

MICROFLEX®

WATTS®
MICROFLEX
A Company of Watts Industries Europe B.V.



MICROFLEX®

Лучший среди Гибких

ООО «Микрофлекс-сервис»

Прямые поставки труб Microflex в России

Москва,
ул.генерала Ермолова, вл.1,
(495) 50 55 100, www.microflex.su



Содержание

- Обзор: Компания – Рынки – Продукция
- Устройство трубопроводных систем Микрофлекс
- Обзор продукции
- Проектирование системы: подбор труб и примеры
- Монтаж: инструкции и особенности



Часть 1

- **Обзор: Компания - Рынки - Продукция**
- Устройство трубопроводных систем Microflex
- Обзор продукции
- Проектирование системы: подбор труб и примеры
- Монтаж: инструкции и особенности

История

- 1994 - **Основание** в г. Тремело (Бельгия)
- 1996 - Выпуск **первой партии продукции** в г. Хаасроде (Бельгия)
- 1997 - Открытие нового **Производства** (~4500m²) в г. Ротселаар (Бельгия)
- 2000 - Открытие нового **Склада** (~4000m²)
- 2005 - Переход в собственность **Watts Industries Europe B.V.**



Инфраструктура и Персонал



- Специально спроектированное производственное здание
- Общая площадь **12.000 m²**
- Большая часть продукции - стандартные бухты **для склада**
- **Нарезка и комплектация** для индивидуальных проектов
- Администрация
- **19 человек** (персонал)

География сбыта

- **95 %** произведенной продукции реализуется на **экспорт**
- Европа
- США
- Россия и СНГ
- Ближний Восток
- Северная Африка



Описание Продукции

- Микрофлекс - это предварительно изолированная, гибкая, энергосберегающая трубопроводная система для наружных (внутриквартальных) сетей отопления, горячего и холодного водоснабжения.
- Она состоит из напорной трубы или труб (UNO, DUO, QUADRO) обернутых толстым слоем изоляции, все содержимое защищено гофрированным кожухом с двойными стенками, который обеспечивает максимальную защиту.
- Система Микрофлекс разработана по Европейским Стандартам.
- Трубопроводы Микрофлекс используются в любых грунтах и климатических условиях и реализуются сетью дистрибьюторов и партнеров.

Области применения

- **Отопление и горячее водоснабжение индивидуальных домов**
 - подача горячей воды
 - подача теплоносителя
- **Отопление и горячее водоснабжение городских микрорайонов**
 - подача горячей воды
 - подача теплоносителя
- **Бытовое водоснабжение и водоотведение**
 - питьевая вода
 - канализация
- **Специальные проекты**
 - Транспорт и химические производства
 - Пищевая промышленность
 - **Системы кондиционирования**
 - Плавательные бассейны, крытые катки и т.п.



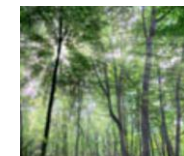
ОТОПЛЕНИЕ



ГОРЯЧЕЕ
ВОДОСНАБЖЕНИЕ



ХОЛОДНАЯ ВОДА

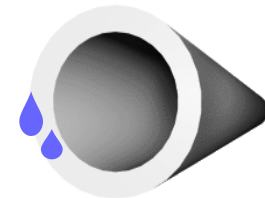
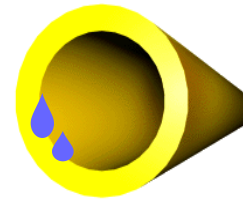


ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ
ЭНЕРГИЯ

Преимущества Микрофлекс

- Качественные **напорные трубы РЕХ-а (ПЕКС-а)**

- Предназначены для **Отопления** и **ГВС**
- Соответствуют **Европейским Стандартам**
- Имеют все **Российские Сертификаты**



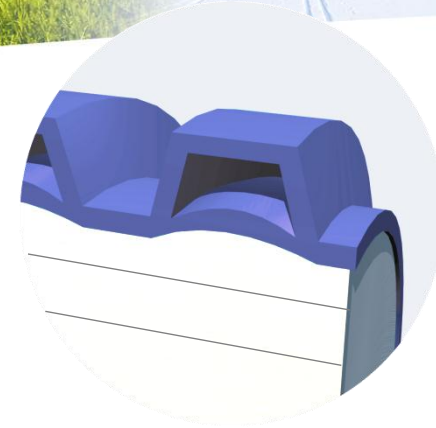
- Эффективная **теплоизоляция**

- Мелкоячеистая, **из «сшитого полиэтилена»**
- Не впитывающая воду структура **с закрытыми ячейками**



Преимущества Микрофлекс

- Уникальный **Защитный Кожух**
 - Гофрированный кожух из полиэтилена высокой плотности с **двойными стенками** с повышенными механическими свойствами
- **Самокомпенсирующаяся Система**
 - Конструкция обеспечивает компенсацию линейного теплового расширения
- Уникальная **Гибкость**
 - **Простота** и легкость укладки
 - Полный набор **необходимых деталей**
 - **Не требуется** специальных инструментов
- **Необычайная легкость** монтажа всей Системы
 - **Быстрый и легкий** ручной монтаж
 - **Не требуется** использование подъемных машин и механизмов

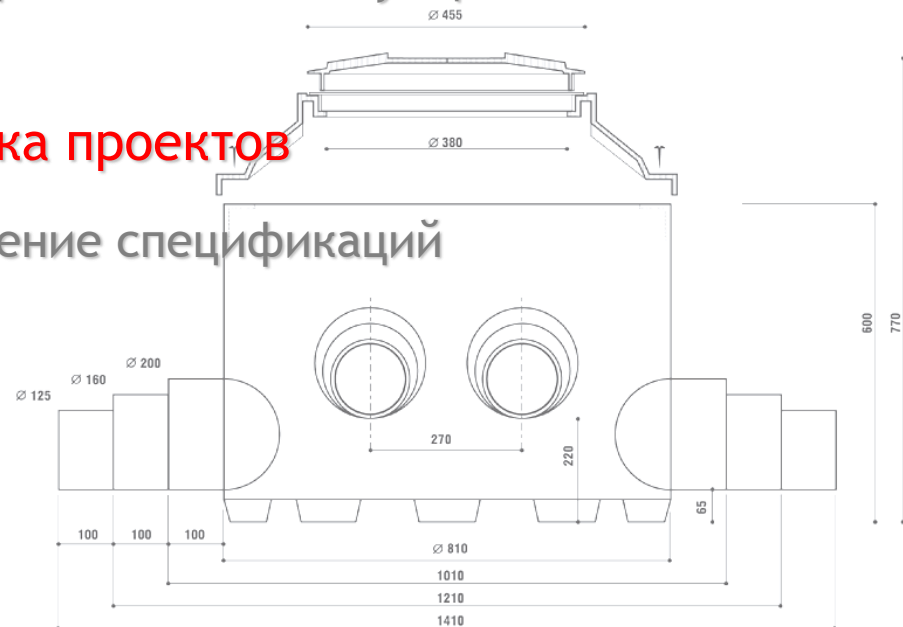


Преимущества Микрофлекс

- Система трубопроводов для любых задач
 - для (центрального) Отопления, Горячего и Холодного водоснабжения
 - Система трубопроводов **высочайшего качества**
 - **Полный набор** необходимых деталей и комплектующих

- **Консультирование и Поддержка проектов**

- расчет, подбор труб и составление спецификаций



Преимущества Микрофлекс

- Гибкий процесс переналаживания производства
 - **Малое время перехода на любые размеры** (± 25 Min.)
- Скорость поставки потребителям
 - **Огромный центральный склад** со стандартными бухтами (100 м) всех типоразмеров труб
 - **Надежная поддержка** и гарантии **своевременных поставок**
 - через прекрасно отлаженную сеть
 - **Наличие складов** в странах-потребителях
- Конкурентоспособность на рынке
 - **Конкурентоспособная ЦЕНА**
 - **Лучшее, что можно купить за эти деньги!**



Первый среди гибких

- Отличительные свойства нашей **Гибкости**:
 - Продукция **высокого качества** и **эксплуатационных свойств**
 - **Конкурентоспособность** продукции в мире
 - Сверхгибкая **система производства**
 - Ориентация на самых **требовательных** клиентов
 - **Немедленная** доставка заказов



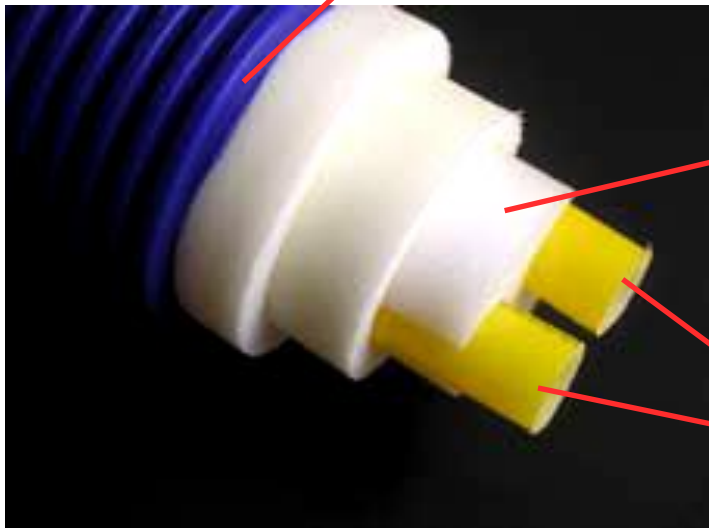


Часть 2

- Обзор: Компания - Рынки - Продукция
- Устройство трубопроводных систем Microflex
- Обзор продукции
- Проектирование системы: подбор труб и примеры
- Монтаж: инструкции и особенности

Устройство системы Микрофлекс

Гофрированный кожух из
полиэтилена высокой плотности

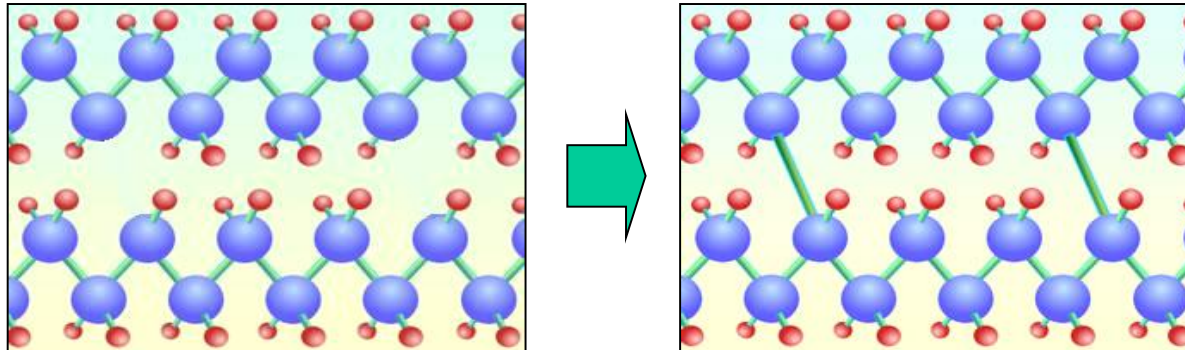


Теплоизоляция из «сшитого»
пенополиэтилена
с закрытыми ячейками

Напорная труба из «сшитого»
полиэтилена РЕХ-а с антикислородным
барьером

Напорные трубы из РЕХ-а

- Трубы РЕХ-а изготавливаются из **полиэтилена высокой плотности** (HDPE) с большим молекулярным весом (HMW).
- Полиэтилен состоит из длинных цепочек атомов углерода с двумя атомами кислорода соединенными с каждым атомом углерода.
- РЕ-Х это **поперечно-сшитый** полиэтилен, полученный химической реакцией при высоком давлении и температуре. При протекании этой реакции, между молекулами возникают химические связи между каждой цепочкой с атомами углерода, создавая **3D сеть**.



- Трубы из РЕ-Х полиэтилена могут быть получены следующими методами:
 - Метод Энгела = **РЕ-Ха** (перемешивание HDPE с органическими пероксидами перед экструдером)
 - Метод на основе силанов= РЕ-Хб (силановый катализатор соединяется с HDPE сразу после или во время экструдирования)
 - Метод физический = РЕ-Хс (облучение HDPE электронами большой энергии в процессе экструдирования трубы)

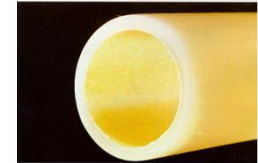
Напорные трубы из РЕ-Ха

- Химическая «сшивка» улучшает физические свойства полиэтилена, придавая ему свойства совершенно нового материала.
- «Сшитый» полиэтилен РЕ-Ха имеет оптимальное количество модифицированного материала (~70%) обеспечивая наилучший баланс между **жесткостью и эластичностью**.
- Основные свойства материала:
 - Не подвержен коррозии
 - Отличная сопротивляемость к механическим нагрузкам
 - Химическая стойкость
 - Высокая скорость потока
 - Очень низкий коэффициент гидравлического сопротивления
 - Отличная устойчивость к абразивному трению
 - Очень хорошая устойчивость к тепловым нагрузкам
 - Долговечность (срок службы не менее 50 лет)
 - Не образуются продольные трещины (или другие трещины от нагрузок)
 - Минимальная деформация
 - На внутренней поверхности труб не образуются отложения во время всего срока службы

стальная труба через 10 лет работы



труба РЕХ-а через 10 лет работы



Напорные трубы из РЕ-Ха

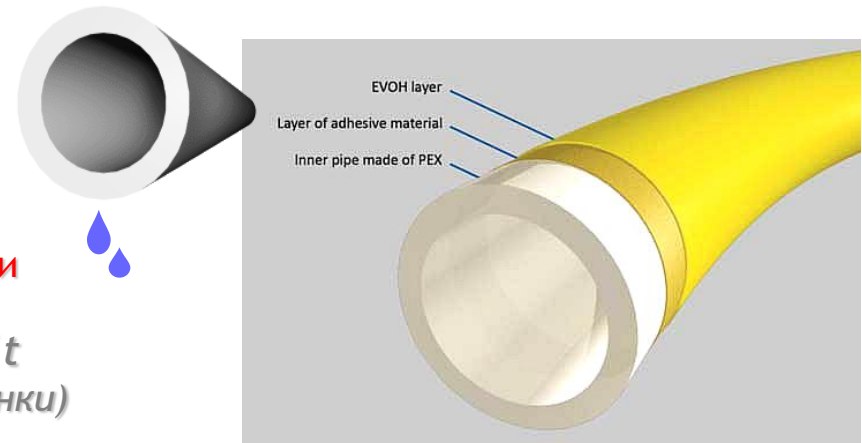
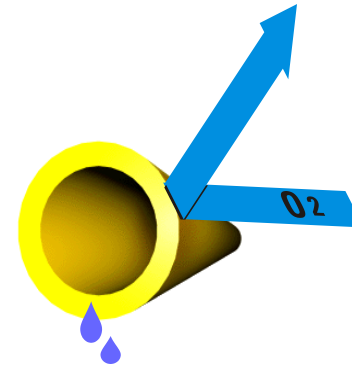
- Преимущества по сравнению с трубами из других пластмасс:
 - Повышенные рабочие давления
 - Повышенные рабочие температуры
 - Более высокая стойкость к тяжелым условиям работы:
 - Промышленность - Канализация - Морская вода - Неблагоприятные грунты
 - Нетребовательность в высокой квалификации рабочих-монтажников
 - Низкие потери давления, обеспечивающие значительную экономию
- **S.C.G. (Склонность к растрескиванию)** обычная для других пластмасс для труб, таких как Полиэтилен, Полипропилен или Полибутен* (особенно склонного к растрескиванию) **не наблюдается у труб из РЕХ.**
Это явление не происходит у РЕХ-труб в связи с 3-мерной структурой перекрестных связей углерода.

