

## Монтаж систем Uponor

- Водоснабжение и радиаторное отопление Uponor MLC
- Напольное отопление Uponor Home Comfort

# Содержание

Описание системы водоснабжения и радиаторного отопления Upronor MLC .....	10
Монтаж систем водоснабжения и радиаторного отопления Upronor MLC .....	19
Напольное отопление Upronor Home Comfort .....	39
Терминология, обозначения и единицы .....	74
Программное обеспечение Upronor для выполнения расчетов .....	76
Внутренние инженерные системы Upronor: всегда в наличии у авторизованных партнеров .....	77

# Система водоснабжения и радиаторного отопления Uponor MLC

## Краткая история

**1990** Запуск производства металлополимерных труб под брендом **Unicor**



**2001** Переименование системы **Unicor** в **Uponor Unipipe**



**1995** Выпуск первого в мире пресс-фитинга с предустановленной пресс-гильзой для металлополимерных труб



**2001** Создание пресс-фитинга с функцией «защиты от протечки»



**1997** Переход на производство одной универсальной трубы для всех систем



**2006** Переименование системы **Uponor Unipipe** в **Uponor MLC\***



**1999** Запуск производства труб и фитингов диаметром 75 мм



**2007** Начало производства фитингов нового поколения с цветной кодировкой и пресс-индикацией



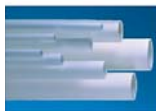
**2000** Начало продаж композиционных (PPSU) пресс-фитингов



**2009** Система модульных фитингов MLC Riser System



**2001** Расширение продуктовой линейки до диаметров 90 мм и 110 мм

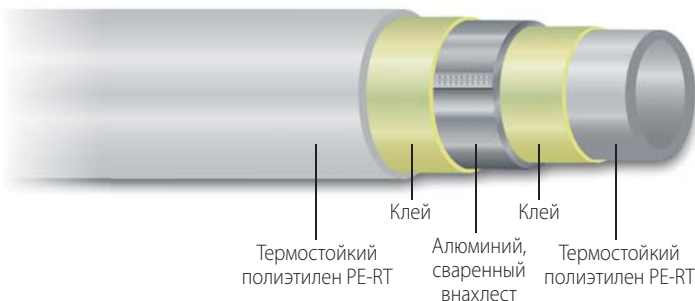


**2009** Инновация «Без калибровки»



\*MLC = Multi Layer Composite – многослойные композиционные трубы

# Описание системы



Структура труб Upronor Unipipe MLC из металлопластика наружным диаметром 16–110 мм

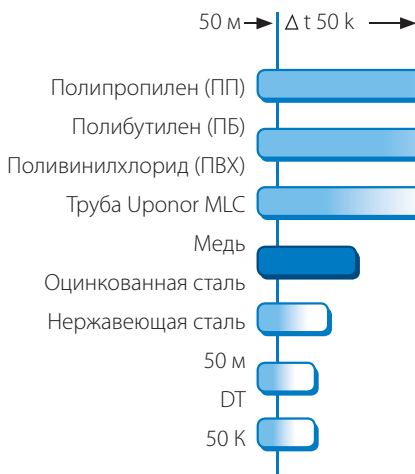
Ассортимент системы Upronor MLC включает в себя все компоненты, позволяющие осуществлять монтаж в самых разных условиях при огромном разнообразии предъявляемых требований, например, подключать не только системы водоснабжения и радиаторного отопления, но и системы напольного водяного отопления/охлаждения.

## Конструкция труб

Пяτισлойные металлопластиковые трубы Upronor MLC – это современный продукт, объединяющий в себе достоинства металлических и полимерных труб, и в то же время не имеющий недостатков ни тех, ни дру-

гих, а потому обладающий исключительной гибкостью и прочностью в сочетании с высокой устойчивостью к действию давления и температуры.

Трубы MLC производятся из термостойкого полиэтилена (PE-RT\*) методом экструзии (в соответствии с DIN 16833). Благодаря особой форме октановых боковых цепей в молекулярной структуре материала достигается эффект, аналогичный тому, что получается при сшивании полиэтилена поперечными связями (поперечно-сшитый полиэтилен). В процессе производства алюминиевая лента подается в виде свернутой трубы, края которой свариваются



Благодаря прочному склеиванию полиэтилена PE-RT с алюминием трубы Upronor MLC имеют тепловое расширение, близкое к тепловому расширению металлических труб.

внахлест ультразвуком, в результате образуется прочное соединение. Затем эта алюминиевая труба снаружи и изнутри покрывается слоями клея и полиэтилена PE-RT соответствующей толщины. Толщина алюминия специально подобрана так, чтобы труба удовлетворяла требованиям не только прочности, но и гибкости.

В металлопластиковых трубах небольших диаметров алюминиевый слой нейтрализует действие сил скручивания, характерных для полимерных материалов, благодаря чему при сгибании труб Uronor MLC не требуется больших усилий, что существенно упрощает монтаж, а после изгиба труба сохраняет свою форму.

В трубах Uronor MLC больших диаметров, которые поставляются прямыми отрезками длиной 5 м, используется алюминиевый слой большей толщины, что делает трубы жестче и позволяет их использовать в стояках. Алюминиевый слой играет важную роль в компенсации теплового расширения. Ввиду наличия прочного клеевого слоя между полимерным и алюминиевыми слоями, тепловое расширение композиционного материала определяется коэффициентом теплового расширения алюминия и практически не отличается от коэффициента теплового расширения металлической трубы, т.е. доля чистого полимера в расширении не превышает 1/7. Это обеспечивает определенные преимущества при монтаже труб, так как почти устраняется необходимость в применении компенсационных элементов.

Низкий коэффициент шероховатости внутреннего слоя (0,0004 мм) обеспечивает малые потери давления по длине трубопровода. При нормальных условиях эксплуатации в трубах не образуется отложений и они не подвергаются коррозии. Благодаря особым свойствам сырья, применяемого для производства труб Uronor, до минимума уменьшается передача различных шумов — как шума от потока воды, так и шума насосов.

Наиболее важными полезными свойствами композиционных труб MLC являются:

- Абсолютная кислородонепроницаемость, превосходящая требования стандарта DIN 4726;
- Гигиеническая безвредность;
- Малая шероховатость  $k = 0,0004$  мм, обеспечивающая минимальное гидравлическое сопротивление и низкие потери давления;
- Стабильность формы за счет нейтрализации скручивающих сил;
- Высокая гибкость, обеспечивающая на малых диаметрах легкость сгибания (для труб диаметром до 32 x 3 мм) вручную или при помощи специального инструмента;
- Тепловое расширение, близкое к тепловому расширению металлических труб, что позволяет устанавливать крепежные элементы на большем расстоянии друг от друга;
- Чистота и простота монтажных работ, отсутствие операций сварки, пайки, нарезания резьбы и других методов соединения;
- Коррозионная стойкость, благодаря наличию внутреннего и наружного полимерных слоев;
- Превосходная долговременная прочность на разрыв — залог безопасности повседневной эксплуатации;
- Максимальная рабочая температура: 95° С;
- Максимальное рабочее давление: 10 бар;
- Срок службы: 50 лет при постоянной рабочей температуре 70°С и давлении 10 бар;
- Малый вес, простота погрузочно-разгрузочных работ;
- Варианты поставки: в бухтах и прямыми отрезками.

## Сертификация

Сертификаты аттестации в немецком институте DGfVW разрешают использовать трубы Uronor MLC для систем питьевого водоснабжения согласно DIN 1988 TRW1. Результаты этой аттестации включают в себя положительную оценку материалов в соответствии с законом, регулирующим использование изделий из полимеров в системах снабжения питьевой водой, сокращенно называемым рекомендациями KTW\*.

\* На трубопроводную систему Uronor MLC получены российские сертификаты ГОСТ и СанПиН, в том числе на соединения «труба + фитинг».

Многослойные композиционные трубы MLC и соединительные детали к ним получили одобрение в разных странах мира, в том числе в Швейцарии, Нидерландах, Италии, Норвегии, Германии, Великобритании и России. Система Uronor MLC, включая трубы, соединительные элементы и материалы (луженая латунь, PPSU), а также пресс-инструмент, также прошли сертификацию DVGW.



### **Достоинства системы при монтаже:**

- Не требуется калибровка труб диаметром 16-32 мм, что сокращает время монтажа до 30 %.
- Небольшое количество инструментов для всех видов работ;
- «Холодный» монтаж, не требующий предварительного нагрева монтируемых труб и фитингов, малый радиус изгиба;
- Использование выпрямителя труб в сочетании с разматывателем позволяет использовать трубы MLC диаметром 16-25 мм в бухтах, а затем выпрямлять их, получая столь же прямые отрезки любой длины, как и в случае поставки труб готовыми прямыми отрезками.

### **Услуги Uronor:**

- Высококвалифицированные специалисты в головном офисе компании и опытные профессионалы на местах готовы оказать техническую поддержку каждому заказчику;
- Регулярное обновление информации на сайте [www.uronor.ru](http://www.uronor.ru);
- Семинары по продукции Uronor и особенностям ее проектирования и монтажа, проходящие в рамках Uronor Academy (см. график семинаров на [www.uronor.ru](http://www.uronor.ru));
- Консультации по применению программного обеспечения HSEngineering для расчета систем отопления, водоснабжения и составления спецификаций, а также услуга проектирования при условии заказа продукции Uronor (подробные условия на [www.uronor.ru](http://www.uronor.ru));
- Помощь на всех этапах реализации проекта: от проектирования до полного завершения работ;
- Система урегулирования рекламаций;
- На систему Uronor MLC (т.е. на трубы и соединительные элементы производства Uronor) предоставляется гарантия сроком 10 лет. При использовании в одной системе изделий разных производителей гарантия не предоставляется, ни на трубу Uronor MLC, ни на всю систему в целом.

## Контроль качества

Постоянный контроль качества до начала и в процессе производства:

Оперативный контроль с использованием специальных фотокамер, испытание на твердость вдавливанием шарика (по Бринелю), испытание на текучесть, проверка линейных размеров и испытание на разрыв.

В заводской лаборатории осуществляется контроль сы-

рья, проводятся испытания образцов труб (испытание на отслаивание), гидравлические и температурные испытания, а также испытания на горячее хранение. Все испытания проводят независимые немецкие и международные испытательные учреждения. Согласно документу W 542, подготовленному институтом DVGW, минимальное долговременное сопротивление

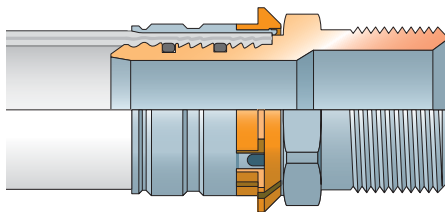
разрыву труб из многослойного композита в системах питьевого водоснабжения должно быть не менее 50 лет. Вместе с SKZ и DVGW корпорация Uronor постоянно работает над испытанием своих систем в соответствии с рабочими документами DVGW. Задача всех этих мер — обеспечить качество металлополимерных труб Uronor MLC и фитингов к ним.

## Технические характеристики труб Uronor MLC

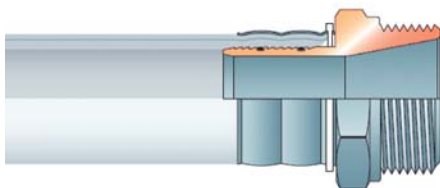
Наружный диаметр, мм	16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3	40 x 4	50 x 4,5	63 x 6	75 x 7,5	90 x 8,5	110 x 10
Внутр. диаметр DN, мм	12	15,5	20	26	32	41	51	60	73	90
Длина бухты, м	200	100	50	50	-	-	-	-	-	-
Длина отрезка, м	-	-	-	-	5	5	5	5	5	5
Наружный диаметр бухты, см	80	100	120	120	-	-	-	-	-	-
Вес трубы в бухте (отрезке)*, г/м	105	148	211	323	508	745	1224	1788	2545	3597
Вес трубы с водой 10 °С в бухте (отрезке), г/м	218	337	525	854	1310	2065	3267	4615	6730	9959
Вес бухты, кг	21,0	14,8	10,6	16,2	-	-	-	-	-	-
Вес отрезка, кг	-	-	-	-	2,54	3,73	6,12	8,94	12,73	17,99
Объем воды в трубе, л/м	0,113	0,189	0,314	0,531	0,800	1,32	2,040	2,827	4,185	6,362
Шероховатость e, мм	0,0004									
Теплопроводность, Вт/(м*К)	0,40									
Коэффициент температурного расширения α, мм/(м*К)	0,025									
Макс. температура, °С	95									
Рабочее давление, бар	10									
Мин. радиус изгиба от руки 5xDнар, мм	80	100	125	160	-	-	-	-	-	-
Мин. радиус изгиба с помощью пружины 4xDнар, мм	64	80	100	128	-	-	-	-	-	-
Мин. радиус изгиба с помощью трубогиба 4xDнар, мм	64	80	100	-	-	-	-	-	-	-
Макс. расстояние между креплениями, м	1,2	1,3	1,5	1,6	2,0	2,0	2,2	2,4	2,4	2,4

\* В случае различной интерпретации технических параметров обращайтесь, пожалуйста, к техническим специалистам корпорации Uronor

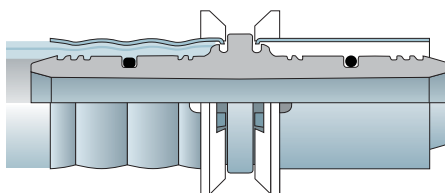
# Концепция фитингов Uronor MLC



Разрез металлического пресс-фитинга 16–32 мм с алюминиевой пресс-гильзой и пластмассовым упорным кольцом



Разрез металлического пресс-фитинга 40–50 мм с пресс-гильзой из нержавеющей стали



Разрез композиционного пресс-фитинга 16–32 мм



Модульный фитинг MLC Riser System 63–110 мм

## Пресс-фитинги MLC диаметром 16–32 мм

Запатентованная система пресс-фитингов Uronor MLC позволяет осуществлять соединения, буквально, за считанные секунды. Резиновые уплотнительные кольца утоплены заподлицо с телом фитинга, что исключает их повреждение при монтаже. Наружная предварительно установленная пресс-гильза имеет смотровые отверстия, которые позволяют до опрессовки проверить величину заглубления трубы в фитинге.

Пластмассовое упорное кольцо на пресс-гильзе упрощает установку пресс-клещей на нужном месте. Кроме того, цветное упорное кольцо на металлических фитингах одновременно является элементом цветовой кодировки и обеспечивает визуальную маркировку степени опрессовки фитинга. По завершении процедуры опрессовки кольцо разрушается и отделяется от фитинга. Пресс-клещи и упорные кольца одного размера имеют одинаковую цветовую кодировку.

Если соединение не будет опрессовано по каким-либо причинам при монтаже, то благодаря специальной конструкции фитинг гарантированно потечет во время гидроиспытаний, сигнализируя о необходимости опрессовки. Данной функцией защиты от ошибок при монтаже обладают все типы фитингов Uronor MLC диаметром 16–32 мм.

По завершении монтажа, благодаря стабильности формы пресс-гильзы, соединение может воспринимать усилия изгиба, не давая протечки. Смонтированную трубу в любой момент можно повернуть нужным образом.



# Металлический пресс-фитинг MLC 16–32 мм

Надежное и быстрое соединение с интегрированной системой контроля



## Размещение

Разместите пресс-клещи на пресс-гильзе, прижав их к цветному упорному кольцу.



## Опрессовка

В процессе опрессовки упорное кольцо разрушается и отделяется от пресс-гильзы.



## Контроль

Отсутствие упорных колец информирует об успешной опрессовке соединения, что чётко видно даже с расстояния в несколько метров.



## Изоляция

Через обтекаемое соединение можно без проблем переместить теплоизоляцию, например, Tubolit.



Если соединение еще не опрессовано, это сразу становится вдвойне заметно при гидравлических испытаниях. Во-первых, цветные упорные кольца еще находятся на фитинге. Во-вторых, фитинг сконструирован таким образом, что неопрессованное соединение во время гидравлических испытаний начинает течь. Теперь нужно просто произвести опрессовку фитинга, и соединение станет герметичным.

## Внимание!

Перед опрессовкой фитинга нужно убрать давление в системе.

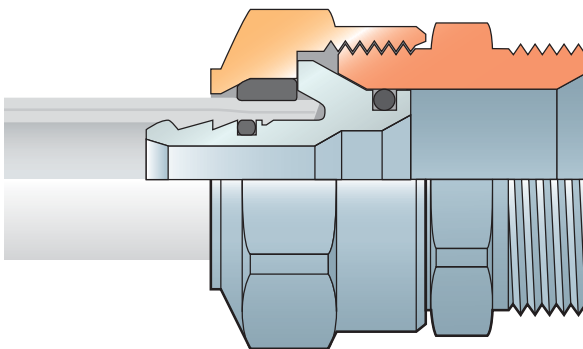


## Резьбовые адаптеры MLC 16–25 мм

Ассортимент резьбовых фитингов Uronor MLC обеспечивает все возможные варианты соединений.

Резьбовые адаптеры MLC поставляются в уже собранном виде. Фитинги являются композиционными и состоят из вставного PPSU штуцера, монолитного полиамидного зажимного кольца и луженой латунной гайки.

При необходимости, после монтажа резьбовой адаптер можно снять, но вставной штуцер из PPSU остается навсегда присоединенным к трубе. Все резьбовые адаптеры на 3/4 дюйма предназначены для подключения к резьбе европейского стандарта Евроконус.



Разрез резьбового фитинга 16 – 25 мм

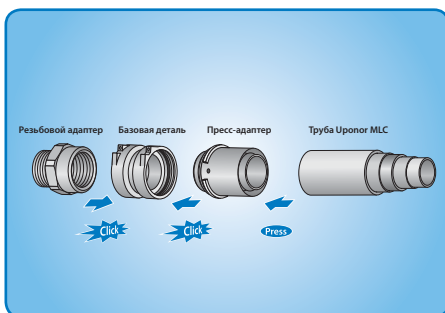
### Резьбовые адаптеры Uronor MLC обладают множеством положительных качеств:

- Функция защиты от ошибок при монтаже;
- адаптер «течёт» если не полностью затянут;
- Монтаж без калибровки.
- Поставляется в уже собранном виде, как одна деталь;
- Для закручивания требуется в 2 раза меньшее усилие, чем для аналогичных латунных фитингов;
- Исключена возможность перезатянуть гайку, чувствуется конечная точка;
- Запатентованная конструкция;
- Имеются европейские и российские сертификаты качества, в т.ч. сертификат «труба+фитинг».

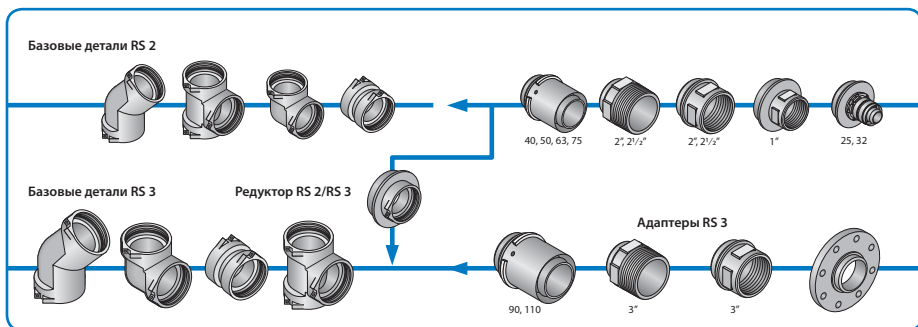
# Система модульных фитингов Upronor MLC Riser system 63–110 мм

Система фитингов MLC Riser System (MLC RS) предназначена для труб MLC диаметром 63–110 мм состоит всего из 27 элементов. Благодаря своей модульной концепции, система MLC RS позволяет реализовать практическое любое решение - до 300 различных комбинаций тройников, угольников и редукторов.

Основной объем работ, а именно: резка, снятие фаски, опрессовка, производится на монтажном столе, что очень удобно. При установке трубы в проектное положение осуществляется минимум работ, что особенно актуально при работе в стесненных условиях или под потолком.



- Минимум фитингов
- До 300 возможных комбинаций
- Быстрый монтаж
- Ремонтопригодность
- Защита от ошибок при монтаже
- Работа на монтажном столе
- Минимум работы под потолком
- Возможность корректировки соединения



# Монтаж систем водоснабжения и радиаторного отопления Uronor MLC

## Монтаж модульных фитингов Uronor MLC RS

### Монтаж за 5 этапов

Монтаж фитингов MLC RS действительно очень прост. Модульный принцип фитингов позволяет монтировать такие фитинги в различных комбинациях по одной и той же методике, состоящей из 5 этапов.



3 Вставьте пресс-адаптер MLC RS в базовую деталь.



4 Просуньте пластиковый фиксатор MLC RS в отверстие на базовой детали.

5 Зафиксируйте головку фиксатора MLC RS в посадочном месте базовой детали. Соединение готово!

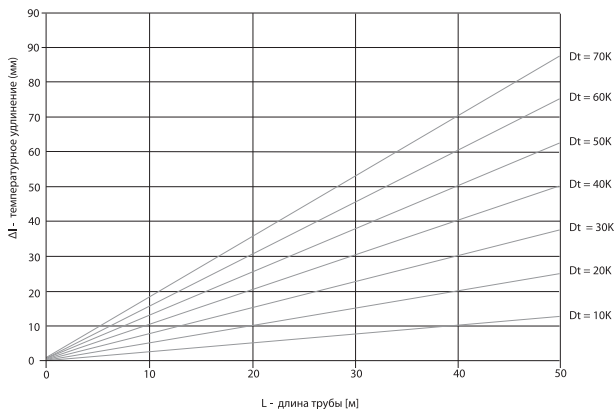


# Температурное удлинение

При проектировании системы труб MLC необходимо учитывать их температурное удлинение, обусловленное режимом эксплуатации.

Определяющую роль в температурном удлинении играют разность температур  $t$  и длина трубы  $L$ .

Если трубы предназначены для скрытой прокладки или замоноличивания в стяжку, температурное удлинение поглощается изоляционным материалом на участках изменения направления (естественные Г-, П-, Z-образные компенсаторы). Температурное удлинение рассчитывается по формуле:  
 $\Delta L = \alpha \times L \times \Delta t$



где

$\Delta L$  – температурное удлинение (мм)

$\alpha$  – коэффициент температурного расширения труб MLC (0,025 мм/(м\*°C))

$L$  – длина трубы (м)

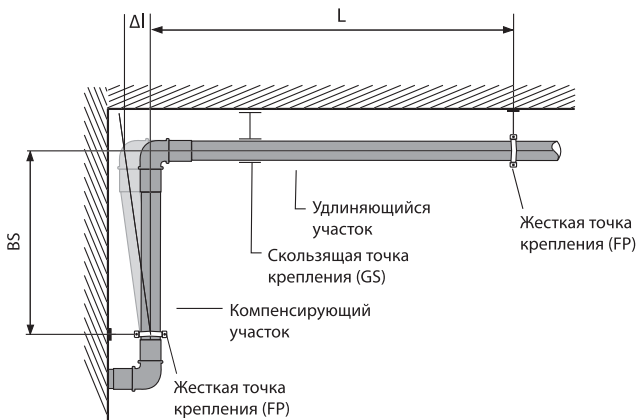
$\Delta t$  – разность температур (°C)

# Горизонтальные участки и стояки

При проектировании и монтаже вертикальных и горизонтальных участков из труб Uronog MLC, в дополнение к конструктивным требованиям, необходимо учитывать аспекты, связанные с температурным удлинением.

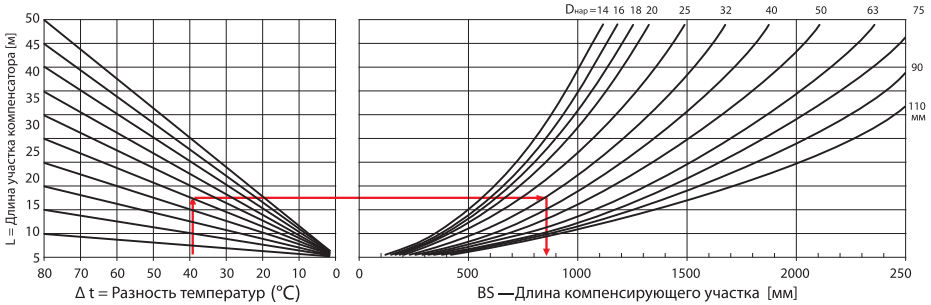
Нельзя монтировать трубопроводы Uronog MLC жестко. Нужно обязательно предусматривать возможность компенсации или контроля температурного удлинения.

В этих целях желательно знать расположение всех точек фиксации. Компенсация всегда происходит между двумя жесткими точками крепления (FP) и точками смены направления (компенсирующий участок BS).



