AQUA-S

Технический каталог

полипропиленовые трубы и фитинги

запорная арматура

Москва 2014

СОДЕРЖАНИЕ:

1. ПРЕДИСЛОВИЕ . . . 3

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ . . . 4
2.1 Область применения . . . 4
2.2 Температура и давление . . . 4
2.3 Информация о материале . . . 4
2.4 Параметры эксплуатации . . . 6
2.5 Срок службы . . . 7
2.6 Преимущества трубопроводных систем из полипропилена . . . 8

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ . . . 9
3.1 Расчет гидравлических потерь . . . 9
3.2 Линейные температурные деформации . . . 11
3.3 Компенсация линейного расширения . . . 12
3.4 Способы прокладки трубопроводов . . . 18
3.5 «Тёплый пол» . . . 19
3.6 Изоляция . . . 20

4. МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ . . . 21
4.1 Необходимые инструменты . . . 21
4.2 Подготовка инструмента . . . 21
4.3 Процесс сварки . . . 21

5. ИСПЫТАНИЕ ДАВЛЕНИЕМ . . . 23

6. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ . . . 23

7. НОМЕНКЛАТУРА . . . 24

8. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ . . . 35

ПРИЛОЖЕНИЕ . . . 36

ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА AQUA-S . . . 40

1. ПРЕДИСЛОВИЕ

Министерство строительства Российской Федерации своим постановлением № 18-46 от 11.07.1996 г. «О принятии изменения №2 строительных нор и правил СниП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализация зданий» признало приоритетными трубы из полимерных материалов для систем холодного и горячего водоснабжения зданий» (см.п.10.1 СНиП 2.04.01-85*). В том же году Минстрой РФ принял «Свод правил по проектированию и монтажу трубопроводов из полипропилена» (СП 40-101).

Данное издание разработано в помощь организациям и частным лицам, проектирующим и монтирующим из полипропиленовых труб и фитингов системы холодного и горячего водоснабжения зданий и сооружений. Необходимо знать специфику трубопроводной системы, смонтированной из таких труб. К числу таких специфических особенностей относится, прежде всего, высокий коэффициент линейного теплового расширения (в сравнении с металлическими трубами). Данное явление обуславливает необходимость компенсации линейных изменений длины трубопровода, т.е. расчёта и грамотной расстановки как компенсаторов, так и подвижных и неподвижных опор.

Кроме того, имеется четкая связь между давлением в трубопроводе, температурой транспортируемой среды и сроком службы, что характерно для всех пластиковых трубопроводов. Для полипропилена срок службы установлен не менее 50 лет, при номинальном давлении и температуре транспортируемой среды 20С. При этом следует иметь в виду, что трубы могут работать и при других условиях (более высоких давлениях), но срок службы в таком случае несколько снижается. Например, труба PN 20 изготовленная из полипропилена марки «Рандом сополимер», которая рассчитана на срок службы 50 лет (при рабочем давлении 20 атм. и температуре транспортируемой среды 20 С), будет безаварийно работать в течение 25 лет (при температуре 75 С и давлении 7,5 атм.). Трубы из данного сырья рекомендуются для строительства трубопроводных систем горячего водоснабжения, где максимальная температура горячей воды не должна превышать 75 С (СниП 2.04.01-85).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Область применения

Пластиковые полипропиленовые водопроводные системы используются как распределительный механизм в жилых, административных и промышленных зданиях для трубопроводов питьевой и технической воды, в агропромышленном комплексе.

Трубы и фитинги из полипропилена тип 3 (PPRC) предназначены для внутреннего холодного и горячего водоснабжения, тёплых полов и разводки систем центрального отопления с рабочей температурой до + 95°С. Кроме того, трубопровод из PPRC может быть использован для транспортировки сжатого воздуха и химически агрессивных сред.

