Объем воды в напорной трубе

Microflex PE-Xa для отопления PN 6 - SDR 11		
Ø трубы/толщина стенки мм	Ø трубы мм	Емкость л/м
25/2,3	25	0,327
32/2,9	32	0,539
40/3,7	40	0,835
50/4,6	50	1,307
63/5,8	63	2,075
75/6,8	75	2,961
90/8,2	90	4,254
110/10,0	110	6,362
125/11,4	125	8,203

Microflex PE-Xa для водоснабжения PN 10 - SDR 7.4		
Ø трубы/толщина стенки мм	Ø трубы мм	Емкость л/м
20/2,8	20	0,163
25/3,5	25	0,254
32/4,4	32	0,423
40/5,5	40	0,660
50/6,9	50	1,029
63/8,7	63	1,633

## 5.3 Определение необходимой тепловой мощности от источника тепла (котла)

Необходимая мощность источника теплоты рассчитывается в зависимости от требуемой мощности и потерь тепла в сети. Для расчета потерь тепла, нужно принимать во внимание следующие факторы:

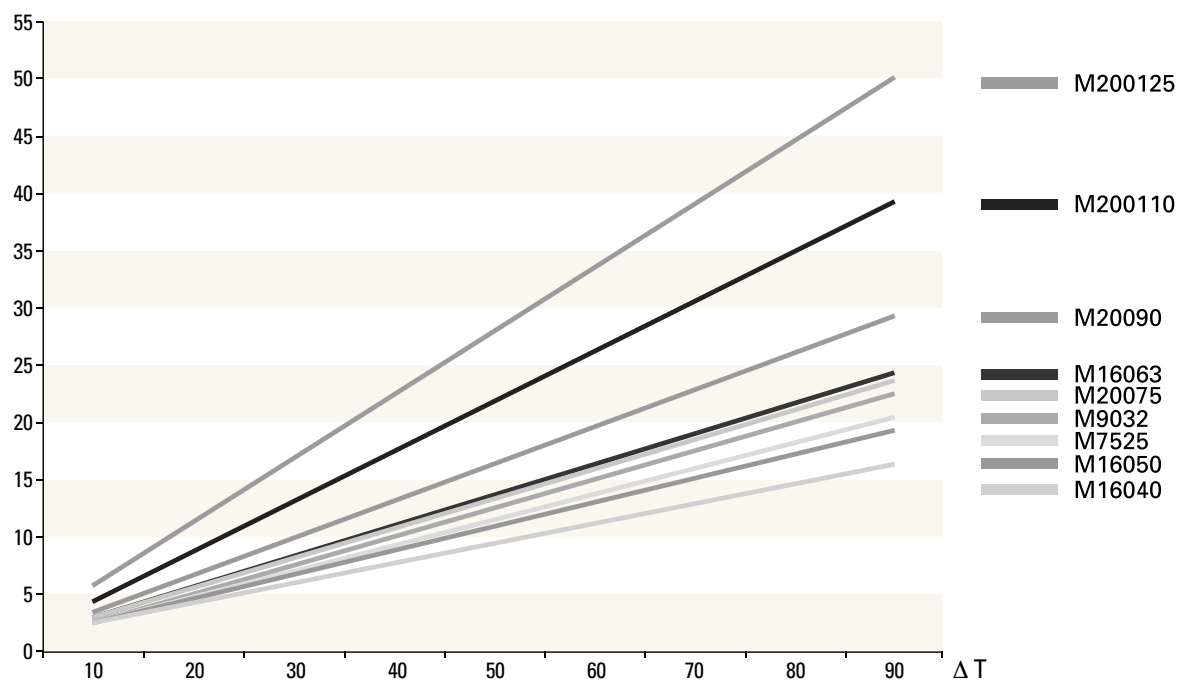
- λ изоляции: 0,040 Вт/мК при 40 °С
- λ грунта: 1 Вт/мК
- λ трубы PE-Xa: 0.35 Вт/мК
- Толщина грунта поверх трубы: 80 см

В разделах 5.4 – 5.7 таблицы потерь тепла / графики для различных трубопроводов (Uno, Uno Primo, Duo и Duo Primo). Эти таблицы показывают различные диаметры, доступные для труб и перекрестные ссылки на ΔT (разница температуры потока и температуры грунта). Путем сравнения известного размера трубы (с известной температурой носителя) и зная местную температуру грунта, колонка ΔT показывает потери тепла в трубе на метр. Умножив эту потерю тепла на метр общей длины трубы, вы вычислите полные потери тепла для всей трассы.

## 5.4 Графики тепловых потерь для трубопроводов Microflex UNO

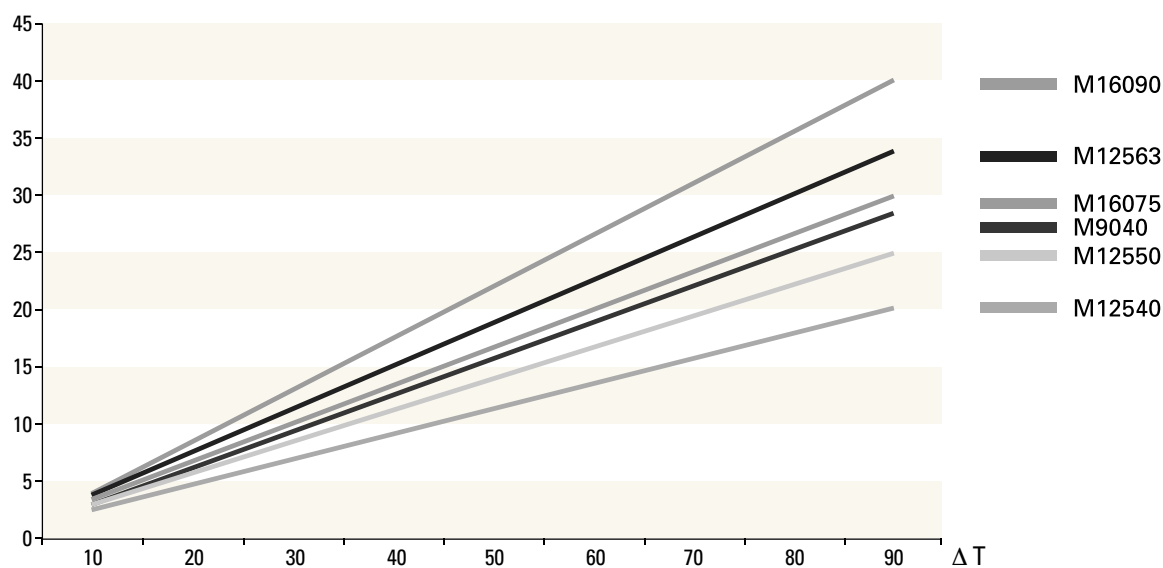
### MICROFLEX® UNO

Тепловые потери в Вт/м



### MICROFLEX® UNO PRIMO

Тепловые потери в Вт/м



Для UNO

$$\Delta T = T_v - T_o$$

$T_v$  : Температура потока

$T_o$  : Температура грунта

Используя приведенные выше графики, потери тепла на метр могут быть рассчитаны для известной разницы температур ( $\Delta T$ ) между напорной трубой и температурой грунта.

## 5.5 Таблицы для трубопроводов Microflex UNO

Ниже таблицы для UNO труб.

**Примечание:** значение температуры отображается над разными столбцами, дающими температурный дифференциал ( $\Delta T$ ) между температурой грунта и температуры трубы.

