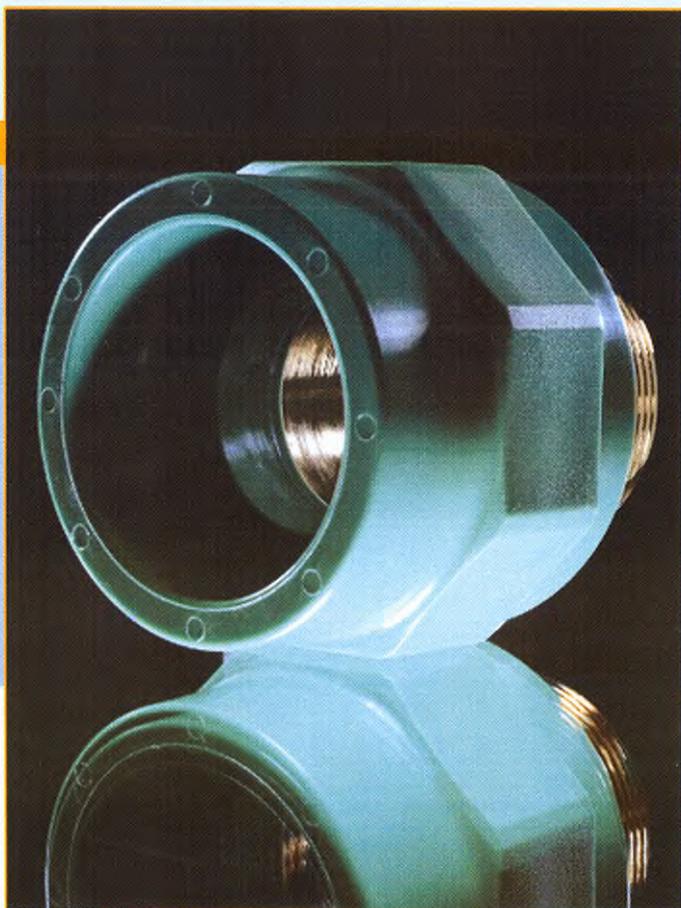
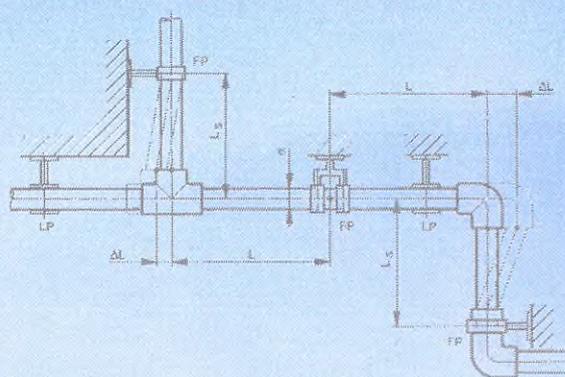


Трубопроводы из полипропилена для холодного, горячего водоснабжения и отопления



PP-R

www.baenninger.de



$$et = 0,3 \cdot 10^{-4} (K^{-1})$$

$$\Delta l = et \cdot L \cdot \Delta t (mm)$$



Проверенное качество

За производство и сбыт нашей продукции нам были присвоены многочисленные национальные и международные сертификаты и знаки качества. Применение нашей системы управления качеством на практике регулярно проверяется - в том числе Немецким обществом по сертификации систем управления DQS, членом международной сертификационной сети IQNet. Мы охотно ответим на Ваши вопросы относительно специальных национальных сертификатов.



Содержание	Страница
Стандарты	3
Гарантия	4
Сертификаты	5 - 6
Техническая информация	7 - 8
Химическая стойкость	9 - 10
Обзор моделей	11 - 12
Обрабатываемые инструменты	13 - 15
Области применения / Допустимое рабочее давление	16 - 18
Проектирование	19 - 22
Монтаж	23 - 37
Гидравлическое испытание	38 - 41
Изоляция	42
Противопожарная защита	42
Транспортировка и хранение	43

**Стандарты и нормы для
пластиковых трубопроводов горячей и холодной воды**

**Трубы и фитинги из PP-R
для горячей и холодной воды и отопления**

DIN EN ISO 15874	Системы трубопроводов из полипропилена (PP) для горячей и холодной воды
DIN 8077	Трубы из полипропилена (PP), размеры Производство труб из полипропилена PP-R
DIN 8078	Трубы из полипропилена (PP) Общие требования к качеству, контроль
DIN 16962 Teil 6 - 9	Соединения труб и детали трубопровода из полипропилена (PP), фитинги, изготовленные методом литья под давлением
DIN 16962 Teil 5	Соединения труб и детали трубопровода из полипропилена (PP) Общие требования по качеству, контроль
DIN 1988	Технические правила для монтажа систем питьевого водоснабжения (TRWI) DVGW Нем. научно-тех. Ассоциации газо- и водоснабжения
DIN 4109	Звукоизоляция в высотном строительстве Звукоизоляция водопроводов
DVGW W 534, W 542 W 544	Трубные соединители и соединения Композитные трубы Пластиковые трубы (Трубопроводы питьевой воды)
DVS 2207 Teil 11	Сварка нагревательным элементом трубопроводов из полипропилена (PP)
DVS 2208 Teil 1	Машины и аппараты для сварки нагревательным элементом термопластических материалов
KTW Empfehlung	Рекомендация по применению пластмасс в питьевом водоснабжении федерального ведомства здравоохранения
VOB Teil C DIN 18381	Монтаж газо-, водопроводов и канализационных систем внутри зданий
DIN 2999	Резьба Витворта Цилиндрическая внутренняя резьба и коническая наружная резьба
DIN 16928	Соединения труб и детали трубопровода Монтаж / Общие указания



Гарантия

Гарантийное свидетельство №

Bänninger Kunststoff-Produkte GmbH · Bänningerstraße 1 · 35447 Reiskirchen · Telefon (06408) 89-0 · Fax (06408) 67 56

Для Вашей полной уверенности наша продукция застрахована известной немецкой страховой компанией от причинения ущерба третьим лицам. Соблюдение действующих норм DIN, наших указаний по планированию и обработке, а также квалифицированный монтаж специализированным предприятием является предпосылкой для возмещения ущерба

В случае нанесения ущерба, если причина аварии доказуемо объясняется производственным браком или браком материала, ущерб возмещается в следующих пределах:

1. Ответственность за продукт: 5.000.000,- евро
за персональный и материальный ущерб

2. Расходы на демонтаж и монтаж: 500.000,- евро
без возмещения последующего ущерба

3. Ущерб окружающей среде: 5.000.000,- евро
при воздействии на почву, воду или воздух

Гарантия вступает в силу в день пуска в эксплуатацию и прекращается по истечении 10 лет с даты выпуска использованной продукции BÄNNINGER. Данное свидетельство действительно, если оно содержит печать и подпись исполняющей фирмы, подтверждающей квалифицированный монтаж, и завизировано BÄNNINGER.

После произведённого монтажа полностью заполнить гарантийное свидетельство и отослать фирме BÄNNINGER. Гарантийное свидетельство будет завизировано BÄNNINGER и отправлено Вам назад.

Получено BÄNNINGER

Полисы № IHV 70-005 191 533-1
UHV 70-000 943 200-6

Обработано: _____ Дата: _____

Назад Отправителю Застройщику
 Монтажной фирме

Reiskirchen, „ ____ “ _____ 200

Подпись ответственного лица _____

Подтверждаем произведённый нами квалифицированный монтаж используемых продуктов фирмы BÄNNINGER в соответствии с нормами DIN и указаниями по планированию и обработке.

Индекс _____ Город _____ Улица _____ Дом № _____

Застройщик / Наименование строительного объекта _____

Произведён монтаж PP-R / PP-RCT ок. м. трубы

Произведён монтаж PE

Произведён монтаж PVC-U

Целевое назначение: _____
(Например: жилой дом)

Монтаж произведён нами « ____ » _____ 200 г.

Сдача / Ввод в эксплуатацию « ____ » _____ 200 г.

Индекс _____ Город _____ Улица _____ Дом № _____

Печать исполняющей фирмы _____

Подпись ответственного лица _____

На все трубы и фитинги из PP-R на ступени давления PN 20 мы предоставляем гарантию на **10 лет** с момента пуска в эксплуатацию.

Эта ответственность за продукцию включает в себя возмещение вещественного и персонального ущерба, расходов на монтаж и демонтаж, а также ущерба в области окружающей среды в сумме **до 5 млн. евро** за каждую аварию.

Это подтверждается выставлением Гарантийного свидетельства для каждого отдельного объекта.



DVGW-Zertifizierungsstelle
DVGW-Baumusterprüfzertifikat
DVGW type examination certificate

Registrierungsnummer
DW-8511AL2115

Anwendungsbereich
 field of application
 Produkte der Wasserversorgung
 products of water supply

Zertifikatinhaber
 owner of certificate
 BÄNNINGER Kunststoff-Produkte GmbH
 Bänningerstr. 1, D-35447 Reiskirchen

Vertreiber
 distributor
 BÄNNINGER Kunststoff-Produkte GmbH
 Bänningerstr. 1, D-35447 Reiskirchen

Produktart
 product category
 Installationsysteme und Systemverbinder: Rohrverbinder für
 Trinkwasserinstallationssysteme (8511)

Produktbezeichnung
 product description
 Rohrverbinder und -verbindungen aus PP-R, Typ S-SK

Modell
 model
 Fittings "Bänninger"

Prüfberichte
 test reports
 Kontrollprüfung Labor: 251304/1.1/64829 vom 18.08.2004 (SKZ)
 Kontrollprüfung Labor: 251304/1.2/64830 vom 18.08.2004 (SKZ)
 Baumusterprüfung: 25038/89-1 vom 24.10.1990 (TZW)
 KTW-Prüfung: KR 140A/04 vom 10.08.2004 (TZW)
 Mikrobiologische Prüfung: vom 30.07.2001 (TZW)

Prüfgrundlagen
 basis of type examination
 DVGW W 534 (01.05.2004)
 BGA KTW (07.01.1977)
 DVGW W 270 (01.11.1999)

Ablaufdatum / AZ
 date of expiry / file no.
 24.10.2010 / 05-0274-WNV

DVGW Deutsche Vereinigung
 des Gas- und Wasserfaches e.V.
 Technisch-wissenschaftlicher
 Verein
 Zertifizierungsstelle
 Josef-Wilmer-Straße 1-3
 53123 Bonn
 Telefon: +49 (228) 91 88 807
 Telefax: +49 (228) 91 88 993

DVGW-Zertifizierungsstelle
DVGW-Baumusterprüfzertifikat
DVGW type examination certificate

Registrierungsnummer
DW-6317AS2791

Anwendungsbereich
 field of application
 Produkte der Wasserversorgung
 products of water supply

Zertifikatinhaber
 owner of certificate
 BÄNNINGER Kunststoff-Produkte GmbH
 Bänningerstr. 1, D-35447 Reiskirchen

Vertreiber
 distributor
 BÄNNINGER Kunststoff-Produkte GmbH
 Bänningerstr. 1, D-35447 Reiskirchen

Produktart
 product category
 Kunststoffrohre für die Trinkwasserinstallation: PP-R, PN 20 (8317)

Produktbezeichnung
 product description
 Kunststoffrohre aus Polypropylen PP-R für die Trinkwasserversorgung

Modell
 model
 PP-R-Rohr "Bänninger"

Prüfberichte
 test reports
 Kontrollprüfung Labor: 251204/1.1/64828 vom 19.11.2004 (SKZ)
 Mechanikprüfung: 145996/1.1-2.1 vom 06.02.1997 (SKZ)
 KTW-Prüfung: KR 001A/05 vom 27.01.2005 (TZW)

Prüfgrundlagen
 basis of type examination
 DVGW W 544 (01.06.1999)
 BGA KTW (07.01.1977)

Ablaufdatum / AZ
 date of expiry / file no.
 05.02.2010 / 05-0162-WNV

DVGW Deutsche Vereinigung
 des Gas- und Wasserfaches e.V.
 Technisch-wissenschaftlicher
 Verein
 Zertifizierungsstelle
 Josef-Wilmer-Straße 1-3
 53123 Bonn
 Telefon: +49 (228) 91 88 807
 Telefax: +49 (228) 91 88 993

DIN CERTCO
 Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH

ZERTIFIKAT

Der Firma
Bänninger Kunststoff-Produkte GmbH
 Bänningerstr. 1
 35447 Reiskirchen

wird für das im Herstellwerk
Staufurt
 hergestellte Produkt
Mehrschicht-Verbundrohr aus PP-RCTIAL/PP-R
Außen-Durchmesser bis 63 mm
 EG 111
 vom Typ
 entfällt
 die Konformität mit
 DIN 8077:2007-05
 DIN 8078:2007-05
 DIN 16836:2005-08
 DIN EN ISO 15874-2:2004-03
 Zertifizierungsprogramm ZP 9.18.1
 bestätigt und das Nutzungsrecht für die Zeichen

DIN plus **ISO**

in Verbindung mit der unten genannten Registrierungsnummer erteilt.
Registrierungsnummer: P1R0201
 Dieses Zertifikat ist unbefristet gültig.
 solange die erforderlichen Überwachungen mit positivem Ergebnis durchgeführt werden.

2007-07-03
 Dipl.-Ing. Dipl.-Wl.-Ing. Sören Scholz
 Stellv. Leiter der Zertifizierungsstelle

Weitere Angaben siehe Anhang
 DIN CERTCO Gesellschaft für
 Konformitätsbewertung mbH
 Alboinstraße 56, 12103 Berlin

DIN CERTCO
 Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH

ZERTIFIKAT

Der Firma
Bänninger Kunststoff-Produkte GmbH
 Bänningerstr. 1
 35447 Reiskirchen

wird für das im Herstellwerk
Staufurt
 hergestellte Produkt
Mehrschicht-Verbundrohr aus PP-RCTIAL/PP-R
Außen-Durchmesser ab 75 mm
 EG 112
 vom Typ
 entfällt
 die Konformität mit
 DIN 8077:2007-05
 DIN 8078:2007-05
 DIN 16836:2005-08
 DIN EN ISO 15874-2:2004-03
 Zertifizierungsprogramm ZP 9.18.1
 bestätigt und das Nutzungsrecht für die Zeichen

DIN plus **ISO**

in Verbindung mit der unten genannten Registrierungsnummer erteilt.
Registrierungsnummer: P1R0202
 Dieses Zertifikat ist unbefristet gültig.
 solange die erforderlichen Überwachungen mit positivem Ergebnis durchgeführt werden.

2007-07-03
 Dipl.-Ing. Dipl.-Wl.-Ing. Sören Scholz
 Stellv. Leiter der Zertifizierungsstelle

Weitere Angaben siehe Anhang
 DIN CERTCO Gesellschaft für
 Konformitätsbewertung mbH
 Alboinstraße 56, 12103 Berlin

Материал:

PP-R (полипропилен рандом-кополимеризат) с высоким молекулярным весом и высокой термостойкостью. Отвечает Рекомендации по применению пластмасс в питьевом водоснабжении (КТВ) Федерального ведомства здравоохранения (BGA).

Соединение:Сварное соединение

Электродуговая сварка с нагревательным элементом согласно инструкции 2207 Немецкого Союза сварочной техники DVS, ч. 11, гл. 3.2. Оборудование и приспособления для электродуговой сварки согласно инструкции 2208 DVS, ч. 1, гл. 5, табл. 2, тип А.

Резьбовые соединения

Соединительная резьба переходных фитингов соответствует DIN 2999 и ISO 7: цилиндрическая внутренняя резьба, коническая наружная резьба. Наружная резьба для присоединения накидных гаек соответствует DIN ISO 228, ч. 1

Размеры:

Трубы: по DIN 8077 (Трубы из полипропилена PP, размеры)
Фитинги: по DIN 16962, ч. 6-9 (Соединения труб и детали напорных трубопроводов из PP)
Фитинги изготовлены методом литья под давлением, размерный допуск $z \pm 3$ мм. Производитель сохраняет за собой право на изменение размеров.

Обеспечение качества:

Трубы: по DIN 8078 для PP-R (Трубы из полипропилена PP). Общие требования по качеству, контроль.
Фитинги: по DIN 16962 часть 5 A (E тип 3) (Соединения труб и детали трубопроводов для напорных трубопроводов из полипропилена PP). Общие требования по качеству, контроль.

Рабочее давление:

Для холодной воды при 20°C: до 20 бар
Для горячей воды при 70°C: до 10 бар
Для отопления при 70°C: до 3 бар.
Теоретически минимальный срок эксплуатации (при 70°C, 10 бар) труб и фитингов из PP-R составляет 50 лет.
Температуры до 100°C, возникающие в условиях кратковременных аварийных ситуаций, не несут за собой проблем (см. таблицу из DIN EN ISO 15873-1 на стр.17).
Долговременные температуры от 70°C до 90°C уменьшают срок службы трубопровода (см. таблицу »Допустимое рабочее давление« на стр. 18).
Для различных областей применения материала необходимо придерживаться соответствующих предписаний и инструкций.

Химическая стойкость:

Подробные данные о химической стойкости труб и деталей трубопровода из полипропилена приведены в DIN 8078, Приложение 1. Соблюдение пояснений на стр. 1 этого Приложения обязательно.