* *важнейшее конкурентное преимущество против Flexalen/Thermaflex*

<http://homedoctor.net/hvac-plumbing-electrical/plumbing/polybutylene-pb-pipes>

Напорные трубы из РЕ-Ха



























- Высшее качество напорных труб из РЕ-Ха производится в соответствии со Стандартами
- **DIN 16892/16893** и **EN-ISO 15875**
 - Отопление (6 бар - 95 °С)
 - PN 6 - 95 °С (SDR 11)
 - с Антикислородной защитой (EVOH)
 - Горячее водоснабжение (10 бар- 65 °С)
 - PN 6 - 95 °С (SDR 11)
 - с Антикислородной защитой (EVOH)
 - Горячая вода с повышенными температурными и напорными характеристиками (10 бар - 95 °С)
 - PN 10 - 95 °С (SDR 7.4)
 - В соответствии Европейскими нормами
- *SDR = Размерный Стандарт no Ratio = D/t*
(где: D = Наружный диаметр t = толщина стенки)
- *EVOH = Сополимер этиленвинилового спирта*
(Проницаемость кислорода при 40 °С ≤ 0,1 мг/л .день)



Напорные трубы из PE-Xa

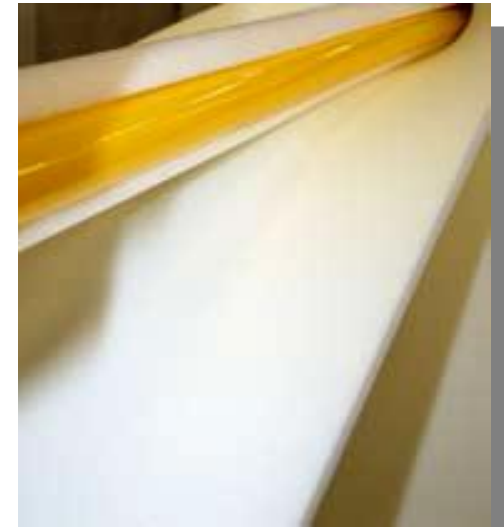


Соответствуют мировым и Национальным Стандартам

 <p>Spanish Standard Institute Approval</p>	 <p>Süddeutsches Kunststoff-Zentrum Amtlich anerkannte Prüfanstalt für Kunststoffe GERMANY</p>		
 <p>French Standard Institute for Building Approvals (incl. drinking water approval)</p>	 <p>Deutscher Verein des Gas-und Wasserfaches e.V. (incl. drinking water approval)</p>		
 <p>Portugese Standard Institute Approvals (incl. drinking water approval)</p>	 <p>Technischer Überwachungs-Verein Bayern Oxygen Permeability Approval</p>		
 <p>Danish Technical Institute for Building Purposes Approval (incl. drinking water approval)</p>	 <p>Canadian Standard Approval</p>	 <p>Holland Standard Institute Approval</p>	 <p>Russian Standard Institute Approval</p>
 <p>Finnish Standard Institute Approvals (incl. drinking water approval)</p> 	 <p>Uruguay Standard Institute Approvals</p>	 <p>Poland Standard Institute Approval</p>	 <p>America Standard Food Approval For Drinking Water NSF 61</p>
 <p>Norway Standard Institute Approvals (incl. drinking water approval)</p>	  <p>Venezuelan Standard Institute Approval</p>	 <p>China Standard Institute Approval</p>	 <p>American National Standard Institute Approval</p>
		 <p>Israeli Standard Institute Standard Mark Approval (according to Israeli Std 1519 Part 1)</p>	 <p>American National Standard Institute Approval</p>
		 <p>International ISO 9001 Approval</p>	 <p>Ireland Standard Institute Approval</p>
		 <p>International certificatin network</p>	 <p>Dutch Standard Institute Approval Partner for progress</p>

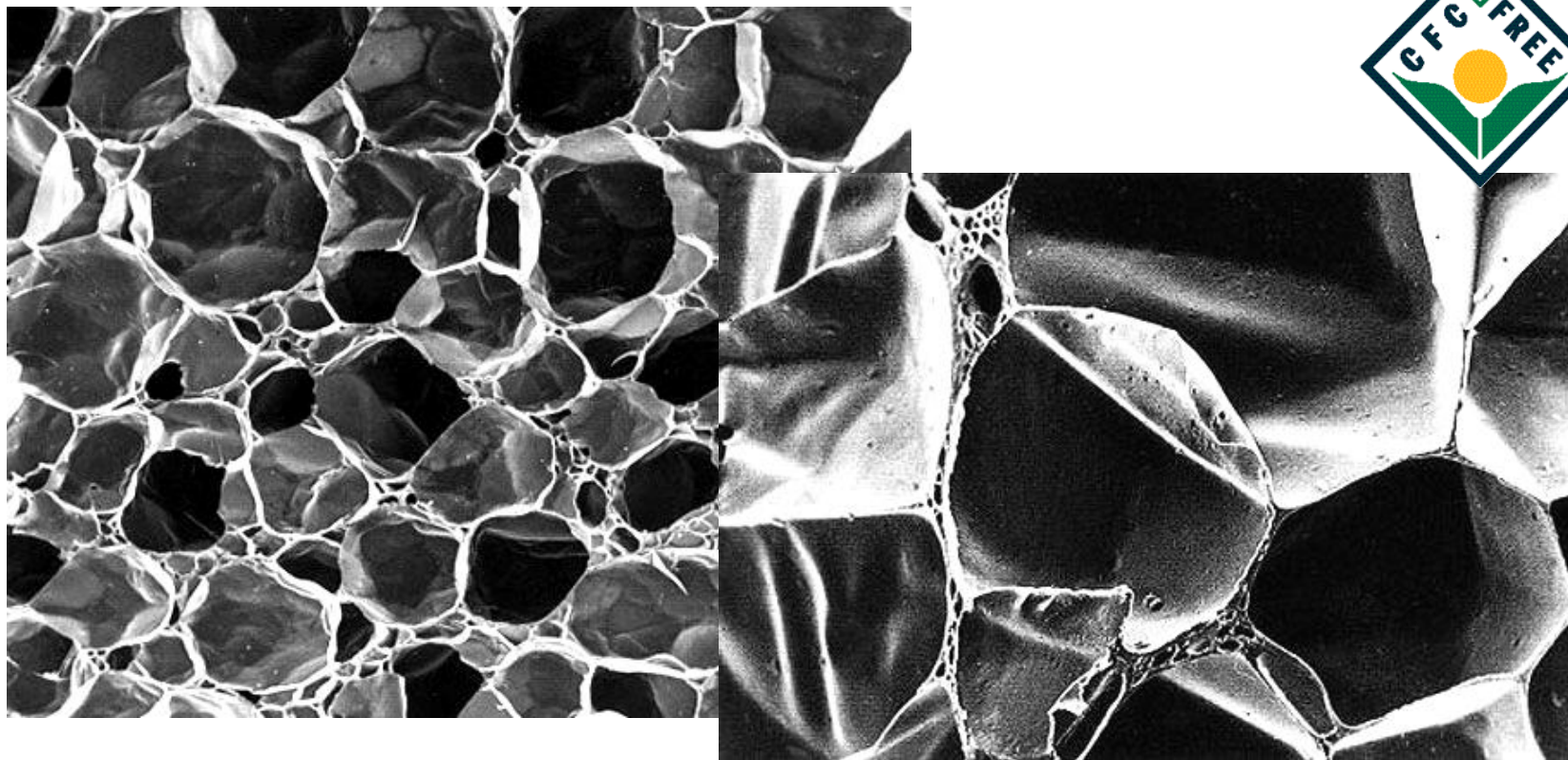
Теплоизоляция

- **Многослойная** микросотовая **пена** из «сшитого» **полиэтилена** с **закрытой** ячеистой структурой
- **Стабильная эластичность** (\Leftrightarrow PUR)
- **Превосходные изоляционные свойства:**
 - Теплопроводность (λ -значение):
 - 40°С - **0.0365 W/m K** ($\Leftrightarrow \lambda_{PUR} = 0,0255 W/mK$)
- **Минимальная водная абсорбция (впитываемость)** ($< 1,04 \% Vol.$)
- **Постоянные свойства во время всего срока службы, в отличие от пенополиуретана** (\Leftrightarrow PUR)
- Производится без применения **фреонов**

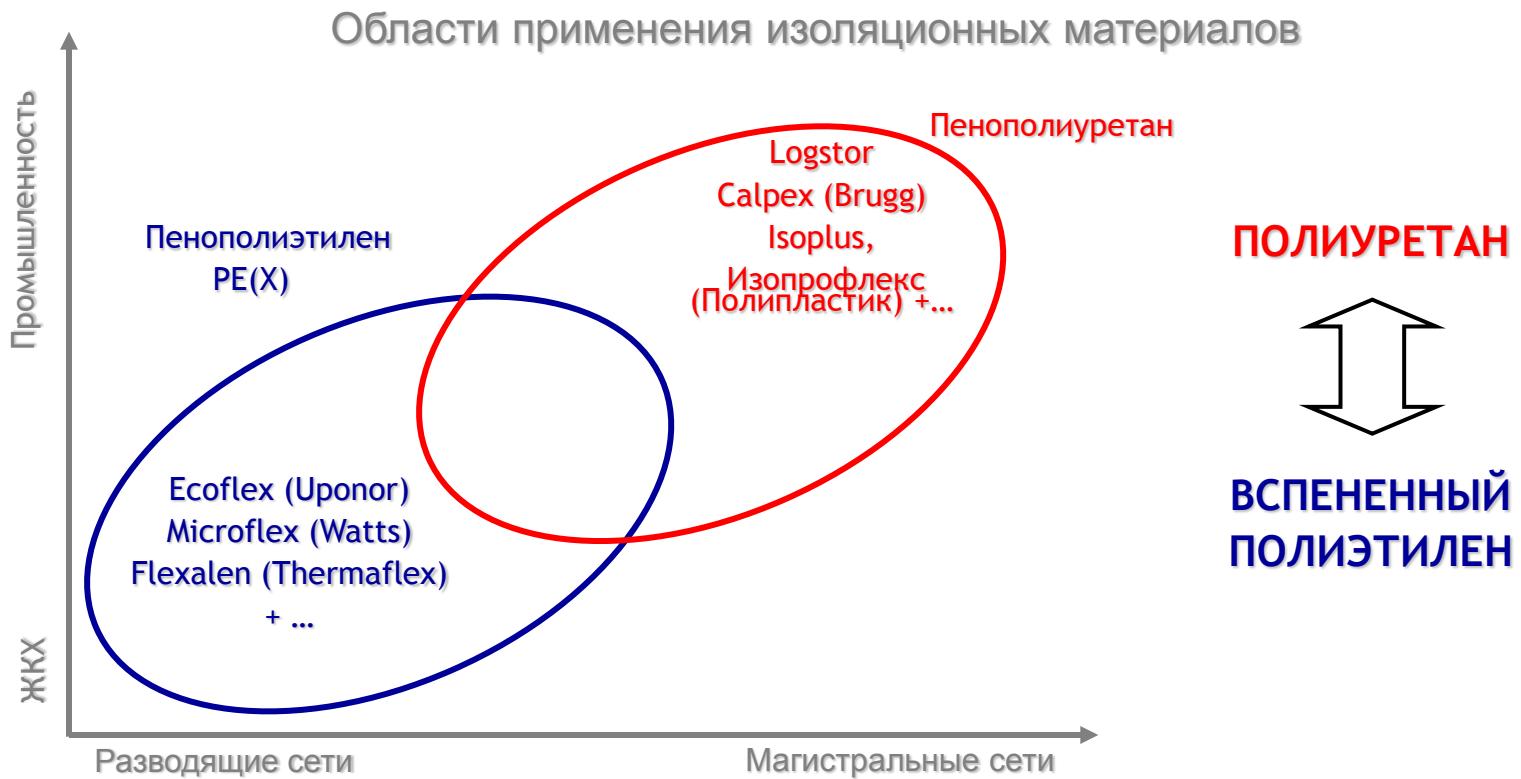


Теплоизоляция

- **Микроячеистая** структура (закрытые соты - увеличено в 50 раз)

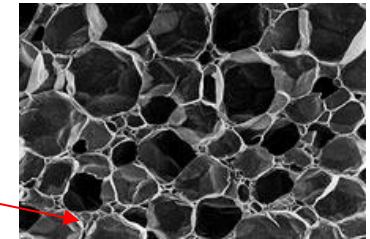


Теплоизоляция

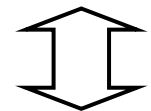


Теплоизоляция

- *Эластичная PE(X)-пена, содержащая воздух*
 - ⇒ Первоначально “высокое” значение коэффициента теплоизоляции
 - ⇒ Отсутствие диффузии, что обеспечивает постоянные значения изоляционных свойств в течение ВСЕГО срока службы
- *Полутвердая Полиуретановая пена (PUR), сначала содержащая пенообразователь (Концентрат-пентан + Двуокись углерода)*
 - ⇒ Первоначально “низкие” теплоизоляционные свойства
 - ⇒ Скоростная диффузия CO₂ - вместо воздуха
 - ⇒ Замедленная диффузия Циклопентана - вместо воздуха
Этот процесс ухудшения свойств известен, как Лямда-старение (λ-старение)
 - ⇒ Только сплошной металлический барьер может остановить этот процесс



полиуретан



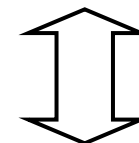
пенополиэтилен
PE(X)



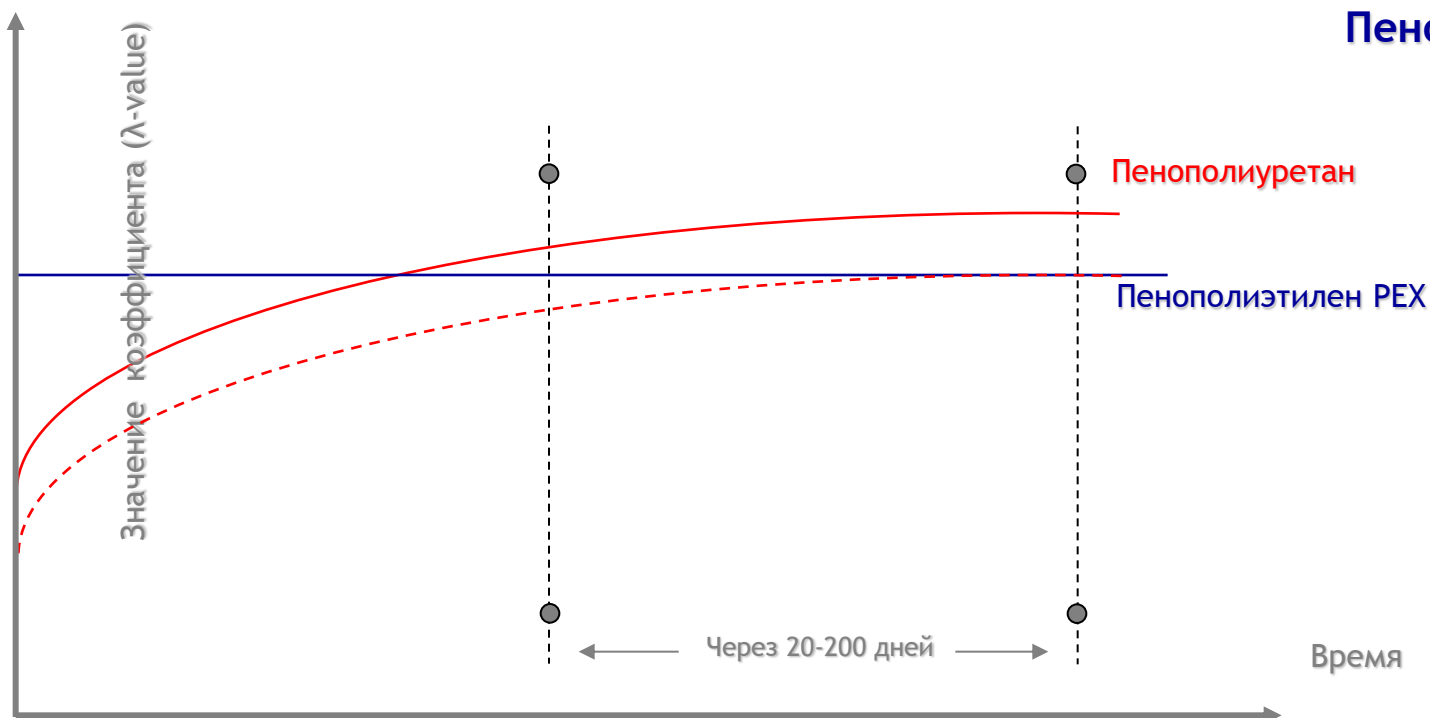
Теплоизоляция

Принципиальное отличие:
λ-старение пенополиуретана

Полиуретан



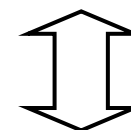
Пенополиэтилен
PE(X)



Теплоизоляция



полиуретан



пенополиэтилен
PE(X)

*Радиус изгиба
PUR-систем
«впечатляет»*

- Разве это гибкая система?
- Пенополиуретан **ломается** и **крошится** при изгибе трубы



Защитный кожух

- Уникальная конструкция с **двойными стенками**:
 - Наружная стенка из **Полиэтилена высокой плотности (HDPE)**
 - Профиль рассчитан для обеспечения максимальной гибкости
 - Внутренняя стенка из **Полиэтилена низкой плотности** имеет волнообразный профиль
 - Легкие сжатие/растяжение
- Одновременно обеспечивается **повышенная механическая прочность** и **непревзойденная гибкость** конструкции





Часть 3

- Обзор: Компания - Рынки - Продукция
- Устройство трубопроводных систем Microflex
- Обзор продукции
- Проектирование системы: подбор труб и примеры
- Монтаж: инструкции и особенности

Виды продукции



Обозначения продукции

M	(D)	(V)	(Q)	A	A	(A)	B	B	(B)	(S)	(C)	(PE)
Микрофлекс	Двойная труба	Труба с кабелем	Квадро – 4 трубы	Диаметр наружного кожуха, мм			Наружный диаметр внутренних (напорных) труб, мм			Горячее водоснабжение (*)	Отопление и горячее водоснабжение	Полиэтилен (PE-100)
(*) два разных значения диаметра для горячего водоснабжения												

• Примеры:

- MD16040 C
- M200110 C
- MD1605025 S
- MV9040 PE
- MQ16032C2520S

UNO для отопления и ГВС

- Полиэтилен РЕ-Ха с антикислородным барьером
- PN6/95°C, PN10/65°C, SDR 11



Каталог No.	Диаметр кожуха Ø (мм)	Нар. диаметр напорной трубы/толщина стенки (DN)	Тепло мощность (ΔТ 20 К)
M7525 C	75 mm	25/2,3 mm (20)	~30 kW
M9032 C	90 mm	32/2,9 mm (25)	~60 kW
M16040 C	160 mm	40/3,7 mm (32)	~90 kW
M16050 C	160 mm	50/4,6 mm (40)	~140 kW
M16063 C	160 mm	63/5,8 mm (50)	~220 kW
M20075 C	200 mm	75/6,8 mm (65)	~330 kW
M20090 C	200 mm	90/8,2 mm (75)	~480 kW
M200110 C	200 mm	110/10 mm (90)	~700 kW

PRIMO(UNO) для отопления и ГВС

- Полиэтилен РЕ-Ха с антикислородным барьером
- PN6/95°C, PN10/65°C, SDR 11
- **Экономичный вариант** => уменьшенный слой теплоизоляции