Использовать их можно практически в любой из существующих на сегодняшний день областей, где применяются трубы: для проведения питьевой воды, для подачи теплоносителя к отопительным приборам, дренажа, полива и др. К тому же, что является особенно ценным, полипропилен принадлежит к классу полиолефинов и, как все представители этого класса, является экологически чистым продуктом, перенося свое качество на изготовленные из него изделия и обеспечивая безопасность ведения технологического процесса.

Благодаря способности полипропилена свариваться, значительно облегчается процесс монтажа изготовленных из него труб, а надежность сварных соединений — наиболее высокая по сравнению с другими способами и приближается по прочности к самим трубам. Все это, по мнению ведущих специалистов, позволяет назвать полипропилен одним из самых перспективных на сегодняшний день материалов для производства труб и соединений.

Примечание: верный признак брака полипропиленовых труб — они соединяются с фитингами даже в холодном состоянии. Трубы должны входить друг в друга и в сварочную машину с усилием, и только в разогретом состоянии.

С каждым годом ширится их применение в оросительных и дренажных системах, благодаря высокой химической устойчивости, ударной вязкости, способности выдерживать повышенное давление и хорошим сварным свойствам.

2.2 Температура и давление

У каждой из водопроводных систем свои особенности, среди которых очень большое значение имеет температура воды и ее давление. Именно эти величины являются определяющими при подборе полипропиленовых труб, так как сильно влияют на их долговечность:

PN 10 — для холодного водоснабжения (до +20°С) и тёплых полов (до +45°С), номинальное рабочее давление 1 МПа (10,197 кгс/см^2);

PN 16 — для холодного водоснабжения и горячего водоснабжения (до +60°С), номинальное рабочее давление 1,6 МПа (16,32 кгс/см^2);

PN 20 — для горячего водоснабжения (температура до +95°С), номинальное давление 2 МПа (20,394 кгс/см^2);

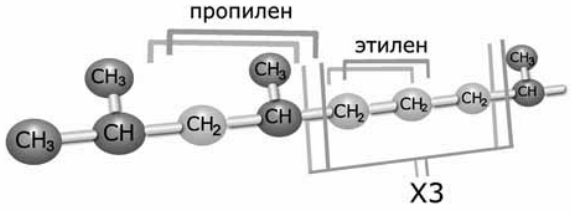
PN 25 (армированные) — для горячего водоснабжения и центрального отопления (до +95°С), номинальное давление 2,5 МПа (25,49 кгс/см^2).

Примечание: таблица допустимого рабочего давления при транспортировке воды в зависимости от температуры и срока службы приведена в пункте 2.4.

Кроме того, выпускаются соединительные детали из полипропилена. Комбинированные детали, имеющие в своей конструкции латунную никелированную впресованную вставку с наружной или внутренней резьбой, позволяют легко переходить с полипропилена на металл. Они одинаково хорошо подходят для труб из любого ряда давления.

2.3 Информация о материале

Одним из самых крупных событий мирового значения в области развития техники пластмасс является изобретение высокотемпературного полипропилена «Рандом сополимера» (тип 3) и его промышленное освоение. Это легкий и прочный сополимер, относящийся к разряду термопластов. Он химически стоек к большинству растворителей, как кислотного, так и щелочного типа (см. Приложение 1). Особый интерес представляет тепловая универсальность полипропилена: трубы из него эксплуатируются при температурах от —10°С до +90°С. Кратковременно трубы выдерживают повышение температуры до 110 °С. Благодаря эластичности материала, вода в полипропиленовых трубах может замерзать, не разрушая их.



«Рандом сополимер» получен путем модификации структуры полипропилена, то есть добавления в его молекулярную цепь молекулы этилена. Подобное «соседство» улучшает механические свойства полипропилена (вязкость, эластичность, высокотемпературная прочность).