Химическая стойкость:

Подробные данные о химической стойкости полипропиленовых труб и элементов трубопровода содержатся в DIN 8078, приложение 1. Следует обратить внимание на пояснения на стр. 1 этого Приложения.

Заказы:

В заказах необходимо наряду с наименованием детали всегда указывать её размер и Арт. -№. Пример: Уголок 90°, d 32, № 8090.

Маркировка:

Фитинги имеют следующую маркировку
Пример: **B-R**, d, PPR, P

Условные обозначения:

d = номинальный размер = диаметр трубы
R = конич. наруж. резьба трубы
Rp = цилиндр. внутр. резьба
Rc = конич. внутр. резьба трубы
G = цилиндр. наруж. резьба
Str = стандартная упаковка
® = регистр. товарный знак
AL = кол-во отверстий под винт

Применение:

Представленная в данном каталоге система труб из полипропилена рандом-кополимеризата разработана преимущественно для использования в сантехнической области для холодного и горячего водоснабжения.

Её использование возможно, конечно, и в промышленной области.

Параметры труб и фитингов выбраны в соответствии с новейшими знаниями об усталостных свойствах материала в условиях эксплуатации на протяжении минимум 50 лет при давлении до 10 бар и постоянной температуре 70°C.

Для водопроводов горячей воды, исполненных по DIN 1988, трубы соответствуют трубному ряду 6 (PN 20) согласно DIN 8077 с размерами по Таблице 1.

Трубы поставляются штангами длиной 4м.

В целом полимерные трубы и фитинги из полипропилена рандом-кополимеризата обладают всеми преимуществами, подтвердившимися на протяжении десятилетий во всех областях промышленности и технологии монтажа сетей. Прежде всего отличные антикоррозионные свойства гарантируют длительную эксплуатацию трубопроводов домашних сетей без опасения возникновения аварий, характерных для металлических трубопроводов. Поэтому полипропилен – это отличный выбор для строительства трубопроводов горячей и холодной воды.

Свойства материала PP-R

Свойство	Метод измерения	Единица	PP - R Показатель	PP - RCT Показатель
Коэффициент плавления MFR 190/5 MFR 230/2,16	ISO / R 1183	гp/10 мин гp/10 мин	0,5 0,24 – 0,36	0,5 0,24 – 0,36
Плотность	ISO / R 1183	гp/cm ³	0,895	0,905
Температура плавления	Поляризационный микроскоп	°C	140 – 150	140 – 150
Напряжение при растяжении Прочность при разрыве Удлинение при разрыве	ISO / R 527 Скорость подачи D Опытный пруток	Н/мм ² Н/мм ² %	21 40 600	25 45 300
Напряжение при изгибе 3,5% Растяжение крайних волокон	ISO 178 Опытный образец 5.1	Н/мм ²	20	23
Модуль упругости	ISO 178	Н/мм ²	800	900
Прочностные свойства после испытания на ударный сгиб при 0 °C	DIN 8078		Нет перелома	Нет перелома
Коэффициент линейного расширения	VDE 0304 Часть 1 § 4	К ⁻¹	1,5 x 10 ⁻⁴	1,5 x 10 ⁻⁴
Теплопроводность при 20° C	DIN 52612	Вт/м К	0,24	0,24
Удельная теплота плавления при 20° C	Адиаб. калориметр	кДж/кг К	2,0	2,0
Коэффициент трения в трубе			0,007	0,007

Химическая стойкость РР

	Konz. %	Температура				Konz. %	Температура		
		20°C	60°C	100°C			20°C	60°C	100°C
Ацетон	TR	+	+		Этилацетат	TR	+	•	-
Аккумуляторная кислота		+	+		Бутилацетат	TR	•	-	-
Квасцы	GL	+	+		Эфир см. диэтилэфир				
Квасцы всех видов, водные	jede	+	+		Этилбензол	TR	•	-	-
Муравьиная кислота		+	•		Этилхлорид	TR	-	-	-
	85	+	•	-					
	10	+	+	•	Еловое масло	H	+	•	
Аммиак, газообразный	TR	+	+		Плавиковая кислота	40	+	+	
Аммиак, водный	TR	+	+		Формальдегид, водный	40	+	+	
Аммония ацетат	GL	+	+		Антифриз	H	+	+	+
Аммония карбонат	GL	+	+		Фруктовые соки	H	+	+	+
Аммония хлорид	GL	+	+						
Аммония нитрат	GL	+	+	+	Глицерин	TR	+	+	+
Аммония фосфат	GL	+	+	+					
Аммония сульфат	GL	+	+	+	Мочевина, водный раствор	GL	+	+	
Амилловый спирт, чистый	TR	+	+	+	Топливное масло	H	+	•	
Анилин	TR	•	•		Гептан	TR	+	•	-
Яблочный сок	H	+	+	+	Гексан	TR	+	•	
Бариевые соли	GL	+	+	+	Изооктан	TR	+	•	-
Бензальдегид	GL	+	+						
Бензин	H	•	-	-	Йодная настойка	H	+	•	
Бензойная кислота	GL	+	+						
Бензол	TR	•	-	-	Калийный щёлк	50	+	+	+
Янтарная кислота, водная	GL	+	+		Карбонат калия (поташ)	GL	+	+	
Пиво	H	+	+	+	Хлорат калия	GL	+	+	
Белильный щёлк	20	•	•	-	Хлорид калия	GL	+	+	
Бура	L	+	+		Иодид калия	GL	+	+	
Борная кислота	GL	+	+	+	Нитрат калия, водный	GL	+	+	
Бром, жидкий	TR	-	-	-	Перманганат калия	GL	+	-	
Брома лары	jede	•	-	-	Персульфат калия	GL	+	+	
Бромная вода	GL	•	-	-	Кокосовое масло	TR	+		
Бутан, газообразный	TR	+	+		Крезол	90	+	+	
Бутилацетат									
см. Этилацетат					ЛАНОЛИН®	H	+	•	
					Льняное масло	H	+	+	+
Хлорид кальция	GL	+	+	+	Соли магнезия	GL	+	+	
Нитрат кальция	GL	+	+		Масло кукуруз. зародышей	TR	+	•	
Хлор, жидкий	TR	-	-	-	Ментол	TR	+	•	
Хлор, газообраз. влажный	1	-	-	-	Метиловый спирт метанол	TR	+	+	
Хлорбензол	TR	•			Метиленовый хлорид	TR	•	-	-
Хлорная известь					Метил этилкетон	TR	+	•	
(водная суспензия)	jede	+	+		Молоко	H	+	+	+
Хлороформ	TR	•	-	-	Молочная кислота	90	+	+	
Хлорная сульфоксилота	TR	-	-	-	Моторные масла	TR	+	•	
Хлорная вода	GL	•	-	-					
Хлористоводородный газ	TR	+	+		Натрия карбонат	50	+	+	•
Хромовая серная кислота		-	-	-	Натрия хлорат	GL	+	+	
Циклогексан	TR	+			Натрия хлорид, водный р-р	VL	+	+	+
Циклогексанол	TR	+	•		Натрия хлорит, водный р-р	2 - 20	+	•	-
Циклогексанон	TR	•	-	-	Натрия гипохлорит, водный	10	+		
					Натрия нитрат	GL	+	+	
Декагидронафталин	TR	•	-	-	Натрия нитрит	G	+	+	
Дибутилфталат	TR	•	-	-	Натрия фосфаты	GL	+	+	+
Дизельное масло	H	•			Натрия сульфат	GL	+	+	
Диэтилэфир	TR	+	•		Натрия сульфид, водный р-р	GL	+	+	
1,4-Диоксан	TR	•	•		Натрия сульфит, водный р-р	40	+	+	+
					Натрия тиосульфат	GL	+	+	
Арахисовое масло	TR	+	+		Натриевый щёлк	bis 60	+	+	+
Уксус	H	+	+	+	Никелевые соли, водный р-р	GL	+	+	
Уксусная кислота	TR	+	•	-					
Уксусная кислота, водная	50	+	+	•					
Ангидрид уксус. кислоты	TR	+							

	Konz. %	Температура				Konz. %	Температура		
		20°C	60°C	100°C			20°C	60°C	100°C
Олеум	TR	–	–	–	Ксилол	TR	•	–	–
Оливковое масло	TR	+	+	•	Цинковые соли, вод. р-р	GL	+	+	
Олеиновая кислота	TR	+	•		Олово-II-хлорид	GL	+	+	
Щавелевая кислота	GL	+	+	–	Лимонная кислота, вод. р.р	VL	+	+	+
Озон	0,5ppm	+	•		Сироп сахарной свёклы	H	+	+	
Парафин	H	+	+						
Парафиновое масло	TR	+	•	–					
Петролейный эфир	TR	+	•						
Нефть	TR	+	•						
Мятное масло (водная фаза)	5	+	+						
Фосфорная кислота	85	+	+	+					
Фотограф. проявители	H	+	+						
Пропан, газообразный	TR	+							
Пиридин	TR	•	•						
Ртуть	TR	+	+						
Ртутные соли	GL	+	+						
Касторовое масло	TR	+	+						
Азотная кислота, вод. р-р	10	+	•	–					
Соляная кислота, вод. р-р	bis 20	+	+						
	20 - 36	+	•						
Двуокись серы	TR	+	+						
Сероуглерод	TR	–	–	–					
Серная кислота, водный р-р	80 - TR	•	–						
	10 - 80	+	+						
	10	+	+	+					
Сероводород	TR	+	+						
Морская вода	H	+	+	+					
Соли серебра	GL	+	+						
Силиконовые масла	TR	+	+	+					
Сода (карбонат натрия)	50	+	+	•					
Соевое масло	TR	+	•						
Крахмал, водный р-р	jede	+	+						
Скипидар	TR	–	–	–					
Лаковый бензин	TR	+	•	–					
Тетрахлорэтан	TR	•	–	–					
Тетрахлорэтилен	TR	•	•						
Тетрахлорметан	TR	–	–	–					
Тетрагидрофуран	TR	•	–	–					
Тетрагидронафталин	TR	–	–	–					
Толуол	TR	•	–	–					
Трансформаторное масло	TR	•	–						
Трихлорэтилен	TR	–	–	–					
Вазелин	TR	+	•						
Моющее средство	VL	+	+						
Вода	H	+	+	+					
Перекись водорода, вод. рр	30	+	•						
Трикрезилфосфат	TR	+	•						
Триоктилфосфат	TR	+							
Вино, глинтвейн	H	+	+						
Винная кислота, водный р-р	10	+	+						

Условные обозначения:

VL = Водный раствор, массовая доля ≤ 10 %

L = Водный раствор, массовая доля >10 %

GL = Насыщенный (при 20° C) водный р-р

TR = Протекающая среда как минимум технически чистая

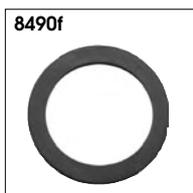
H = Стандартный состав

+ = Стойкий

J = Условно стойкий

– = Нестойкий

Обзор моделей



Обзор моделей



Обрабатывающий инструмент

Для резки пластиковых труб отлично зарекомендовали себя труборез и ножницы для пластиковых труб. С помощью обоих инструментов достигаются абсолютно прямоугольные срезы, которые необходимы для правильного сварного соединения. С помощью этих инструментов трубы из PP-R очень легко отрезать

Ножницы для пластиковых труб

8970



d 16 - 40 mm

Трубы диаметром до 40 мм можно отрезать ножницами для пластиковых труб. Для труб диаметром 50 мм и более следует использовать труборез.

Труборез

8975



d 50 - 110 mm

Цикля служит для удаления наружного оксидного слоя на трубе из PP-R.

Перед сваркой со сварочной электромuffой с нагревательной спиралью (арт. G 8271) этот слой необходимо соскоблить с наружной стороны трубы в зоне сварки.

Цикля

8974



Трубы-штабы имеют с наружной стороны алюминиевое покрытие. Перед свариванием его необходимо удалить в зоне сварки. Каждый зачистной инструмент диаметром до 63 мм предназначен для труб двух разных диаметров. Зачистные инструменты диаметром более 75 мм - для труб только одного размера. Зачистные инструменты диаметром более 50 мм снабжены дополнительными рукоятками.

Зачистной инструмент для армированной трубы-штабы

8977

d =
16 + 20
20 + 25
32 + 40
50 + 63,
75, 90,
110 mm
125 mm



Запасной нож для зачистного инструмента

8978



Обработывающий инструмент

Изображённый компактный сварочный инструмент был создан для ручной сварки. С помощью простого зажимного устройства его можно укрепить и стационарно. Нагревательный элемент с термостатической регулировкой обладает при напряжении 200 V мощностью 600 W для сварочных гильз и дорнов с тефлоновым покрытием диаметром от 16 до 63 мм. Аппарат поставляется в комплекте с подставкой и набором сварочных тефлоновых насадок (гильза и дорн) в металлическом чемодане.

Ручной сварочный аппарат с нагревательным элементом

Арт. 8980, d = 16 – 63 мм

Арт. 8981, d = 20 – 32 мм



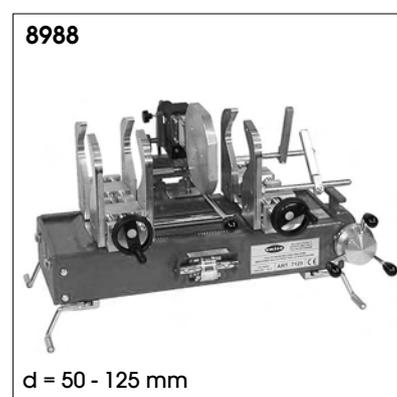
Ручной сварочный аппарат до 125 мм, с зажимным устройством и инструментом, без гильзы и дорна



d = bis 125 mm

Станок для электромuffовой сварки с нагревательным элементом полностью устроен для сварки труб и фитингов диаметром от 50 мм до 125 мм. Зажимные устройства сконструированы таким образом, что достигается как достаточной силы зажим, так и его центровка. Обеспечивается точная соосность стыкуемых деталей. Нагревательный элемент регулируется термостатом и снабжён контрольной лампой. Его мощность при напряжении 220 V составляет 1400 W. Нагревательные гильза и дорн 50, 63, 75, 90, 110 и 125 мм имеют тефлоновое покрытие и легко монтируются на нагревательный элемент.

Сварочный станок для электромuffовой сварки с нагревательным элементом



d = 50 - 125 mm

Аппарат для сварки мuffт с нагревательной спиралью



8990

8982



Гильза Дорн

d = 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125

**Сварочные насадки
(гильза + дорн)**

8983



d = 7, 11 мм

Ремонтный комплект
Для заваривания отверстий
до 6 мм + до 10 мм

8593



Ремонтный стержень
Для заваривания отверстий
(диаметром до 10 мм)
Используется с инструментом
Арт.-№ 8983

8984e



d = 40, 50, 63, 75, 90, 110 mm

Насадка для сварного седла
Для сварки сварных седел

8986a



Инструмент для снятия фаски
Для снятия алюминия с трубы -
штабы перед сваркой сварных
седел

8986b



Сверло
для монтажа сварных седел

Области использования / максимальное рабочее давление

Области использования труб и фитингов из PP-R и PP-RCT по DIN 8077

Трубопроводы холодной воды:

Длительная температура эксплуатации до 20° C
Длительное рабочее давление до 20 бар

горячей воды:

до 70° C
до 10 бар

отопительных систем:

до 70° C
до 3 бар (давление внутри системы согл. DIN EN 12828)

t °C	Срок эксплуатации в годах					
	1	5	10	25	50	100
	Макс. рабочее давление (бар) согласно DIN 8077					

Области использования: трубопроводы питьевой воды и сантехнические систем

G 8160B PP-RCT Напорная труба 20° C/1,6 МПа, 60° C/0,8 МПа	20	16,6	16,0	15,8	15,5	15,3	15,1
	40	12,3	11,9	11,7	11,5	11,3	11,1
	60	8,9	8,6	8,4	8,2	8,1	–
	70	7,5	7,2	7,0	6,9	6,8	–
	80	6,2	6,0	5,9	5,7	–	–
	95	4,7	4,4	4,3	–	–	–

G 8200B PP-RCT Напорная труба 20° C/2,0 МПа, 70° C/1,0 МПа	20	26,3	25,4	25,1	24,6	24,3	24,0
	40	19,6	18,9	18,6	18,2	17,9	17,6
	60	14,2	13,6	13,4	13,1	12,8	–
	70	11,9	11,4	11,2	10,9	10,7	–
	80	9,9	9,5	9,3	9,1	–	–
	95	7,4	7,1	6,9	–	–	–

G 8200 PP-R Напорная труба 20° C/2,0 МПа, 70° C/1,0 МПа	20	29,9	28,1	27,4	26,4	25,7	25,0
	40	21,6	20,2	19,6	18,8	18,3	17,8
	60	15,4	14,3	13,9	13,3	12,9	–
	70	12,9	12,0	11,6	10,0	8,5	–
	80	10,8	9,6	8,1	6,5	–	–
	95	7,6	5,2	4,3	–	–	–

G 8215B PP-RCT труба «штаби» 20° C/2,0 МПа, 70° C/1,0 МПа	20	25,0	24,2	23,9	23,5	23,1	22,8
	40	18,6	18,0	17,7	17,3	17,1	16,8
	60	13,5	13,0	12,7	12,4	12,2	–
	70	11,3	10,9	10,7	10,4	10,2	–
	80	9,5	9,0	8,9	8,6	–	–
	95	7,1	6,7	6,6	–	–	–

G 8200FW PP-RCT труба армир. волокном Watertec 20° C/2,0 МПа, 70° C/1,0 МПа 20° C/1,6 МПа, 70° C/0,8 МПа	20	25,0	24,2	23,9	23,5	23,1	22,8
	40	18,6	18,0	17,7	17,3	17,1	16,8
	60	13,5	13,0	12,7	12,4	12,2	–
	70	11,3	10,9	10,7	10,4	10,2	–
	80	9,5	9,0	8,9	8,6	–	–
	95	7,1	6,7	6,6	–	–	–

Области использования: кондиционерные системы, промышленные системы

G 8160FC PP-RCT труба армир. волокном Climatesc 20° C/1,6 МПа, 70° C/0,8 МПа 20° C/1,0 МПа, 70° C/0,5 МПа	20	19,9	19,3	19,0	18,6	18,4	18,1
	40	14,8	14,3	14,1	13,8	13,6	13,3
	60	10,7	10,3	10,1	9,9	9,7	–
	70	9,0	8,6	8,5	8,3	8,1	–
	80	7,5	7,2	7,0	6,9	–	–
	95	5,6	5,3	5,2	–	–	–

Условия эксплуатации

Классификация условий эксплуатации согласно DIN EN ISO 15874-1

Выбор того или иного класса использования трубопроводных систем согласно приведённой таблице происходит по договоренности сторон.