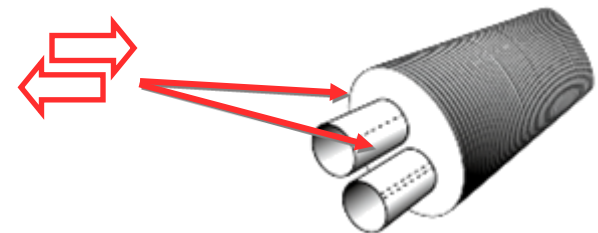
Каталог No.	Диаметр кожуха Ø (мм)	Нар. диаметр напорной трубы/толщина стенки (DN)	Тепло мощность (ΔT 20 K)
M9040 C	90 mm	40/3,7 mm (32)	~90 kW
M12540 C	125 mm	40/3,7 mm (32)	~90 kW
M12550 C	125 mm	50/4,6 mm (40)	~140 kW
M12563 C	125 mm	63/5,8 mm (50)	~220 kW
M16075 C	160 mm	75/6,8 mm (65)	~330 kW
M16090 C	160 mm	90/8,2 mm (75)	~480 kW

DUO для отопления и ГВС

- Полиэтилен РЕ-Ха с антикислородным барьером
- PN6/95°C, PN10/65°C, SDR 11



Каталог No.	Диаметр кожуха Ø (мм)	Нар. диаметр напорной трубы\толщина стенки (DN)	Тепло мощность (ΔT 20 K)
MD16025 C	160 mm	2 x 25/2,3 mm (20)	~30 kW
MD16032 C	160 mm	2 x 32/2,9 mm (25)	~60 kW
MD16040 C	160 mm	2 x 40/3,7 mm (32)	~90 kW
MD20050 C	200 mm	2 x 50/4,6 mm (40)	~140 kW
MD20063 C	200 mm	2 x 63/5,8 mm (50)	~220 kW

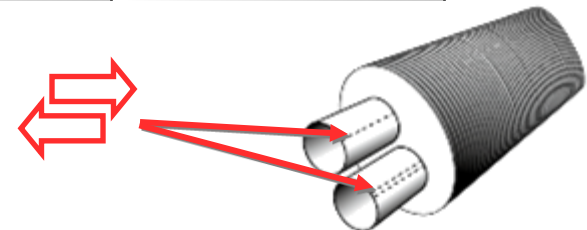


PRIMO(DUO) для отопления и ГВС

- Полиэтилен РЕ-Ха с антикислородным барьером
- PN6/95°C, PN10/65°C, SDR 11
- **Экономичный вариант** => уменьшенный слой теплоизоляции



Каталог No.	Диаметр кожуха Ø (мм)	Нар. диаметр напорной трубы/толщина стенки (DN)	Тепло мощность (ΔT 20 K)
MD12525 C	125 mm	2 x 25/2,3 mm (20)	~30 kW
MD12532C	125 mm	2 x 32/2,9 mm (25)	~60 kW
MD16050 C	160 mm	2 x 50/4,6 mm (40)	~140 kW



UNO с повышенным рабочим давлением

- Полиэтилен РЕ-Ха в соответствии с Европейскими нормами
- PN 10 / 95°C, SDR 7.4

Каталог No.	Диаметр кожуха Ø	Нар. диаметр напорной трубы/ толщина стенки (DN)
M7525 S	75 mm	25/3,5 mm (20)
M9032 S	90 mm	32/4,4 mm (25)
M12540 S	125 mm	40/5,5 mm (32)
M12550 S	125 mm	50/6,9 mm (40)
M12563 S	125 mm	63/8,7 mm (50)



DUO с повышенным рабочим давлением

- Полиэтилен РЕ-Ха в соответствии с Европейскими нормами
- PN 10 / 95°C, SDR 7.4

Каталог No.	Диаметр кожуха \varnothing	Нар. диаметр напорной трубы/ Толщина стенки (DN)
MD16025 S	160 mm	2 x 25/3,5 mm (20)
MD1603225 S	160 mm	1 x 32/4,4 mm (25) 1 x 25/3,5 mm (20)
MD1604025 S	160 mm	1 x 40/5,5 mm (32) 1 x 25/3,5 mm (20)
Md1605025 S	160 mm	1 x 50/6,9 mm (40) 1 x 25/3,5 mm (20)
MD1605032 S	160 mm	1 x 50/6,9 mm (40) 1 x 32/4,4 mm (25)



PRIMO(UNO+DUO) с повышенным рабочим давлением

- Полиэтилен РЕ-Ха в соответствии с Европейскими нормами
- PN 10 / 95 °C / SDR 7.4
- **Экономичный вариант** => уменьшенный слой теплоизоляции



Каталог No.	Диаметр кожуха Ø	Нар. диаметр напорной трубы/толщина стенки (DN)
M9040 S	90 mm	40/5,5 mm (32)
MD1252520 S	125 mm	1x 25/3,5 mm (20) 1x 20/2,8 mm (15)
MD1253225 S	125 mm	1 x 32/4,4 mm (25) 1 x 25/3,5 mm (20)



QUADRO Отопление + ГВС

- Полиэтилен PE-Xa

- 2 трубы PN 6 для отопления с антикислородным барьером
- 2 трубы PN 10 для ГВС с разными диаметрами напорных труб в соответствии с Европейскими нормами



Каталог No.	Диаметр кожуха \varnothing	Нар. диаметр напорной трубы/толщина стенки (DN)
MQ16025C2520S	75 mm	2 x 25/2,3 mm (20) 1 x 25/3,5 mm (20) 1 x 20/2,8 mm (15)
MQ16032C2520S	90 mm	2 x 32/2,9 mm (25) 1 x 25/3,5 mm (20) 1 x 20/2,8 mm (15)
MQ16032C3225S	160 mm	2 x 32/2,9 mm (25) 1 x 32/4,4 mm (25) 1 x 25/3,5 mm (20)

Cool для холодной воды и канализации



- Полиэтилен высокой плотности в соответствии с Европейскими нормами
- PN 12 (PN 16) / Температура от -10°C до 25°C
- Размеры **DN***напорных труб для UNO: 25-32-40-50-65-75-90
- Размеры **DN***напорных труб для DUO: 25-32-40-50
- Диаметр кожуха: \varnothing 75-90-125-160-200 мм
- Эффективная защита от замерзания (только для UNO)
 - Саморегулирующийся электрокабель 220-230 (10 Вт/м)
 - Рекомендуется использование термостата

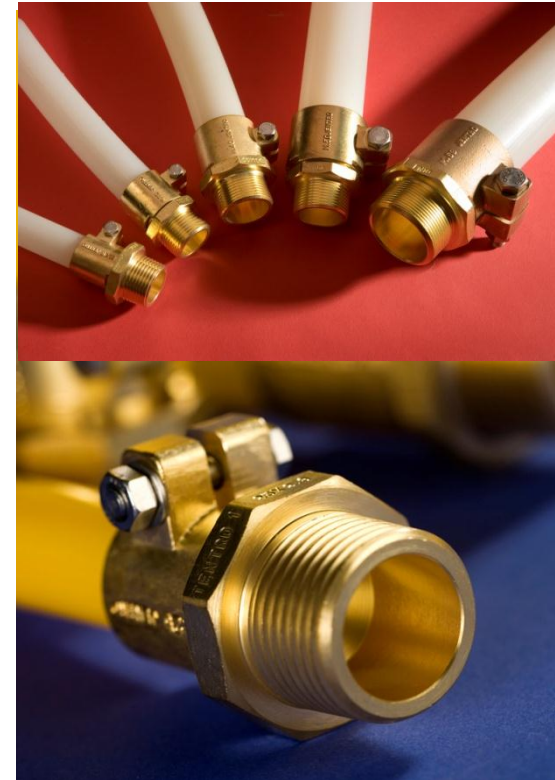
*: **DN** = d_{in} пример DN 25: $D_{нар}$ =32мм и S = 2,9мм



Используются как металлические, так и полипропиленовые соединители

Соединительные детали для труб РЕ-Х

- Простая и надёжная технология соединений
- Полный типоразмер
 - от 25 до 110 мм для труб класса SDR 11
 - от 25 до 63 мм для труб класса SDR 7.4
- Очень удобный монтаж
- Не требуется специализированный инструмент
- Удлиненная грань для надежного захвата
- Визуальный контроль надёжности соединения
- Наружная резьба для соединения с любыми трубными фитингами



Наименование Соединителей для PE-X труб

MJ	341	A (A) (A)	XX	/	YY
Фитинги Watts Microflex	Тип соединения	Размер наружной (Male) резьбы в дюймах	Диаметр несущей трубы, мм	/	Толщина стенки

- Коды деталей
- Примеры:

- MJ3414425/23
- MJ341263/87
- MJ3415450/46
- MJ34121275/68



Правило для руководства:

Если $XX > YY$ тогда “деталь для труб SDR 11 класса”

Если $XX < YY$ тогда “деталь для труб SDR 7,4 класса”

Наименование соединителей для PE-X труб

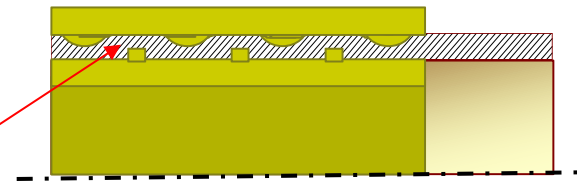
- Соединители для труб PE-X класса **SDR 11**
Материал сплав меди=> Марка CW617N (CZ122)



- Соединители для труб PE-X класса **SDR 7.4**
 - Деталь, имеющая контакт с водой (опорная втулка)
=> **Антимикробный сплав меди CW602N (CZ132)** известный, как **DZR латунь**
 - Деталь, не имеющая контакта с водой (зажимное кольцо)
=> Латунь CW617N (CZ122)

- Надёжное уплотнение гарантировано
Без применения резиновых колец

(материал PE-X-а под давлением заполняет кольцевые канавки, надёжно обеспечивая герметичность)



Сопутствующие детали

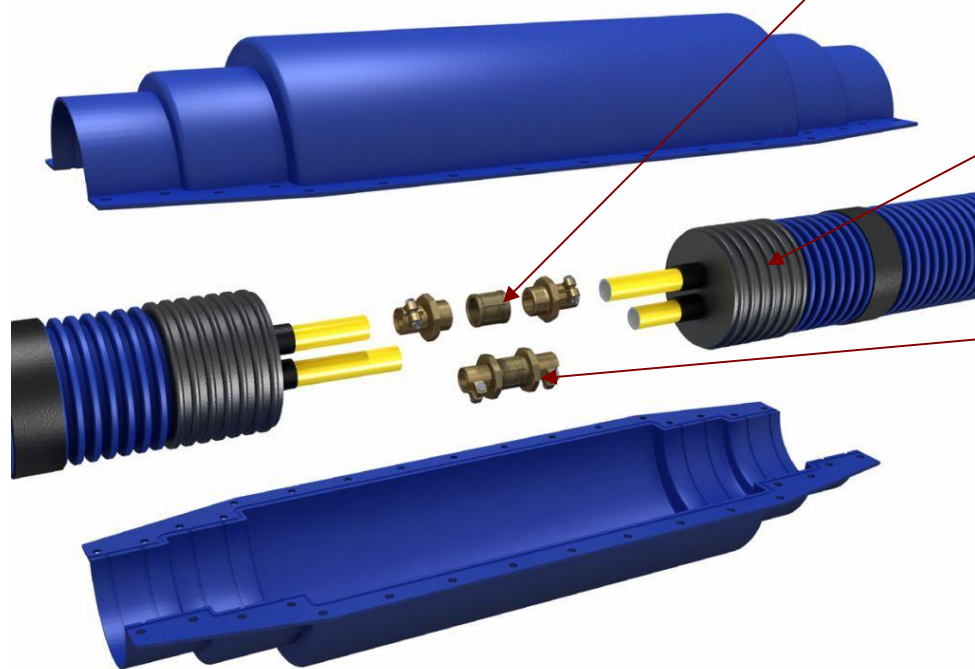
Угольники, Тройники, Муфты
VW-серия (см. стр.25)

Фланцы

MDF-серия (см. стр. 26)



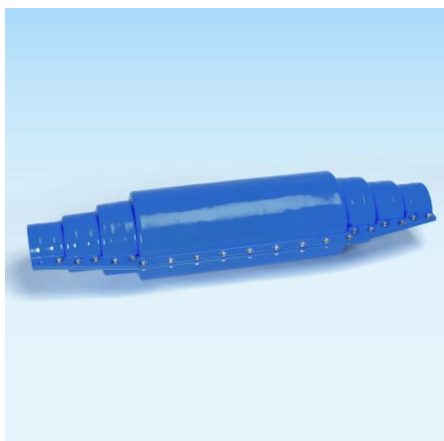
Термоусадочные
колпачки
MK-серия
(см. стр.16)



Соединение 2-х PE-X труб
MJ-серия
(см. стр. 23 - 24)



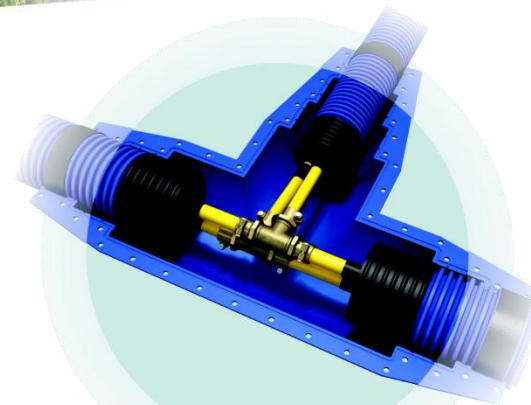
Сопутствующие детали



Прямой изоляционный комплект серия **MM**
(Каталог, стр.19)



Инспекционный Колодец **MIS**
(Каталог, стр.20)



Изоляционный комплект для тройника **MT** (стр.19)

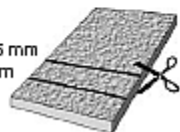


Сопутствующие детали



cut the insulation

Ø 125 mm
Ø 160 mm



Прямой изоляционный
комплект с термоусадкой

MM (стр.20)



Угловой изоляционный

комплект **MH** (стр.20)



Y-образный изоляционный
комплект **MBR** (стр.20)

Сопутствующие детали

Муфты анкерные

MFP-серия (стр.26)



Ремонтная лента

для наружного кожуха

MHM, MHV, MNK (стр.19)



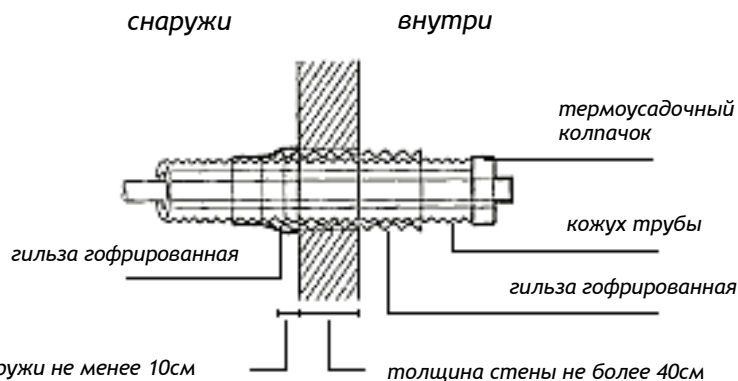
Противопыльные колпачки

MT-серия (стр.16)



Сопутствующие детали

- Проходной комплект через стену (стр.18)
- **Серия MMDV (водопроницаемая, для сухих помещений)**: стена не имеет подпора воды
 - Гофрированный патрубок (гильза) из полиэтилена высокой плотности (HDPE) (замурован)
 - Герметизация термоусадочной муфтой
- **Максимальная толщина стены - 40 см**
- Край термоусадочной муфты **должен заходить не менее, чем на 10 см. на край гофрированного патрубка.**
- **Длина гильзы - 50см**



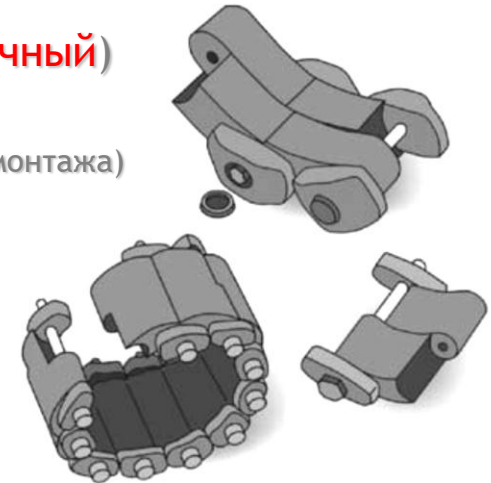
Сопутствующие детали

- Проходной комплект через стену (стр.17)

LS: Цепной ремень для стены с подпором воды (**герметичный**)

- Многомодульная конструкция (EDPM цепь)
- Выдерживает давление подпора до 4 бар (при соблюдении технологии монтажа)

- **MCS:** высокопрочный патрубок HDPE устанавливается в опалубку **до бетонирования стены**