На сегодня общепризнанно, что этот статический сополимер пропилена наиболее ценен. PPRC не наносит вреда окружающей среде. При его обработке и утилизации отходов не образуются экологически вредные вещества. Кроме того, полипропилен пригоден для утилизации без добавления экологически вредных веществ.

Для производства труб и фитингов серого и белого цвета марки AS используется только полипропилен высочайшего качества от известных производителей с мировым именем BOREALIS RA 130E (Финляндия).

Таблица 1. Основные физико-механические свойства материала PPRC (тип 3) ТУ 2248-032-00284581-98

Наименование	Методика измерений	Величина
Плотность	ГОСТ 15139	>0,9 г/см^3
Температура плавления	ГОСТ 21553	> 149°C
Предел текучести при растяжении	ГОСТ 11262	24-25 Н/мм^2
Предел прочности при разрыве	ГОСТ 11262	34-35 Н/мм^2
Относительное удлинение в момент достижения предела текучести	ГОСТ 11262	>50 %
Коэффициент линейного расширения	ГОСТ 15173	0,15 мм/м°C
Теплопроводность при 20°C	DIN 52612	0,24 Вт/м°C
Удельная теплоемкость при 20°C	ГОСТ 23630	2 кДж/кг°C

Borealis RA — 130 E

Вся продукция изготовлена на импортных производственных линиях из высокомолекулярного PPR — статического сополимера полипропилена Borealis RA — E 130 (Финляндия).

Компания Borealis — мировой лидер и крупнейший производитель полипропиленовых и высокотехнологичных полиолефиновых материалов.

Компания «Аква-С» одна из первых среди производителей полипропиленовых труб и фитингов в мире приступила к использованию нового гранулята Borealis RA — E 130. Эта новая модификация полипропилена характеризуется тем, что во время эксплуатации при высоких температурах 95^0 — 110^0 C срок службы трубопроводов будет по меньшей мере на 25-30 % больше, чем у трубопроводов, выполненных из немодифицированного полипропилена.

Материал Borealis RA — E 130 высокомолекулярный пропилен рандом сополимер. Специально разработанный для экструзии труб и литья под давлением фитингов.

Данный материал обладает очень хорошей способностью к переработке, гибкость и хорошей ударопрочностью. Он обладает высокой прочностью при длительных нагрузках, под действием внутреннего давления особенно при повышенных температурах. Трубы, изготовленные из материала Borealis RA — E 130 соответствуют требованиям DIN 8078 (PP-R) тип 3 и EN ISO 15874.

Главные физические свойства данного материала указаны в Таблице 2. Данный материал сочетает в себе высокий молекулярный вес с пониженной температурной стабилизацией. Он особенно подходит для изготовления продукции, которая должна обладать высоким сопротивлением к воздействию температуры, давления и различных агрессивных сред. Данный материал обладает высоким показателем свариваемости (согласно стандарту DVS 2203).

Таблица 2. Физические свойства Borealis RA — E 130

Свойство		Единицы	Метод проверки	Значение
Плотность (+23°C)		гр/см^3	ISO 1183	0,897
Показатель текучести расплава	MFR 190/5 MFR 230/2,16 MFR 230/ 5	гр./10 min гр./10 min гр./10 min	ISO 1183 ISO 1183 ISO 1183	0,55 0,30 1,30
Индекс объемного потока	MVR 230/2,16 MVR 230/5	см^3/10 min см^3/10 min	ISO 1183 ISO 1183	0,4 1,75
Предел текучести при растяжении (50 mm/min)		MPa	ISO 527/1+2	24
Относительное удлинение в точки текучести (50 mm/min)		%	ISO 527/1+2	10
Модуль упругости при растяжении (секущая)		MPa	ISO 527/1+2	850