# Расчет компенсатора

## График расчета необходимой длины участков компенсатора



### Пример:

Температура при выполнении монтажных работ: 20° С  
 Рабочая температура: 60° С  
 Разность температур DT: 40 К  
 Длина удлиняющегося участка: 25 м  
 Диаметр трубы MLC  $d_{нар}$  x s: 32 x 3 мм

### Расчетная формула:

$$BS = 30 \times \sqrt{d_{нар} \times (Dt \times a \times L)}$$

$d_{нар}$  – Наружный диаметр трубы MLC в мм  
 L – Длина удлиняющегося участка в м  
 BS – Длина компенсирующего участка в мм  
 a – Коэффициент температурного расширения труб MLC (0,025 мм/(м\*°С))  
 Dt – Разность температур (°С)

Необходимая длина компенсирующего участка BS:  
 около 850 мм

## Допустимые температурные режимы работы для системы Uponor MLC

Класс эксплуатации	$T_{раб}$ , °С	Время работы при $T_{раб}$ , год	$T_{макс}$ , °С	Время работы при $T_{макс}$ , год	$T_{авар}$ , °С	Время при $T_{авар}$ , ч	Область применения
1	60	49	80	1	95	100	Горячее водоснабжение (60°С)
2	70	49	80	1	95	100	Горячее водоснабжение (70°С)
4	20	2,5	70	2,5	100	100	Высокотемпературное напольное отопление, низкотемпературное отопление отопительными приборами
	40	20					
	60	25					
5	20	14	90	1	100	100	Высокотемпературное отопление отопительными приборами
	60	25					
	80	10					
XB	20	50	—	—	—	—	Холодное водоснабжение

В таблице приняты следующие обозначения:

**Траб** - рабочая температура или комбинация температур транспортируемой воды, определяемая областью применения;

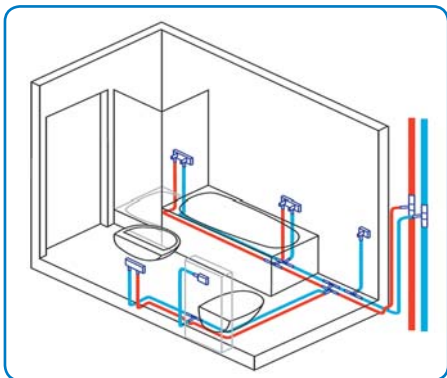
**Тмакс** - максимальная рабочая температура, действие которой ограничено по времени;

**Тавар** - аварийная температура, возникающая в аварийных ситуациях при нарушении систем регулирования. Максимальный срок службы трубопровода для каждого класса эксплуатации определяется суммарным временем работы трубопровода при температурах Траб, Тмакс, Тавар и составляет 50 лет.

# Система водоснабжения Upronor MLC

## Схемы разводки систем внутреннего водоснабжения

Наиболее часто применяются следующие схемы поквартирной разводки систем внутреннего водоснабжения:



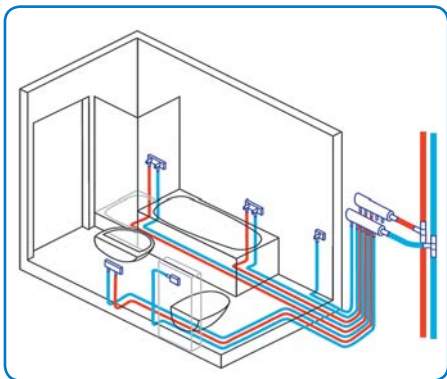
### Тройниковая схема разводки

#### Достоинства:

- Минимальный расход труб;
- Подходит для новостроек и реконструируемых объектов.

#### Недостатки:

- Возможны скачки напора при одновременном включении двух приборов;
- Наличие большого числа соединений (тройников);
- Большой ассортимент труб и фитингов различного диаметра.



### Коллекторная схема разводки

#### Достоинства:

- Отдельные подключения для каждого прибора;
- Нет фитингов в полу и стенах;
- Минимум фитингов;
- Только один диаметр труб (обычно Ø16мм);
- Нет колебаний напора;

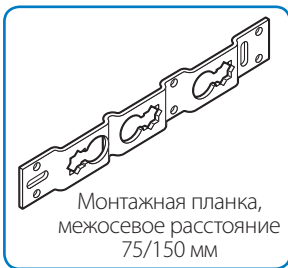
#### Недостатки:

- Большой расход труб;
- Наличие коллекторов повышает стоимость системы.

## Монтаж элементов водоснабжения Uronor MLC

Система Uronor MLC имеет в своем составе большой ассортимент фитингов и аксессуаров для систем водоснабжения, позволяющий выполнить любой вариант разводки. Благодаря этому всегда есть возможность выбрать оптимальное решение.

### Элементы водоснабжения системы Uronor MLC



### Достоинства системы водоснабжения Uronor MLC:

- Идеально совместимые друг с другом компоненты системы сконструированы так, чтобы исключить трудности при монтаже. Новый принцип фиксации пресс-угольников на монтажных планках **«Вставил - закрепил - готово!»** надежно закрепляет пресс-угольники в нужном направлении;
- При необходимости, соединительные пресс-угольники можно легко повернуть на 45° в любом направлении;
- Использование монтажного трапа длиной 2 метра позволяет увеличить точность и скорость монтажа в помещениях, насыщенных приборами водопотребления, а также в помещениях с неровными (угловатыми) стенами.



## Фиксация соединительных пресс-угольников.



1. Вставить соединительный пресс-угольник в гнездо монтажной планки.



2. Установить фиксирующую скобу и закрепить ее винтом.



3. Готово! Соединительный пресс-угольник надежно закреплен на монтажной планке и защищен от поворота.



Примеры использования монтажного трака длиной 2 метра



Изгибая монтажный трак, ему можно придать любую форму.



Изгиб монтажного трака.

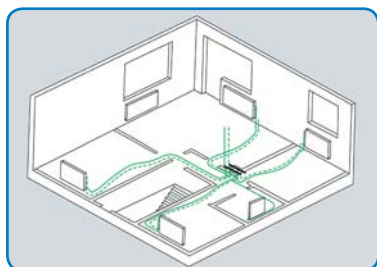
# Система радиаторного отопления Uponor MLC

## Достоинства системы радиаторного отопления Uponor MLC:

- Позволяет реализовать любую систему отопления: 1-трубную, 2-х трубную, коллекторную;
- Многообразие различных вариантов подключения отопительных приборов;
- Подходит как для вновь строящихся объектов, так и при реконструкции;
- Металлополимерная труба Uponor Unipipe MLC является абсолютно кислородонепроницаемой;
- Большой ассортимент фитингов и аксессуаров, позволяющий найти наиболее оптимальное инженерное решение.

## Схемы разводки систем радиаторного отопления

При использовании полимерных и металлополимерных труб наиболее часто применяют следующие схемы поквартирной разводки систем радиаторного отопления:



### Коллекторная разводка

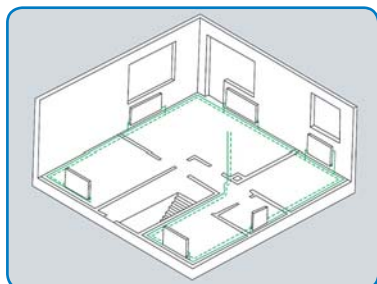
От коллектора к каждому прибору выполняется отдельная подводка.

#### Достоинства:

- Отдельные подключения для каждого прибора;
- Нет фитингов в полу и стенах;
- Минимум фитингов;
- Только один диаметр труб (обычно Ø16мм);

#### Недостатки:

- Наличие коллекторов повышает стоимость системы.



### Обводная тройниковая разводка

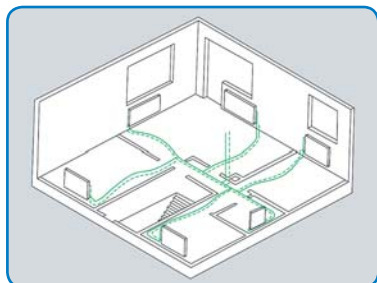
Магистральные трубы располагаются по периметру отапливаемой площади. Подводки к приборам выполняются с помощью тройников.

#### Достоинства:

- Позволяет реализовать как открытую, так и скрытую прокладку труб;
- Подходит для новостроек и реконструируемых объектов.

#### Недостатки:

- Наличие большого числа соединений (тройников);
- Большой ассортимент труб и фитингов различного диаметра.



### Лучевая тройниковая разводка

Магистральные трубопроводы располагаются в полу центральной части отапливаемой площади. Ответвления к приборам выполняются с помощью тройников.

#### Достоинства:

- Минимальная стоимость системы;

#### Недостатки:

- Наличие большого числа соединений (тройников);
- Большой сортамент труб и фитингов различного диаметра.

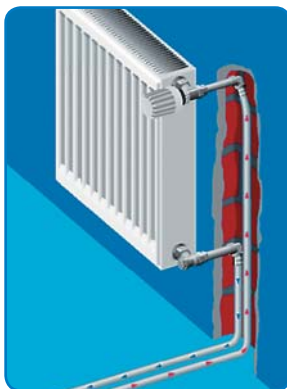
# Способы подключения отопительных приборов

## Варианты подключения

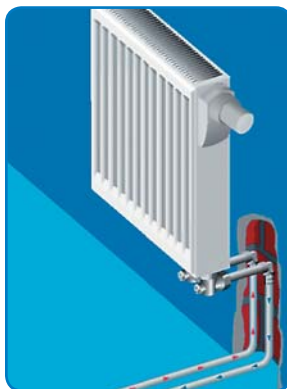
**Внимание!** На всех рисунках не показана теплоизоляция трубопроводов, однако ее необходимо предусматривать в соответствии с действующими нормами и правилами. В качестве частичной теплоизоляции можно использовать защитный гофрированный кожух Upronor.



а) Подключение радиатора «боковое, от стены» непосредственно с помощью труб Upronor MLC. Присоединение труб к радиаторному узлу осуществляется резьбовыми адаптерами или пресс-фитингами MLC.



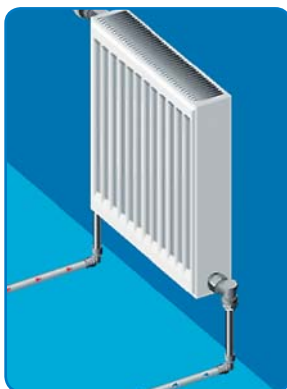
б) Подключение радиатора «боковое, от стены» с помощью хромированных медных пресс-угольников MLC. Присоединение медных пресс-угольников к радиаторному узлу осуществляется резьбовыми адаптерами MLC для медных трубок.



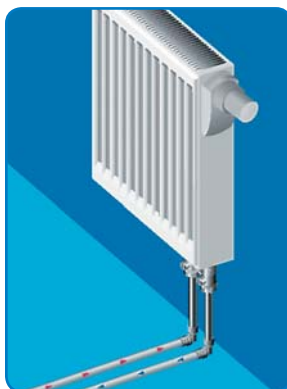
в) Подключение радиатора «нижнее, от стены» с помощью хромированных медных пресс-угольников MLC. Присоединение медных пресс-угольников к радиаторному узлу осуществляется резьбовыми адаптерами MLC для медных трубок.



г) Подключение радиатора «нижнее, от стены» непосредственно с помощью труб Upronor MLC. Присоединение труб к радиаторному узлу осуществляется резьбовыми адаптерами или пресс-фитингами MLC.



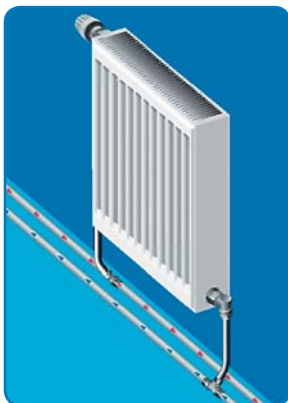
д) Подключение радиатора «боковое, от пола» с помощью хромированных медных пресс-угольников MLC. Присоединение медных пресс-угольников к радиаторному узлу осуществляется резьбовыми адаптерами MLC для медных трубок.



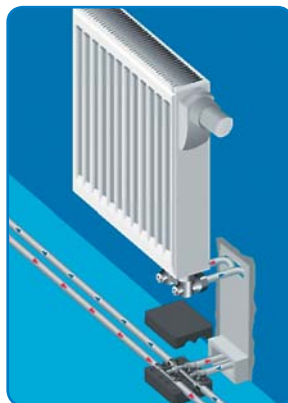
е) Подключение радиатора «нижнее, от пола» с помощью хромированных медных пресс-угольников MLC. Присоединение медных пресс-угольников к радиаторному узлу осуществляется резьбовыми адаптерами MLC для медных трубок.



ж) Подключение радиатора «нижнее, от пола» с помощью хромированных медных пресс-тройников MLC. Присоединение медных пресс-тройников к радиаторному узлу осуществляется резьбовыми адаптерами MLC для медных труб.



з) Подключение радиатора «боковое, от пола» с помощью хромированных медных пресс-тройников MLC. Присоединение медных пресс-тройников к радиаторному узлу осуществляется резьбовыми адаптерами MLC для медных труб.



и) Подключение радиатора «нижнее, от стены». Присоединение труб к радиаторному узлу осуществляется резьбовыми адаптерами или пресс-фитингами MLC. Для пересечения подающих и обратных труб в одной плоскости используется крестовина MLC.



к) Подключение радиатора «нижнее, от пола» непосредственно с помощью труб Уронор MLC. Присоединение труб к радиаторному узлу осуществляется резьбовыми адаптерами или пресс-фитингами MLC.



л) Подключение радиатора «нижнее, от пола» с помощью хромированных медных пресс-угольников MLC. Присоединение медных пресс-угольников к радиаторному узлу осуществляется резьбовыми адаптерами MLC для медных труб.

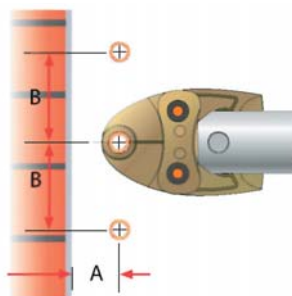
# Монтажные размеры

## Минимальная длина трубы между двумя пресс-фитингами

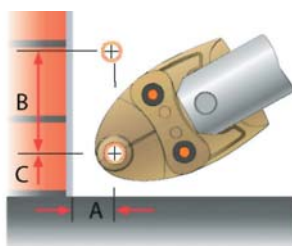
Диаметр трубы Днар × S, мм	Длина трубы L, мм	
20 × 2,25	мин. 55	<b>Внимание:</b> концы труб 40–110 мм должны быть откалиброваны перед монтажом пресс- фитингов
25 × 2,5	мин. 70	
32 × 3,0	мин. 70	
40 × 4,0	мин. 100	
50 × 4,5	мин. 100	
63 × 6,0	мин. 150	
90 × 8,5	мин. 160	
110 × 10,0	мин. 160	

## Минимальные расстояния, необходимые для работы с пресс-инструментом Uronor UP 75, UP 75 EL и Mini 32

Диаметр трубы Днар × S, мм	A, мм	B*, мм
16 × 2,0	15	45
20 × 2,25	18	48
25 × 2,5	27	71
32 × 3,0	27	75
40 × 4,0	45	105
50 × 4,5	50	105
63 × 6,0	80	98
75 × 7,5	82	125

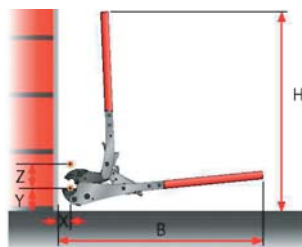


Диаметр трубы Днар × S, мм	A, мм	B*, мм	C, мм
16 × 2,0	30	88	30
20 × 2,25	32	90	32
25 × 2,5	49	105	49
32 × 3,0	50	110	50
40 × 4,0	55	115	60
50 × 4,5	60	135	60
63 × 6,0	80	125	75
75 × 7,5	82	125	82



## Минимальные расстояния, необходимые для работы с ручным прессом Uronor MLC

Диаметр трубы. Днар × S, мм	X, мм	Y, мм	Z*, мм	B, мм	H, мм
16 × 2,0	25	50	55	510	510
25 × 2,5	25	50	55	510	510



\*Для труб с одинаковым наружным диаметром.

## Общие указания по монтажу систем водоснабжения и радиаторного отопления Uponor MLC

Минимальная температура окружающей среды при работе с трубой (например, при раскладке на объекте): -10 °С.

Работы с пресс-инструментом разрешается проводить при температуре 0...+40 °С.

Оптимальная температура для проведения монтажных работ: +5...+25 °С.

В случае хранения труб при температуре ниже -10 °С их необходимо защищать от ударов, падений и других механических воздействий. Места хранения и монтажа должны быть сухими и непыльным для обеспечения наилучшего состояния труб и фитингов.

Прокладка металлополимерных труб должна предусматриваться преимущественно скрытой: в полу, плинтусах, за экранами в штробах, шахтах и каналах. Допускается открытая прокладка подводок к санитарно-техническим приборам, а также в местах, где исключается их механическое, термическое повреждение и прямое воздействие ультрафиолетового излучения на трубы.

В общедоступных помещениях, таких, как лестничные клетки, коридоры, подвалы и т.п. трубы Uponor Unipipe MLC должны быть надежным образом защищены от возможных механических повреждений.

Трубы и пресс-соединения Uponor MLC разрешается замоноличивать в бетон. В местах пересечения трубами деформационных швов бетонной заливки необходимо устанавливать защитную оболочку (кожух) длиной не менее 0,5 м

в каждую сторону от шва. Внимание! Перед замоноличиванием в бетон пресс-соединений UPONOR MLC их необходимо обернуть скотчем для защиты от щелочной среды бетонной смеси.

Резьбовые соединения запрещено замоноличивать в бетон, в противном случае в местах их установки необходимо устраивать лючки.

Для систем отопления следует применять в качестве теплоносителя, как правило, воду; другие теплоносители допускается применять, если они отвечают санитарно-гигиеническим требованиям, требованиям взрыво- пожаробезопасности, а также не являются химически агрессивными к материалу труб и фитингов.

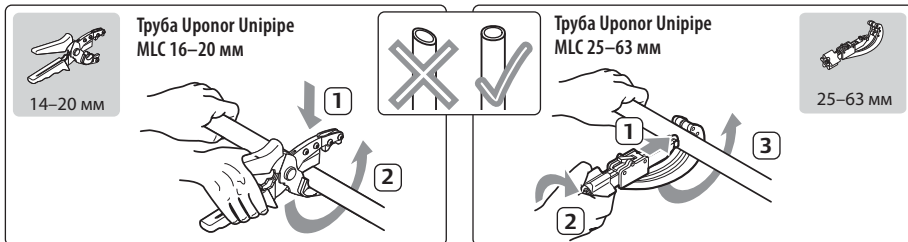
Для прохода через строительные конструкции необходимо предусматривать футляры, выполненные из пластмассовых труб. Внутренний диаметр футляра должен быть на 5–10 мм больше наружного диаметра прокладываемой трубы. Зазор между трубой и футляром необходимо заделать мягким водонепроницаемым материалом, допускающим перемещение трубы вдоль продольной оси.

Допустимой является покраска труб Uponor Unipipe MLC. Для этих целей лучше всего использовать акриловую краску на водной основе с блеском для внешних поверхностей или растворимую краску. Нельзя допускать замерзания жидкости в трубах MLC.

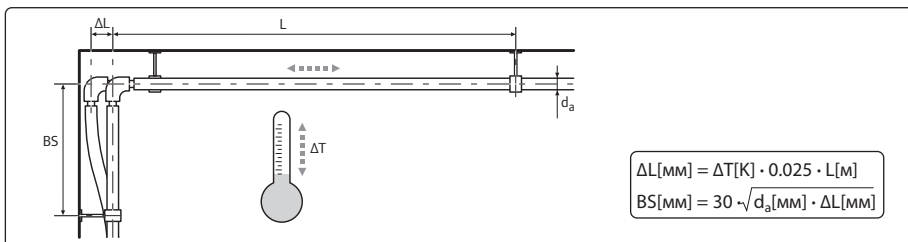
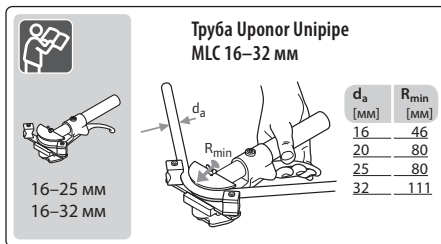
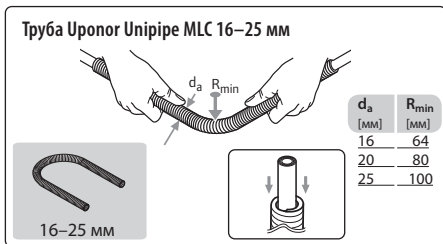
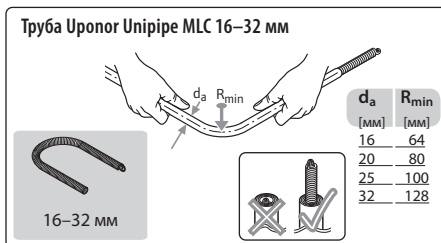
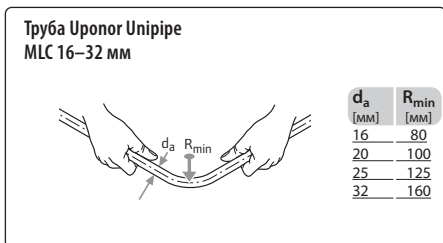
# Монтаж соединений Uponor MLC

## Трубы Uponor Unipipe MLC 16–50 мм

### 1. Резка

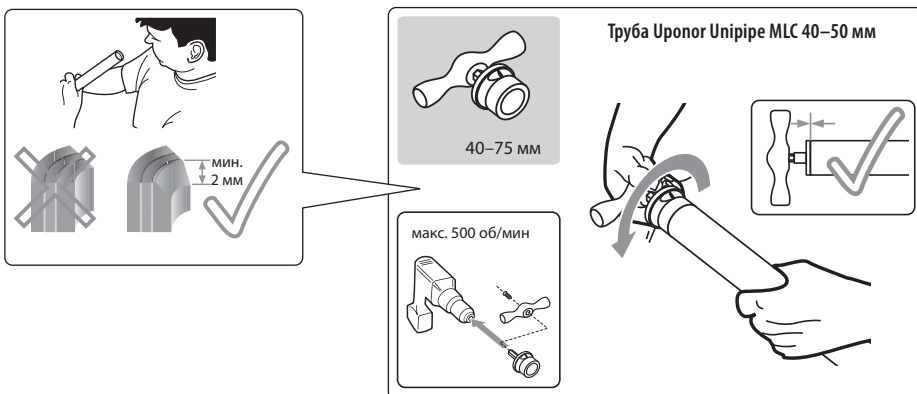


### 2. Сгибание

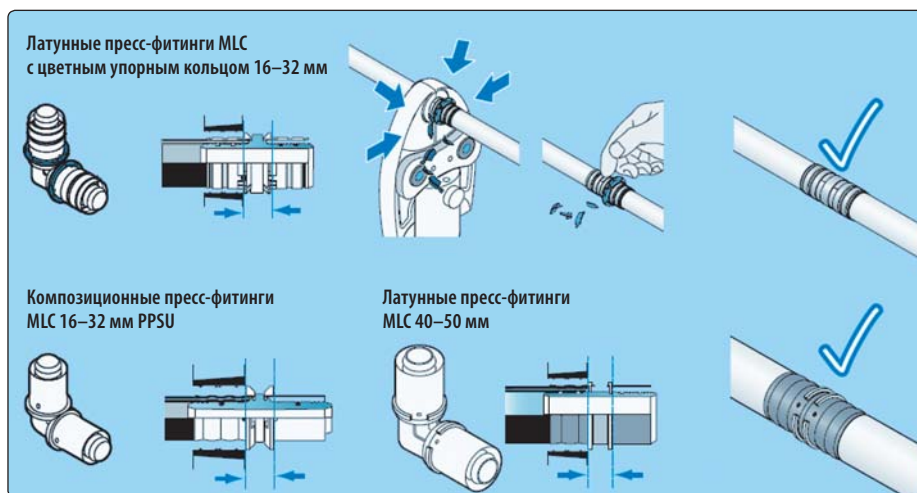
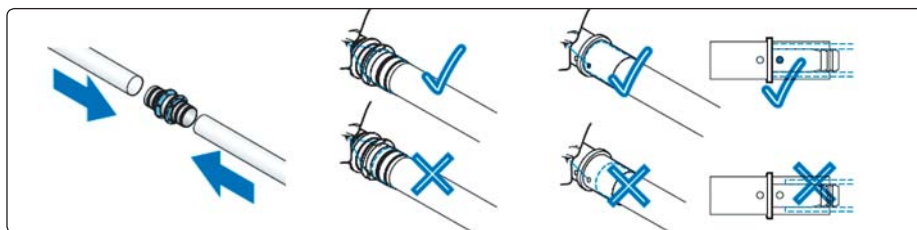


# Инструкция по монтажу

## 3. Калибровка











## 4. Монтаж пресс-соединений



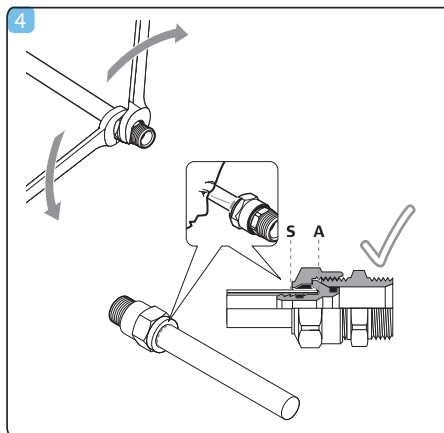
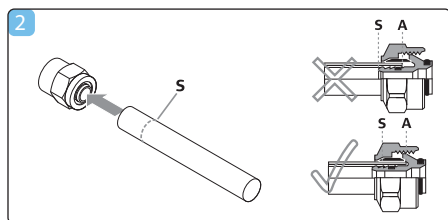
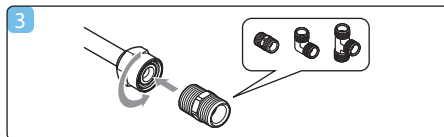
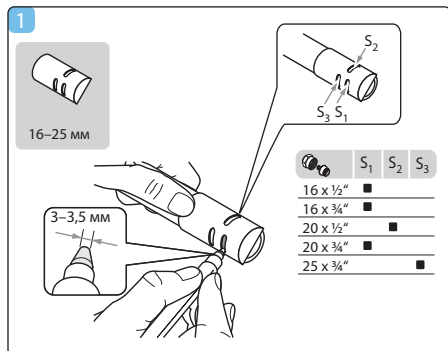
**Внимание!** При замоноличивании в бетон/раствор фитингов Upronor MLC их следует предварительно обернуть клейкой лентой (скотчем) для защиты от щелочной среды бетона/раствора.