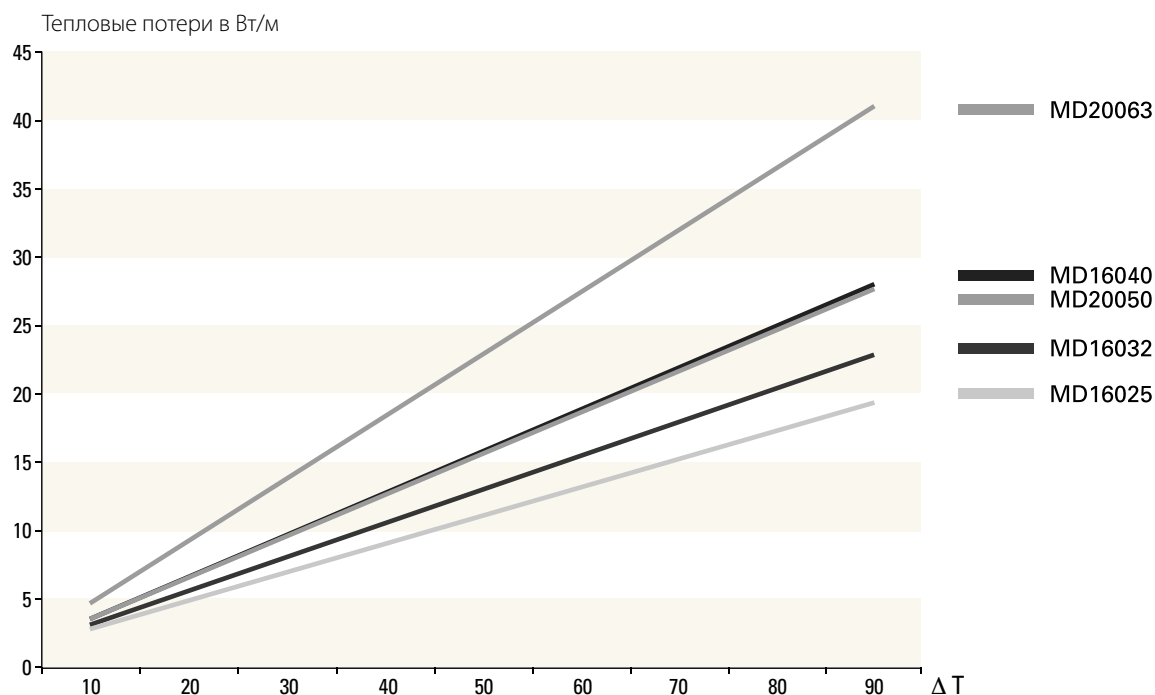
U, общий коэффициент теплопроводности	Тепловые потери для труб Microflex UNO, Вт/м									
	$\Delta T$ / Труба	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
0,552	M200125	5,520	11,040	16,560	22,080	27,600	33,120	38,640	44,160	49,680
0,431	M200110	4,310	8,620	12,930	17,240	21,550	25,860	30,170	34,480	38,790
0,321	M20090	3,210	6,420	9,630	12,840	16,050	19,260	22,470	25,680	28,890
0,270	M16063	2,700	5,400	8,100	10,800	13,500	16,200	18,900	21,600	24,300
0,260	M20075	2,600	5,200	7,800	10,400	13,000	15,600	18,200	20,800	23,400
0,246	M9032	2,460	4,920	7,380	9,840	12,300	14,760	17,220	19,680	22,140
0,228	M7525	2,280	4,560	6,840	9,120	11,400	13,680	15,960	18,240	20,520
0,216	M16050	2,160	4,320	6,480	8,640	10,800	12,960	15,120	17,280	19,440
0,182	M16040	1,820	3,640	5,460	7,280	9,100	10,920	12,740	14,560	16,380

U, общий коэффициент теплопроводности	Тепловые потери для труб Microflex PRIMO UNO, Вт/м									
	$\Delta T$ / Труба	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
0,439	M16090	4,390	8,780	13,170	17,560	21,950	26,340	30,730	35,120	39,510
0,371	M12563	3,710	7,420	11,130	14,840	18,550	22,260	25,970	29,680	33,390
0,333	M16075	3,330	6,660	9,990	13,320	16,650	19,980	23,310	26,640	29,970
0,314	M9040	3,140	6,280	9,420	12,560	15,700	18,840	21,980	25,120	28,260
0,277	M12550	2,770	5,540	8,310	11,080	13,850	16,620	19,390	22,160	24,930
0,222	M12540	2,220	4,440	6,660	8,880	11,100	13,320	15,540	17,760	19,980

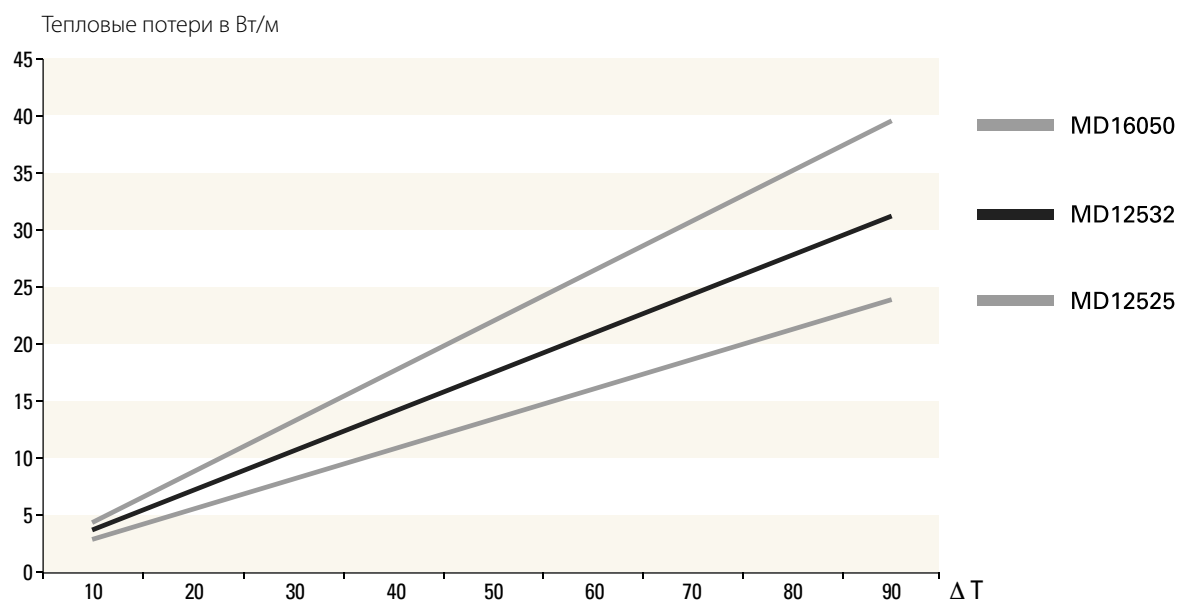


## 5.6 Графики тепловых потерь для трубопроводов Microflex DUO

### MICROFLEX® DUO



### MICROFLEX® DUO PRIMO



Для DUO

$$\Delta T = \frac{(T_v + T_r)}{2} - T_o$$

$T_v$  : Температура потока

$T_r$  : Температура возврата

$T_o$  : Температура грунта

## 5.7 Таблицы для трубопроводов Microflex DUO

Ниже таблицы для DUO труб.

**Примечание:** значение температуры отображается над разными столбцами, дающими температурный дифференциал ( $\Delta T$ ) между температурой грунта и температурой воды (среднее между температурой подачи и температуры возврата).