Для каждого класса использования допустимое рабочее давление составляет в зависимости от области использования 4 бар²⁾, 6 бар, 8 бар или 10 бар.

Класс использования	Расчётная T_D °C	Срок экпл. ^b при T_D , годы	T_{max} °C	Срок экпл. при T_{max} , годы	T_{mal} °C	Срок экпл. при T_{mal} , часы	Типич. область использования	Трубопровод. система PP-R/SDR 6	Трубопровод. система PP-RCT/SDR 7,4
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Снабжение горячей водой (60° C)	10 бар	10 бар
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Снабжение горячей водой (70° C)	8 бар	10 бар
4 ^b	20 40 60 Далее см. следующ. графу	2,5 20 25	70	2,5	100	100	Система напольного отопления и подсоединение низкотемператур. радиаторов	10 бар	10 бар
5 ^b	20 60 80 Далее см. следующ. графу	14 25 10	90	1	100	100	Подсоед. высокотемператур. радиаторов	6 бар	8 бар

^a Согласно международным положениям возможен выбор или Класса 1 или Класса 2.

^b Если в рамках одного класса использования трубопроводная система работает при непостоянной рабочей температуре, то время соответствующих сроков эксплуатации суммируется (напр.: совокупность температур для срока эксплуатации, равного 50 лет, для Класса 5 складывается следующим образом:

- 20° C 14 лет
- 60° C 25 лет
- 80° C 10 лет
- 90° C 1 год
- 100° C 100 часов)

Пояснение:

В графе T_{mal} указана предельно допустимая температура (напр., в случае сбоя/аварии в работе системы), макс. 100° C.

Графа **Срок эксплуатации при T_{mal}** указывает на то, что эта «аварийная температура» допускается максимально на 100 часов (за 50 лет), причём аварийные фазы в отдельности не должны превышать 3 часов.

ПРИМЕЧАНИЕ: Эта норма не имеет силы, если в основу T_D , T_{max} и T_{mal} закладываются более высокие показатели, чем приведённые в этой таблице.

²⁾ 1 бар = 10⁵ Н/м² = 0,1 МПа

Допустимое рабочее давление

Допустимое рабочее давление

для трубопроводов из PP-R и PP-RCT, подающих тёплую и сетевую воду

Временно-температурные условия	t° C	Продолжительность эксплуатации (годы)	PP-R	PP-RCT
			Допустимое рабоч. давление Номин. давление PN 20, SDR 6 ¹⁾ , бар	Допустимое рабоч. давление Номин. давление PN 20, SDR 7,4 ¹⁾ , бар
Длительная температура 70° C включительно 30 дней в году fi	75°С	5	14,12	13,3
		10	13,66	13,0
		25	11,69	12,7
		45	10,13	12,5
	80°С	5	13,80	12,2
		10	13,36	12,0
		25	11,04	11,7
		42,5	9,70	11,5
	85°С	5	13,28	11,1
		10	12,53	10,9
		25	10,03	10,6
		37,5	9,09	10,5
	90°С	5	12,57	10,1
		10	10,94	9,9
		25	8,76	9,6
		35	8,07	9,5
Длительная температура 70° C включительно 60 дней в году fi	75°С	5	14,06	13,1
		10	13,32	12,8
		25	11,30	12,5
		45	9,83	12,3
	80°С	5	13,09	12,0
		10	12,44	11,7
		25	10,52	11,5
		40	9,31	11,3
	85°С	5	11,96	10,9
		10	11,33	10,4
		25	9,04	10,4
		35	8,32	10,3
	90°С	5	10,79	9,9
		10	9,66	9,7
		25	7,71	9,4
		30	7,39	9,4
Длительная температура 70° C включительно 90 дней в году fi	75°С	5	13,85	13,0
		10	13,40	12,7
		25	11,13	12,4
		45	9,65	12,2
	80°С	5	13,19	11,8
		10	12,32	11,6
		25	9,86	11,3
		37,5	8,94	11,2
	85°С	5	12,36	10,8
		10	10,52	10,6
		25	8,42	10,3
		32,5	7,90	10,2
	90°С	5	10,40	9,8
		10	8,79	9,6
		25	7,03	9,3

1) SDR = стандартное размерное соотношение = диаметр трубы / толщина стенки трубы



Указания по проектированию и монтажу

Проектирование трубопровода и прокладка

Проектирование трубопровода, расчёт и прокладка осуществляется в соответствии с DIN 1988, Техническими правилами для прокладки трубопроводов питьевой воды (TRWI), а также техническими правилами немецкого Союза предприятий газового и водного хозяйства DVGW. Кроме того, для других областей использования можно прибегнуть к

DIN 16928 или Руководству DVS 2210, ч.1 «Промышленные трубопроводы из термопластичных полимеров». Расчёт поперечного сечения трубопровода производится по DIN 1988 или, например, согласно Руководству DVS 2210 (для других областей использования) Для определения гидравлических потерь в прямых трубах из PP-R по

DIN 8077 для всех номинальных внутренних диаметров трубного ряда 7, PN 20, берутся соответствующие величины из представленного ниже графика (Рис.1) Для температурного диапазона 0–70° С рассчитанная или взятая из таблицы падения давления величина умножается на температурный фактор из рис. 2

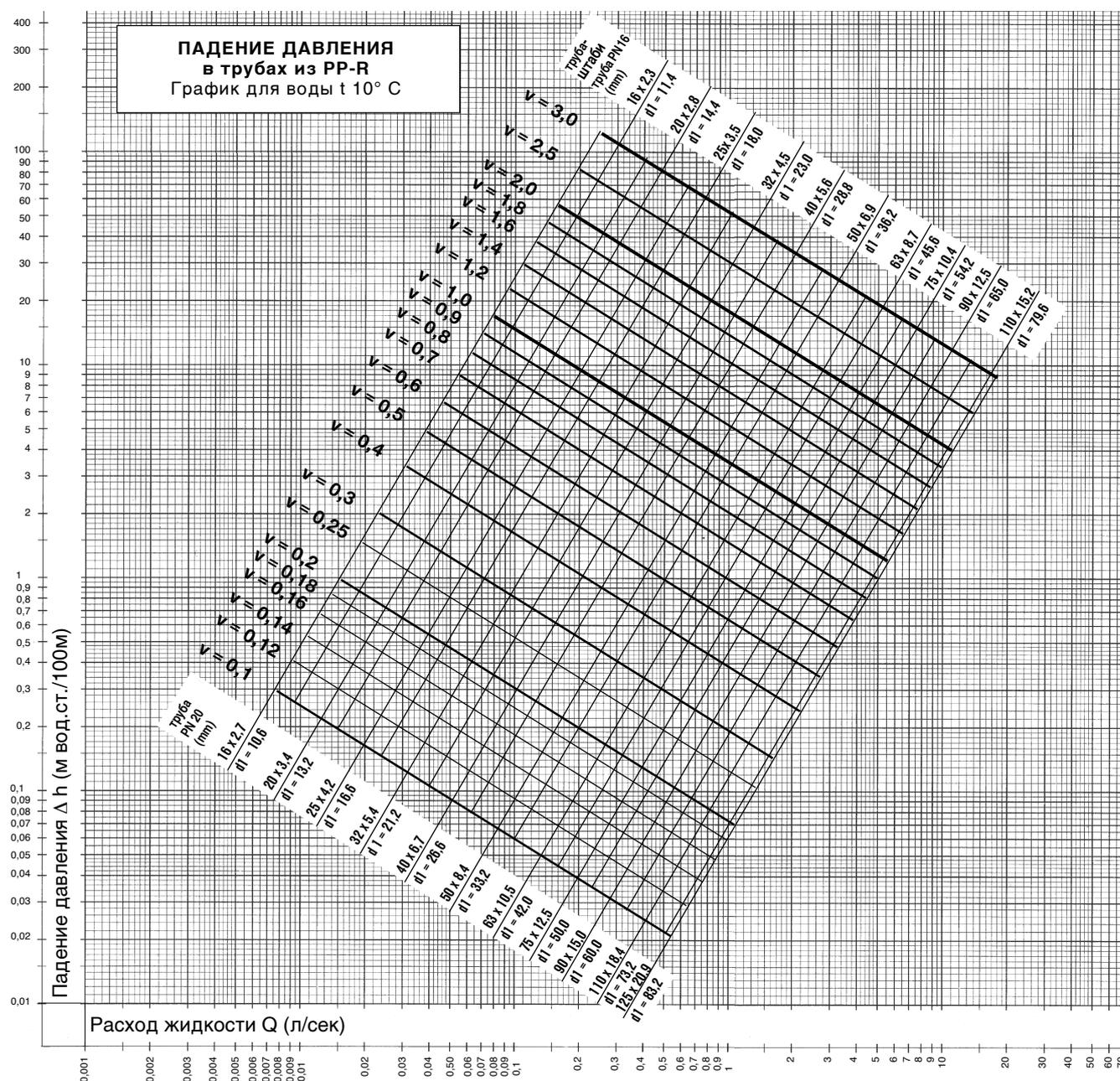


Рис.1 Падение давления в трубах из PP-R

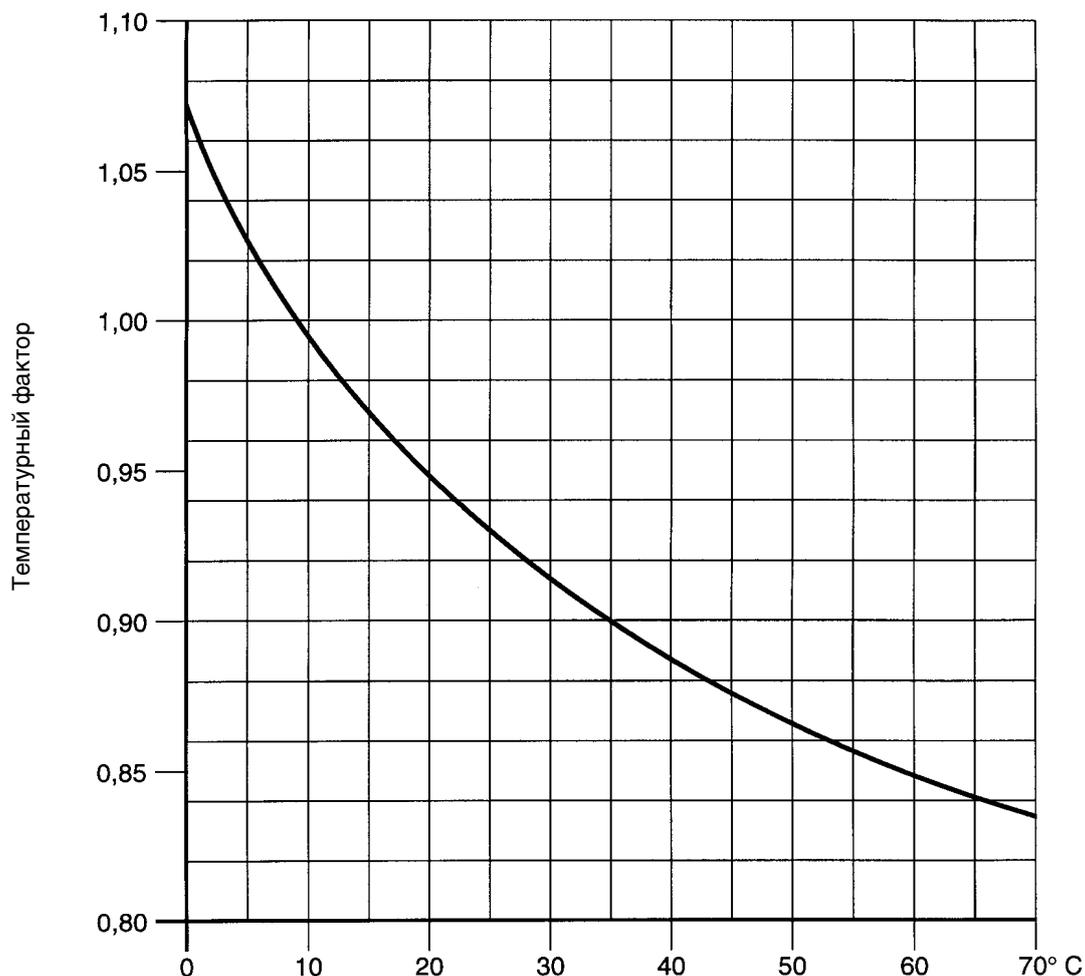


Рис. 2 Температура протекающей среды

Для местных сопротивлений фитингов можно приблизительно взять значения из таблицы на рис. 3.

Местные сопротивления соединений определяются в общей сумме. В качестве ориентировочного значения к общей потере давления можно прибавить запас от 3 % до 5 %.

Наруж. диаметр трубы d, мм	16	20	32	50	≥63
	25	40	63		
Тип фитинга	Коэффициент сопротивления				
	1,5	1,0	0,6	0,5	
	2,0	1,7	1,1	0,8	
	0,3				
	1,5				
 Прямой поток	0,5				
 Обратный поток	1,0				

Рис. 3 Потеря давления в фитингах

Минимальное давление воды

Ориентировочные значения минимального давления воды и расчётный расход типовых точек отбора питьевой воды

Мин. давление воды P, бар	Точка отбора питьевой воды	Расчётный расход при отборе		
		смешанной воды		холод. или горяч. воды
		Объёмный поток холод. воды, л/сек	Объёмный поток горяч. воды, л/сек	Объёмный поток л/сек
0.5	Водозаборный кран с аэратором DN 15 DN 20 DN 25 без аэратора DN 10 DN 15	-	-	0.30
0.5		-	-	0.50
0.5		-	-	1.00
1.0		-	-	0.15
1.0		-	-	0.15
1.0	Душевая сетка для моечного смесителя с душевым шлангом DN 15	0.10	0.10	0.20
1.2	Смывной кран по DIN 3265 ч.1 DN 15 Смывной кран по DIN 3265 ч.1 DN 20 Смывной кран по DIN 3265 ч.1 DN 25 Смывной кран для писсуара DN 15	-	-	0.70
1.2		-	-	1.00
0.4		-	-	1.00
1.0		-	-	0.30
0.5	Угловой клапан для писсуара DN 15	-	-	0.30
1.0	Бытовая посудомоечная машина DN 15 Бытовая стиральная машина DN 15	-	-	0.15
1.0		-	-	0.25
1.0	Смеситель для душа DN 15 ванны DN 15 мойки DN 15 умывальника DN 15 сидячей ванны DN 15	0.15	0.15	-
1.0		0.15	0.15	-
1.0		0.07	0.07	-
1.0		0.07	0.07	-
1.0		0.07	0.07	-
1.0	Смеситель DN 20	0.30	0.30	-
0.5	Смывной бачок по DIN 19542 DN 15	-	-	0.13
1.0	Подогреватель питьевой воды для подачи на раздаточную колонку (включая смеситель) Эл. кипяtilный аппарат DN 15 Эл. подогреватель и бойлер номинальный объём 5-15 л. DN 15 номинальный объём 30-150 л. DN 15	-	-	0.10*
1.1**		-	-	0.10
1.2**		-	-	0.20
1.5	Проточный электронагреватель, гидроуправ., без ограничителя потока Номинальная мощность 12 кВт 18 кВт 21 кВт 24 кВт	-	-	0.06
1.9		-	-	0.08
2.1		-	-	0.09
2.4		-	-	0.10
1.0	Газовая колонка 12 кВт	-	-	0.10

* при полностью открытом дроссельном винте - ** Показатели при неблагоприятных условиях (душ)
примечание: не указанные в таблице точки отбора воды и арматура, подобная указанной выше, но с большим протоком учитывается при определении диаметра труб в соответствии с указаниями производителя.