# Диапазон применения пресс-инструментов Uronor MLC

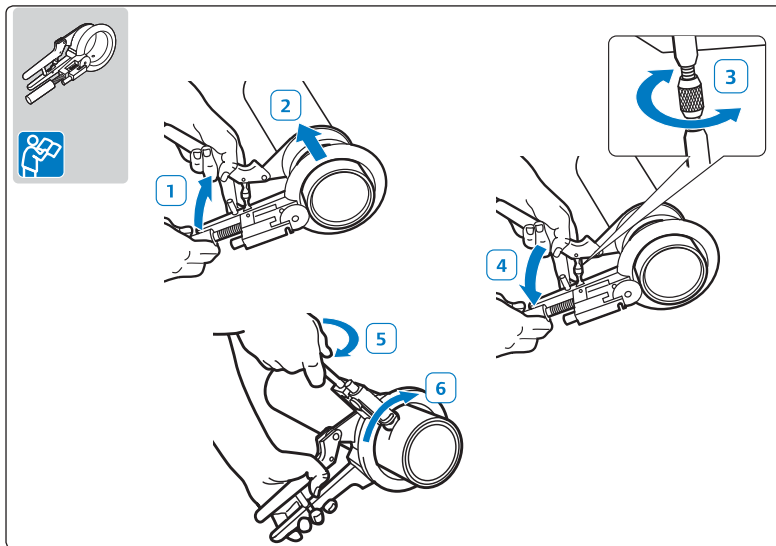
Труба Uronor MLC $d_{\text{нар}}$ [мм]		 		
				
16	■	■	-	■
20	■	■	-	■
25	-	■	-	■
32	-	■	-	■
40	-	■	-	-
50	-	■	-	-
63	-	-	■	-
75	-	-	■	-
90	-	-	■	-
110	-	-	■	-

## 5. Адаптер резьбовой Uronor MLC

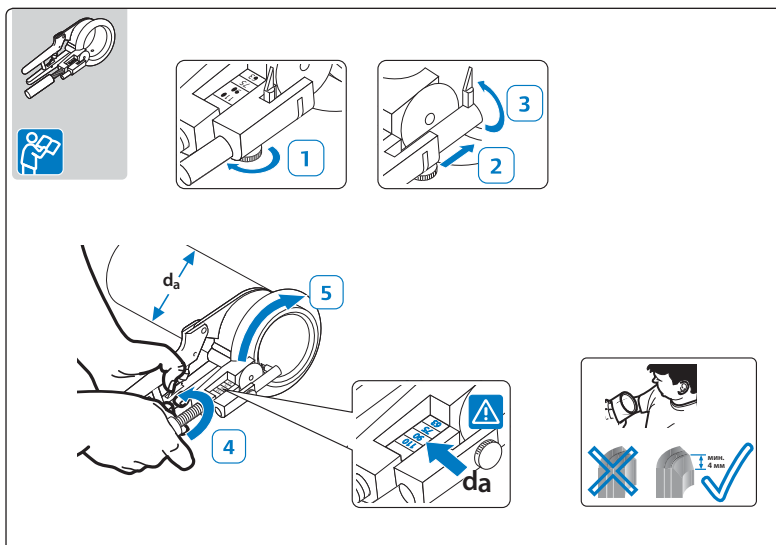


# Монтаж фитингов MLC RS 63–110 мм

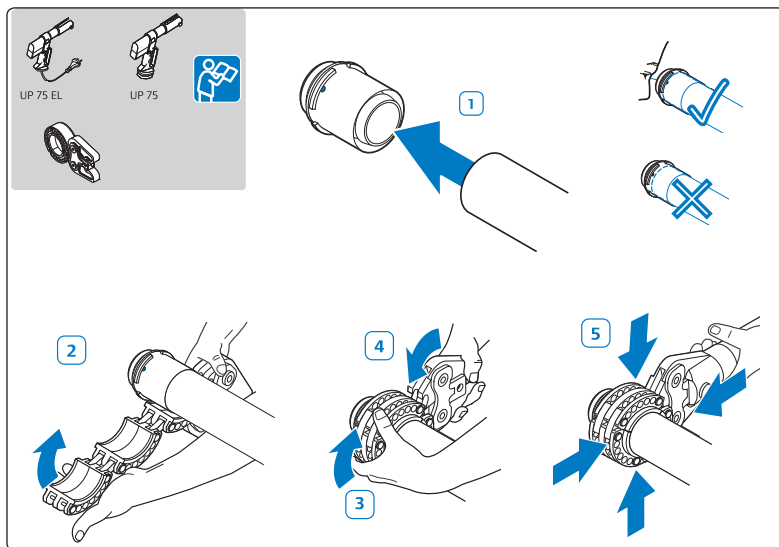
## 1. Отрезать трубу



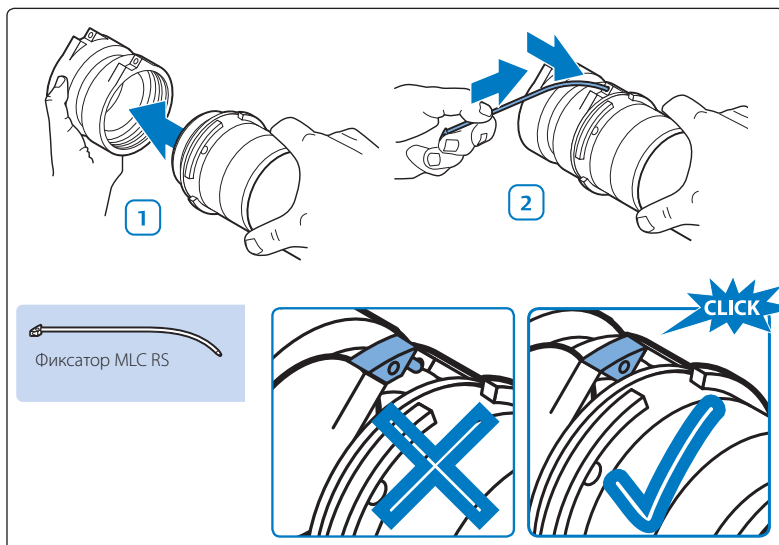
## 2. Снять фаску



### 3. Вставить трубу MLC в пресс-адаптер MLC RS и опрессовать



### 4. Вставить пресс-адаптер MLC RS в базовую деталь MLC RS и зафиксировать фиксатором.

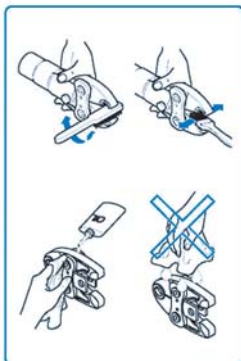
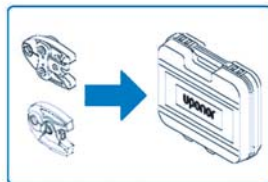
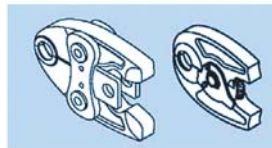


**Внимание!** При замоноличивании в бетон/раствор фитингов Uropor MLC их следует предварительно обернуть клеевой лентой (скотчем) для защиты от щелочной среды бетона/раствора.

# Правила эксплуатации пресс-клещей Uponor MLC



Пресс-клещи следует использовать в соответствии с действующими европейскими нормами UVV (VGB 4 «Электрические системы и оборудование»; 9. GSGV «Машинное оборудование» (89/392/EWG Европейские правила устройства машин)).



## Список пресс-инструментов сторонних производителей, разрешенных к применению с пресс-клещами Uronor MLC

Пресс-инструмент		Размер пресс-клещей Uronor MLC		
Название	Тип	16..32	40 и 50	63 и 75
Viega „Старый” Тип 1	Тип 1	Да	Нет	Нет
Viega „Новый” Тип 2	Тип 2, серийные номера, начинающиеся с 96..;	Да	Нет	Нет
Mannesmann „Старый”	Тип EFP 1; головка не поворачивается	Да	Нет	Нет
Mannesmann „Старый”	Тип EFP 2; головка поворачивается	Да	Нет	Нет
Geberit „Старый”	Тип PWN - 40; черная муфта над держателем пресс-клещей	Да	Нет	Нет
Geberit „Новый”	Тип PWN - 75; синяя муфта над держателем пресс-клещей	Да	Нет	Нет
Novopress	ECO 1/ACO 1	Да	Да	Нет
Novopress	AFP 201/EFP 201	Да	Да	Нет
Novopress	ACO 201	Да	Да	Нет
Ridge Tool/Von Arx	Ridgid RP300 Viega PT2 H	Да	Нет	Нет
Ridge Tool/Von Arx	Ridgid RP300 B Viega PT3 AH	Да	Да	Нет
Ridge Tool/Von Arx	Viega PT3 EH	Да	Да	Нет
Ridge Tool/Von Arx	Ridgid RP 10B, Ridgid RP 10S	Да	Да	Нет
Rothenberger	Romax Pressliner; произведенные после 01.02.2004, серийные номера после No. 010204999001	Да	Да	Нет
Rothenberger	Romax Pressliner ECO; произведенные после 01.02.2004, серийные номера после No. 01080377600	Да	Да	Нет
Rothenberger	Romax AC Eco; произведенные после 01.05.2004, серийные номера после No. 010504555001	Да	Да	Нет

**Примечание:** Данные действительны на 09/2006.

# Акт гидравлических испытаний системы радиаторного отопления

Строительный объект: \_\_\_\_\_

Этап: \_\_\_\_\_

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

Испытательное давление = 1,5 от рабочего давления 15 бар, но не менее 6,8 бар  
(относительно самой нижней точки системы)

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

## Предварительные испытания

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

Во время испытаний необходимо поддерживать давление на нужном уровне в течение 30 минут. Для этого 2 раза с интервалом 10 минут надо поднимать давление до расчетной величины. Затем подождать 30 минут и измерить фактическое давление (макс. допустимое падение давления 0,6 бар)

Окончание: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ Испытательное давление: \_\_\_\_\_ бар  
Дата Время  
(макс. падение давления 0,6 бар!)

## Основные испытания

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

Окончание: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ Испытательное давление: \_\_\_\_\_ бар  
Дата Время  
(макс. падение давления 0,2 бар!)

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

## Сертификация

\_\_\_\_\_

Место проведения испытаний, дата

\_\_\_\_\_

Подпись/печать подрядной организации

\_\_\_\_\_

Место проведения испытаний, дата

\_\_\_\_\_

Подпись/владелец

# Акт гидравлических испытаний системы радиаторного отопления

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

Этап: \_\_\_\_\_

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

Испытательное давление = 1,5 от рабочего давления 15 бар, но не менее 6,0 бар

Высотная отметка системы: \_\_\_\_\_ м

Расчетные параметры: – Температура подающей воды: \_\_\_\_\_ °С

– Температура обратной воды: \_\_\_\_\_ °С

По достижении испытательного давления необходимо подождать некоторое время до выравнивания температуры между окружающей средой и водой, использованной при заполнении системы. При необходимости гидравлические испытания нужно повторить по истечении периода ожидания.

Все резервуары, клапаны, фитинги и оборудование, не предназначенные для гидравлических испытаний, на период испытаний нужно отключить от системы или демонтировать. Система заполняется фильтрованной водой, и из нее полностью удаляется воздух. В ходе испытаний должен быть произведен осмотр всех соединений и стыков.

Начало: \_\_\_\_\_  
 Дата                      Время

Испытательное давление: \_\_\_\_\_ бар

Окончание: \_\_\_\_\_  
 Дата                      Время

Падение давления: \_\_\_\_\_ бар  
 (макс. падение давления 0,2 бар!)

Вышеуказанная система была нагрета до температуры \_\_\_\_\_, предусмотренной проектом, при этом утечки не обнаружено. После охлаждения системы утечки также не обнаружено. При опасности замораживания системы необходимо принять надлежащие меры (например, использовать антифриз, отопление здания). Если при предполагаемом режиме эксплуатации системы никакие меры против замораживания не нужны, то антифриз необходимо удалить, произведя слив и промывку системы с 3 кратной сменой воды.

Антифриз добавлен к воде:  Да  Нет

Опорожнение (как указано выше):  Да  Нет

## Подписи

Владелец: дата/подпись \_\_\_\_\_

Владелец: дата/подпись \_\_\_\_\_

Подрядная организация: дата/подпись \_\_\_\_\_

# Напольное отопление Upronor Home Comfort

## Современные решения напольного отопления: для уюта в Вашем доме

### Системы напольного отопления Upronor безопасны для здоровья, удобны и экономичны

Системы напольного отопления перестали быть признаком роскоши, но стали стандартом комфорта, который Вы с уверенностью можете сделать привычным для себя.

Прежде всего, напольное отопление безопасно для здоровья. Оно не поднимает в воздух пыль, а потому абсолютно идеально подходит для людей, страдающих аллергией.

Во-вторых, мягкое излучение тепла, свойственное системам напольного отопления Upronor, воздействует непосредственно на человека, минуя такой промежуточный этап, как предварительное нагревание воздуха в помещении. В результате тот же уровень комфортного тепла дости-

гается, когда температура воздуха в помещении на 2 °С ниже, чем при других способах отопления. Можно даже сказать, что напольное отопление полезно для здоровья, потому что «держать ноги в тепле, а голову в холоде» – это как раз то, что нужно человеческому организму. Если принять во внимание регулярное повышение стоимости энергоносителей и растущее значение экологической безопасности, то особую важность приобретает еще одно достоинство систем напольного отопления, предлагаемых корпорацией Upronor, – напольное отопление уменьшает расход энергии на 12% и, таким образом, помогает экономить. Кроме того, возможность понижения температуры теплоносителя позволяет использовать элементы системы отопления, более безопасные для окружающей среды.

### Системные решения Upronor

Выбирая одну из наших систем напольного отопления, Вы получаете полностью готовое и надежное решение. Наши системы состоят из труб и фитингов производства Upronor, которые идеально сочетаются друг с другом. Система поставляется в комплекте со всеми необходимыми аксессуарами и инструментами, т. е. Вы получаете полный комплект оборудования и принадлежностей от одного производителя. Помимо поставки трубопроводного оборудования, мы можем предложить Вам дополнительные услуги, например, проектирование системы напольного отопления для Вашего объекта.





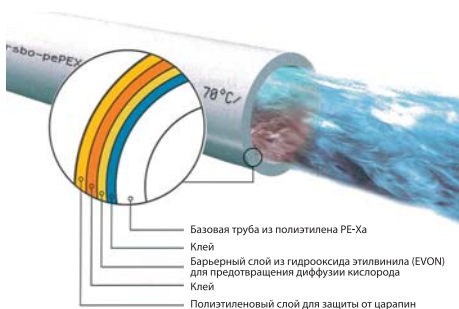
# Технология производства труб Uronog: наше ноу-хау на службе Вашей безопасности

## Трубы Uronog

Полимерные и металлопластиковые трубы Uronog легко гнутся и устойчивы к истиранию в самых сложных условиях эксплуатации. Они способны противостоять действию высокого давления и перепадов температуры. Системы труб Uronog обеспечивают максимальную безопасность, высокую надежность и сокращение эксплуатационных расходов до минимума, а потому незаменимы при монтаже напольного водяного отопления.

### Трубы из сшитого полиэтилена Uronog реPE-Xa

Трубы Uronog PE-Xa изготовлены из поперечно-сшитого полиэтилена высокого давления. В процессе производства труб Uronog PE-Xa молекулы полиэтилена высокой плотности соединяются поперечными связями, и образуется трехмерная сеть. Таким образом достигается наиболее высокий коэффициент поперечных связей из всех существующих способов сшивки полиэтилена. Вследствие применения этой технологии трубы Uronog PE-Xa обладают превосходными термическими и механическими свойствами. Исключительные характеристики этих труб проявляются уже более 30 лет в долгосрочных непрерывных испытаниях и в непосредственной эксплуатации на строительных объектах по всему миру. Трубы Uronog PE-Xa, предназначенные для систем отопления, согласно DIN 4726 выпускаются с защитным слоем из гидроксида этилвинила (EVOH), который препятствует диффузии кислорода внутрь системы.



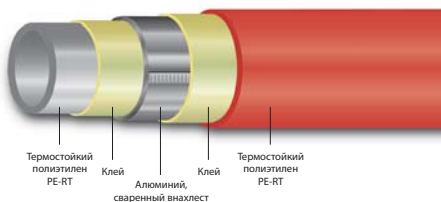
### Основные преимущества

- Выдающиеся свойства материала PE-Xa.
- Отсутствие отложений.
- Защита от диффузии кислорода.
- Устойчивость к коррозии и истиранию.
- Малый вес.
- Упругость при сгибании.
- Превосходное поведение при длительной эксплуатации.
- Высокая химическая стойкость.
- Простота, скорость и надежность монтажа.

### Металлопластиковые трубы Uronog MLC

Трубы Uronog MLC состоят из алюминиевой трубы, сваренной внахлест, с внутренним и наружным слоем из термостойкого полиэтилена PE-RT, изготовленного в соответствии с немецким стандартом DIN 16833. Все слои прочно скреплены друг с другом при помощи промежуточных слоев клея. Специальная методика сварки обеспечивает высокую надежность трубы. Толщина алюминия была специально подобрана так, чтобы труба удовлетворяла требованиям и общей прочности и гибкости. Пятислойные металлопластиковые трубы – это современный продукт, объединяющий в себе достоинства металлических и полимерных труб и в то же время не имеющих недостатков ни тех, ни других. Благодаря этому, мы можем предложить своим заказчикам изделия, равных которым нет:

- Алюминиевый слой надежно предотвращает диффузию кислорода.
- Обеспечивает стабильность формы трубы при монтаже и эксплуатации.
- Уменьшает тепловое расширение при нагреве.
- Препятствует проникновению кислорода



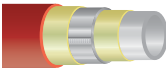

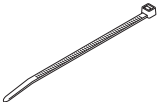
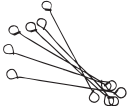
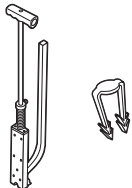
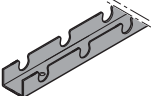
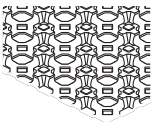
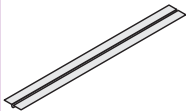
### Основные преимущества

- Сочетание достоинств металлических и полимерных труб.
- Отсутствие отложений.
- Абсолютная кислородонепроницаемость.
- Стойкость к коррозии.
- Тепловое расширение, близкое к металлическим трубам.
- Малый вес.
- Стабильность формы после сгибания.
- Превосходное поведение при долговременной эксплуатации.
- Простота, скорость и надежность монтажа.
- Высокая гибкость.

## Способы фиксации труб

Компания Uropog предлагает различные варианты фиксации, которые могут сочетаться с обоими типами труб. Это делает

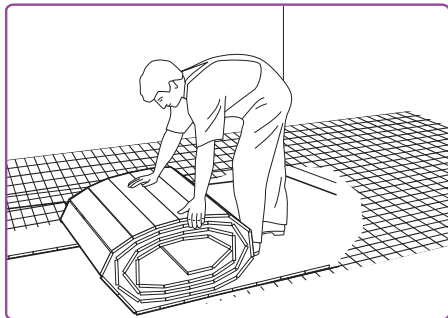
систему напольного отопления Uropog пригодной для разнообразного применения

Метод крепления	Описание	Размер	MLC 16 x 2,0 	pePE-Xa 20 x 2,0 	Артикул
<b>Стягивающий хомут Uropog</b>	Для быстрого крепления труб к арматурной сетке. Изготовлен из полиамида	16 x 2,0мм 20 x 2,0мм			100 52 87
<b>Крепежная проволока Uropog</b>	Для быстрого крепления труб к арматурной сетке. Изготовлена из стали	16 x 2,0мм 20 x 2,0мм			100 92 22
<b>Степлер + Хомуты</b>	Специальный степлер для крепления петель к теплоизоляции	16 x 2,0 мм 20 x 2,0 мм			100 01 41 + 100 00 13
<b>Фиксирующий трак Uropog.</b>	Самоклеющаяся U-образная планка для крепления металлопластиковых труб Uropog MLC 16x2,0. Для уменьшения длины трака через каждые 100 мм предусмотрены линии разлома. Длина - 2 м. Ширина - 40 мм Расстояние между фиксаторами 25мм. Высота (вместе с трубой) - 25 мм.	l=2000 мм b=40 мм h=25 мм c/c=25 мм			101 31 27
<b>Пластина для укладки труб Uropog</b>	Материал – полистирол. Для крепления d16 мм. Упаковочный блок (16,4 м <sup>2</sup> ) соответствует площади монтажа 14,2 м <sup>2</sup>	l=1140 мм b=720 мм h=20 мм			100 00 20
<b>Пластина для распределения тепла Uropog.</b>	Материал - алюминий Для установки в полах с деревянными перекрытиями и фиксации труб Uropog pePE-Xa 20x2,0 мм с шагом укладки 300 мм Упаковка из 10 панелей соответствует площади монтажа 16 м <sup>2</sup> (покрытие 80% площади)	l=1150мм b=280 мм			100 91 32

# Монтаж напольного отопления Upronor

## Монтаж системы напольного отопления с применением фиксирующих траков для трубы Upronor MLC 16

Перед укладкой теплоизоляции необходимо установить демпферную ленту по всему периметру греющей поверхности.



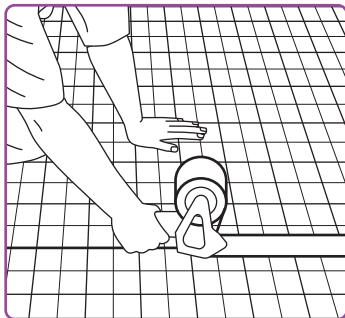
### Укладка изоляционного рулона и мультифольги

Рулонный теплоизоляционный материал предпочтительно укладывать по длине, не разрезая, в продольном направлении помещения.

Для облегчения разделения греющих петель схема разметки должна выполняться параллельно отрезкам теплоизоляции. Незакрытые поверхности в нишах, в дверных проемах и в полосах, оставшихся на стенах, должны быть позднее заполнены неиспользованными кусками. Всегда помещайте обрезанные вручную стороны панелей впритык к демпферной ленте, наклеенной по периметру, для того, чтобы предотвратить зазоры, которые могут возникнуть при настиле доски из ламината. Поверх теплоизоляции уложите мультифольгу Upronor.

### Дополнительная теплоизоляция

Для удовлетворения требований DIN EN 1264-4, EnEV или местных нормативов может потребоваться дополнительная теплоизоляция.



