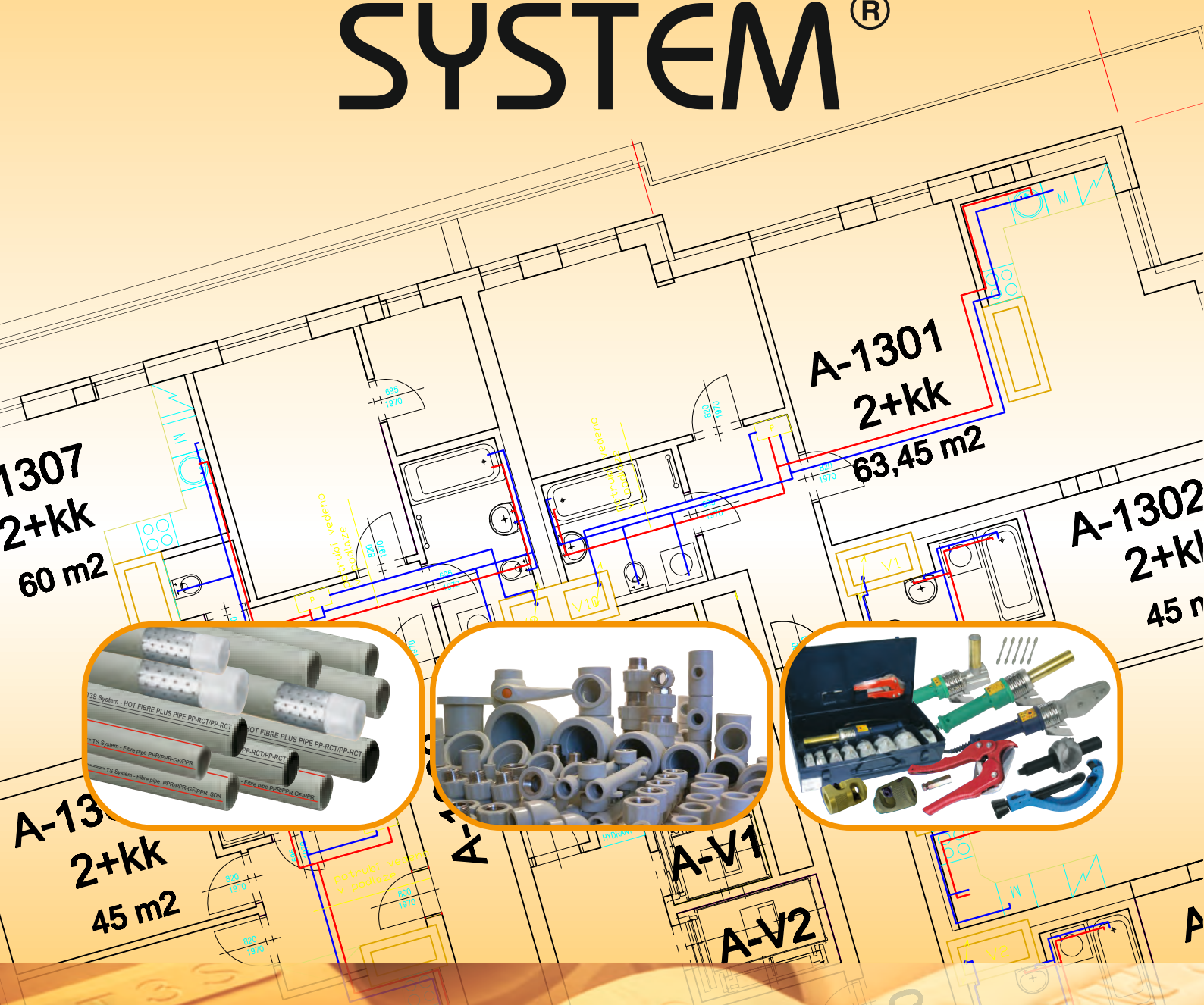


T3S.RU



SYSTEM[®]



Техническое руководство

Каталог изделий

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.	Преимущества применения T3S System	2
2.	Основные характеристики материалов PP-R и PP-RCT	3
3.	Основные технические нормы и правила	3
4.	Области применения T3S System	3
5.	Ассортимент	4
5.1.	Описание и маркировка изделий, пригодность использования	4
5.2.	Размерный ряд труб и их маркировка	5
6.	Основные параметры для систем наполненных водой	6
6.1.	Параметры воды для санитарных целей	6
6.2.	Общие рабочие параметры – водопровод	6
6.3.	Общие рабочие параметры – отопление	6
6.4.	Пожарные водопроводы	6
6.5.	Замерзание воды в трубопроводе	7
7.	Химическая устойчивость для веществ	7
8.	Изотермы прочностных свойств, срок службы трубопровода	7
9.	Таблицы рабочих параметров трубопроводов T3S System	8
9.1.	Производственные параметры в соответствии с нормой EN ISO 15874	8
9.2.	Производственные параметры в соответствии с нормой DIN 8077	9
9.2.1.	ВОДОПРОВОД - производственные параметры водопроводов в соответствии с нормой DIN 8077	10
9.2.2.	ОТОПЛЕНИЕ - производственные параметры отопления установленные в соответствии с нормой DIN 8077	11
10.	Основная информация для проектирования трубопроводной трассы	12
10.1.	Определение изменений по длине	12
10.2.	Компенсация изменений по длине	14
10.3.	Расстояние между опорами	15
10.4.	Изоляция трубопровода	15
11.	Транспортировка и размещение на складе	16
12.	Гарантия, гарантийные условия	16

ДЛЯ МОНТАЖНИКОВ

13.	Основные принципы монтажа	17
14.	Процесс сварки	17
15.	Проводка трубопровода в полу, стене и шахте	19
15.1.	Создание неподвижного/жесткого закрепления	19
15.2.	Создание подвижного/скользящего закрепления	20
15.3.	Проводка горизонтального, восходящего трубопровода/стояка и соединительного трубопровода	20
16.	Испытания давлением/Протокол испытаний	21

ДЛЯ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

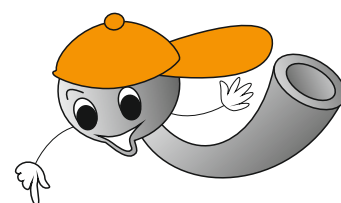
17.	Потери давления в результате трения	23
18.	Локальные потери давления в фасонных частях	31
19.	Сертификаты	32

КАТАЛОГ ИЗДЕЛИЙ

.....	34
-------	----

АППАРАТЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ СВАРКИ

.....	46
-------	----



1. ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ T3S SYSTEM

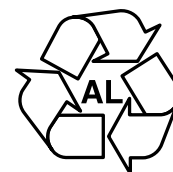
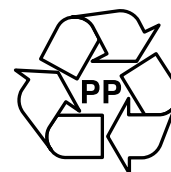
Основные материалы

Трубы и фасонные части T3S System произведены из статистического сополимера полипропилена (также называемого, как random copolymer или полипропилен типа 3). Этот материал характеризуется такими отличными свойствами как эластичность, непроницаемость, жесткость, специальная стойкость к высоким температурам и т.д. Для обозначения материала применяются сокращения: PPR, PP-R.

Новым улучшенным вариантом основного статистического сополимера является так называемый нуклеиновый random copolymer полипропилена. Этот материал отличается более тонкой и прочной кристаллической структурой, что в результате даёт большую устойчивость против высоких температур и давления в сравнении с «классическим» PP-R. В особенности используется для производства труб и полностью совместим с классическим PP-R. Для обозначения материала применяется сокращения PP-RCT (C= crystallinity, T= temperature).

Главные преимущества трубопроводов T3S System

- Гигиеническая безвредность
- Не корродирует, на внутренних стенках не образуются отложения
- Простой, быстрый и чистый монтаж
- Низкий уровень шума, низкие потери давления в результате трения
- При правильном монтаже срок службы превышает 50 лет
- Изделие с минимальным отрицательным воздействием на окружающую среду (возможность последующей переработки или экологически безвредного сжигания)



2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ PP-R И PP-RCT

Основные характеристики материалов PP-R и PP-RCT находятся в таблице № 1.

Табл. 1 - Основные свойства материала PP-R и PP-RCT

Свойство	Единица	Значение PP-R	Значение PP-RCT
Удельный вес	г/см ³	0,905	0,905
Индекс точки расплава MFI 230 °C/2,16 кг	г/10 мин	0,25	0,30
Предел текучести	МПа	25	25
Удлинение при пределе текучести	%	13	10
Е модуль упругости при изгибе	Н/мм ²	900	900
Ударная вязкость Charpy:	23 °C	20	40
	0 °C	3,5	4
Коэффициент для температурного линейного расширения	мм/м °C	0,12	0,12
Коэффициент теплопроводности	Вт/м °C	0,24	0,24

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Основные требования для изготовления, проведения испытаний и применения T3S System регламентируются европейскими стандартами EN, международными стандартами ISO и немецкими стандартами DIN. Сварочные работы отдельных частей (элементов) регламентируются немецкими предписаниями DVS.

Самые важные стандарты:

EN ISO 15874, EN ISO 21003, DIN 8077, DIN 8078, DIN 16962, DVS 2207, DVS 2208, ГОСТ Р 52134-2003.

- Основные тесты и испытания**
- Изменение коэффициента протекания материала перед началом процесса изготовления и после него
 - Изменение размеров готового изделия
 - Контроль возможности длительного срока эксплуатации
 - Устойчивость/стабильность изделия после нагрева и охлаждения
 - Устойчивость к ударам и контроль внешней (возможно, и внутренней) поверхности

4. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ T3S SYSTEM

T3S System идеальна для транспортировки воды и других жидкостей, прежде всего в областях:

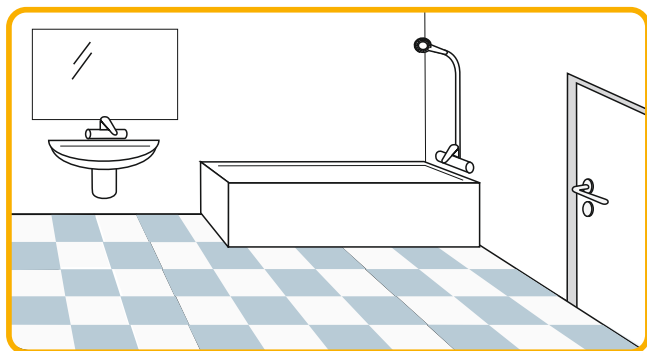


Рис. 1 - Водопроводные системы и кондиционирование

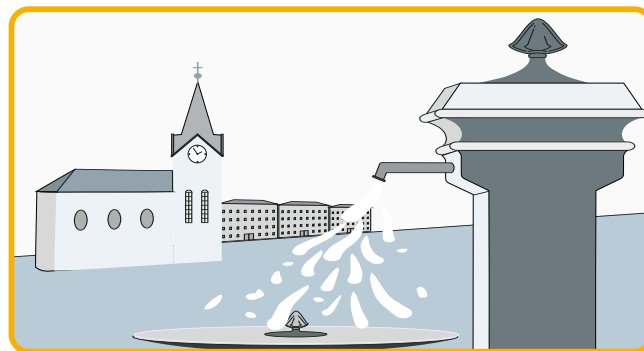


Рис. 2 - Транспортировка питьевой воды и других пищевых жидкостей

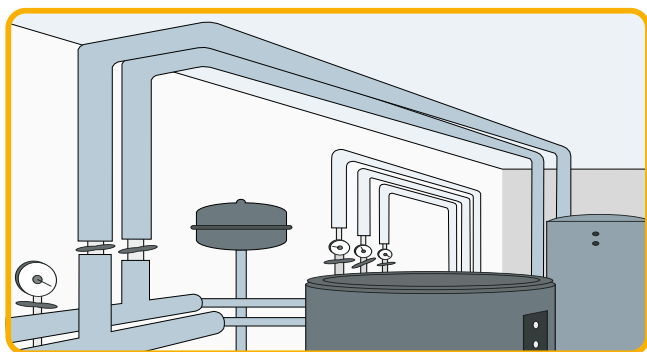


Рис. 3 - Системы отопления

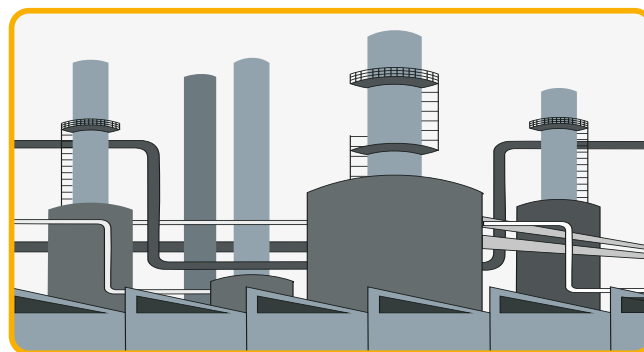


Рис. 4 - Транспортировка технической воды и воздуха на промышленных предприятиях

5. АССОРТИМЕНТ

5.1 Описание и маркировка изделий, пригодность использования

Трубы и фасонные части производятся в номинальных размерных рядах: **20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90 и 110 мм**:

ТРУБЫ - делятся в зависимости от толщины стенки (диапазона давления) и в соответствии с предполагаемым использованием.

CLASSIC SDR 11 (S 5) - для холодной воды и напольного отопления до 30 °C (класс 4 в табл. 5, макс. 6 бар)

CLASSIC SDR 7,4 (S 3,2) - для горячей воды до 60 °C (класс 1 в табл. 5, макс. 8 бар)

CLASSIC SDR 6 (S 2,5) - для горячей воды до 70 °C (класс 2 в табл. 5, макс. 8 бар) и для отопления до 80 °C (класс 5 в табл. 5, макс. 6 бар)

STABI SDR 7,4 (S 3,2) - испытано на условия SDR 6 - для горячей воды до 70 °C (класс 2 в табл. 5, макс. 8 бар) и для отопления до 80 °C (класс 5 в табл. 5, макс. 6 бар)

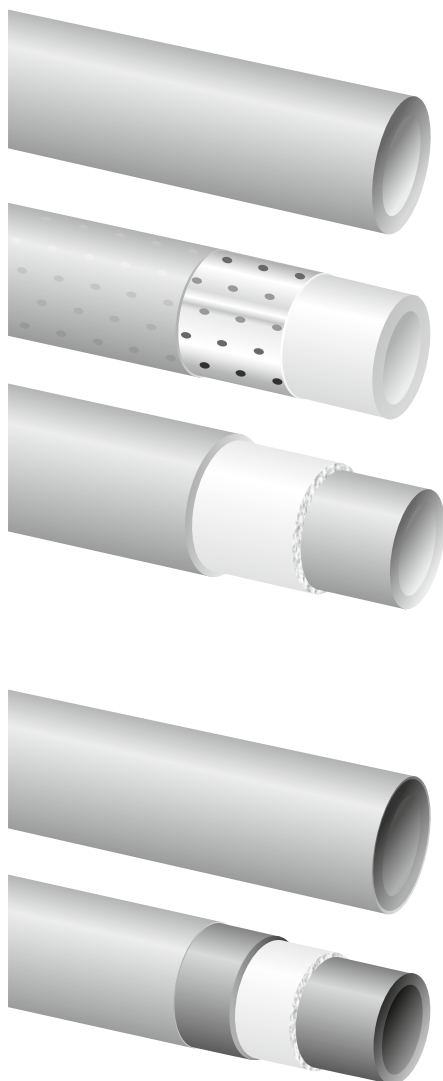
FIBRE SDR 6 (S 2,5) - для распределения питьевой, холодной и горячей воды до 70 °C (класс 2 в табл. 5, макс. X бар), отопления до 80 °C (класс 5 в табл. 5, макс. X бар) и распределения сжатого воздуха

EXTRA FLOW SDR 9 (S 4) - для холодной и горячей воды до 70 °C (класс 2 в табл. 5, макс. 8 бар)

HOT FIBRE SDR 7,4 (S 3,2) - для отопления до 90 °C (класс 5 в табл. 5, макс. 8 бар)

HOT FIBRE PLUS SDR 6 (S 2,5) - для отопления до 95 °C (класс 5 в табл. 5, макс. 10 бар)

Примечание: Допустимое производственное давления в отдельных классах - см. глава № 9.



ТРУБЫ ИЗ PP-RCT

Трубы CLASSIC - однослойные трубы:

Трубы произведены из классического random copolymer полипропилена, отличаются между собой только толщиной стенки трубы. Единственный слой описывается как **PP-R**.

Трубы STABI - трёхслойные трубы:

Внутренняя полипропиленовая труба из материала PP-R имеет толщину стенки в размерном ряду SDR 7,4. В производстве тесно связана (по контуру) алюминиевой фольгой и в последствии покрыта наружным полипропиленовым слоем. Благодаря алюминиевой фольге труба получает не только одинаковое давление и температуру устойчивости как труба CLASSIC SDR 6, но и более высокую жесткость и меньшее тепловое расширение. Труба оснащена наружным полипропиленовым слоем с целью защиты алюминиевой фольги, которую перед процессом сварки нужно удалить по всей длине глубины сварочной насадки. Слой можно упрощенно описать как **PP-R/AI/PP-R**.

Трубы FIBRE - трёхслойные трубы:

Внутренний и наружный слой образует полипропилен PP-R, средний слой образует полипропилен PP-R, армированный стекловолокном (GF). Благодаря армированию стекловолокном, труба получает более высокую жесткость и меньшее тепловое расширение (как труба STABI). Слой можно упрощенно описать как **PP-R/PP-R-GF/PP-R**.

ТРУБЫ ИЗ PP-RCT

Трубы EXTRA FLOW с покрытием (дизайном) слоя:

Труба изготовлена из нового типа полипропилена PP-RCT с более высоким давлением и температурной стойкостью в темно-серого цвета. Поверхность покрыта покровным слоем из классической PP-R стандартного серого цвета. Слой можно упрощенно описать как **PP-RCT/PP-R**.

Трубы HOT FIBRE и HOT FIBRE PLUS - четырехслойные трубы:

Внутренний и средне-наружный слой образует нуклеиновый полипропилен PP-RCT, средне-внутренний слой образует нуклеиновый полипропилен PP-RCT, армированный стекловолокном (GF). Благодаря улучшенным характеристикам этого полипропиленового гранулята, трубы могут выдерживать более высокое давление и температуру, чем трубы FIBRE. Из-за цветовых отличий от классического материала PP-R, внутри трубы находятся слои PP-RCT темно-серого цвета. Целая труба покрыта слоем классического полипропилена PP-R в таком же цвете как и остальные элементы системы. Слой можно упрощенно описать как **PP-RCT/PP-RCT-GF/PP-RCT/PP-R**.

Примечание: Трубы PP-RCT можно сварить с трубами и фасонными частями PP-R, также как и с трубами STABI.

ФАСОННЫЕ ЧАСТИ - изготовлены из материала PP-R с размерами, которые гарантируют по крайней мере такую же устойчивость, как и все трубы в диапазоне давлений SDR 6, и разделяются на:

- Цельнопластиковые фитинги (уголки, тройники, переходные муфты, заглушки...)
- Комбинированные фитинги с латунными резьбовыми соединениями (переходы, тройники, уголки с креплением...)
- Арматуры (проходные вентили, шаровые краны...)
- Другие изделия (перекрещивания, компенсирующие петли...)

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ - крепежные элементы, инструменты (фланцы, насадки, ножницы...)

МАРКИРОВКА ЭЛЕМЕНТОВ:

ТРУБЫ - в соответствии с нормой EN ISO 15874 маркировка должна обязательно содержать: стандарт, наименование производителя либо торговую марку (код, сокращение), наружный диаметр и толщину стенки, диапазон размеров труб, идентификацию материала (сокращение), класс эксплуатации вместе с расчетным давлением (см. глава № 9), дополнительную информацию о производителе.

Пример маркировки на трубе «CLASSIC SDR 6»:

T3S System PP-R 20x3,4 A SDR 6 (S 2,5) EN ISO 15874 (Class 1/10bar, 2/8bar, 4/10bar, 5/6bar) время производства дата номер линии Made in EU (Czech Republic) // www.t3s.cz

ФАСОННЫЕ ЧАСТИ - в соответствии с нормой EN ISO 15874 маркировка должна располагаться прямо на фитинге и обязательно содержать: наименование производителя либо торговую марку (код, сокращение), номинальный наружный диаметр в размерных рядах, идентификацию материала (сокращение), дополнительную информацию о производителе. Все остальные данные как например, стандарт, класс использования, дата производства, могут быть размещены на этикетке.

Пример маркировки фитинга «Кран радиаторный прямой» 20 мм:

Обозначения фитинга: **T3S Ø 20 PP-R дата** (месяц и год выпуска)

Обозначения на этикетке: **название фитинга код диаметр дата упаковки количество в коробке логотип PP-R (type 3) CLASS 1/10, 2/8, 4/10, 5/6 according to EN ISO 15874 MADE in EU (CZ) by OK IPEX a.s. www.t3s.cz**

5.2. Размерный ряд труб и их маркировка

Пластиковые трубопроводные системы обычно произведены и маркированы в метрической системе, конкретнее в миллиметрах. Эти размеры (в миллиметрах) демонстрируют наружный диаметр трубы и в то же время и внутренний диаметр соответствующей фасонной части (соединенные при помощи полифузной сварки), как показано на рисунке № 5.

Наиболее часто используемые трубопроводы из полипропилена находятся в данных размерных рядах: **20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90 и 110 мм**. Сравнение размерных рядов со стальными трубопроводами указано в таблице № 2.

Табл. 2 - Сравнение размеров трубопровода из полипропилена PP-R и PP-RCT с размерами стального (оцинкованного) трубопровода

Трубы PP-R и PP-RCT [мм]	20	25	32	40	50	63	75	90	110
Стальные трубы ["]	1/2	3/4	1	5/4	6/4	2	2 1/2	3	4
DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100

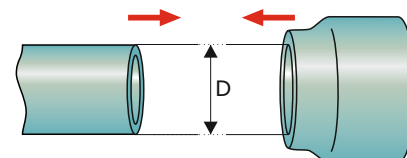


Рис. 5

Пластиковые трубы делятся в зависимости от толщины стенки (при одинаковом наружном диаметре трубы) на несколько рядов. Эти группы в зависимости от международных стандартов ISO и европейских стандартов EN обозначаются сокращениями **SDR** (Standard Dimension Ratio) или **S** (Serie).

Для бытовой проводки воды чаще всего используют группы SDR 11, SDR 7,4 и SDR 6.

$$SDR = \frac{D}{s}$$

$$S = \frac{SDR - 1}{2}$$

SDR - размерный ряд трубопроводов (мм)
S - размерные серии трубопроводов (мм)
D - наружный диаметр трубопроводов (мм)
s - толщина стенки трубопроводов (мм)

Таб. 3а - Соотношение между параметрами S, SDR и PN для труб из PP-R

	PP-R		
S	5	3,2	2,5
SDR	11	7,4	6
Раньше PN *	10	16	20

Таб. 3б - Соотношение между параметрами S, SDR и PN для труб из PP-RCT

	PP-RCT			
S	5	4	3,2	2,5
SDR	11	9	7,4	6
Раньше PN *	Не использовано			

*) Примечание:

Раньше трубы PP-R обозначались также сокращением **PN**, которое по сути устанавливало максимально допустимое давление (бар) холодной воды при долгосрочном использовании. Улучшение характеристик основных материалов за последние годы привело к увеличению давления и/или увеличению допустимых температур. Поэтому маркировка труб с сокращением **PN** по сути теряет смысл.

6. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ СИСТЕМ НАПОЛНЕННЫХ ВОДОЙ

6.1 Параметры воды для санитарных целей

Табл. 4 – Основные параметры воды при распределении санитарных систем (давление, температура)

Вода	Рабочее давление [бар]	Макс. рабочая температура [°C]
Питьевая	0 - 10	до 20 *
Холодная не питьевая	0 - 10	до 30
Горячая	0 - 10	до 60 (70) **

*) Согласно санитарно-гигиеническим требованиям температура питьевой воды не должна превышать 20 °C.

**) В системах горячего водоснабжения предусматривается максимальная температура воды 60 °C, по причине ликвидации патогенных микробактерий и бактерий *Legionella pneumophila* предусматривается кратковременный перегрев воды до температуры 70 °C. Эта так называемая термическая дезинфекция эффективна только в случае пока вода повышенной температуры вытечет из всех кранов для стока воды. Нужно вести себя осторожно, чтобы не ошпариться водой.

6.2. Общие рабочие параметры – ВОДОПРОВОДЫ

Под рабочими параметрами предполагается максимальное рабочее давление и температура и их взаимное соотношение с учетом срока службы трубопровода. Рабочие параметры водопроводов составленных из трубопроводов PP-R и/или PP-RCT представлены в таблицах № 5 и 9, где также отмечено давление в системах холодной и горячей воды. В таблице № 9 (в соответствии с DIN 8077) был использован коэффициент безопасности 1,25. Трубы T3S CLASSIC SDR 7,4 можно использовать только для тех систем горячей воды, где обеспечена технология контроля отопительной техники и не будет превышена максимально допустимая температура горячей воды.

6.3. Общие рабочие параметры – ОТОПЛЕНИЕ

Под рабочими параметрами предполагается максимальное допустимое давление и температура, а также их взаимное соотношение с учетом срока службы трубопровода. Правильный выбор труб для системы отопления сделает проектировщик. Рабочие параметры представлены в таблицах № 5 и 10, где также отмечено давление в системах отопления. В таблице № 10 (в соответствии с DIN 8077) был использован коэффициент безопасности 1,5.

Трубы T3S CLASSIC и FIBRE в диапазоне давлений SDR 6 и трубы STABI пригодны для использования в системах центрального отопления, с температурой воды до 80 °C. Трубы HOT FIBRE пригодны для использования в системах центрального отопления, с температурой воды до 90 °C (для коттеджей) и трубы HOT FIBRE PLUS пригодны для использования в системах центрального отопления, с температурой воды до 95 °C (например, для многоквартирных домов).

Принцип подсчета отопительной системы остается такой же как у металлического традиционного трубопровода. При сравнении металлического и пластикового трубопроводов главное отличие с точки зрения проектирования в том, что пластиковые трубопроводы не рекомендуется делать в открытой прокладке, исключением являются технический этаж и подобные установочные помещения. При аварии котлов или бойлеров (например, перегрев), может возникнуть высокая температура теплоносителя, что приведет к дефекту пластикового трубопровода. Поэтому рекомендуется устанавливать за 2-3 метра от котла или бойлера металлический трубопровод, а лишь затем подсоединить пластиковый трубопровод.

6.4. Пожарные водопроводы

Трубопроводы из полипропилена PP-R и/или PP-RCT используются для системы пожарного водопровода, но только для системы пожарного водопровода наполненного водой, при выполнении остальных условий:

Трубы можно делать с открытой прокладкой в помещениях, в которых трубы при пожаре не нагреваются до температуры выше чем 150 °C. В остальных случаях трубопровод должен находиться в монтажной шахте или в монтажном канале с огнестойкостью в соответствии с национальными правилами. Трубопроводы из полипропилена относятся к группе реакций на огонь от E до F (в соответствии с нормой EN 13501).

Необходимо соблюдать национальные правила и стандарты например: Трубопроводы PP-R и PP-RCT не допускаются к применению в помещениях категории «Г» по пожарной безопасности, и тоже не допускается их применять в объединенных системах противопожарного водоснабжения, где устанавливаются СП 40-101 п.1.2.

6.5. Замерзание воды в трубопроводе

Замерзание воды в трубопроводе может наступить при прерывистом режиме работы в зимние месяцы, особенно если температура воздуха становится меньше 0 °C. Замерзание воды не наносит ущерб трубопроводу, который частично эластичный и замерзание воды выдержит. Вода в трубопроводе должна оттаять естественным путем, повышением температуры воздуха. Трубопроводы запрещается нагревать пламенем или термофеном.

При замерзании самого трубопровода (без воды, например при транспортировке труб в зимний период), нужно чтобы трубопровод оттаял естественным путем, для этого перед монтажом нужно поместить трубопровод в помещение с температурой воздуха +5 °C, на время минимально на 12 часов.

7. ХИМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ВЕЩЕСТВ

Возможность применения трубопроводных систем для транспортировки разных химических соединений в жидкой и сыпучей форме нельзя однозначно определить в общем, без проведения детальной оценки каждой конкретной цели. В каждом конкретном случае необходимо знать точную концентрацию химического раствора, эксплуатационную температуру, максимальную температуру, эксплуатационное давление и требуемый срок службы. Такую оценку проводят специализированные проектные фирмы. Для основного ориентирования может быть применен немецкий стандарт DIN 8078, в приложении Bb1 которого приведены основные свойства химической стойкости полипропилена. О возможности применения в химической промышленности также можно проконсультироваться с изготовителем трубопроводной системы (см. веб-сайт: www.t3s.cz).

8. ИЗОТЕРМЫ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ, СРОК СЛУЖБЫ ТРУБОПРОВОДА

Кривые, называемые изотермами прочностных свойств, показывают длительность срока службы трубопровода, изготовленного из данного материала, как взаимную связь напряжения в стенке трубы (вызванного давлением в трубе) и температурой. Для разных материалов изотермы прочностных свойств имеют разный процесс и показывают разный срок службы трубопроводов одинаковых размеров. Напряжение в стенке трубы зависит от давления внутри трубопровода, и рассчитывается в соответствии с т.н. «формулой трубы».

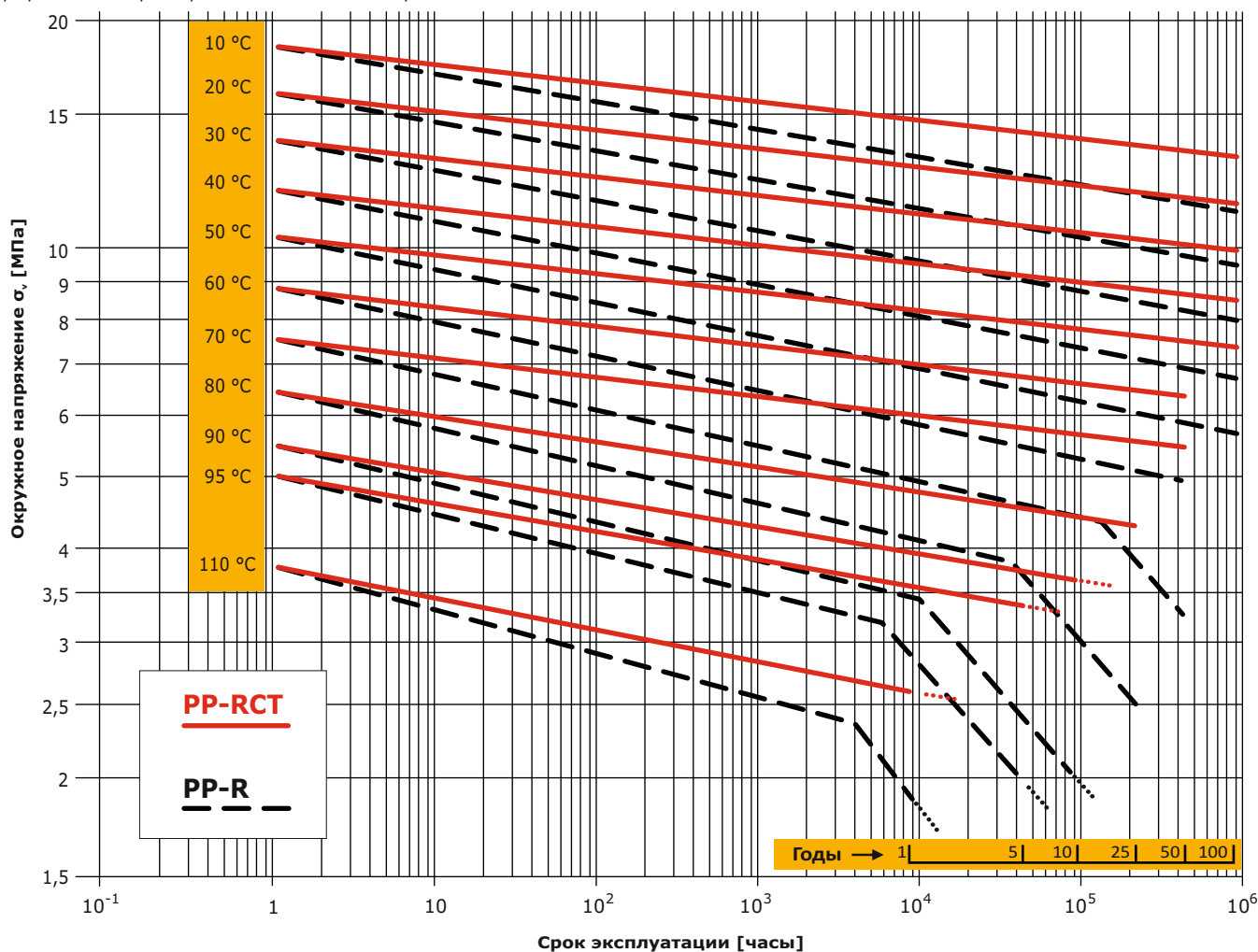
$$\sigma_v = \frac{p \cdot (D - s)}{2 \cdot s}$$

σ_v - расчетное напряжение [МПа]
 D - максимальное давление [бар]
 s - наружный диаметр трубы [мм]
 p - толщина стенки [мм]

(для вычисления: 1 МПа = 10 бар)

В графике № 1 срок службы трубопровода определяется в точке пересечения расчетного напряжения с кривой соответствующей температуры, при которой трубопровод будет эксплуатироваться в течение длительного времени. На практике устанавливается максимально производственное давление в трубопроводе в зависимости от изотермы данного материала и согласно соответствующей технической норме с использованием коэффициента безопасности «k». В случае T3S System используется для водопроводов $k = 1,25$, и для отопления $k = 1,5$.

График 1 - Изотермы прочностных свойств материалов PP-R и PP-RCT



Сравнение кристаллической структуры материалов PP-R и PP-RCT (производителя Borealis)

Обычно материал PP-R кристаллизуется в так называемой моноклинической α -структуре. Кристаллы больших размеров в меньшем количестве.

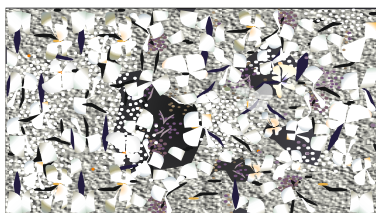
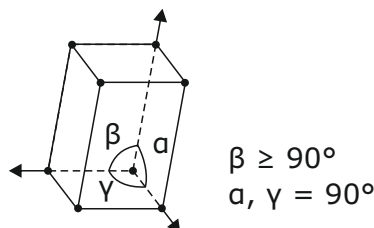


Рис. 6а - PP-R α -структура



Материал PP-RCT (от производителя Borealis) кристаллизуется в так называемой гексагональной β -структуре. Кристаллы меньших размеров в большем количестве. Межмолекулярные связи благодаря этой β -структуре более крепкие чем при α -структуре, которые позволяют увеличить допустимые температуры и/или давление в трубах.

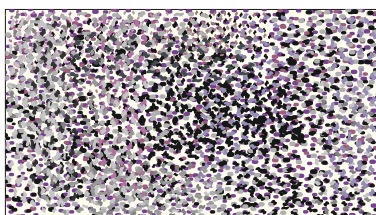
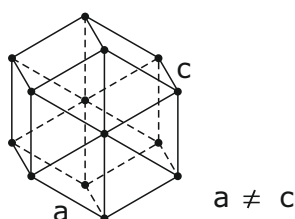


Рис. 6б - PP-RCT β -структура



Примечание: Фасонные части (фитинги) обычно в одинаковом размерном ряду имеют большую толщину стенки чем трубы, поэтому изготавливаются из материала PP-R и могут быть наполнены одинаковым рабочим давлением и/или температурой как и трубы из материала PP-RCT.

9. ТАБЛИЦЫ РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДОВ T3S SYSTEM

В таблицах производственных параметров (№ 9 и 10) установлены конкретные значения допустимых максимальных рабочих давлений при конкретных температурах воды в трубопроводе по отношению к требуемым срокам службы системы. Эти значения получены на основе прочностных свойств (изотермы), которые находятся в предыдущей главе.

В настоящее время для водопроводов и отопительных систем в объектах предназначенных для жилья применяются два основных принципа для оценки эксплуатационных параметров:

- В соответствии с нормой EN ISO 15874 – основным условием является общий срок службы системы 50 лет, принимая во внимание изменения температуры транспортируемой воды в течении срока службы.
- В соответствии с нормой DIN 8077 – основным условием является постоянная температура транспортируемой воды при постоянном давлении, а из этого рассчитан срок службы системы.

9.1. Рабочие параметры в соответствии с нормой EN ISO 15874

В соответствии с нормой EN ISO 15874 для транспортировки воды в трубопроводных санитарных и отопительных системах предназначены четыре рабочих класса: № 1, 2, 4, 5. В каждом классе допускается максимальное рабочее давление 4 / 6 / 8 / 10 бар соответственно в зависимости от размерных характеристик и материала трубопровода. Размерную характеристику S_{calc} определяют в соответствии с формулами расчета SDR и S, которые упомянуты в главе 5.2. При использовании наименьшего значения толерантности согласно стандарту EN ISO 15874 для данной трубы соответств наименьший размер интервалов, указанный производителем на свою продукцию в соответствии со стандартами фирмы. Стандарт EN ISO 15874 также определяет максимальное значение S_{calc} как значение $S_{calc,max}$ для разных типов материалов. Для материалов PP-R и PP-RCT значения $S_{calc,max}$ приведены в таблицах № 6 и 7. В таблице № 8 приведены значения S_{calc} для конкретных размерных рядов трубопроводов T3S System. Взаимным сравнением значений S_{calc} из таблицы № 8 и значений $S_{calc,max}$ из таблиц № 6 и 7 является уравнение ($S_{calc} \leq S_{calc,max}$) при помощи которого можно узнать максимально допустимое значение давления в отдельных рабочих группах в соответствии с таблицей № 5.

Табл. 5 - Эксплуатационные параметры PP-R

Класс эксплуатации	Расчетная температура T_D [°C]	Время при T_D [годы]	Максимальная расчетная температура T_{max} [°C]	Время при T_{max} [годы]	Температура функционального отказа T_{mal} [°C]	Время при T_{mal} [часы]	Область применения
1	60	49	80	1	95	100	Горячее водоснабжение [60 °C]
2	70	49	80	1	95		Горячее водоснабжение [70 °C]
4	20 и более	2,5	70	2,5	100		Напольное отопление и низкотемпературные системы радиаторного отопления
	40 и более	20					
	60	25					
5	20 и более	14	90	1	100		Высокотемпературные системы радиаторного отопления
	60 и более	25					
	80	10					

*) Для транспортировки питьевой и/или холодной воды в санитарных системах, максимально-допустимое рабочее давление является 10 бар у всех ранее рассмотренных типов трубопроводов.

Табл. 6 - Параметры $S_{calc,max}$ для материала PP-R

Вычисление давления p_D [бар]	Применение			
	Класс 1	Класс 2	Класс 4	Класс 5
	Параметры $S_{calc,max}$			
4	6,9	5,3	6,9	4,7
6	5,0	3,5	5,5	3,2
8	3,8	2,6	4,1	2,4
10	3,0	2,1	3,3	1,9

Табл. 7 - Параметры $S_{calc,max}$ для материала PP-RCT

Вычисление давления p_D [бар]	Применение			
	Класс 1	Класс 2	Класс 4	Класс 5
	Параметры $S_{calc,max}$			
4	8,2	8,2	8,2	7,3
6	6,1	5,7	6,1	4,9
8	4,5	4,3	4,6	3,7
10	3,6	3,4	3,7	2,9

Табл. 8 - Параметры S_{calc} для трубопровода T3S System

Тип трубопровода		SDR	S_{calc}
CLASSIC	PP-R	11	5
CLASSIC	PP-R	7,4	3,2
CLASSIC	PP-R	6	2,5
STABI	PP-R/Al	7,4	2,5*
FIBRE	PP-R/PP-R+GF/PP-R	6	2,5
EXTRA FLOW	PP-RCT/PP-R	9	4
HOT FIBRE	PP-RCT/PP-RCT+GF/PP-RCT/PP-R	7,4	3,2
HOT FIBRE PLUS	PP-RCT/PP-RCT+GF/PP-RCT/PP-R	6	2,5

*) У труб STABI величина S_{calc} не выводится из расчета, а определяется эмпирически на основе повторных долгосрочных испытаний, учитывая характеристики Al фольги и способе их соединения с полимерным материалом трубы.

Пример:

Труба CLASSIC PP-R SDR 6 имеет величину $S_{calc} = 2,5$. Из таблицы № 6 можно узнать что данная труба находится в классе 1 и постоянно наполнена давлением 10 бар, в классе 2 давлением 8 бар, в классе 4 давлением 10 бар и в классе 5 давлением 6 бар.

Информация о рабочих параметрах расположена на трубах в таком виде: **class 1/10 bar, 2/8 bar, 4/10 bar, 5/6 bar.**

9.2 Производственные параметры в соответствии с нормой DIN 8077

Таблицы рабочих параметров показывают конкретные значения допустимого максимального рабочего давления при конкретных постоянных температурах воды в трубопроводе с учетом требуемого срока службы системы. Эти значения установлены на основании изотерм прочностных свойств, приведенных в главе № 8. В таблице № 9 (глава 9.2.1.) уже включен коэффициент безопасности 1,25. В таблице № 10 (глава 9.2.2.) уже включен коэффициент безопасности 1,5.

9.2.1 ВОДОПРОВОД - производственные параметры в соответствии с нормой DIN 8077

Табл. 9 - Эксплуатационные параметры водопроводов

ВОДОПРОВОД - коэффициент безопасности k = 1,25									
Температура [°C]	Период эксплуатации [годы]	Максимальное допустимое давление при эксплуатации [бар]							
		CLASSIC	CLASSIC	CLASSIC	STABI	FIBRE	EXTRA FLOW	HOT FIBRE	HOT FIBRE PLUS
		PP-R	PP-R	PP-R	PP-R/Al/PP-R	PP-R/ PP-R+GF/ PP-R	PP-R/PP-RCT	PP-RCT/ PP-RCT+GF/ PP-RCT/PP-R	PP-RCT/ PP-RCT+GF/ PP-RCT/PP-R
		SDR 11	SDR 7,4	SDR 6	SDR 7,4	SDR 6	SDR 9	SDR 7,4	SDR 6
10	1	21,1	33,4	42,1	42,1	42,1	28,8	36,2	45,6
	5	19,8	31,5	39,7	39,7	39,7	27,9	35,1	44,2
	10	19,3	30,7	38,6	38,6	38,6	27,5	34,7	43,7
	25	18,7	29,7	37,4	37,4	37,4	27,1	34,1	42,9
	50	18,2	28,9	36,4	36,4	36,4	26,7	33,6	42,3
20	1	18,0	28,5	35,9	35,9	35,9	25,0	31,5	39,7
	5	16,9	26,8	33,7	33,7	33,7	24,2	30,5	38,5
	10	16,4	26,1	32,8	32,8	32,8	23,9	30,1	37,9
	25	15,9	25,2	31,7	31,7	31,7	23,5	29,6	37,2
	50	15,4	24,5	30,9	30,9	30,9	23,1	29,2	36,7
30	1	15,3	24,2	30,5	30,5	30,5	21,7	27,3	34,4
	5	14,3	22,7	28,6	28,6	28,6	20,9	26,4	33,2
	10	13,9	22,1	27,8	27,8	27,8	20,6	26,0	32,7
	25	13,4	21,3	26,8	26,8	26,8	20,2	25,5	32,1
	50	13,0	20,7	26,1	26,1	26,1	19,9	25,1	31,6
40	1	13,0	20,6	25,9	25,9	25,9	18,6	23,5	29,6
	5	12,1	19,2	24,2	24,2	24,2	18,0	22,6	28,5
	10	11,8	18,7	23,5	23,5	23,5	17,7	22,3	28,1
	25	11,3	18,0	22,6	22,6	22,6	17,3	21,8	27,5
	50	11,0	17,4	22,0	22,0	22,0	17,1	21,5	27,1
50	1	11,0	17,4	21,9	21,9	21,9	15,9	20,1	25,3
	5	10,2	16,2	20,4	20,4	20,4	15,3	19,3	24,3
	10	9,9	15,7	19,8	19,8	19,8	15,1	19,0	23,9
	25	9,5	15,1	19,0	19,0	19,0	14,7	18,6	23,4
	50	9,2	14,7	18,5	18,5	18,5	14,5	18,3	23,0
60	1	9,2	14,7	18,5	18,5	18,5	13,5	17,0	21,4
	5	8,6	13,6	17,2	17,2	17,2	13,0	16,3	20,6
	10	8,3	13,2	16,6	16,6	16,6	12,7	16,0	20,2
	25	8,0	12,7	16,0	16,0	16,0	12,4	15,7	19,8
	50	7,7	12,3	15,5	15,5	15,5	12,2	15,4	19,4
70	1	7,8	12,3	15,5	15,5	15,5	11,3	14,3	18,0
	5	7,2	11,4	14,4	14,4	14,4	10,9	13,7	17,3
	10	7,0	11,1	13,9	13,9	13,9	10,7	13,5	16,9
	25	6,0	9,6	12,1	12,1	12,1	10,4	13,1	16,5
	50	5,1	8,1	10,2	10,2	10,2	10,2	12,9	16,2

	холодная вода
	горячая вода

9.2.2 ОТОПЛЕНИЕ - производственные параметры установленные в соответствии с нормой DIN 8077

Табл. 10 - Эксплуатационные параметры отопления

ОТОПЛЕНИЕ - коэффициент безопасности k = 1,5								
Температура [°C]	Период эксплуатации [годы]	Максимальное допустимое давление при эксплуатации [бар]						
		CLASSIC	CLASSIC	CLASSIC	STABI	FIBRE	HOT FIBRE	HOT FIBRE PLUS
		PP-R	PP-R	PP-R	PP-R/Al/PP-R	PP-R/ PP-R+GF/ PP-R	PP-RCT/ PP-RCT+GF/ PP-RCT/PP-R	PP-RCT/ PP-RCT+GF/ PP-RCT/PP-R
		SDR 11	SDR 7,4	SDR 6	SDR 7,4	SDR 6	SDR 7,4	SDR 6
30	1	12,7	20,2	25,4	25,4	25,4	22,7	28,7
	5	11,9	18,9	23,8	23,8	23,8	22,0	27,7
	10	11,6	18,4	23,2	23,2	23,2	21,7	27,3
	25	11,2	17,7	22,3	22,3	22,3	21,2	26,8
	50	10,9	17,2	21,7	21,7	21,7	20,9	26,4
40	1	10,8	17,1	21,6	21,6	21,6	19,6	24,6
	5	10,1	16,0	20,2	20,2	20,2	18,9	23,8
	10	9,8	15,5	19,6	19,6	19,6	18,6	23,4
	25	9,4	15,0	18,8	18,8	18,8	18,2	22,9
	50	9,2	14,5	18,3	18,3	18,3	17,9	22,6
50	1	9,1	14,5	18,2	18,2	18,2	16,7	21,0
	5	8,5	13,5	17,0	17,0	17,0	16,1	20,3
	10	8,2	13,1	16,5	16,5	16,5	15,8	19,9
	25	7,9	12,6	15,9	15,9	15,9	15,5	19,5
	50	7,7	12,2	15,4	15,4	15,4	15,2	19,2
60	1	7,7	12,2	15,4	15,4	15,4	14,2	17,8
	5	7,1	11,3	14,3	14,3	14,3	13,6	17,1
	10	6,9	11,0	13,9	13,9	13,9	13,4	16,8
	25	6,6	10,5	13,3	13,3	13,3	13,1	16,5
	50	6,4	10,2	12,9	12,9	12,9	12,8	16,2
70	1	6,5	10,3	12,9	12,9	12,9	11,9	15,0
	5	6,0	9,5	12,0	12,0	12,0	11,4	14,4
	10	5,8	9,2	11,6	11,6	11,6	11,2	14,1
	25	5,0	8,0	10,0	10,0	10,0	10,9	13,8
	50	4,2	6,7	8,5	8,5	8,5	10,7	13,5
80	1	5,4	8,6	10,8	10,8	10,8	9,9	12,5
	5	4,8	7,6	9,6	9,6	9,6	9,5	12,0
	10	4,0	6,4	8,1	8,1	8,1	9,3	11,7
	25	3,2	5,1	6,5	6,5	6,5	9,1	11,4
90	1	4,8	7,7	9,7	9,7	9,7	9,0	11,4
	5	4,1	6,4	8,1	8,1	8,1	8,7	10,9
	10	3,4	5,4	6,8	6,8	6,8	8,5	10,7
95	1	3,8	6,1	7,6	7,6	7,6	7,4	9,4
	5	2,6	4,1	5,2	5,2	5,2	7,1	8,9
	10	2,2	3,4	4,3	4,3	4,3	6,9	8,7

	напольное отопление
	центральное отопление

10. ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРУБОПРОВОДНОЙ ТРАССЫ

10.1 Определение изменений по длине

Разница температур во время монтажа системы и позже, во время эксплуатации трубопровода, вызывает изменения по длине на прямых отрезках трубопровода - увеличение или уменьшение длины (Δl).