Изменение длины трубопровода из PP-R под влиянием тепла

Термопластичные полимерные трубы из PP-R подвержены тепловому расширению. Линейное расширение таких трубопроводов значительно больше, чем стальных труб. Этот факт должен непременно учитываться при прокладке трубопроводов. Уже в процессе проектирования необходимо исчерпать все возможности трассировки с целью компенсации процессов расширения в пределах одного участка трубопровода.

Полипропиленовые трубы с механической стабилизацией за счёт алюминиевого покрытия на внешней стороне (труба-штаби) имеют уменьшенный коэффициент теплового расширения. Алюминиевое покрытие уменьшает удлинение примерно на 4/5.

Линейный коэффициент теплового расширения труб из PP-R и PP-RCT составляет:

$$\epsilon t = 1.5 \cdot 10^{-4} \quad (\text{K}^{-1})$$

Линейный коэффициент теплового расширения армированных труб штаби из PP-RCT можно приблизительно принять равным:

$$\epsilon t = 0.3 \cdot 10^{-4} \quad (\text{K}^{-1})$$

Линейный коэффициент теплового расширения труб армированными волокном из PP-RCT можно приблизительно принять равным:

$$\epsilon t = 0.35 \cdot 10^{-4} \quad (\text{K}^{-1})$$

Δl = Линейное расширение (мм)

ϵt = Коэффициент теплового расширения $\left(\frac{\text{мм}}{\text{м} \cdot \text{°C}}\right)$

L = Длина трубопровода (м)

Δt = Разница температур (°K)

Таким образом, удлинение трубопровода рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta l = \epsilon t \cdot L \cdot \Delta t \quad (\text{мм})$$

При расчёте изменения длины исходят из температуры в момент прокладки трубопровода. Расчёт наглядно показан в приведённом ниже примере.

пример для трубы длиной 8 м:

1. Самая низкая температура стенки трубы

+ 9° C (трубопровод холодной воды)

Разница 7° K

2. Температура при прокладке трубопровода

+ 16° C

Разница 54° K

3. Самая высокая температура стенки трубы

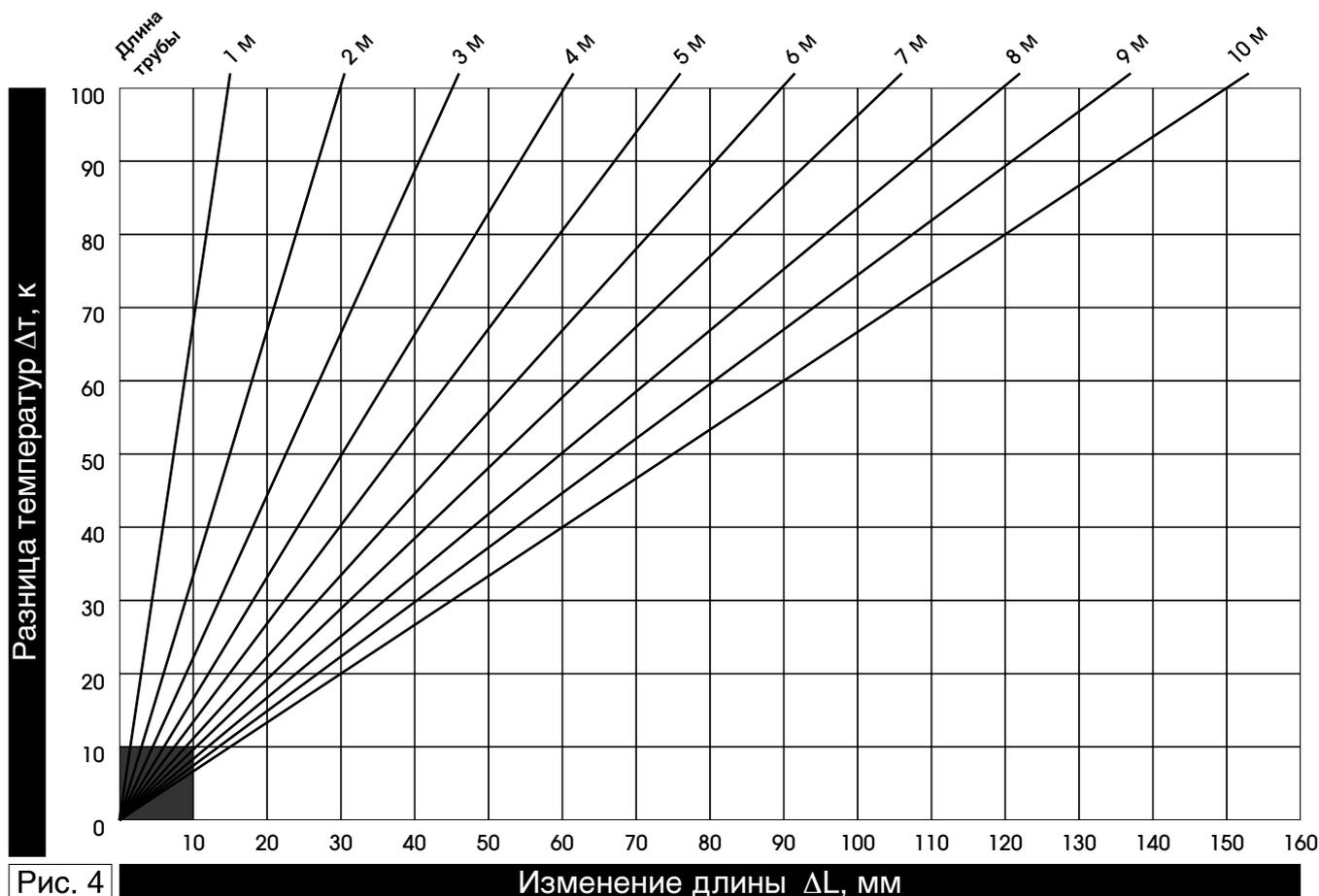
+ 70° C (трубопровод горячей воды)

1. Сокращение трубы: $8 \text{ м} \cdot 7^{\circ} \cdot 0,03 = 1,68 \text{ мм}$

2. Удлинение трубы : $8 \text{ м} \cdot 54^{\circ} \cdot 0,03 = 12,96 \text{ мм}$



Диаграмма и таблица определения температурно-зависимого линейного расширения труб из PP-R и PP-RCT



Длина трубы	Разница температур ΔT , К									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0,1 м	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	1,50
0,2 м	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	3,00
0,3 м	0,45	0,90	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60	4,05	4,50
0,4 м	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
0,5 м	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50
0,6 м	0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00
0,7 м	1,05	2,10	3,15	4,20	5,25	6,30	7,35	8,40	9,45	10,50
0,8 м	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60	10,80	12,00
0,9 м	1,35	2,70	4,05	5,40	6,75	8,10	9,45	10,80	12,15	13,50
1,0 м	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00	13,50	15,00
2,0 м	3,00	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00	27,00	30,00
3,0 м	4,50	9,00	13,50	18,00	22,50	27,00	31,50	36,00	40,50	45,00
4,0 м	6,00	12,00	18,00	24,00	30,00	36,00	42,00	48,00	54,00	60,00
5,0 м	7,50	15,00	22,50	30,00	37,50	45,00	52,50	60,00	67,50	75,00
6,0 м	9,00	18,00	27,00	36,00	45,00	54,00	63,00	72,00	81,00	90,00
7,0 м	10,50	21,00	31,50	42,00	52,50	63,00	73,50	84,00	94,50	105,00
8,0 м	12,00	24,00	36,00	48,00	60,00	72,00	84,00	96,00	108,00	120,00
9,0 м	13,50	27,00	40,50	54,00	67,50	81,00	94,50	108,00	121,50	135,00
10,0 м	15,00	30,00	45,00	60,00	75,00	90,00	105,00	120,00	135,00	150,00

Рис.4а

Диаграмма и таблица определения температурно-зависимого линейного расширения труб-штаби (трубы из PP-RCT с алюминиевым покрытием)

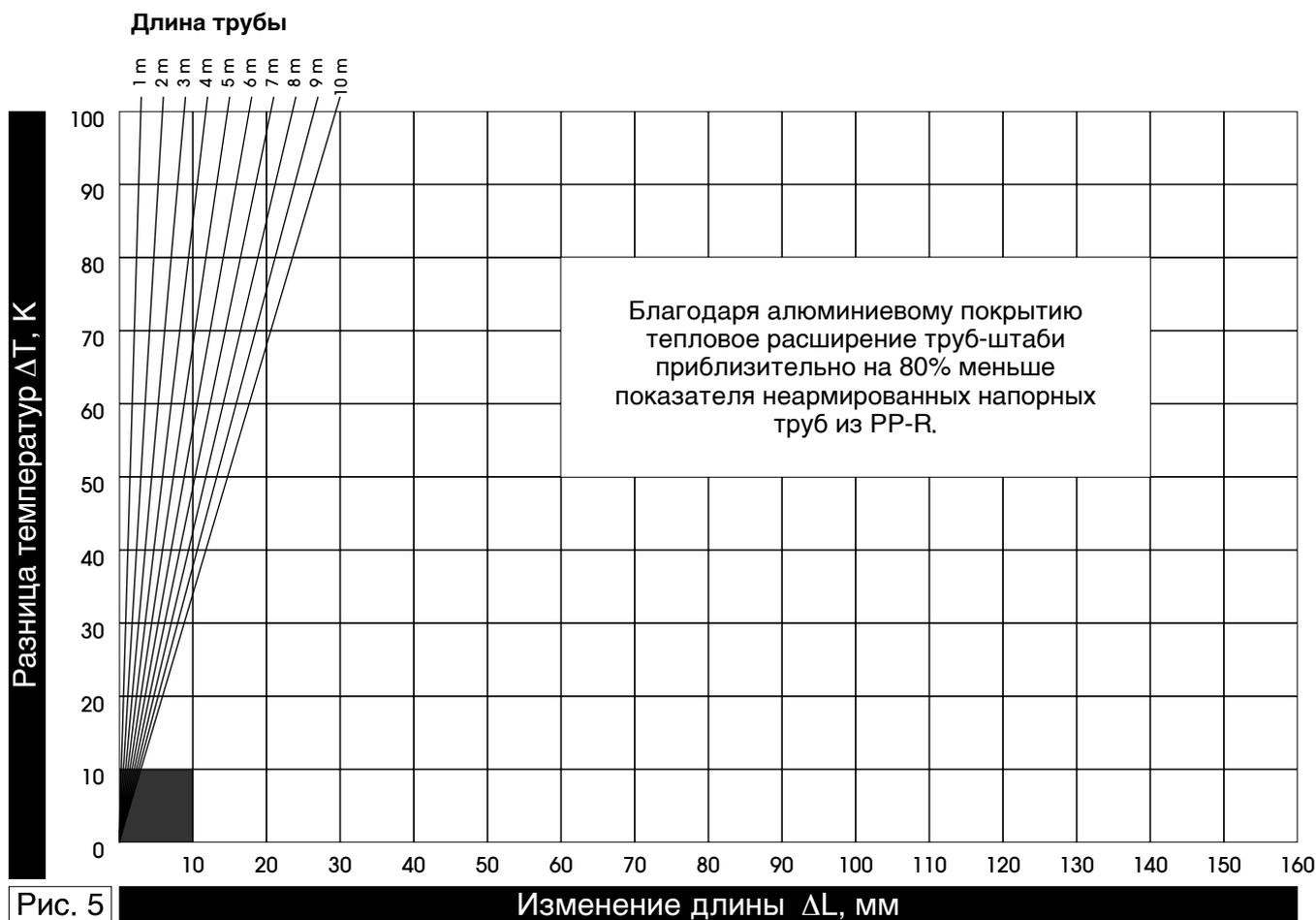


Рис. 5

Длина трубы	Разница температур ΔT , К									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0,1 м	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24	0,27	0,30
0,2 м	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60
0,3 м	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,63	0,72	0,81	0,90
0,4 м	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,84	0,96	1,08	1,20
0,5 м	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	1,50
0,6 м	0,18	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,28	1,44	1,62	1,80
0,7 м	0,21	0,42	0,63	0,84	1,05	1,26	1,47	1,68	1,89	2,10
0,8 м	0,24	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44	1,68	1,92	2,16	2,40
0,9 м	0,27	0,54	0,81	1,08	1,35	1,62	1,89	2,16	2,43	2,70
1,0 м	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	3,00
2,0 м	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
3,0 м	0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00
4,0 м	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60	10,80	12,00
5,0 м	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00	13,50	15,00
6,0 м	1,80	3,60	5,40	7,20	9,00	10,80	12,80	14,40	16,20	18,00
7,0 м	2,10	4,20	6,43	8,40	10,50	12,60	14,70	16,80	18,90	21,00
8,0 м	2,40	4,80	7,20	9,60	12,00	14,40	16,80	19,20	21,60	24,00
9,0 м	2,70	5,40	8,10	10,80	13,50	16,20	18,90	21,60	24,30	27,00
10,0 м	3,00	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00	27,00	30,00

Рис.5а

Изменение длины ΔL , мм



Диаграмма и таблица определения температурно-зависимого линейного расширения промышленных труб-фазер из PP-RCT, армированных волокном (PP-RCT со слоем PP-стекловолокна)

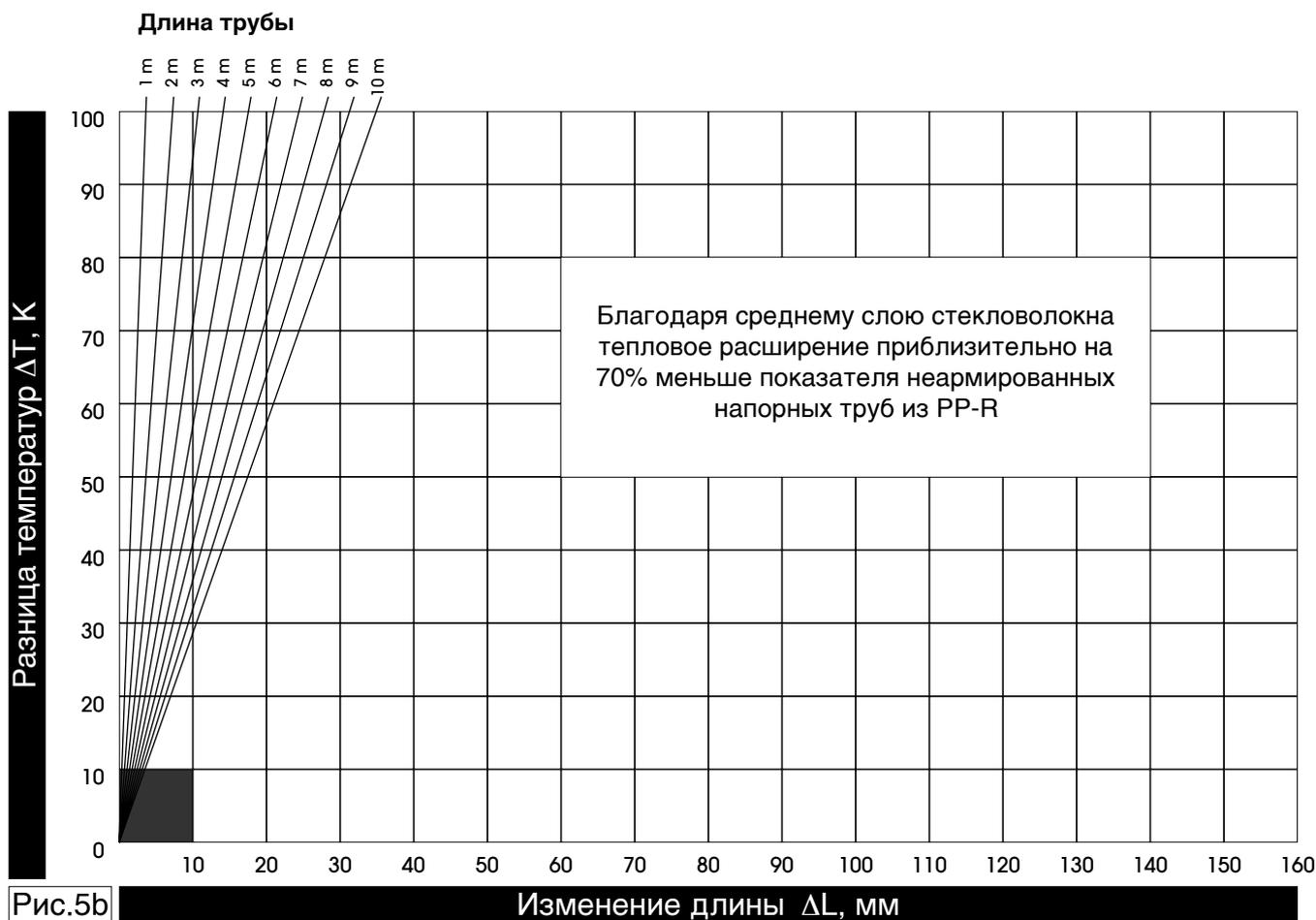


Рис.5b

Длина трубы	Разница температур ΔT , К									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0,1 м	0,04	0,07	0,11	0,14	0,18	0,21	0,25	0,28	0,32	0,35
0,2 м	0,07	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	0,49	0,56	0,63	0,70
0,3 м	0,11	0,21	0,32	0,42	0,53	0,63	0,74	0,84	0,95	1,05
0,4 м	0,14	0,28	0,42	0,56	0,70	0,84	0,98	1,12	1,26	1,40
0,5 м	0,18	0,35	0,53	0,70	0,88	1,05	1,23	1,40	1,58	1,75
0,6 м	0,21	0,42	0,63	0,84	1,05	1,26	1,47	1,68	1,89	2,10
0,7 м	0,25	0,49	0,74	0,98	1,23	1,47	1,72	1,96	2,21	2,45
0,8 м	0,28	0,56	0,84	1,12	1,40	1,68	1,96	2,24	2,52	2,80
0,9 м	0,32	0,63	0,95	1,26	1,58	1,89	2,21	2,52	2,84	3,15
1,0 м	0,35	0,70	1,05	1,40	1,75	2,10	2,45	2,80	3,15	3,50
2,0 м	0,70	1,40	2,10	2,80	3,50	4,20	4,90	5,60	6,30	7,00
3,0 м	1,05	2,10	3,15	4,20	5,25	6,30	7,35	8,40	9,45	10,50
4,0 м	1,40	2,80	4,20	5,60	7,00	8,40	9,80	11,20	12,60	14,00
5,0 м	1,75	3,50	5,25	7,00	8,75	10,50	12,25	14,00	15,75	17,50
6,0 м	2,10	4,20	6,30	8,40	10,50	12,60	14,70	16,80	18,90	21,00
7,0 м	2,45	4,90	7,35	9,80	12,25	14,70	17,15	19,60	22,05	24,50
8,0 м	2,80	5,60	8,40	11,20	14,00	16,80	19,60	22,40	25,20	28,00
9,0 м	3,15	6,30	9,45	12,60	15,75	18,90	22,05	25,20	28,35	31,50
10,0 м	3,50	7,00	10,50	14,00	17,50	21,00	24,50	28,00	31,50	35,00