Окончание табл. 2

Свойство	Единицы	Метод проверки	Значение
Определение твердости вдавливанием шарика (132 N/30s)	N/mm^2	ISO 2039/1	48
Твердость по Шору D (3-сек. значение)		DIN 53505	65
Ударная +23 по Шарпи 0°C без разреза –30°C	КДж/м² КДж/м² КДж/м²	ISO 179/1 eU ISO 179/1 eU ISO 179/1 eU	Без разлома Без разлома 43
Ударная +23 по Шарпи 0°C без разреза –30°C	КДж/м² КДж/м² КДж/м²	ISO 179/1 eA ISO 179/1 eA ISO 179/1 eA	22 4,0 2,5
Температура VST/A/50 размягчения по Вика VST/B/50	°C °C	ISO 306 ISO 306	132 69
Температура HDT A остаточной деформации HDT B	°C °C	ISO 75/1+2 ISO 75/1+2	49 70
Температура расплавления	°C	DSC	145-150
Коэффициент линейного теплового расширения (средний, 20-90°C)	1K	DIN 53752	$1,5*10^{-4}$
Теплопроводность	Вт/м°C	DIN 52612	0,24
Поверхностное сопротивление	Ом/м	DIN VDE 0303, ТЗ	>1014

2.4 Параметры эксплуатации

Допустимое рабочее давление, обеспечивающее нормальное функционирование трубопровода в зависимости от температуры теплоносителя и срока эксплуатации для систем из PPRC (тип 3) указаны в таблице 3.

Расчетная продолжительность срока службы трубопроводов из полипропилена составляет не менее 50 лет при условии правильного применения.

Таблица 3. Рабочее давление при транспортировании воды в зависимости от температуры и срока службы ТУ 2248-033-0028-4581-2009

Температура (°C)	Срок службы (лет)	Тип трубы			
		PN 10	PN 16	PN 20	PN 25
		Допустимое превышение давления, кгс/см²			
20	10	13,5	21,7	27,1	33,9
	25	13,2	21,1	26,4	33,0
	50	12,9	20,7	25,9	32,3
30	10	11,7	18,8	23,5	9,3
	25	11,3	18,1	22,7	28,3
	50	11,1	17,7	22,1	27,7
40	10	10,1	16,2	20,3	25,3
	25	9,7	15,6	19,5	24,3
	50	9,2	14,7	18,4	23,0
50	10	8,7	13,9	17,3	21,7
	25	8,0	12,8	16,0	20,0
	50	7,3	11,7	14,7	18,3
60	10	7,2	11,5	14,4	18,0
	25	6,1	9,8	12,3	15,3
	50	5,5	8,7	10,9	13,7
70	10	5,3	8,5	10,7	13,3
	25	4,5	7,3	9,1	11,3
	30	4,4	7,0	8,8	11,0
	50	4,3	6,8	8,5	10,7

Окончание табл. 3

Температура (°С)	Срок службы (лет)	Тип трубы			
		PN 10	PN 16	PN 20	PN 25
		Допустимое превышение давления, кгс/см²			
80	5	4,3	6,9	8,7	10,8
	10	3,9	6,3	7,9	9,8
	25	3,7	5,9	7,5	9,2
95	1	3,9	6,7	7,6	8,5
	5	2,8	4,4	5,4	6,1

2.5 Срок службы

Срок службы трубопровода AS зависит от внутреннего рабочего давления и температуры протекающей по трубе жидкости.

Для определения срока эксплуатации необходимо установить расчетную прочность стенки трубы из условия длительной прочности:

$$\sigma = p*(d-s)/(2*s)*k \quad (1)$$

σ — расчетная прочность (МПа)
p — максимальное давление (МПа)
d — наружный диаметр трубы (мм)
s — толщина стенки трубы (мм)
k — коэффициент безопасности (для отопления 2,5)