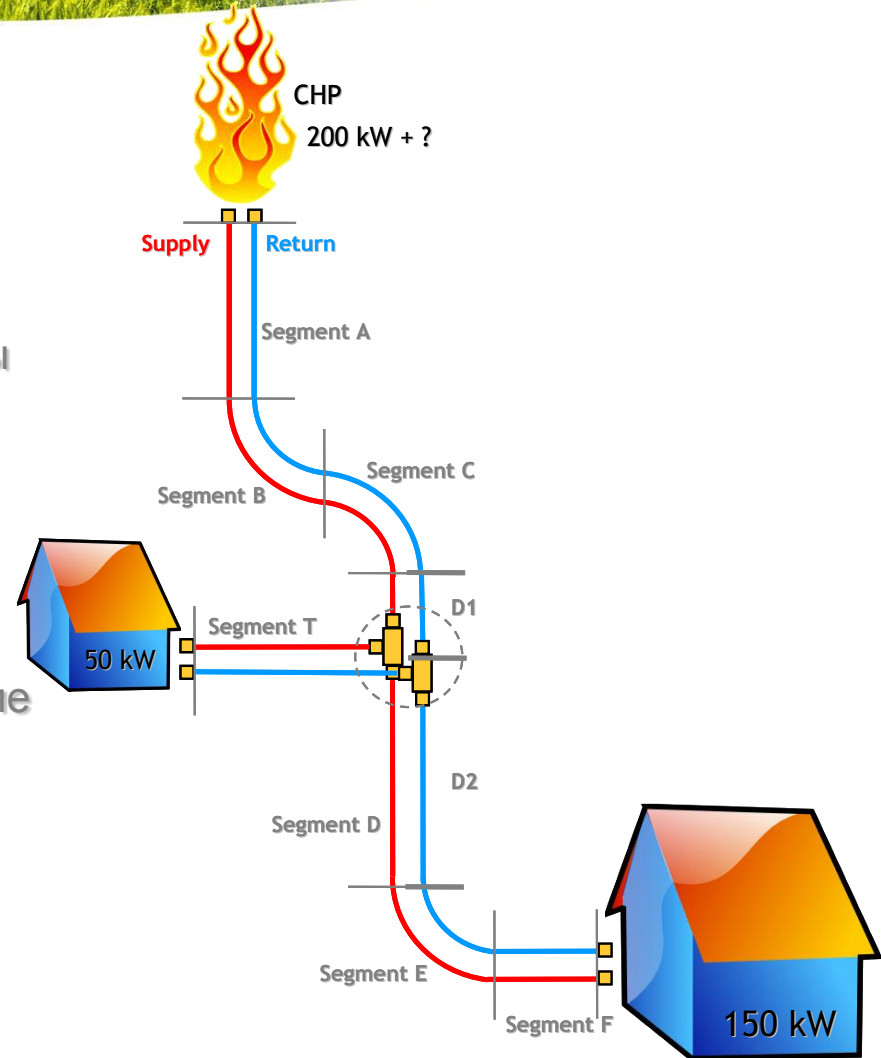
Часть 4

- Обзор: Компания - Рынки - Продукция
- Устройство трубопроводных систем Микрофлекс
- Обзор продукции
- Проектирование системы: подбор труб и примеры
- Монтаж: инструкции и особенности

Правила проектирования

Необходимые шаги для расчёта:

1. Выбор нужного диаметра напорной трубы
2. Определение длины трубы
3. Расчет тепловой мощности котельной
4. Определение падения давления в системе



Правила проектирования

1. Выбор нужного диаметра напорной трубы

- Подсчитайте теплопередачу (мощность) при $\Delta T = 20^\circ \text{C}$ и используйте это значение (строка S) для определения скорости потока в таблице “Потери давления” (см. ниже)
- Подберите необходимый диаметр напорной трубы, для которой скорость потока будет равна примерно 1 м/сек. (допустимые диаметры расположены в серой зоне таблицы)
- Выберите систему труб UNO или DUO (критерии: тех.задание, определённый диаметр напорных труб, сметная стоимость)



Правило для руководства:

Мощность/Отношение разницы температур:

$$P_1 / \Delta T_1 = P_2 / \Delta T_2$$

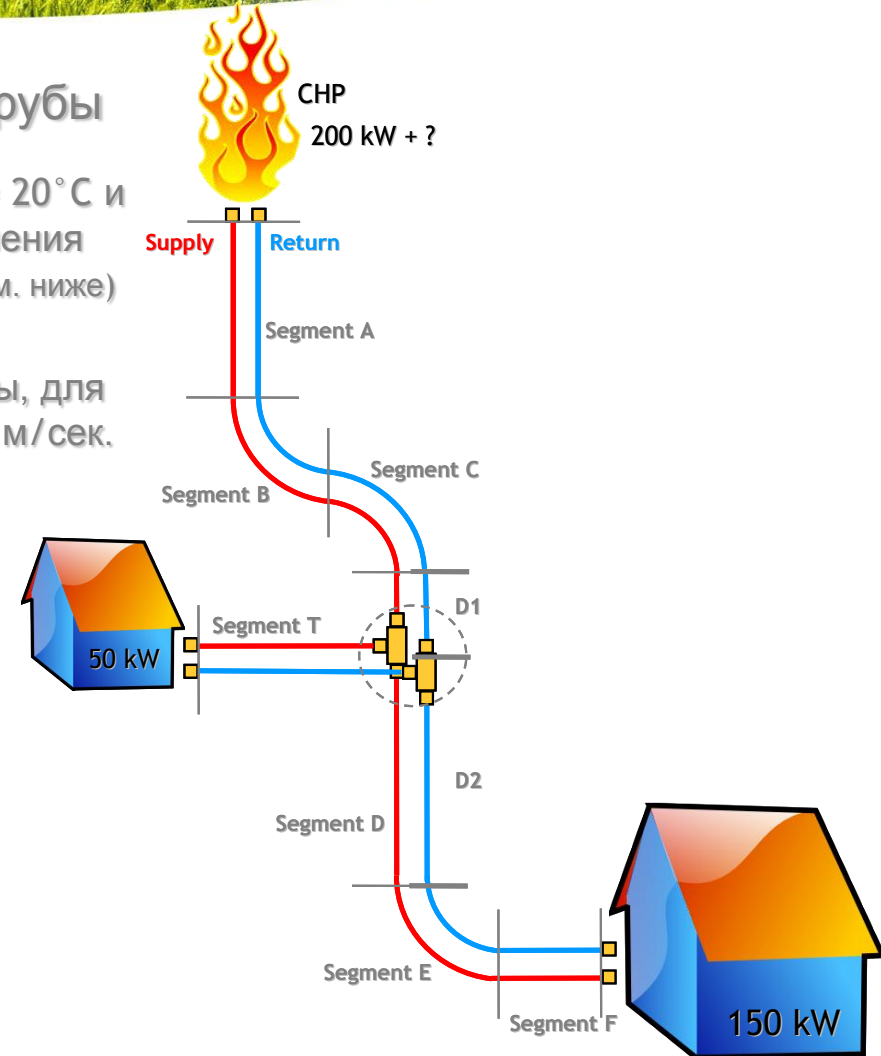


ТАБЛИЦА ПОТЕРЬ ДАВЛЕНИЯ при разнице температур 20°C

Pipe rugosity: 0,007 mm

Water density: 0,97190 g/cm³

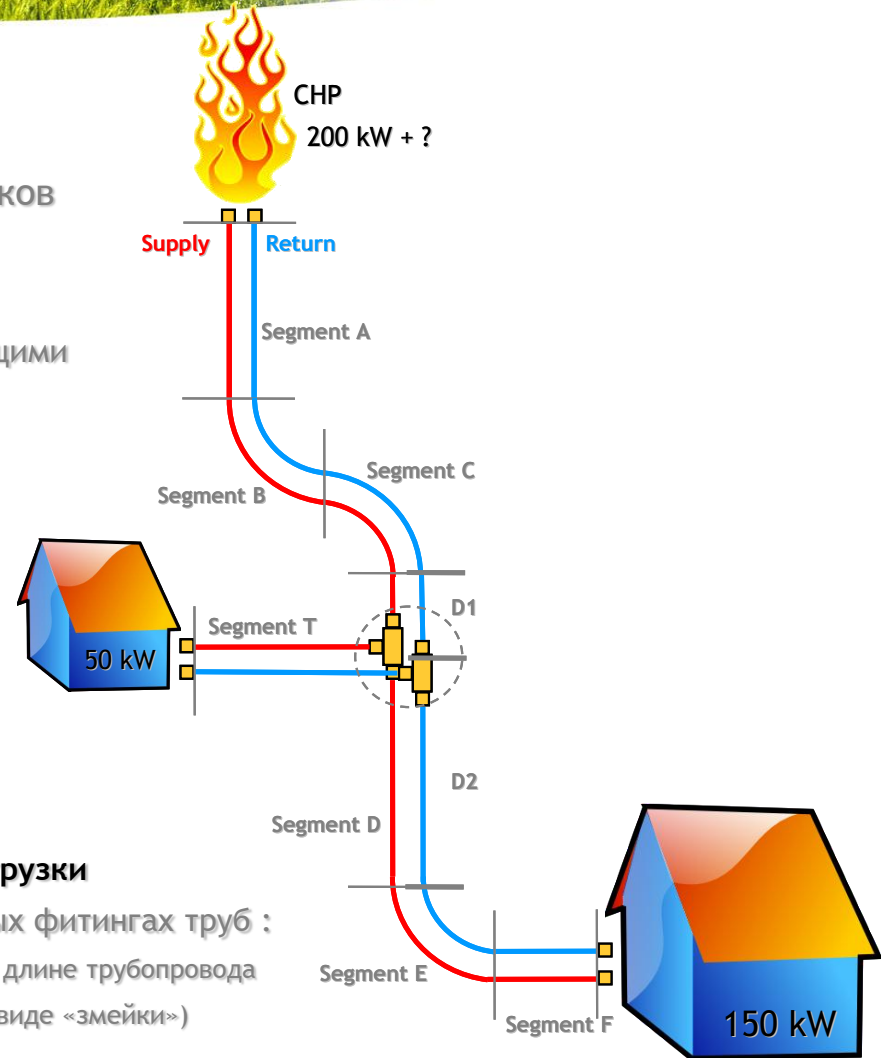
Water temperature: 80°C

		PE-Xa pipe						PE-Xa pipe						PE-Xa pipe						PE-Xa pipe			
		25 x 2,3		32 x 2,9		40 x 3,7				50 x 4,6		63 x 5,8				75 x 6,8		90 x 8,2				110 x 10	
l/s	Δt: 20°C Watt	W m/s	R Pa/m	W m/s	R Pa/m	W m/s	R Pa/m	l/s	Δt: 20°C Watt	W m/s	R Pa/m	W m/s	R Pa/m	l/s	Δt: 20°C Watt	W m/s	R Pa/m	W m/s	R Pa/m	l/s	Δt: 20°C Watt	W m/s	R Pa/m
0,030	2.5120	0,09	7,5	-	-	-	-	0,100	8.373,6	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
0,035	2.930,7	0,11	9,8	-	-	-	-	0,150	12.560,4	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
0,040	3.349,4	0,12	12,3	-	-	-	-	0,200	16.747,2	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
0,045	3.768,1	0,14	15,1	-	-	-	-	0,250	20.934,0	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
0,050	4.186,8	0,16	18,2	0,09	5,5	-	-	0,300	25.120,8	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
0,055	4.605,5	0,17	21,5	0,10	6,5	-	-	0,350	29.307,6	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
0,060	5.024,1	0,18	25,0	0,11	7,6	-	-	0,400	33.494,4	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
0,065	5.442,8	0,20	28,7	0,12	8,7	-	-	0,450	37.681,2	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
0,070	5.861,5	0,21	32,7	0,13	9,9	-	-	0,500	41.868,0	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
0,075	6.280,2	0,23	36,9	0,14	11,2	0,09	4,0	0,550	46.054,8	0,42	45,8	0,26	14,8	0,75	62.791	0,25	11,2	0,18	4,7	1,60	133.953	0,25	6,9
0,080	6.698,9	0,24	41,4	0,15	12,5	0,10	4,4	0,600	50.241,6	0,46	53,5	0,29	17,3	0,80	66.977	0,27	12,5	0,19	5,2	1,80	150.698	0,28	8,5
0,085	7.117,5	0,26	46,0	0,16	13,9	0,10	4,9	0,650	54.428,4	0,50	61,8	0,31	19,9	0,85	71.163	0,29	14,0	0,20	5,8	2,00	167.442	0,31	10,3
0,090	7.536,2	0,28	50,9	0,17	15,4	0,11	5,4	0,700	58.615,2	0,54	70,7	0,33	22,8	0,90	75.349	0,30	15,5	0,21	6,5	2,20	200.930	0,38	14,3
0,095	7.954,0	0,29	56,0	0,18	16,9	0,11	6,0	0,750	62.802,0	0,57	80,1	0,36	25,8	0,95	79.535	0,32	17,0	0,22	7,1	2,40	234.419	0,44	18,9
0,100	8.373,6	0,31	61,4	0,19	18,5	0,12	6,5	0,800	66.988,8	0,61	90,0	0,38	28,9	1,00	83.721	0,34	18,7	0,24	7,8	3,20	267.907	0,50	24,1
0,120	10.048,3	0,37	84,8	0,22	25,6	0,14	9,0	0,850	71.175,6	0,65	100,4	0,41	32,3	1,05	87.907	0,35	20,4	0,25	8,5	3,60	301.395	0,57	29,8
0,140	11.723,0	0,43	111,5	0,26	33,6	0,17	11,8	0,900	75.362,4	0,69	111,4	0,43	35,8	1,10	92.093	0,37	22,2	0,26	9,3	4,00	334.884	0,63	36,2
0,160	13.397,7	0,49	141,6	0,30	42,5	0,19	14,9	0,950	79.549,2	0,73	122,9	0,45	39,4	1,15	96.279	0,39	24,0	0,27	10,0	4,40	368.372	0,69	43,0
0,180	15.072,4	0,55	174,9	0,33	52,4	0,22	18,4	1,000	83.736,0	0,76	134,9	0,48	43,2	1,20	100.465	0,41	25,9	0,28	10,8	4,80	401.860	0,75	50,5
0,200	16.747,0	0,61	211,3	0,37	63,2	0,24	22,1	1,050	87.922,8	0,80	147,4	0,50	47,2	1,30	108.837	0,44	30,0	0,31	12,5	5,20	435.349	0,82	58,4
0,220	18.421,9	0,67	250,9	0,41	74,9	0,26	26,2	1,100	92.109,6	0,84	160,5	0,53	51,4	1,40	117.209	0,47	34,3	0,33	14,3	5,60	468.837	0,88	66,9
0,240	20.096,6	0,73	239,5	0,45	87,5	0,29	30,6	1,150	96.296,4	0,88	174,0	0,55	55,7	1,50	125.581	0,51	38,8	0,35	16,2	6,00	502.326	0,94	76,0
0,260	21.771,3	0,80	339,3	0,48	101,0	0,31	35,3	1,200	100.483,2	0,92	188,1	0,57	60,1	1,60	133.953	0,54	43,6	0,38	18,2	6,40	535.814	1,01	85,6
0,280	23.446,0	0,86	388,1	0,52	115,4	0,34	40,3	1,250	104.670,0	0,96	202,7	0,60	64,7	1,70	142.326	0,57	48,7	0,40	20,3	6,80	569.302	1,07	95,7
0,300	25.120,8	0,92	439,9	0,56	130,7	0,36	45,5	1,300	108.856,8	0,99	217,8	0,62	69,5	1,80	150.698	0,61	54,0	0,42	22,5	7,20	602.791	1,13	106,3
0,320	26.795,5	0,98	494,7	0,59	146,8	0,38	51,1	1,350	113.043,6	1,03	233,4	0,65	74,4	1,90	159.070	0,64	59,6	0,45	24,8	7,50	627.907	1,18	114,6
0,340	28.470,2	1,04	552,4	0,63	163,7	0,41	57,0	1,400	117.230,4	1,07	249,5	0,67	79,5	2,00	167.442	0,68	65,4	0,47	27,2	8,00	669.767	1,26	129,2
0,360	30.144,9	1,10	613,2	0,67	181,5	0,43	63,1	1,450	121.417,2	1,11	266,1	0,69	84,8	2,10	175.814	0,71	71,5	0,49	29,7	8,40	703.256	1,32	141,4
0,380	31.819,6	1,16	676,9	0,70	200,2	0,46	69,5	1,500	125.604,0	1,15	283,2	0,72	90,2	2,20	184.186	0,74	77,9	0,52	32,3	8,80	736.744	1,38	154,1
0,400	33.494,4	1,22	743,5	0,74	219,6	0,48	76,3	1,550	129.790,8	1,19	300,8	0,74	95,7	2,30	192.558	0,78	84,4	0,54	35,0	9,20	770.233	1,45	167,4
0,420	35.169,1	1,28	813,1	0,78	240,0	0,50	83,2	1,600	133.977,6	1,22	318,8	0,77	101,4	2,40	200.930	0,81	91,3	0,56	37,9	9,60	786.977	1,48	174,2
0,440	36.843,8	1,35	885,6	0,82	261,1	0,53	90,5	1,650	138.164,4	1,26	337,4	0,79	107,3	2,50	209.302	0,84	98,3	0,59	40,8	9,90	803.721	1,51	181,1
0,460	38.518,5	1,41	961,0	0,85	283,1	0,55	98,1	1,700	142.351,2	1,30	356,5	0,81	113,3	2,60	217.674	0,88	105,7	0,61	43,8	9,80	820.465	1,54	188,2
0,480	40.193,2	1,47	1.039,3	0,89	305,8	0,58	105,9	1,750	146.538,0	1,34	376,1	0,84	119,4	2,70	226.047	0,91	113,2	0,63	46,9	10,00	837.209	1,57	195,4
0,500	41.868,0	1,53	1.120,5	0,93	329,4	0,60	114,0	1,800	150.724,8	1,38	396,2	0,86	125,8	2,80	234.419	0,95	121,0	0,66	50,1	10,50	879.070	1,65	214,0
0,550	46.054,8	1,68	1.336,0	1,02	392,0	0,66	135,4	1,900	159.098,4	1,45	437,8	0,91	138,8	2,90	242.791	0,98	129,1	0,68	53,4	11,00	920.930	1,73	233,4
0,600	50.241,6	1,84	1.569,5	1,11	459,6	0,72	158,6	2,000	167.472,0	1,53	481,3	0,96	152,5	3,00	251.163	1,01	137,4	0,71	56,8	11,50	962.791	1,81	253,5
0,650	54.428,4	1,99	1.820,8	1,21	532,2	0,78	183,4	2,100	175.845,6	1,61	526,9	1,00	166,8	3,20	267.907	1,08	154,7	0,75	63,9	12,00	1.004.651	1,89	274,5
0,700	58.615,2	-	-	1,30	609,8	0,84	209,8	2,200	184.219,2	1,68	574,3	1,05	181,6	3,40	284.651	1,15	172,9	0,80	71,4	12,50	1.046.512	1,96	296,3
0,750	62.802,0	-	-	1,39	692,3	0,90	237,9	2,300	192.592,8	1,76	623,8	1,10	197,1	3,60	301.395	1,22	192,2	0,85	79,3	13,00	1.088.372	2,04	318,8
0,800	66.988,8	-	-	1,48	779,8	0,96	267,7	2,400	200.966,4	1,84	675,1	1,15	213,1	3,80	318.140	1,28	212,3	0,89	87,6	13,50	1.130.233	2,12	342,2
0,850	71.175,6	-	-	1,58	872,2	1,02	299,0	2,500	209.340,0	1,91	728,4	1,20	229,8	4,00	334.884	1,35	233,4	0,94	96,2	14,00	1.172.093	2,20	366,3
0,900	75.362,4	-	-	1,67	969,4	1,08	332,0	2,600	217.713,6	1,99	783,6	1,24	247,0	4,20	351.628	1,42	255,5	0,99	105,3	14,50	1.213.953	2,28	391,2
0,950	79.549,2	-	-	1,76	1.071,5	1,14	366,6	2,700	226.087,2	-	-	1,29	264,8	4,40	368.372	1,49	278,5	1,03	114,7	15,00			