U, общий коэффициент теплопроводности	Тепловые потери для труб Microflex DUO, Вт/м									
	$\Delta T$ / Труба	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
0,456	MD20063	4,560	9,120	13,680	18,240	22,800	27,360	31,920	36,480	41,040
0,316	MD16040	3,160	6,320	9,480	12,640	15,800	18,960	22,120	25,280	28,440
0,310	MD20050	3,100	6,200	9,300	12,400	15,500	18,600	21,700	24,800	27,900
0,253	MD16032	2,530	5,060	7,590	10,120	12,650	15,180	17,710	20,240	22,770
0,210	MD16025	2,100	4,200	6,300	8,400	10,500	12,600	14,700	16,800	18,900

U, общий коэффициент теплопроводности	Тепловые потери для труб Microflex PRIMO DUO, Вт/м									
	$\Delta T$ / Труба	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
0,442	MD16050	4,420	8,840	13,260	17,680	22,100	26,520	30,940	35,360	39,780
0,343	MD12532	3,430	6,860	10,290	13,720	17,150	20,580	24,010	27,440	30,870
0,265	MD12525	2,650	5,300	7,950	10,600	13,250	15,900	18,550	21,200	23,850

## 5.8 Таблицы потерь давления

Тепловая мощность в кВт, рассчитанная для  $\Delta T$  20°C

Шероховатость трубы: 0,007 мм

Плотность воды: 0,97190 г/см<sup>3</sup>

Температура воды: 80 °C

		Труба из сшитого полиэтилена							
		25 × 2,3		32 × 2,9		40 × 3,7			
л/с	$\Delta t$ : 20 °C кВт	V м/с	R Па/м	V м/с	R Па/м	V м/с	R Па/м	л/с	$\Delta t$ : 20 °C кВт
1	2	5	6	7	8	9	10	11	12
0,030	2,512,0	<b>0,09</b>	<b>7,5</b>	-	-	-	-	0,100	8,373,6
0,035	2,930,7	<b>0,11</b>	<b>9,8</b>	-	-	-	-	0,150	12,560,4
0,040	3,349,4	<b>0,12</b>	<b>12,3</b>	-	-	-	-	0,200	16,747,2
0,045	3,768,1	<b>0,14</b>	<b>15,1</b>	-	-	-	-	0,250	20,934,0
0,050	4,186,8	<b>0,16</b>	<b>18,2</b>	0,09	5,5	-	-	0,300	25,120,8
0,055	4,605,5	<b>0,17</b>	<b>21,5</b>	0,10	6,5	-	-	0,350	29,307,6
0,060	5,024,1	<b>0,18</b>	<b>25,0</b>	0,11	7,6	-	-	0,400	33,494,4
0,065	5,442,8	<b>0,20</b>	<b>28,7</b>	0,12	8,7	-	-	0,450	37,681,2
0,070	5,861,5	<b>0,21</b>	<b>32,7</b>	0,13	9,9	-	-	0,500	41,868,0
0,075	6,280,2	<b>0,23</b>	<b>36,9</b>	0,14	11,2	0,09	4,0	0,550	46,054,8
0,080	6,698,9	<b>0,24</b>	<b>41,4</b>	0,15	12,5	0,10	4,4	0,600	50,241,6
0,085	7,117,5	<b>0,26</b>	<b>46,0</b>	0,16	13,9	0,10	4,9	0,650	54,428,4
0,090	7,536,2	<b>0,28</b>	<b>50,9</b>	0,17	15,4	0,11	5,4	0,700	58,615,2
0,095	7,954,0	<b>0,29</b>	<b>56,0</b>	0,18	16,9	0,11	6,0	0,750	62,802,0
0,100	8,373,6	<b>0,31</b>	<b>61,4</b>	0,19	18,5	0,12	6,5	0,800	66,988,8
0,120	10,048,3	<b>0,37</b>	<b>84,8</b>	0,22	25,6	0,14	9,0	0,850	71,175,6
0,140	11,723,0	<b>0,43</b>	<b>111,5</b>	0,26	33,6	0,17	11,8	0,900	75,362,4
0,160	13,397,7	<b>0,49</b>	<b>141,6</b>	0,30	42,5	0,19	14,9	0,950	79,549,2
0,180	15,072,4	<b>0,55</b>	<b>174,9</b>	0,33	52,4	0,22	18,4	1,000	83,736,0
0,200	16,747,0	<b>0,61</b>	<b>211,3</b>	0,37	63,2	0,24	22,1	1,050	87,922,8
0,220	18,421,9	<b>0,67</b>	<b>250,9</b>	0,41	74,9	0,26	26,2	1,100	92,109,6
0,240	20,096,6	<b>0,73</b>	<b>239,5</b>	0,45	87,5	0,29	30,6	1,150	96,296,4
0,260	21,771,3	<b>0,80</b>	<b>339,3</b>	<b>0,48</b>	<b>101,0</b>	0,31	35,3	1,200	100,483,2
0,280	23,446,0	<b>0,86</b>	<b>388,1</b>	<b>0,52</b>	<b>115,4</b>	0,34	40,3	1,250	104,670,0
0,300	25,120,8	<b>0,92</b>	<b>439,9</b>	<b>0,56</b>	<b>130,7</b>	0,36	45,5	1,300	108,856,8
0,320	26,795,5	<b>0,98</b>	<b>494,7</b>	<b>0,59</b>	<b>146,8</b>	0,38	51,1	1,350	113,043,6
0,340	28,470,2	<b>1,04</b>	<b>552,4</b>	<b>0,63</b>	<b>163,7</b>	0,41	57,0	1,400	117,230,4
0,360	30,144,9	<b>1,10</b>	<b>613,2</b>	<b>0,67</b>	<b>181,5</b>	0,43	63,1	1,450	121,417,2
0,380	31,819,6	1,16	676,9	<b>0,70</b>	<b>200,2</b>	0,46	69,5	1,500	125,604,0
0,400	33,494,4	1,22	743,5	<b>0,74</b>	<b>219,6</b>	0,48	76,3	1,550	129,790,8
0,420	35,169,1	1,28	813,1	<b>0,78</b>	<b>240,0</b>	0,50	83,2	1,600	133,977,6
0,440	36,843,8	1,35	885,6	<b>0,82</b>	<b>261,1</b>	0,53	90,5	1,650	138,164,4
0,460	38,518,5	1,41	961,0	<b>0,85</b>	<b>283,1</b>	0,55	98,1	1,700	142,351,2
0,480	40,193,2	1,47	1,039,3	<b>0,89</b>	<b>305,8</b>	<b>0,58</b>	<b>105,9</b>	1,750	146,538,0
0,500	41,868,0	1,53	1,120,5	<b>0,93</b>	<b>329,4</b>	<b>0,60</b>	<b>114,0</b>	1,800	150,724,8
0,550	46,054,8	1,68	1,336,0	<b>1,02</b>	<b>392,0</b>	<b>0,66</b>	<b>135,4</b>	1,900	159,098,4
0,600	50,241,6	1,84	1,569,5	<b>1,11</b>	<b>459,6</b>	<b>0,72</b>	<b>158,6</b>	2,000	167,472,0
0,650	54,428,4	1,99	1,820,8	<b>1,21</b>	<b>532,2</b>	<b>0,78</b>	<b>183,4</b>	2,100	175,845,6
0,700	58,615,2	-	-	<b>1,30</b>	<b>609,8</b>	<b>0,84</b>	<b>209,8</b>	2,200	184,219,2
0,750	62,802,0	-	-	<b>1,39</b>	<b>692,3</b>	<b>0,90</b>	<b>237,9</b>	2,300	192,592,8
0,800	66,988,8	-	-	1,48	779,8	<b>0,96</b>	<b>267,7</b>	2,400	200,966,4
0,850	71,175,6	-	-	1,58	872,2	<b>1,02</b>	<b>299,0</b>	2,500	209,340,0
0,900	75,362,4	-	-	1,67	969,4	<b>1,08</b>	<b>332,0</b>	2,600	217,713,6
0,950	79,549,2	-	-	1,76	1,071,5	<b>1,14</b>	<b>366,6</b>	2,700	226,087,2
1,000	83,736,0	-	-	1,85	1,178,5	<b>1,20</b>	<b>402,8</b>	2,800	234,460,8
1,050	87,922,8	-	-	1,95	1,290,3	1,26	440,6	2,900	242,834,4
1,100	92,109,6	-	-	2,04	1,406,9	1,32	480,0	3,000	251,208,0
1,150	96,296,4	-	-	-	-	1,38	521,0	3,100	259,581,6
1,200	100,483,2	-	-	-	-	1,44	563,5	3,200	267,955,2
1,250	104,670,0	-	-	-	-	1,50	607,6	3,300	276,328,8
1,300	108,856,8	-	-	-	-	1,56	653,3	3,400	284,702,4
1,350	113,043,6	-	-	-	-	1,62	700,6	3,500	293,076,0
1,400	117,230,4	-	-	-	-	1,68	749,4	3,600	301,449,6
1,450	121,417,2	-	-	-	-	1,74	799,8	3,700	309,823,2
1,500	125,604,0	-	-	-	-	1,80	851,7	3,800	318,196,8
1,550	129,790,8	-	-	-	-	1,86	905,2	3,900	326,570,4
1,600	133,977,6	-	-	-	-	1,92	960,3	4,000	334,944,0
1,650	138,164,4	-	-	-	-	1,98	1,016,9	4,100	343,317,6
1,700	142,351,2	-	-	-	-	2,04	1,075,0	4,200	351,691,2