Полученное после вычисления расчетное напряжение откладываем на вертикальной оси графика 1. Определим точку пересечения показателя расчетного напряжения (горизонтальная линия) с изотермой максимальной температуры воды (наклонная линия). Из точки пересечения вертикально вниз проведем перпендикуляр на горизонтальную ось, на которой обозначено время в часах (на меньшей шкале в годах). На горизонтальной оси отсчитаем предполагаемый минимальный срок эксплуатации трубопровода в условиях непрерывного отопления. Из отношения продолжительности календарного года (в месяцах) к продолжительности отопительного сезона (в месяцах) выведем коэффициент, на который умножим определенный показатель минимального срока эксплуатации в условиях непрерывного отопления. Полученный в результате показатель является реальным предполагаемым минимальным сроком эксплуатации трубопровода, при условии соблюдения всех остальных условий монтажа и эксплуатации.

Пример:
Исходные данные:
Используется труба AS — PN 20 / 20*3,4;
максимальное эксплуатационное давление — 0,22 МПа;
максимальная эксплуатационная температура воды;
длина отопительного сезона — 7 месяцев;
коэффициент безопасности — 2,5.

$$\sigma = 0,22*(20-3,4)/(2*3,4)*2,5 = 1,34 \text{ МПа}$$

Минимальный срок эксплуатации в условиях непрерывного отопления (рассчитано по графику 1 для изотермы 80°С) 216 000 часов, т.е. 25 лет.

Предполагаемый срок эксплуатации по отношению к продолжительности отопительного сезона:

25 лет*12 месяцев / 7 месяцев = 43 года

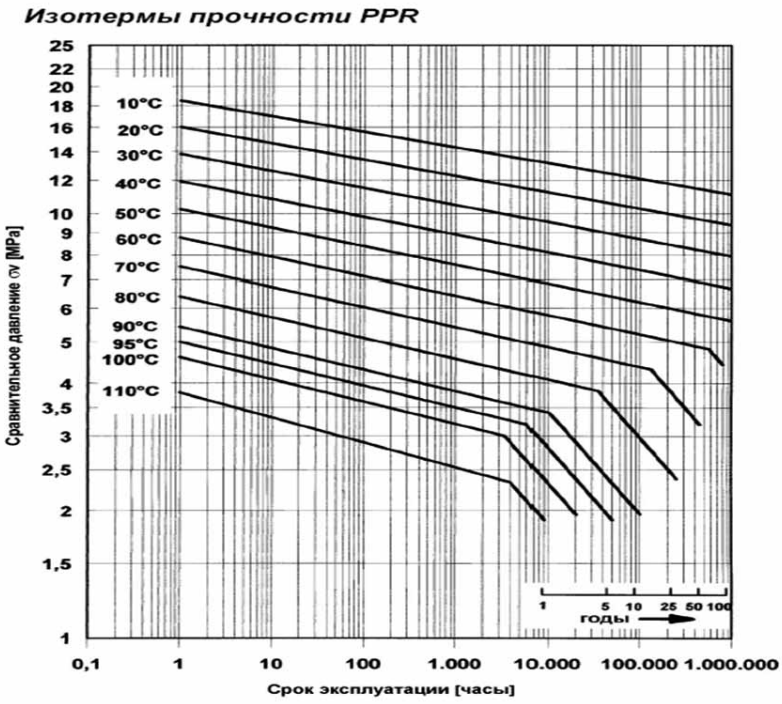


График 1. Срок эксплуатации трубопровода AS

2.6 Преимущества трубопроводных систем из полипропилена

Надежность и долговечность трубопроводных систем напрямую зависит от качества и свойств исходного материала. Изобретение полипропилена марки «Рандом сополимер» PPRC явилось итогом уникальных изысканий. В нем удалось совместить ряд ценных свойств, что делает этот материал идеальным для создания напорных систем водоснабжения и отопления.

многолетняя служба
На поверхности, имеющей непосредственный контакт с водой, не образуется отложений и коррозии. Внутренний диаметр труб не уменьшается с течением времени.

сохранение чистоты воды
Материал абсолютно нетоксичен и химически стоек (инертен), и поэтому совершенно не влияет на качество транспортируемой воды.