### Склеивание стыков мультифольги Upronor

При склеивании всех соединяемых отрезков мультифольги (вместе с фартуком из наклеенной по периметру демпферной ленты) образуется водонепроницаемая поверхность, которая предотвращает проникновение в теплоизоляционный слой цементного молочка стяжки или воды из стяжки, а также образование акустических мостов.

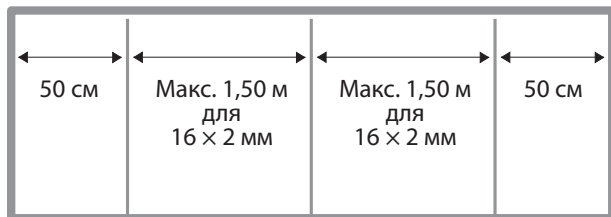
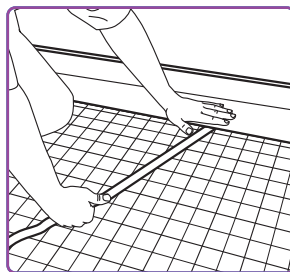
### Герметизация демпферной ленты

Фартук из демпферной ленты должен быть заложён теплоизоляционными панелями так, чтобы исключить образование каких-либо зазоров или впадин. Это предотвратит разрыв пленки и, следовательно, проникновение цементного молочка или воды из стяжки.

### Фиксирующие траки Upronor для трубы Upronor MLC 16

Фиксирующие траки Upronor прикрепляются параллельно друг другу к мультифольге для фиксации в ней трубы на расстоянии друг от друга макс. 1,50 м (для трубы диаметром 16

мм). Обратная петля должна быть расположена на расстоянии от стены не менее 50 см. Если длина трака больше 1 м, рекомендуется предусмотреть дополнительную точку закрепления с шагом 50 см. В зависимости от геометрии пространства на 1 кв. м площади по-



ла потребуется 0,75–1,00 м фиксирующего трака. Для создания деформационных швов для компенсации температурного расширения в соответствующих местах приклеиваются демпферные ленты Upronor.

### Укладка труб

Для крепления греющих труб Upronor к плитам лжны применяться фиксирующие траки, располагаемые в соответствии с рассчитанным шагом. При выполнении этого необходимо выдерживать допустимый минимальный радиус изгиба. Трубы должны запрессовываться



в фиксирующие траки под правильными углами. Укладка может быть выполнена методом змеевика, двойного змеевика или в виде спирали.

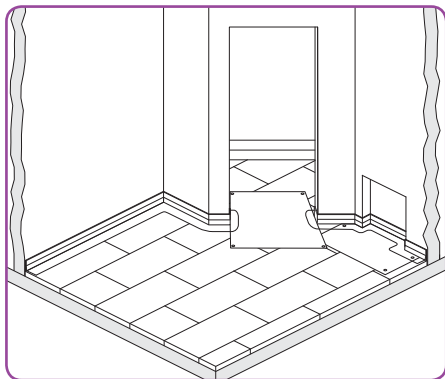
Для правильного подключения к коллектору целесообразно отметить подающие и возвратные концы греющей петли.

## Монтаж системы напольного отопления с применением панелей для укладки труб

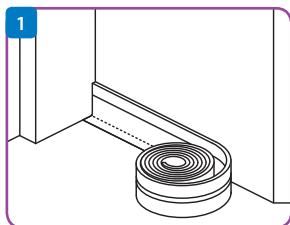
### Тепло- и звукоизоляция

Необходимо предусматривать изоляцию, отвечающую требованиям теплоизоляции и звукоизоляции. Должны применяться только такие изоляционные материалы, которые соответствуют стандартам и строительным нормам и правилам, а также требованиям к качеству. При использовании традиционных изоляционных материалов необходимо обращать внимание на то, чтобы в многослойной изоляции звукоизолирующий материал состоял не менее, чем из двух слоев. Сжимаемость всех изоляционных материалов не должна превышать 5 мм.

При комбинировании различных изоляционных материалов сверху должен укладываться слой изоляции, характеризующийся наименьшей сжимаемостью. Изолирующие слои должны укладываться

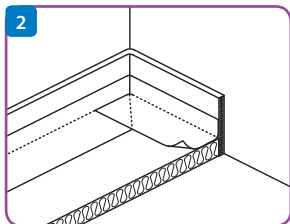


так, чтобы они образовывали единую структуру и плотно примыкали друг к другу. Разные слои должны укладываться в шахматном порядке.

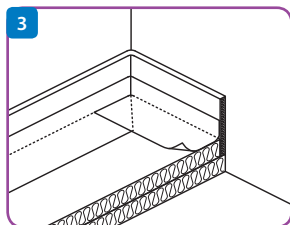


### Демпферная лента

Закрепите демпферную ленту при помощи самоклеящейся поверхности, предусмотренной на внутренней стороне, так, чтобы имеющиеся линии отрыва были направлены вверх. Демпферная лента приклеивается непрерывно на стену до бетонного пола по всему периметру помещения. Полоса, наклеиваемая вдоль стен, дверных проемов, колонн или ступеней, не должна иметь разрывов.



Полиэтиленовая пленка демпферной ленты укладывается поверх теплоизоляции



В случае многослойной теплоизоляции демпферная лента должна закрепляться до укладки верхнего слоя изолирующего слоя.

## Участки без панелей для укладки труб

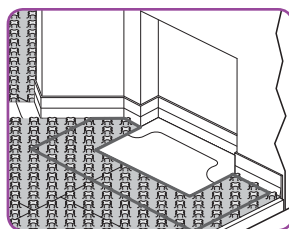
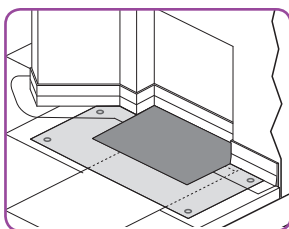
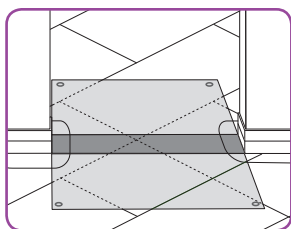
### Переход к участкам без панелей для укладки труб

**1** На участках без панелей для укладки труб, например, перед коллектором отопительной системы, в дверных проемах и на участках, где располагаются компенсационные швы, изоляция должна быть накрыта полиэтиленовой пленкой толщиной 0,2 мм. В переходах панели для укладки труб, укладываемые

сверху, должны перекрывать полиэтиленовую пленку не менее чем на 250 мм.

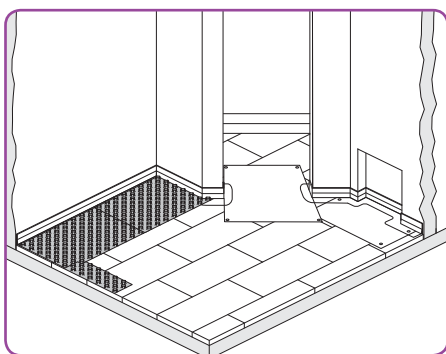
**2** Панели для укладки труб укладываются поверх полиэтиленовой пленки (с нахлестом приблизительно 250 мм).

**3** В переходных зонах панели для укладки труб должны прикрепляться к изоляции при помощи специальных гвоздей.



### Внимание

При температуре в помещении ниже 0 °С или выше 35 °С рекомендуется накрыть всю изоляцию полиэтиленовой пленкой толщиной 0,2 мм. На швах пленка должна укладываться с нахлестом в 80 мм.

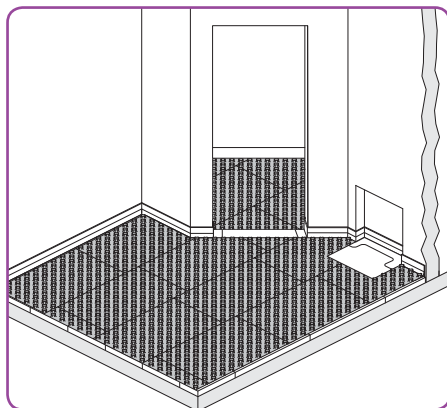


### Обозначения на картинках:

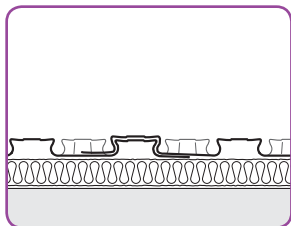
- Участки, где не укладываются панели для укладки труб
- Места крепления пленки специальными гвоздями
- Участки, которые должны быть накрыты пластинами для укладки труб

## Монтаж панелей для укладки труб

Панели для укладки труб предназначены для установки и закрепления труб Uropor MLC 16 мм, а также служат барьером, защищающим от проникновения стяжки и цементного молочка в изоляцию. Начинайте выкладывать панели для укладки труб с угла комнаты, при этом по периметру стен панели должны укладываться на полиэтиленовую пленку демпферной ленты (с нахлестом приблизительно 10 см). Панели можно соединять, укладывая их внахлест, прижимая к ряду выступов соседнего элемента, например, наступив ногой на место соединения. Пробывание одного выступа на краю пластины позволит избежать многочисленных наложений при соединении панелей. Отрежьте пластины до нужного размера

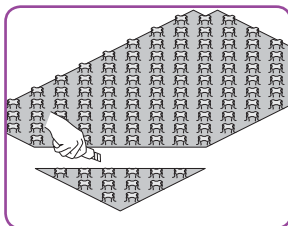


по краям помещения. Обрезки можно использовать для начала укладки в следующем помещении, при этом, если это необходимо для стыковки панель можно развернуть на 180°.



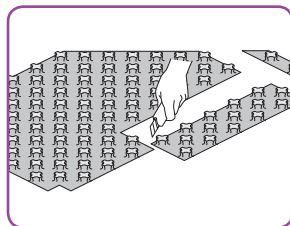
### Соединение панелей для укладки труб

Панели для укладки труб можно легко соединить путем прижатия выступов.



### Обрезка панелей

Пользуясь обычным ножом, можно надрезать, а потом отломать кусок пластины. Затем их можно соединять в любом месте.



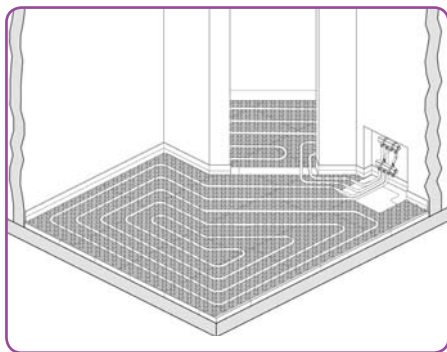
Если стены расположены под углом 45, панель для укладки труб можно резать по диагонали. Обрезки можно вставлять в любом месте.

## Монтаж труб

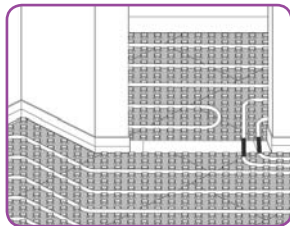
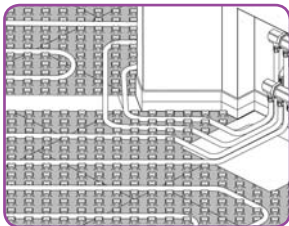
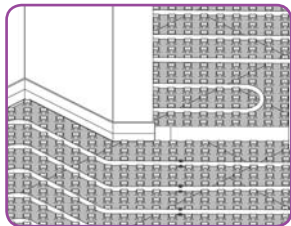
Панель для укладки труб Uponor предназначена для монтажа труб Uponor MLC 16 мм. Для облегчения установки мы рекомендуем использовать разматыватель для труб. Длина трубы в отопительном контуре не должна превышать 120 м. Производите монтаж отопительных контуров по разметке. Трубу можно разматывать просто вручную или с помощью разматывателя. Трубы просто зажимаются ногой между рядами выступов. Изгибание труб может быть выполнено вручную. Необходимо соблюдать минимальный допустимый радиус изгиба. Этот радиус изгиба соответствует загибу на 180° на 3-х рядах выступов.

### Внимание:

В случае обрыва или другого повреждения трубы, эту часть необходимо сразу



же заменить, используя неразъемное соединение Uponor. Точно так же трубу можно удлинить. Металлические фитинги должны быть защищены от коррозии. Расположение отопительных контуров должно быть спланировано таким образом, чтобы исключить пересечение с деформационными швами.



### Укладка по диагонали

Панель для укладки труб Uponor позволяет осуществить укладку труб по диагонали простым вдавливанием в свободное пространство между выступами в панели там, где сделаны специальные отметки. Более короткие отрезки трубы, например, в дверном проеме или перед коллектором, не фиксируют.

### Подсоединение труб к коллектору

Конец трубы с наружной стороны бухты подводится под направляющий трап коллекторного шкафа. Чтобы избежать повреждения, перед тем как направить тру-

бу в коллекторный шкаф, ее необходимо предварительно согнуть. Для этого можно снять регулируемые крепления стяжки, которые должны быть установлены на прежнее место после введения всех труб. Обрезку и снятие фаски выполняйте, как описано в инструкциях по монтажу. Затем подсоедините трубу к коллектору при помощи компрессионных резьбовых адаптеров (переход на Евроконус) Uponor.

### Деформационные швы

В том случае, если потребуются деформационные швы, например, в дверных проемах, подающие трубы, пересекающие

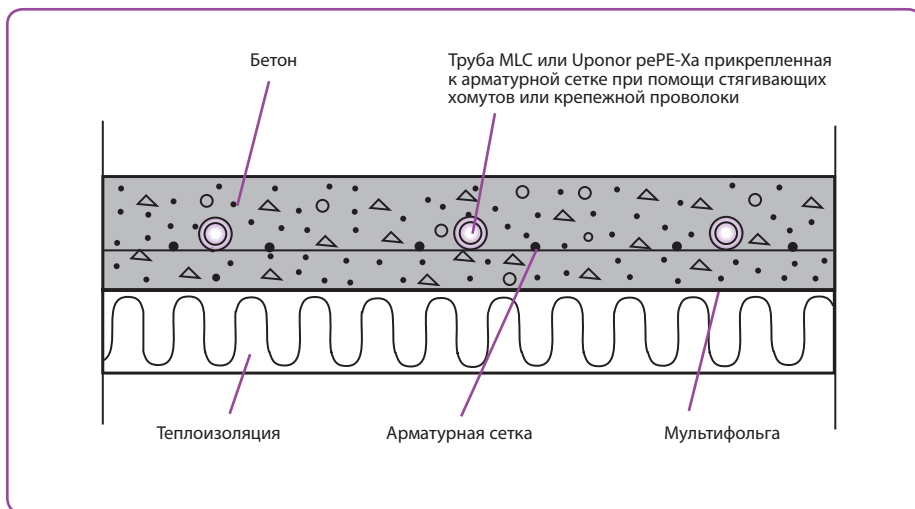


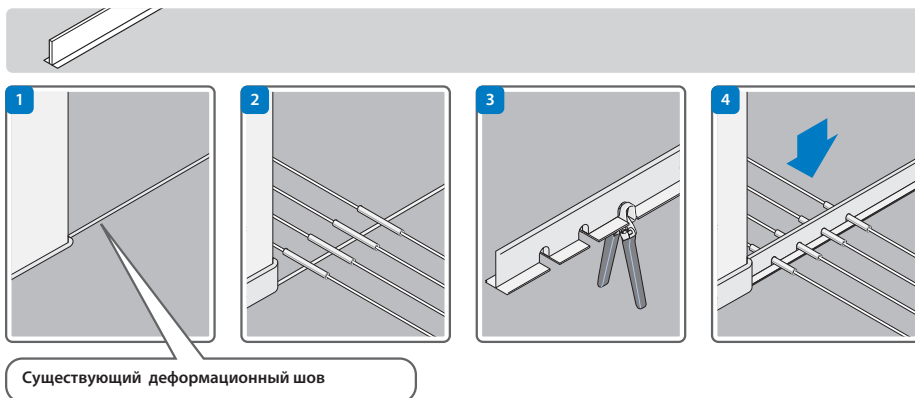
деформационные швы, должны быть защищены специальным кожухом длиной не менее 1 м.  
Деформационный шов выполняется путем запрессовывания полосы из вспенен-

ного полиэтилена толщиной 10 мм и высотой 100 мм в профиль шва, который был отмерен на полиэтиленовой пленке, покрывающей зону без монтажной панели.

## Монтаж системы напольного отопления с применением стягивающего хомута и крепежной проволоки

Трубы Upronor MLC и rePEX могут также укладываться на арматурную сетку при помощи стягивающих хомутов или крепежных проволок.  
Монтаж необходимой тепло- и звукоизоляции и демпферной ленты осуществляется в соответствии с Руководством по монтажу панелей для укладки труб.  
Верхний слой изоляции должен быть накрыт мультифольгой Upronog для предотвращения проникновения влаги из стяжки в изоляционный материал.  
Для крепления трубы на арматурной сетке потребуется по 2 стягивающих хомута или крепежной проволоки на метр трубы.





### Ввод в эксплуатацию / прогрев / испытания на соответствие заданным техническим условиям / эксплуатация

Приступите к пусконаладочным работам в соответствии с надлежащей инструкцией по установке (заполнение, продувка, опрессовка, балансировка). Поставьте фильтр.

#### Заливка цементной стяжкой

- Перед заливкой стяжкой очистите заливаемую поверхность пылесосом. Во время заливки следует поддерживать рабочее давление во всех контурах отопления. Система должна предохраняться от замерзания.
- Выполняйте инструкцию изготовителя цементного раствора.

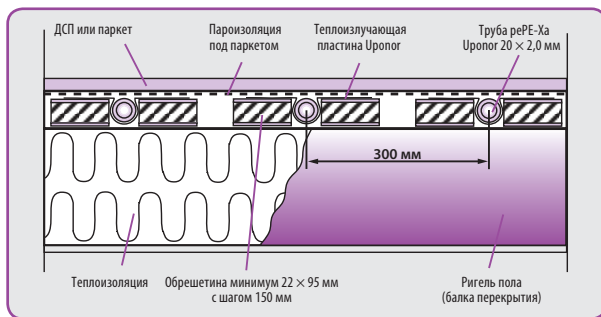
Система вводится в эксплуатацию посредством пошагового нагревания от макс. 24 до макс. 53 °C с шагом 5 °C, которое занимает полные сутки. В протокол первоначального прогрева заносятся замечания. Это осуществляется в ручном режиме эксплуатации. Затем производятся испытания всей системы (включая регулирующие приборы) на соответствие заданным техническим условиям в режиме реальной эксплуатации, а результаты испытаний документируются.

## Монтаж системы напольного отопления с применением пластины для распределения тепла

Деревянные полы не столь эффективно проводят тепло, как бетонные. Поэтому в этом случае для получения более равномерной температуры на поверхности деревянного покрытия необходимо использовать алюминиевые теплораспределительные пластины. Дерево должно быть надлежащим обра-

зом высушено (максимальное влагосодержание 10%).

Следующие рекомендации носят общий характер и предназначены для конструкций, в которых расстояние между центрами балок 600 мм (они также применимы к расстояниям между центрами балок менее 600 мм).



### Теплораспределительные пластины для деревянных полов

Прибейте лаги размером не менее 22 × 95 мм двумя гвоздями к каждой балке (желательно использовать оцинкованные гвозди). Первая лага должна быть прибита на расстоянии примерно 50 мм от наружной стены с тем, чтобы можно было правильно установить алюминиевую пластинку. Половина расстояния между двумя последними балками должна быть без лаг. Затем следующая лага укладывается вдоль последней балки поперечной стенки. Оставьте достаточно пространства для того, чтобы можно было установить петли труб. Укладывайте теплораспределительные пластины, начиная с наружной стены. Оставьте свободными 300 мм от поперечной стенки для того, чтобы труба могла образовать петлю вокруг нее. Насколько возможно, накройте зону теплораспределительными пластинами (70–90%). Теплораспределительные пластины можно разделить так, чтобы они подходили под длину помещения. Зазор между пластинами должен быть не менее 10 мм и не более 100 мм. Прибейте пластины к лагам, следя за тем, что-

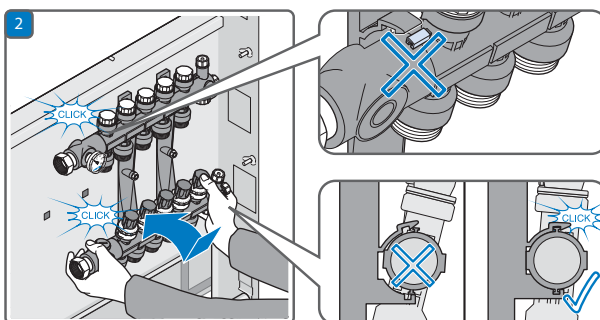
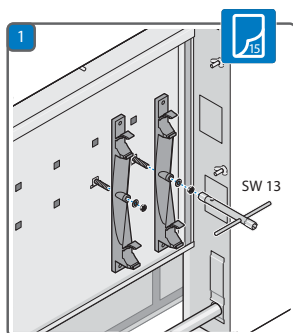
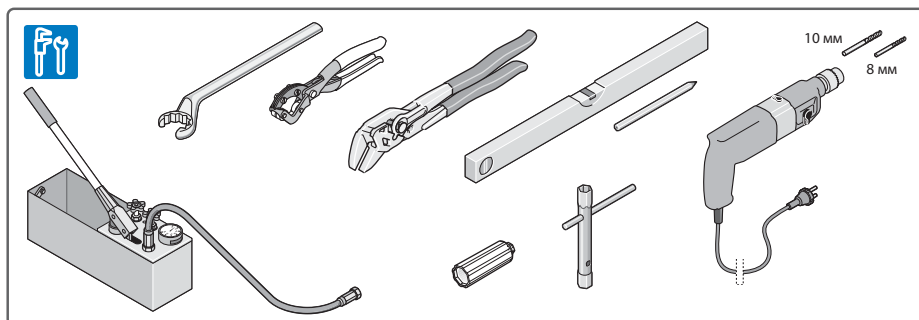
бы канавки для трубы находились на одном уровне. Разместите трубы согласно схеме. При необходимости положите пароизоляцию. Отметьте трассу труб, чтобы предотвратить случайное прокалывание их саморезами. Затем уложите древесностружечную плиту (минимальная толщина 22 мм) поперек лаг секциями по 600 мм и зафиксируйте саморезами.

В тех случаях где ламинированный паркет укладывается без промежуточного слоя ДСП, необходимо соблюдать следующие правила:

Конструкцию следует упрочить.

Лаги должны быть размером не менее 28 × 70 мм. Они должны укладываться с учетом зазора до стены 25 – 30 мм и прибиваться гвоздями ко всем балкам, за исключением последней. Затем нужно приподнять концы лаг, разложить петли труб согласно схеме в т.ч. и под лагами до того, как будет закончен процесс забивания гвоздей; ламинированный паркет укладывается по всей закрытой лагами зоне. Закажите, что лаги следует прикреплять оцинкованными гвоздями.

## Монтаж модульного пластикового коллектора Уропор для напольного отопления



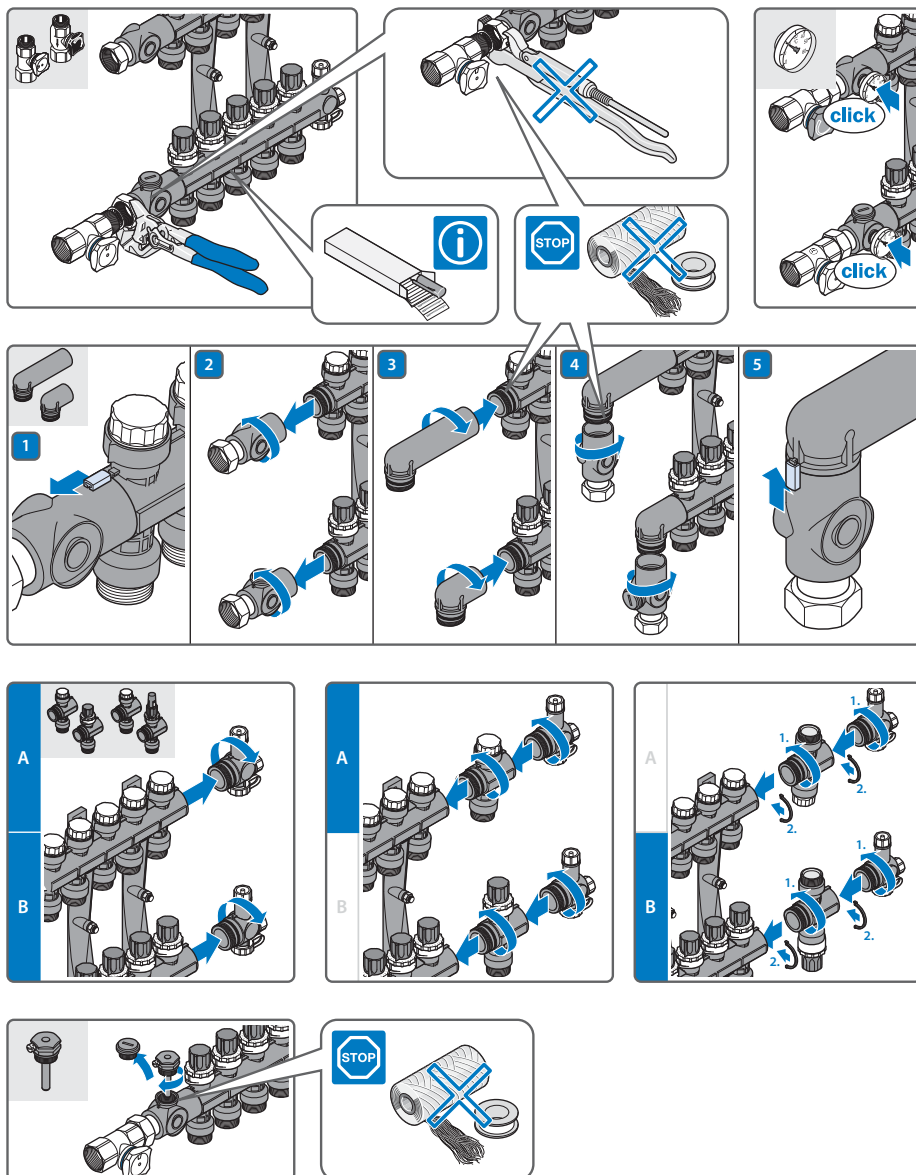
## Габаритные размеры

Diagram showing the dimensions of the Uropor collector. The dimensions are labeled A, B, and C. The table below provides the dimensions for different numbers of outlets.