Правила проектирования

2. Определение длины трубы

- Общая длина состоит из **прямых** и **угловых** участков
- Подсчитайте **общую длину** кривых участков (как сумму длин дуг с рекомендованными соответствующими радиусами изгиба => см. следующую страницу)
- После определения длин всех **кривых** участков добавьте длины всех **прямых** участков.
- К полученной общей длине **добавьте 5%** (=> смотри ниже)



Правило для руководства

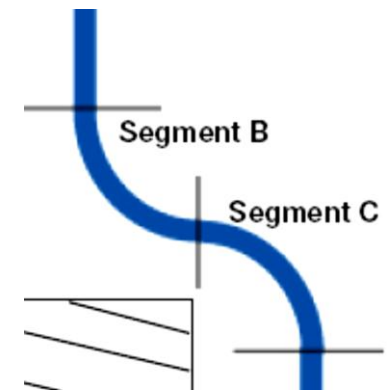
Для частичной **компенсации тепловой нагрузки** и минимизации продольных сил на концевых фитингах труб :

- Требуется **5% добавление** к общей расчетной длине трубопровода
- Эти нагрузки распределяются по всей длине (в виде «змейки»)

Правила проектирования

	Труба	Радиус изгиба	Эквивалент длины при повороте на	
		[m]	90гр.	45гр.
		[m]	[m]	[m]
Standard range	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
	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 range	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

Длину кривых участков можно представить, как часть дуги в 90 градусов и/или дуги в 45 градусов (в соответствии с конфигурацией конкретного участка траншеи.)



Правило для руководства

Угол изгиба как эквивалент длины дуги:

- $\alpha/180 \times \pi \times (R_B + d_{MF}/2)$
- α = угол изгиба
- R_B = радиус изгиба (внутренний)
- d_{MF} = наружный диаметр HDPE-наружного кожуха

Правила проектирования

3. Расчёт тепловой мощности котельной

(в зависимости от назначения тепла)

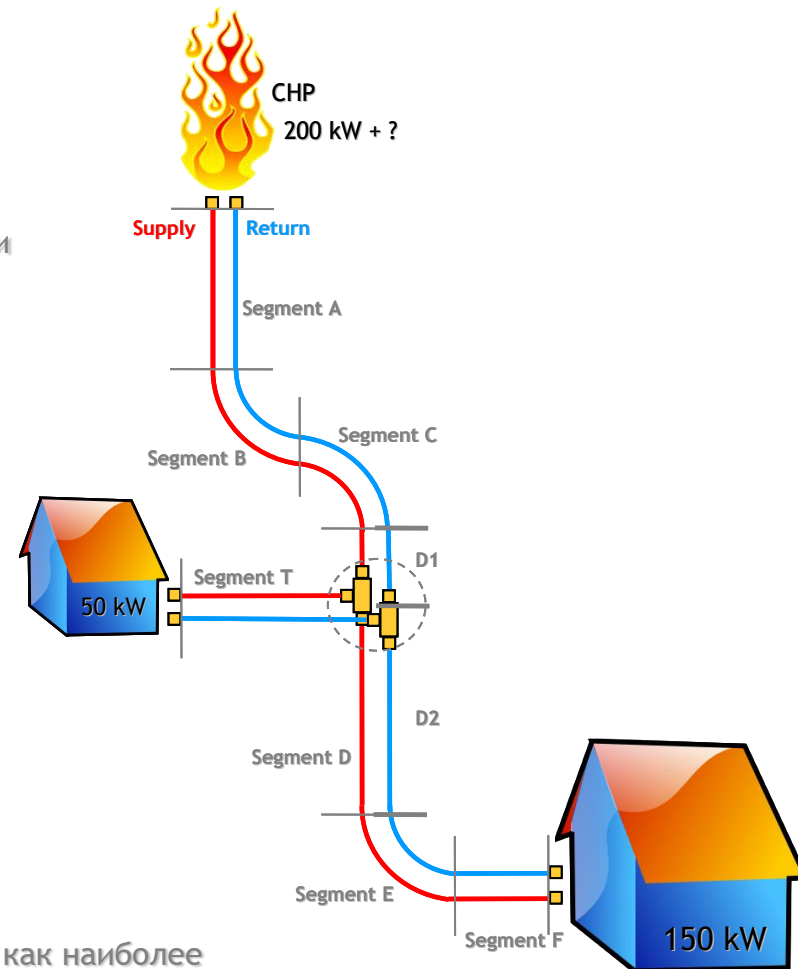
- Определите потери тепла при передаче:
 - Рассчитайте Δt , как разницу температуры теплоносителя и температуры грунта в траншее).
 - Используйте это Δt -значение, на графике “График потери тепла”.
 - Прочитайте значение [W/m] как точку на оси ординат.
 - Умножьте значение потерь тепла на общую длину трубопровода и получите общую потерю тепла.
- Общая мощность котельной = требуемая мощность + потери тепла



Правило для руководства

Температура грунта в траншее:

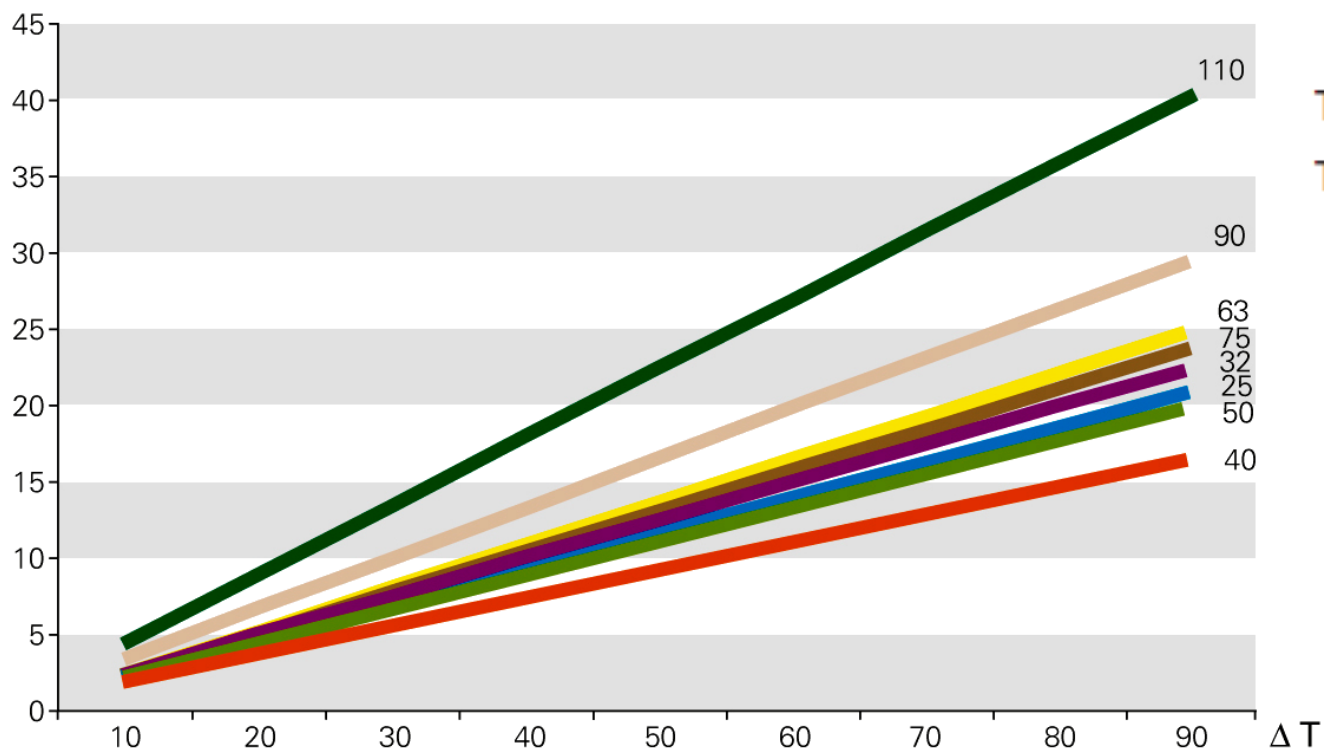
для расчетов допускается среднее значение **10 °C** как наиболее реальное (глубина траншеи от 60 см до 100 см)



Правила проектирования

Однотрубные (UNO)

Потери тепла Вт/м



Для UNO
 $\Delta T = T_v - T_o$

T_v : Температура потока

T_o : Температура грунта

кожух

- 200
- 200
- 160
- 200
- 90
- 75
- 160
- 160

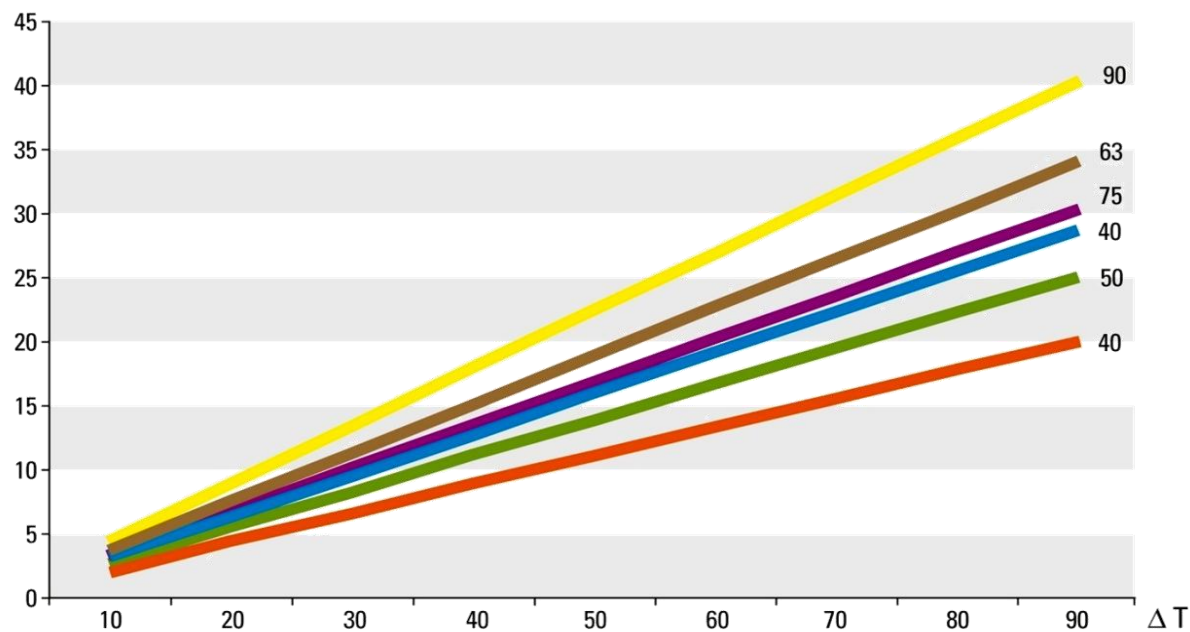
Правила проектирования

Однотрубные (UNO) с уменьшенной теплоизоляцией

Для UNO
 $\Delta T = T_v - T_o$

T_v : Температура потока
 T_o : Температура грунта

Потери тепла Вт/м



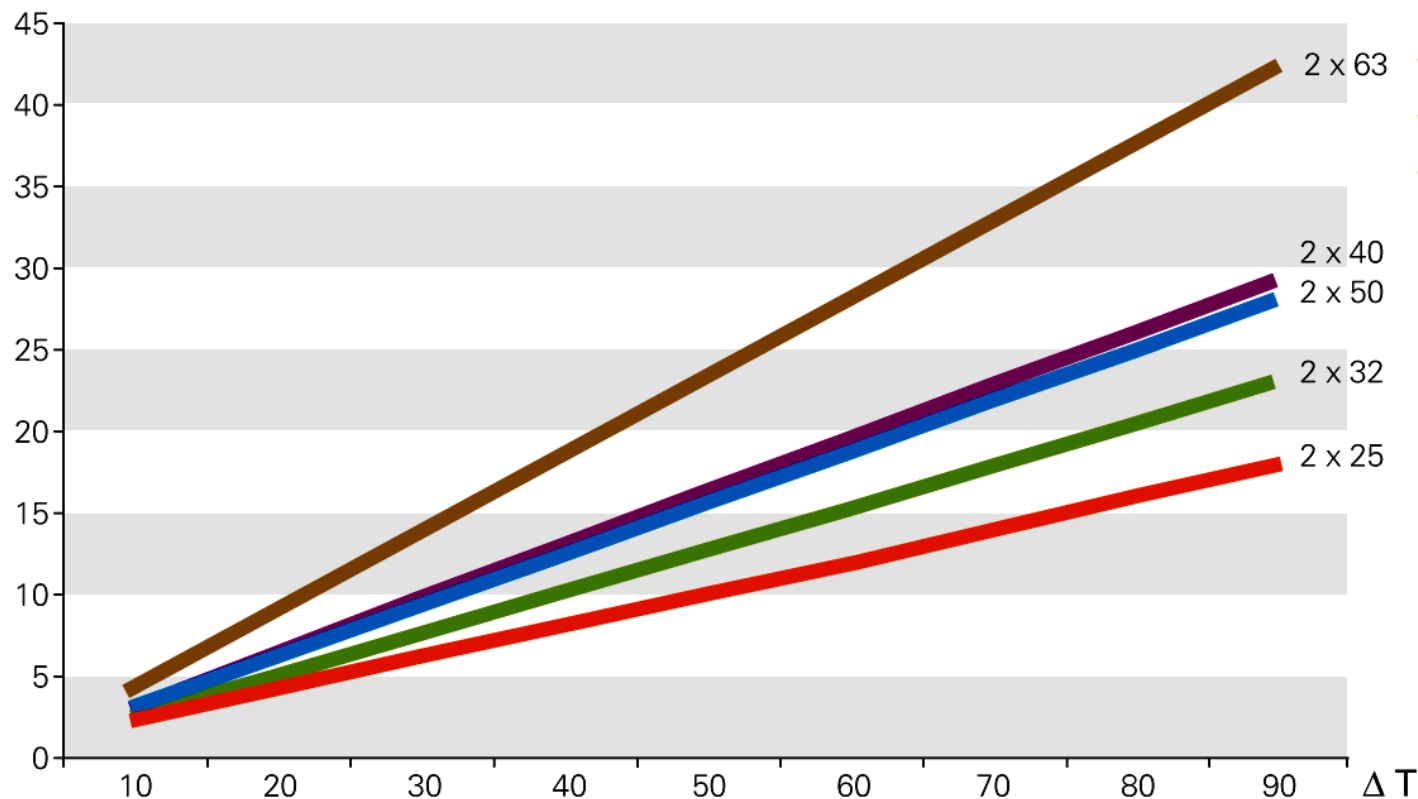
кожух



Правила проектирования

Двухтрубные (DUO)