стойкость к изменяющимся условиям
Полипропилен марки «Рандом сополимер» PPRC хорошо выдерживает перепады температуры и давления в широком диапазоне.

низкая теплопроводность
в рабочем режиме (протекание воды) на поверхности трубопровода не образуется конденсата.

способность гасить шумы и вибрации
полипропиленовые трубы и фитинги обладают хорошим звукопоглощением, поэтому ограничивается передача шумов, возникающих при протекании воды по трубам и фитингам, что во много раз снижает, по сравнению с металлическими, передачу звука.

экономия времени
Монтаж систем из полипропилена марки «Рандом сополимер» PPRC требует минимальных навыков, затрат времени и усилий. Технология муфтовой сварки позволяет всего за несколько секунд обеспечить долговечное герметичное соединение.

экономия средств
Уникальное соотношение цена/качество достигается благодаря невысокой стоимости сырья и технологической простоте монтажа. Кроме того, долговечность водопровода из полипропилена выгодно отличается от металлического.

неприхотливость в обслуживании
конструкции из полипропилена не требуют покраски, так как имеют ровный цвет по всей поверхности материала (не меняют его). К тому же, нет необходимости в предварительной подготовке труб и фитингов.

и еще раз экономия
полипропиленовые трубы и фитинги в 9 (!) раз легче металлических, поэтому существенно снижают транспортно-складские расходы и трудоемкость монтажа, что соответственно сокращает сроки и стоимость проведения монтажа.

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ

Проектирование трубопроводов связано с выбором способа прокладки и условий, типа труб, соединительных деталей и арматуры, обеспечивающих компенсацию тепловых изменений длины трубы без перенапряжения материала и соединений трубопровода, расчетом гидравлических потерь. Выполнять его следует в соответствии с регламентами строительных норм и правил (СниП) 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий». Необходимо также учитывать специфику полипропиленовых труб.

Выбор типа трубы производится с учетом условий работы трубопровода: давления, температуры, необходимого срока службы и агрессивности транспортируемой жидкости.

Рабочее давление в трубопроводной системе следует определять на основании гидравлических расчетов по методике Свода правил «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации для полимерных материалов. Общие требования.» СП 40-102-00.

3.1 Расчет гидравлических потерь

Расчет гидравлических потерь трубопроводов из PPRC заключается в определении потерь напора (или давления), направленного на преодоление гидравлических сопротивлений, возникающих в трубе, в соединительных деталях, в местах резких поворотов и изменений диаметра трубопровода.

Величина удельной потери напора на трение определяют по формуле Дарси-Вейсбаха:

$$i = \frac{\lambda * v^2}{2gd}, \text{ где} \qquad (2)$$

λ — коэффициент сопротивления по длине трубопровода;

v — скорость течения жидкости, м/с;

g — ускорение свободного падения, м/с^2;

d — расчетный (внутренний) диаметр трубопровода, м.

Коэффициент сопротивления по длине трубопровода равен:

$$\lambda = \frac{0{,}5\left[\frac{B}{2} + \frac{1{,}312(2-B)\lg\frac{3{,}7d}{K_э}}{\lg \mathrm{Re} - 1}\right]}{\lg\frac{3{,}7d}{K_э}}, \text{ где} \qquad (3)$$

B — число подобия режимов течения жидкости равное

$$B = 1 + \frac{\lg \mathrm{Re}}{\lg \mathrm{Re}_{кв}}, \text{ где} \qquad (4)$$

$\mathrm{Re} = \frac{v * d}{\nu}$ — фактическое число Рейнольдса;

$\mathrm{Re}_{кв} = \frac{500 * d}{K_э}$ — число Рейнольдса, соответствующее началу квадратичной области сопротивлений;

ν — коэффициент кинематической вязкости жидкости, м^2/с;

$K_э$ — коэффициент эквивалентной равномернозернистой шероховатости полипропиленовых труб, при неизменном значении принимается равным 0,00002 м.