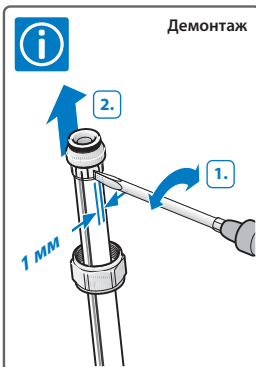
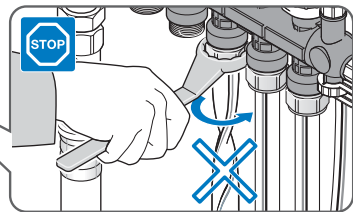
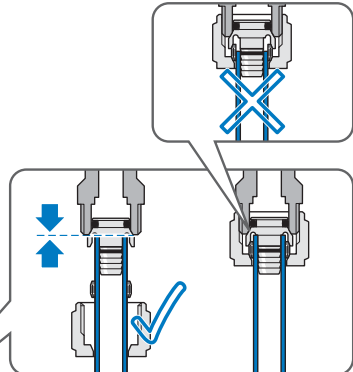
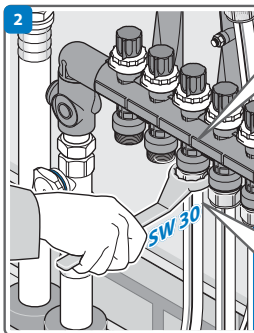
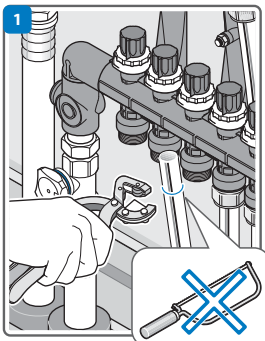
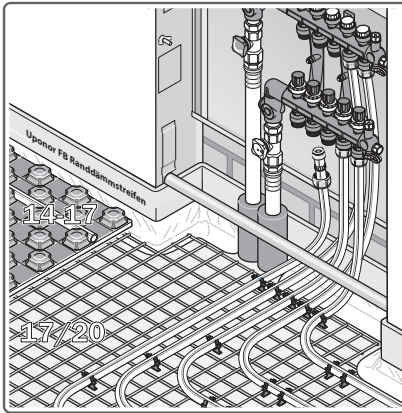
Количество выходов	A [мм]	B [мм]	C [мм]
2	85	100	65
3	85	150	65
4	85	150	115
5	135	150	115
6	135	200	115
7	135	200	165
8	185	200	165
9	185	250	165
10	185	300	165
11	185	300	215
12	235	400	215

Diagram showing the dimensions of the Uropor collector. The dimensions are labeled A, B, and C. The dimensions are 596 mm, 536 mm, and 735 mm. The diameter of the screw is 10 mm and 8 mm.

## Монтаж аксессуаров к пластиковому коллектору



# Подключение труб к коллектору



**Formblatt zur Ermittlung der tatsächlichen Heizkreisrohrängen und Nachrechnung der Ventileinstellung**

Form for determining the actual pipe length of the heating circuit and checking of the valve setting

• Se erholdet voor berekening van de werkelijke buislength per groep en instelling van het radiatoren van de ventilatorinstellingen • Tableau de référence pour le calcul des longueurs de tuyaux réelles par circuit, après la montage et la modification des paramètres des vannes de régulation • Scheda per sapere l'esatte lunghezza di ogni circuito per il calcolo delle tarature • Formula! per stanoveni skutečnyh délek trubek křehových okruhů a kontrolu nastavení ventilů.

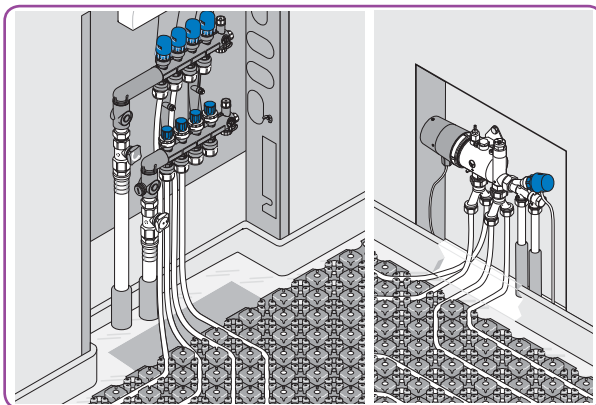
Uponor 1000 010 100 010

Минимальное расстояние между вертикальными компонентами

> 50 мм

Минимальное расстояние до дымоходов, каминов и открытых шахт

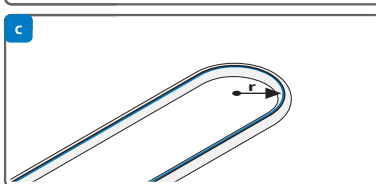
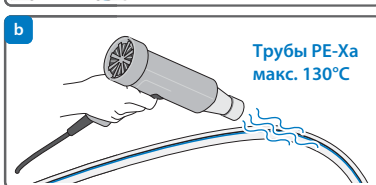
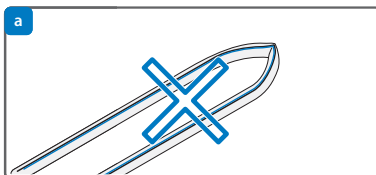
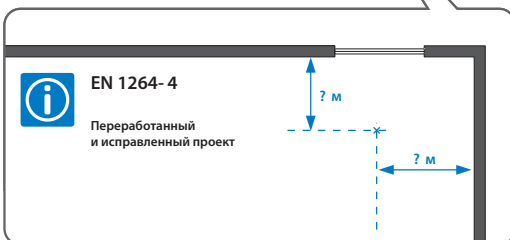
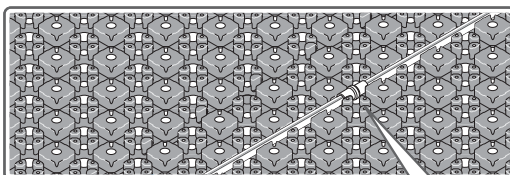
> 200 мм



**Инструкция по эксплуатации и монтажу модульного пластикового коллектора Upronog и насосно-смесительного узла Upronog Push 12**

Переключите автоматические регулировки в ручной режим и установите, например, на постоянную температуру 60°C

**Фитинг для ремонта / удлинения труб (неразъемное соединение)**



## Подключение и заполнение петель напольного отопления

### Коллекторы, петли напольного отопления и фитинги

- Закрепите настенный кронштейн коллектора;
- Установите коллектор в кронштейн и установите его на место;
- Смонтируйте угловой фиксатор для трубы РЕ-Ха на подающих трубопроводах у основания стены под коллектором, оставив достаточно трубы для подключения к коллектору;
- Подключите трубу к коллектору и разложите трубы по греющей поверхности согласно проекта. Смонтируйте угловой фиксатор на обратном трубопроводе так же, как и на подающем. Обрежьте трубу и подключите ее к коллектору;
- В целях последующей идентификации пометьте номер контура;
- Отмечайте точную длину каждого контура, используя метровые риски на трубе, и сравните ее с указанной на компоновочном чертеже. Существенное отклонение по длине может потребовать дополнительной регулировки балансировочных клапанов.

### Заполнение

Заполните систему в соответствии со следующими инструкциями:

- Закройте все вентили коллектора, как подающего, так и обратного, а также запорные вентили. Убедитесь в том, что воздухоотводчики на торцевых заглушках коллектора закрыты (закручены), а наполнительные вентили открыты (выкручены);
- Подключите шланги к двум торцевым заглушкам коллектора. Подключите один из шлангов к водоразборному крану. Протяните другой шланг к соответствующему сливу;
- Включите воду из водоразборного

крана. Откройте вентили на торцевых заглушках для заполнения системы и слива из нее;

- Откройте подающий и обратный вентили одного контура. Позвольте воде протечь через этот контур до тех пор, пока из него не будет вытеснен весь воздух. Если вода не проходит через контур, то проверьте его и посмотрите, не деформировались ли трубы;
- Закройте оба вентиля и повторяйте эту процедуру поочередно с другими контурами до тех пор, все контуры не будут заполнены, и из них не будет стравлен воздух.

### С байпасом:

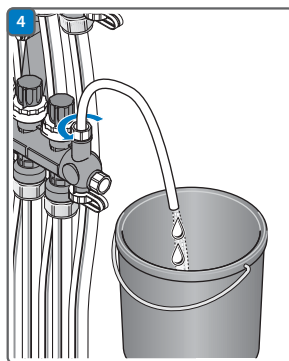
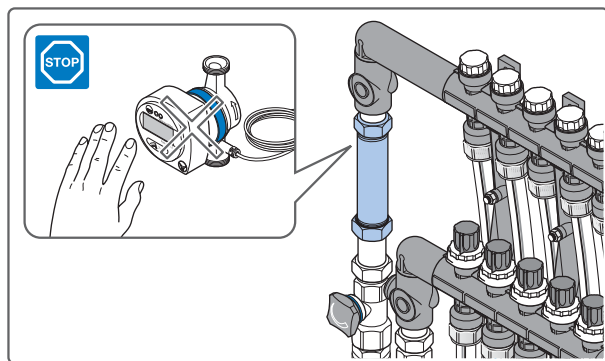
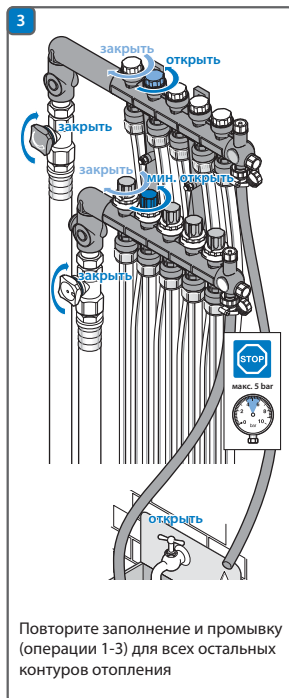
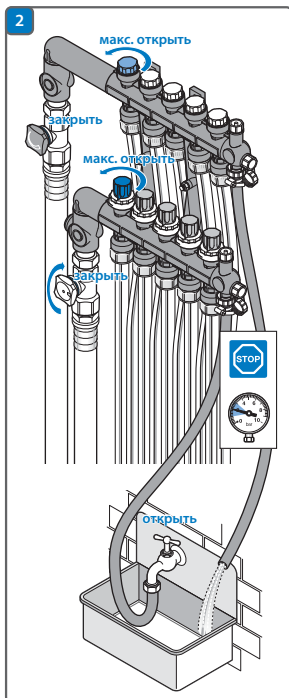
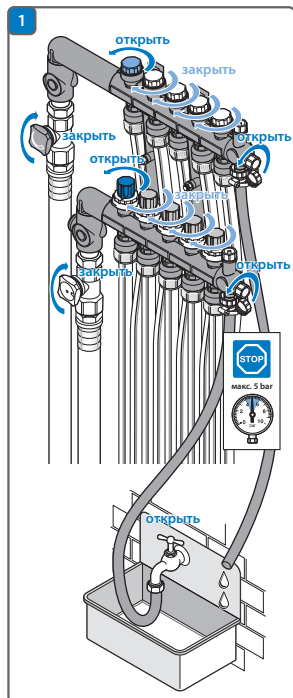
- А. Закройте наполнительные вентили. Снимите воздухоотводчик на торцевой заглушке магистрального сливного коллектора, используя инструмент из базового комплекта.
  - В. Снимите выпускной шланг и защитную крышку. Подключите обводную трубу.
  - С. Подключите сливной шланг к вентиляционному вентилю на торцевой заглушке подающего коллектора. Откройте оба запорных вентиля. И сливайте через вентиляционный вентиль. Отключите водоразборный кран, закройте наполнительный вентиль сливного трубопровода, снимите шланговые штуцеры и шланги и поставьте защитные крышки на место.
- Откройте все вентили и произведите опрессовку (3 – 4 бара; 0,3 – 0,4 МПа). В течение первых часов давление упадет, но затем станет устойчивым и останется таким до тех пор, пока не случится утечек, при условии того, что температура окружающей среды будет постоянной.
  - После того, как будет проведена заключительная проверка обеспечения герметичности системы, пол можно



достраивать (заливка бетона, покрытие древесностружечными плитами, паркетом и т.д.).

**Примечание:**  
При падении температуры ниже точки заморзания появляется опасность повреждения системы при ее заморозке.

## Заполнение и промывка / продувка системы



## Гидравлическое испытание

Гидравлическое испытание трубопроводов систем напольного отопления производится в соответствии с нормами. Гидравлические испытания необходимо проводить до заливки труб раствором. Перед проведением гидравлических испытаний петли труб должны быть полностью заполнены водой, а воздух вытеснен. Испытания должны проводиться как непосредственно перед началом работ по укладке стяжки, так и во время их выполнения (при заливке раствором трубы должны находиться под давлением не менее 0,3 МПа).

Испытания на герметичность следует проводить давлением, превышающем рабочее в 1,5 раза, но не менее 0,6 МПа. Проведите визуальный осмотр соединений. При этом убедитесь в том, что запорные устройства перед коллекторами и за ним закрыты с тем, чтобы ограничить воздействие давления опрессовки проходящим испытание участком. Сле-

дует учитывать выравнивание значений температуры окружающей среды и температуры заполняющей воды в течение соответствующего периода ожидания после достижения давления опрессовки. При испытании воздухом необходимо время, достаточное для возвращения температуры и объема сжатого воздуха в исходное состояние.

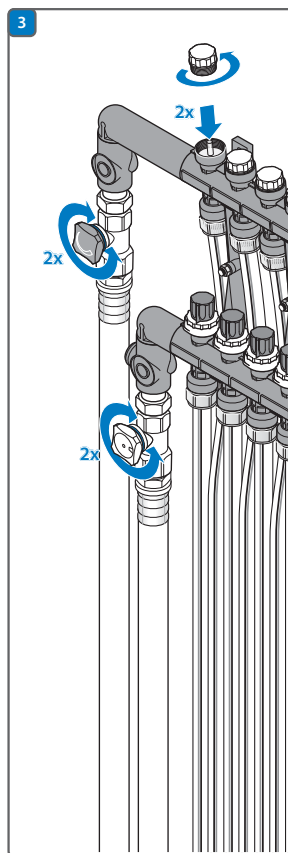
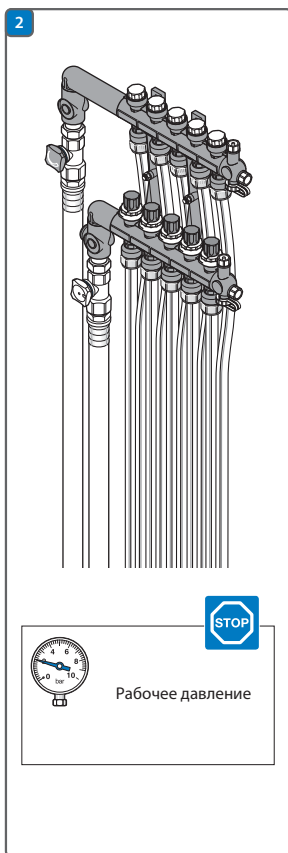
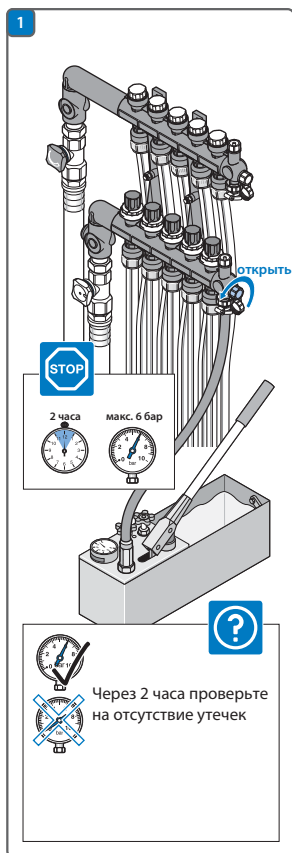
После периода ожидания давление опрессовки должно быть восстановлено до требуемой величины. Все используемые манометры должны давать надежные показания с точностью до 0,1 бара (10 кПа). Давление опрессовки не должно падать менее, чем на 0,2 бара (20 кПа), причем утечек быть не должно. При укладке стяжки давление в трубах должно поддерживаться при максимально допустимой рабочей температуре системы. Если существует какая-либо опасность заморозки труб, то примите надлежащие меры по отоплению здания и т.д.

При опрессовке вся система подвергается воздействию испытательного давления, создаваемого подкачкой в течение 30 минут, после чего это давление регистрируется, и испытание продолжается в течение 30 – 120 минут без дополнительной подкачки. Испытание считается пройденным, если падение давления составит менее 0,6 бара (60 кПа) через следующие 30 минут (предварительное тестирование, возвращение системы в исходное состояние, выравнивание температуры) и менее 0,2 бара (20 кПа) через следующие 120 минут (основное испытание), причем видимых утечек быть не должно.

Это означает, что предельно допустимое падение давления в течение 2-часового испытания составляет 0,2 бара (20 кПа).



## Гидравлические испытания / Испытания на соответствие заданным техническим условиям



## Балансировка петель напольного отопления

Поскольку длина и расход в петлях не всегда одинаковы, требуется производить их балансировку. Расчет настроек на клапанах производится в соответствии с таблицей, графиком или при помощи программы Uronog HSE.

Для балансировки каждой отдельной петли системы напольного отопления закройте балансировочный вентиль (по часовой стрелке), приподнимите и поверните стопорное кольцо, градуированное в диапазоне 0,5 – 5. После того, как в центре черной указательной риски на кольцевой вырезке коллектора появится требуемое значение заданной настройки, нажмите на стопорное кольцо и вдавите его. Теперь вентиль будет открываться не более, чем на величину выставленного значения стопорного выступа ограничительного кольца.

Если балансировочные вентили заменяются расходомерами, отрегулируйте их таким образом, чтобы все величины расхода соответствовали расчетным. В дальнейшем установочное кольцо можно использовать для предотвращения слишком большого открытия любого контура.

Расход через байпас можно сократить или отсечь при помощи вентиля для заполнения подающего коллектора.

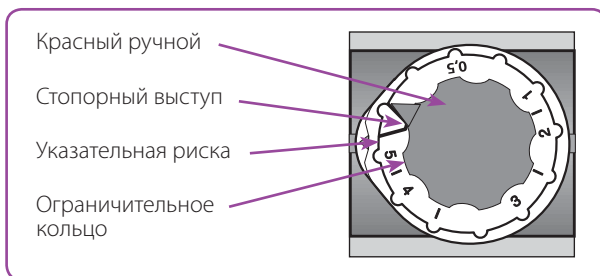
Если красный маховичок будет снят, то это может привести к его последующей установке в неправильное положение, и тогда значения регулировок будет невозможно использовать.

### Для получения правильных регулировок:

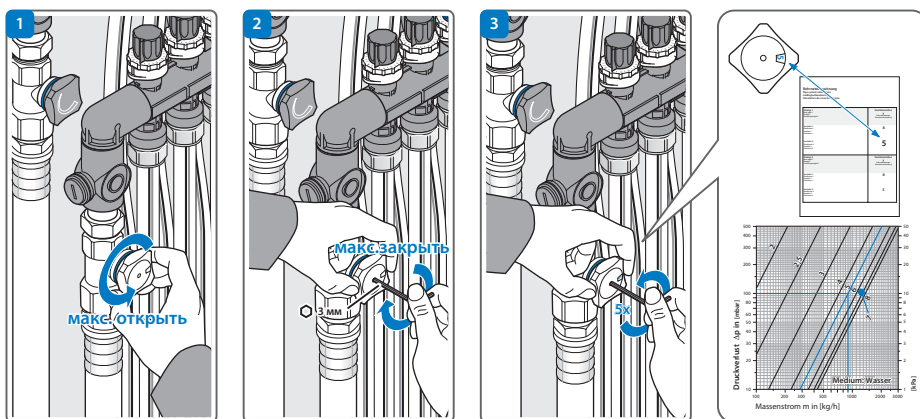
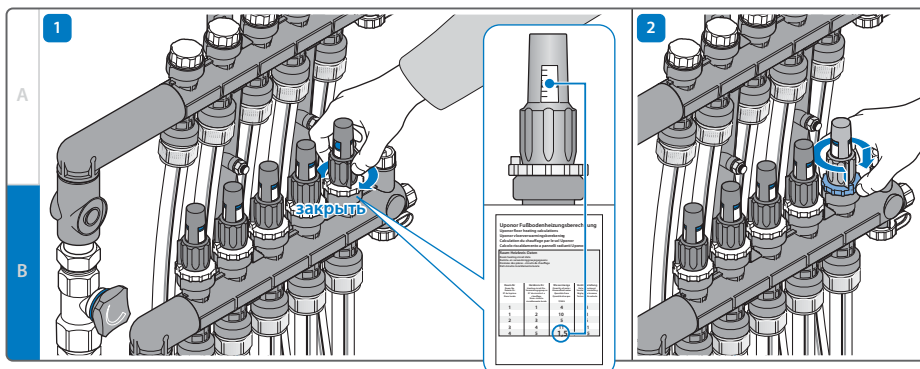
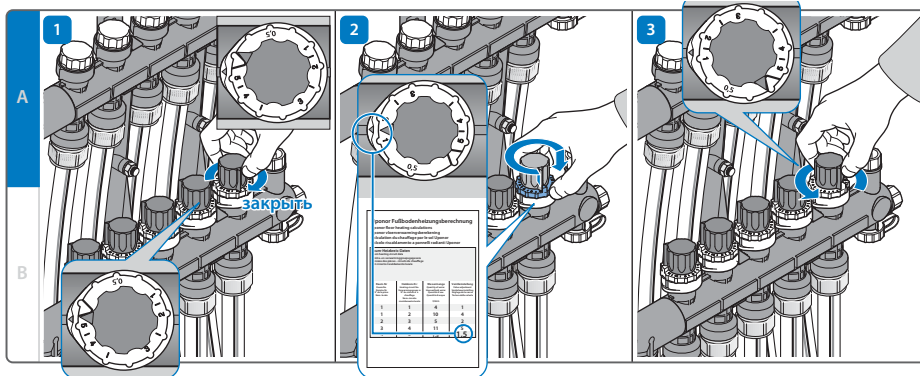
- Снимите красный маховичок.
- Закройте вентиль, не прилагая излишних усилий (крутящий момент приблизительно 3 Нм).
- Смонтируйте установочное кольцо таким образом, чтобы в центре указательной риски оказалась цифра «5».
- Поставьте красный маховичок на место так, чтобы стопорный выступ маховика упирался в стопорный выступ кольца (у цифры «5»).