Жесткое закрепление (PU) является таким способом закрепления, при котором трубопровод не имеет возможности перемещаться по своей оси (трубопровод лишен возможности температурного расширения).

Подвижное закрепление (VU) является таким способом закрепления, при котором трубопровод может увеличиваться или уменьшаться по своей длине, однако, не имеет возможности отклоняться от своей оси.

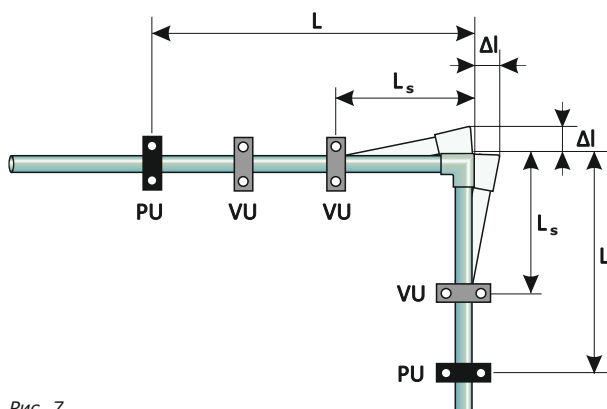
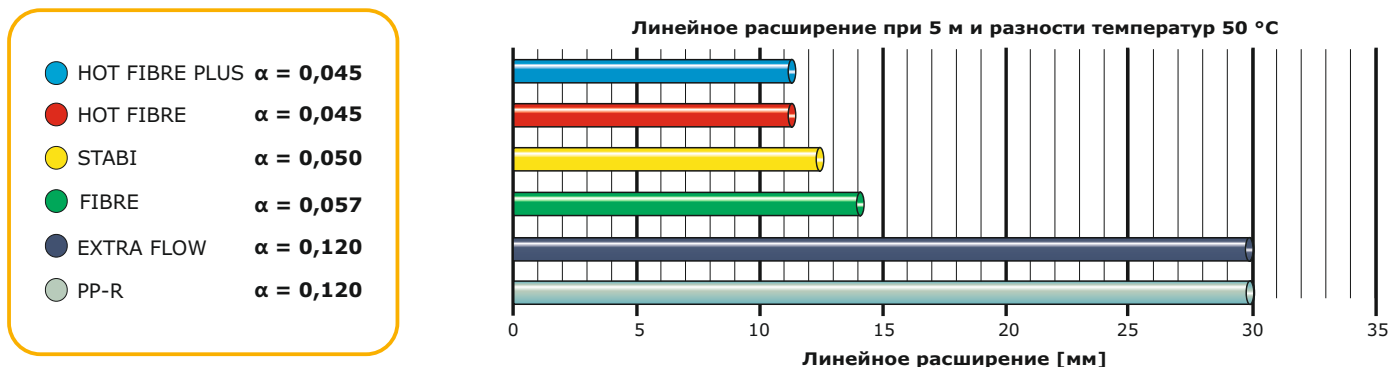


Рис. 7

$$\Delta l = \alpha \cdot L \cdot \Delta t \text{ [мм]}$$

- Δl - линейное изменение [мм]
- α - коэффициент линейного теплового расширения [$^{\circ}\text{C}$]
- Δt - разность температур при монтаже и эксплуатации [$^{\circ}\text{C}$]
- L - расчетная длина [м] - расстояние между двумя соседними жесткими закреплениями (PU) в прямой линии
- L_s - компенсационная длина [мм]
- PU - жесткое закрепление
- VU - подвижное закрепление

График 2 - Коэффициенты линейного теплового расширения α для различных типов труб



Пример вычисления линейного изменения

Δl - линейное изменение

α - коэффициент линейного теплового расширения	0,120 мм/м $^{\circ}\text{C}$
L - расчетная длина	5 м
t_p - производственная температура в трубопроводе	60 $^{\circ}\text{C}$
t_m - температура при сборке	10 $^{\circ}\text{C}$
Δt - разность температур при монтаже и эксплуатации	50 $^{\circ}\text{C}$
$(\Delta t = t_p - t_m)$	

Вычисление:

$$\Delta l = \alpha \cdot L \cdot \Delta t$$

$$\Delta l = 0,120 \cdot 5 \cdot 50 = 30 \text{ мм}$$

Табл. 11 - Линейное изменение трубопроводов CLASSIC PP-R, EXTRA FLOW

Разница температур Δt [°C]	Длина трубопровода L [м]										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
	Линейное изменение Δl [мм]										
10	1	2	4	5	6	7	8	10	11	12	18
20	2	5	7	10	12	14	17	19	22	24	36
30	4	7	11	14	18	22	25	29	32	36	54
40	5	10	14	19	24	29	34	38	43	48	72
50	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	90
60	7	14	22	29	36	43	50	58	65	72	108
70	8	17	25	34	42	50	59	67	76	84	126
80	10	19	29	38	48	58	67	77	86	96	144

График 3 - Линейное изменение трубопроводов CLASSIC PP-R, EXTRA FLOW

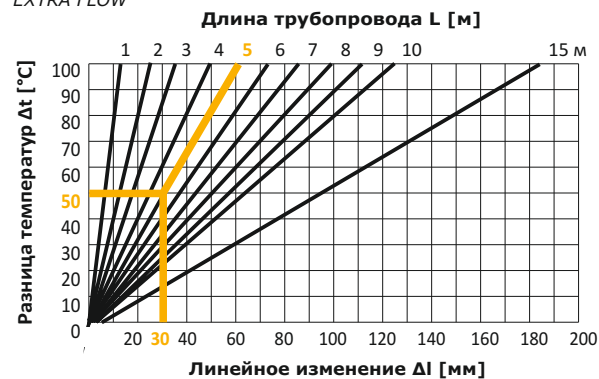


Табл. 12 - Линейное изменение трубопроводов STABI

Разница температур Δt [°C]	Длина трубопровода L [м]										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
	Линейное изменение Δl [мм]										
10	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	8
20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
30	2	3	5	6	8	9	11	12	14	15	23
40	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30
50	3	5	8	10	13	15	18	20	23	25	38
60	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	45
70	4	7	11	14	18	21	25	28	32	35	53
80	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	60

График 4 - Линейное изменение трубопроводов STABI

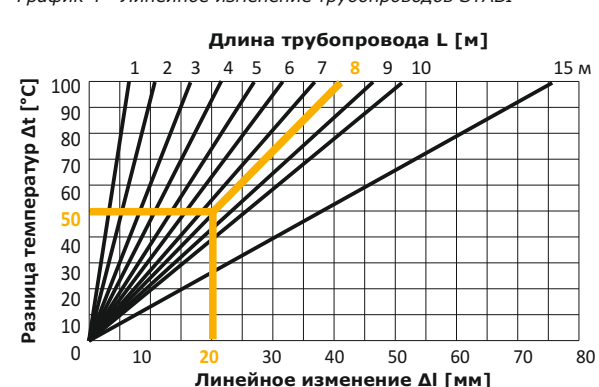
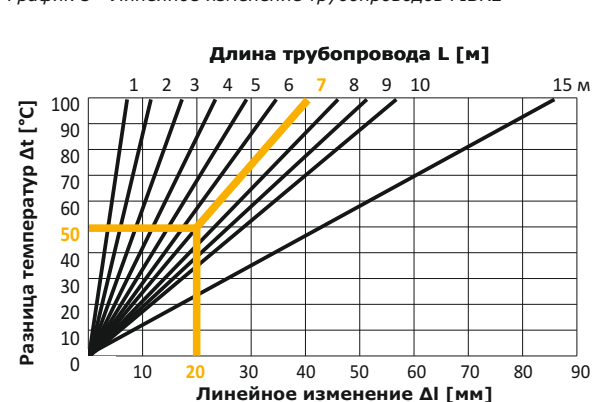


Табл. 13 - Линейное изменение трубопроводов FIBRE

Разница температур Δt [°C]	Длина трубопровода L [м]										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
	Линейное изменение Δl [мм]										
10	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	9
20	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	17
30	2	3	5	7	9	10	12	14	15	17	26
40	2	5	7	9	11	14	16	18	21	23	34
50	3	6	9	11	14	17	20	23	26	29	43
60	3	7	10	14	17	21	24	27	31	34	51
70	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	60
80	5	9	14	18	23	27	32	36	41	46	68
90	5	10	15	21	26	31	36	41	46	51	77
100	6	11	17	23	29	34	40	46	51	57	86

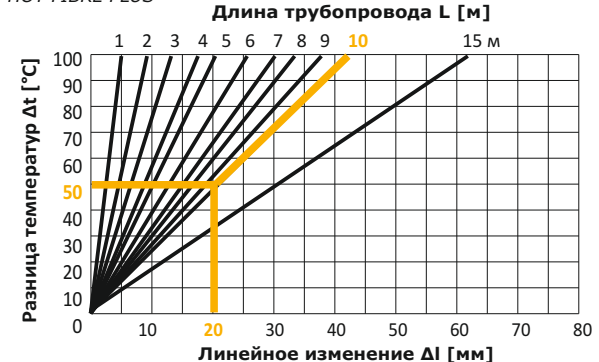
График 5 - Линейное изменение трубопроводов FIBRE



Таб. 14 - Линейное изменение трубопроводов HOT FIBRE и HOT FIBRE PLUS

Разница температур Δt [°C]	Длина трубопровода L [м]										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
	Линейное изменение Δl [мм]										
10	0	1	1	2	2	2	3	3	4	4	6
20	1	2	2	3	4	5	6	6	7	8	12
30	1	2	4	5	6	7	8	10	11	12	18
40	2	3	5	6	8	10	11	13	14	16	24
50	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30
60	2	5	7	10	12	14	17	19	22	24	36
70	3	6	8	11	14	17	20	22	25	28	42
80	3	6	10	13	16	19	22	26	29	32	48

График 6 - Линейное изменение трубопроводов HOT FIBRE и HOT FIBRE PLUS



10.2 Компенсация изменений по длине

Изменения трубопровода по длине (в соответствии с предыдущей главой 10.1.) следует компенсировать так, чтобы трубопровод не скручивался, и чтобы в нем не возникало дополнительное напряжение, которое могло бы сократить срок его службы. Подходящий способ такой компенсации показан на рисунках № 7, 8 и 9.

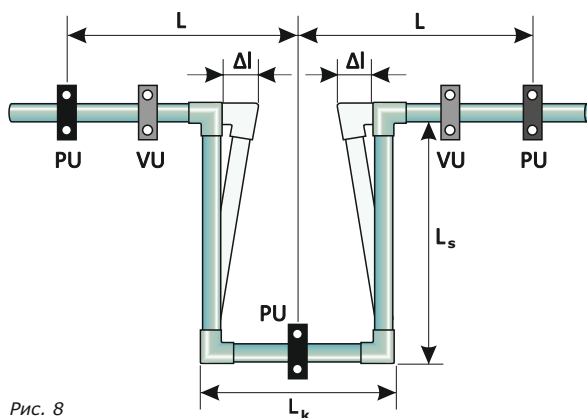


Рис. 8

$$L_s = k \cdot \sqrt{(D \cdot \Delta l)} \quad [\text{мм}]$$

L_s - компенсационная длина [мм]
 L_k - ширина компенсатора [мм] - мин. 10.D
 k - постоянная материала; для PP-R $k = 20$
 D - наружный диаметр трубопровода [мм]
 Δl - линейное изменение [мм]
 PU - жесткое закрепление
 VU - подвижное закрепление

$$L_k = 2 \cdot \Delta l + 150 \quad [\text{мм}] \text{ а } \text{совмещенно} \geq 10 \cdot D$$

Пример вычисления компенсационной длины трубопровода

L_s - компенсационная длина ? мм
 k - постоянная материала PP-R 20
 D - наружный диаметр трубопровода 63 мм
 Δl - линейное изменение 30 мм
 (параметр из примера вычисления линейного изменения стр. 12)

Вычисление:

$$L_s = k \cdot \sqrt{(D \cdot \Delta l)}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(63 \cdot 30)} = 0,87 \text{ м}$$

Табл. 15 - Трубы компенсационная длина

Ø трубопровода [мм]	Линейное изменение Δl [мм]													
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
20	0,28	0,40	0,49	0,57	0,63	0,69	0,75	0,80	0,85	0,89	0,94	0,98	1,02	1,06
25	0,32	0,45	0,55	0,63	0,71	0,77	0,84	0,89	0,95	1,00	1,05	1,10	1,14	1,18
32	0,36	0,51	0,62	0,72	0,80	0,88	0,95	1,01	1,07	1,13	1,17	1,24	1,29	1,34
40	0,40	0,57	0,69	0,80	0,89	0,98	1,06	1,13	1,20	1,26	1,33	1,39	1,44	1,50
50	0,45	0,63	0,77	0,89	1,00	1,10	1,18	1,26	1,34	1,41	1,48	1,55	1,61	1,67
63	0,50	0,71	0,87	1,00	1,12	1,23	1,33	1,42	1,50	1,59	1,66	1,74	1,81	1,88
75	0,55	0,77	0,95	1,10	1,22	1,34	1,45	1,55	1,64	1,73	1,82	1,90	1,97	2,05
90	0,60	0,85	1,04	1,20	1,34	1,47	1,59	1,70	1,80	1,90	1,99	2,08	2,16	2,24
110	0,66	0,94	1,15	1,33	1,48	1,62	1,75	1,88	1,99	2,10	2,20	2,30	2,39	2,48

График 7 - Определение компенсационной длины трубопровода L_s

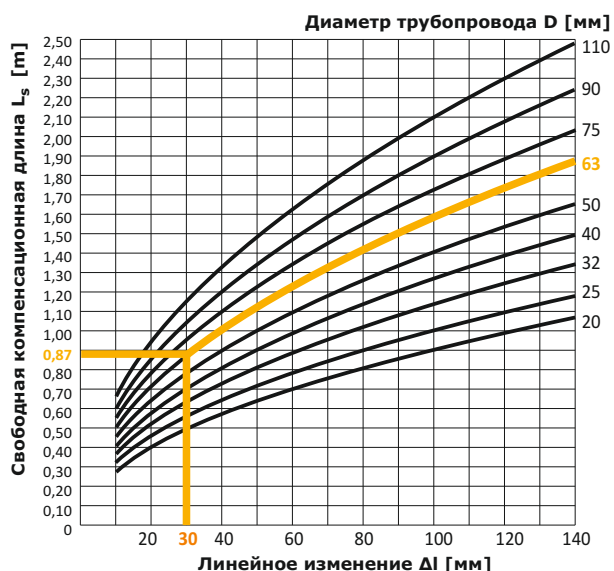


Таблица № 16 для инсталляции петлевого компенсатора в зависимости от типа трубы (разница температур при эксплуатации максимально 40 °C).

Табл. 16 - Инсталляция петлевого компенсатора

Ø трубы [мм]	CLASSIC PP-R EXTRA FLOW	STABI, FIBRE, HOT FIBRE, HOT FIBRE PLUS
	Расстояние жестких закреплений L [м]	
20	9	27
25	10	30
32	12	36
40	14	42

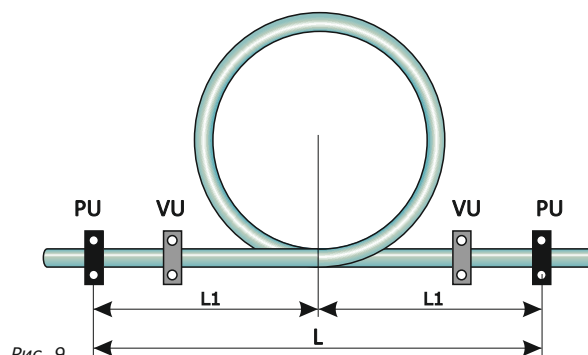


Рис. 9

10.3 Расстояние между опорами

В таблице № 17 приведены максимальные расстояния между опорами при горизонтальном расположении трубопровода. Для вертикальных трубопроводов максимальное расстояние между опорами умножается на коэффициент 1,3. Индивидуальные типы опор представлены в главе № 15.

Табл. 17 - Максимальное расстояние между опорами для горизонтальных трубопроводов

Тип трубопровода	Температура воды [°C]	Ø трубы [мм]								
		20	25	32	40	50	63	75	90	110
		Макс. расстояние между опорами для горизонтальных трубопроводов [см]								
CLASSIC PP-R SDR 11	20	80	85	100	110	125	140	155	165	185
	30	75	85	95	110	120	135	150	165	180
CLASSIC PP-R SDR 7,4	20	90	95	110	120	135	155	170	180	200
	30	80	95	105	120	130	150	165	180	190
	40	80	95	105	115	125	145	160	170	190
	50	80	90	100	105	120	135	150	165	180
	60	70	80	95	100	115	130	145	160	175
CLASSIC PP-R SDR 6	20	95	100	120	130	150	170	185	200	220
	30	90	100	115	130	150	165	180	200	215
	40	85	100	115	125	140	155	175	185	210
	50	85	95	110	120	130	150	160	180	195
	60	80	90	100	115	125	145	155	175	190
	70	70	85	90	100	110	125	140	150	165
STABI SDR 7,4	Независимо от температуры воды	120	140	145	150	155	165	170	190	205
FIBRE SDR 6	20	100	115	125	140	160	180			
	30	95	110	120	135	155	175			
	40	90	105	115	130	145	165			
	50	90	105	110	125	145	165			
	60	85	100	105	120	135	155			
	70	75	90	95	110	130	145			
	80	70	85	90	105	125	140			
EXTRA FLOW SDR 9	20	85	90	105	115	130	150	165	175	195
	30	80	90	100	115	125	140	160	170	190
	40	75	85	100	110	120	140	150	165	180
	50	75	80	95	105	115	135	145	160	175
	60	70	75	90	100	110	130	140	155	165
	70	65	70	85	95	105	120	130	145	160
HOT FIBRE SDR 7,4	20	90	105	120	135	155	175	185	195	205
	30	90	105	115	130	150	170	180	190	200
	40	85	95	110	125	140	160	170	180	190
	50	85	95	105	120	135	155	165	175	185
	60	80	90	100	115	130	150	160	170	180
	70	70	85	90	105	125	140	150	160	170
	80	65	75	80	95	115	130	140	150	160
	90	60	70	75	85	105	120	130	140	150
HOT FIBRE PLUS SDR 6	20	100	115	125	140	160	180	190	200	210
	30	95	110	120	135	155	175	185	195	205
	40	90	105	115	130	145	165	175	185	200
	50	90	105	110	125	145	165	170	180	190
	60	85	100	105	120	135	155	165	175	185
	70	75	90	95	110	130	145	155	165	175
	80	70	80	85	100	120	135	145	155	165
	95	65	75	80	90	110	125	135	145	155

10.4 Изоляция трубопровода

Важно помнить, что трубопроводы нужно изолировать по всей их длине, в том числе и фасонные части. Как наиболее стандартный тип тепловой изоляции применяется вспененный полиэтилен. По всей длине трубопровода должна быть обеспечена хотя бы минимальная толщина тепловой изоляции. В местах перекрещивания или местах параллельной проводки горячей и холодной воды (в монтажном канале) рекомендуется толщину всех изоляций увеличить на 30 %.

- Трубопровод для разводки холодной воды следует изолировать от повышенной температуры и от конденсации воды на его поверхности.
- Трубопровод для разводки горячей воды следует изолировать от тепловых потерь.
- Толщину изоляции всегда следует определять путем расчета, с учетом коэффициента теплового сопротивления (λ) изоляции, которую мы предлагаем для применения. В таблицах № 18 и 19 показаны только наиболее распространенные случаи.