Потери тепла Вт/м



Для DUO

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

T_v : Температура потока
 T_r : Температура возврата
 T_o : Температура грунта

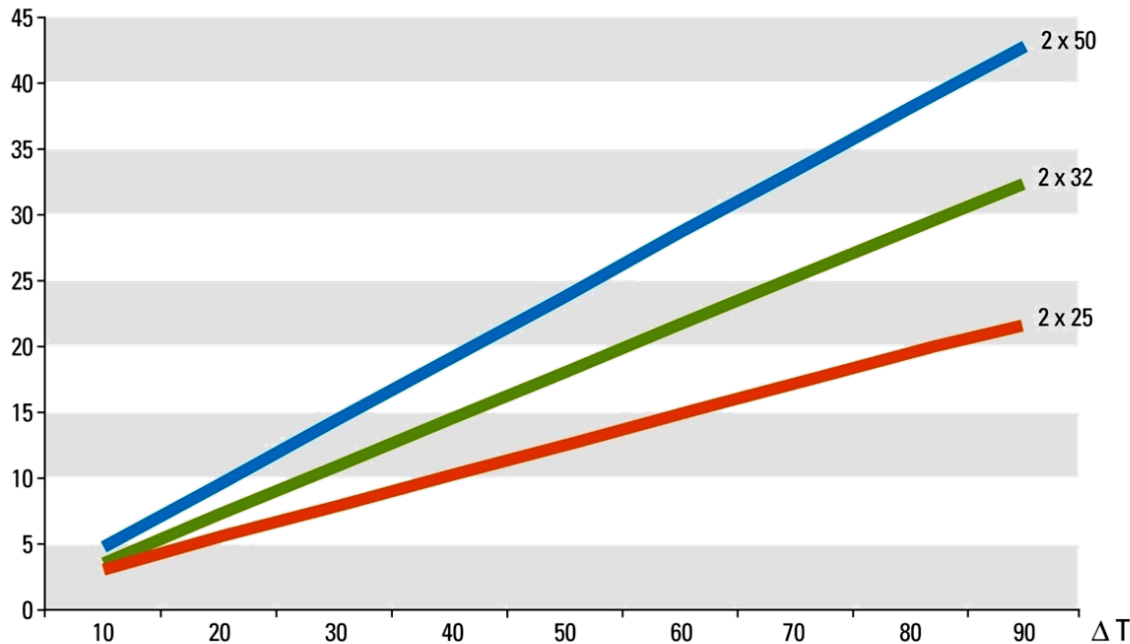
∅ кожух

- 200
- 160
- 200
- 160
- 160

Правила проектирования

Двухтрубные (DUO) с уменьшенной теплоизоляцией

Потери тепла Вт/м



Для DUO

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

T_v : Температура потока

T_r : Температура возврата

T_o : Температура грунта

Правила проектирования

4. Определение потери давления в системе

- Определите **общую эквивалентную длину** системы, включая эквивалентную длину всех латунных фитингов (в основе эквивалентной длины предполагается скорость потока около ~1 метр/сек.)
- Используя таблицу “Падения давления” для определения падения давления на 1 метр:

Теплопередача (при $\Delta T = 20^\circ C$) = строки

Подберите диаметр трубы PE-Ха = столбцы

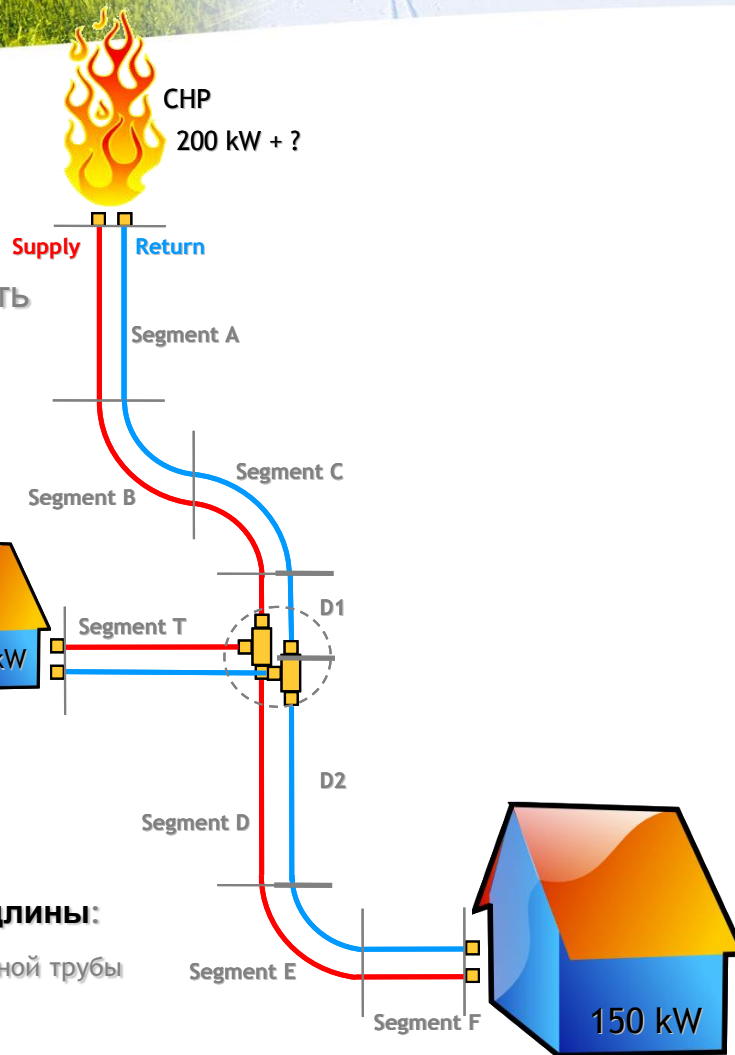
=> ΔP [Pa/m]



Правило для руководства

Падение давления для фитингов как эквивалентов длины:

- Наконечник для PE-X труб соответствует **0,3 м** длины напорной трубы
- Угольник соответствует **1,5 м** напорной трубы
- Тройник соответствует **1,0 м** напорной трубы



Правила проектирования

4. Определение падения давления в системе (продолжение)

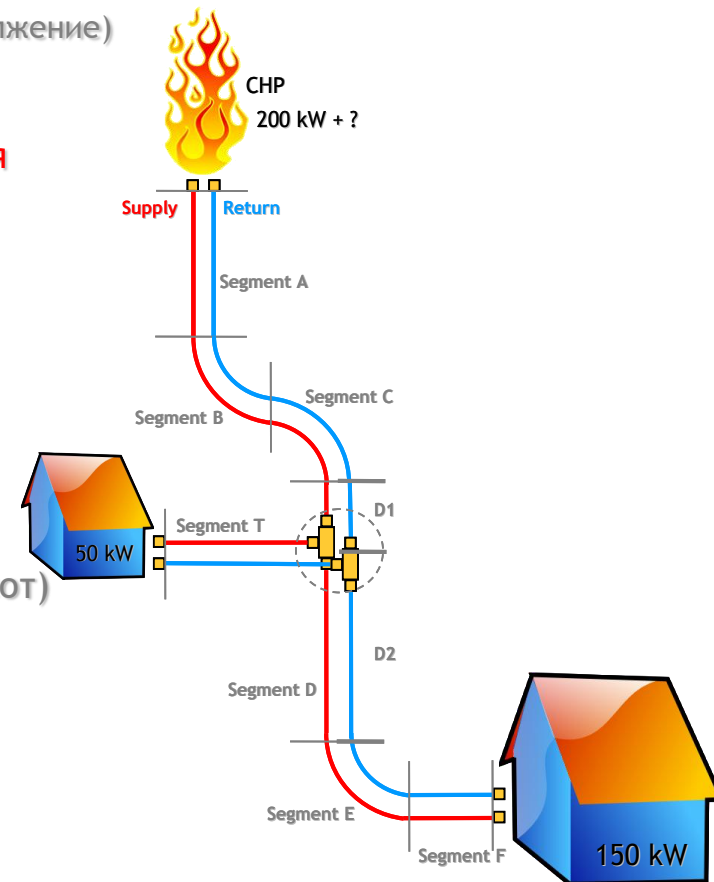
- Умножьте **общую эквивалентную длину системы** с падением давления на метр (ΔP [Pa/m]) для получения **общего падения давления в системе** (падение напора)
- Общие потери давления в системе применяются для подбора насоса (значение расхода в таблице “Потерь давления”):
- Рассматривайте двойной эквивалент длины для трубы DUO
- Переводите единицу давления: 1 бар = 100 kPa
- Рассматривайте максимальное рабочее давление 6 бар
- Следите за общим гидростатическим давлением (перепад высот) => 1 метровый столб воды соответствует давлению ~0.1 bar



Правило для применения

Потери давления на единицу длины уменьшаются при:

- Уменьшения плотности теплоносителя при смешивании (например гликоля)
- Снижения расхода или средней скорости потока
- Повышения температуры (обратная зависимость: плотность/температура)



Правила проектирования

В нашем примере:

1. Определение размеров труб (из нашей таблицы):

A через D1: 200 кВт на 90/70 °C => 75 x 6,8 ; w = 0,81 м/с ; p = 91,3 Па/м

T: 50 кВт на 90/70 °C => 40 x 3,7 ; w = 0,72 м/с ; p = 158,6 Па/м

D2 через F: 150 кВт на 90/70 °C => 63 x 5,8 ; w = 0,86 м/с ; p = 126 Па/м

2. Расчет длины для заказа:

Предположим, что:

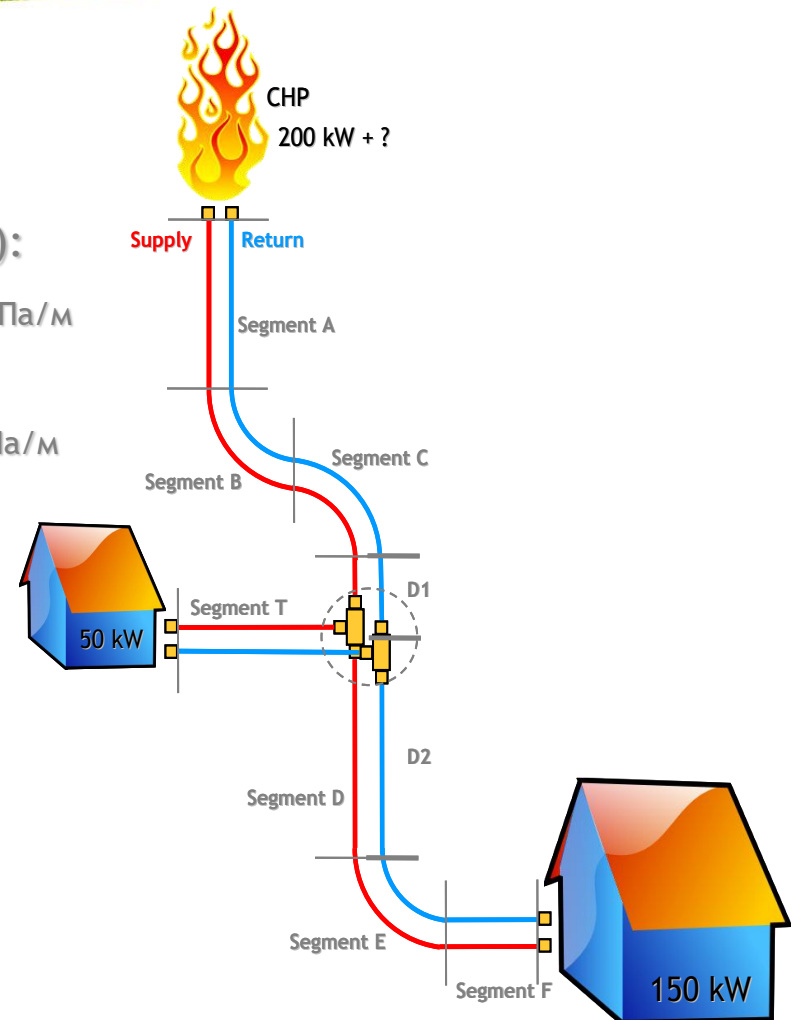
A = 30 м; B = C = 1,41 м (мин. радиус изгиба для M20075C = 0,8м);

D1 = 10 м

T = 30 м

D2 = 30 м ; E = 2,0 м (тмин. Радиус изгиба для MD20063C = 1,2м);

F = 12,5 м



Правила проектирования

Общая длина трубы для заказа:

$$(30+1,5+1,5+10) \times 2 \times 1,05 = 90 \text{ м} - \text{M20075C}$$

$$30 \times 1,05 = 31,5 \text{ м} - \text{MD16040C}$$

$$(30+2,0+12,5) \times 1,05 = 47 \text{ м} - \text{MD20063C}$$

Комплекующие детали для заказа:

2 Фитинга \varnothing 75 + 2 Пыльных колпачка \varnothing 75 + 2 Анкерные муфты \varnothing 75

2 Фитинга \varnothing 40 + Двойной пыльный колпачок \varnothing 40 + 2 Анкерные муфты \varnothing 40

2 Фитинга \varnothing 63 + Двойной пыльный колпачок \varnothing 63 + 2 Анкерные муфты \varnothing 63

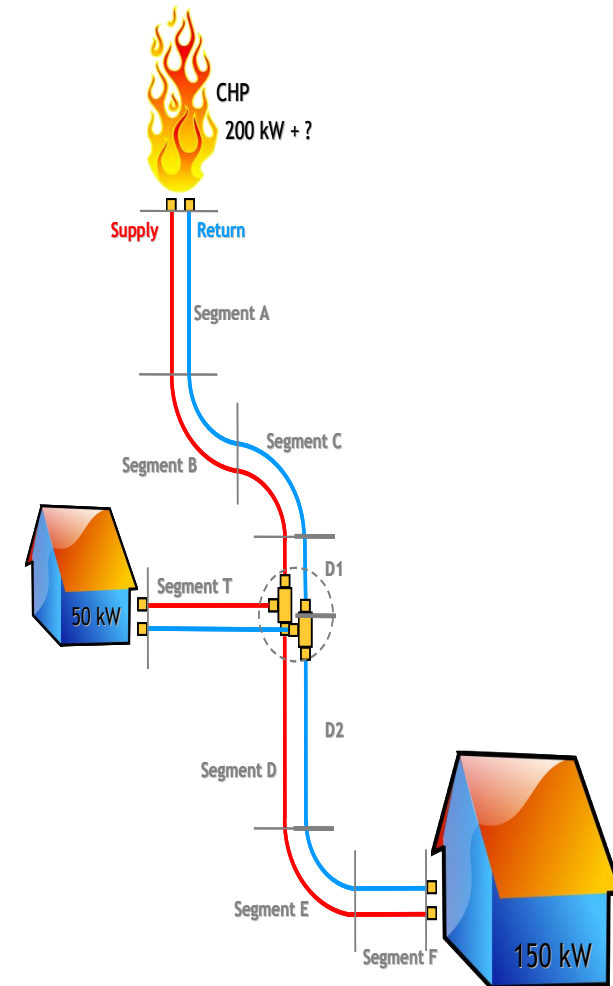
2 Тройника + 2 Фитинга \varnothing 75 +

+ 2 Фитинга \varnothing 40 + 2 Ниппеля 2 ½ → 1 ¼

+ 2 Фитинга \varnothing 63 + 2 Ниппеля 2 ½ → 2

1 MIS + 4 термоусадочные муфты (3 x МНМ 235 + 1 x МНМ 160)

+ 4 термоусадочных колпачка (2 x МК 2600 + 1 x МК 3350-05 + 1 x МК 3350-02)



Правила проектирования

3. Потери тепла:

Для всех участков: T-грунта = 10 °C (Для Бельгии: глубина ≥ 0,6 m)

A - D1: 86 м x 18 Вт/м = 1,55 кВт

T: 31,5 м x 23 Вт/м = 0,72 кВт

D2 - F: 44,5 м x 33 Вт/м = 1,47 кВт

ОБЩИЕ ПОТЕРИ = 3,8 кВт

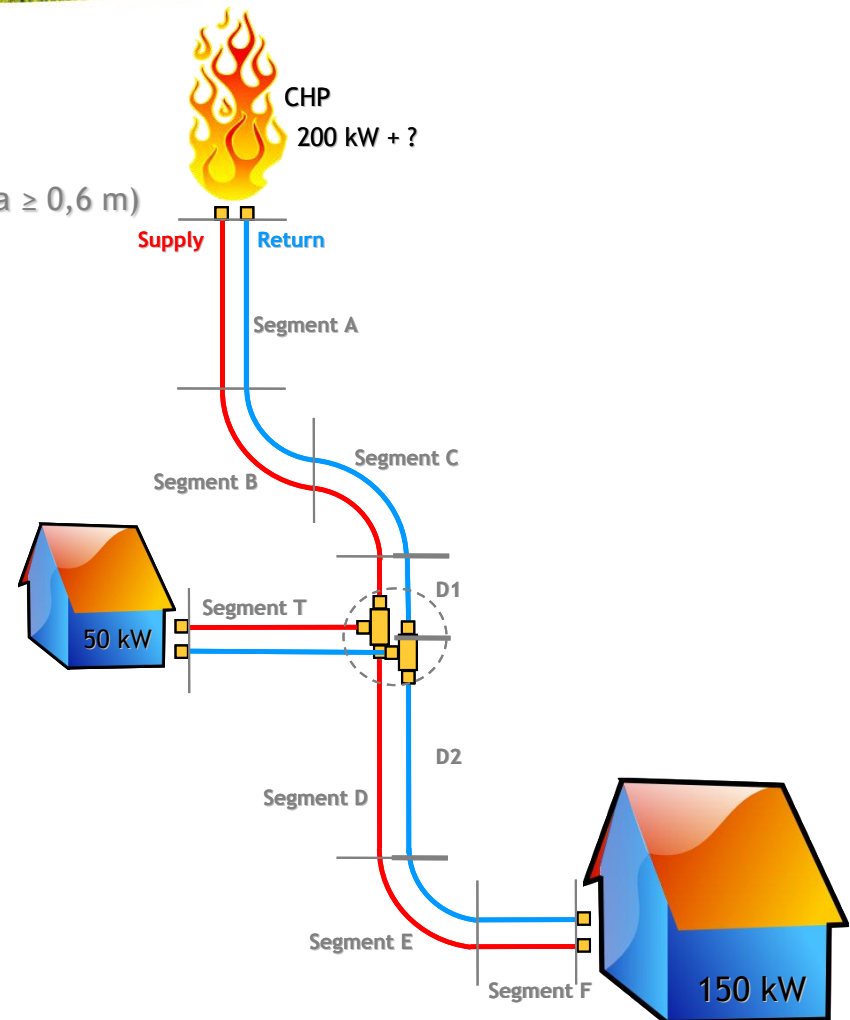
4. Потери давления:

A - D1: 86 + 2 x 0,3 = 86,6 м à 92 Па/м = 7967 Па

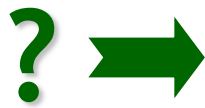
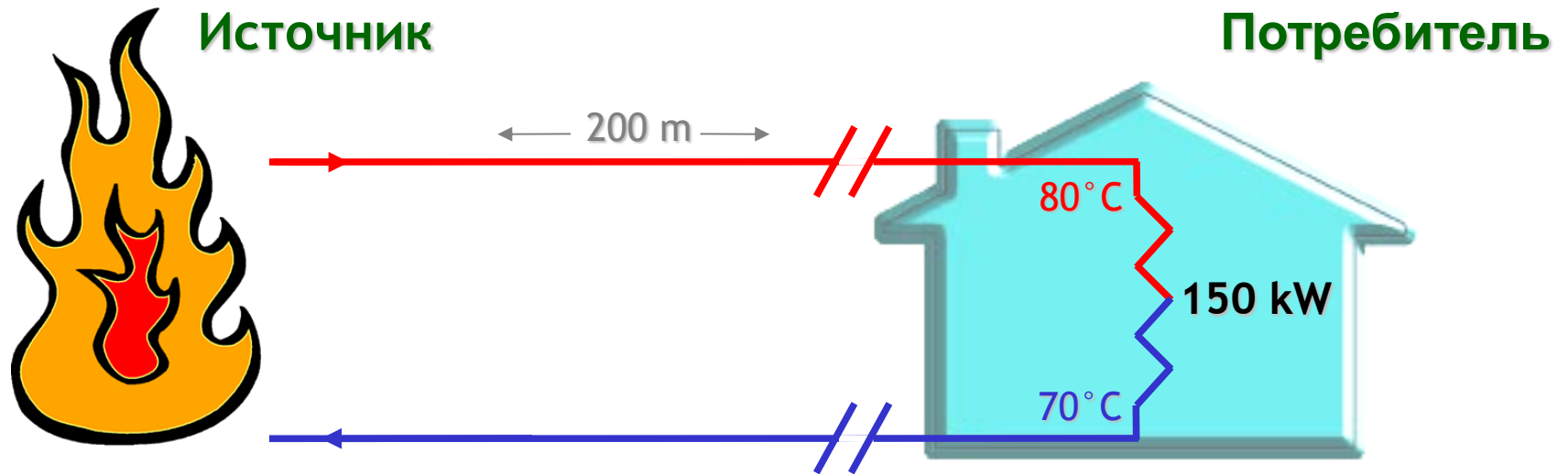
T: 2 x (31,5 + 0,3 + 1,0) = 65,6 à 158,6 Па/м = 10405 Па

D2 - F: 2 x (44,5 + 0,3) = 44,8 à 126 Па/м = 5645 Па

ОБЩИЕ ПОТЕРИ = 24017 Па = 0,24 Бар



Пример



- Выбрали необходимый **размер трубы** ?
- Определили **требуемую нагрузку на источник**?
- Подсчитали **общие потери** в системе?

Пример

- Требуемая тепловая мощность при $\Delta T = 20^\circ \text{C}$ (150 кВт с ΔT между теплоносителем и «обраткой» = 10°)
 $\Rightarrow 150 \text{ кВт} \times 20^\circ / 10^\circ = \underline{300 \text{ кВт}}$ \Rightarrow См. Таблицу $\Rightarrow \underline{90 \times 8,2}$ \Rightarrow Требуемая труба M20090 C
(скорость потока = 0,85 м/сек ; потери теплопередачи = 79,3 Па/м)
- Тепловые потери в траншее \Leftrightarrow необходимая нагрузка на источник
 \Rightarrow Труба теплоносителя: $\Delta T = 80^\circ - 10^\circ_{(\text{грунта } ^\circ \text{t})} = 70^\circ \Rightarrow$ см. график $\Rightarrow \sim 23 \text{ Вт/м} \Rightarrow 200 \text{ м} \times 23 \text{ Вт/м}$
 $= \underline{4,6 \text{ кВт}}$
 \Rightarrow Труба «обратки»: $\Delta T = 70^\circ - 10^\circ_{(\text{грунта } ^\circ \text{t})} = 60^\circ \Rightarrow$ см. график $\Rightarrow \sim 19 \text{ Вт/м} \Rightarrow 200 \text{ м} \times 19 \text{ Вт/м}$
 $= \underline{3,8 \text{ кВт}}$
 \Rightarrow Теплоноситель + «Обратка»: $4,6 \text{ кВт} + 3,8 \text{ кВт} = \underline{8,4 \text{ кВт}}$
 \Rightarrow Требуемая нагрузка от источника: $150 \text{ кВт} + 8,4 \text{ кВт} = \underline{\sim 160 \text{ кВт}}$ (с ΔT между теплоносителем и обраткой = 10°)
- Общее падение напора в системе: $\Rightarrow (2 \times 200 \text{ м}) \times 79,3 \text{ Па/м} = \underline{\sim 0,3 \text{ Бар}}$

Правила проектирования

Объем напорных труб (на метр длины)

Трубы Microflex PEX-a
SDR 11

Труба / стенка, мм	Наружный диаметр трубы, мм	Объем внутри, 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	2,091
75/6.8	75	2,961
90/8.2	90	4,256
110/10.0	110	6,362

Трубы Microflex PEX-a
SDR 7.4

Труба / стенка, мм	Наружный диаметр трубы, мм	Объем внутри, 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



Часть 5

- Обзор: Компания - Рынки - Продукция
- Устройство трубопроводных систем Микрофлекс
- Обзор продукции
- Проектирование системы: подбор труб и примеры
- Монтаж: инструкции и особенности

Правила соединения для РЕ-Х труб

- Смажьте резьбу болта и гайки из нержавеющей стали (304) и (316) для снижения риска **холодной «сварки» (прихвата)** (Смазка для меди «Anti-seize Compound»)

- Затяните соединение болт-гайка с необходимым моментом, с применением **динамометрического ключа**



Труба	Резьба	Усилие
20 mm	M8	8 Nm
25 mm	M8	8 Nm
1" (USA/Canada)	M8	8 Nm
32 mm	M8	8 Nm
40 mm	M8	10 Nm
50 mm	M10	40 Nm
63 mm	M12	70 Nm
75 mm	M12	70 Nm
90 mm	M16	110 Nm
110 mm	M16	110 Nm

После того, как система была нагрета до рабочей температуры, подтяните соединение, с тем же моментом (момент затяжки см. таблицу)



Правило для применения

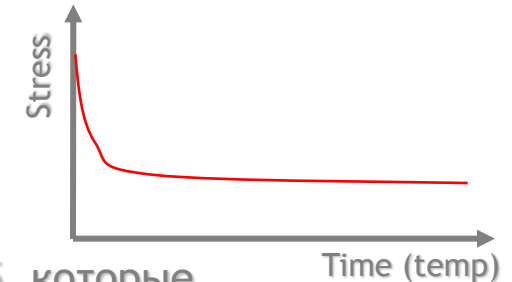
Для окончательной проверки герметичности системы, нагрейте систему до температуры 85 градусов и выдерживайте в течение 1 часа, регулярно осматривая все соединения. После этого необходимо снизить температуру в системе до 20 градусов и окончательно проверить герметичность всех соединений.

Силы, действующие на систему

- Два различных типа нагрузок/сил:

- **Продольные силы**

- Остаточные силы, полученные при экструзии труб, которые рассчитываются как процент от изменения длины в зависимости от первоначальной длины < 3% согласно нормам (ISO 2505-2005г.), обычно - 1,5% - 2,0%
- Со временем этот эффект уменьшается, но не исчезает полностью.



- **Растяжение** (температурное сжатие ⇔ растяжение)

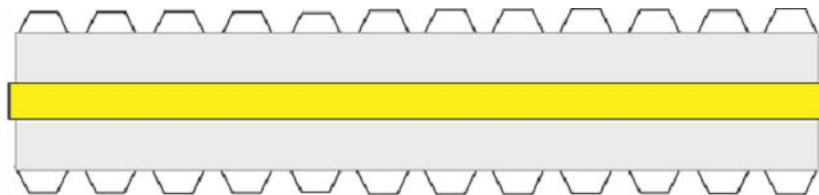
- Линейное растяжение: $1,4 \times 10^{-4}/\text{K}$ (при 20°C)
При T окружающей среды 10°C ; нагревании 80°C ; 100 м => $0,00014 \times 70 \times 100 = -1 \text{ м}$ (~1%)
- Температурная зависимость => **силы растяжения или сжатия**

Силы, действующие на систему

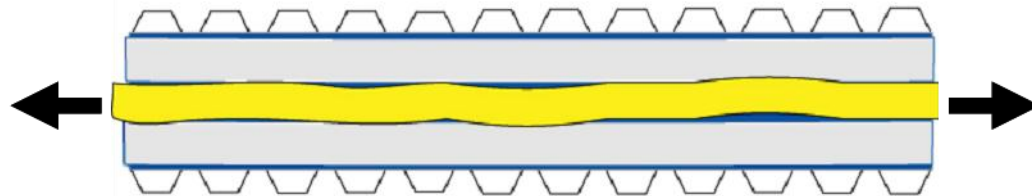
- Практически **самокомпенсирующаяся** система

- ⇒ Удлинение “голой” трубы РЕ-Ха составляет ~1% при росте температуры от «траншейной» до 80°С
- ⇒ Это удлинение частично поглощается, деформируя при упоре мягкую внутреннюю стенку теплоизоляции.

температура окружающего грунта



повышение температуры

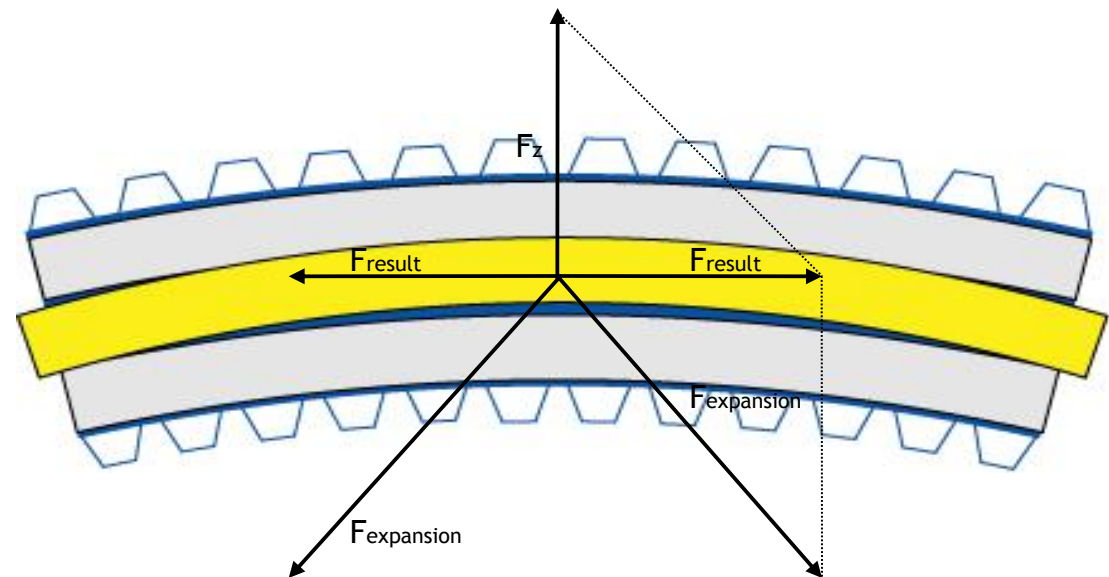


- ⇒ **Примечание:** В зависимости от конкретных условий прокладки, может быть компенсирована 1/5 часть, что составляет 0,2% (~20 см на каждые 100 метров трубы)

Силы, действующие на систему

- Расположение в траншее в виде «Змейки»

=> Положение трубы в виде «зигзага» или «змейки», уменьшает продольные силы F_{result} на концевые фитинги



Силы, действующие на систему

- Растяжение



- Сжатие



Силы, действующие на систему

При установке **оригинальных концевых фитингов Микрофлекс** необходимо обеспечить полную защиту напорной трубы от воздействия сил теплового расширения/сжатия и продольного перемещения РЕ-Ха трубы.

Пренебрежение этому условию подвергает серьезному риску возникновения АВАРИИ!



ГАРАНТИЙНОЕ УСЛОВИЕ

Силы, действующие на систему

Установка **анкерных муфт** обеспечивает полную защиту напорных труб против действия сил теплового расширения/сжатия и продольного перемещения труб РЕ-Ха.

Пренебрежение этому условию подвергает серьезному риску возникновения АВАРИИ!