### Отрегулируйте установочный винт:

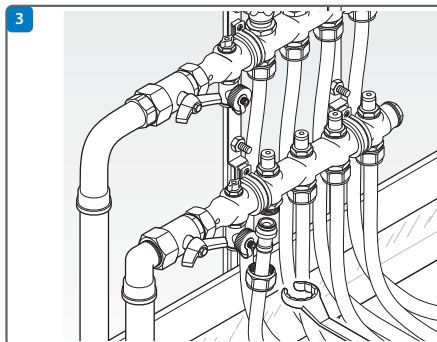
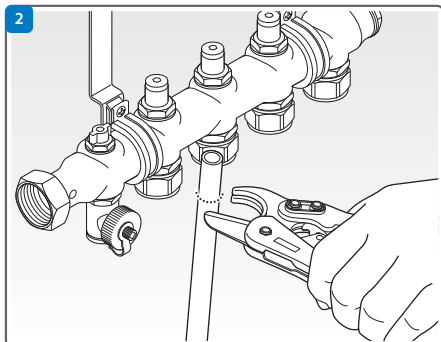
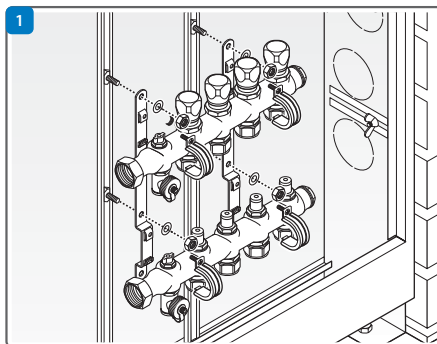
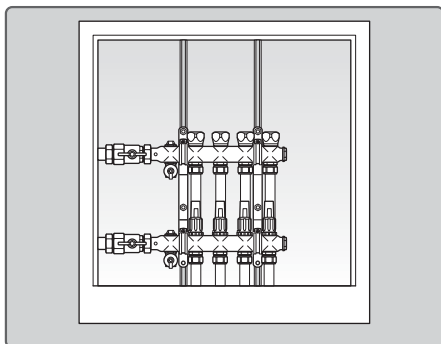
- Закройте балансировочный вентиль на подающем коллекторе.
- Приподнимите установочное кольцо и поворачивайте его ПО ЧАСОВОЙ СТРЕЛКЕ до тех пор, пока в центре указательной риски не появится требуемое значение заданной настройки.
- Нажмите на установочное кольцо и вдавите его.
- Проверните балансировочный вентиль против часовой стрелки до упора в стопорный выступ.



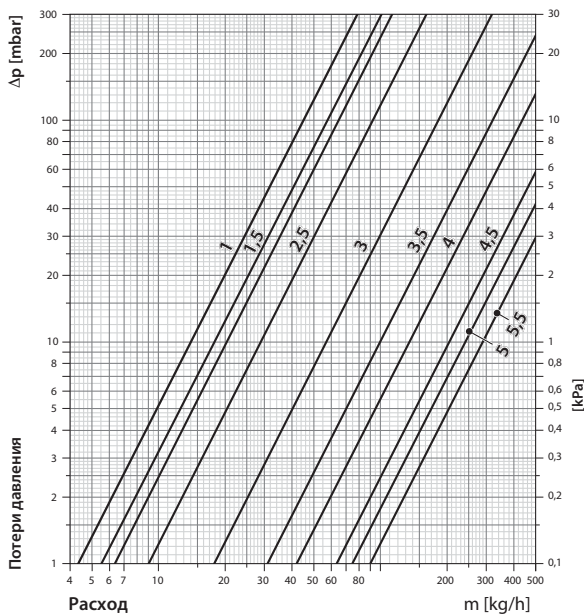
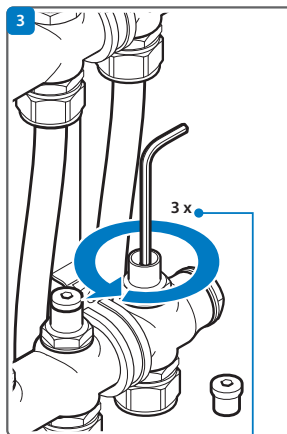
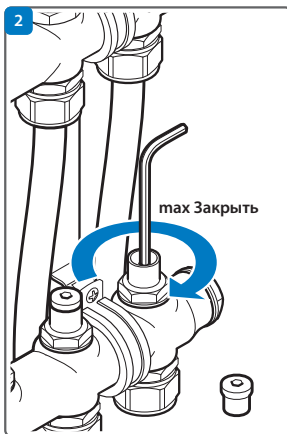
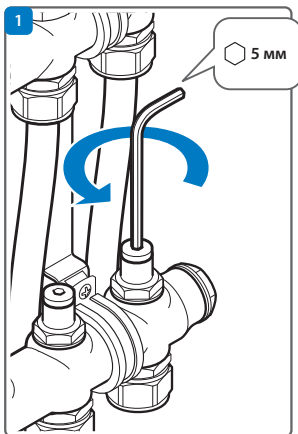
## Выставление требуемых настроек на балансировочных клапанах и расходомерах



# Монтаж стального коллектора Уронор для напольного отопления



# Стальной коллектор Upron® с балансировочными клапанами



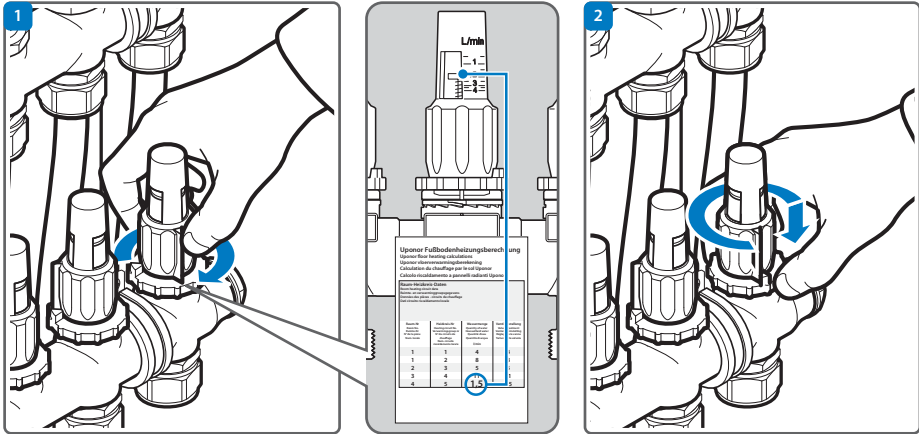
Upron® Fußbodenheizungsrechner  
 Upron® Fußbodenheizungsrechner  
 Calculateur de chauffage par le sol Upron®  
 Calculador de calefacción y pantalla táctil Upron®

Bitte beachten Sie:  
 Die Werte sind nur für die Berechnung der Heizleistung geeignet.  
 Die Werte sind nicht für die Dimensionierung der Heizkörper geeignet.

Upron®	Upron®	Upron®	Upron®
1	2	3	4
1	1	4	1
2	2	8	2
3	3	12	3
4	4	16	4

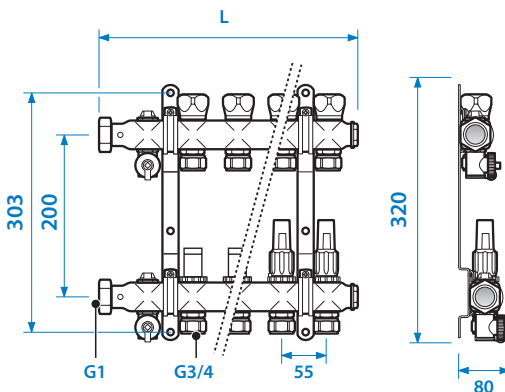
3

## Стальной коллектор Uronor с расходомерами



### Технические данные

Диаметр подключений	IG G 1
Макс. рабочая температура	60°C
Макс. рабочее давление	6 bar
Макс. тестовое давление (24 ч, ≤30°C)	10 bar
Макс. расход воды на 1 петлю	3,5 м³/ч
kvs в впускном/выпускном клапанах	2,88/2,56 м³/ч
Тип исполнит. механизмов	AR 24, AR 230
Доступные размеры	2–12 петель



**A**  
С балансировочными  
клапанами

**B**  
С расходомерами

Количество петель	L
	[мм]

2	200
3	255
4	310
5	365
6	420
7	475
8	530
9	585
10	640
11	695
12	750



## А К Т гидравлического испытания системы

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ г.

Представители: (указать должность Ф.И.О., организация)	Тех.надзора заказчика _____ Ген.подрядной организации _____ Субподрядной организации _____ Эксплуатирующей организации _____
--	---

произвели гидравлическое испытание системы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ здания (наименование)

по адресу: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(район застройки, квартал, улица, № дома и корпуса)

**При этом установили:**

1. Давление в системе \_\_\_\_\_ внутри здания согласно техническим условиям доведено до « \_\_\_\_ » атм. по контрольному манометру в течение « \_\_\_\_ » минут давление в системе пало на « \_\_\_\_ » атм.
2. В соединении трубопроводов и приборов системы течи не дали.

На основании производственных гидравлических испытаний система \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ удовлетворяет проекту и техническим условиям.

**ПРЕДСТАВИТЕЛИ:**  
(подписи)

Генеральной подрядной организации \_\_\_\_\_ /

Технического надзора заказчика \_\_\_\_\_ /

Субподрядной организации \_\_\_\_\_ /

Эксплуатирующей организации \_\_\_\_\_ /

## Стяжка и бетонирование

Толщину стяжки следует рассчитывать в соответствии с несущей способностью, указываемой в задании. Толщина стяжки над трубами должна составлять от 30 мм до 70 мм, а в стандартных условиях – 45 мм. Максимальная температура теплоносителя не должна превышать 55 °С.

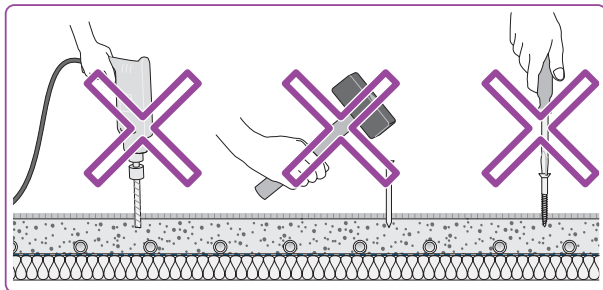
Температура жидкой стяжки не должна опускаться ниже 5 °С в течение периода, составляющего не менее 3 суток. Твердеющая стяжка должна быть защищена от сквозняков, преждевременного высыхания и неблагоприятных воздействий.

Максимальная эксплуатационная нагрузка на 30 мм стяжку составляет 1,5 кН/м<sup>2</sup>, соответственно на 45 мм стяжку составляет 5,0 кН/м<sup>2</sup>.

### Цементная добавка Uronor VD 450

Она предназначена для использования со стяжками на основе цемента для усиления однородности, а так же повышения уровня теплопроводности и увеличения прочности. Расход на стяжку толщиной 70 мм составляет приблизительно 0,2 л/м<sup>2</sup> для толщины слоя над трубой в 30–40 мм. Высыхание обычно занимает 21 день.

При использовании цементной добавки Uronor VD 450 толщину стяжки над трубами можно уменьшить с 45 до 30 мм для нагрузки 2,0 кН/м<sup>2</sup>.



Работы на стяжке можно производить только после набора ею 70% прочности, т.е. примерно через 5 дней.

## Ввод в эксплуатацию

При запуске системы выполните следующие инструкции.

1. После того, как все контуры будут заполнены водой, обезвоздушены и опрессованы, закройте все вентили петель, а вместо них откройте запорные вентили стоящие на подающем и обратном коллекторе.
2. Заполните водой подающий и обратный коллектор и удалите из них воздух. Удаление воздуха может производиться через торцевые воздухоотводчики. В домах с несколькими этажами начинайте с удаления воздуха из коллекторов, находящихся в подвале.
3. Откройте все контуры и проверьте их еще раз с тем, чтобы убедиться в том, что воздух из них стравлен, как то описано выше. Если воздух в контурах все еще остается, то повторите операцию заполнения.
4. Обычно система ставится под давление 0,5 – 1,5 бара (50 – 150 кПа). Включите насос и бойлер. Откройте на коллекторе один контур. Теперь температура должна медленно расти. Через некоторое время Вы сможете почувствовать, как горячая вода вновь поступает в трубы. Повторите эту операцию на всех контурах.  
На крупных системах удобно открывать за один раз один коллектор, а затем один контур на коллекторе. Как правило, следует оборудовать запорным вентилем каждый коллектор.
5. Проведите балансировку каждой петли. Если эта операция не будет выполнена тщательно, то вся тепловая нагрузка дома пойдет на покрытие лишь одного или двух контуров.
6. При управлении вентилями вручную необходимо контролировать температуру воды в бойлере с тем, чтобы избежать чрезмерного повышения температуры. Это может осуществляться датчиком температуры пола или расположенным в центре внутренним датчиком и соответствующим регулирующим оборудованием.  
Поскольку системы напольного отопления относятся к низкотемпературным системам, то максимальная температура воды не должна превышать 55°C. В бетоне она должна быть еще ниже.

В тех случаях, когда температура подачи воды регулируется каким-либо централизованным устройством, принимающим, например, сигналы о температуре снаружи, запрограммируйте на пульт отопительный график этого здания для того, чтобы обеспечить эксплуатацию системы в рамках диапазона, предписанного для отопительных систем.

7. При регулировании температуры в помещениях при помощи системы автоматики температура подаваемой воды должна поддерживаться на постоянном уровне в течение всего года. Тепло подается импульсами с длительностью 5–6 минут только до тех пор, пока не будут достигнуты заданные значения температуры в помещениях.
8. Важно, чтобы регулирующее оборудование на источнике теплоснабжения и терморегуляторы в помещениях работали надлежащим образом и были правильно отрегулированы, особенно в тех случаях, когда в качестве покрытия пола служит паркет.

### Комментарии

#### А. Мокрый теплый пол

После монтажа конструкции теплого пола, систему можно запускать в работу с одно-временной заливкой раствором. Однако имейте в виду, что до тех пор, пока бетон не будет выдержан (обычно в доме на одну семью это занимает около 21 суток), максимальная температура воды должна составлять 25°C. По истечении этого срока система подогрева пола может эксплуатироваться при расчетной температуре.

#### В. Сухой теплый пол

В деревянных домах следует соблюдать местные нормативные акты или рекомендации относительно содержания влаги в древесине. Необходимо также выполнять инструкции изготовителя относительно содержания влаги в паркетном покрытии пола. Система подогрева пола поможет поддерживать предписанный уровень влажности. В соответствии с SS-27 23 44 (шведский стандарт) содержания влаги ни в покрытии пола в целом, ни в самом паркете, не может превышать 10 %.

## Техническое обслуживание

Системы напольного отопления Uponor практически не нуждаются в техническом обслуживании и рассчитаны на многолетнюю эксплуатацию.

Однако следует учитывать некоторые аспекты:

1. Давление в отопительной системе должно проверяться периодически. Если давление в системе отклоняется от нормы, то при помощи воздухоотводчиков проверьте, был ли стравлен воздух из системы. Большой воздушный пузырь может нарушать циркуляцию.

2. Если система остается неисправной, проверьте наличие утечек. Может появиться необходимость подтянуть муфты.

3. При необходимости систему можно залить повторно. Если, несмотря на эти меры, давление поддержать невозможно, то следует провести более тщательный осмотр и, при необходимости, вызвать специалистов для полной проверки системы.

При обнаружении неисправностей соблюдайте порядок действий, указанный ниже.

## Обнаружение неисправностей

1. Убедитесь в том, что установка была произведена в соответствии с инструкциями компании Uponor. В частности, петли должны быть уложены в соответствии с чертежом. Тепловая нагрузка и тип настила пола должны также соответствовать техническим условиям чертежей.

2. Убедитесь в том, что система была маркирована надлежащим образом. Контуры должны иметь четкую маркировку с указанием того, какие помещения они обслуживают. Убедитесь в том, что все контуры подключены правильно.

3. Убедитесь в том, что температура горячей воды, подаваемой в коллектор, соответствует норме.

В противном случае, проверьте следующее:

- Бойлер имеет достаточную емкость (мощность).
- Все вентили открыты.
- Циркуляционный насос подобран правильно и отрегулирован с правильными параметрами.
- Правильно настроено оборудование регулировки температуры подаваемой воды.

**Примечание 1:** В том случае, когда от бойлера до коллектора проложен длинный подающий трубопровод, может потребоваться оборудовать коллектор байпасом.

**Примечание 2:** При просушке бетонные полы и стены поглощают значительное количество тепла (скрытая теплота испарения). Следует обеспечить выдержку бетонных полов до того, как начнет подаваться тепло. В качестве альтернативы можно выполнить операции, указанные в разделе о вводе в эксплуатацию.

**Примечание 3:** При проверке больших систем удобнее заниматься одной секцией за раз.

4. Убедитесь в том, что заполнение системы водой и стравливание воздуха были произведены в соответствии с инструкциями Uponor.

Наиболее распространенной причиной плохой работы системы является воздух в петлях. Именно поэтому инструкции по заполнению должны тщательно соблюдаться.

**Примечание:** Удалить воздух из контуров без запорных вентилей коллекторов почти невозможно.

5. Убедитесь в том, что система сбалансирована правильно.

6. Еще раз проверьте тепловую нагрузку, длину петель, габариты и соответствие схемы раскладки труб чертежу. Если причина заключается не в этом, то следует сделать новые расчеты с соответствующими балансировочными регулировками.

# Выявление и устранение неисправностей

## Холодно в одном из помещений

Все контуры работают удовлетворительно. Однако в одном из помещений холодно, а падение температуры в обратном трубопроводе слишком велико.

В этом случае тепловая нагрузка для данного помещения оказывается выше расчетной. Проверьте, не слишком ли высока нагрузка на нагрев инфильтрационного воздуха, и достаточна ли тепловая изоляция помещения. Если причина не в этих двух факторах, то регулируйте температуру балансировочным вентилем, поворачивая его приблизительно на пол-оборота за один раз.

При необходимости увеличьте температуру подаваемой воды и проведите повторную балансировку контуров. Кроме того, прикройте сливные вентили тех помещений, в которых слишком тепло, поворачивая их приблизительно на пол-оборота за один раз.

## Слишком холодные полы

Полы остаются холодными, несмотря на то, что температура в помещении соответствует норме. Это означает, что в доме имеется еще один источник тепла. Если, например, система отопления представляет собой сочетание системы напольного отопления и воздушного отопления, то проверьте температуру потока подаваем

ого воздуха. Она должна быть на 2–3°C ниже желательной температуры в помещении.

Если помещение обогревается другими источниками тепла (например, офисной техникой, лампами и т.д.), то терморегулятор и датчик механизмов управления следует заменить ручным регулированием вентиля на коллекторе с тем, чтобы обеспечить постоянство расхода через контур.

## Температура пола в помещении слишком высока

В тех случаях, когда температура пола в помещении слишком высока, это означает, что слишком высока температура в контуре. Одной из вероятных причин этого может оказаться неправильная работа балансировочного вентиля (отсутствие герметичности) на подающем коллекторе.

На коллекторе перекройте расход воды через этот контур. Это можно сделать посредством рукоятки ручного вентиля или, если коллектор оснащен датчиком механизмов управления, путем отключения подачи вспомогательного напряжения на этот датчик механизмов управления. Перекройте также сливной вентиль.

Отсоедините сливную трубу контура. Если подающий вентиль герметичен, то вода из трубы выливаться не должна.

# Система управления

Система управления теплым полом должна поддерживать выделение теплоты с той же интенсивностью, с которой задание теряет его под воздействием динамично изменяющихся условий, поддерживая тем самым стабильную и комфортабельную температуру в помещениях.

Результаты испытаний в реальных условиях показывают, что при правильной эксплуатации системы управления и благодаря высокой степени автономности управления система отопления пола способна компенсировать все теплотери помещения. Для обеспечения оптимальной работы рекомендуется использовать сочетание централизованного регулирования и регулирования в отдельных

помещениях. Система централизованного регулирования осуществляет контроль температуры подаваемой воды в соответствии с погодными условиями снаружи. Приборы регулирования в отдельных помещениях являются наиболее важными приборами регулирования для обеспечения комфорта и экономии энергии.

Система отопления с управляемыми автоматическими компонентами должна быть оснащена датчиками температуры в каждом отдельном помещении (термостатами). Для реализации этой задачи компания Uropog предлагает как проводные, так и беспроводные системы управления.

**Как правило, наилучшей является концепция комбинированного управления:**

**Система централизованного регулирования** на источнике тепла осуществляет контроль температуры воды, подаваемой в систему напольного отопления в соответствии с погодными условиями снаружи.

**Приборы регулирования в отдельных помещениях** расход воды или температуру воды (в лучшем случае, среднюю температуру воды) отдельно для каждого помещения в соответствии с заданными параметрами, выбранными пользователем.

## Температура в отдельных помещениях

«Местное (индивидуальное) регулирование применяется в тех случаях, когда контролируется тепло, подаваемое в отапливаемое помещение». Основная идея индивидуального контроля заключается в локальном увеличении комфортабельности в определенном помещении и в экономии энергии посредством задания предполагаемой температуры в помещении непосредственно каким-либо лицом.

Регулирование температуры в помещении необходимо для создания наилучшего комфортного климата внутри здания. В зависимости от внешних факторов (ориентация здания, ветер и т.д.) или внутренних факторов (освещения, источников открытого пламени, времени нахождения проживающих и т.д.) существуют различные требования к тепловому режиму внутри здания. Системы подогрева

полов могут удовлетворить все эти требования. В каждом помещении можно осуществлять точную регулировку посредством температурных датчиков. Однако при открытой планировке различные «помещения» могут считаться единым пространством (зонный контроль). В этом случае компания Uropog рекомендует использовать только один комнатный температурный датчик для регулирования во всем открытом пространстве, при этом температурный датчик устанавливается в «помещении» с наибольшей потребностью в отоплении. Обычно это помещение с наибольшим числом наружных стен или окон.

## Зонный контроль

«Зонное регулирование применяется в тех случаях, когда контролируется тепло, подаваемое в какую-либо зону, состоящую обычно из нескольких помещений (комнат)». Зонный контроль используется для контроля определенной группы помещений или помещений с открытой планировкой.

## Централизованный контроль

Централизованное регулирование применяется в тех случаях, когда тепло, подаваемое в целое здание или в коллектор, контролируется системой централизованного регулирования с пульта управления или из бойлерной.

## Принципы регуляции температуры воды

Существуют различные принципы регуляции температуры воды в системах напольного отопления.

### Поддержание воды в подающем трубопроводе с постоянной температурой и постоянным расходом

Эта технология должна применяться только в тех случаях, когда система подогрева пола используется в качестве вспомогательного источника тепла. Она удовлетворяет лишь минимальную базовую потребность в отоплении. Регулировать температуру помещения должна другая система отопления. При таких условиях подача воды с постоянной температурой дает почти постоянную температуру поверхности пола. Если данное помещение рассчитано на определенную температуру, то температура подаваемой воды должна задаваться на 2–3 °С ниже этой величины. В противном случае при некоторых обстоятельствах температура пола может сбить систему регуляции температуры помещения.

### Поддержание воды в обратном трубопроводе с постоянной температурой и постоянным расходом

Должна использоваться в тех же случаях, что и упомянутая выше. Если данное помещение рассчитано на определенную температуру, то температура подаваемой воды должна задаваться на 8–10 °С ниже этой величины.

### Регулировка температуры в помещении по внутреннему датчику

Некоторые специалисты по климату в помещениях считают, что регуляция температуры в помещении по внутреннему датчику – это наилучший способ поддержания комфортной температуры. Обоснованием этого является тот факт, что большинство строений обладают очень высокой тепловой инерцией. Это значит, что реакция системы управления теплым полом на быстрое изменение наружной температуры может затянуться на несколько дней. Другими словами, регулирование внутренней температуры гармонирует с тепловой инерцией зданий. Использование этой технологии регулирования минимизирует риски резких колебаний температуры климата в помещениях.

### Регулировка температуры в помещении по наружному датчику

В противоположность изложенному выше некоторые специалисты считают, что наилучший способ поддержания комфортной температуры – это регулирование по наружной температуре. Причина этого заключается в том, что становится возможным работать с кривой заранее заданной температурой подаваемой воды как с функций внешней температуры. Здесь основное преимущество в том, что при повышении наружной температуры система регулирования немедленно снижает температуру подаваемой воды, уменьшая тем самым нежелательные потери тепла. С другой стороны повышение наружной температуры всегда создает резкий скачок температуры внутренних помещений.

Температура подаваемой воды компенсируется в соответствии с наружной температурой. Настройка системы регулирования работает по запрограммированному в него отопительному графику для это здания. Регулирующим устройством является 3-позиционный вентиль централизованной системы управления.

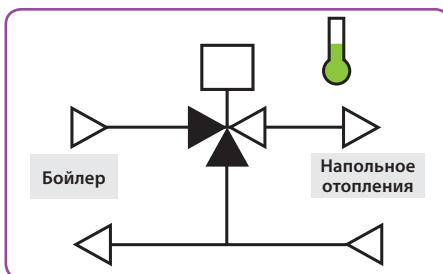


Рисунок 5.1 Принципиальная схема подачи воды с постоянной температурой и постоянным расходом.