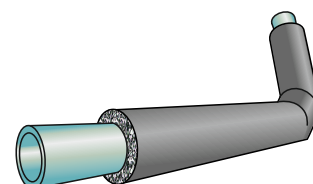


Табл. 18 - ХОЛОДНАЯ ВОДА:

Пример толщины изоляции при $\lambda = 0,035$ Вт/мК

Способ прокладки трубопровода	Толщина изоляции [мм]
Открытая прокладка в неотапливаемых помещениях	4
Открытая прокладка в отапливаемых помещениях	9
В монтажном канале не параллельно с горячим трубопроводом	4
В монтажном канале параллельно с горячим трубопроводом	13
В канале под штукатуркой проложенный отдельно	4
В канале под штукатуркой проложенный параллельно с горячим трубопроводом	13
Забетонированный трубопровод	4

Табл. 19 - ГОРЯЧАЯ ВОДА:

Примеры толщины изоляции

Наружный Ø трубы [мм]	Толщина изоляции [мм]	
	$\lambda = 0,030$ Вт/мК	$\lambda = 0,035$ Вт/мК
20	6	10
25	6	10
32	10	13
40	10	13
50	10	13
63	13	20
75	20	20
90	20	25
110	25	32

11. ТРАНСПОРТИРОВКА И РАЗМЕЩЕНИЕ НА СКЛАДЕ

К изделиям T3S System следует относиться осторожно при обращении с ними и при транспортировке. Изделия T3S System необходимо защищать от ультрафиолетового излучения (UV), неблагоприятных атмосферных воздействий и загрязнений. Изделия всегда следует складировать отдельно от помещений, в которых находятся растворители, клеи, краски и другие химические вещества. Трубы следует складировать таким образом, чтобы не допустить их прогиба. При складировании труб, уложенных навалом, максимальная высота такого штабеля не должна превышать 1 м.

Важное:

С трубами T3S FIBRE, HOT FIBRE и HOT FIBRE PLUS следует относиться осторожно при обращении с ними и при транспортировке, особенно в зимнее время, когда температуры опускается на уровень меньше чем +5 °С. Трубы которые наполнены стекловолокном очень хрупкие.

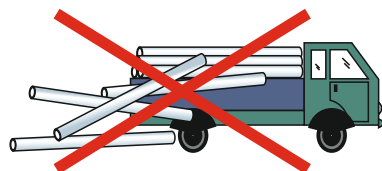


Рис. 10

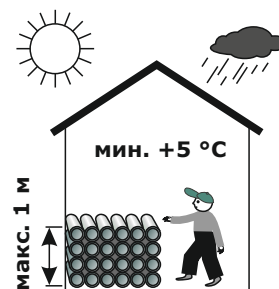
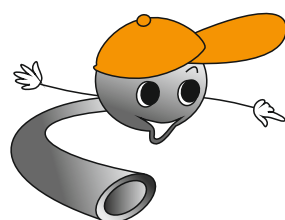


Рис. 11

12. ГАРАНТИЯ, ГАРАНТИЙНЫЕ УСЛОВИЯ

Гарантия предоставляется на трубы и фасонные части T3S System. Условием действия гарантии является соблюдение положений этого Технического руководства T3S, и соответствующих действующих обязательных для исполнения технических стандартов и остальных правовых норм/положений.

На все остальные изделия и инструменты (фланцы, хомуты, крепления, сварочные аппараты, насадки...) предоставляется гарантия на срок 1 год.

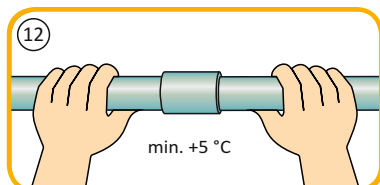


13. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ МОНТАЖА

Перед монтажом труб и фасонных частей в трубопроводную систему следует проверить элементы/детали, не были ли они загрязнены или повреждены (при транспортировке, во время длительного и неправильного складирования и т. д.). У закрывающихся элементов арматуры (например, шаровые краны) необходимо проконтролировать их правильное функционирование перед проведением монтажа.

Пластиковый трубопровод, в отличие от металлических трубопроводов, намного сильнее увеличивается и уменьшается в размерах под воздействием температуры. Поэтому необходимо компенсировать такие изменения длины в соответствии с принципами, приведенными в главах 10.1. и 10.2.

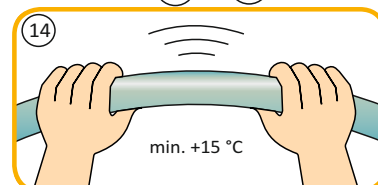
Дальнейшие основные принципы проведения монтажа схематически показаны на картинках № 12 - 19.



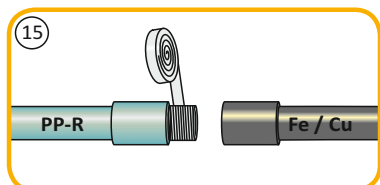
Минимальная температура окружающей среды при сварке труб и фасонных частей составляет +5 °C.



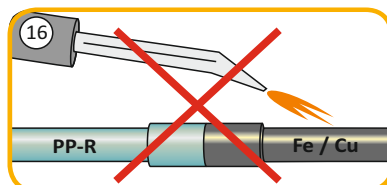
Пластиковые элементы/детали следует защищать от резких ударов и механического повреждения в течение всего времени монтажа.



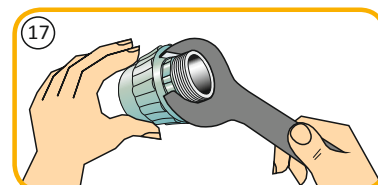
Изгибать трубы без предварительного нагрева можно при температуре окружающей среды выше +15 °C, причем только трубы до диаметра 25 мм.



Резьба в местах резьбовых соединений герметизируется тефлоновой лентой или специальными герметизирующими шпаклевками.



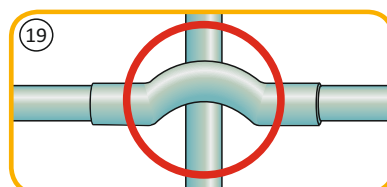
Металлические трубы нельзя сваривать или паять в том случае, если они соединены с комбинированной фасонной частью (например: фитинги PP-R с латунной резьбой).



Для монтажа резьбовых соединений с запрессованной вставкой используются натяжные ключи с лентой, если на переходе на металлической части нет приспособления для использования обычного ключа.



Рис. 18 - Трубы нельзя изгибать после нагрева с помощью открытого огня или горячего воздуха.



Прокладка труб с перекрещиванием проводится с помощью специальной фасонной части, предназначенной для этой цели.

14. ПРОЦЕСС СВАРКИ

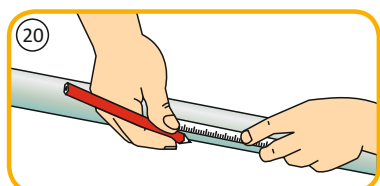
Трубы соединяются с фасонными частями сваркой (нагреванием и соединением друг с другом) с помощью нагревательных элементов и насадок. В принципе, возможны 3 типа сварки:

- полифузная сварка
- электрическая сварка (с помощью электромудфы)
- стыковая сварка

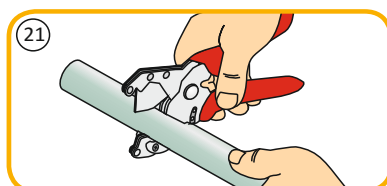
Основным и наиболее часто применяемым способом сварки T3S System является полифузная сварка. Процесс сварки регламентируется, главным образом, немецкими правилами DVS 2207 и DVS 2208. Рабочая температура нагревательных насадок сварочного аппарата составляет 260 ± 10 °C. Большинство сварочных аппаратов для полифузной сварки имеет световую индикацию правильной температуры.

Основная последовательность сварки схематически показана на страницах № 17 - 19. Для сварки труб и фасонных частей диаметром до 40 мм рекомендуется использовать стержневые сварочные аппараты с непарными насадками, а для сварки труб и фасонных частей диаметром более 50 мм рекомендуется использовать сварочные аппараты со сварочным зеркалом, с парными насадками (см. аппараты на странице 46). В то же время рекомендуется для сварки использовать сварочные аппараты для больших диаметров по отношению к достижению нужных давлений и соблюдению выравнивания (соосности) трубопровода.

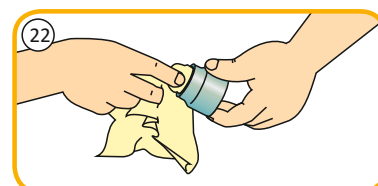
Основная последовательность сварки схематически показана на картинках № 20 - 43.



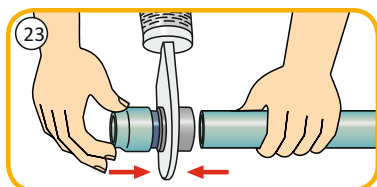
Измерить нужную длину трубки.



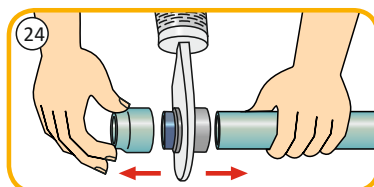
Отрезать трубу необходимой длины, удалить заусенцы, обрезать края.



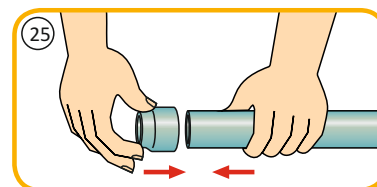
Очистить и обезжирить свариваемые поверхности при помощи спирта или специального препарат Tangit. Использовать тряпку из не синтетического материала.



На нагретую насадку ($260 \pm 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$) следует сначала надеть фасонную часть, а затем и трубу. Обе части нагревать в соответствии с таблицей № 20.



После окончания времени нагрева вынуть обе детали из насадки.

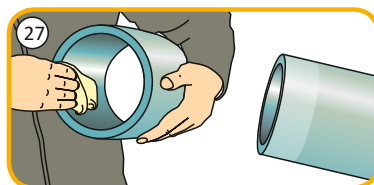


Со слабым и равномерным давлением трубу следует вставить в фасонную часть. Проконтролировать, находится ли соединение фасонной части с трубой на одной оси. Время охлаждения показано в таблице № 20.

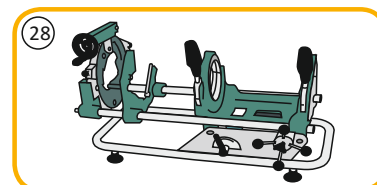
Сварка больших диаметров (50 - 110 мм) при помощи переносного сварочного аппарата



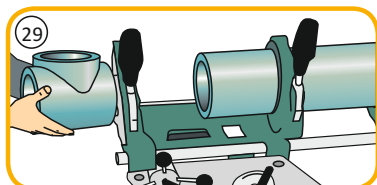
Перед началом процесса сварки нужно соскоблить с поверхности трубы оксидный слой.



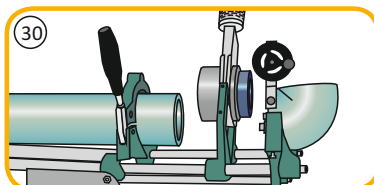
Очистить и обезжирить свариваемые поверхности при помощи спирта или специального препарата Tangit.



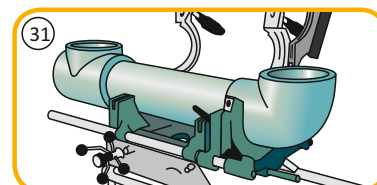
Переносной сварочный аппарат.



Трубу и фасонные части закрепить в аппарате и разместить по центру (центрировка).

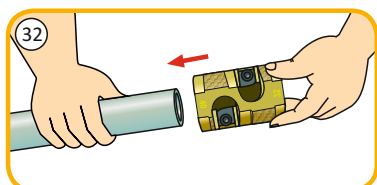


Нагревать нужно определенное время - см. табл. № 20. После окончания время нагрева трубу следует вставить в фасонную часть.

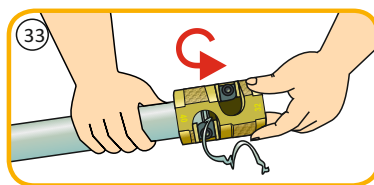


Сварочный шов отключить и оставить остывать (охлаждаться) в аппарате - см. табл. № 20.

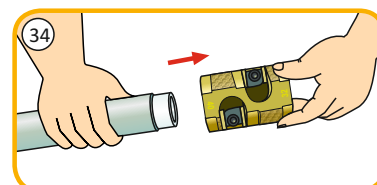
Сварка труб STABI



У труб STABI заранее нужно снять (удалить) алюминиевую фольгу.



Нужный слой алюминиевой фольги можно снять (удалить) при помощи обрезного устройства для труб STABI.



Данным образом очищенную трубу STABI следует очистить и обезжирить, а затем сделать сварку.

Сварка трубопровода с помощью электромуфты

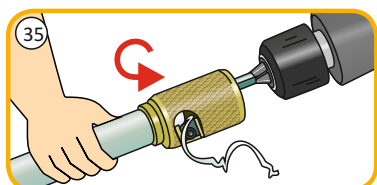
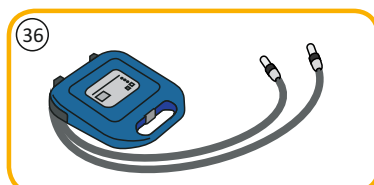
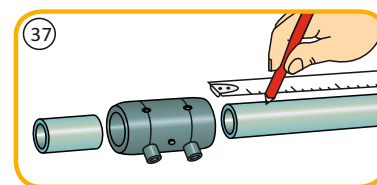


Схема удаления алюминиевой фольги при помощи обрезного устройства на дрель для труб STABI.

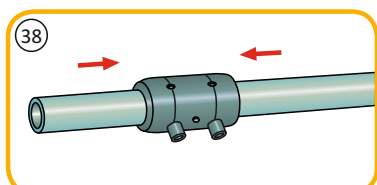


Сварка труб при помощи электросварочного аппарата (инструкцию по обслуживанию аппарата предоставляет изготовитель).

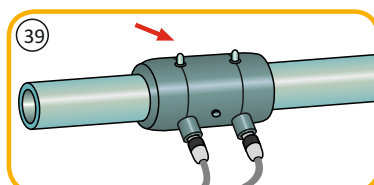


На заранее очищенной и обезжиренной трубе сделать отметку глубины подключения к электромуфте.

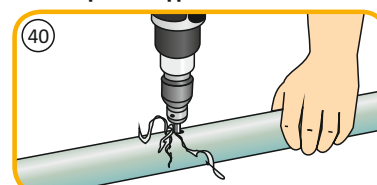
Правка трубопровода при помощи насадков



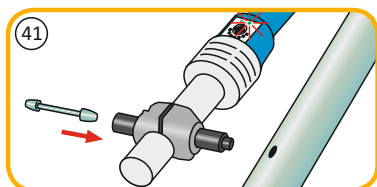
Присоединение трубы к фасонной части.



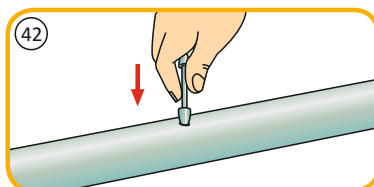
При нагревании происходит расширение объема материала. Правильное проведение сварки укажет выдавленный пластик в контрольных точках электромуфты.



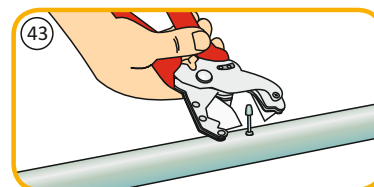
Ошибочно просверленную трубу вначале следует откорректировать на диаметр 8 мм и очистить.



На ремонтном комплекте следует нагреть ремонтнозапасной стержень и трубу. Время нагрева 5 секунд. При правильной температуре индикатор будет светиться.



Разогретый ремонтный стержень медленно без поворота вставить в нагретое отверстие.



После полного охлаждения отрезать лишнюю часть ремонтного стержня.

Процесс сварки труб T3S FIBRE, HOT FIBRE и HOT FIBRE PLUS такой же как и процесс сварки у однослойных труб из материала PP-R. При сварке соблюдаются такие же правила, которые расположены в техническом руководстве для T3S System. Трубам не нужна специальная подготовка для сварки.

Табл. 20 - Рабочее время при сварке, и минимальная длина вставки трубы до фитинга

	Ø трубопровода [мм]								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
Время нагрева [с]	5	7	8	12	18	24	30	40	50
Время перестановки не более [с]	4	4	6	6	6	8	8	8	10
Время остывания [мин]	2	2	4	4	4	6	6	6	8
Минимальная длина вставки [мм] (труба в фитинг)	11	13	15	17	20	24	28	32	38

15. ПРОВОДКА ТРУБОПРОВОДА В ПОЛУ, СТЕНЕ И ШАХТЕ

Крепление трубопроводов обычно проводится при помощи 2 типов креплений, при помощи цельнопластиковых опор или металлических хомутов. Опоры при помощи винтов прикрепляются на стену, пол и т.д., а после остается только вложить трубопровод в опору. Металлические хомуты состоят из двух частей оснащенных резиновой вставкой и взаимно соединенными шурупами. Хомуты при помощи винтов прикрепляются на стену, пол и т.д. или при помощи шурупов привинчиваются к несущей конструкции (планке).

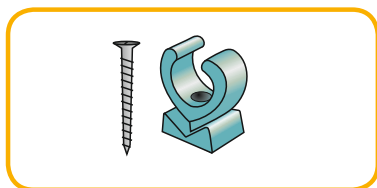


Рис. 44а - Цельнопластиковые опоры используются преимущественно для подвижного закрепления.

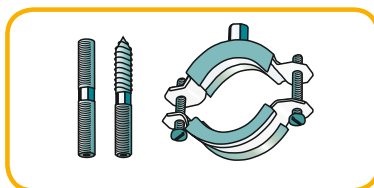


Рис. 44б - Металлические хомуты с резиновой вставкой используются преимущественно для неподвижных закреплений.

15.1 Создание неподвижного/жесткого закрепления

Жесткое закрепление (PU) является таким способом закрепления, при котором трубопровод не имеет возможности перемещаться по своей оси (трубопровод лишен возможности температурного расширения). Созданные PU показано на рисунках № 45 - 50. При расчете компенсации в соответствии с главами 10.1. и 10.2., рассчитывается расстояние между двумя соседними местами неподвижного/жесткого закрепления трубопровода как расстояние между двумя соседними точками по прямой линии.

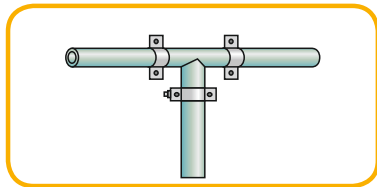


Рис. 45 - Закрепление в месте ответвления

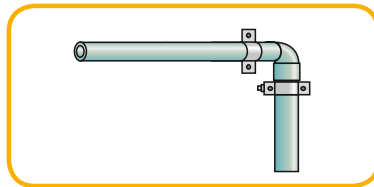


Рис. 46 - Закрепление в месте изгиба

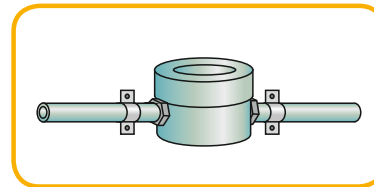


Рис. 47 - В месте установки элементов арматуры на трубопроводе

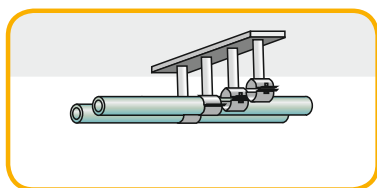


Рис. 48 - С помощью неподвижно закрепленных хомутов (для горизонтального трубопровода)

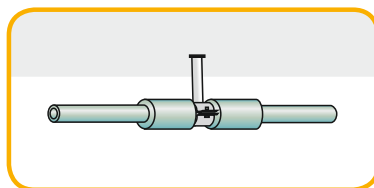


Рис. 49 - С помощью хомута между фасонными частями

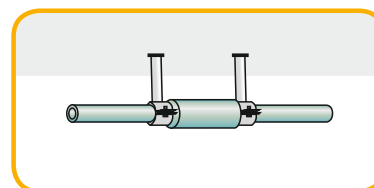


Рис. 50 - Путем закрепления рядом с фасонной частью

15.2 Создание подвижного/скользящего закрепления

Подвижное закрепление (VU) является таким способом закрепления, при котором трубопровод может увеличиваться или уменьшаться по длине, однако не имеет возможности отклоняться от своей оси. Способы подвижного/скользящего закрепления схематически показаны на рисунках № 51 - 55.

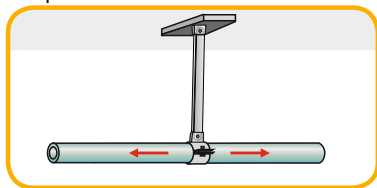


Рис. 51 - Качающаяся подвеска с металлической лентой

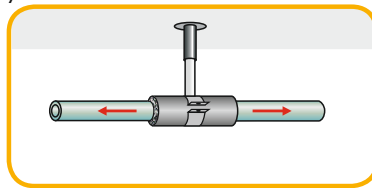


Рис. 52 - Закрепление с помощью подвижной муфты

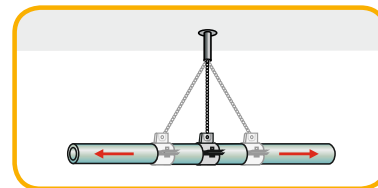


Рис. 53 - Закрепление при помощи хомута на подвеске

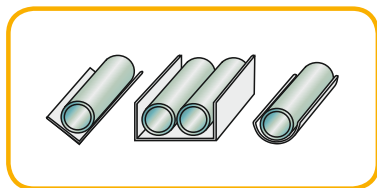


Рис. 54 - Укладка трубопровода в пустом желобе

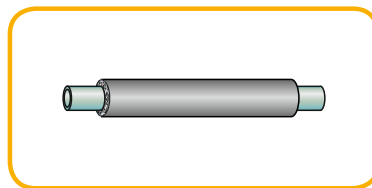


Рис. 55 - Укладка трубопровода под штукатуркой

15.3 Проводка горизонтального, восходящего трубопровода/стояка и соединительного трубопровода

Проводка горизонтального трубопровода

При монтаже горизонтальных трубопроводов (чаще всего в подвалах и на технических этажах) следует тщательно соблюдать правила компенсации изменений по длине. В таких местах обычно устанавливаются горизонтальные трубопроводы больших диаметров, в которых трубопровод под воздействием температуры испытывает сильное напряжение, и при неправильной компенсации может повредить систему подвешивания. Трубы из полипропилена (обычные, однослойные) укладываются между отдельными подвесками в пластмассовые или оцинкованные желоба - см. рис. № 56. Расстояния между местами закреплений (подвесками, опорами) приведены в главе 10.3.

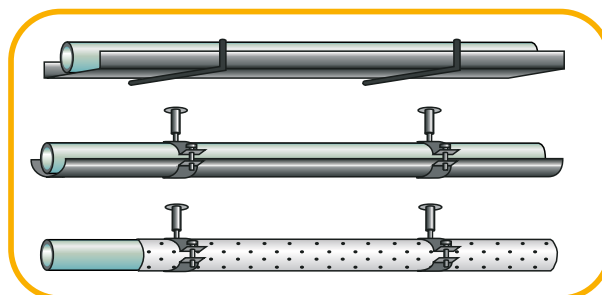


Рис. 56 - Проводка трубопроводов и труб STABI в желобах

Проводка восходящего трубопровода/стояка

При монтаже восходящего трубопровода/стояка самым важным моментом является правильное расположение неподвижных закреплений (неподвижные точки). Лучше всего установить неподвижные закрепления на каждом втором или третьем ответвлении трубопровода. Муфты следует расположить с двух сторон Т-образной части трубопровода, рисунки № 57 - 60. У промежуточных ответвлений следует создать, т.н. „свободное плечо L_s ” в соответствии с принципами компенсации длины, приведенными в главе 10.2., и в соответствии со схемами на рисунках № 61 - 64.