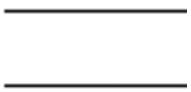
Потери напора в местных сопротивлениях определяются по формуле:

$$i = \xi \frac{v^2}{2g}, \text{ где} \qquad (5)$$

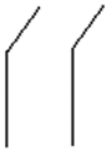
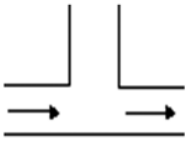
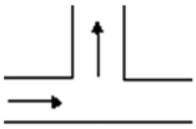
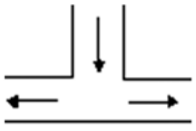
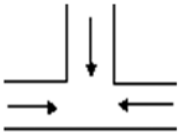
ξ — коэффициент местного сопротивления.

Значения коэффициентов местных сопротивлений представлены в таблице 4.

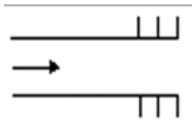
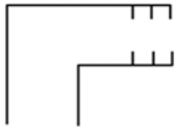
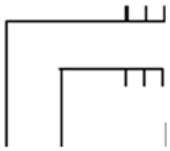
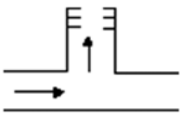
Таблица 4. Значение коэффициента сопротивления ξ для некоторых фитингов (рекомендации НИИМосстроя)

Деталь	Обозначение	Примечание	Коэффициент местного сопротивления ξ
Муфта			0,25

Продолжение табл. 4

Деталь	Обозначение	Примечание	Коэффициент местного сопротивления ξ
Муфта переходная		Уменьшение на 1 размер	0,40
		Уменьшение на 2 размера	0,50
		Уменьшение на 3 размера	0,60
Угольник 90°			1,20
Угольник 45°			0,50
Тройник		Прямое прохождение потоков	0,25
		Разделение потока	1,20
		Соединение потока	0,80
		Разделение потоков в противоположных направлениях	1,80
		Соединение встречных потоков	3,00

Окончание табл. 4

Деталь	Обозначение	Примечание	Коэффициент местного сопротивления ξ
Муфта комб. внутр. резьба			0,50
Муфта комб. наруж. резьба			0,70
Угольник комб. внутр. резьба			1,40
Угольник комб. наруж. резьба			1,60
Тройник комб. внутр. резьба			1,40-1,80
Вентиль		20 мм	9,50
		25 мм	8,50
		32 мм	7,60

Примечание: при гидравлических расчетах систем водоснабжения допускается суммарно учитывать местные сопротивления в количестве 30 % от потерь напора на трение.

3.2 Линейные температурные деформации

При прокладке трубопроводов из полипропилена необходимо учитывать изменение длины трубы вследствие теплового расширения или усадки материала при изменении температуры. В связи с тем, что расширение трубопроводов зависит от перепада температуры, то линейным расширением трубопроводов в системах холодного водоснабжения можно пренебречь.

Трубы PN 25 (армированные) имеют коэффициент линейного расширения α равный 0,03, и для них линейное расширение можно не учитывать.

Величина линейного расширения трубопроводов Δl при открытой прокладке определяется по формуле:

$\Delta l = \alpha * L * \Delta t$, где (6)

Δl — линейное расширение, мм;

α — коэффициент линейного расширения материала трубы, мм/м°С, для труб AS α = 0,15;

L — расчетная длина трубопровода, м;

Δt — расчетная разница температур (между рабочей температурой и температурой при монтаже), °С.

Пример 1:

Исходные данные:

используется трубопровод AS с коэффициентом линейного расширения α=0,15;

расчетная длина трубопровода (расстояние между двумя соседними неподвижными креплениями по прямой линии) L = 8 м;

разница температур Δt = 46°С (температура холодной воды 14°С, температура теплой воды для хозяйственных целей 60°С).