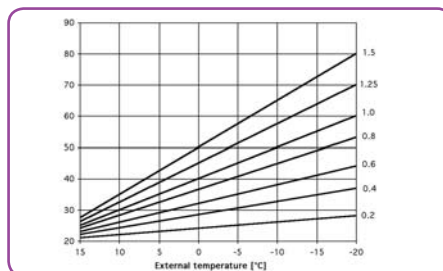


Рисунок 5.2 Пример кривых отопления

### Переменный расход при постоянной температуре подаваемой воды

Некоторые специалисты считают, что способ регулирования внутренней температуры с использованием переменного расхода воды является первой современной технологией регулирования внутренней температуры. Как правило, теплоотдача может оцениваться путем измерения разности между температурами подачи и обратки системы отопления. Тогда большая разность температур означает низкую тепловую мощность, а малая разность температур означает, следовательно, высокую тепловую мощность.

### Постоянная температура поверхности пола

Способ с применением постоянной температурой пола часто используется там, где температура пола имеет существенное значение, например, в плавательных бассейнах, душевых и т.д. Обеспечение постоянства температуры пола должно рассматриваться лишь как часть системы климат-контроля в помещениях. Контроль температуры в помещениях регулируется другой системой отопления. Как бы то ни было, если температура поверхности пола окажется выше заранее заданного значения температуры в помещении, то теплый пол может в неко-

торых случаях сбить систему регулировки температуры помещения.

### Снижение температуры ночью и повышения к утру

Снижение температуры ночью представляет собой методику, которая нацелена на экономию затрат на энергию в период пониженной потребности в отоплении (например, в ночное время принято снижать температуру в помещениях на 5 К). Дополнительная тепловая нагрузка по сравнению с «идеальным» режимом снижения температуры ночью (тепловая инерционность системы отсутствует) составляет 10–15%. Конечно, абсолютная тепловая нагрузка по сравнению с отсутствием снижения температуры ночью будет ниже. Однако на сегодняшний день экономия энергии от снижения температуры ночью в жилых зданиях относительно мала благодаря высоким стандартам теплоизоляции, применяемым к новым домам. Преимуществом здесь является также и усиленное нагревание, т.е. температура воды повышается выше значения температуры соответствующей отопительному графику во время начального периода повторного нагрева утром. Это снижает время подогрев и продляет снижение температуры ночью. Усиленное повторное нагревание увеличивает эффективность использования энергии приблизительно на 8%.

## Инерционность (время реагирования)

На время реагирования систем напольного отопления влияют различные взаимосвязанные факторы, имеющие отношение к климатическим условиям и конструкции здания.

### Климатические условия

Время реагирования изменяется в соответствии с наружной температурой. Системы отопления рассчитаны на поддержание надлежащей температуры в самые холодные зимние месяцы. Однако они предназначены для надлежащей работы не только в этот период, поэтому в течение месяцев, предшествующих холодному сезону и следующих за ним, появляется резервная мощность, которое ускоряет реагирование.

### Конструкция здания

Теплоизоляция здания. Если конструкция плохо изолирована, что ведет к бесполезной расходе тепла, то утечки тепла окажут неблагоприятное воздействие на время реагирования.

Конструкция пола также влияет на время реагирования. В домах, оборудованных полами с бетонной стяжкой, эта стяжка накапливает тепло, изначально увеличивая время реагирования. В общественных зданиях этот эффект

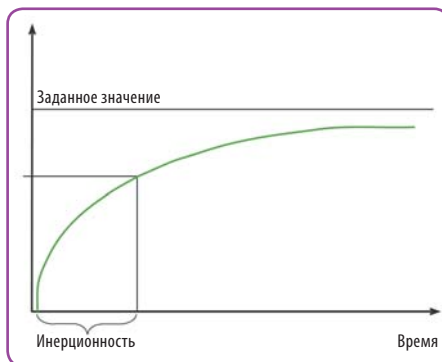


Рисунок 5.1 Типовой график инерционности



накопления может использоваться для экономии энергии в ночное время или в выходные дни, падение температуры приемлемо в период отсутствия людей. Например, система может управляться семидневным таймером, за-

программированным на учет инерционности. Наоборот, дома с навесными деревянными полами обладают меньшим временем реагирования, поскольку дерево имеет малую тепловую инерционность.

## Эффект саморегулирования

Из-за большого влияния, которое могут оказывать быстро изменяющиеся величины притока теплоты (солнечное освещение через окно и т.п.) на температуру в помещении, необходимо обеспечить системе отопления возможность ее контроля, т.е. увеличивать или уменьшать притоки теплоты. Для таких низкотемпературных систем отопления, как системы напольного отопления, важным элементом является так называемый «эффект саморегулирования». Эффект саморегулирования в основном зависит от разницы температур помещения и поверхности пола, и частично – от разницы между температурой помещения и средней температурой в том слое, в котором заделаны трубы. Это означает, что быстрое изменение рабочей темпера-

туры помещения будет в равной степени изменять теплообмен и оказывать огромное влияние на полный теплообмен. Эффект саморегулирования хорошо заметен только в поверхностных системах водяного отопления, но не при электрическом подогреве. Эффект саморегулирования автоматически регулирует подачу тепла в помещение в соответствии с потребностью в тепле. В Таблице 5.1 показано процентное уменьшение теплоотдачи от пола при увеличении температуры в помещении на 1 °С. Дом с оборудованными теплоизоляцией стенами имеет среднюю тепловую нагрузку за отопительный сезон, составляющую от 10 до 20 Вт/м<sup>2</sup>. Для домов этого типа коэффициент «эффекта саморегулирования» составляет до 30–90 %.

**Таблица 5.1 Процентное уменьшение теплоотдачи от пола при увеличении температуры в помещении пола  $\theta_i$  на 1 °С**

(Источник: Олесен Б. В. 2002)

Средняя тепловая нагрузка	Температура пола (температура в помещении 20 °С)	Средняя температура теплоносителя		Процентное уменьшение тепла, излучаемого полом при увеличении температуры в помещении на 1 °С		
		Плитка 0,02 м <sup>2</sup> *°С/Вт	Ковролин 0,1 м <sup>2</sup> *°С/Вт	Номинальная температура		
				Поверхность пола	Вода	
Вт/м <sup>2</sup>	°С	°С	°С	%	%	%
40	23.9	26.2	29.4	26	16	11
20	22.1	23.3	24.9	48	30	20
10	21.1	21.7	22.5	91	59	40

## Комнатные датчики температуры – термостаты

- Датчики температуры воздуха
- Датчики рабочей температуры

Датчики температуры помещения Uronor сводят в единое соотношение воздействия температуры конвективной и лучистой при обмене энергией между человеком и окружающей средой помещения и показывают ту

температуру, которую ощущает сам человек. Это результат точного расчета размера, формы и цвета температурного датчика. Рабочая температура регулируется в точном соответствии с заданным значением требуемой температуры в том месте помещения, где находится человек. Это возможно благодаря беспроводной передаче данных.

# Спецификация проводной и беспроводной системы управления Upronor

## Система радиоуправления Upronor

Система радиоуправления Upronor полностью обеспечивает управление системой напольного отопления. Комфортность, удобство в обращении для пользователя и регулировка температуры в каждом помещении могут совмещаться посредством использования таких различных элементов, как дистанционный датчик температуры в помещении, имеющий беспроводную связь с контроллером, механизмы исполнения, имеющие проводную связь с контроллером и панель управления.

## Система проводного управления Upronor (24V)

Система радиоуправления Upronor полностью обеспечивает управление системой напольного отопления. Регулировка температуры в каждом отдельном помещении может обеспечиваться посредством использования

датчиков температуры в помещении, имеющие проводную связь с контроллером или датчики температуры пола, работающие так же. Для облегчения настройки и оптимизации управления может добавляться Таймер (панель управления)

Датчики температуры пола могут использоваться для ограничения температуры пола по максимально или минимально допустимой величине независимо от температуры помещения. Например, ограничение по максимально допустимой величине может предотвратить верхний слой покрытия пола от воздействия слишком высокой температуры при высокой тепловой нагрузке. Ограничение по минимально допустимой величине может сохранять теплым покрытый плиткой пол даже тогда, когда нет потребности в общей подаче тепла в помещении.

# Насосно-смесительный блок Upronor Push

Насосно-смесительный блок Upronor Push предназначен для:

- Обеспечения постоянной температуры подаваемой воды;
- Для обеспечения надлежащей температуры и давления в системе напольного отопления обычно требуются узлы смешения. Си-

стема напольного отопления работает с малым перепадом температуры и должна адаптироваться к различным источникам тепла. Станция Upronor Push предоставляет возможность подключения к высокотемпературным источникам тепла как к основному контуру.

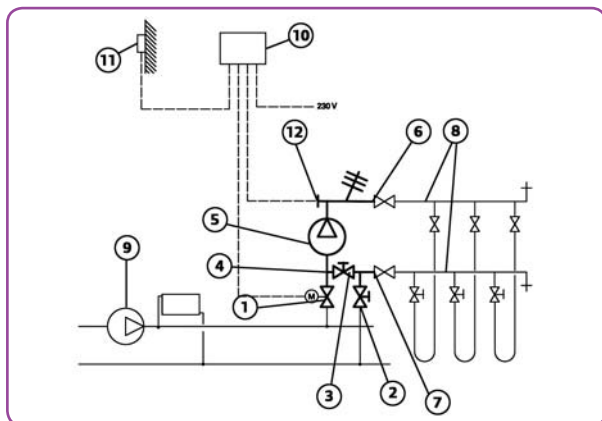


Рисунок 5.4 Принципиальная схема узла смешения с применением Upronor Push

1. Подача первичного контура через термостатический клапан
  2. Обратка первичного контура через запорный вентиль
  3. Обратный клапан
  4. Ручка обратного клапана
  5. Циркуляционный насос
  6. Запорный клапан на подающем коллекторе
  7. Запорный клапан на обратном коллекторе
  8. Коллектор напольного отопления
  9. Основной насос
- Имеется для типов с электронным управлением
10. Блок централизованного управления
  11. Датчик наружной температуры
  12. Датчик температуры на подающем коллекторе

# Терминология, обозначения и единицы

Термин	Определение
Площадь нагревающей поверхности	Площадь поверхности (пола, стены, потолка), покрываемой системой отопления и считающейся площадью между трубами по периметру системы с добавлением находящейся у каждой стороны полосы, ширина которой равна половине разности труб, но не превышает 0,15 м.
Предельная кривая	Отражающей соотношение между плотностью теплового потока и средней разностью температуры поверхности. Она зависит от отопления и поверхности (пола/стены/потолка), но не от типа встроенной системы.
Петля (контур)	Труба Уропог подсоединенная к подающему и обратному коллектору и предназначенная для отопления греющей поверхности.
Коллектор	Общая для нескольких петель точка подключения.
Источник энергии	Источник, из которого можно извлечь или получить полезную энергию либо непосредственно, либо посредством процесса преобразования или трансформации.
Источник энергии, возобновляемый	Источник энергии, которая не может быть исчерпана путем извлечения, такой как солнечная (тепловая или фотоэлектрическая), энергия ветра, воды, возобновляемая биомасса
Использование энергии для отопления помещения	Подача энергии в систему отопления для удовлетворения потребности в энергии для обогрева.
Теплоноситель	Субстанция или жидкость, которую можно использовать для переноса тепла или для работы с физическими процессами.
Плотность теплового потока	Тепловыделения с $1 \text{ м}^2$ поверхности.
Коэффициент теплопередачи	Коэффициент комбинированной конвекционной и лучистой передачи тепла между нагревающей поверхностью и рабочей температурой пространства.
Нагревательная способность, расчетная	Тепловая мощность нагретой поверхности помещения.
Расход теплоносителя, расчетный	Массовый расход в петле отопления, необходимый для обеспечения расчетной плотности теплового потока.
Теплоизоляция, одежды (Кло – единица теплоизоляционной характеристики одежды)	Сопротивление умеренному переносу тепла, обеспечиваемое комплектом одежды (т.е. более чем одним предметом). Примечание: Она описывается как промежуточная теплоизоляция между кожей и поверхностью одежды, исключая сопротивление слоя воздуха вокруг одетого тела, и выражается в единицах Кло или $\text{м}^2\text{К}/\text{Вт}$ ; $1 \text{ кло} = 0,155 \text{ м}^2\text{К}/\text{Вт}$ .
Прогнозируемый процент неудовлетворенных (PPD)	Показатель, который предсказывает процентную долю большой группы людей, которые, вероятно, не будут удовлетворены температурным режимом, т. е. им будет слишком жарко или слишком холодно.
Пониженная температура	Минимальная температура внутри, которая должна поддерживаться во время работы отопления в сокращенном режиме.

<b>Термин</b>	<b>Определение</b>
<b>Заданная температура кондиционируемой зоны</b>	(Минимальная) температура внутри, фиксируемая системой управления в обычном режиме отопления.
<b>Температура, средняя поверхности</b>	Среднее значение всех температур в рабочей или граничной зоне
<b>Температура, расчетная внутри</b>	Температура в центре рабочей зоны помещения, используемая для вычислений расчетной нагрузки и мощности.
<b>Температура, наружная</b>	Температура наружного воздуха.
<b>Температура, средняя излучаемая</b>	Температура однородной поверхности какого-либо закрытого места, в котором его обитатель обменивается таким же излучаемым теплом, как и в фактически неоднородном закрытом месте.
<b>Температура, максимальная поверхности</b>	Максимально допустимая температура поверхности, ограничиваемая по физиологическим причинам или по физическим характеристикам здания, и предназначенная для расчета пограничной кривой, она может возникать в какой-либо точке поверхности (пола/стены/потолка) рабочей или граничной зоны, в зависимости от конкретного использования перепада температуры от теплоносителя, равного 0.
<b>Температура, рабочая</b>	Температура однородной поверхности какого-либо закрытого места, в котором его обитатель обменивается таким же излучаемым плюс конвекционным теплом, как и в фактически неоднородной окружающей среде.
<b>Асимметрия температуры, излучаемой</b>	Разность между температурой излучающей поверхности двух противоположных сторон малого панельного элемента.
<b>Перепад температуры, теплоносителя</b>	Вычисляемая средняя разность температур теплоносителя и расчетной температуры внутри помещений.
<b>Перепад температуры, средний поверхностный</b>	Разность между средней температурой поверхности и расчетной температуры внутри помещений. Он определяет плотность теплового потока.
<b>Перепад температуры, воздушный, вертикальный</b>	Разность между температурой воздуха на уровне головы и коленей человека. Примечание: Он составляет высоту 0,1 и 1,1 м над уровнем пола для сидящего человека, и 0,1 и 1,7 м – для стоящего.
<b>Перепад температуры</b>	Разность между температурой в подающем и обратном контуре.
<b>Температура теплоносителя</b>	Средняя разность между подающей и обратной температурой.
<b>Тепловой комфорт</b>	Состояние комфорта человека, характеризующееся удовлетворением температурой окружающей среды.
<b>Температурные условия</b>	Характеристики окружающей среды, которые оказывают воздействие на тело человека и окружающую среду.
<b>Система напольного отопления, водяная</b>	Система пола (стены, потолка), в которой прокладываются трубы, несущие теплоносителя с присадками или без них и проходящие внутри пола (стены, потолка).
<b>Зона, рабочая</b>	Часть помещения, которая предназначена для пребывания в ней людей, и которая должна отвечать расчетным критериям.
<b>Зона, граничная</b>	Площадь поверхности, которая нагревается или охлаждается до более высокой или низкой температуры. Как правило, она представляет собой зону с максимальной шириной 1 м, находящуюся у наружных стен. Она не является рабочей зоной.

# Программное обеспечение Uronor для выполнения расчетов

## Программное обеспечение Uronor HS-Engineering

Производит большое впечатление своими возможностями, работает с поразительной скоростью и просто в использовании. Программное обеспечение Uronor HSE является оптимальным инструментом для проектирования и расчетов систем напольного, радиаторного отопления и водоснабжения. Фактически при использовании Uronor HSE никаких дополнительных программ САПР (автоматизированного проектирования) не требуется.

Программа позволяет вычерчивать строительную часть здания, используя свои собственные инструменты, либо просто переносить готовые чертежи из формата .dwg. Так же есть функция вычерчивания планов на лежащих в основе отсканированных чертежах.

Экономия времени и затрат: не нужен полный табличный ввод планов, этажей или структуры здания.

Оптимизацию расчетов можно производить в нескольких режимах: по оптимальной теплоотдаче, по эксплуатационным расходам или по капитальным затратам. Схемы систем отопления генерируются автоматически.

Расчеты тепловых потерь производятся согласно СНиП 23-02-2003, включая расчет возможной конденсации влаги на внутренней поверхности ограждающей конструкции.

Таким образом, запись данных может производиться как в табличном, так и в графическом режиме.

Обновить программное обеспечение можно в любое время, через Интернет, загрузка обновлений производится быстро и удобно. Это сделано для обеспечения возможности работы с программным

обеспечением на уровне последних программных и технических разработок.

Программное обеспечение Uronor HSE полностью переведено на русский язык. Более подробная информация содержится в пособии по HSE, которое охватывает подробные описания и примеры расчетов.

## Программное обеспечение Uronor Quicky (Uroquick)

Простая и полезная программа в помощь для гидравлического расчета.

Она предназначена для расчета:

- тепловой мощности
- потерь давления, Па/м
- скорости теплоносителя, м/с
- расхода теплоносителя, м<sup>3</sup>/ч

При заданных условиях:

- вида трубы (PE-Xa или MLC)
- тепловой мощности или расхода
- подающей и обратной температуры
- макс. потерь давления или макс. скорости
- диаметра трубы
- вида теплоносителя  
(Вода, Этилен гликоль 30% и 40%)

# Внутренние инженерные системы Uronor: всегда в наличии у авторизованных партнеров

Арт.	Наименование	Ед. изм.	Цена*
<b>Напольное отопление Uronor Home Comfort</b>			
<b>Трубы для напольного отопления Uronor</b>			
1009230	Труба Uronor Wirubo rePE-Xa 20-2,0, 6 бар, бухта 240 м	м	2,29
1000038	Труба Uronor Шпiрiе MLC F красная 16x2,0, бухта 200 м	м	1,39
<b>Коллекторы для напольного отопления Uronor</b>			
1042471	Модульный пластиковый коллектор Uronor для 1 петли с расходомером	пар	37,72
1030583	Модульный пластиковый коллектор Uronor на 3 петли с расходомерами	пар	101,81
1030584	Модульный пластиковый коллектор Uronor на 4 петли с расходомерами	пар	132,87
1030585	Модульный пластиковый коллектор Uronor на 6 петель с расходомерами	пар	194,28
1005100	Запорно-регулирующие клапаны Uronor для модульного пластикового коллектора	компл.	72,28
1009209	Базовый комплект Uronor для монтажа модульного пластикового коллектора	шт.	85,80
<b>Фитинги для напольного отопления Uronor</b>			
1045539	Резьбовой адаптер Uronor PEX 20 x 2,0 - 3/4" BP Евроконус, луженая латунь, серия SS, 6 бар	шт.	5,71
1013989	Резьбовой адаптер Uronor MLC 16-3/4" BP Евроконус	шт.	3,56
<b>Система автоматического контроля</b>			
1000531	Контроллер проводной C-33, 6-каналов	шт.	103,38
1000533	Контроллер проводной C-35, 12-каналов	шт.	182,48
1000540	Таймер I-35 для контроллера C-35	шт.	81,27
1000536	Комнатный термостат T-37 с возможностью подключения датчика температуры пола	шт.	28,64
1000138	Исполнительный механизм Uronor 24В	шт.	32,76
1000538	Датчик температуры пола для термостатов T-33, T-37, T-53	шт.	21,93
1034482	Насосно-смесительный блок Uronor PUSH 22 А, насос Grundfos ALPHA + 15-60 130, однофазный, 230 В, 90 Вт, 0,4 А, 3-ходовой клапан G 3/4", термостат с капиллярной трубкой 20-55"	шт.	766,80
<b>Аксессуары для напольного отопления Uronor</b>			
1001229	Угловой фиксатор Uronor 20 мм, пластик, R=110 мм	шт.	2,66
1000080	Демпферная лента Uronor, кромка 10x150 мм, 50 м	м	1,79
1009222	Крепежная проволока Uronor для фиксации труб re-PEX к арматурной сетке	упак	8,59
1000017	Мультифольга 4 мм Uronor	м <sup>2</sup>	6,60
1000084	Цементная добавка Uronor 20 литров	кан	103,48
<b>Инструменты для напольного отопления Uronor</b>			
1006243	Инструмент для фиксации труб PEX и MLC крепежной проволокой к арматурной сетке	шт.	35,88
1006636	Труборез Uronor 16-20 мм	шт.	28,63
1015739	Трехразмерный калибратор Uronor для труб MLC 16-20-25 мм	шт.	19,03
1006640	Наружная пружина Uronor для труб MLC 16 мм	шт.	6,66
<b>Водоснабжение и радиаторное отопление Uronor PE-Xa</b>			
<b>Трубы для водоснабжения Uronor PE-Xa</b>			
1022682	Труба Uronor Wirubo PE-Xa 16x2,2, 10 бар, Т макс. 95°C, бухта 100 м	м	1,84
1001201	Труба Uronor Wirubo PE-Xa 20x2,8, 10 бар, Т макс. 95°C, бухта 50 м	м	2,88
1001202	Труба Uronor Wirubo PE-Xa 25x3,5, 10 бар, Т макс. 95°C, бухта 50 м	м	4,05
1001203	Труба Uronor Wirubo PE-Xa 32x4,4, 10 бар, Т макс. 95°C, бухта 50 м	м	7,69
<b>Трубы для радиаторного отопления Uronor PE-Xa</b>			
1001215	Труба Uronor Wirubo eval-PE-Xa Q&E 16x2,0, 6 бар, Т макс. 95°C, бухта 200 м	м	2,02
1022518	Труба Uronor Wirubo eval-PE-Xa 20x2,0, 6 бар, Т макс. 95°C, бухта 120 м	м	2,59

Арт.	Наименование	Ед. изм.	Цена*
<b>Водоснабжение и радиаторное отопление Uronor PE-Xa</b>			
<b>Трубы для радиаторного отопления Uronor PE-Xa</b>			
1022689	Труба Uronor Wirubo eval-PE-Xa 25x2,3, 6 бар, Т макс. 95°C, бухта 50 м	м	3,99
1033896	Труба Uronor Wirubo eval-PE-Xa Q&E 16x2,2, 10 бар, Т макс. 95°C, бухта 100 м	м	2,07
1033222	Труба Uronor Wirubo eval-PE-Xa Q&E 20x2,8, 10 бар, Т макс. 95°C, бухта 100 м	м	3,04
1033305	Труба Uronor Wirubo eval-PE-Xa Q&E 25x3,5, 10 бар, Т макс. 95°C, бухта 50 м	м	4,60
1033395	Труба Uronor Wirubo eval-PE-Xa Q&E 32x4,4, 10 бар, Т макс. 95°C, бухта 100 м	м	5,66
<b>Защитные гофрированные кожухи</b>			
1012860	Защитный кожух Uronor 25/20, черный, бухта 50 м	м	0,81
1012864	Защитный кожух Uronor 28/23, черный, бухта 50 м	м	0,99
1012869	Защитный кожух Uronor 35/29, черный, бухта 50 м	м	1,32
1012872	Защитный кожух Uronor 43/36, черный, бухта 25 м	м	2,54
<b>Коллекторы Uronor PE-Xa</b>			
1023164	Коллектор Uronor Q&E 3/4" HP-BP, 16-2	шт.	13,49
1023165	Коллектор Uronor Q&E 3/4" HP-BP, 16-3	шт.	16,72
1023166	Коллектор Uronor Q&E 3/4" HP-BP, 16-4	шт.	21,67
1001338	Кронштейн для коллектора Uronor Q&E 3/4", сталь	пар	23,81
1001337	Заглушка для коллектора Uronor Q&E 3/4", латунь	шт.	4,40
<b>Фитинги Uronor PE-Xa</b>			
1042388	Кольцо Uronor Q&E белое 16 мм	шт.	0,20
1008313	Кольцо Uronor Q&E белое 20 мм	шт.	0,28
1042840	Кольцо Uronor Q&E белое 25 мм	шт.	0,38
1001320	Кольцо Uronor Q&E белое 32 мм	шт.	0,59
1042387	Кольцо Uronor Q&E красное 16 мм	шт.	0,20
1042835	Кольцо Uronor Q&E красное 20 мм	шт.	0,28
1042839	Кольцо Uronor Q&E красное 25 мм	шт.	0,38
1042386	Кольцо Uronor Q&E синее 16 мм	шт.	0,20
1042834	Кольцо Uronor Q&E синее 20 мм	шт.	0,28
1001316	Кольцо Uronor Q&E синее 25 мм	шт.	0,38
1008821	Водорозетка Uronor Q&E с фланцем 16-1/2" BP, высота 43 мм	шт.	6,15
1042342	Водорозетка Uronor Q&E с фланцем 16-1/2" BP, высота 43 мм, PPSU	шт.	4,12
1008823	Водорозетка Uronor Q&E 16-1/2" BP используется вместе с настенной коробкой 1008845	шт.	7,68
1008845	Настенная коробка для водорозетки Uronor Q&E 1008823, пластик, для коуха 25/20 и 28/23 мм	шт.	2,01
1008669	Соединитель Uronor Q&E PPSU 16-16	шт.	1,80
1008932	Соединитель Uronor Q&E PPSU 20-20	шт.	2,26
1008671	Соединитель Uronor Q&E PPSU 25-25	шт.	3,44
1001440	Соединитель Uronor Q&E PPSU 32-32	шт.	6,28
1008674	Переходник Uronor Q&E PPSU 20-16	шт.	2,28
1008676	Переходник Uronor Q&E PPSU 25-20	шт.	2,84
1008675	Переходник Uronor Q&E PPSU 25-16	шт.	2,71
1001444	Переходник Uronor Q&E PPSU 32-25	шт.	5,02
1008684	Тройник Uronor Q&E PPSU 16-16-16	шт.	2,24
1008685	Тройник Uronor Q&E PPSU 20-20-20	шт.	3,40
1008686	Тройник Uronor Q&E PPSU 25-25-25	шт.	6,35
1001451	Тройник Uronor Q&E PPSU 32-32-32	шт.	11,00
1008710	Тройник Uronor Q&E PPSU 16-20-16	шт.	4,00
1008700	Тройник Uronor Q&E PPSU 20-16-16	шт.	3,03

\*Продукция Uronor импортируется из стран ЕС. Цены указаны справочно и не являются официальным ценовым предложением Uronor. Действительные цены, пожалуйста, уточняйте у наших партнеров, список которых представлен на сайте [www.uronor.ru](http://www.uronor.ru).