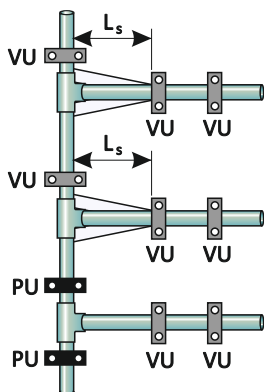


Рис. 57 - Обеспечение компенсации в самом высоком месте восходящего трубопровода/стояка с помощью подвижного закрепления.

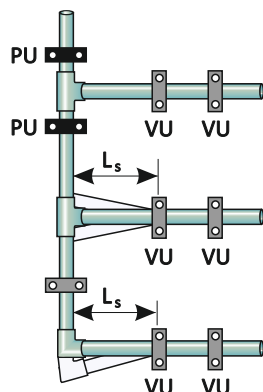


Рис. 58 - Обеспечение компенсации в самом низком месте восходящего трубопровода/стояка с помощью подвижного закрепления.

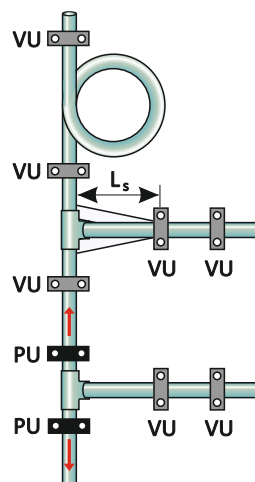


Рис. 59 - Обеспечение компенсации с помощью компенсационной петли.

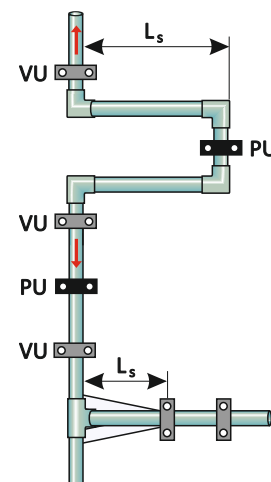


Рис. 60 - Обеспечение компенсации с помощью U-образного компенсатора.

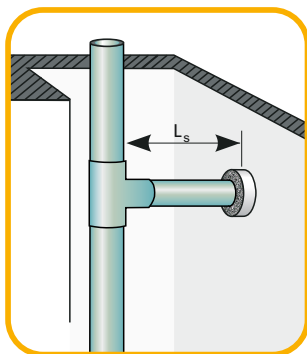


Рис. 61 - Учет температурного расширения путем создания достаточного расстояния от восходящего трубопровода от прохода в стене

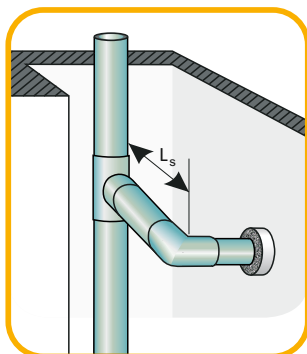


Рис. 62 - Создание компенсационной длины для температурного расширения восходящего трубопровода перпендикулярном ответвлении

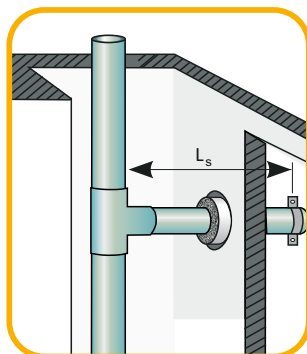


Рис. 63 - Возможность перемещения соединительного трубопровода в месте прохода через стену

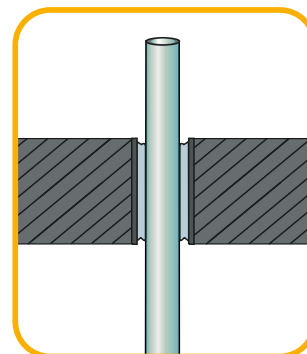


Рис. 64 - Проход трубопровода через строительную конструкцию

Проводка соединительного трубопровода

Соединительный трубопровод чаще всего проводится с помощью труб и фасонных частей диаметром до 25 мм. Трубопровод может проходить, как свободно по стене (рис. 65), так и в шлицу внутри стены, в полу или под потолочной конструкцией. В том случае, если трубопровод проведен в шлицу, то его следует неподвижно закрепить и, вместе с тем, изолировать от тепловых потерь. Изоляция также будет выполнять роль защиты от повреждений при заделке кладкой. Трубопровод, проводимый внутри напольных или потолочных конструкций, рекомендуется укладывать в гибких пластиковых предохранительных кожухах, которые будут выполнять роль изоляции и защиты от механических повреждений.

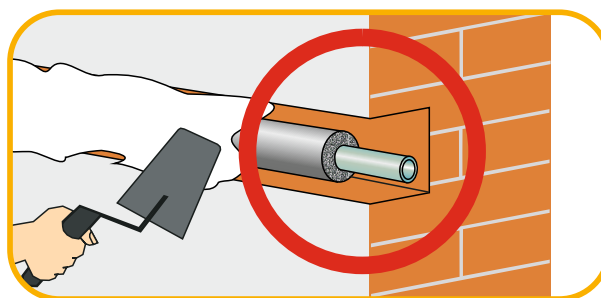


Рис. 65 - Защита трубопровода внутри стены

16. ИСПЫТАНИЕ ДАВЛЕНИЕМ / ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ

После завершения монтажа следует провести испытание всего трубопровода с целью определения возможной негерметичности, путем проведения испытания давлением. В том случае, если трубопровод используется для подвода холодной и горячей воды, то перед проведением испытания давлением его следует промыть питьевой водой.

Для проведения собственного испытания давлением смонтированного трубопровода или разводки системы отопления, в разных странах действуют разные технические предписания (кроме того, во многих случаях технические стандарты не являются обязательными для исполнения). Для испытания давлением смонтированного трубопровода системы T3S System действуют условия, приведенные в следующей таблице № 21.

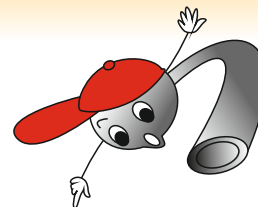
Табл. 21 – Условия проведения испытания давлением

1	Пуск воды в систему	не ранее 1 часа после последней сварки
2	Под давлением воды в систему	мин. 15 бар (1,5 МПа)
3	Систему оставить под давлением	мин. 6 часов
4	Отвод воздуха и повторное под давление	мин. 15 бар (1,5 МПа)
5	Старт испытания	отметка давления на манометре
6	Длительность давления и измерение спада испытания	1 час
7	Окончание измерения за 1 час	отметка давления на манометре
8	Макс. допустимое убывание давления в начале и в конце испытания	0,2 бар (0,02 МПа)

Длина смонтированного трубопровода, на котором проводится испытание, составляет максимально 100 метров. Испытание трубопровода проводится без сливной арматуры, которая на это время заменяется заглушками. Закрывающие вентили и краны, и возможные регулировочные элементы арматуры должны быть полностью открыты. В том случае, если во время проведения испытания будет обнаружено падение давления, превышающее 0,2 бар, то будет необходимо найти негерметичность в трубопроводе, устранить ее, и повторить испытание.

О проведении испытания давлением должен быть составлен протокол, т.н. „Протокол испытания“. Образец Протокола о проведении испытания содержит, как минимум, требуемые данные, и приведен на рисунке № 66.

В случае возможной подачи рекламации, трубы, на которые подается рекламация, следует снять со строительного объекта, и передать изготовителю таким образом, чтобы в рекламации всегда имелось описание трубы.



Протокол испытания

Место, адрес:

Описание объекта (назначение):

Монтажная фирма (поставщик):

Тип прокладки трубопровода: Водовод ☐ Отопление ☐ Промышленная проводка ☐ Иное применение ☐

Спецификация проводки:
.....
.....

Установленная длина трубопровода:

Ø [мм]	напорный ряд	длина труб. [м]	Ø [мм]	напорный ряд	длина труб. [м]
20			63		
25			75		
32			90		
40			110		
50					

Самое высокое место выхода: м над манометром

Старт испытания - день: час:

Испытательное давление: МПа (старт испытания)

Давление по одного часа: МПа

Падение давления во время испытания: МПа

Конец испытания - день: час:

Результат испытания:
.....
.....

Заказчик:
..... место дата подпись, печать

Поставщик:
..... место дата подпись, печать

Рис. 66 - Протокол о проведении испытания

17. ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ТРЕНИЯ

Табл. 22 - CLASSIC PP-R SDR 6, FIBRE SDR 6, HOT FIBRE PLUS SDR 6, Ø 20 - 110 мм, температура воды = 10 °C

k=0,01	20x3,4 mm		25x4,2 mm		32x5,4 mm		40x6,7 mm		50x8,4 mm		63x10,5 mm		75x12,5 mm		90x15,0 mm		110x18,4 mm	
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
л/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с
0,01	0,018	0,1																
0,02	0,035	0,1	0,014	0,1	0,005	0,1												
0,03	0,053	0,2	0,021	0,1	0,008	0,1	0,003	0,1										
0,04	0,096	0,3	0,028	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1										
0,05	0,185	0,4	0,048	0,2	0,013	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1								
0,06	0,286	0,4	0,080	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1								
0,07	0,375	0,5	0,126	0,3	0,029	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,08	0,475	0,6	0,159	0,4	0,044	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1						
0,09	0,585	0,7	0,196	0,4	0,061	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1						
0,10	0,704	0,7	0,235	0,5	0,073	0,3	0,022	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,12	0,973	0,9	0,325	0,6	0,101	0,3	0,034	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,14	1,279	1,0	0,426	0,6	0,133	0,4	0,045	0,3	0,016	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1	0,001	0,0		
0,16	1,621	1,2	0,540	0,7	0,168	0,5	0,057	0,3	0,020	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,18	2,000	1,3	0,665	0,8	0,206	0,5	0,070	0,3	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,20	2,413	1,5	0,802	0,9	0,249	0,6	0,084	0,4	0,029	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1		
0,30	4,992	2,2	1,650	1,4	0,509	0,8	0,172	0,5	0,060	0,3	0,019	0,2	0,008	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1
0,40	8,394	2,9	2,761	1,8	0,849	1,1	0,286	0,7	0,099	0,5	0,032	0,3	0,014	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1
0,50			4,124	2,3	1,264	1,4	0,425	0,9	0,147	0,6	0,048	0,4	0,021	0,3	0,009	0,2	0,003	0,1
0,60			5,733	2,8	1,752	1,7	0,587	1,1	0,203	0,7	0,066	0,4	0,029	0,3	0,012	0,2	0,005	0,1
0,70			7,583	3,2	2,310	2,0	0,773	1,3	0,267	0,8	0,087	0,5	0,038	0,4	0,016	0,2	0,006	0,2
0,80					2,938	2,3	0,981	1,4	0,338	0,9	0,110	0,6	0,048	0,4	0,020	0,3	0,008	0,2
0,90					3,634	2,5	1,211	1,6	0,417	1,0	0,135	0,6	0,059	0,5	0,025	0,3	0,010	0,2
1,00					4,398	2,8	1,463	1,8	0,503	1,2	0,163	0,7	0,071	0,5	0,030	0,4	0,011	0,2
1,20					6,126	3,4	2,031	2,2	0,696	1,4	0,225	0,9	0,097	0,6	0,041	0,4	0,016	0,3
1,40							2,682	2,5	0,917	1,6	0,296	1,0	0,128	0,7	0,054	0,5	0,021	0,3
1,60							3,416	2,9	1,165	1,8	0,375	1,2	0,162	0,8	0,068	0,6	0,026	0,4
1,80							4,232	3,2	1,440	2,1	0,463	1,3	0,200	0,9	0,083	0,6	0,032	0,4
2,00									1,742	2,3	0,558	1,4	0,241	1,0	0,101	0,7	0,039	0,5
2,20									2,069	2,5	0,662	1,6	0,286	1,1	0,119	0,8	0,046	0,5
2,40									2,423	2,8	0,774	1,7	0,334	1,2	0,139	0,8	0,054	0,6
2,60									2,802	3,0	0,894	1,9	0,385	1,3	0,160	0,9	0,062	0,6
2,80									3,207	3,2	1,022	2,0	0,440	1,4	0,183	1,0	0,070	0,7
3,00									3,637	3,5	1,157	2,2	0,498	1,5	0,207	1,1	0,080	0,7
3,20											1,300	2,3	0,559	1,6	0,232	1,1	0,089	0,8
3,40											1,451	2,5	0,623	1,7	0,259	1,2	0,099	0,8
3,60											1,610	2,6	0,691	1,8	0,286	1,3	0,110	0,9
3,80											1,775	2,7	0,761	1,9	0,315	1,3	0,121	0,9
4,00											1,949	2,9	0,835	2,0	0,346	1,4	0,133	1,0
4,20											2,130	3,0	0,912	2,1	0,377	1,5	0,145	1,0
4,40											2,318	3,2	0,992	2,2	0,410	1,6	0,157	1,0
4,60											2,514	3,3	1,075	2,3	0,444	1,6	0,170	1,1
4,80											2,718	3,5	1,161	2,4	0,480	1,7	0,184	1,1
5,00													1,250	2,5	0,516	1,8	0,198	1,2

Табл. 23 - CLASSIC PP-R SDR 6, FIBRE SDR 6, HOT FIBRE PLUS SDR 6, Ø 20 - 110 мм, температура воды = 50 °С

k=0,01	20x3,4 мм		25x4,2 мм		32x5,4 мм		40x6,7 мм		50x8,4 мм		63x10,5 мм		75x12,5 мм		90x15,0 мм		110x18,4 мм	
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
л/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с
0,01	0,007	0,1																
0,02	0,027	0,1	0,007	0,1	0,002	0,1												
0,03	0,068	0,2	0,023	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1										
0,04	0,113	0,3	0,038	0,2	0,012	0,1	0,003	0,1										
0,05	0,168	0,4	0,056	0,2	0,017	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,06	0,232	0,4	0,077	0,3	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1								
0,07	0,305	0,5	0,101	0,3	0,031	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1						
0,08	0,387	0,6	0,129	0,4	0,040	0,2	0,013	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1						
0,09	0,477	0,7	0,158	0,4	0,049	0,3	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1						
0,10	0,576	0,7	0,191	0,5	0,059	0,3	0,020	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,12	0,799	0,9	0,264	0,6	0,082	0,3	0,028	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,14	1,055	1,0	0,348	0,6	0,107	0,4	0,036	0,3	0,013	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0		
0,16	1,342	1,2	0,442	0,7	0,136	0,5	0,046	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,18	1,662	1,3	0,546	0,8	0,168	0,5	0,056	0,3	0,020	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,20	2,013	1,5	0,660	0,9	0,202	0,6	0,068	0,4	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,30	4,229	2,2	1,374	1,4	0,418	0,8	0,140	0,5	0,048	0,3	0,016	0,2	0,007	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1
0,40	7,204	2,9	2,324	1,8	0,703	1,1	0,234	0,7	0,080	0,5	0,026	0,3	0,011	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1
0,50			3,504	2,3	1,054	1,4	0,350	0,9	0,120	0,6	0,039	0,4	0,017	0,3	0,007	0,2	0,003	0,1
0,60			4,912	2,8	1,471	1,7	0,486	1,1	0,166	0,7	0,054	0,4	0,023	0,3	0,010	0,2	0,004	0,1
0,70			6,545	3,2	1,952	2,0	0,643	1,3	0,219	0,8	0,070	0,5	0,030	0,4	0,013	0,2	0,005	0,2
0,80					2,497	2,3	0,819	1,4	0,279	0,9	0,089	0,6	0,039	0,4	0,016	0,3	0,006	0,2
0,90					3,105	2,5	1,016	1,6	0,345	1,0	0,110	0,6	0,048	0,5	0,020	0,3	0,008	0,2
1,00					3,776	2,8	1,233	1,8	0,417	1,2	0,133	0,7	0,058	0,5	0,024	0,4	0,009	0,2
1,20					5,307	3,4	1,724	2,2	0,581	1,4	0,185	0,9	0,080	0,6	0,033	0,4	0,013	0,3
1,40							2,293	2,5	0,770	1,6	0,245	1,0	0,105	0,7	0,044	0,5	0,017	0,3
1,60							2,939	2,9	0,984	1,8	0,312	1,2	0,134	0,8	0,055	0,6	0,021	0,4
1,80							3,662	3,2	1,222	2,1	0,386	1,3	0,165	0,9	0,068	0,6	0,026	0,4
2,00									1,485	2,3	0,468	1,4	0,200	1,0	0,083	0,7	0,032	0,5
2,20									1,772	2,5	0,557	1,6	0,238	1,1	0,098	0,8	0,038	0,5
2,40									2,084	2,8	0,653	1,7	0,278	1,2	0,115	0,8	0,044	0,6
2,60									2,419	3,0	0,757	1,9	0,322	1,3	0,133	0,9	0,051	0,6
2,80									2,779	3,2	0,868	2,0	0,369	1,4	0,152	1,0	0,058	0,7
3,00									3,163	3,5	0,986	2,2	0,418	1,5	0,172	1,1	0,065	0,7
3,20											1,111	2,3	0,471	1,6	0,193	1,1	0,074	0,8
3,40											1,243	2,5	0,526	1,7	0,216	1,2	0,082	0,8
3,60											1,383	2,6	0,585	1,8	0,239	1,3	0,091	0,9
3,80											1,529	2,7	0,646	1,9	0,264	1,3	0,100	0,9
4,00											1,683	2,9	0,710	2,0	0,290	1,4	0,110	1,0
4,20											1,843	3,0	0,777	2,1	0,317	1,5	0,120	1,0
4,40											2,011	3,2	0,847	2,2	0,345	1,6	0,131	1,0
4,60											2,186	3,3	0,920	2,3	0,375	1,6	0,142	1,1
4,80											2,368	3,5	0,996	2,4	0,405	1,7	0,153	1,1
5,00													1,075	2,5	0,437	1,8	0,165	1,2

Табл. 24 - CLASSIC PP-R SDR 6, FIBRE SDR 6, HOT FIBRE PLUS SDR 6, Ø 20 - 110 мм, температура воды = 80 °С

k=0,01	20x3,4 мм		25x4,2 мм		32x5,4 мм		40x6,7 мм		50x8,4 мм		63x10,5 мм		75x12,5 мм		90x15,0 мм		110x18,4 мм	
Q л/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с
0,01	0,006	0,1																
0,02	0,030	0,1	0,010	0,1	0,002	0,1												
0,03	0,061	0,2	0,020	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1										
0,04	0,101	0,3	0,034	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1										
0,05	0,150	0,4	0,050	0,2	0,016	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1								
0,06	0,208	0,4	0,069	0,3	0,021	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1								
0,07	0,274	0,5	0,091	0,3	0,028	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,08	0,349	0,6	0,115	0,4	0,036	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1						
0,09	0,431	0,7	0,142	0,4	0,044	0,3	0,015	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1						
0,10	0,521	0,7	0,172	0,5	0,053	0,3	0,018	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,12	0,725	0,9	0,238	0,6	0,073	0,3	0,025	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,14	0,960	1,0	0,314	0,6	0,096	0,4	0,032	0,3	0,011	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0		
0,16	1,225	1,2	0,400	0,7	0,122	0,5	0,041	0,3	0,014	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,18	1,521	1,3	0,495	0,8	0,151	0,5	0,051	0,3	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,20	1,846	1,5	0,600	0,9	0,183	0,6	0,061	0,4	0,021	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,30	3,918	2,2	1,259	1,4	0,380	0,8	0,126	0,5	0,043	0,3	0,014	0,2	0,006	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1
0,40	6,723	2,9	2,144	1,8	0,642	1,1	0,212	0,7	0,072	0,5	0,023	0,3	0,010	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1
0,50			3,251	2,3	0,967	1,4	0,318	0,9	0,108	0,6	0,035	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2	0,002	0,1
0,60			4,579	2,8	1,355	1,7	0,443	1,1	0,150	0,7	0,048	0,4	0,021	0,3	0,009	0,2	0,003	0,1
0,70			6,126	3,2	1,805	2,0	0,588	1,3	0,199	0,8	0,064	0,5	0,027	0,4	0,011	0,2	0,004	0,2
0,80					2,317	2,3	0,753	1,4	0,254	0,9	0,081	0,6	0,035	0,4	0,014	0,3	0,006	0,2
0,90					2,890	2,5	0,936	1,6	0,314	1,0	0,100	0,6	0,043	0,5	0,018	0,3	0,007	0,2
1,00					3,524	2,8	1,138	1,8	0,381	1,2	0,121	0,7	0,052	0,5	0,022	0,4	0,008	0,2
1,20					4,976	3,4	1,599	2,2	0,534	1,4	0,168	0,9	0,072	0,6	0,030	0,4	0,011	0,3
1,40							2,135	2,5	0,710	1,6	0,223	1,0	0,095	0,7	0,039	0,5	0,015	0,3
1,60							2,746	2,9	0,910	1,8	0,285	1,2	0,121	0,8	0,050	0,6	0,019	0,4
1,80							3,432	3,2	1,134	2,1	0,354	1,3	0,151	0,9	0,062	0,6	0,024	0,4
2,00									1,381	2,3	0,430	1,4	0,183	1,0	0,075	0,7	0,029	0,5
2,20									1,652	2,5	0,513	1,6	0,217	1,1	0,089	0,8	0,034	0,5
2,40									1,947	2,8	0,604	1,7	0,255	1,2	0,104	0,8	0,040	0,6
2,60									2,265	3,0	0,701	1,9	0,296	1,3	0,121	0,9	0,046	0,6
2,80									2,607	3,2	0,805	2,0	0,339	1,4	0,138	1,0	0,052	0,7
3,00									2,972	3,5	0,916	2,2	0,386	1,5	0,157	1,1	0,059	0,7
3,20											1,034	2,3	0,435	1,6	0,177	1,1	0,067	0,8
3,40											1,159	2,5	0,487	1,7	0,198	1,2	0,075	0,8
3,60											1,291	2,6	0,541	1,8	0,220	1,3	0,083	0,9
3,80											1,429	2,7	0,599	1,9	0,243	1,3	0,091	0,9
4,00											1,575	2,9	0,659	2,0	0,267	1,4	0,101	1,0
4,20											1,728	3,0	0,723	2,1	0,292	1,5	0,110	1,0
4,40											1,887	3,2	0,789	2,2	0,319	1,6	0,120	1,0
4,60											2,054	3,3	0,857	2,3	0,346	1,6	0,130	1,1
4,80											2,227	3,5	0,929	2,4	0,375	1,7	0,141	1,1
5,00													1,003	2,5	0,405	1,8	0,152	1,2