ГАРАНТИЙНОЕ УСЛОВИЕ

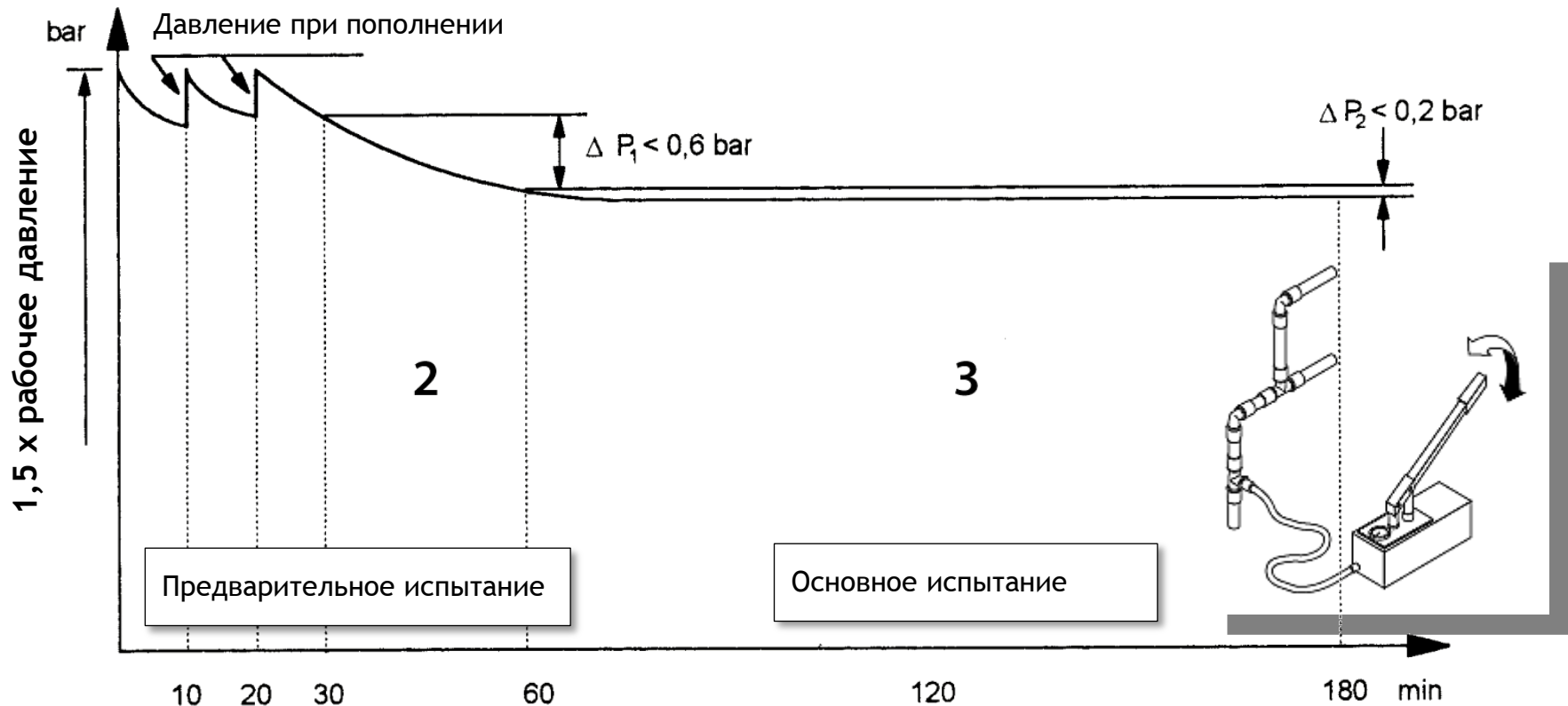
Силы, действующие на систему

Пример установки: фиксация трубы при входе в подвал



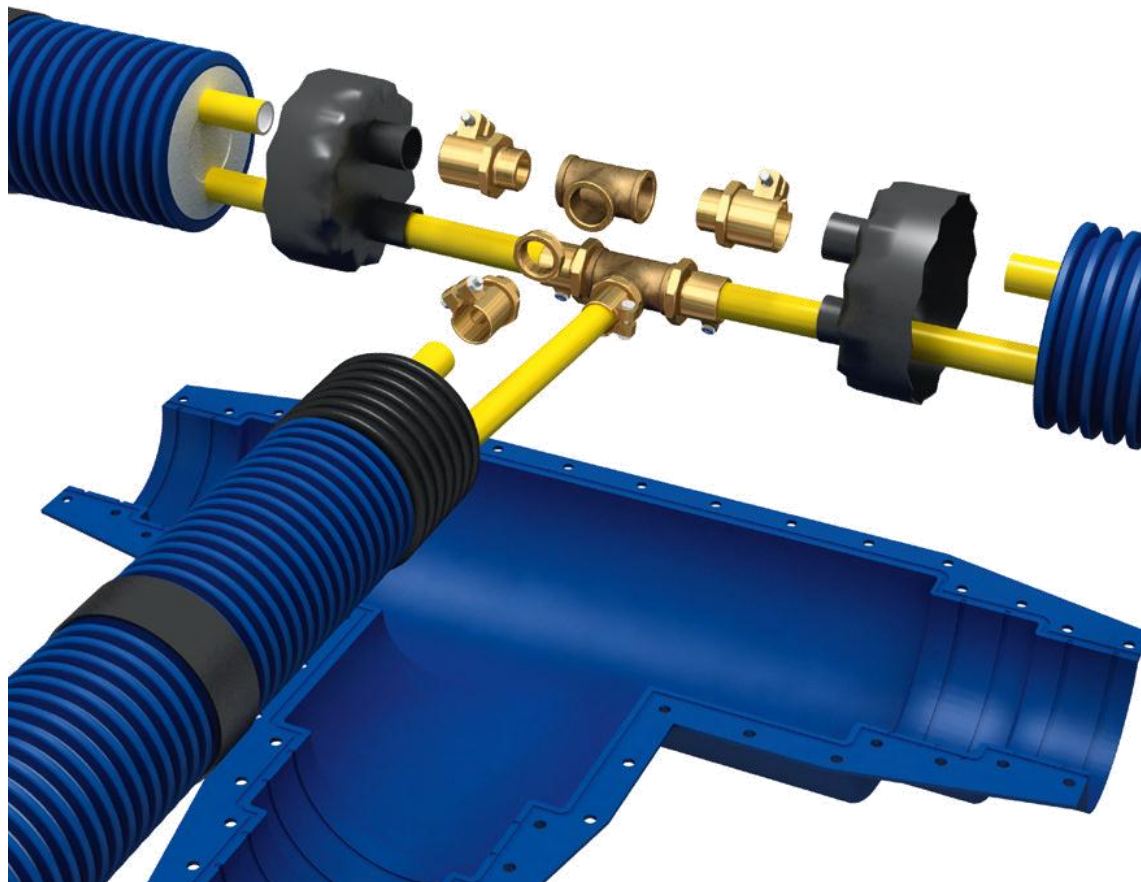
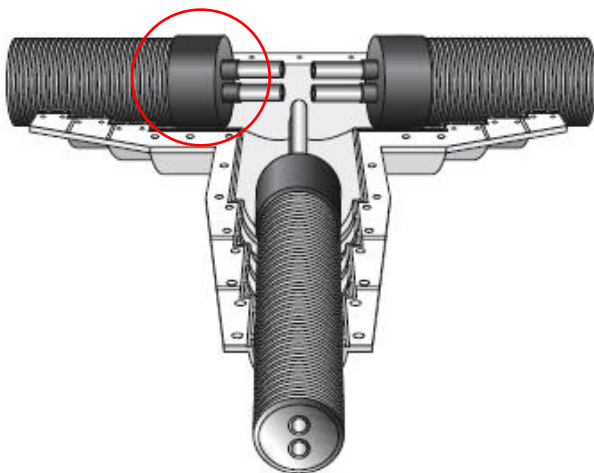
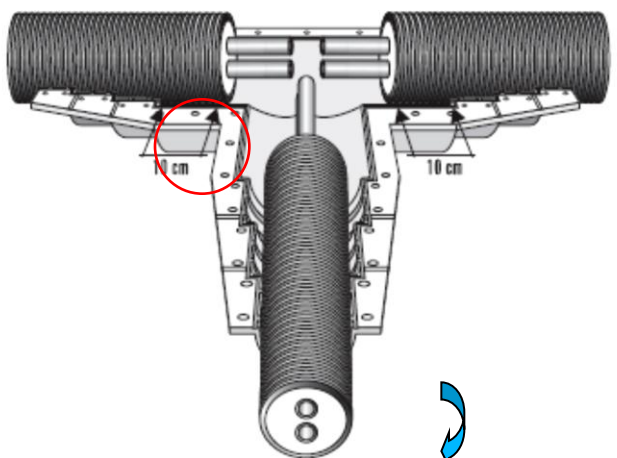
Испытание системы

Испытание на герметичность в соответствии со стандартом DIN 1988-2

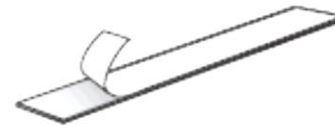
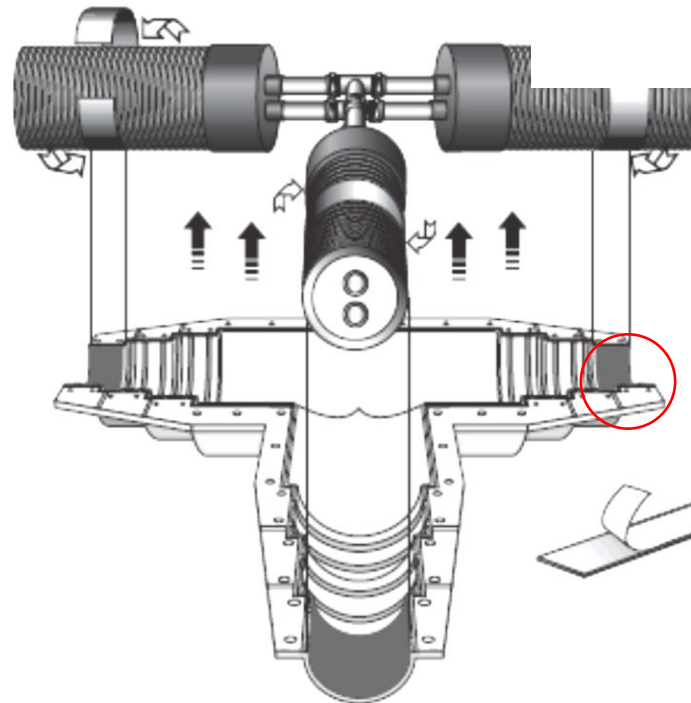
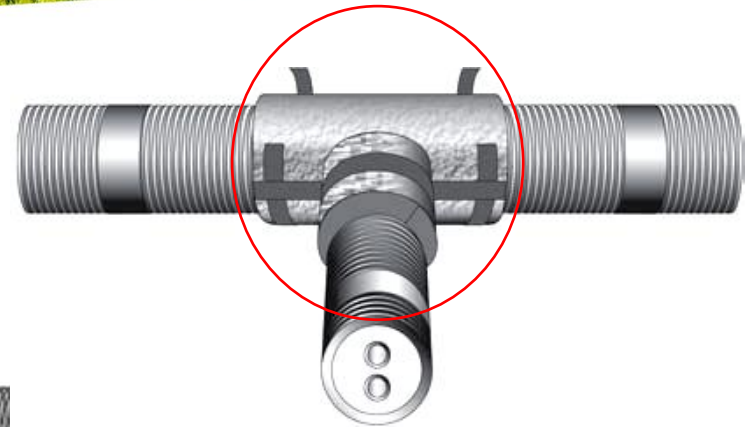
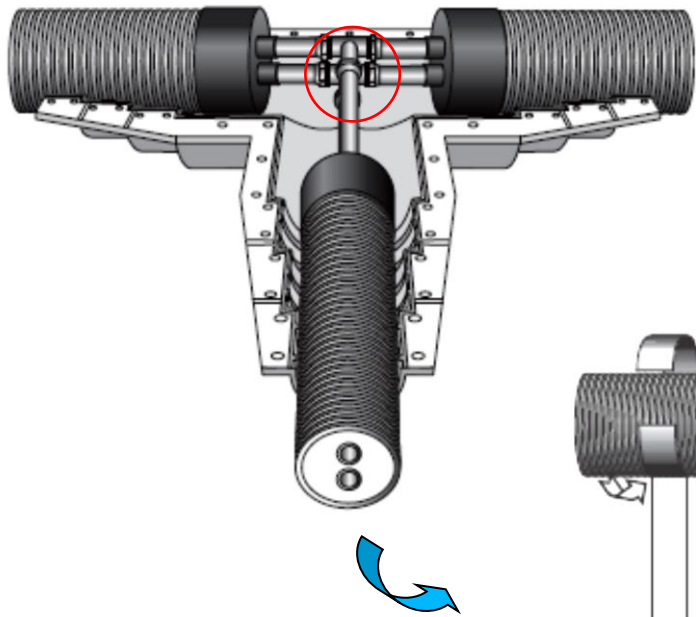


Испытать установленный трубопровод перед засыпкой! Выполнение работы с высоким качеством и заполнение документации при проверке всей системы трубопроводов на герметичность являются требованиями и условиями гарантии!

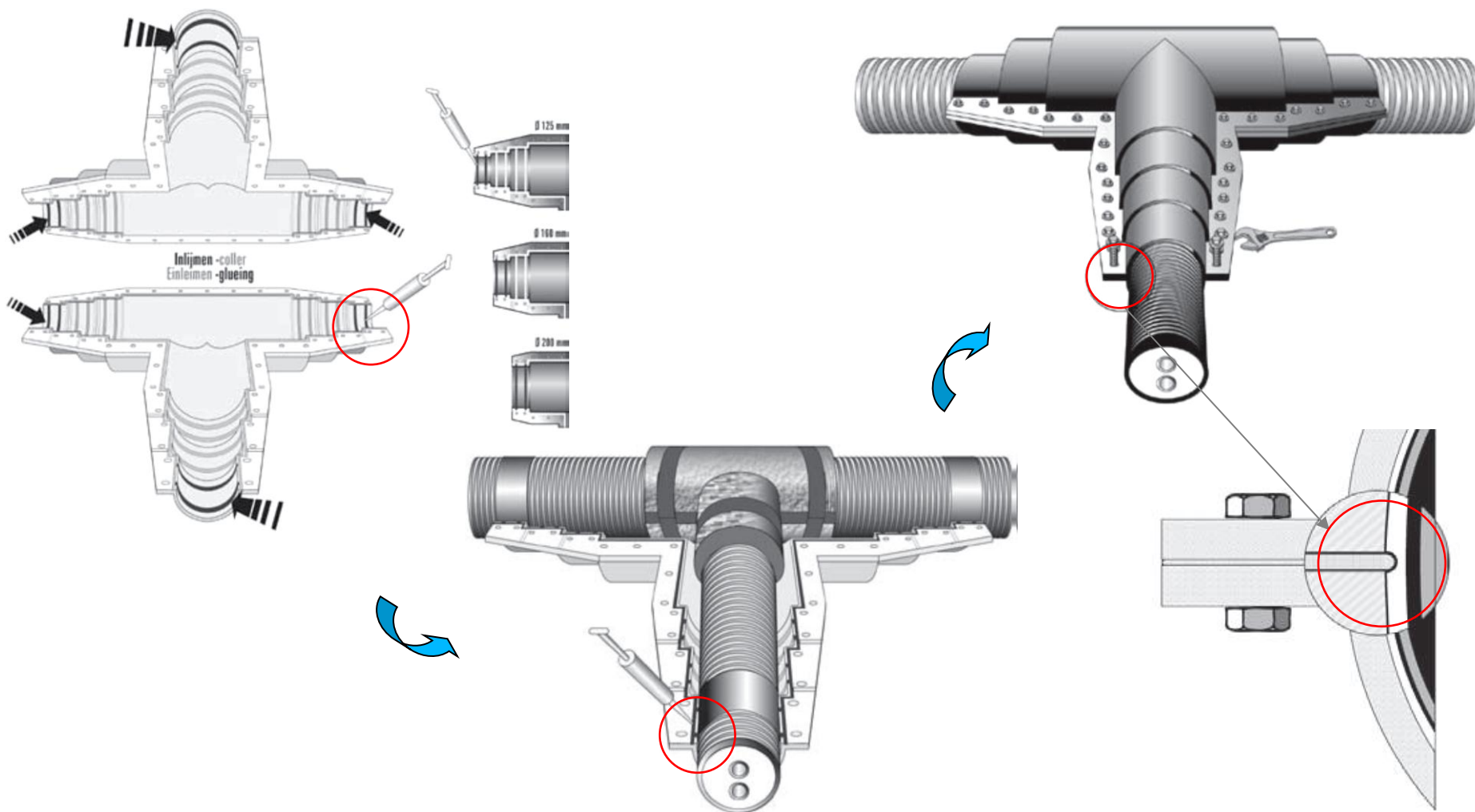
Монтаж изоляционных комплектов



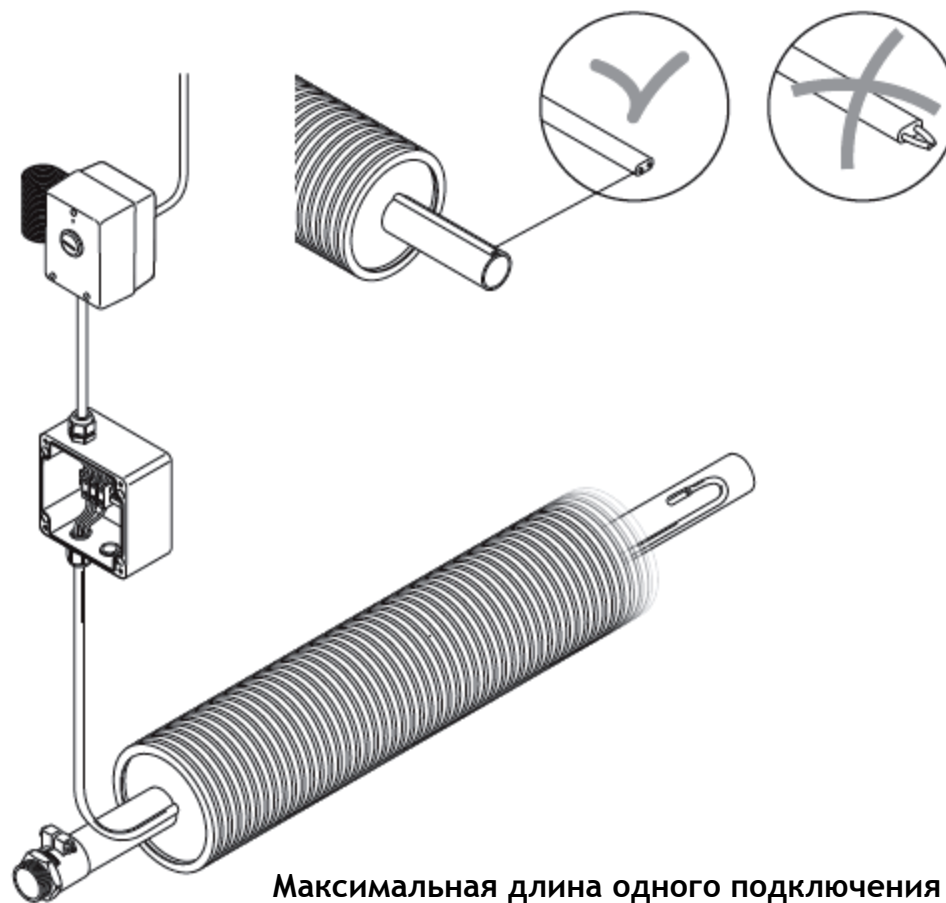
Монтаж изоляционных комплектов



Монтаж изоляционных комплектов



Греющий электрокабель

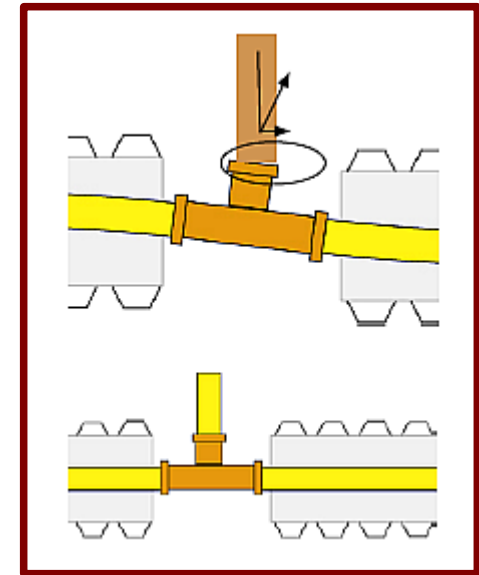


Максимальная длина одного подключения
- 100м при температуре 0°C.

Инструкция по монтажу

Некоторые замечания

- При соединении гибкой РЕХ-а трубы с жесткой трубой необходимо компенсировать продольные силы (продольное перемещение).
- При монтаже как прямого так и Т-образного соединения, рекомендуется зафиксировать наружный гофрированный кожух.
- Минимальная температура для монтажа трубопроводов Микрофлекс -5°C .
- После завершения работ по монтажу, место прокладки трассы должно быть отмечено сигнальной лентой. Запись в кадастровом плане может быть полезна, чтобы избежать повреждений трубопровода во время будущих земляных работ в этом месте.



Как **НЕЛЬЗЯ**устанавливать наши трубы



- НЕТ анкерной муфты
- НЕТ концевого колпачка

Как **НЕЛЬЗЯ**устанавливать наши трубы



Нет изоляции
соединения:

- Ждете коррозию?
- Это качество работы?

Как НЕЛЬЗЯ....устанавливать наши трубы



- Разрезная муфта перевернута наоборот

Инструкции по установке

Гарантийные условия

- Использование оригинальных **концевых фитингов** для всех соединений РЕХ-а труб.
- Использование **термоусадочных концевых колпачков** для исключения попадания воды в теплоизоляцию.
- Установка **анкерных муфт** на каждом конце системы для компенсации продольных сил.
- Правильно выполненные и оформленные актами **испытания всей системы под давлением** до засыпки траншеи.





Содержание

- Обзор: Компания - Рынки - Продукция
- Устройство трубопроводных систем Микрофлекс
- Обзор продукции
- Проектирование системы: подбор труб и примеры
- Монтаж: инструкции и особенности

Лучший среди гибких



Спасибо за внимание!