# Внутренние инженерные системы Uronog: всегда в наличии у авторизованных партнеров

Арт.	Наименование	Ед. изм.	Цена*
<b>Водоснабжение и радиаторное отопление Uronog PE-Xa</b>			
<b>Фитинги Uronog PE-Xa</b>			
1008689	Тройник Uronog Q&E PPSU 20-16-20	шт.	2,87
1008711	Тройник Uronog Q&E PPSU 20-25-20	шт.	5,55
1008690	Тройник Uronog Q&E PPSU 25-16-25	шт.	4,10
1008703	Тройник Uronog Q&E PPSU 25-20-20	шт.	5,21
1008691	Тройник Uronog Q&E PPSU 25-20-25	шт.	5,24
1008699	Тройник Uronog Q&E PPSU 25-16-20	шт.	5,71
1001423	Тройник Uronog Q&E PPSU 32-20-32	шт.	9,09
1008679	Уголок Uronog Q&E PPSU 90°С 16-16	шт.	1,92
1008680	Уголок Uronog Q&E PPSU 90°С 20-20	шт.	2,42
1008681	Уголок Uronog Q&E PPSU 90°С 25-25	шт.	3,72
1001447	Уголок Uronog Q&E PPSU 90°С 32-32	шт.	7,00
1008738	Штуцер Uronog Q&E с наруж. резьбой 16-½" HP, латунь	шт.	2,32
1008739	Штуцер Uronog Q&E с наруж. резьбой 20-½" HP, латунь	шт.	2,69
1008740	Штуцер Uronog Q&E с наруж. резьбой 20-¾" HP, латунь	шт.	3,83
1008741	Штуцер Uronog Q&E с наруж. резьбой 25-¾" HP, латунь	шт.	4,50
1008742	Штуцер Uronog Q&E с наруж. резьбой 25-1" HP, латунь	шт.	9,45
1008577	Штуцер Uronog Q&E Wipex с наруж. резьбой 32-1" HP, 10 бар, латунь	шт.	13,98
1008744	Штуцер Uronog Q&E с внут. резьбой 16-½" VP, латунь	шт.	3,68
1022264	Штуцер Uronog Q&E с внут. резьбой 20-½" VP, латунь	шт.	4,45
1008746	Штуцер Uronog Q&E с внут. резьбой 20-¾" VP, латунь	шт.	6,13
1008747	Штуцер Uronog Q&E с внут. резьбой 25-¾" VP, латунь	шт.	7,84
1008748	Штуцер Uronog Q&E с внут. резьбой 25-1" VP, латунь	шт.	12,81
1001269	Штуцер Uronog Q&E с внут. резьбой 32-1" VP, латунь	шт.	18,60
1008755	Штуцер Uronog Q&E с накидной гайкой 16-½" HG, латунь	шт.	4,40
1008757	Штуцер Uronog Q&E с накидной гайкой 20-¾" HG, латунь	шт.	5,38
1008758	Штуцер Uronog Q&E с накидной гайкой 25-¾" HG, латунь	шт.	9,17
1022291	Штуцер Uronog Q&E с накидной гайкой 20-½" HG, латунь	шт.	6,49
1008661	Штуцер Uronog Q&E с наруж. резьбой 16-½" HP, PPSU	шт.	1,86
1008662	Штуцер Uronog Q&E с наруж. резьбой 20-½" HP, PPSU	шт.	2,07
1008663	Штуцер Uronog Q&E с наруж. резьбой 20-¾" HP, PPSU	шт.	2,58
1008664	Штуцер Uronog Q&E с наруж. резьбой 25-½" HP, PPSU	шт.	3,04
1008665	Штуцер Uronog Q&E с наруж. резьбой 25-1" HP, PPSU	шт.	4,75
1042329	Штуцер Uronog Q&E с внут. резьбой 16-½" VP, PPSU	шт.	3,50
1042330	Штуцер Uronog Q&E с внут. резьбой 20-½" VP, PPSU	шт.	4,01
1042331	Штуцер Uronog Q&E с внут. резьбой 20-¾" VP, PPSU	шт.	5,86
1042332	Штуцер Uronog Q&E с внут. резьбой 25-¾" VP, PPSU	шт.	6,20
1042333	Штуцер Uronog Q&E с внут. резьбой 25-1" VP, PPSU	шт.	11,61
1045539	Резьбовой адаптер Uronog PEX 20x2, 0-¾" BP Евроконус, луженая латунь, серия S5, 6 бар	шт.	5,71
1005169	Резьбовой адаптер Uronog PEX 16x2, 0-¾" BP Евроконус, латунь, S5, 6 бар	шт.	4,93
1023045	Уголок Uronog Q&E для подключения радиатора, 16-15 мм, длина 300 мм	шт.	16,36
1023049	Тройник Uronog Q&E для подключения радиатора, 16-15-16 мм, длина 300 мм	шт.	18,36
1023050	Тройник Uronog Q&E для подключения радиатора, 20-15-20 мм, длина 300 мм	шт.	18,62
1013830	Резьбовой адаптер Uronog, 15-¾" BP Евроконус	шт.	4,57
<b>Аксессуары</b>			
1001228	Угловой фиксатор Uronog, пластик, 14-17 мм, R=85 мм	шт.	1,54
1001229	Угловой фиксатор Uronog 20 мм, пластик, R=110 мм	шт.	2,66
1001230	Угловой фиксатор Uronog, пластик, 22-28 мм, R=130 мм	шт.	3,26

Арт.	Наименование	Ед. изм.	Цена*
<b>Водоснабжение и радиаторное отопление Uronog PE-Xa</b>			
<b>Аксессуары Uronog PE-Xa</b>			
1009008	Фиксатор колена Uronog для радиатора, разъемный, для кожила 25/20 мм, мин. расстояние между осями – 40 мм	шт.	2,79
1023176	Защитная гильза Uronog 200 мм, комплект из 2 штук	компл.	5,45
<b>Инструменты Uronog PE-Xa</b>			
1006636	Труборез Uronog 16-20 мм	шт.	28,63
1006634	Резущий инструмент для труб 25-63 мм	шт.	58,45
1004064	Ручной инструмент Uronog Q&E в комплекте с головками 16, 20, 25 и eval 16, 20, 25	шт.	262,08
1004028	Гидравлический инструмент Uronog Q&E 16-40 мм в комплекте с 3 головками 16, 20, 25, 230 B	шт.	1 913,60
1008334	Графитовая смазка коллоидная для инструмента Uronog Q&E, тубик 30 г	шт.	5,15
1001372	Расширительная головка Uronog Q&E 16-2,2 мм	шт.	62,35
1001373	Расширительная головка Uronog Q&E 20-2,8 мм	шт.	62,35
1001374	Расширительная головка Uronog Q&E 25-3,5 мм	шт.	62,35
1001375	Расширительная головка Uronog Q&E 16-2,0 мм	шт.	62,35
1006888	Расширительная головка Uronog Q&E 20-2,0 мм	шт.	62,35
1006889	Расширительная головка Uronog Q&E 25-2,3 мм	шт.	62,35
1001377	Расширительная головка Uronog Q&E H32-4,4 мм для гидравлического инструмента	шт.	79,87
<b>Водоснабжение и радиаторное отопление Uronog MLC</b>			
<b>Трубы для водоснабжения и радиаторного отопления Uronog MLC</b>			
1013371	Труба Uronog MLC белая 16 x 2,0 в бухтах по 200 м	м	1,64
1013388	Труба Uronog MLC белая 20 x 2,25 в бухтах по 100 м	м	2,56
1013398	Труба Uronog MLC белая 25 x 2,5 в бухтах по 50 м	м	4,44
1013401	Труба Uronog MLC белая 32 x 3,0, бухта 50 м	м	7,08
1013446	Труба Uronog MLC белая 40 x 4,0, в отрезках по 5 м	м	14,08
<b>Защитные гофрированные кожухи</b>			
1012860	Защитный кожух Uronog 25/20, черный, бухта 50 м	м	0,81
1012864	Защитный кожух Uronog 28/23, черный, бухта 50 м	м	0,99
1012869	Защитный кожух Uronog 35/29, черный, бухта 50 м	м	1,32
1012872	Защитный кожух Uronog 43/36, черный, бухта 25 м	м	2,54
<b>Распределители Uronog MLC</b>			
1014107	Распределитель Uronog MLC S 2-контурный 1"-½" HP, луженая латунь	шт.	20,50
1014111	Распределитель Uronog MLC S 3-контурный 1"-½" HP, луженая латунь	шт.	30,74
1014109	Распределитель Uronog MLC S 4-контурный 1"-½" HP, луженая латунь	шт.	34,27
1014117	Кронштейн Uronog MLC для распределителя S, с шумоизоляцией, оцинкованная сталь	пар	14,66
1014121	Заглушка для распределителя S, с прокладкой, 1" BP, луженая латунь	шт.	5,97
<b>Фитинги Uronog MLC</b>			
1015455	Соединительный пресс-угольник Uronog MLC 16x½" BP для смесителей, с фланцем, луженая латунь	шт.	11,42
1015469	Соединительный пресс-угольник Uronog MLC 16x½" BP для смесителей, под монтажную планку, луженая латунь	шт.	11,42
1015401	Монтажная планка Uronog MLC 75/150 мм, оцинкованная сталь	шт.	3,28
1014525	Пресс-соединение Uronog MLC 16-½" HP, луженая латунь	шт.	5,01
1014561	Пресс-соединение Uronog MLC 20-½" HP, луженая латунь	шт.	7,40
1014564	Пресс-соединение Uronog MLC 20-¾" HP, луженая латунь	шт.	7,57
1014589	Пресс-соединение Uronog MLC 25-¾" HP, луженая латунь	шт.	10,49
1014592	Пресс-соединение Uronog MLC 25-1" HP, луженая латунь	шт.	12,41
1014610	Пресс-соединение Uronog MLC с наруж. резьбой 32-1" HP, луженая латунь	шт.	14,91

\*Продукция Uronog импортируется из стран ЕС. Цены указаны справочно и не являются официальным ценовым предложением Uronog. Действительные цены, пожалуйста, уточняйте у наших партнеров, список которых представлен на сайте [www.uronog.ru](http://www.uronog.ru).

# Внутренние инженерные системы Uronor: всегда в наличии у авторизованных партнеров

Арт.	Наименование	Ед. изм.	Цена*
<b>Водоснабжение и радиаторное отопление Uronor MLC</b>			
<b>Фитинги Uronor MLC</b>			
1014624	Пресс-соединение Uronor MLC с наруж. резьбой 40-1 3/4" НР, луженая латунь	шт.	24,94
1014536	Пресс-соединение Uronor MLC 16-1/2" ВР, луженая латунь	шт.	6,05
1014574	Пресс-соединение Uronor MLC 20-3/2" ВР, луженая латунь	шт.	8,28
1014577	Пресс-соединение Uronor MLC 20-3/4" ВР, луженая латунь	шт.	9,22
1014599	Пресс-соединение Uronor MLC 25-3/4" ВР, луженая латунь	шт.	12,25
1014602	Пресс-соединение Uronor MLC 25-1" ВР, луженая латунь	шт.	16,45
1014618	Пресс-соединение Uronor MLC с внут. резьбой 32-1" ВР, луженая латунь	шт.	17,10
1014630	Пресс-соединение Uronor MLC с внут. резьбой 40-1 1/4" ВР, луженая латунь	шт.	27,94
1015270	Пресс-соединение разборное Uronor MLC с накидной гайкой 16-1/2" НГ, луженая латунь	шт.	11,45
1015286	Пресс-соединение разборное Uronor MLC с накидной гайкой 20-3/4" НГ, луженая латунь	шт.	19,28
1015297	Пресс-соединение разборное Uronor MLC с накидной гайкой 25-1" НГ, луженая латунь	шт.	21,17
1015283	Пресс-соединение разборное Uronor MLC с накидной гайкой 20-1/2" НГ, луженая латунь	шт.	11,87
1015164	Пресс-муфта Uronor MLC 16-16, луженая латунь	шт.	5,45
1015187	Пресс-муфта Uronor MLC 20-20, луженая латунь	шт.	7,51
1015205	Пресс-муфта Uronor MLC 25-25, луженая латунь	шт.	11,95
1015219	Пресс-муфта Uronor MLC 32-32, луженая латунь	шт.	18,12
1015236	Пресс-муфта Uronor MLC 40-40, луженая латунь	шт.	25,98
1015179	Пресс-муфта Uronor MLC 20-16, луженая латунь	шт.	7,35
1015202	Пресс-муфта Uronor MLC 25-20, луженая латунь	шт.	11,38
1015194	Пресс-муфта Uronor MLC 25-16, луженая латунь	шт.	11,10
1015217	Пресс-муфта Uronor MLC 32-25, луженая латунь	шт.	17,51
1015233	Пресс-муфта Uronor MLC 40-32, луженая латунь	шт.	24,36
1014918	Пресс-тройник Uronor MLC 16-16-16, луженая латунь	шт.	9,84
1014976	Пресс-тройник Uronor MLC 20-20-20, луженая латунь	шт.	15,16
1015028	Пресс-тройник Uronor MLC 25-25-25, луженая латунь	шт.	22,28
1015073	Пресс-тройник Uronor MLC 32-32-32, луженая латунь	шт.	31,84
1015116	Пресс-тройник Uronor MLC 40-40-40, луженая латунь	шт.	48,05
1014923	Пресс-тройник Uronor MLC 16-20-16, луженая латунь	шт.	14,92
1014957	Пресс-тройник Uronor MLC 20-16-16, луженая латунь	шт.	18,01
1014961	Пресс-тройник Uronor MLC 20-16-20, луженая латунь	шт.	15,44
1014983	Пресс-тройник Uronor MLC 20-25-20, луженая латунь	шт.	18,36
1015002	Пресс-тройник Uronor MLC 25-16-25, луженая латунь	шт.	21,64
1015017	Пресс-тройник Uronor MLC 25-20-20, луженая латунь	шт.	18,36
1015021	Пресс-тройник Uronor MLC 25-20-25, луженая латунь	шт.	18,58
1015000	Пресс-тройник Uronor MLC 25-16-20, луженая латунь	шт.	18,13
1015060	Пресс-тройник Uronor MLC 32-20-32, луженая латунь	шт.	31,63
1015096	Пресс-тройник Uronor MLC 40-20-40, луженая латунь	шт.	40,83
1015103	Пресс-тройник 40-25-40 Uronor MLC, луженая латунь	шт.	43,17
1014679	Пресс-угольник Uronor MLC 90°С 16-16, луженая латунь	шт.	7,33
1014724	Пресс-угольник Uronor MLC 90°С 20-20, луженая латунь	шт.	12,06
1014746	Пресс-угольник Uronor MLC 90°С 25-25, луженая латунь	шт.	16,03
1014765	Пресс-угольник Uronor MLC 90°С 32-32, луженая латунь	шт.	22,34
1014779	Пресс-угольник Uronor MLC 90°С 40-40, луженая латунь	шт.	36,11
1022736	Композиционная пресс-муфта Uronor MLC 16-16, PPSU	шт.	3,06
1022737	Композиционная пресс-муфта Uronor MLC 20-20, PPSU	шт.	4,50
1022738	Композиционная пресс-муфта Uronor MLC 25-25, PPSU	шт.	6,33
1022739	Композиционная пресс-муфта Uronor MLC 32-32, PPSU	шт.	10,77
1022740	Композиционная пресс-муфта Uronor MLC 20-16, PPSU	шт.	3,91
1022742	Композиционная пресс-муфта Uronor MLC 25-20, PPSU	шт.	5,50
1022741	Композиционная пресс-муфта Uronor MLC 25-16, PPSU	шт.	6,09
1022743	Композиционная пресс-муфта Uronor MLC 32-25, PPSU	шт.	9,70

Арт.	Наименование	Ед. изм.	Цена*
<b>Водоснабжение и радиаторное отопление Uronor MLC</b>			
<b>Фитинги Uronor MLC</b>			
1022718	Композиционный пресс-тройник Uronor MLC 16-16-16, PPSU	шт.	4,40
1022719	Композиционный пресс-тройник Uronor MLC 20-20-20, PPSU	шт.	6,66
1022720	Композиционный пресс-тройник Uronor MLC 25-25-25, PPSU	шт.	10,34
1022721	Композиционный пресс-тройник Uronor MLC 32-32-32, PPSU	шт.	16,93
1022722	Композиционный пресс-тройник Uronor MLC 16-20-16, PPSU	шт.	5,39
1022723	Композиционный пресс-тройник Uronor MLC 20-16-16, PPSU	шт.	5,28
1022724	Композиционный пресс-тройник Uronor MLC 20-16-20, PPSU	шт.	5,40
1022726	Композиционный пресс-тройник Uronor MLC 20-25-20, PPSU	шт.	9,30
1022729	Композиционный пресс-тройник Uronor MLC 25-16-25, PPSU	шт.	8,56
1022730	Композиционный пресс-тройник Uronor MLC 25-20-20, PPSU	шт.	8,51
1022731	Композиционный пресс-тройник Uronor MLC 25-25-25, PPSU	шт.	9,26
1022728	Композиционный пресс-тройник Uronor MLC 25-16-20, PPSU	шт.	9,44
1022733	Композиционный пресс-тройник Uronor MLC 32-20-32, PPSU	шт.	13,96
1022714	Композиционный пресс-угольник Uronor MLC 90°С 16-16, PPSU	шт.	3,18
1022715	Композиционный пресс-угольник Uronor MLC 90°С 20-20, PPSU	шт.	4,45
1022716	Композиционный пресс-угольник Uronor MLC 90°С 25-25, PPSU	шт.	7,65
1022717	Композиционный пресс-угольник Uronor MLC 90°С 32-32, PPSU	шт.	12,00
1013846	Резьбовой адаптер Uronor для труб MLC 16-1/2" ВР	шт.	2,61
1013989	Резьбовой адаптер Uronor MLC 16-3/4" ВР Евроконус	шт.	3,56
1015626	Пресс-угольник Uronor MLC 16-15 для подключения радиатора, длина 350 мм, хромированная медь	шт.	13,66
1015628	Пресс-тройник Uronor MLC 16-15-16 для подключения радиатора, длина 350 мм, хромированная медь	шт.	25,32
1015653	Пресс-тройник Uronor MLC 20-15-20 для подключения радиатора, длина 350 мм, хромированная медь	шт.	28,84
1013800	Резьбовой адаптер Uronor, 15-3/4" ВР Евроконус	шт.	4,57
<b>Инструменты Uronor MLC</b>			
1006636	Труборез Uronor 16-20 мм	шт.	28,63
1006634	Режущий инструмент для труб 25-63 мм	шт.	58,45
1015764	Ручной пресс Uronor MLC P 16-20 мм, без вкладышей	шт.	273,52
1015777	Вкладыши для ручного пресса Uronor MLC 16 мм	шт.	37,13
1015780	Вкладыши для ручного пресса Uronor MLC 20 мм	шт.	37,13
1007082	Электрический пресс Uronor MLC UP 75E1, 16-75 мм, 230 В, без пресс-клещей	шт.	1 185,60
1007084	Пресс-клещи Uronor MLC 16 мм	шт.	101,92
1007086	Пресс-клещи Uronor MLC 20 мм	шт.	101,92
1007087	Пресс-клещи Uronor MLC 25 мм	шт.	101,92
1007088	Пресс-клещи Uronor MLC 32 мм	шт.	101,92
1015768	Пресс-клещи Uronor MLC 40 мм	шт.	199,68
1015739	Трехразмерный калибратор Uronor MLC 16-20-25 мм	шт.	19,03
1015762	Калибратор Uronor MLC 32 мм	шт.	24,86
1006638	Калибратор Uronor MLC 40 мм	шт.	37,02
1006640	Наружная пружина Uronor MLC 16 мм	шт.	6,66
1013792	Наружная пружина Uronor MLC 20 мм	шт.	6,76
1013794	Наружная пружина Uronor MLC 25 мм	шт.	8,84

\*Продукция Uronor импортируется из стран ЕС. Цены указаны справочно и не являются официальным ценовым предложением Uronor. Действительные цены, пожалуйста, уточняйте у наших партнеров, список которых представлен на сайте [www.uronor.ru](http://www.uronor.ru).



# Калибровка больше не нужна!

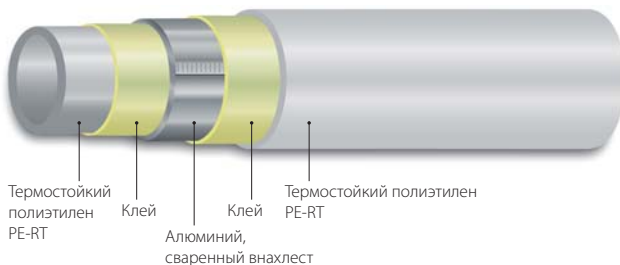
## Система Uponor MLC

Система Uponor MLC – комплексная система, предназначенная для холодного и горячего водоснабжения и радиаторного отопления, включающая широкий ассортимент труб, фитингов и аксессуаров.

Основным элементом системы являются металлопластиковые трубы Uponor MLC. Благодаря 5-слойной композиционной структуре, эти трубы идеально сочетают преимущества металлических и полимерных труб.

Простота монтажа металлопластиковых труб не только позволяет избежать монтажных дефектов, из-за которых возникают протечки, но и экономит время при выполнении монтажных работ на объекте. Это – решающий фактор, благодаря которому трубам Uponor MLC отдают предпочтение многие специалисты по монтажу водопроводных систем и систем отопления.

## Одна труба для всех типов монтажа!



**Трубы требуемого диаметра и широкий спектр фитингов гарантируют высочайшую надежность и безопасность всей системы Uponor MLC**

Размеры

Наружный (мм)	110 x 10,0	90 x 8,5	75 x 7,5	63 x 6	50 x 4,5	40 x 4	32 x 3	25 x 2,5	20 x 2,25	16 x 2
Внутренний (мм)	90	73	60	51	41	32	26	20	15,5	12



Больше не надо калибровать трубы диаметром 16–32 мм

### Основные преимущества:

- Возможность монтажа соединений диаметром 16–32 мм без калибровки: увеличение скорости монтажа до 30%.
- Абсолютная герметичность всех соединений обеспечивается совершенной конструкцией фитингов.
- Простота, скорость и надежность монтажа: диаметры труб от 16 до 110 мм.
- Минимальное количество фитингов благодаря высокой гибкости трубы, которая была получена в результате уменьшения Al слоя и применению материала PE-RT.
- Максимальная температура транспортируемой среды +95°C.
- Срок службы более 50 лет.
- Устойчивость к коррозии и образованию отложений.
- Исключено расслоение стенки трубы благодаря уникальному качеству клея.