Табл. 25 - CLASSIC PP-R SDR 7,4, STABI SDR 7,4, HOT FIBRE SDR 7,4, Ø 20 - 110 мм, температура воды = 10 °C

k=0,01	20x2,8 мм		25x3,5 мм		32x4,5 мм		40x5,6 мм		50x6,9 мм		63x8,7 мм		75x10,4 мм		90x12,5 мм		110x15,2 мм	
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
л/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с
0,01	0,012	0,1																
0,02	0,025	0,1	0,010	0,1														
0,03	0,037	0,2	0,015	0,1	0,006	0,1												
0,04	0,059	0,2	0,020	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1										
0,05	0,109	0,3	0,030	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1										
0,06	0,189	0,4	0,049	0,2	0,013	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1								
0,07	0,248	0,4	0,079	0,3	0,018	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,08	0,313	0,5	0,108	0,3	0,027	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1								
0,09	0,386	0,6	0,133	0,4	0,038	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,10	0,464	0,6	0,160	0,4	0,050	0,2	0,014	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1						
0,12	0,641	0,7	0,221	0,5	0,069	0,3	0,023	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,14	0,842	0,9	0,290	0,6	0,090	0,3	0,031	0,2	0,009	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,16	1,068	1,0	0,367	0,6	0,114	0,4	0,039	0,2	0,013	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1				
0,18	1,316	1,1	0,451	0,7	0,140	0,4	0,048	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,20	1,587	1,2	0,544	0,8	0,168	0,5	0,058	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,30	3,276	1,8	1,117	1,2	0,345	0,7	0,118	0,5	0,040	0,3	0,013	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1
0,40	5,498	2,5	1,867	1,6	0,574	1,0	0,196	0,6	0,066	0,4	0,022	0,2	0,010	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1
0,50	8,234	3,1	2,786	2,0	0,854	1,2	0,290	0,8	0,097	0,5	0,032	0,3	0,014	0,2	0,006	0,2	0,002	0,1
0,60			3,868	2,4	1,182	1,4	0,401	0,9	0,134	0,6	0,045	0,4	0,020	0,3	0,008	0,2	0,003	0,1
0,70			5,111	2,8	1,558	1,7	0,527	1,1	0,176	0,7	0,058	0,4	0,026	0,3	0,011	0,2	0,004	0,1
0,80			6,512	3,1	1,980	1,9	0,669	1,2	0,223	0,8	0,074	0,5	0,032	0,3	0,014	0,2	0,005	0,2
0,90			8,069	3,5	2,447	2,2	0,825	1,4	0,275	0,9	0,091	0,6	0,040	0,4	0,017	0,3	0,006	0,2
1,00					2,959	2,4	0,997	1,5	0,332	1,0	0,110	0,6	0,048	0,4	0,020	0,3	0,008	0,2
1,20					4,116	2,9	1,382	1,8	0,459	1,2	0,151	0,7	0,066	0,5	0,028	0,4	0,011	0,2
1,40					5,448	3,4	1,824	2,1	0,604	1,4	0,199	0,9	0,087	0,6	0,037	0,4	0,014	0,3
1,60							2,321	2,5	0,767	1,6	0,252	1,0	0,110	0,7	0,046	0,5	0,018	0,3
1,80							2,873	2,8	0,947	1,7	0,311	1,1	0,136	0,8	0,057	0,5	0,022	0,4
2,00							3,479	3,1	1,145	1,9	0,376	1,2	0,164	0,9	0,069	0,6	0,026	0,4
2,20							4,138	3,4	1,360	2,1	0,445	1,3	0,194	1,0	0,081	0,7	0,031	0,4
2,40									1,591	2,3	0,521	1,5	0,227	1,0	0,095	0,7	0,036	0,5
2,60									1,839	2,5	0,601	1,6	0,261	1,1	0,109	0,8	0,041	0,5
2,80									2,103	2,7	0,686	1,7	0,298	1,2	0,125	0,8	0,047	0,6
3,00									2,384	2,9	0,777	1,8	0,337	1,3	0,141	0,9	0,053	0,6
3,20									2,681	3,1	0,873	2,0	0,379	1,4	0,158	1,0	0,060	0,6
3,40									2,994	3,3	0,973	2,1	0,422	1,5	0,176	1,0	0,067	0,7
3,60									3,323	3,5	1,079	2,2	0,468	1,6	0,195	1,1	0,074	0,7
3,80											1,190	2,3	0,515	1,6	0,215	1,1	0,081	0,8
4,00											1,306	2,4	0,565	1,7	0,235	1,2	0,089	0,8
4,20											1,427	2,6	0,617	1,8	0,257	1,3	0,097	0,8
4,40											1,552	2,7	0,671	1,9	0,279	1,3	0,105	0,9
4,60											1,683	2,8	0,727	2,0	0,302	1,4	0,114	0,9
4,80											1,818	2,9	0,785	2,1	0,326	1,4	0,123	1,0
5,00											1,959	3,1	0,845	2,2	0,351	1,5	0,132	1,0

Табл. 26 - CLASSIC PP-R SDR 7,4, STABI SDR 7,4, HOT FIBRE SDR 7,4, Ø 20 - 110 мм, температура воды = 50 °C

k=0,01	20x2,8 мм		25x3,5 мм		32x4,5 мм		40x5,6 мм		50x6,9 мм		63x8,7 мм		75x10,4 мм		90x12,5 мм		110x15,2 мм	
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
л/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с
0,01	0,005	0,1																
0,02	0,016	0,1	0,005	0,1														
0,03	0,045	0,2	0,014	0,1	0,003	0,1												
0,04	0,074	0,2	0,026	0,2	0,008	0,1	0,002	0,1										
0,05	0,110	0,3	0,038	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1										
0,06	0,153	0,4	0,052	0,2	0,016	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,07	0,201	0,4	0,069	0,3	0,021	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1								
0,08	0,254	0,5	0,087	0,3	0,027	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1								
0,09	0,314	0,6	0,107	0,4	0,033	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1						
0,10	0,379	0,6	0,129	0,4	0,040	0,2	0,014	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1						
0,12	0,524	0,7	0,179	0,5	0,055	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,14	0,692	0,9	0,236	0,6	0,073	0,3	0,025	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,16	0,879	1,0	0,299	0,6	0,092	0,4	0,031	0,2	0,011	0,2	0,003	0,1	0,002	0,1				
0,18	1,088	1,1	0,369	0,7	0,113	0,4	0,039	0,3	0,013	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,20	1,316	1,2	0,446	0,8	0,137	0,5	0,047	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,30	2,756	1,8	0,926	1,2	0,282	0,7	0,096	0,5	0,032	0,3	0,011	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1
0,40	4,682	2,5	1,562	1,6	0,473	1,0	0,160	0,6	0,053	0,4	0,018	0,2	0,008	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1
0,50	7,085	3,1	2,351	2,0	0,709	1,2	0,238	0,8	0,079	0,5	0,026	0,3	0,011	0,2	0,005	0,2	0,002	0,1
0,60			3,290	2,4	0,987	1,4	0,330	0,9	0,109	0,6	0,036	0,4	0,016	0,3	0,007	0,2	0,003	0,1
0,70			4,379	2,8	1,308	1,7	0,437	1,1	0,144	0,7	0,047	0,4	0,021	0,3	0,009	0,2	0,003	0,1
0,80			5,615	3,1	1,671	1,9	0,556	1,2	0,183	0,8	0,060	0,5	0,026	0,3	0,011	0,2	0,004	0,2
0,90			6,998	3,5	2,076	2,2	0,689	1,4	0,226	0,9	0,074	0,6	0,032	0,4	0,014	0,3	0,005	0,2
1,00					2,523	2,4	0,835	1,5	0,274	1,0	0,090	0,6	0,039	0,4	0,016	0,3	0,006	0,2
1,20					3,539	2,9	1,166	1,8	0,381	1,2	0,124	0,7	0,054	0,5	0,023	0,4	0,009	0,2
1,40					4,719	3,4	1,549	2,1	0,504	1,4	0,164	0,9	0,071	0,6	0,030	0,4	0,011	0,3
1,60							1,983	2,5	0,644	1,6	0,209	1,0	0,090	0,7	0,038	0,5	0,014	0,3
1,80							2,468	2,8	0,799	1,7	0,258	1,1	0,112	0,8	0,046	0,5	0,018	0,4
2,00							3,004	3,1	0,970	1,9	0,313	1,2	0,135	0,9	0,056	0,6	0,021	0,4
2,20							3,590	3,4	1,156	2,1	0,372	1,3	0,161	1,0	0,067	0,7	0,025	0,4
2,40									1,358	2,3	0,437	1,5	0,188	1,0	0,078	0,7	0,029	0,5
2,60									1,576	2,5	0,505	1,6	0,217	1,1	0,090	0,8	0,034	0,5
2,80									1,808	2,7	0,579	1,7	0,249	1,2	0,103	0,8	0,039	0,6
3,00									2,057	2,9	0,657	1,8	0,282	1,3	0,116	0,9	0,044	0,6
3,20									2,320	3,1	0,740	2,0	0,317	1,4	0,131	1,0	0,049	0,6
3,40									2,599	3,3	0,828	2,1	0,354	1,5	0,146	1,0	0,055	0,7
3,60									2,894	3,5	0,921	2,2	0,394	1,6	0,162	1,1	0,061	0,7
3,80											1,018	2,3	0,435	1,6	0,179	1,1	0,067	0,8
4,00											1,119	2,4	0,478	1,7	0,196	1,2	0,073	0,8
4,20											1,226	2,6	0,522	1,8	0,214	1,3	0,080	0,8
4,40											1,337	2,7	0,569	1,9	0,233	1,3	0,087	0,9
4,60											1,452	2,8	0,618	2,0	0,253	1,4	0,094	0,9
4,80											1,572	2,9	0,669	2,1	0,274	1,4	0,102	1,0
5,00											1,697	3,1	0,721	2,2	0,295	1,5	0,110	1,0

Табл. 27 - CLASSIC PP-R SDR 7,4, STABI SDR 7,4, HOT FIBRE SDR 7,4, Ø 20 - 110 мм, температура воды = 80 °C

k=0,01	20x2,8 мм		25x3,5 мм		32x4,5 мм		40x5,6 мм		50x6,9 мм		63x8,7 мм		75x10,4 мм		90x12,5 мм		110x15,2 мм	
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
л/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с
0,01	0,004	0,1																
0,02	0,020	0,1	0,006	0,1														
0,03	0,040	0,2	0,014	0,1	0,004	0,1												
0,04	0,067	0,2	0,023	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1										
0,05	0,099	0,3	0,034	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1										
0,06	0,137	0,4	0,047	0,2	0,015	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1								
0,07	0,180	0,4	0,062	0,3	0,019	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1								
0,08	0,229	0,5	0,078	0,3	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1								
0,09	0,283	0,6	0,096	0,4	0,030	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,10	0,342	0,6	0,116	0,4	0,036	0,2	0,012	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1						
0,12	0,475	0,7	0,161	0,5	0,049	0,3	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,14	0,628	0,9	0,212	0,6	0,065	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,16	0,800	1,0	0,270	0,6	0,083	0,4	0,028	0,2	0,009	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,18	0,992	1,1	0,334	0,7	0,102	0,4	0,035	0,3	0,012	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,20	1,203	1,2	0,404	0,8	0,123	0,5	0,042	0,3	0,014	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,30	2,542	1,8	0,846	1,2	0,255	0,7	0,086	0,5	0,029	0,3	0,009	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1
0,40	4,350	2,5	1,436	1,6	0,431	1,0	0,144	0,6	0,048	0,4	0,016	0,2	0,007	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1
0,50	6,621	3,1	2,173	2,0	0,648	1,2	0,216	0,8	0,071	0,5	0,023	0,3	0,010	0,2	0,004	0,2	0,002	0,1
0,60			3,055	2,4	0,906	1,4	0,301	0,9	0,099	0,6	0,032	0,4	0,014	0,3	0,006	0,2	0,002	0,1
0,70			4,082	2,8	1,205	1,7	0,398	1,1	0,131	0,7	0,043	0,4	0,019	0,3	0,008	0,2	0,003	0,1
0,80			5,252	3,1	1,545	1,9	0,509	1,2	0,166	0,8	0,054	0,5	0,024	0,3	0,010	0,2	0,004	0,2
0,90			6,566	3,5	1,925	2,2	0,632	1,4	0,206	0,9	0,067	0,6	0,029	0,4	0,012	0,3	0,005	0,2
1,00					2,345	2,4	0,768	1,5	0,250	1,0	0,081	0,6	0,035	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2
1,20					3,305	2,9	1,077	1,8	0,349	1,2	0,113	0,7	0,049	0,5	0,020	0,4	0,008	0,2
1,40					4,425	3,4	1,437	2,1	0,463	1,4	0,149	0,9	0,064	0,6	0,027	0,4	0,010	0,3
1,60							1,846	2,5	0,593	1,6	0,191	1,0	0,082	0,7	0,034	0,5	0,013	0,3
1,80							2,304	2,8	0,738	1,7	0,236	1,1	0,102	0,8	0,042	0,5	0,016	0,4
2,00							2,812	3,1	0,898	1,9	0,287	1,2	0,123	0,9	0,051	0,6	0,019	0,4
2,20							3,369	3,4	1,073	2,1	0,342	1,3	0,146	1,0	0,060	0,7	0,023	0,4
2,40									1,263	2,3	0,402	1,5	0,172	1,0	0,071	0,7	0,026	0,5
2,60									1,469	2,5	0,466	1,6	0,199	1,1	0,082	0,8	0,031	0,5
2,80									1,689	2,7	0,535	1,7	0,228	1,2	0,094	0,8	0,035	0,6
3,00									1,925	2,9	0,609	1,8	0,259	1,3	0,106	0,9	0,040	0,6
3,20									2,175	3,1	0,687	2,0	0,292	1,4	0,119	1,0	0,044	0,6
3,40									2,440	3,3	0,769	2,1	0,327	1,5	0,134	1,0	0,050	0,7
3,60									2,720	3,5	0,856	2,2	0,363	1,6	0,148	1,1	0,055	0,7
3,80											0,948	2,3	0,402	1,6	0,164	1,1	0,061	0,8
4,00											1,044	2,4	0,442	1,7	0,180	1,2	0,067	0,8
4,20											1,144	2,6	0,484	1,8	0,197	1,3	0,073	0,8
4,40											1,250	2,7	0,528	1,9	0,215	1,3	0,079	0,9
4,60											1,359	2,8	0,574	2,0	0,233	1,4	0,086	0,9
4,80											1,473	2,9	0,621	2,1	0,252	1,4	0,093	1,0
5,00											1,592	3,1	0,671	2,2	0,272	1,5	0,100	1,0

Табл. 28 - EXTRA FLOW SDR 9, Ø 20 - 110 мм, температура воды = 10 °C

k=0,01	20x2,3 mm		25x2,8 mm		32x3,6 mm		40x4,5 mm		50x5,6 mm		63x7,1 mm		75x8,4 mm		90x10,1 mm		110x12,3 mm	
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
л/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с
0,01	0,007	0,1																
0,02	0,020	0,1	0,007	0,1														
0,03	0,039	0,2	0,010	0,1														
0,04	0,067	0,2	0,016	0,1														
0,05	0,106	0,3	0,032	0,2	0,009	0,1												
0,06	0,137	0,3	0,033	0,2	0,012	0,1												
0,07	0,194	0,4	0,059	0,2	0,020	0,1												
0,08	0,227	0,4	0,074	0,3	0,020	0,2	0,006	0,1										
0,09	0,030	0,5	0,091	0,3	0,030	0,2	0,008	0,1										
0,10	0,337	0,5	0,111	0,4	0,036	0,2	0,010	0,1	0,002	0,1								
0,12	0,530	0,7	0,148	0,4	0,040	0,2	0,014	0,2	0,004	0,1								
0,14	0,698	0,9	1,192	0,6	0,050	0,2	0,020	0,2	0,006	0,1								
0,16	0,884	0,9	0,234	0,6	0,070	0,3	0,022	0,2	0,008	0,1								
0,18	0,997	1,0	1,281	0,7	0,090	0,4	0,027	0,2	0,010	0,2								
0,20	1,150	1,1	0,375	0,7	0,110	0,4	0,030	0,3	0,014	0,2	0,005	0,1						
0,30	2,370	1,6	0,767	1,0	0,229	0,6	0,080	0,4	0,030	0,3	0,010	0,2	0,002	0,1				
0,40	3,971	2,1	1,281	1,4	0,389	0,8	0,134	0,5	0,042	0,3	0,015	0,2	0,004	0,2	0,002	0,1		
0,50	5,940	2,7	1,910	1,7	0,585	1,0	0,196	0,7	0,065	0,4	0,020	0,3	0,010	0,2	0,005	0,1		
0,60	8,269	3,2	2,647	2,1	0,797	1,2	0,270	0,8	0,094	0,5	0,031	0,3	0,014	0,2	0,006	0,2	0,002	0,1
0,70			3,493	2,4	1,005	1,5	0,357	0,9	1,119	0,6	0,040	0,4	0,020	0,3	0,008	0,2	0,002	0,1
0,80			4,446	2,7	1,340	1,7	0,458	1,1	0,150	0,7	0,051	0,4	0,026	0,3	0,010	0,2	0,003	0,1
0,90			5,502	3,2	1,650	1,9	0,530	1,2	0,191	0,8	0,062	0,5	0,030	0,3	0,013	0,2	0,004	0,2
1,00			5,910	3,5	1,994	2,1	0,653	1,3	0,232	0,9	0,075	0,5	0,040	0,4	0,017	0,3	0,006	0,2
1,20					2,610	2,5	0,924	1,6	0,310	1,0	0,102	0,6	0,059	0,5	0,020	0,3	0,009	0,2
1,40					3,625	2,9	1,222	1,9	0,415	1,2	0,139	0,8	0,072	0,5	0,024	0,4	0,010	0,2
1,60					4,420	3,3	1,586	2,1	0,533	1,4	0,176	0,9	0,090	0,6	0,030	0,4	0,012	0,3
1,80					5,490	3,7	1,962	2,4	0,658	1,5	0,210	1,0	0,109	0,7	0,040	0,5	0,014	0,3
2,00							2,391	2,6	0,796	1,7	0,260	1,1	0,131	0,8	0,045	0,5	0,017	0,4
2,20							2,835	2,9	0,945	1,9	0,303	1,2	0,152	0,8	0,052	0,6	0,020	0,4
2,40							3,333	3,2	1,137	2,1	0,359	1,3	0,179	1,0	0,064	0,6	0,024	0,4
2,60							3,620	3,4	1,289	2,2	0,420	1,4	0,198	1,1	0,075	0,7	0,027	0,5
2,80							4,150	3,7	1,477	2,4	0,481	1,5	0,230	1,1	0,086	0,7	0,031	0,5
3,00									1,678	2,5	0,542	1,6	0,257	1,2	0,094	0,8	0,035	0,5
3,20									1,883	2,7	0,608	1,7	0,290	1,3	0,106	0,8	0,040	0,6
3,40									2,098	2,9	0,689	1,8	0,318	1,3	0,118	0,9	0,044	0,6
3,60									2,200	3,0	0,760	1,9	0,350	1,4	0,130	0,9	0,050	0,6
3,80									2,420	3,2	0,831	2,0	0,389	1,4	0,143	1,0	0,053	0,7
4,00									2,660	3,4	0,912	2,1	0,424	1,6	0,162	1,1	0,060	0,7
4,20									2,910	3,6	0,997	2,3	0,457	1,7	0,178	1,1	0,064	0,7
4,40									3,180	3,7	1,095	2,4	0,495	1,7	0,191	1,2	0,071	0,8
4,60											1,188	2,5	0,541	1,8	0,205	1,2	0,077	0,8
4,80											1,256	2,6	0,588	1,9	0,220	1,3	0,083	0,8
5,00											1,387	2,7	0,623	2,0	0,241	1,3	0,090	0,9

Табл. 28 - EXTRA FLOW SDR 9, Ø 20 - 110 мм, температура воды = 50 °C

k=0,01	20x2,3 mm		25x2,8 mm		32x3,6 mm		40x4,5 mm		50x5,6 mm		63x7,1 mm		75x8,4 mm		90x10,1 mm		110x12,3 mm	
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
л/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с
0,01	0,006	0,1																
0,02	0,015	0,1	0,004	0,1														
0,03	0,035	0,2	0,010	0,1														
0,04	0,060	0,2	0,020	0,1	0,003	0,1												
0,05	0,094	0,3	0,025	0,2	0,005	0,1												
0,06	0,101	0,3	0,034	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1										
0,07	0,146	0,4	0,042	0,2	0,012	0,1	0,003	0,1										
0,08	0,179	0,5	0,063	0,3	0,017	0,2	0,006	0,1										
0,09	0,200	0,5	0,078	0,3	0,022	0,2	0,008	0,1										
0,10	0,272	0,5	0,086	0,4	0,030	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1								
0,12	0,383	0,7	0,124	0,4	0,040	0,2	0,012	0,2	0,005	0,1								
0,14	0,499	0,9	0,163	0,6	0,050	0,2	0,015	0,2	0,007	0,1								
0,16	0,601	0,9	0,218	0,7	0,060	0,3	0,019	0,2	0,010	0,1								
0,18	0,765	0,9	0,265	0,8	0,070	0,4	0,024	0,2	0,012	0,2								
0,20	0,930	1,1	0,310	0,7	0,090	0,4	0,030	0,3	0,015	0,2	0,003	0,1						
0,30	1,956	1,6	0,622	1,0	0,180	0,6	0,060	0,4	0,020	0,3	0,007	0,2	0,002	0,1				
0,40	3,321	2,2	1,040	1,4	0,310	0,8	0,100	0,5	0,040	0,3	0,012	0,2	0,005	0,2	0,002	0,1		
0,50	5,000	2,7	1,600	1,7	0,460	1,0	0,160	0,7	0,051	0,4	0,020	0,3	0,008	0,2	0,003	0,1		
0,60	7,002	3,2	2,244	2,0	0,640	1,2	0,220	0,8	0,070	0,5	0,025	0,3	0,010	0,2	0,005	0,2	0,001	0,1
0,70			3,051	2,4	0,860	1,5	0,296	0,9	0,100	0,6	0,030	0,4	0,015	0,3	0,007	0,2	0,002	0,1
0,80			3,787	2,7	1,100	1,7	0,369	1,1	0,123	0,7	0,040	0,4	0,018	0,3	0,008	0,2	0,002	0,1
0,90			4,854	3,2	1,388	1,9	0,450	1,2	0,152	0,8	0,050	0,5	0,021	0,3	0,010	0,2	0,003	0,2
1,00			5,605	3,4	1,691	2,1	0,550	1,3	0,188	0,9	0,060	0,5	0,028	0,4	0,012	0,3	0,004	0,2
1,20					2,394	2,5	0,789	1,6	0,260	1,0	0,082	0,6	0,040	0,5	0,015	0,3	0,006	0,2
1,40					3,123	2,9	1,010	1,9	0,349	1,2	0,110	0,7	0,050	0,5	0,020	0,4	0,010	0,2
1,60					3,900	3,3	1,300	2,1	0,430	1,4	0,140	0,9	0,060	0,6	0,025	0,4	0,012	0,3
1,80					4,860	3,7	1,610	2,4	0,540	1,5	0,180	1,0	0,077	0,7	0,030	0,5	0,015	0,3
2,00							1,960	2,6	0,660	1,7	0,210	1,1	0,090	0,8	0,040	0,5	0,017	0,3
2,20							2,402	2,9	0,796	1,9	0,257	1,2	0,110	0,8	0,045	0,6	0,019	0,4
2,40							2,760	3,2	0,921	2,0	0,300	1,3	0,130	0,9	0,052	0,6	0,021	0,4
2,60							3,200	3,4	1,100	2,2	0,340	1,4	0,150	1,0	0,060	0,7	0,023	0,5
2,80							3,680	3,7	1,257	2,4	0,405	1,5	0,170	1,1	0,070	0,7	0,026	0,5
3,00									1,423	2,5	0,459	1,6	0,190	1,1	0,080	0,8	0,030	0,5
3,20									1,611	2,7	0,516	1,7	0,218	1,2	0,090	0,8	0,035	0,6
3,40									1,819	2,9	0,587	1,8	0,240	1,3	0,100	0,9	0,041	0,6
3,60									1,940	3,0	0,638	1,9	0,260	1,4	0,110	0,9	0,044	0,6
3,80									2,140	3,2	0,712	2,0	0,290	1,4	0,120	1,0	0,047	0,7
4,00									2,360	3,4	0,793	2,1	0,320	1,5	0,136	1,0	0,050	0,7
4,20									2,590	3,6	0,866	2,3	0,360	1,6	0,149	1,1	0,056	0,7
4,40									2,820	3,7	0,934	2,4	0,387	1,7	0,160	1,2	0,060	0,8
4,60											1,002	2,5	0,422	1,7	0,172	1,2	0,064	0,8
4,80											1,099	2,7	0,461	1,8	0,189	1,3	0,070	0,8
5,00											1,195	2,7	0,496	1,9	0,200	1,3	0,075	0,9