Рис.5с

Изменение длины ΔL , мм

Компенсация линейного расширения трубопровода из PP-R

Компенсация линейного расширения трубопровода из PP-R достигается, как правило, за счёт изменения направления трассы. При этом следует следить за тем, чтобы трубопровод имел в осевом направлении свободу движения. В случае, если изменение направления трассы не представляется возможным, то необходимо установить компенсационное колено. Компенсаторы, действующие в осевом направлении, в большинстве случаев не пригодны и не эффективны. Для обеспечения пружинистости трубопровода важен правильный расчет размера гибкого компенсатора, который определяется по приведённой рядом формуле. На рис. 6 и 7 показано изменение длины и её компенсация. Важно правильное распределение неподвижных опор относительно необходимых гибких компенсаторов L_s .

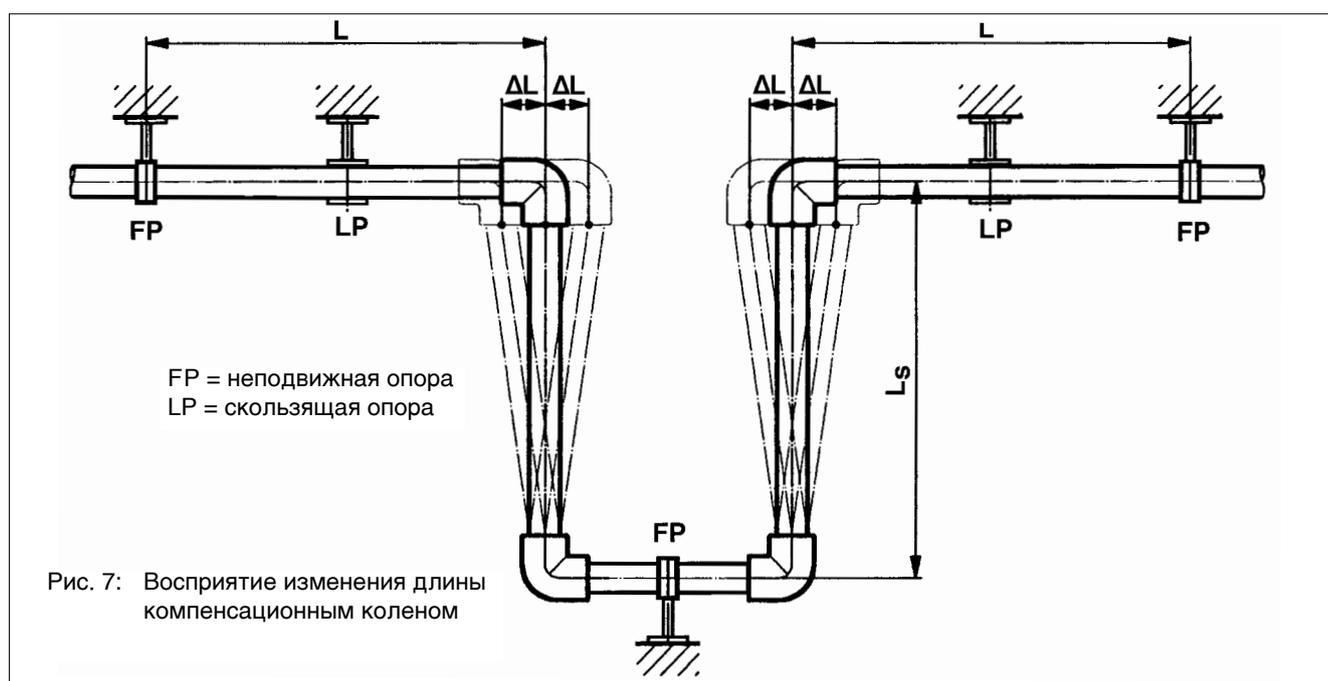
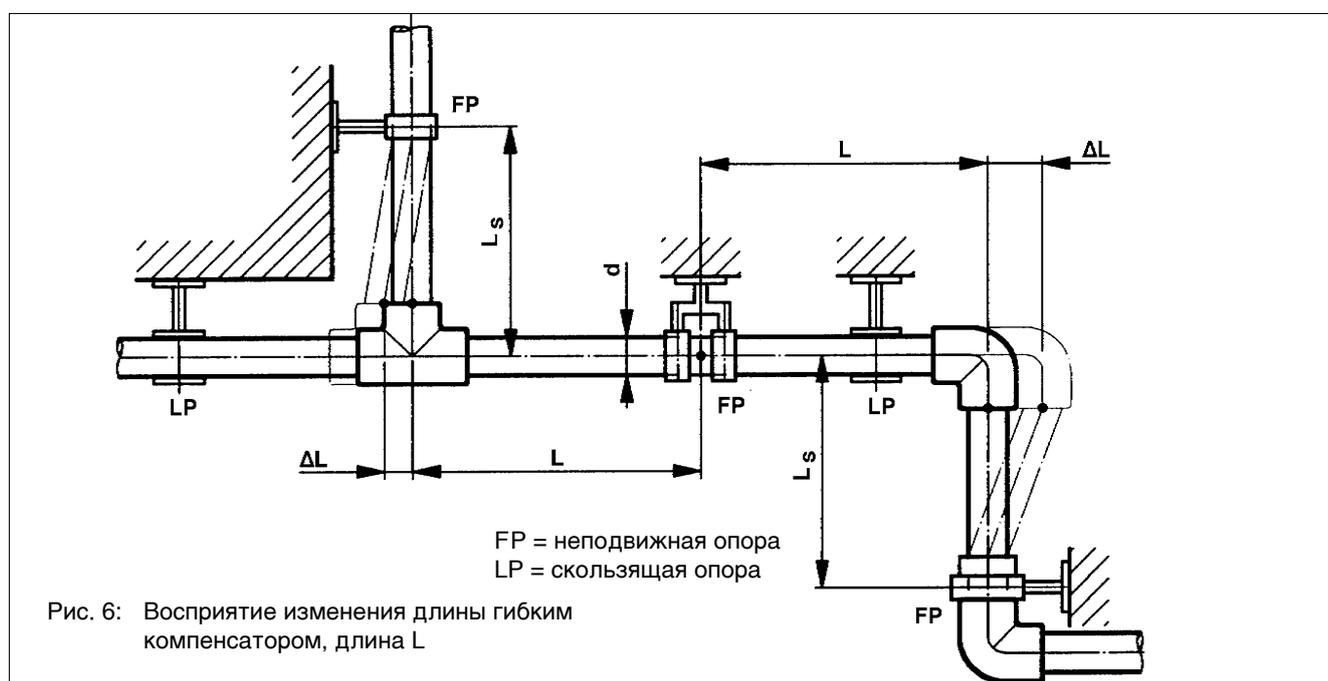
$$L_s = C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta L} \quad (\text{мм})$$

L_s = длина гибкого компенсатора, мм

d = наружный диаметр трубы, мм

ΔL = Изменение длины, мм

C = постоянная материала, для PP-R = 20



Выполнение компенсационного колена

Компенсационное колено легко изготовить в условиях стройплощадки. Для этого надо иметь наряду с необходимым отрезком трубы 4 уголка (8090) или 4 дуги (8002а). Для изготовления такого компенсационного колена необходимо рассчитать длину гибкого компенсатора L_s в зависимости от изменения длины Δl . Ориентировочное значение L_s можно взять из графика на рис. 8. Ширина компенсационного колена B должна составлять мин. $10 \cdot d$.

Рис. 7
Компенсационное колено, выполненное из PP-R трубы и уголков 90°

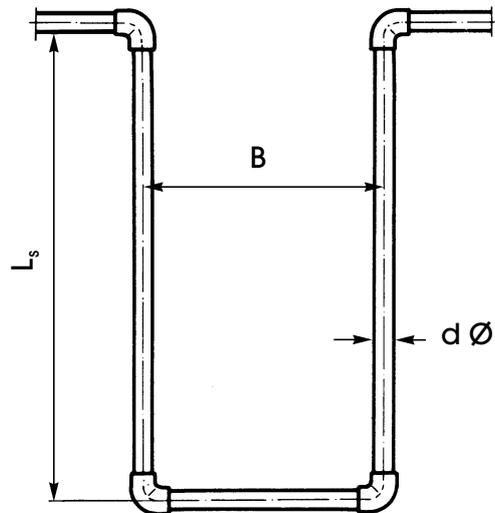
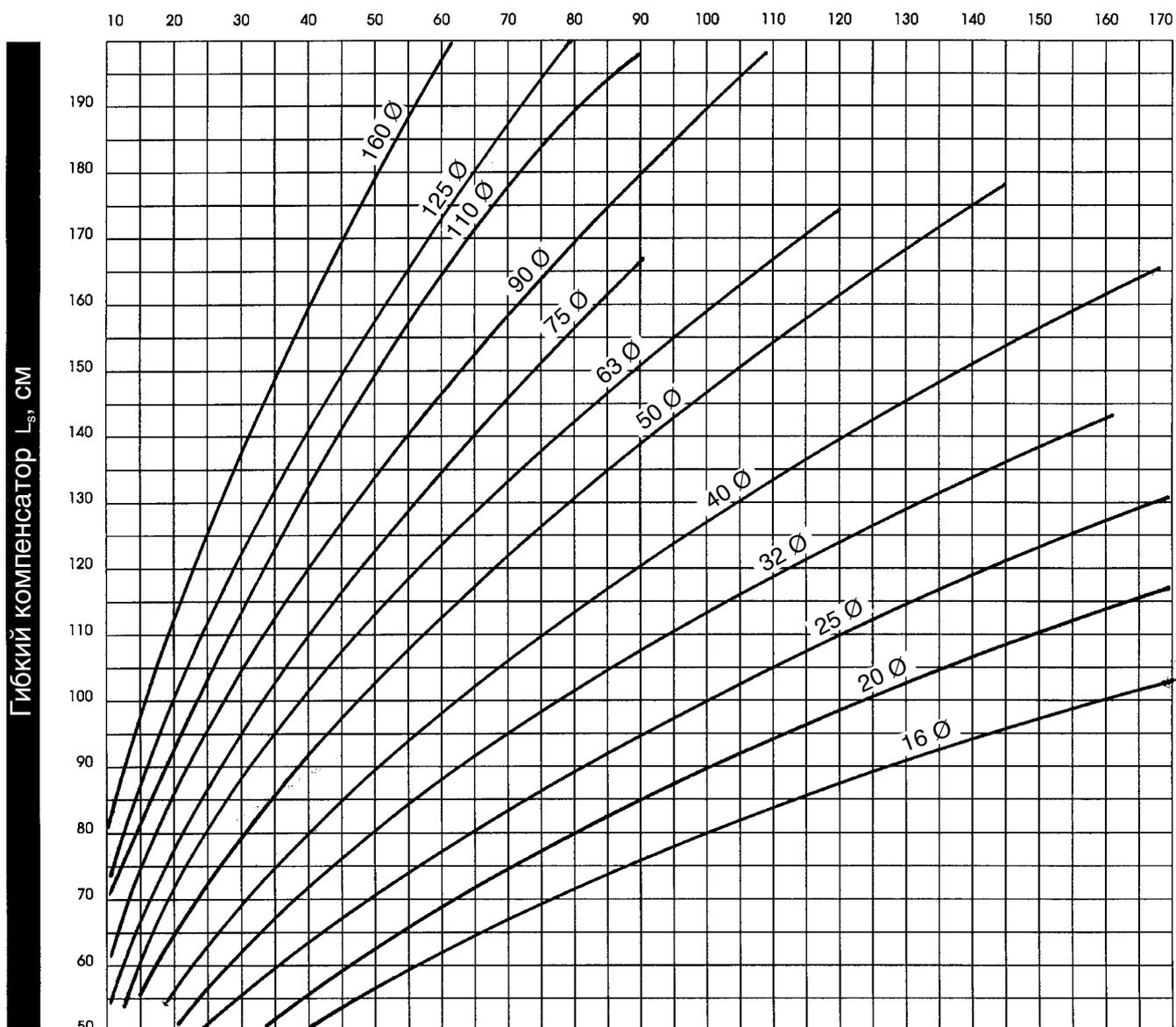


Рис. 8

Изменение длины Δl , мм



Пример прокладки трубопровода

Пример прокладки под штукатурку

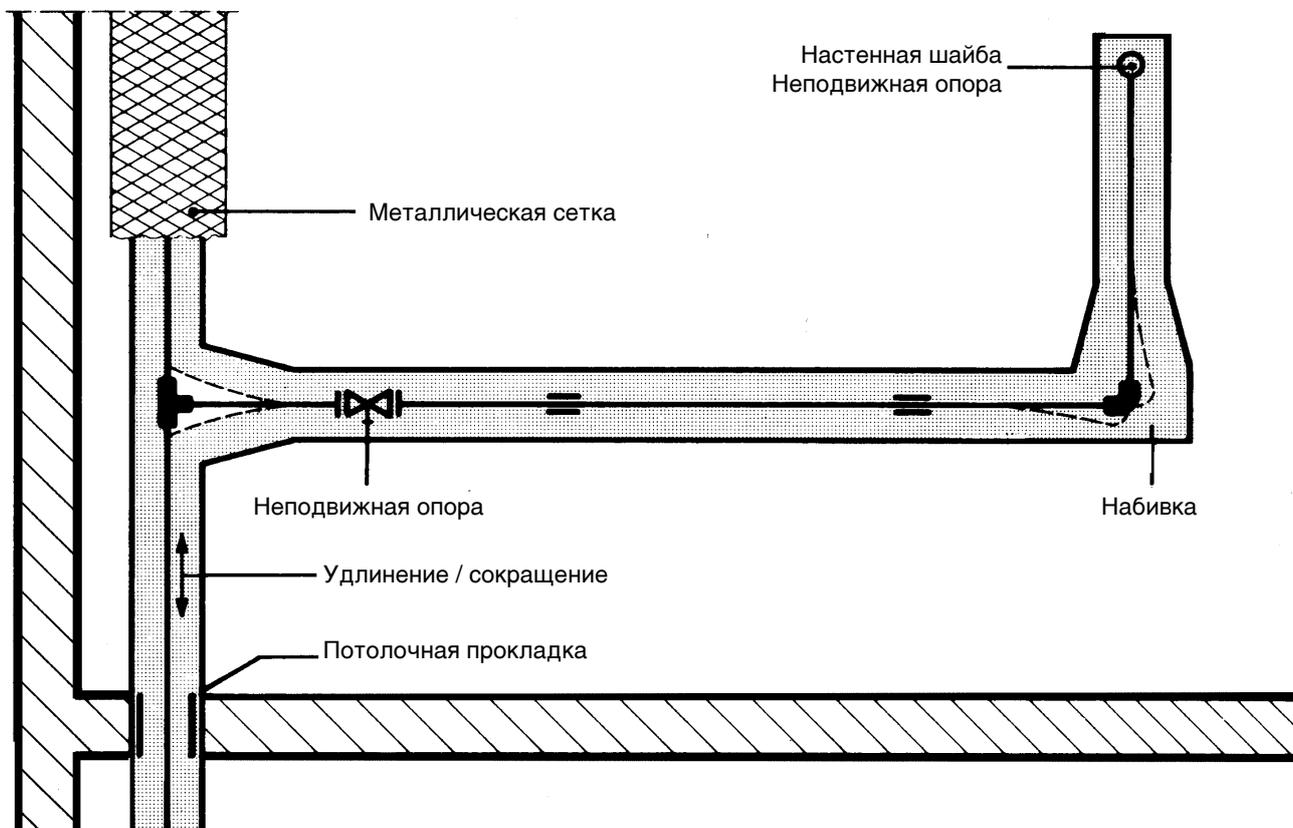


Рис. 9

Прокладка трубопровода в шахтах:

Трубопроводы в шахтах должны быть проложены таким образом, чтобы отводящий трубопровод мог воспринять линейное расширение главного трубопровода.