Труба из сшитого ПЭ						Труба из сшитого ПЭ						Труба из сшитого ПЭ					
50 × 4,6		63 × 5,8		л/с	Δt: 20 °C кВт	75 × 6,8		90 × 8,2		л/с	Δt: 20 °C кВт	110 × 10		125 × 11,4			
V м/с	R Па/м	V м/с	R Па/м			V м/с	R Па/м	V м/с	R Па/м			V м/с	R Па/м	V м/с	R Па/м	V м/с	R Па/м
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
0,08	2,3	0,05	0,7	0,30	25,116	0,10	2,2	0,07	0,9	0,40	33,488	0,06	0,6	-	-		
0,11	4,6	0,07	1,5	0,35	29,302	0,12	2,9	0,08	1,2	0,50	41,860	0,08	0,9	-	-		
0,15	7,6	0,10	2,5	0,40	33,488	0,14	3,7	0,09	1,5	0,60	50,233	0,09	1,2	-	-		
0,19	11,2	0,12	3,7	0,45	37,674	0,15	4,5	0,11	1,9	0,70	58,605	0,11	1,6	-	-		
0,23	15,5	0,14	5,0	0,50	41,860	0,17	5,4	0,12	2,3	0,80	66,977	0,13	2,0	-	-		
0,27	20,4	0,17	6,6	0,55	46,047	0,19	6,4	0,13	2,7	0,90	75,349	0,14	2,5	-	-		
0,31	25,9	0,19	8,4	0,60	50,233	0,20	7,5	0,14	3,1	1,00	83,721	0,16	3,0	-	-		
0,34	31,9	0,22	10,3	0,65	54,419	0,22	8,6	0,15	3,6	1,20	100,465	0,19	4,1	-	-		
0,38	38,6	0,24	12,5	0,70	58,605	0,24	9,9	0,16	4,1	1,40	117,209	0,22	5,4	-	-		
<b>0,42</b>	<b>45,8</b>	0,26	14,8	0,75	62,791	0,25	11,2	0,18	4,7	1,60	133,953	0,25	6,9	-	-		
<b>0,46</b>	<b>53,5</b>	0,29	17,3	0,80	66,977	0,27	12,5	0,19	5,2	1,80	150,698	0,28	8,5	-	-		
<b>0,50</b>	<b>61,8</b>	0,31	19,9	0,85	71,163	0,29	14,0	0,20	5,8	2,00	167,442	0,31	10,3	-	-		
<b>0,54</b>	<b>70,7</b>	0,33	22,8	0,90	75,349	0,30	15,5	0,21	6,5	2,40	200,930	0,38	14,3	-	-		
<b>0,57</b>	<b>80,1</b>	0,36	25,8	0,95	79,535	0,32	17,0	0,22	7,1	2,80	234,419	0,44	18,9	-	-		
<b>0,61</b>	<b>90,0</b>	0,38	28,9	1,00	83,721	0,34	18,7	0,24	7,8	3,20	267,907	<b>0,50</b>	<b>24,1</b>	-	-		
<b>0,65</b>	<b>100,4</b>	0,41	32,3	1,05	87,907	0,35	20,4	0,25	8,5	3,60	301,395	<b>0,57</b>	<b>29,8</b>	-	-		
<b>0,69</b>	<b>111,4</b>	0,43	35,8	1,10	92,093	0,37	22,2	0,26	9,3	4,00	334,884	<b>0,63</b>	<b>36,2</b>	-	-		
<b>0,73</b>	<b>122,9</b>	0,45	39,4	1,15	96,279	0,39	24,0	0,27	10,0	4,40	368,372	<b>0,69</b>	<b>43,0</b>	0,55	25,0		
<b>0,76</b>	<b>134,9</b>	<b>0,48</b>	<b>43,2</b>	1,20	100,465	0,41	25,9	0,28	10,8	4,80	401,860	<b>0,75</b>	<b>50,5</b>	0,58	28,0		
<b>0,80</b>	<b>147,4</b>	<b>0,50</b>	<b>47,2</b>	1,30	108,837	<b>0,44</b>	<b>30,0</b>	0,31	12,5	5,20	435,349	<b>0,82</b>	<b>58,4</b>	0,62	33,0		
<b>0,84</b>	<b>160,5</b>	<b>0,53</b>	<b>51,4</b>	1,40	117,209	<b>0,47</b>	<b>34,3</b>	0,33	14,3	5,60	468,837	<b>0,88</b>	<b>66,9</b>	0,69	39,0		
<b>0,88</b>	<b>174,0</b>	<b>0,55</b>	<b>55,7</b>	1,50	125,581	<b>0,51</b>	<b>38,8</b>	0,35	16,2	6,00	502,326	<b>0,94</b>	<b>76,0</b>	0,73	42,0		
<b>0,92</b>	<b>188,1</b>	<b>0,57</b>	<b>60,1</b>	1,60	133,953	<b>0,54</b>	<b>43,6</b>	0,38	18,2	6,40	535,814	<b>1,01</b>	<b>85,6</b>	<b>0,75</b>	<b>46,0</b>		
<b>0,96</b>	<b>202,7</b>	<b>0,60</b>	<b>64,7</b>	1,70	142,326	<b>0,57</b>	<b>48,7</b>	0,40	20,3	6,80	569,302	<b>1,07</b>	<b>95,7</b>	<b>0,84</b>	<b>53,0</b>		
<b>0,99</b>	<b>217,8</b>	<b>0,62</b>	<b>69,5</b>	1,80	150,698	<b>0,61</b>	<b>54,0</b>	0,42	22,5	7,20	602,791	<b>1,13</b>	<b>106,3</b>	<b>0,87</b>	<b>58,0</b>		
<b>1,03</b>	<b>233,4</b>	<b>0,65</b>	<b>74,4</b>	1,90	159,070	<b>0,64</b>	<b>59,6</b>	0,45	24,8	7,50	627,907	<b>1,18</b>	<b>114,6</b>	<b>0,91</b>	<b>62,0</b>		
<b>1,07</b>	<b>249,5</b>	<b>0,67</b>	<b>79,5</b>	2,00	167,442	<b>0,68</b>	<b>65,4</b>	<b>0,47</b>	<b>27,2</b>	8,00	669,767	<b>1,26</b>	<b>129,2</b>	<b>0,98</b>	<b>71,0</b>		
<b>1,11</b>	<b>266,1</b>	<b>0,69</b>	<b>84,8</b>	2,10	175,814	<b>0,71</b>	<b>71,5</b>	<b>0,49</b>	<b>29,7</b>	8,40	703,256	<b>1,32</b>	<b>141,4</b>	<b>1,02</b>	<b>75,0</b>		
<b>1,15</b>	<b>283,2</b>	<b>0,72</b>	<b>90,2</b>	2,20	184,186	<b>0,74</b>	<b>77,9</b>	<b>0,52</b>	<b>32,3</b>	8,80	736,744	<b>1,38</b>	<b>154,1</b>	<b>1,08</b>	<b>83,0</b>		