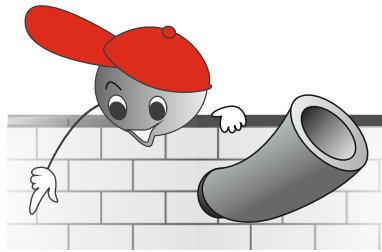
18. ЛОКАЛЬНЫЕ ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ В ФАСОННЫХ ЧАСТЯХ

Табл. 30 - Локальные потери давления в фасонных частях

Фасонные части	Коэффициент ζ	Фасонные части	Коэффициент ζ
 Уголок 90°	1,35	 Переход с металл. резьбой	0,60
 Уголок 90° с металл. резьбой	1,60	 Тройник	1,50
 Уголок 45°	0,50	 Тройник	1,15
 Перекрещивание	0,80	 Тройник переходной	3,70
 Муфта	0,25	 Тройник переходной	4,80
 Муфта переходная	0,50	 Тройник с металл. резьбой	1,50

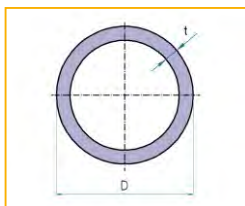
19. СЕРТИФИКАТЫ



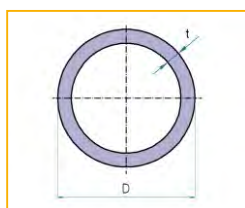


КАТАЛОГ ИЗДЕЛИЙ

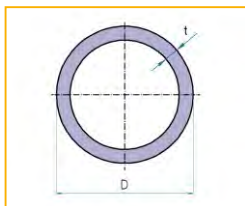
АППАРАТЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ СВАРКИ

Труба CLASSIC PP-R SDR 11 (S 5)


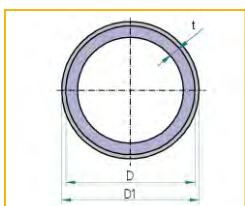
D x t [мм]	Код	D [мм]	t [мм]	Вес [кг]	Упаковка [м]
20x1,9	A10002010	20	1,9	0,148	100
25x2,3	A10002510	25	2,3	0,230	80
32x2,9	A10003210	32	2,9	0,376	40
40x3,7	A10004010	40	3,7	0,584	32
50x4,6	A10005010	50	4,6	0,890	20
63x5,8	A10006310	63	5,8	1,405	12
75x6,8	A10007510	75	6,8	1,420	8
90x8,2	A10009010	90	8,2	2,030	4
110x10,0	A10011010	110	10,0	3,030	4

Труба CLASSIC PP-R SDR 7,4 (S 3,2)


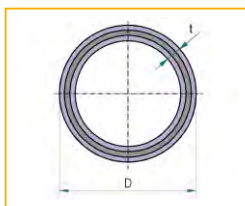
D x t [мм]	Код	D [мм]	t [мм]	Вес [кг]	Упаковка [м]
20x2,8	A10002016	20	2,8	0,148	100
25x3,5	A10002516	25	3,5	0,230	80
32x4,4	A10003216	32	4,4	0,376	60
40x5,5	A10004016	40	5,5	0,584	40
50x6,9	A10005016	50	6,9	0,890	32
63x8,6	A10006316	63	8,6	1,405	12
75x10,3	A10007516	75	10,3	2,020	8
90x12,3	A10009016	90	12,3	2,910	4
110x15,1	A10011016	110	15,1	4,210	4

Труба CLASSIC PP-R SDR 6 (S 2,5)


D x t [мм]	Код	D [мм]	t [мм]	Вес [кг]	Упаковка [м]
20x3,4	A10002020	20	3,4	0,172	100
25x4,2	A10002520	25	4,2	0,266	80
32x5,4	A10003200	32	5,4	0,434	40
40x6,7	A10004020	40	6,7	0,671	32
50x8,3	A10005020	50	8,3	1,024	20
63x10,5	A10006320	63	10,5	1,650	12
75x12,5	A10007520	75	12,5	2,340	8
90x15,0	A10009020	90	15,0	3,360	4
110x18,3	A10011020	110	18,3	5,010	4

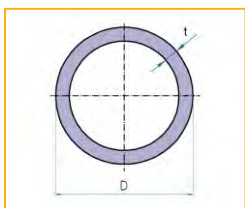
Труба STABI PP-R/Al/PP-R SDR 7,4 (S 3,2)


D x t [мм]	Код	D [мм]	t [мм]	Вес [кг]	Упаковка [м]
20x2,8	A10102020	20	21,9 2,8	0,228	80
25x3,5	A10102520	25	26,9 3,5	0,333	40
32x4,4	A10103220	32	33,9 4,4	0,502	20
40x5,5	A10104020	40	41,9 5,5	0,740	20
50x6,9	A10105020	50	52,0 6,9	1,105	16
63x8,6	A10106320	63	65,0 8,6	1,626	8
75x10,3	A10107520	75	77 10,3	2,185	4
90x12,3	A10109020	90	92 12,3	3,180	4
110x15,1	A10111020	110	112 15,1	4,750	4

Труба FIBRE PP-R/PP-R+GF/PP-R SDR 6 (S 2,5)


D x t [мм]	Код	D [мм]	t [мм]	Вес [кг]	Упаковка [м]
20x3,4	A10502020	20	3,4	0,178	100
25x4,2	A10502520	25	4,2	0,276	60
32x5,4	A10503220	32	5,4	0,440	40
40x6,7	A10504020	40	6,7	0,690	24
50x8,3	A10505020	50	8,3	1,080	16
63x10,5	A10506320	63	10,5	1,700	12
75x12,5	A10507520	75	12,5	8	
90x15,0	A10509020	90	15,0	4	
110x18,3	A10511020	110	18,3	4	

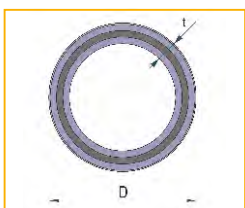
Труба EXTRA FLOW PP-RCT/PP-R SDR 9 (S 4)



* Новинка

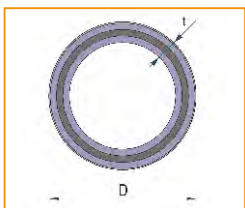
D x t [мм]	Код	D [мм]	t [мм]	Вес [кг]	Упаковка [м]
20x2,3	A10204020	20	2,3	0,125	100
25x2,8	A10204025	25	2,8	0,189	80
32x3,6	A10204032	32	3,6	0,310	40
40x4,5	A10204040	40	4,5	0,485	32
50x5,6	A10204050	50	5,6	0,750	20
63x7,1	A10204063	63	7,1	1,198	12
75x8,4	A10204075	75	8,4	1,769	8
90x10,1	A10204090	90	10,1	2,552	4
110x12,3	A10204011	110	12,3	3,783	4

Труба HOT FIBRE PP-RCT/PP-RCT+GF/PP-RCT/PP-R SDR 7,4 (S 3,2)



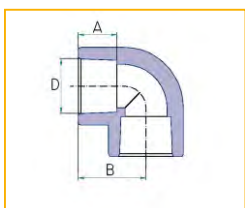
D x t [мм]	Код	D [мм]	t [мм]	Вес [кг]	Упаковка [м]
20x2,8	A10602016	20	2,8	0,145	100
25x3,5	A10602516	25	3,5	0,227	60
32x4,4	A10603216	32	4,4	0,373	40
40x5,5	A10604016	40	5,5	0,580	24
50x6,9	A10605016	50	6,9	0,887	16
63x8,6	A10606316	63	8,6	1,402	12
75x10,3	A10607516	75	10,3		8
90x12,3	A10609016	90	12,3		4
110x15,1	A10611016	110	15,1		4

Труба HOT FIBRE PLUS PP-RCT/PP-RCT+GF/PP-RCT/PP-R SDR 6 (S 2,5)



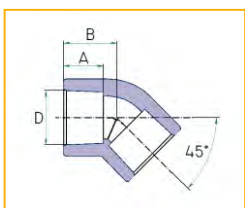
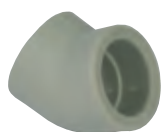
D x t [мм]	Код	D [мм]	t [мм]	Вес [кг]	Упаковка [м]
20x3,4	A10702020	20	3,4	0,169	100
25x4,2	A10702520	25	4,2	0,263	60
32x5,4	A10703220	32	5,4	0,431	40
40x6,7	A10704020	40	6,7	0,668	24
50x8,3	A10705020	50	8,3	1,237	16
63x10,5	A10706320	63	10,5	1,647	12
75x12,5	A10707520	75	12,5		8
90x15,0	A10709020	90	15,0		4
110x18,3	A10711020	110	18,3		4

Уголок 90°



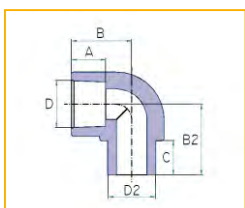
Ø	Код	A	B	D	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	I.	II.
20	A11102090	14,5	25,5	20	0,014	50	400
25	A11102590	16,0	29,5	25	0,026	50	250
32	A11103290	18,1	35,1	32	0,052	20	100
40	A11104090	20,5	41,5	40	0,089	10	70
50	A11105090	23,5	50,0	50	0,139	5	40
63	A11106390	27,4	61,0	63	0,270	5	20
75	A11107590	31,0	70,0	75	0,391	2	6
90	A11109090	35,5	82,0	90	0,730	1	4
110	A11111090	41,5	98,0	110	1,190	1	3

Уголок 45°



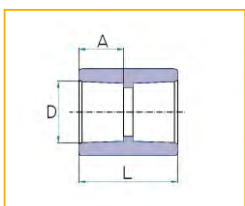
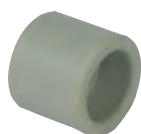
Ø	Код	A	B	D	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	I.	II.
20	A11202045	14,5	19,5	20	0,012	50	500
25	A11202545	16,0	22,0	25	0,022	20	300
32	A11203245	18,1	25,6	32	0,039	20	100
40	A11204045	20,5	30,5	40	0,063	5	25
50	A11205045	23,5	37,0	50	0,114	5	20
63	A11206345	27,4	44,0	63	0,210	5	10
75	A11207545	31,0	50,0	75	0,311	2	6

Уголок 90° внутренний / наружный



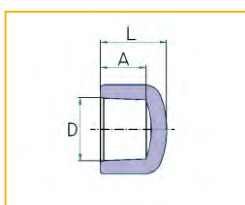
Ø	Код	A	B	B2	C	D	D2	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	I.	II.
20	A11402090	14,5	25,5	30,0	14,5	20	20	0,015	50	100
25	A11402590	16,0	29,5	35,0	16,0	25	25	0,027	50	100
32	A11403290	18,1	35,1	41,5	18,0	32	32	0,050	20	60

Муфта



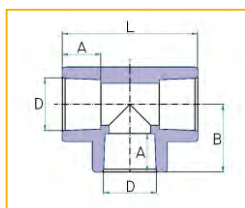
Ø	Код	A	D	L	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	I.	II.
20	A119020	14,5	20	32,0	0,010	50	600
25	A119025	16,0	25	35,0	0,016	50	350
32	A119032	18,1	32	39,0	0,029	20	240
40	A119040	20,5	40	44,0	0,045	20	100
50	A119050	23,5	50	50,0	0,083	10	70
63	A119063	27,4	63	58,0	0,129	5	30
75	A119075	31,0	75	68,0	0,215	1	10
90	A119090	35,5	90	78,0	0,408	1	5
110	A119110	41,5	110	88,0	0,830	1	3

Заглушка



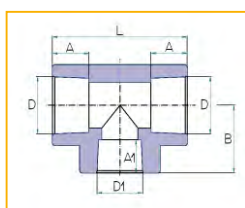
Ø	Код	A	D	L	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	I.	II.
20	A122020	14,5	20	21,0	0,008	50	200
25	A122025	16,0	25	23,8	0,013	10	100
32	A122032	18,1	32	28,2	0,024	10	100
40	A122040	20,5	40	32,0	0,034	5	50
50	A122050	23,5	50	38,0	0,064	5	50
63	A122063	27,4	63	45,0	0,107	5	50
75	A122075	30,0	75	53,5	0,223	1	10
90	A122090	36,0	90	56,0	0,383	1	5

Тройник



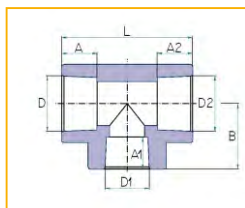
Ø	Код	A	B	D	L	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	I.	II.
20	A117020	14,5	22,5	20	51	0,019	50	300
25	A117025	16,0	29,5	25	59	0,035	25	150
32	A117032	18,1	35,0	32	70	0,063	20	100
40	A117040	20,5	41,5	40	83	0,111	10	50
50	A117050	23,5	50,0	50	100	0,203	5	30
63	A117063	27,4	61,0	63	122	0,333	5	15
75	A117075	31,0	71,0	75	142	0,500	1	5
90	A117090	35,5	82,0	90	164	0,920	1	4
110	A117110	41,5	99,0	110	198	1,540	1	2

Тройник переходной



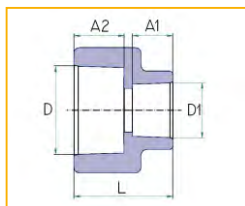
Ø	Код	A	A1	B	D	D1	L	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	I.	II.
25x20x25	A1180252025	16,0	14,5	29,5	25	20	57	0,033	50	150
32x20x32	A1180322032	18,1	14,5	35,0	32	20	70	0,048	50	100
32x25x32	A1180322532	18,1	16,0	35,0	32	25	70	0,051	20	100
40x20x40	A1180402040	20,5	14,5	41,5	40	20	83	0,076	10	60
40x25x40	A1180402540	20,5	16,0	41,5	40	25	83	0,083	10	60
40x32x40	A1180403240	20,5	18,1	41,5	40	32	83	0,110	10	50
50x25x50	A1180502550	23,5	16,0	50,0	50	25	100	0,137	5	30
50x32x50	A1180503250	23,5	18,1	50,0	50	32	100	0,152	5	30
50x40x50	A1180504050	23,5	20,5	50,0	50	40	100	0,171	5	15
63x32x63	A1180633263	27,4	18,1	61,0	63	32	122	0,225	5	15
63x40x63	A1180634063	27,4	20,5	61,0	63	40	122	0,251	5	15
63x50x63	A1180635063	27,4	23,5	61,0	63	50	122	0,291	5	15

Тройник обоюдно переходной

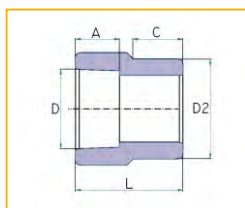


Ø	Код	A	A1	A2	B	D	D1	D2	L	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	I.	II.
20x25x20	A1180202520	14,5	16,0	14,5	22,5	20	25	20	51	0,040	5	50
25x20x20	A1180252020	16,0	14,5	14,5	29,5	25	20	20	57	0,041	5	50
25x25x20	A1180252520	16,0	16,0	14,5	29,5	25	25	20	59	0,036	5	50

Муфта переходная

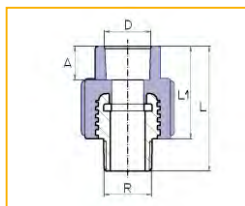


Ø	Код	A1	A2	D	D1	L	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	I.	II.
25x20	A12002520	14,5	16,0	25	20	33,5	0,014	50	300
32x20	A12003220	14,5	18,1	32	20	35,5	0,023	10	250
32x25	A12003225	16,0	18,1	32	25	37,0	0,025	50	250

Муфта переходная
внутренняя/наружная

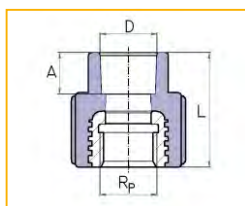
Ø	Код	A	C	D	D2	L	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	I.	II.
25x20	A12102520	14,5	16,0	20	25	33,5	0,009	50	500
32x20	A12103220	14,5	18,1	20	32	37,0	0,013	10	100
32x25	A12103225	16,0	18,1	25	32	38,5	0,017	10	100
40x20	A12104020	14,5	20,5	20	40	41,0	0,021	10	50
40x25	A12104025	16,0	20,5	25	40	39,0	0,022	10	50
40x32	A12104032	18,1	20,5	32	40	44,0	0,028	10	100
50x32	A12105032	18,1	23,5	32	50	45,0	0,040	10	50
50x40	A12105040	20,5	23,5	40	50	50,0	0,045	10	50
63x32	A12106332	18,1	27,4	32	63	55,0	0,067	10	20
63x40	A12106340	20,5	27,4	40	63	53,0	0,065	10	20
63x50	A12106350	23,5	27,4	50	63	57,0	0,087	10	20
75x63	A12107563	27,4	27,0	63	75	70,0	0,160	1	10
90x75	A12109075	31,0	32,0	75	90	80,0	0,305	1	5
110x90	A12111090	41,5	38,0	90	110	92,0	0,510	1	3

Переход с металлической резьбой наружной



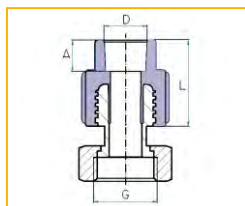
Ø [мм]	Код	A [мм]	D [мм]	L [мм]	L1 [мм]	R ["]	Вес [кг]	Упаковка	
								I.	II.
20x1/2"	A20102020	14,5	20	54	38	1/2"	0,062	10	150
20x3/4"	A20102025	14,5	20	59	43	3/4"	0,095	10	50
25x1/2"	A20102520	16,0	25	57	43	1/2"	0,072	10	50
25x3/4"	A20102525	16,0	25	57	41	3/4"	0,096	10	100
32x1"	A20103232	18,1	32	67	50	1"	0,192	4	60
40x5/4"	A20104040	20,5	40	79	50	5/4"	0,317	4	40
50x6/4"	A20105050	23,5	50	86	55	6/4"	0,468	4	40
63x2"	A20106363	27,4	63	95	59	2"	0,734	2	12
75x2 1/2"	A20107575	31,0	75	108	70	2 1/2"	1,188	1	5
90x3"	A20109090	35,5	90	128	86	3"	1,695	1	5

Переход с металлической резьбой внутренней



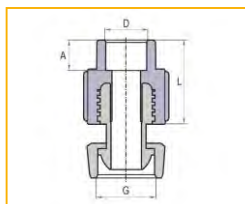
Ø [мм]	Код	A [мм]	D [мм]	L [мм]	Rp ["]	Вес [кг]	Упаковка	
							I.	II.
20x1/2"	A20202020	14,5	20	38,0	1/2"	0,053	10	200
20x3/4"	A20202025	14,5	20	43,0	3/4"	0,082	10	50
25x1/2"	A20202520	16,0	25	43,0	1/2"	0,057	10	50
25x3/4"	A20202525	16,0	25	43,0	3/4"	0,080	10	100
32x1"	A20203232	18,1	32	50,0	1"	0,137	4	60
40x5/4"	A20204040	20,5	40	63,0	5/4"	0,274	4	40
50x6/4"	A20205050	23,5	50	68,5	6/4"	0,338	4	40
63x2"	A20206363	27,4	63	75,5	2"	0,533	2	14

Переход с металлической вставкой и перекидной гайкой



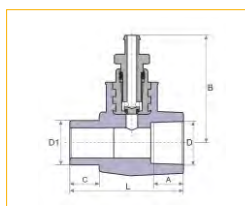
Ø [мм]	Код	A [мм]	D [мм]	L [мм]	G ["]	Вес [кг]	Упаковка	
							I.	II.
20x1/2"	A20302020	14,5	20	40	1/2"	0,052	10	100
20x3/4"	A20302025	14,5	20	40	3/4"	0,090	10	100
25x3/4"	A20302525	16,0	25	43	3/4"	0,093	10	50

Евроконус с накидной гайкой



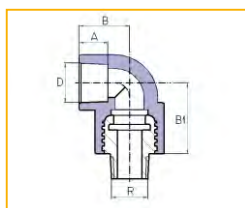
Ø [мм]	Код	A [мм]	D [мм]	L [мм]	G ["]	Вес [кг]	Упаковка	
							I.	II.
20x3/4"	A20402025	15,0	20	42	3/4"	0,098	10	60
25x3/4"	A20402525	15,0	25	42	3/4"	0,131	10	60

Штуцер с выпускным вентилем внутренний/наружный



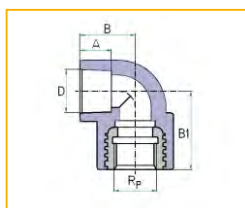
Ø [мм]	Код	A [мм]	B [мм]	C [мм]	D [мм]	D1 [мм]	L [мм]	Вес [кг]	Упаковка	
									I.	II.
20	A306020	14,5	30,3	13,0	20	20	33,0	0,055	10	20
25	A306025	16,0	49,7	14,0	25	25	54,0	0,066	5	15
32	A306032	18,0	53,2	16,0	32	32	59,0	0,085	5	10

Уголок 90° с металлической резьбой наружной



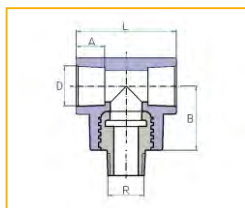
Ø [мм]	Код	A [мм]	B [мм]	B1 [мм]	D [мм]	R ["]	Вес [кг]	Упаковка	
								I.	II.
20x1/2"	A20502020	14,5	25,5	36	20	1/2"	0,075	10	150
20x3/4"	A20502025	14,5	30	39	20	3/4"	0,116	10	50
25x1/2"	A20502520	16,0	30	39	25	1/2"	0,094	10	50
25x3/4"	A20502525	16,0	30	39	25	3/4"	0,115	10	100
32x1"	A20503232	18,1	36	49	32	1"	0,232	5	50