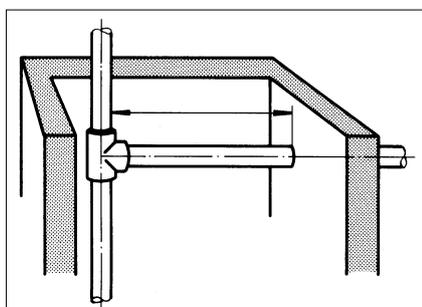


Рис. 1
Выбор оптимального расстояния между трубопроводом и стеной шахты для свободного движения отвода

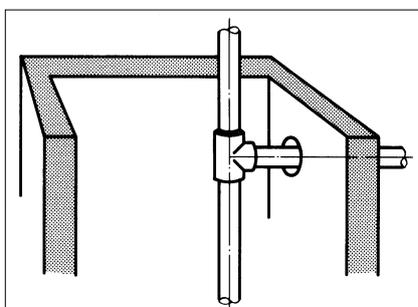


Рис. 2
Большее отверстие в стене шахты для отвода, чем его диаметр, для свободного движения

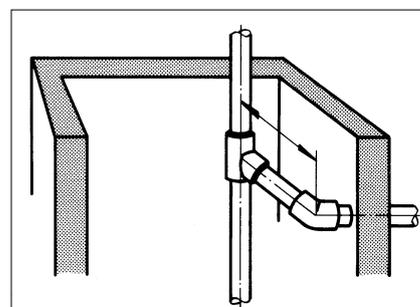


Рис. 3
Выполнение компенсационного участка отвода

Указания по монтажу

Как и в каких интервалах закрепляется трубопровод, зависит в т.ч. от величины линейного расширения. Неподвижные опоры должны делить трубопровод на отдельные отрезки, в которых возможно удлинение / сокращение. Такие отрезки удерживаются в нужном положении с помощью свободных хомутов. Расстояние между хомутами или опорами зависит от условий эксплуатации, материала, из которого изготовлена труба и веса трубопровода, включая протекающую среду. На практике зарекомендовали себя расстояния между опорами, приведенные в таблицах на рис. 10, 10а, 11, 11а и 11b.

d mm	Расстояние между опорами L, см при T° C				
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C
20	60	55	50	45	40
25	75	70	65	60	55
32	90	85	75	70	65
40	100	95	90	85	75
50	120	115	105	100	90
63	140	130	120	110	100
75	150	145	135	125	115
90	160	155	150	145	130
110	180	170	160	155	140
125	190	185	175	165	150
160	200	195	185	175	160
180	230	220	210	200	190
200	245	235	225	215	205
225	260	250	240	230	210

Рис. 10

Расстояние между опорами труб из **PP-RCT**, Nr. G 8160B

d mm	Расстояние между опорами L, см при T° C						
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C
16	60	60	60	55	45	45	40
20	65	65	60	60	60	55	50
25	75	75	70	70	65	60	55
32	90	90	85	85	80	75	70
40	110	110	105	100	95	90	85
50	125	120	115	110	105	100	90
63	140	135	130	125	120	115	105
75	155	150	145	135	130	125	115
90	165	160	155	145	140	130	120
110	185	180	170	165	155	150	140
125	190	185	180	170	160	155	150

Рис. 10а

Расстояние между опорами труб из **PP-R** и **PP-RCT**, Nr. G 8200B, G 8200

d mm	Расстояние между опорами L, см при T° C						
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C
16	115	110	100	95	85	80	80
20	120	115	110	105	105	100	95
25	140	130	125	120	120	110	110
32	160	160	155	150	145	140	135
40	185	175	170	165	160	155	150
50	200	190	185	175	170	165	155
63	210	205	195	190	180	175	165
75	230	225	215	195	180	180	170
90	240	230	220	200	195	190	180
110	250	240	230	210	205	200	190
125	265	255	245	235	225	210	200

Рис. 11

Расстояние между опорами **труб-штаби** из **PP-RCT**, Nr. G 8215B

Указания по монтажу

d mm	Расстояние между опорами L, см при T° C						
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C
20	20	90	85	85	80	70	65
25	105	100	95	90	85	80	75
32	120	115	110	105	100	95	90
40	130	125	120	115	110	105	100
50	150	145	140	135	130	125	120
63	160	155	150	145	140	135	130
75	180	175	170	165	160	155	145
90	190	185	180	175	170	165	150
110	200	195	190	180	175	170	160
125	220	210	205	195	185	175	165
160	220	210	205	195	185	175	165
180	235	225	220	210	200	190	180
200	245	235	230	220	210	200	190
225	260	250	240	230	220	210	200
250	275	265	255	245	235	225	210

Рис. 11а:

Расстояние между опорами труб из

PP-RCT армированных волокном Watertec, Nr. G 8200FW

d mm	Расстояние между опорами L, см при T° C						
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C
20	80	80	75	75	70	60	55
25	95	90	85	80	75	70	65
32	110	105	100	95	90	85	80
40	120	115	110	105	100	95	90
50	140	135	130	125	120	115	110
63	150	145	140	135	130	125	120
75	165	160	155	150	145	140	130
90	175	170	165	160	155	150	135
110	185	180	175	165	160	155	145
125	205	195	190	180	170	160	150
160	205	195	190	180	170	160	150
180	220	210	205	190	180	170	160
200	230	220	210	200	190	180	170
225	240	230	220	210	200	190	180
250	250	240	230	220	210	200	185

Рис. 11b:

Расстояние между опорами труб из

PP-RCT армированных волокном Climatec, Nr. G 8160FC

Выравнивание потенциалов

При установке в ванных комнатах акриловых ванн и душевых поддонов, в том числе с металлической подводной и отводящей арматурой, при использовании системы трубопроводов PP-R Bänninger заземления не требуется, т.к. ни ванны ни PP-R не являются электропроводными материалами.

Но при установке металлических ванн должны быть приняты меры по выравниванию потенциалов.

Подробные указания см. DIN VDE 0100, часть 701.

При прокладке трубопровода часто приходится обходить другие трубы. Для этого отлично подходят перепускные дуги (рис.12). Как и в случае с компенсационной дугой, перепускную дугу можно рационально и легко изготовить из материала Bänninger - двух уголков 45° I-A (8040) и колена (8002a)

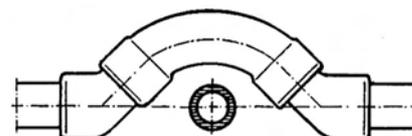


Рис.12: Перепускная дуга

Для присоединения сантехнической и запорной арматуры или для перехода от пластмассы на металл в ассортименте имеются соответствующие переходные фитинги.

Резьбы соответствуют DIN 2999 и ISO 7: внутренняя резьба цилиндрическая, наружная – конусная. Переходные винтовые соединения, муфты и ниппели сконструированы так, что их можно привинчивать с помощью простых гаечных ключей.

Во избежание повреждений и деформации при монтаже резьбовых деталей из пластика трубные ключи использовать нельзя.

Монтаж трубопроводов холодного и горячего водоснабжения должен осуществляться согласно правилам DIN 1988. Полное специальное издание DIN 1988 можно приобрести в издательстве Beuth-Verlag GmbH, Burggrafstraße 6, 10787 Berlin. При потолочном монтаже рекомендуется использовать оцинкованные или лакированные металлические полувкладыши (рис.13). В этом случае увеличивается расстояние между креплениями.



Рис.13: Труба в полувкладыше

Сварочный метод

Система трубопроводов из PP-R Bänninger свариваются методом электромуфтовой сварки посредством нагревательных элементов. Трубы и фитинги соединяются друг с другом внахлестку и соосно. Нагрев концов труб и соединительных муфт происходит с помощью нагревательного элемента с насадками (гильзой и дорном). По достижении необходимой для сварки температуры (250-270° C) осуществляется процесс соединения. Диаметры труб и соединительных муфт и соответствующих сварочных насадок так согласованы друг с другом, что при соединении создаётся необходимое давление. Нагревательный элемент нагревается электрически. Конструкция и точность регулировки должны соответствовать требованиям Руководства DVS 2208 ч.1.

Примечание: Сварочные насадки (гильза и дорн) должны соответствовать требованиям DVS 2208 ч.1 гл.5 табл.2, тип j (без механической обработки труб).

Подготовка

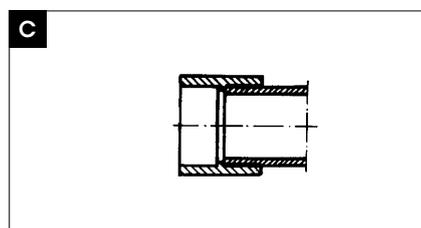
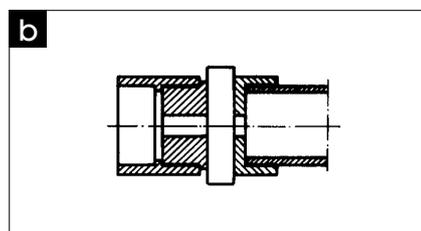
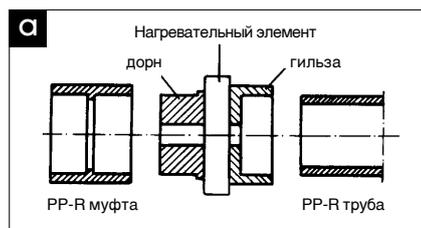
Трубы отрезать под прямым углом. Обе соединяемые части - срез трубы и соединительную муфту — тщательно зачистить спиртом, нанесённом на хорошо впитывающую бумажную салфетку. На трубе отметить глубину муфты. Нагревательный элемент нагреть до 260° C. Перед сваркой проверить установленную температуру. Температурный допуск: $\pm 10^\circ \text{C}$. Нагревательный элемент должен быть оснащён встроенным термометром, в противном случае температура нагревательного элемента должна контролироваться пригодным для этого измерительным прибором.

Нагрев обеих соединительных деталей можно начать только по достижении нагревательным элементом температуры 260° C. Нагревательные гильза и дорн должны быть чистыми, они очищаются для каждой сварки.

Исполнение

Быстро и соосно вставить трубу в гильзу до отмеченной глубины и насадить фитинг на дорн до упора и удерживать их, не вращая. Время нагрева соединяемых поверхностей указано в таблице на рис. 14. По истечении времени нагрева резко отвести трубу и фитинг от нагревательного элемента и сразу соединить их соосно, не скручивая между собой. При этом следить за правильной глубиной посадки. Труба должна быть вставлена до отмеченной глубины / до основания муфты. Рекомендуется ещё некоторое время (приблизительно время нагрева) фиксировать обе детали. Сварное соединение можно подвергать механической нагрузке только по истечении времени охлаждения.

Рис. а: Подготовка к сварке
Рис. б: Нагрев
Рис. с: Сварное соединение



1	2	3	4
Наруж. d трубы мм	Время нагрева, сек	Соединение сек.	Охлаждение мин.
16	5		
20	5	4	2
25	7		
32	8		
40	12	6	4
50	18		
63	24	8	6
75	30		
90	40		
110	50	10	8
125	60		

Рис. 14: Ориентировочные параметры для электромуфтовой сварки с нагревательным элементом при температуре окружающей среды 20° C. При температуре окружающей среды ниже +5° C время нагрева увеличивается на 100%.

Диаметр трубы d, мм	Глубина муфты = глубина вставки t, мм
16	13,0
20	14,5
25	16,0
32	18,0
40	20,5
50	23,5
63	27,5
75	30,0
90	33,0
110	37,0
125	40,0

Рис. 15: Глубина муфт для фитингов из PP-R

Рабочий процесс электромуфтовой сварки



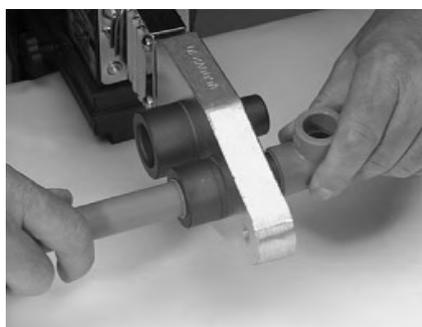
1. Отрезать под прямым углом трубу необходимой длины с помощью ножниц для пластмасс или трубореза



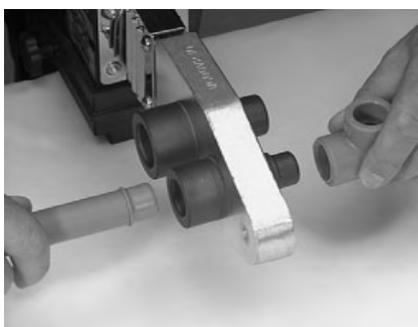
2. Соединяемые поверхности зачистить очистительным средством. Маркировать на трубе глубину посадки детали.



3. Вслучае применения труб-штаби алюминиевое покрытие должно быть удалено с помощью зачистного инструмента. Длина зачищаемого участка определяется зачистным инструментом.



4. Трубу и фитинг нагревать одновременно. Соосно вставить / насадить соединяемые детали.



5. По истечении времени нагрева (рис.14) трубу и фитинг отвести от нагревательного элемента.



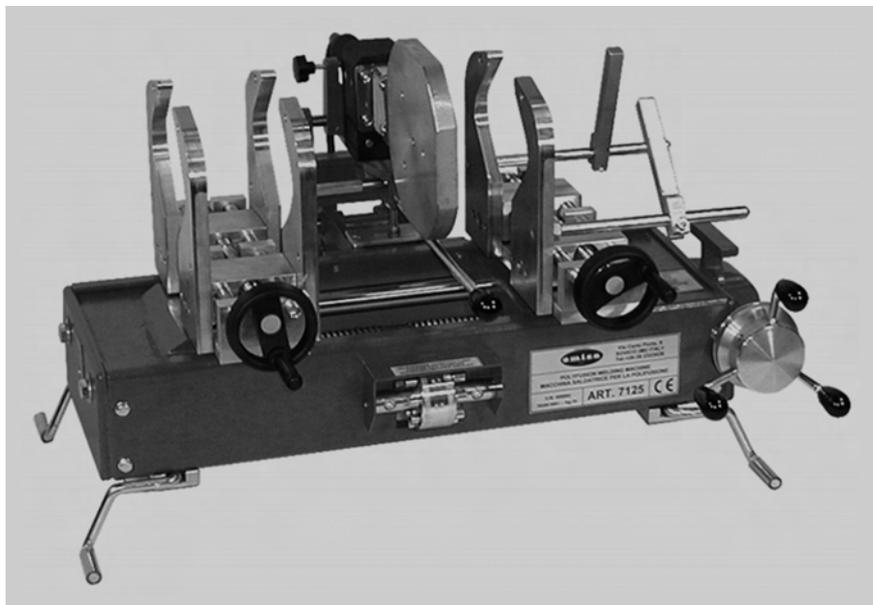
6. В пределах допустимого времени соединить трубу и фитинг, не вращая.

Сплавление соединяемых деталей приводит к не имеющему себе равных соединению с аксиально-силовым замыканием.

Сразу по истечении времени охлаждения сварное соединение можно подвергать длительным нагрузкам.

Рабочий процесс электромуфтовой сварки с помощью сварочного станка

Сварочный станок № 8988 пригоден для электромуфтовой сварки труб и / или фитингов из PP-R диаметром d 50 мм до d 125 мм.



Сварочный станок №8988 состоит из следующих элементов:

- Неподвижное основание с передвижной кареткой
- Нагревательный элемент
- Зажимы
- Сварочные муфты + дорны d 50 мм до d 125 мм согласно инструкции Немецкого Союза сварочной техники DVS 2208
- Тренога – подставка для трубы
- Металлический футляр

Наладка сварочного станка:

Нагревательный элемент вставить в крепление. Установить соответствующие насадки (муфту и дорн), установить зажимы. Включить станок, загорается контрольная лампочка включения. Лампочка температурного контроля погасает по достижении рабочей температуры (260° C).



Рис. 1
Нагревательный элемент вставить в крепление.



Рис. 2
Муфту и дорн установить на нагревательном элементе.



Рис. 3
Установить зажимы

Как установить точную глубину сварки:

Выбрать диаметр свариваемой трубы/фитинга на измерительном барабане (посередине станины станка). Отрегулировать положение каретки, стрелки посередине станины, а также стрелки на рукоятке должны находиться точно напротив друг друга. Установить фитинг в зажим и закрепить с помощью рукоятки. Закрепить стопор для фиксации фитинга. Трубу вставить в зажим соосно фитингу и установить так, чтобы её торец прилегал к фитингу. Закрепить трубу, закрутив рукоятку.