<b>1,19</b>	<b>300,8</b>	<b>0,74</b>	<b>95,7</b>	2,30	192,558	<b>0,78</b>	<b>84,4</b>	<b>0,54</b>	<b>35,0</b>	9,20	770,233	<b>1,45</b>	<b>167,4</b>	<b>1,13</b>	<b>90,0</b>		
<b>1,22</b>	<b>318,8</b>	<b>0,77</b>	<b>101,4</b>	2,40	200,930	<b>0,81</b>	<b>91,3</b>	<b>0,56</b>	<b>37,9</b>	9,40	786,977	1,48	174,2	<b>1,15</b>	<b>93,0</b>		
<b>1,26</b>	<b>337,4</b>	<b>0,79</b>	<b>107,3</b>	2,50	209,302	<b>0,84</b>	<b>98,3</b>	<b>0,59</b>	<b>40,8</b>	9,60	803,721	1,51	181,1	<b>1,17</b>	<b>96,0</b>		
<b>1,30</b>	<b>356,5</b>	<b>0,81</b>	<b>113,3</b>	2,60	217,674	<b>0,88</b>	<b>105,7</b>	<b>0,61</b>	<b>43,8</b>	9,80	820,465	1,54	188,2	<b>1,20</b>	<b>101,0</b>		
1,34	376,1	<b>0,84</b>	<b>119,4</b>	2,70	226,047	<b>0,91</b>	<b>113,2</b>	<b>0,63</b>	<b>46,9</b>	10,00	837,209	1,57	195,4	<b>1,24</b>	<b>106,0</b>		
1,38	396,2	<b>0,86</b>	<b>125,8</b>	2,80	234,419	<b>0,95</b>	<b>121,0</b>	<b>0,66</b>	<b>50,1</b>	10,50	879,070	1,65	214,0	<b>1,29</b>	<b>114,0</b>		
1,45	437,8	<b>0,91</b>	<b>138,8</b>	2,90	242,791	<b>0,98</b>	<b>129,1</b>	<b>0,68</b>	<b>53,4</b>	11,00	920,930	1,73	233,4	<b>1,34</b>	<b>123,0</b>		
1,53	481,3	<b>0,96</b>	<b>152,5</b>	3,00	251,163	<b>1,01</b>	<b>137,4</b>	<b>0,71</b>	<b>56,8</b>	11,50	962,791	1,81	253,5	<b>1,40</b>	<b>132,0</b>		
1,61	526,9	<b>1,00</b>	<b>166,8</b>	3,20	267,907	<b>1,08</b>	<b>154,7</b>	<b>0,75</b>	<b>63,9</b>	12,00	1,004,651	1,89	274,5	<b>1,46</b>	<b>141,0</b>		
1,68	574,3	<b>1,05</b>	<b>181,6</b>	3,40	284,651	<b>1,15</b>	<b>172,9</b>	<b>0,80</b>	<b>71,4</b>	12,50	1,046,512	1,96	296,3	<b>1,53</b>	<b>154,0</b>		
1,76	623,8	<b>1,10</b>	<b>197,1</b>	3,60	301,395	<b>1,22</b>	<b>192,2</b>	<b>0,85</b>	<b>79,3</b>	13,00	1,088,372	2,04	318,8	<b>1,60</b>	<b>166,0</b>		
1,84	675,1	<b>1,15</b>	<b>213,1</b>	3,80	318,140	<b>1,28</b>	<b>212,3</b>	<b>0,89</b>	<b>87,6</b>	13,50	1,130,233	2,12	342,2	<b>1,65</b>	<b>177,0</b>		
1,91	728,4	<b>1,20</b>	<b>229,8</b>	4,00	334,884	<b>1,35</b>	<b>233,4</b>	<b>0,94</b>	<b>96,2</b>	14,00	1,172,093	2,20	366,3	<b>1,71</b>	<b>187,0</b>		
1,99	783,6	<b>1,24</b>	<b>247,0</b>	4,20	351,628	1,42	255,5	<b>0,99</b>	<b>105,3</b>	14,50	1,213,953	2,28	391,2	<b>1,77</b>	<b>197,0</b>		
-	-	<b>1,29</b>	<b>264,8</b>	4,40	368,372	1,49	278,5	<b>1,03</b>	<b>114,7</b>	15,00	1,255,814	2,36	416,9	<b>1,82</b>	<b>208,0</b>		
-	-	<b>1,34</b>	<b>283,2</b>	4,60	385,116	1,55	302,4	<b>1,08</b>	<b>124,4</b>	15,50	1,297,674	2,44	443,4	<b>1,89</b>	<b>223,0</b>		
-	-	1,39	302,2	4,80	401,860	1,62	327,3	<b>1,13</b>	<b>134,6</b>	16,00	1,339,535	2,52	470,7	<b>1,97</b>	<b>238,0</b>		
-	-	1,43	321,8	5,00	418,605	1,69	353,1	<b>1,18</b>	<b>145,1</b>	16,50	1,381,395	2,59	498,8	<b>2,00</b>	<b>251,0</b>		
-	-	1,48	341,9	5,20	435,349	1,76	379,8	<b>1,22</b>	<b>156,0</b>	17,00	1,423,256	2,67	527,6	<b>2,04</b>	<b>264,0</b>		
-	-	1,53	362,6	5,40	452,093	1,82	407,5	<b>1,27</b>	<b>167,3</b>	17,50	1,465,116	2,75	557,2	<b>2,11</b>	<b>275,0</b>		
-	-	1,58	383,9	5,60	468,837	1,89	436,1	<b>1,32</b>	<b>178,9</b>	18,00	1,506,977	2,83	587,7	<b>2,18</b>	<b>286,0</b>		
-	-	1,63	405,8	5,80	485,581	1,96	465,6	<b>1,36</b>	<b>190,9</b>	18,50	1,548,838	2,91	618,8	-	-		
-	-	1,67	428,2	6,00	502,326	2,03	496,0	1,41	203,3	19,00	1,590,698	2,99	650,8	-	-		
-	-	1,72	451,2	6,20	519,070	2,09	527,4	1,46	216,0	19,50	1,632,558	3,07	683,6	-	-		
-	-	1,77	474,8	6,40	535,814	2,16	559,6	1,50	229,1	20,00	1,674,419	3,14	717,1	-	-		
-	-	1,82	498,9	6,60	552,558	2,23	592,8	1,55	242,6	20,50	1,716,279	3,22	751,4	-	-		
-	-	1,86	523,7	6,80	569,302	2,30	626,9	1,60	256,5	21,00	1,758,140	3,30	786,5	-	-		
-	-	1,91	549,0	7,00	586,047	2,36	661,9	1,65	270,7	21,50	1,800,000	3,38	822,3	-	-		
-	-	1,96	574,8	7,20	602,791	2,43	697,9	1,69	285,2	22,00	1,841,860	3,46	858,9	-	-		
-	-	2,01	601,3	7,40	619,535	2,50	734,7	1,74	300,2	22,50	1,883,721	3,54	896,3	-	-		