Уголок 90° с металлической резьбой внутренней



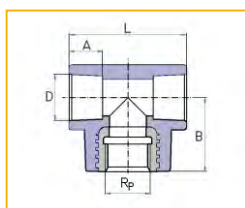
Ø [мм]	Код	A [мм]	B [мм]	B1 [мм]	D [мм]	Rp ["]	Вес [кг]	Упаковка	
								I.	II.
20x1/2"	A20602020	14,5	25,5	36	20	1/2"	0,058	10	150
20x3/4"	A20602025	14,5	30	39	20	3/4"	0,095	10	50
25x 1/2"	A20602520	16,0	30	39	25	1/2"	0,078	10	50
25x3/4"	A20602525	16,0	30	39	25	3/4"	0,087	10	100
32x1"	A20603232	18,1	36	49	32	1"	0,166	5	50

Тройник с металлической резьбой наружной



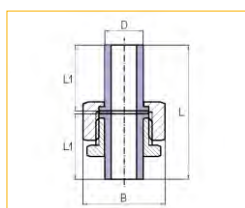
Ø [мм]	Код	A [мм]	B [мм]	D [мм]	L [мм]	R ["]	Вес [кг]	Упаковка	
								I.	II.
20x1/2"	A2120202020	14,5	35	20	66	1/2"	0,088	10	100
20x3/4"	A2120202520	14,5	35	20	66	3/4"	0,111	5	20
25x1/2"	A2120252025	16,0	39	25	76	1/2"	0,110	10	100
25x3/4"	A2120252525	16,0	39	25	76	3/4"	0,131	5	20
32x1"	A2120323232	18,1	50	32	90	1"	0,261	5	20

Тройник с металлической резьбой внутренней



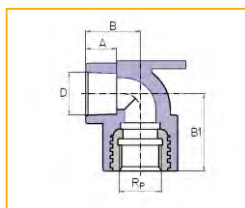
Ø [мм]	Код	A [мм]	B [мм]	D [мм]	L [мм]	Rp ["]	Вес [кг]	Упаковка	
								I.	II.
20x1/2"	A2130202020	14,5	35	20	66	1/2"	0,073	10	120
25x1/2"	A2130252025	16,0	39	25	76	1/2"	0,092	5	100
25x3/4"	A2130252525	16,0	39	25	76	3/4"	0,107	5	25
32x1"	A2130323232	18,1	50	32	90	1"	0,198	5	20

Разборное соединение



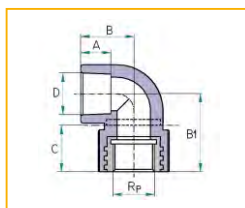
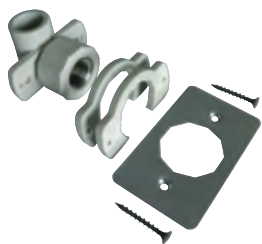
Ø [мм]	Код	B [мм]	D [мм]	L [мм]	L1 [мм]	Вес [кг]	Упаковка	
							I.	II.
20	A401020	30	20	71,5	35,0	0,076	10	100
25	A401025	38	25	85,5	42,0	0,140	10	100
32	A401032	46	32	94,5	46,5	0,216	5	50
40	A401040	52	40	112	55,0	0,293	2	20

Уголок с металлической резьбой внутренней и креплением



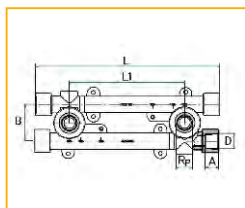
Ø	Kód	A	B	B1	D	Rp	Váha	Balení
[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	["]	[kg]	I. II.
20x1/2"	A20702020	14,5	27	34	20	1/2"	0,065	10 150
25x3/4"	A20702525	16,0	30	39	25	3/4"	0,096	10 50

Настенный уголок для гипсокартона



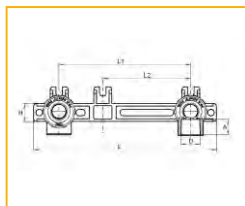
Ø	Kód	A	B	B1	C	D	Rp	Váha	Balení
[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	["]	[kg]	I. II.
20x1/2"	A20902020	15	27	42	26	20	1/2"	0,11	1 10

Универсальный настенный комплект



Ø	Kód	A	B	D	L	L1	Rp	Váha	Balení
[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	["]	[kg]	I. II.
20x1/2"	A21102020	14,5	44	20	228	150	1/2"	0,235	1 10

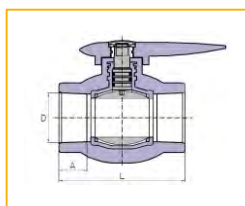
Двойной уголок для смесителя



Ø	Kód	A	D	L	L1	L2	H	Rp	Váha	Balení
[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	["]	[kg]	I. II.
20x1/2"	A21112020	15	20	210	150	100	21	1/2"	0,159	1 10
25x1/2"	A21112520	15	20	210	150	100	21	1/2"	0,238	1 10

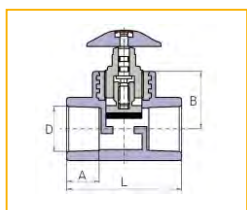
* Новинка

Шаровой кран



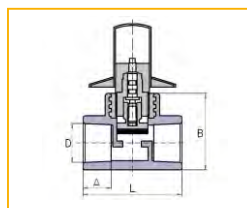
Ø	Kód	A	D	L	Váha	Balení
[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	I. II.
20	A302020	14,5	20	63	0,121	10 50
25	A302025	16,0	25	70	0,175	10 40
32	A302032	18,1	32	85	0,316	10 30
40	A302040	20,5	40	100	0,532	5 15
50	A302050	23,5	50	120	0,995	1 5
63	A302063	27,5	63	138	1,350	1 5

Проходной вентиль



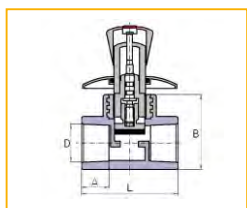
Ø	Код	A	B	D	L	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	I.	II.
20	A301020	14,5	25	20	63,8	0,129	10	50
25	A301025	16,0	30	25	71,3	0,191	10	40
32	A301032	18,1	34	32	90,0	0,317	10	20
40	A305040	21,0	43	40	112,0	0,541	1	5
50	A305050	23,0	53	50	134,0	0,629	1	5
63	A305063	27,0	67	63	160,0	1,300	1	4

Вентиль под штукатурку с крышкой



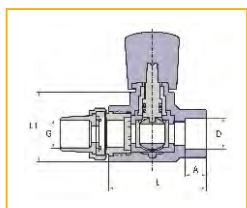
Ø	Код	A	B	D	L	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	I.	II.
20	A305020	15,0	29	20	64	0,196	1	10
25	A305025	16,2	31	25	72	0,311	1	10
32	A302032	18,1	34	32	90	0,380	1	10

Вентиль под штукатурку с рукояткой



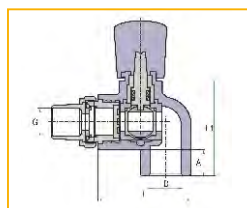
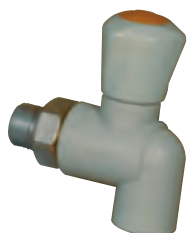
Ø	Код	A	B	D	L	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	I.	II.
20	A3050205	15,0	29	20	64	0,259	1	10
25	A3050255	16,2	31	25	72	0,376	1	10
32	A3050325	18,1	34	32	90	0,508	1	10

Кран радиаторный прямой



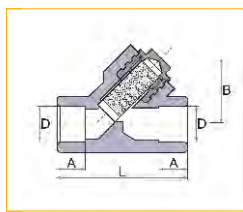
Ø	Код	A	D	L	L1	G	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	["]	[кг]	I.	II.
20x1/2"	A303020	15,3	20	60	42,5	1/2"	0,188	1	20

Кран радиаторный угловой



Ø	Код	A	D	L	L1	G	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	["]	[кг]	I.	II.
20x1/2"	A304020	30,5	20	56	58	1/2"	0,193	1	20

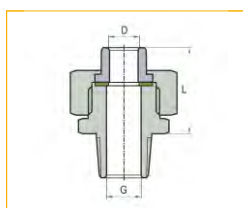
Филтр



* Новинка

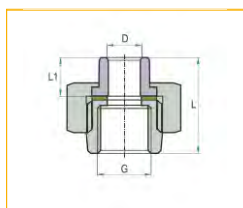
Ø	Код	A	B	B1	D	L	L1	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	I.	II.
20	A300020	15,0	51,5		20	76		0,127	5	40
25	A300025	16,0	49,0		25	80		0,134	5	40

Муфта комб. разъёмная с наружной резьбой „американка“



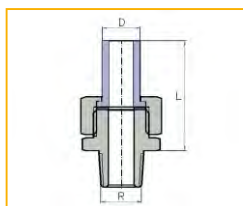
Ø	Код	D	L	L1	G	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	[мм]	["]	[кг]	I.	II.
20x1/2"	A4031020	20	55,5	15,5	1/2"	0,118	10	100
25x3/4"	A4031025	25	64,0	24,0	3/4"	0,208	10	50
32x1"	A4031032	32	71,5	24,0	1"	0,224	5	40

Муфта комб. разъёмная с внутренней резьбой „американка“



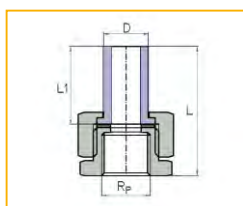
Ø	Код	D	L	L1	G	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	[мм]	["]	[кг]	I.	II.
20x1/2"	A4021020	20	55,5	15,5	1/2"	0,114	10	100
25x3/4"	A4021025	25	64,0	24,0	3/4"	0,177	10	70
32x1"	A4021032	32	71,5	24,0	1"	0,222	5	50

Резьбовое соединение наружное



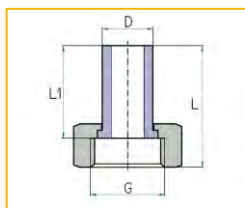
Ø	Код	D	L	R	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	["]	[кг]	I.	II.
20x1/2"	A403020	20	55,5	1/2"	0,118	10	100
25x3/4"	A403025	25	64,0	3/4"	0,195	10	50
32x1"	A403032	32	71,5	1"	0,326	5	40

Резьбовое соединение внутреннее



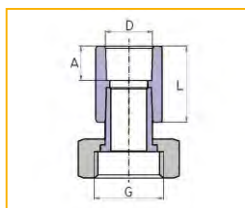
Ø	Код	D	L	L1	Rp	Вес	Упаковка	
[мм]		[мм]	[мм]	[мм]	["]	[кг]	I.	II.
20x1/2"	A402020	20	55,5	35,0	1/2"	0,085	10	100
25x3/4"	A402025	25	64,0	42,0	3/4"	0,136	10	70
32x1"	A402032	32	71,5	46,5	1"	0,219	5	50

Пластмассовый штуцер с перекидной гайкой



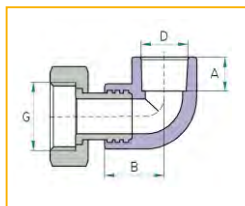
Ø [мм]	Код	D [мм]	L [мм]	L1 [мм]	G ["]	Вес [кг]	Упаковка	
							I.	II.
20x3/4"	A40602025	20	50	35,0	3/4"	0,044	10	100
25x 1"	A40602532	25	58	42,0	1"	0,072	5	50
32x5/4"	A40603240	32	63	46,5	5/4"	0,097	5	25

Муфта с перекидной гайкой



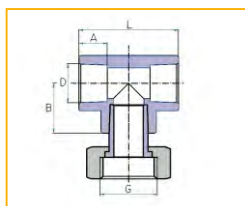
Ø [мм]	Код	A [мм]	D [мм]	L [мм]	G ["]	Вес [кг]	Упаковка	
							I.	II.
20x1/2"	A40702020	14,5	20	32	1/2"	0,035	10	200
20x3/4"	A40702025	14,5	20	32	3/4"	0,053	10	200
25x3/4"	A40702525	16,0	25	35	3/4"	0,057	10	100
25x1"	A40702532	16,0	25	35	1"	0,088	5	50
32x1"	A40703232	18,1	32	39	1"	0,096	5	50

Уголок 90° с перекидной гайкой



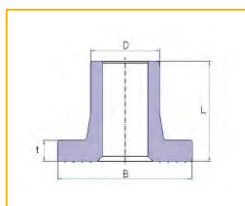
Ø [мм]	Код	A [мм]	B [мм]	D [мм]	G ["]	Вес [кг]	Упаковка	
							I.	II.
20x1/2"	A40802020	14,5	25,5	20	1/2"	0,043	10	100
20x3/4"	A40802025	14,5	25,5	20	3/4"	0,058	10	100

Тройник с перекидной гайкой



Ø [мм]	Код	A [мм]	B [мм]	D [мм]	L [мм]	G ["]	Вес [кг]	Упаковка	
								I.	II.
20x3/4"	A4090202520	14,5	22,5	20	51	3/4"	0,062	5	50
25x3/4"	A4090252525	16,0	29,5	25	59	3/4"	0,078	5	50
25x1"	A4090253225	16,0	29,5	25	57	1"	0,109	5	25
32x3/4"	A4090322532	18,1	35,0	32	70	3/4"	0,098	5	20
32x1"	A4090323232	18,1	35,0	32	70	1"	0,123	5	20

Буртик



Ø [мм]	Код	B [мм]	D [мм]	L [мм]	t [мм]	Вес [кг]	Упаковка	
							I.	II.
40	A404040	78	40	58,5	12,5	0,075	2	10
50	A404050	88	50	61,5	12,5	0,099	2	10
63	A404063	102	63	66,5	13,5	0,161	2	10
75	A404075	122	75	72,0	15,0	0,247	1	5
90	A404090	140	90	92,0	17,0	0,423	1	4
110	A404110	162	110	99,0	19,0	0,647	1	3

Свободный фланец



Ø [мм]	Код	Вес [кг]	Упаковка	
			I.	II.
40/DN32	U405040	1,600	1	1
50/DN40	U405050	1,900	1	1
63/DN50	U405063	2,500	1	1
75/DN65	U405075	2,850	1	1
90/DN80	U405090	3,500	1	1
110/DN100	U405110	3,900	1	1

Перекрещивание



Ø [мм]	Код	Вес [кг]	Упаковка	
			I.	II.
20	A124020	0,043	10	50
25	A124025	0,077	10	50
32	A124032	0,143	10	10
40	A124040	0,265	10	10

Компенсирующая петля



Ø [мм]	Код	Вес [кг]	Упаковка	
			I.	II.
20	A126020	0,115	5	5
25	A126025	0,240	5	5
32	A126032	0,452	5	5
40	A126040	0,738	5	5

Пробка короткая



Пробка длинная



Ø [мм]	Код	Вес [кг]	Упаковка	
			I.	II.
1/2"	U411020 - Пробка короткая	0,008	50	300
1/2"	U412020 - Пробка длинная	0,023	50	250

Опора



Двойная опора



Ø [мм]	Код	Вес [кг]	Упаковка	
			I.	II.
20	U500020	0,006	50	500
25	U500025	0,007	50	500
32	U500032	0,009	50	500
40	V500040	0,018	1	50
50	V500050	0,034	1	25
63	V500063	0,047	1	25
75	V500075	0,105	1	5
90	V500090	0,125	1	5
110	V500110	0,150	1	5
20	V501020 - Двойная опора	0,017	50	50
25	V501025 - Двойная опора	0,017	50	50

Ножницы



Код	Тип	Вес	Упаковка
		[кг]	[шт]
V821042	до 42 мм	0,400	1
V821063	до 63 мм	1,250	1

Труборез



Код	Тип	Вес	Упаковка
		[кг]	[шт]
V8250140	для диаметров 50 - 140 мм	1,450	1

Натяжной ключ



Код	Вес	Упаковка
	[кг]	[шт]
V525000	0,300	1

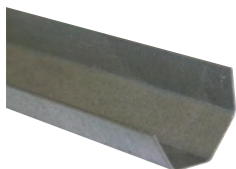
Удлинитель вентиля



Ø [мм]	Код	Вес	Упаковка	
		[кг]	I.	II.
20, 25	U3152025	0,071	1	1

Для вентиля под штукатурку Ø 20 и 25 мм.

Желоб оцинкованный



Ø [мм]	Код	L [мм]	Вес	Упаковка	
			[кг]	I.	II.
20	U700020	2000	0,330	1	25
25	U700025	2000	0,430	1	25
32	U700032	2000	0,520	1	25
40	U700040	2000	0,610	1	25
50	U700050	2000	0,730	1	25
63	U700063	2000	0,880	1	25

Сварочный аппарат POLYS P-1b 500 W с термостатическим регулятором



Код		Вес [кг]
V8110000050	Ручной сварочный аппарат 500 Вт с термостатическим регулятором. Предназначен для полупрофессионального использования. Насадки непарные (колодочные).	1,500
V8112040050	Содержание комплекта MINI BLUE: Сварочный аппарат P-1b 500 W, непарные (колодочные) насадки диаметров 20, 25, 32 и 40 мм, стальной чемодан, ножницы, зажим, шестигранный ключ диаметром 4 мм.	6,500

Сварочный аппарат POLYS P-1a 650 W с термостатическим регулятором



Код		Вес [кг]
V8110000065	Ручной сварочный аппарат 650 Вт с термостатическим регулятором. Предназначен для полупрофессионального использования. Насадки непарные (колодочные).	1,600
V8112032065	Содержание комплекта MINI BLUE: Сварочный аппарат P-1a 650 W, непарные (колодочные) насадки диаметров 20, 25 и 32 мм, стальной чемодан, зажим, шестигранный ключ диаметром 4 мм.	5,800

Сварочный аппарат POLYS P-1a 850 W с термостатическим регулятором



Код		Вес [кг]
V8110000085	Ручной сварочный аппарат 850 Вт с термостатическим регулятором. Предназначен для полупрофессионального использования. Насадки парные.	1,650
V8112032085	Содержание комплекта MINI BLUE: Сварочный аппарат P-1a 850 W, парные насадки диаметров 20, 25 и 32 мм, стальной чемодан, опора, зажим, шестигранный ключ диаметром 6 мм.	6,000

Сварочный аппарат POLYS P-4a 650 W с электронным регулятором



Код		Вес [кг]
V8140000065	Ручной сварочный аппарат 650 Вт с электронным регулятором. Предназначен для ежедневного профессионального применения. Насадки непарные (колодочные).	1,550
V8142032065	Содержание комплекта MINI BLUE: Сварочный аппарат P-4a 650 W, непарные (колодочные) насадки диаметров 20, 25 и 32 мм, стальной чемодан, ножницы, опора, зажим, шестигранный ключ диаметром 4 мм.	6,300
V8141663065	Содержание комплекта STANDARD BLUE: Сварочный аппарат P-4a 650 W, непарные (колодочные) насадки диаметров 16, 20, 25, 32, 40, 50 и 63 мм, плоская насадка 100 мм, стальной чемодан, ножницы, опора, зажим, шестигранный ключ диаметром 4 мм.	8,800

Сварочный аппарат POLYS P-4a 850 W с электронным регулятором



Код		Вес [кг]
V8140000085	Ручной сварочный аппарат 850 Вт с электронным регулятором. Предназначен для ежедневного профессионального применения. Насадки парные.	1,600
V8142032085	Содержание комплекта MINI BLUE: Сварочный аппарат P-4a 850 W, парные насадки диаметров 20, 25 и 32 мм, стальной чемодан, ножницы, опора, зажим, шестигранный ключ диаметром 6 мм.	6,500
V8141663085	Содержание комплекта STANDARD BLUE: Сварочный аппарат P-4a 850 W, парные насадки 16, 20, 25, 32, 40, 50 и 63 мм, стальной чемодан, ножницы, опора, зажим, шестигранный ключ диаметром 6 мм.	9,000

Насадки парные синие



Код	Ø [мм]	Вес [кг]	Упаковка [шт]
V8121020	20	0,080	1
V8121025	25	0,140	1
V8121032	32	0,170	1
V8121040	40	0,300	1
V8121050	50	0,410	1
V8121063	63	0,520	1

Насадки непарные (колодочные) синие



Код	Ø [мм]	Вес [кг]	Упаковка [шт]
V8131020	20	0,145	1
V8131025	25	0,190	1
V8131032	32	0,220	1
V8131040	40	0,380	1
V8131050	50	0,510	1
V8131063	63	0,820	1

Ремонтный комплект



Ремонтные запасные стержни



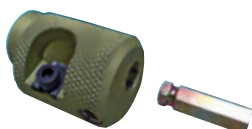
Код		Вес [kg]	Упаковка [ks]
V8132000	Ремонтный комплект предназначен для ремонта просверленной трубы.	0,220	1
V8132003	Ремонтные запасные стержни для ремонтного.	0,020	5

Обрезное устройство для труб STABI



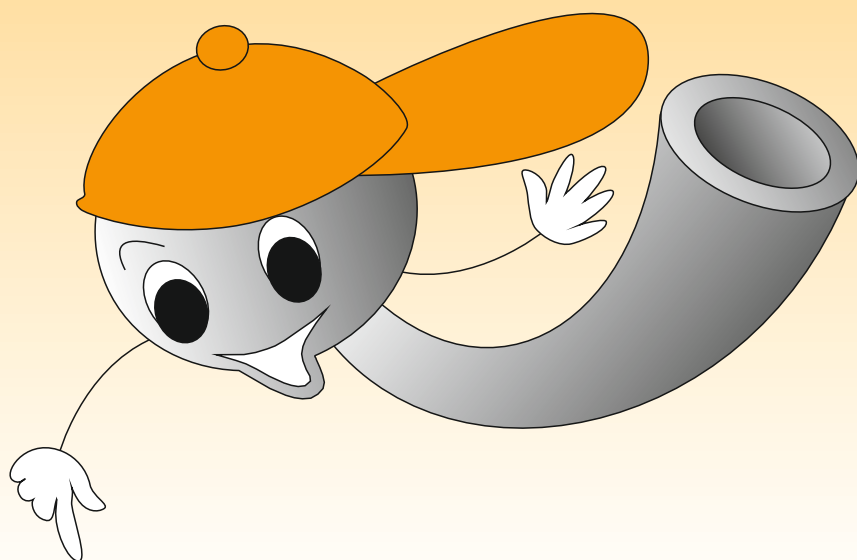
Код	Ø [мм]	Вес [кг]	Упаковка [шт]
V83120025	20-25	0,160	1
V83125032	25-32	0,200	1
V83132040	32-40	0,250	1
V83150000	50	0,300	1
V83163000	63	0,350	1

Обрезное устройство на дрель для труб STABI



Код	Ø [мм]	Вес [кг]	Упаковка [шт]
V83200000	хвостовик	0,020	1
V83202000	20	0,100	1
V83202500	25	0,150	1
V83203200	32	0,250	1
V83204000	40	0,320	1
V83205000	50	0,350	1
V83206300	63	0,380	1

T3S.RU



SYSTEM®