Рис. 4
Выбрать диаметр трубы / фитинга

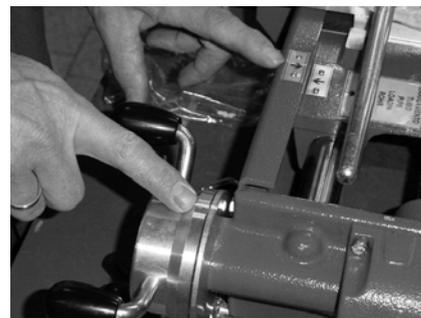


Рис. 5
Отрегулировать положение каретки



Рис. 6
Вставить фитинг в зажим и закрепить



Рис. 7
Закрепить стопор для фиксации фитинга



Рис. 8
Трубу вставить в зажим соосно фитингу и установить так, чтобы её торец прилегал к фитингу

Сварка

Согл. инструкции DVS 2207, ч.11

Перед началом сварки убедиться в том, что температура сварки достигнута. Первую сварку можно проводить только через 5 мин. после достижения температуры сварки. Развести каретку станка и опустить нагревательный элемент. Закручивая маховик, медленно сдвинуть каретку. Нагревательный элемент установить так, чтобы труба и фитинг точно подходили к сварочным насадкам. Не прерывая движения вперёд, сдвинуть каретку до упора. По истечении времени нагрева раздвинуть каретку, и как можно быстро вернуть нагревательный элемент в исходное положение. Не прерывая движения вперёд, сдвинуть каретку при помощи маховика до предела так, чтобы была достигнута точная глубина соединения трубы и фитинга. Сваренные детали можно извлечь из зажимов только по истечении времени охлаждения. Для этого развести зажимы с помощью рукоятки.



Рис. 9
Сдвинуть каретку при помощи рукоятки, нагреть трубу и фитинг на сварочных насадках

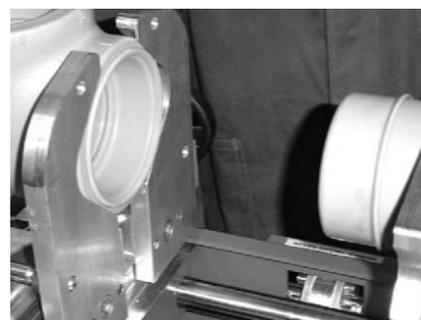


Рис. 10
По истечении времени нагрева соединить трубу и фитинг



Рис. 11
Сдвинуть каретку до упора



Рис. 12
Сваренные детали извлечь из зажимов по истечении времени охлаждения

Монтаж вварных сёдел PP-R

Область применения:

Дополнительное расширение существующей системы трубопровода.

Прямое подсоединение трубопроводной линии потребителя к главному трубопроводу. Альтернатива тройникам.

Подготовка к процессу сварки:

Нагреть нагревательный элемент до 260° С. Проверить установленную температуру перед началом сварки. Допуск температур: ± 10° С.

Нагревательные гильза и дорн должны быть чистыми, они очищаются для каждой сварки.

Рис. 1

Просверлить стенку трубы с помощью специального сверла (Арт.-№ 8986b)

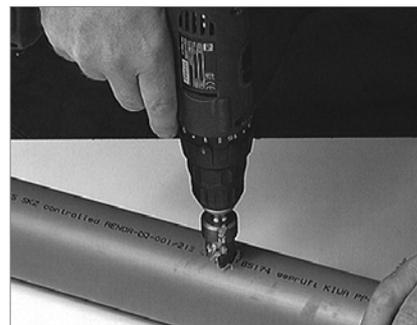


Рис. 2

В случае с трубой-штаби (Арт.-№ 8215В) удалить оставшийся в просверлённом отверстии алюминий с помощью инструмента для снятия фаски (Арт.-№ 8986а)

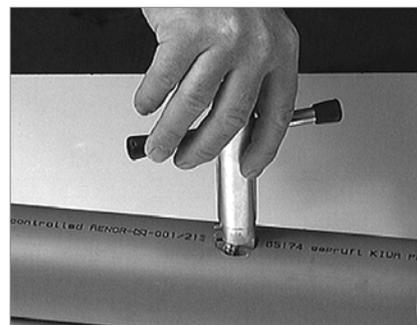


Рис. 3

Вставить нагревательный штуцер из комплекта насадок (Арт.-№ 8984е) для вварного седла в просверленное отверстие, а штуцер вварного седла - в нагревательную гильзу. Время нагрева для всех диаметров составляет 30 секунд.

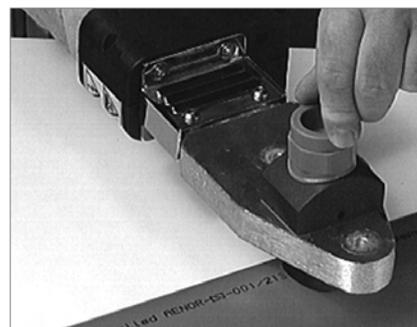


Рис. 4

Штуцер вварного седла быстро вставить в нагретое отверстие и зафиксировать на трубе на 15 секунд



По истечении времени охлаждения (мин.10 минут) соединение можно подвергать нагрузке.

Соответствующий отвод приваривается к вварному седлу методом электромуфтовой сварки с нагревательным элементом или присоединяется посредством внутренней или наружной резьбы.

Указания к применению ремонтного стержня

Область применения:

Ремонт просверлённой трубы.

Подготовительные шаги:

Опорожнить трубопровод.

Освободить повреждённую трубу.

Выбрать нагревательный элемент.

Нагревательный элемент очистить перед каждой сваркой.

Нагреть нагревательный элемент до 260° С.

Перед началом сварки проверить ещё раз температуру.

Допуск температур: ± 10° С.

Имеются ремонтные стрежни следующих размеров:

d = 7 мм
для заваривания
отверстий до 6 мм

d = 11 мм
для заваривания
отверстий до 10 мм

Рис. 1

Отметить глубину вставки (толщина стенки трубы) на ремонтном стержне.

Установить ограничительное кольцо на сварочном дорне по толщине стенки трубы, закрутить потайной винт.



Рис. 2

Отверстие на трубе и стержне нагревать с помощью насадок для сварки отверстий в течение 15 сек.

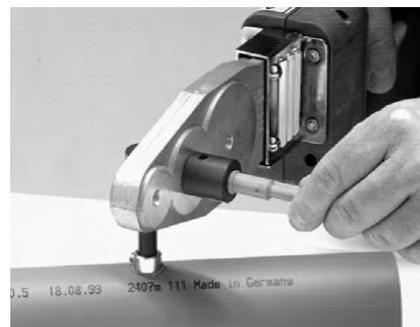
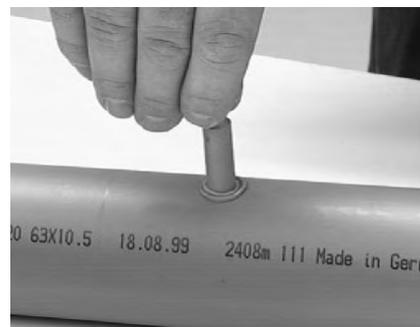


Рис.3

Отвести сварочный аппарат и сразу точно вставить стержень, не закручивая.

По истечении времени охлаждения (5 мин.) отрезать лишнюю часть стержня. Трубу можно снова подвергать нагрузке.



Сварка электромуфтami с нагревательной спиралью



1. Отрезать трубу под прямым углом с помощью ножниц или трубореза



2. Наружный оксидный слой удалить с помощью цикли



3. С трубы-штаби счистить перед сваркой алюминиевое покрытие



4. Соединяемые поверхности зачистить очистительным средством



5. Отметить на трубе глубину посадки муфты



6. Надвинуть муфту на трубу до отметки



7. Штекеры кабеля вставить в контактные гнёзда. Установить на сварочном аппарате напряжение (V) и время сварки. Все параметры сварки указаны на штриховом коде на наклейке муфты. Начать сварочный процесс, нажав на включатель.

Подготовка свариваемых поверхностей.

Отрезать трубу необходимой длины под прямым углом с помощью ножниц или трубореза. Наружный оксидный слой удалить стружкой с помощью цикли и зачистить неволокнистой бумажной салфеткой, смоченной чистящим средством (спиртом).

На трубах-штаби Banninger

необходимо перед сваркой снять алюминиевое покрытие. Для этого используются зачистные инструменты (№ 8977) для муфт с нагревательной спиралью. Они зачищают больший участок трубы, чем требуется для обычной электромуфтовой сварки. Конец трубы вставляется в зачистной инструмент, и алюминиевое покрытие счищается до упора инструмента.

Монтаж сварочных муфт с нагревательной спиралью

Отметить на трубе глубину муфты. По окончании подготовительных работ извлечь сварочную муфту из упаковки, не прикасаясь при этом к внутренним поверхностям муфты. Осторожно надвинуть муфту на трубу до отметки.

Фиксация труб / фитингов

Для защиты материала при сварочном процессе от напряжения растяжения и изгиба трубы или фитинги необходимо зафиксировать после пригонки к электросварочной муфте в зажимном приспособлении. При этом важно, чтобы положение труб / фитингов точно параллельно совпадало по оси.

Процесс сварки

Сварочные муфты нагревательной спирали повернуть так, чтобы контактные гнёзда были хорошо доступны для штекера кабеля. Проверив, подключен ли аппарат к сети, включить его и вставить штекеры кабеля в контактные гнёзда. Установить на сварочном аппарате напряжение (V) и время сварки. Все параметры сварки, а также время охлаждения указаны на штриховом коде на наклейке муфты. Начать сварочный процесс, нажав на включатель. Контроль процесса сварки осуществляется сварочным аппаратом автоматически. После успешной сварки становятся видимыми сварочные индикаторы. Оценки качества сварки индикатор не даёт. Его размер зависит от ширины зазора между сварочной муфтой нагревательной спирали и трубой.

Время охлаждения

Прежде чем подвергнуть сваренный элемент полной нагрузке (напр. испытательное или рабочее давление) необходимо обязательно выдержать время охлаждения - не менее 2-х часов.

Гидравлическое испытание

Испытание на плотность водой по DIN 1988

DIN 1988 (Технические правила для прокладки трубопроводов питьевой воды) требует для проложенного, но ещё не закрытого (не присыпанного землёй) трубопровода проведения проверки внутреннего давления. При чём испытательное давление должно быть в 1,5 раза выше максимального рабочего давления.

Свойства материала PP-R обуславливают расширение трубы во время гидравлического испытания, что влияет на результаты испытания. Температурное различие между трубой и испытательной средой может также повлиять на результаты испытания. Т.зменение температуры на 10 К, обусловленное коэффициентом теплового расширения, ведёт за собой изменение давления приблизительно на 0,5 – 1 бар. Поэтому при гидравлическом испытании трубопровода из пластиковых труб необходимо по возможности обеспечить постоянную температуру испытательной среды.

Наполнение системы трубопровода

Трубопровод наполняется отфильтрованной водой так, чтобы в нём не осталось воздуха. Следует использовать такие приборы для измерения давления, которые позволяют безупречное считывание изменения давления в 0,1 бар. Прибор для измерения давления следует разместить на самом низком участке системы трубопровода.

Гидравлическое испытание проводится в два этапа: предварительное испытание и основное. Причём для небольших систем, таких как соединительный или распределительный трубопровод в сырых помещениях, может быть достаточным проведение только предварительного испытания.

Предварительное испытание

Для предварительного испытания устанавливается испытательное давление, соответствующее допустимому рабочему давлению плюс 5 бар, которое в течение 30 минут регулируют 2 раза с интервалом в 10 минут. Ещё через 30 минут падение испытательного давления не должно превышать 0,6 бар (0,1 бар за 5 минут), а сам трубопровод не должен протекать ни в одном месте.

Основное испытание

Непосредственно после предварительного испытания проводится основное испытание. Его длительность составляет 2 часа. При этом считанное по окончании предварительного испытания испытательное давление должно упасть через 2 часа не более, чем на 0,2 бар.

Ни в одном месте трубопровода не должна обнаружиться негерметичность.

Для избежания застоя остатков воды и аварий вследствие их замерзания возможно проведение испытания на плотность сухим методом - с помощью сжатого воздуха (или инертного газа) (см. Стр. 40 + 41).

Протокол испытания (Образец)

(по указаниям DIN 1988)



Описание объекта: _____

Исполняющая фирма: _____

Застройщик: _____

Объект: _____

Материал:	PP-R	<input type="checkbox"/>		PVC-U	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Длина	Ø 16	м	Ø 20	м	Ø 25	м	Ø 32	м
трубопровода:	Ø 40	м	Ø 50	м	Ø 63	м	Ø 75	м
	Ø 90	м	Ø 110	м	Ø 125	м	Ø 140	м
	Ø 160	м	Ø 225	м	Ø 250	м	Ø 280	м
	Ø 315	м						

Кол-во соединений: Сварное _____

Клеевое _____

Число отборных пунктов: _____ ед. Самый высокий отборный пункт над манометром: _____ ед. Общая длина трубопровода _____ м

Предварительное испытание:

Испытательное давление _____ бар

1 регулировка через 10 мин. _____ бар

2 регулировка через 20 мин. _____ бар

Давление через 30 мин. _____ бар

Падение давления _____ бар

Результат предварительного испытания:

Основное испытание:

Испытательное давление _____ бар

Падение давления через 2 часа _____ бар
(макс. 0,2 бар)

Результат основного испытания:

Проведение испытания подтверждаем:

Начало испытания _____ (время) Конец испытания _____ (время) Продолжительность _____ часов

Место _____ Дата _____ Время _____

Подписи:

Заказчик

Исполнитель

Гидравлическое испытание

Испытание на плотность сжатым воздухом или инертным газом

Вследствие сжимаемости газов во время проведения испытаний на плотность воздухом необходимо в целях безопасности соблюдать правила безопасности «Работы с газовым оборудованием», а так же свод правил «Технические правила монтажа газового оборудования DVGW-TRGI». По согласованию с Союзом работников газовой отрасли, опираясь на свод правил, было установлено максимальное испытательное давление 3 бар, так же как при испытаниях на прочность и плотность газопроводов.

Общие правила:

Приём в эксплуатацию новых трубопроводов возможен только в случае успешно выдержанного гидравлического испытания. Гидравлическое испытание должно проводиться до закрытия (присыпания землёй) трубопровода. Испытания возможны на всём протяжении нового трубопровода или по очереди на его отдельных участках. Разделение на небольшие испытательные участки обеспечивает большую надёжность и более точные результаты. С помощью манометра негерметичные точки определяются быстрее, чем на больших разветвлённых участках; негерметичные места локализируются, таким образом, быстрее. Аппараты, водонагреватели, арматура или напорные резервуары необходимо перед гидравлическим испытанием воздухом отсоединить от трубопроводов, если они обладают большим объёмом и могут тем самым повлиять на надёжность и точность испытаний. Все отверстия трубопровода должны быть напрямую закрыты металлическими пробками, вставными шайбами или фланцевыми крышками, выдерживающими испытательное давление. Закрытая запорная арматура не считается плотным запором. Воздушные клапаны для спуска испытательного давления должны размещаться в достаточном количестве и в подходящих местах, где возможен безопасный спуск воздуха.

Если при визуальном или слуховом контроле обнаруживается негерметичность, или замечается падение давления ниже допустимых значений, то все соединения следует проверить на плотность с помощью пенообразующего проверочного средства. После устранения возможной негерметичности повторяется гидравлическое испытание. Во время испытания ни в одном месте трубопровода не должна обнаружиться негерметичность.

В исключительных случаях на манометре можно заметить небольшой спад давления, хотя при визуальном контроле или контроле с помощью пенообразующего проверочного средства никакой утечки не наблюдается. Не смотря на это трубопровод может быть герметичным.

В случае сомнения в герметичности поможет удостовериться испытание на водонепроницаемость.

Во время испытания непременно должна быть обеспечена безопасность лиц и имущества.

В целях безопасности, например, в случае расхождения дефектного соединени труб, не допускается давление выше 3 бар.

Постепенное повышение давление и регулярный визуальный контроль трубных соединений подходят в качестве дополнительных мероприятий в целях безопасности.

Испытание на плотность
Испытание на плотность проводится при испытательном давлении в 110 мбар перед испытанием под нагрузкой. Используемый манометр должен иметь соответствующий диапазон измерения с точностью до 1 мбар (10 мм водного столба). Для этого можно использовать U-образные манометры или пьезометры. Если в трубопроводе есть элементы, не выдерживающие испытательное давление, их следует снять.

После установки испытательного давления продолжительность испытания должна составить при объёме трубопровода до 100 л. не менее 30 минут. На каждые следующие 100 л. объёма трубопровода продолжительность испытания увеличивается на 10 мин. Испытание на плотность начинается по достижении испытательного давления с учётом соответствующего времени, требуемого для того, чтобы испытательная среда приняла температуру внешней среды.

Испытание под нагрузкой

Испытание под нагрузкой проводится при максимальном давлении **3 бар** и с помощью манометра с точностью измерения до 0,1 бар. Испытание под нагрузкой комбинируется с визуальным контролем всех трубных соединений. При этом проверяется, герметично ли выполнены сварные, паяные, прессовые, клеммовые, клеевые и резьбовые соединения.