Превращение единиц: 1 кВт = 0,860 ккал

Служба поддержки клиентов (для России, стран СНГ и Таможенного союза)  
Тел +7 /985/ 228-27-77, E-mail tyukachev.o@wattsindustries.ru, www.wattsindustries.ru  
General Customer Service sales@wattsinsulation.com, www.microflex.be

## 5.9 Стойкость к химическим воздействиям: трубы РЕ-Ха

Большинство химических веществ не оказывают никакого влияния на трубу, даже при повышенных температурах. Как правило, пластмассы, которые подвергаются воздействию химических веществ, подвержены к физическим изменениям их свойств, таких как, набухание или растворение. Из-за химического связывания полимерных цепей, РЕ-Ха трубы (поперечно-сшитый ПЭ) являются более устойчивыми в этом отношении, чем трубы из не сшитого полиэтилена. Для того, чтобы определить устойчивость к различным материалам контролировались изменения характеристик на разрыв и удлинение. В системе трубопроводов под давлением сопротивление неизвестным химическим веществам в целом не может быть экстраполировано из опыта известных химических веществ. Для этого требуются испытания на прочность с неизвестными химическими веществами в испытательном трубопроводе.

### Обозначения

A = устойчивы

B = устойчивы при рабочем давлении

C = устойчивы при 60% от рабочего давления

D = устойчивы при 20% рабочего давления

U = непригодны

Вещество	40 °C	60 °C	80 °C	Вещество	40 °C	60 °C	80 °C	Вещество	40 °C	60 °C	80 °C
Уксусная кислота	A	A		Дихлорбензол	C	U		Олеум	U		
Ацетон	C			Дихлорэтан	U			Озон	C		U
Акрилонитрил	A	A	A	Солярка	A	B	C	Парафин	A	B	C
Аллил спирта	A			Эфир Диэтиловый	C	D	U	Керосин	A	A	A
Хлорид алюминия	A	A	A	Сложноэфирные масла	B	B	B	Перхлорэтилен	U		
Сульфат алюминия	A	A	A	Эфиры	C	D	U	Нефть	A	B	C
Аммиак, водный раствор	A	A	A	Этилацетат	A	B	C	Петролейный эфир	A	D	
Хлористый аммоний	A	A	A	Этиловый спирт	A	A	A	Фенолы 100% (Карболовой кислоты)	D		
Сульфат аммония	A	A	A	Этиленгликоля	A	A	A	Фосфаты	A	A	A
Анилин, чистый	A	A		Фторбензол	U			Фосфорная кислота, 95 %	A	A	
Царская водка	U	A	A	Формальдегид, 40 %	A	A		Фталевоы кислоты, 50 %	A	A	A
Щавелевая кислота	A	B		Муравьиная кислота	A	A	B	Полигликоли	A	A	
Пиво	A			Фреон	U			Хлорид калия	A	A	A
Бензойная кислота	A	A	B	Топливные масла	A	D		Хромат калия, 40 %	A	A	A
Бензол сульфокислота	U	A	A	Бензин, чистый	B	C		Гидроксид калия, 50 %	A	A	A
Битум	A	C	A	Глицерин	A	A	A	Перманганат калия, 18 %	A	A	A
Хлорная известь	D	U	A	Гликоль, 10 %	A	A		Пропанол	A	A	A
Бром	U	C		Гексан	C	D		Пропионовая кислота, 50%	A	A	A
Бутандиол	B	A	A	Хлористоводородная кислота, 30%	A			Пиридин	A	B	C
Бутанол	A	A	A	Соляная кислота, 10 %	A	A	A	Силиконовые масла	A	A	A
Масло	A		B	Перекись водорода, 100 %	A	U		Мыльный раствор	A	A	A
Масло кислота	C	D		Перекись водорода, 30 %	A	A	A	Натрия гидроокись Соп.	A	A	
Бутилацетат	A	B	C	Сероводород	A			Гипохлорита натрия Раствор	B		
Углекислый газ	A	A		Йод настойка	A	C		Стирол	C	U	
Хлор водонасыщенный	A		B	Олифа	A	B	C	Сера раствор	A		
Хлор, сухой газ	B		U	Соли магния	A	A		Серная кислота, до 50 %	A	A	A
Хлор, жидкость	U			Малеиновая кислота	A	A	A	Серная кислота, до 98 %	U		
Хлороформ	D	U		Ртуть	A	A	A	Тетрахлорид Этан	D	U	
Хромовая кислота, 50 %	A	A	A	Метиловый спирт	A	A	A	Тetraгидрофуран	U		
Смесь бихромата калия и серной кислоты	A	U		Метилэтилкетон	B	D		Тетралин	B	U	
Лимонная кислота	A			Метилхлорид	C	U		Толуол	D	U	
Рыбий жир	B	C		Молоко	A	A	A	Трансформаторные Масла	A	C	D
Крезол	A	C		Моторные масла			C	Трихлорэтилен	U		
Циклогексан	C	D		Нафта	B	U		Скипидар	D	U	
Циклогексанол	A			Нафталин	A	C		Вазелин	A	B	C
Циклогексанон	D	U		Азотная кислота, 30 %	A	A		Вода	A	A	A
Декагидро нафталин	B	C		Азотная кислота, 50 %	B	C		Вино	A	A	A
Моющие средства	A	B		Нитробензол	C	U		Ксилол	C		U
Дибутилэфир	B	D		Масло	C	C					
Дибутилфталат	B	C	C	Масло, содержащее кислоты			C				

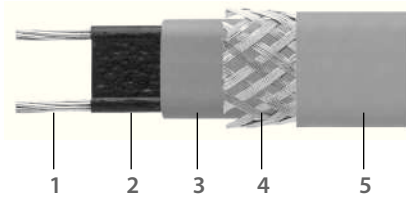
**5.10 Таблица тепловых потерь для обогреваемых труб холодного водоснабжения**

В данной таблице приведены потери тепла при отрицательных температурах вокруг внешнего кожуха трубопровода. При превышении тепловых потерь 9 Вт/м (для кабеля номинальной мощностью 10 Вт/м) или 17 Вт/м (для кабеля номинальной мощностью 18 Вт/м) **труба может находиться под угрозой замерзания.**

Наружный кожух / Ø трубы, мм	75/32	90/40	125/50	125/63	160/75	160/90	200/110	200/125
толщина изоляции	15,5 мм	17,5 мм	28 мм	21,5 мм	31,5 мм	24 мм	31 мм	23,5 мм
температура вокруг кожуха	-1	1	1	1	1	1	1	1
	-2	1	1	1	2	2	2	2
	-3	1	2	2	2	2	3	2
	-4	2	2	2	3	2	3	2
	-5	2	2	2	3	3	4	3
	-6	2	3	3	3	3	4	3
	-7	2	3	3	4	3	5	4
	-8	3	4	3	4	4	5	4
	-9	3	4	4	5	4	6	5
	<b>-10</b>	3	4	4	5	5	6	5
	-11	4	5	4	6	5	7	6
	-12	4	5	5	6	5	7	6
	-13	4	5	5	7	6	8	7
	-14	5	6	5	7	6	8	7
	-15	5	6	6	7	6	9	7
	-16	5	6	6	8	7	9	8
	-17	5	7	6	8	7	10	8
	-18	6	7	6	9	8	10	9
	-19	6	8	7	9	8	10	9
	<b>-20</b>	6	8	7	9	8	11	10
-21	7	8	7	10	9	11	10	
-22	7	9	8	10	9	12	10	
-23	7	9	8	11	9	12	11	
-24	8	9	8	11	10	13	11	
-25	8	10	9	12	10	13	12	
-26	8	10	9	12	10	14	12	
-27	8	10	9	12	11	14	13	
-28	9	11	10	13	11	15	13	
-29	9	11	10	13	12	15	14	
<b>-30</b>	9	11	10	14	12	16	14	
-31	10	12	10	14	12	16	15	
-32	10	12	11	14	13	17	15	
-33	10	12	11	15	13	17	15	
-34	10	13	11	15	13	18	16	
-35	11	13	12	16	14	18	16	
-36	11	13	12	16	14	18	17	
-37	11	14	12	16	14	19	17	
-38	12	14	13	17	15	19	18	
-39	12	14	13	17	15	20	18	
<b>-40</b>	12	15	13	18	15	20	18	
Не рекомендуемая температура	-41	13	15	13	18	16	21	19
	-42	13	15	14	18	16	21	19
	-43	13	16	14	19	16	22	20
	-44	13	16	14	19	17	22	20
	-45	14	16	15	19	17	23	21
	-46	14	17	15	20	17	23	21
	-47	14	17	15	20	18	23	22
	-48	15	17	15	21	18	24	22
	-49	15	17	16	21	18	24	23
	<b>-50</b>	15	18	16	21	19	25	23

## 5.11 Саморегулирующийся нагревательный кабель – структура и эксплуатация

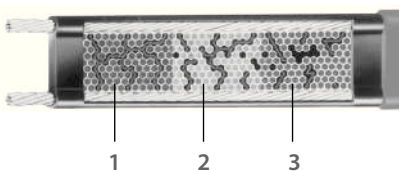
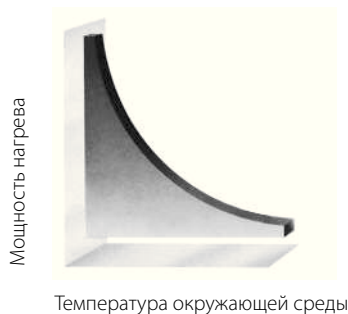
### Надёжная конструкция



- 1 Медный проводник с оловянным покрытием
- 2 Саморегулирующийся нагревательный элемент
- 3 Кожух электрической изоляции
- 4 Безопасный кожух из переплетённой меди с оловянным покрытием
- 5 Наружная безопасная оболочка



Схема цепи



- 1 В холодных секциях нагревательного кабеля частицы пластика будут сближаться, создавая большое количество электрических токов в частицах углерода. Этот ток превращается в тепло в нагревательном элементе.
- 2 В более тёплых участках структура пластика расширяется и постепенно прерывает токи в частицах углерода. При этом увеличивается сопротивление и снижается поглощение тока, и таким образом – мощность нагрева.
- 3 В горячих секциях расширение структуры пластика почти полностью прерывает токи. При этом создаётся очень высокое электро-сопротивление и мощность нагрева падает почти до 0.

### Подтверждённый срок эксплуатации

Эти саморегулирующиеся нагревательные кабели детально испытывались в наших лабораториях с применением испытаний по международным стандартам и признанных научных методов и процедур. В результате этих испытаний было определено, что срок эксплуатации данного саморегулирующегося кабеля превышает 40 лет.

### Лицензии

Все саморегулирующиеся нагревательные кабели изготавливаются в соответствии с самыми жёсткими нормативами качества, и для них постоянно проводятся проверки качества. Они прошли аттестацию Общества немецких электриков (VDE) и также имеют разнообразные лицензии по производству, контролю и другим вопросам от многих стран.

### Схемы с параллельным включением

Ток проходит между двумя параллельными медными проводниками, независимо от того, где находится нагревательный кабель, и - прямо через полупроводниковый, очищенный на молекулярном уровне нагревательный элемент. Принципиальная электрическая схема аналогична схеме с параллельным включением для множества сопротивлений, зависящих от температуры. Простая конструкция системы и ещё более простой процесс монтажа обеспечат вам значительную экономию средств. Нагревательный кабель всегда подсоединяется к сети с напряжением 230 вольт, независимо от его длины.

### Эксплуатация

Нагревательный элемент состоит из специально изготовленного, очищенного на молекулярном уровне пластмассового кожуха с включёнными частицами углерода, которые генерируют электрические токи между двумя параллельными медными проводниками. Когда температура повышается, пластмасса увеличивается в объёме из-за молекулярного расширения. Частицы углерода расходятся всё дальше и дальше друг от друга, что приводит к прерыванию электрических токов и повышению электросопротивления в нагревательном элементе. Поглощение тока и нагревательная способность падают пропорционально. Когда элемент охлаждается, происходит обратный процесс и нагревательная способность возрастает как реакция на низкие температуры. Очистка нагревательного элемента на молекулярном уровне придаёт ему свойства термореактивного пластика, обеспечивая полную воспроизводимость на молекулярном уровне для способности расширяться даже при колебаниях температур. Саморегулирующиеся даже при колебаниях температур. Саморегулирующаяся система свойства нагревательного кабеля являются частью самого материала. Благодаря саморегуляции, нагревательный кабель реагирует на колебания по всей длине системы.

### Сохранение энергии

Поскольку нагревательная способность регулируется в зависимости от температуры окружающей среды, сохранение энергии всегда соотнобразуется с существующими требованиями. Следовательно, нагревательные кабели экономят энергию и затраты за счёт саморегуляции.

### Безопасная и надёжная

Благодаря этим свойствам саморегуляции, система не может перегреться или перегореть даже при взаимоналожении нагревательного кабеля.



## 5.12 Таблицы перевода единиц различных систем

Перевод единиц энергии								
Единица	Дж	МДж	кВт-час	МВт-час	ккал	Мкал	кг SKE	BTU
1 Дж = 1 Нм = 1 Вт сек	1	10 <sup>-6</sup>	0,278 × 10 <sup>-6</sup>	0,278 × 10 <sup>-9</sup>	0,239 × 10 <sup>-3</sup>	0,239 × 10 <sup>-6</sup>	0,034 × 10 <sup>-6</sup>	948 × 10 <sup>-6</sup>
1 МДж = 10 <sup>6</sup> Дж	10 <sup>6</sup>	1	0,278	0,278 × 10 <sup>-3</sup>	239	0,239	0,034	948
1 кВт-час	3,6 × 10 <sup>6</sup>	3,6	1	10 <sup>-3</sup>	860	0,86	0,123	3412
1 МВт-час	3,6 × 10 <sup>9</sup>	3600	1000	1	860 × 10 <sup>3</sup>	860	123	3,412
1 ккал	4187	4,187 × 10 <sup>-3</sup>	1,163 × 10 <sup>-3</sup>	1,163 × 10 <sup>-6</sup>	1	0,001	1,43 × 10 <sup>-4</sup>	3,968
1 Мкал	4,187 × 10 <sup>6</sup>	4,187	1,163	1,163 × 10 <sup>-3</sup>	1000	1	0,143	3,968
1 кг SKE	29,31 × 10 <sup>6</sup>	29,31	8,14	8,14 × 10 <sup>-3</sup>	7000	7	1	27,8 × 10 <sup>3</sup>
1 BTU	1,05 × 10 <sup>3</sup>	1,05 × 10 <sup>-3</sup>	29,31 × 10 <sup>-3</sup>	0,293	0,252	2,52 × 10 <sup>-4</sup>	3,603 × 10 <sup>-5</sup>	1

Перевод единиц давления								
Единица	Н/м <sup>2</sup> Па	кПа	бар	мбар	мм водного столба	атм	Торр	фунт/дюйм <sup>2</sup>
1 Па = 1 Н/м <sup>2</sup>	1	0,001	10 <sup>-5</sup>	0,01	0,102	0,987 × 10 <sup>-5</sup>	0,75 × 10 <sup>-2</sup>	1,45 × 10 <sup>-4</sup>
1 кПа	1000	1	0,01	10	102	0,987 × 10 <sup>-2</sup>	7,5	0,145
1 бар	10 <sup>5</sup>	100	1	1000	1,02 × 10 <sup>4</sup>	0,987	750	14,50
1 мбар	100	0,1	0,001	1	10,2	0,987 × 10 <sup>-3</sup>	0,75	1,45 × 10 <sup>-2</sup>
1 мм водного столба = 1 кгф/см <sup>2</sup>	9,81	9,81 × 10 <sup>-3</sup>	9,81 × 10 <sup>-5</sup>	9,81 × 10 <sup>-2</sup>	1	0,968 × 10 <sup>-4</sup>	0,074	1,42 × 10 <sup>-3</sup>
1 атм	1,01 × 10 <sup>5</sup>	101	1,01	1010	10332	1	760	14,7
1 Торр = 1 мм ртутного столба	133	0,133	1,33 × 10 <sup>-3</sup>	1,33	13,6	1,36 × 10 <sup>-3</sup>	1	0,019
фунт/дюйм <sup>2</sup> = 1 psi	6,89 × 10 <sup>3</sup>	6,89	6,89 × 10 <sup>-2</sup>	68,9	703	0,07	51,7	1