Испытание под нагрузкой при повышенном давлении должно составлять при

- **номинальном диаметре DN 50 макс. 3 бар и**

- **номинальном диаметре выше DN 50 - DN 100 макс. 1 бар**

После установки испытательного давления продолжительность испытания составляет 10 минут.

Выбор испытательной среды

Для испытания на плотность и прочность (под нагрузкой) можно использовать:

- обезжиренный сжатый воздух
- инертный газ (азот, углекислый газ)
- формовочный газ с 5% водорода в азоте (использование в процессе поиска и локализации негерметичности)

С помощью устройств безопасности, например, редукторов давления на компрессорах, предотвращается превышение предусмотренного испытательного давления в трубопроводной системе.



Протокол гидравлического испытания трубопровода питьевой воды с помощью сжатого воздуха или инертного газа (Образец)

Строительный проект: _____

Заказчик в лице: _____

Подрядчик / ответственный
специалист в лице: _____

Материал трубопровода: _____

Вид соединений: _____

Давление внутри системы: _____ бар Температура внешней среды _____ °C испытательной среды _____ °C

Испытательная среда: обезжиренный сжатый воздух азот углекислый газ

Испытание проводилось по всей системе

на отрезках

Все отверстия трубопровода закрыты металлическими пробками, наконечниками, вставными шайбами или фланцевыми крышками. Аппараты, напорные резервуары или водонагреватели отсоединены от трубопроводов. Проведён визуальный контроль всех трубных соединений на предмет их технически правильного исполнения.

- Испытание на плотность** Испытательное давление 110 мбар
Продолжительность испытания системы объёмом до 100 л. не менее 30 мин
На каждые следующие 100 л. продолжительность испытания
увеличивается на 10 мин.

Объём системы литров

Продолжительность испытания минут

Выжидается выравнивание температуры испытательной и внешней среды и достижение устойчивого состояния полимеров. Затем начинается отсчёт времени испытания.

- Падение давления во время испытания не установлено

- Испытание под нагрузкой при повышенном давлении**

Испытательное давление ≤ 50 DN макс. 3 бар > 50 DN макс. 1 бар

Продолжительность испытания 10 минут

Выжидается выравнивание температуры испытательной и внешней среды и достижение устойчивого состояния полимеров. Затем начинается отсчёт времени испытания.

- Падение давления во время испытания не установлено

- Трубопровод герметичен

Место _____

Дата _____

Заказчик / представитель _____

Исполнитель / представитель _____

Изоляция трубопроводов горячей и холодной воды

Определяющим для изоляции трубопроводов является DIN 1988 часть 2 и Дополнительное постановление о системах отопления к Закону об экономии энергии (HeizAnLV).

Изоляция трубопроводов питьевой воды.

Трубопроводы **холодной** питьевой воды должны быть защищены от нагревания и образования конденсата. Ориентировочные величины минимального изоляционного слоя представлены в табл. 16.

Вид прокладки трубопровода	Толщина изоляционного слоя при $\lambda = 0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
Открытая прокладка в неотапливаемом помещении (напр. подвал)	4 мм
Открытая прокладка в отапливаемом помещении	9 мм
В канале, без теплонесущих трубопроводов	4 мм
В канале, рядом с теплонесущим трубопроводом	13 мм
В пазе каменной стены, стояке	4 мм
В прорезе стены, рядом с теплонес. трубопроводом	13 мм
На бетонном перекрытии	4 мм

Для других теплопроводностей толщина изоляционного слоя рассчитывается соответственно по отношению к диаметру $d = 20 \text{ мм}$.

Табл. 16

Трубопроводы **горячей** питьевой воды и теплораспределительные трубопроводы должны быть изолированы для избежания тепловых потерь.

Табл. 17 и 18

Строка	Условный проход (УП) трубопровода / арматуры, мм	Мин. толщина изоляц. слоч, отнесённая к теплопроводности $0,035 \text{ W m}^{-1}\text{K}^{-1}$
1	до УП 20	20 мм
2	УП 22 до УП 35	30 мм
3	УП 40 до УП 100	Равна УП
4	Выше УП 100	100 мм
5	Трубопровод и арматура 1-4 в стенных и потолочных проёмах, на участках пересечения и на местах соединения трубопроводов, на центральных распределителях трубопроводной сети, трубы, подсоединяющие радиаторы длиной не более 8м	1/2 величин, установленных для строк 1- 4

Табл. 17

	d x s	DN	Толщина изоляционного слоя при $\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
Трубы PN 20	16 x 2,7	10,6	20 мм
	20 x 3,4	13,2	
	25 x 4,2	16,6	
	32 x 5,4	21,2	30 мм
	40 x 6,7	26,6	
	50 x 8,4	33,2	
	63 x 10,5	42,0	
	75 x 12,5	50,0	
	90 x 15,0	60,0	60 мм

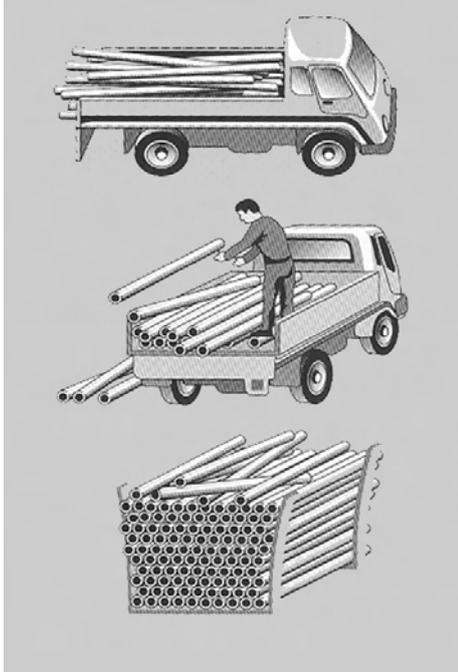
Табл. 18

Полипропиленовые трубы по DIN 8077 обладают относительно теплопередачи очень высокой самоизоляцией. Так в условиях длительной эксплуатации труб PN 20 из PP-R с температурой теплоносителя, напр. 80°C на их наружной поверхности температура приблизительно на 27°C ниже, чем у металлических труб.

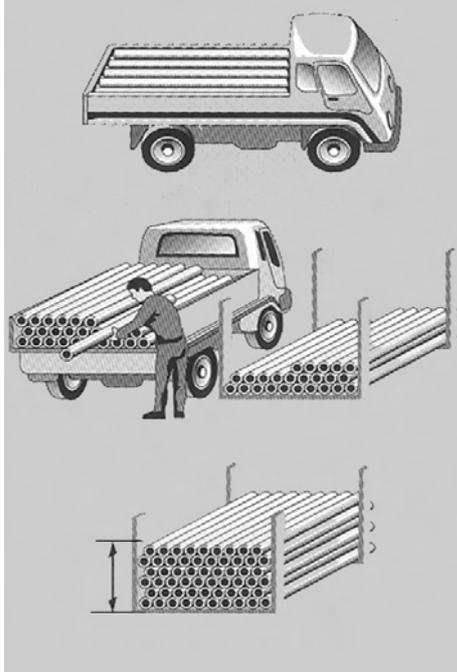
Противопожарная защита

PP-R относится к классу строительных материалов В 2 - умеренно воспламеняемый. Следует учитывать соответствующие требования строительного надзора той или иной страны. Противопожарные проходные изоляторы, имеющие подтвержденный допуск к эксплуатации, предотвращают перенос дыма и огня по трубопроводам сквозь стены и потолки.

Неправильно

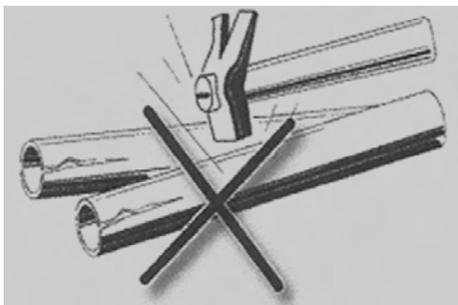


Правильно

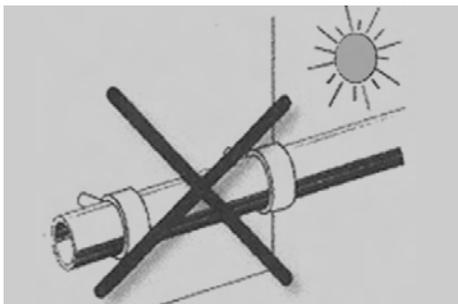


Не бросать трубы

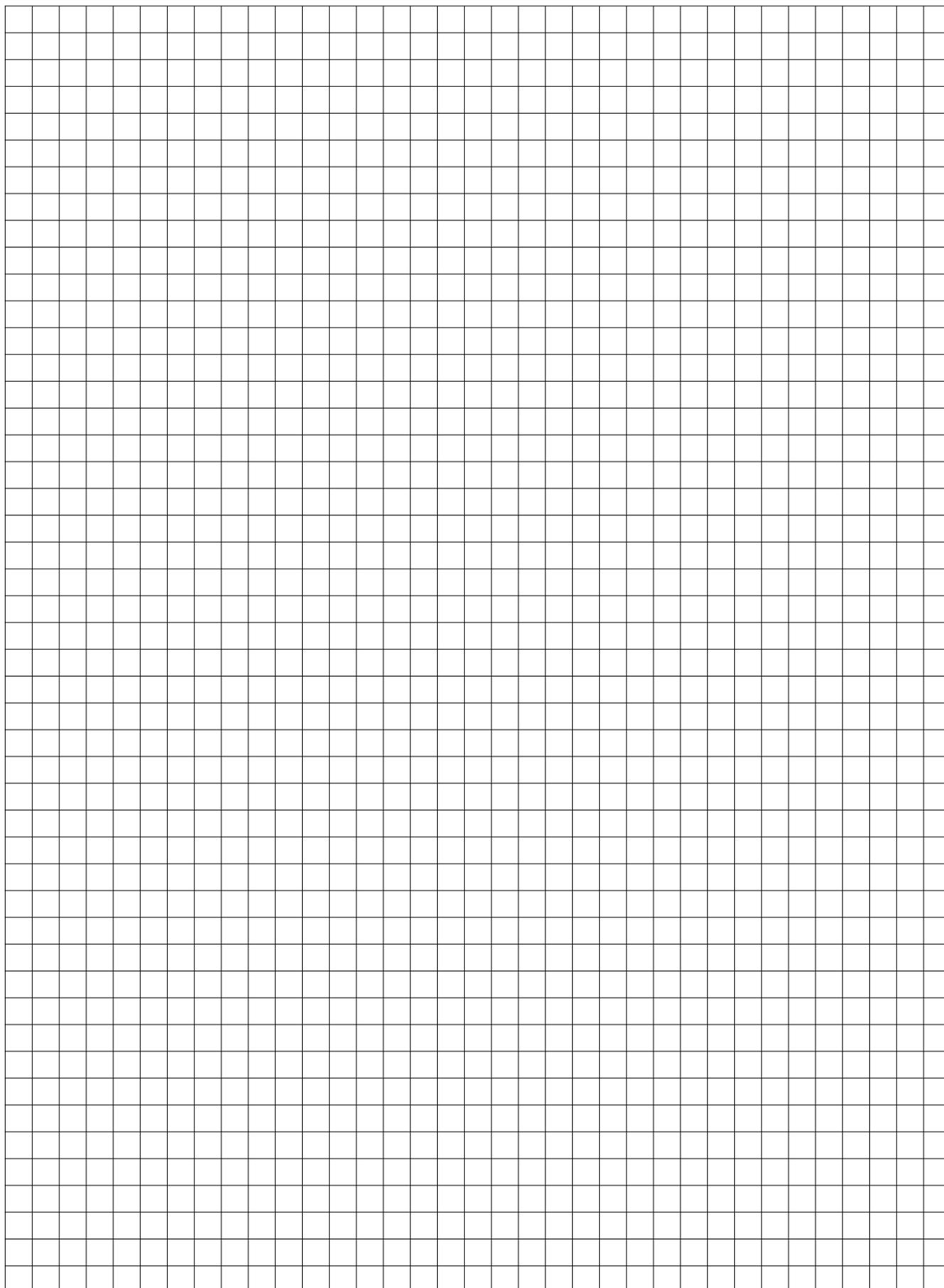
Выбрать место для хранения так, чтобы трубы всегда имели опору по всей длине

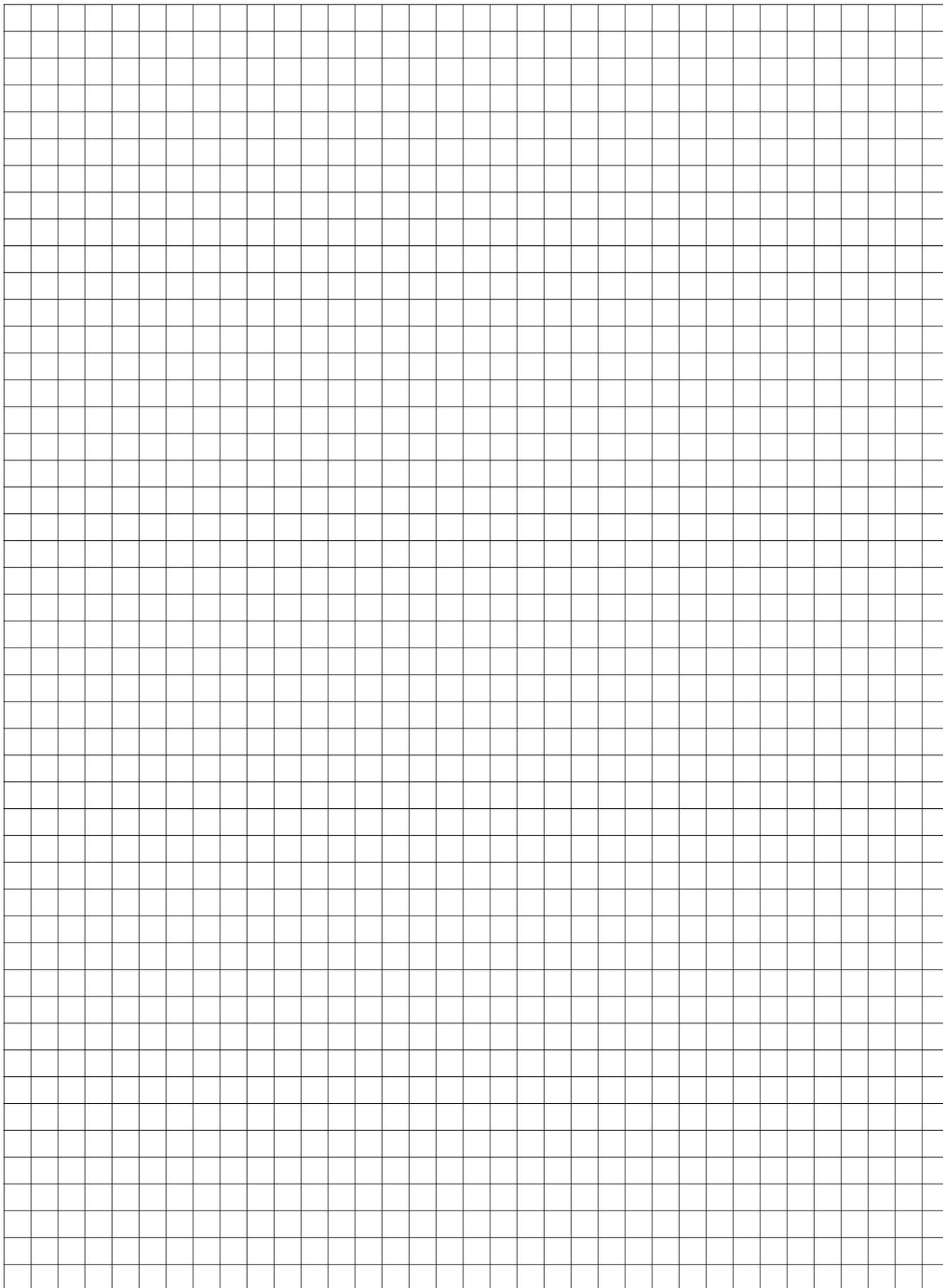


При минусовых температурах существует опасность повреждения труб в результате ударов или падений (так называемый «эффект кнута»). Поэтому при таких низких температурах с материалом следует обращаться особенно осторожно.



Полимерные материалы чувствительны к ультрафиолету. Поэтому при хранении на складе или монтаже на открытом воздухе трубы должны быть защищены от прямых солнечных лучей.





Главное управление



Производственный цех



Склад и отгрузка продукции



Техническое обслуживание инструментов



Качество,

сделанное руками людей

Наши сотрудники отдела новых разработок и лаборатории работают над постоянным улучшением нашей продукции и над разработкой более мощных, экологически безопасных технологических методов производства. Электронный сбор и обработка параметров производства, а также строжайший контроль качества гарантируют испытанное и неизменное качество наших изделий. На складе с многоярусными стеллажами площадью 7.500 кв. м. размещается полный спектр продукции. Наша профессиональная логистика обеспечивает кратчайшие сроки поставки.

У Вас есть другие пожелания?

Вам необходима дополнительная техническая информация или прейскуранты цен? Позвоните нам, пришлите факс или электронное сообщение, и мы охотно вышлем Вам запрошенные материалы.

PVC-U

PE 100

принад-
лежности