## Список ключевых слов

	Страница
<b>А</b>	
Абразивная стойкость .....	7
Аксессуары .....	4, 19
Анкер, анкерная муфта .....	16, 29
Ассортимент продукции .....	4, 6, 11, 26
<b>Б</b>	
Барьер .....	5, 8
Бухта трубы .....	4, 10, 25-26
<b>В</b>	
Вес .....	5, 11-12, 21-22, 35
Волнообразная линия .....	26
<b>Г</b>	
Герметичность .....	4, 21, 30-31, 33, 38-40, 49-50
Гидроизоляция .....	4, 21-22, 31, 45
Гильза .....	20, 22, 28, 35-37, 48
Горизонтально направленное бурение (ГНБ) .....	27
Гофрированный .....	4, 6, 9, 20, 28, 36
График .....	4, 57-58, 60
Грунт .....	4, 25-27, 32, 34, 57-61
Грунтовые воды .....	20, 31
<b>Д</b>	
Давление .....	4, 7, 18, 19-20, 30, 33-34, 40, 62, 64, 67
Двойная стенка .....	6, 9
Диффузия кислорода .....	5, 8
<b>Е</b>	
EPDM .....	4, 20, 29, 39
<b>Ё</b>	
Ёмкость .....	57
<b>Ж</b>	
Желоб .....	25
<b>З</b>	
Засыпка .....	4, 26, 30, 33, 34
Защита, защитный.....	4, 19, 20, 23-25, 27, 29, 37-39, 43, 46, 54-55, 66
<b>И</b>	
Изолирующий .....	9, 21, 30, 46, 48
Изоляция, изоляционный .....	4, 6, 9, 11-12, 21-22, 24, 30, 31-32, 39, 41-42, 45-46, 57, 65-66
Инструкция .....	3, 4, 21-22, 25, 28, 30-31, 35, 49
Испытание .....	4, 7, 30, 33-34, 64, 66
<b>К</b>	
Кабель .....	4, 12, 23-24, 30, 41-44, 65-66
Камера смотровая .....	4, 22-23, 32, 49-52
Катушка трубы .....	10, 25-26
Кислород .....	5, 8
Кожух .....	4-6, 9, 26, 27
Колпачки от пыли .....	4, 19, 25, 29
Колпачки резиновые .....	4, 20, 29, 39
Колпачки термоусадочные .....	4, 19, 21-22, 29, 31-32, 38, 46, 48-49
Комплект для изоляции .....	4, 21-22, 31-32, 45-48
Комплект для кабеля .....	4, 24, 41

Комплект для прохода сквозь стену .....	4, 20, 28, 35-36
Комплекующие .....	4, 16, 35, 70
Конструкция .....	27, 66
Концевые соединения Microflex PE-Ха .....	4, 13-15, 25, 30-31, 40, 45
Концевые соединения Microflex PE .....	18
Коррозионная стойкость .....	5, 31-32
Кран .....	17, 22, 32, 49
Крепление .....	4, 20, 25, 27, 29, 32, 35

**Л**

Лента предупреждающая .....	4, 23, 34
Лента ремонтная .....	4, 23, 53-54

**М**

Micro Seal .....	4, 20, 28, 35
Микропористый .....	9
Мощность .....	4, 57, 62, 65-66
Муфта анкерная .....	16
Муфта переходная .....	21
Муфта резьбовая .....	16, 31
Муфта термоусадочная .....	4, 20, 22-23, 24, 28, 30, 32, 36-37, 41, 43-44, 48, 50, 55

**Н**

Напорная труба .....	4-7, 16, 19-20, 22, 25-27, 29-32, 34, 38-39, 45-46, 48-49, 57-58
Несущая труба .....	4, 5-8, 29-31, 38

**О**

Области применения .....	5
Опорная конструкция .....	27
Опрессовка.....	25, 30, 33
Основание песчаное.....	26, 32, 49
Отверстие в стене .....	20, 27-28, 35, 37, 45, 47, 49
Отвод резьбовой .....	13, 15, 16
Отвод трубы .....	21, 31, 52
Охлаждение .....	5, 13, 18, 40, 66

**П**

Переход .....	14, 21
Переходник резьбовой .....	16-17
Песок .....	25-26, 34
Полиэтилен высокой плотности (PE-HD) .....	6, 9, 20-22
Потери .....	4, 7, 30, 57-62, 65
Проверка .....	33, 66
Промывка .....	4, 34
Проход .....	4, 20, 28, 35-37
Прочность .....	7-9, 64

**Р**

Рабочая температура .....	8
Резка .....	4, 25, 30-31

**С**

Саморегулируемый кабель .....	4, 12, 30, 41, 66
Свойства .....	4, 5, 7-9, 64, 66
Смотровая камера .....	4, 22-23, 32, 49-52
Соединения .....	19-24, 32-39, 52-60
Срок эксплуатации .....	5, 7, 9, 66
Стойкость к химическим воздействиям .....	64
Структура .....	4, 6, 9, 66

<b>Т</b>	
Таблицы перевода единиц (единицы СИ) .....	67
Таблицы потерь давления .....	62-63
Таблицы тепловых потерь .....	59, 61, 65
Теплоизоляция .....	5, 9, 19-22, 29, 45
Теплопроводность .....	8, 9, 59, 61
Температура окружающего воздуха при укладке .....	25
Тепловые потери, график .....	4, 57-58, 60
Транспорт .....	4, 5, 7, 10, 25, 26
Траншея .....	23, 25-26, 30, 33-34
Тройник резьбовой .....	16
Трубы РЕ-Ха .....	4, 7-8, 13, 25, 30, 57
Т-образные (тройниковые) соединения .....	14-15, 18, 21, 24, 31, 40, 44
<b>У</b>	
Ударопрочность .....	52
Укладка .....	3-4, 25-27
У-образные соединения .....	22, 31
Уплотнение .....	20, 21-23, 26, 28-29, 30, 35, 39, 43, 47
Устойчивость .....	7, 64
Утечка .....	25, 29-31, 33, 39
<b>Ф</b>	
Фитинг .....	4, 13-15, 18, 25, 30, 32, 40
Фланец .....	17
Фундамент .....	4, 20, 28, 35-36
<b>Х</b>	
Химическая стойкость .....	4, 7, 31, 64
Хранение .....	4, 10, 25-26
<b>Ц</b>	
<b>Ч</b>	
<b>Ш</b>	
Шероховатость .....	7-8, 62
<b>Щ</b>	
<b>Э</b>	
<b>Ю</b>	
<b>Я</b>	

*Мы приложили все усилия, чтобы информация в этом техническом руководстве была правильной и полной. Тем не менее, не принимается никакой ответственности за какие-либо ошибки или упущения. Компания Watts Microflex NV сохраняет за собой право изменять технические условия продуктов и комплектующих, описанных в данном руководстве, без предварительного уведомления.*



# MICROFLEX®

Лучшие среди гибких

**Снабжение?  
Всегда на складе**



**Поставка?  
Всегда вовремя на  
месте**



**Монтаж?  
Всегда более гибкий,  
при более низкой  
стоимости**



## Watts Insulation NV

### Belgium - Commercial office:

General Customer Service -  
Logistics - Administration  
t +32 (0)16 44 21 31 - f +32 (0)16 44 03 68  
sales@wattsinsulation.com  
www.wattsinsulation.com  
www.microflex.be

### Italy:

Customer service - Logistics - Production  
t +39 0461 96 51 11 - f +39 0461 96 55 50

**Служба поддержки клиентов  
(для России, стран СНГ и Таможенного  
союза):**

Тел. +7 (985) 228-27-77  
E-mail tyukachev.o@wattsindustries.ru  
www.wattsindustries.ru

**WATTS**  
INSULATION

A Company of Watts Water Technologies EMEA B.V.