$\Delta l = \alpha * L * \Delta t$ = 0,15 * 8 * (60 — 14) = 55,2 мм (удлинение)

Пример 2:

Исходные данные:

используется трубопровод AS с коэффициентом линейного расширения α=0,15;

расчетная длина трубопровода (расстояние между двумя соседними неподвижными креплениями по прямой линии) L = 20 м;

разница температур Δt = 16°С (температура при монтаже 24°С, температура холодной воды 8°С).

$\Delta l = \alpha * L * \Delta t$ = 0,15 * 20 * (8 — 24) = — 48мм (сокращение)

3.3 Компенсация линейного изменения

Если линейные изменения трубопровода не компенсированы подходящим способом, т.е. если нет возможности продливать или укорачивать трубопровод, в стенках труб концентрируется дополнительное напряжение, возникающее при растяжении и сжатии. Это приводит к существенному сокращению срока эксплуатации трубопровода.

Компенсировать линейные изменения можно тремя способами:

— способом углового расширения (рис.1)

— с помощью П-образных компенсаторов (рис. 2)

— с помощью петлеобразных (круговых) компенсаторов (рис. 3)

Таблица 5. Линейное расширение (мм) для труб PPRC (тип 3)

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

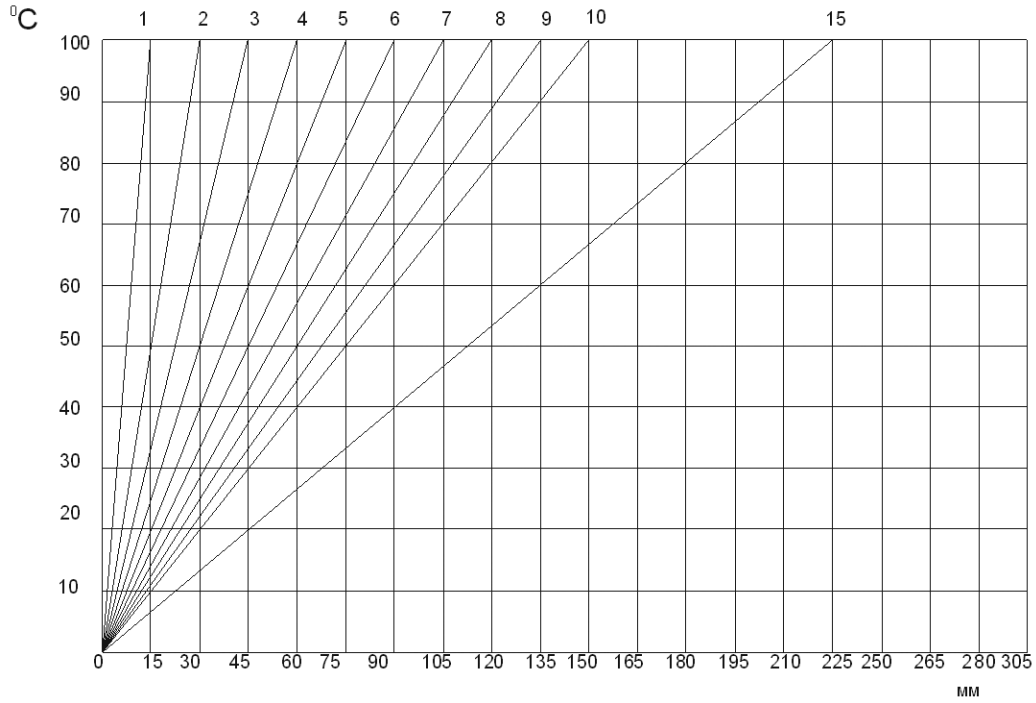


График 2. Линейное расширение для труб PPRC (тип 3)

Таблица 6. Линейное расширение (мм) для труб, армированных алюминием PPRC (тип 3) PN 25

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

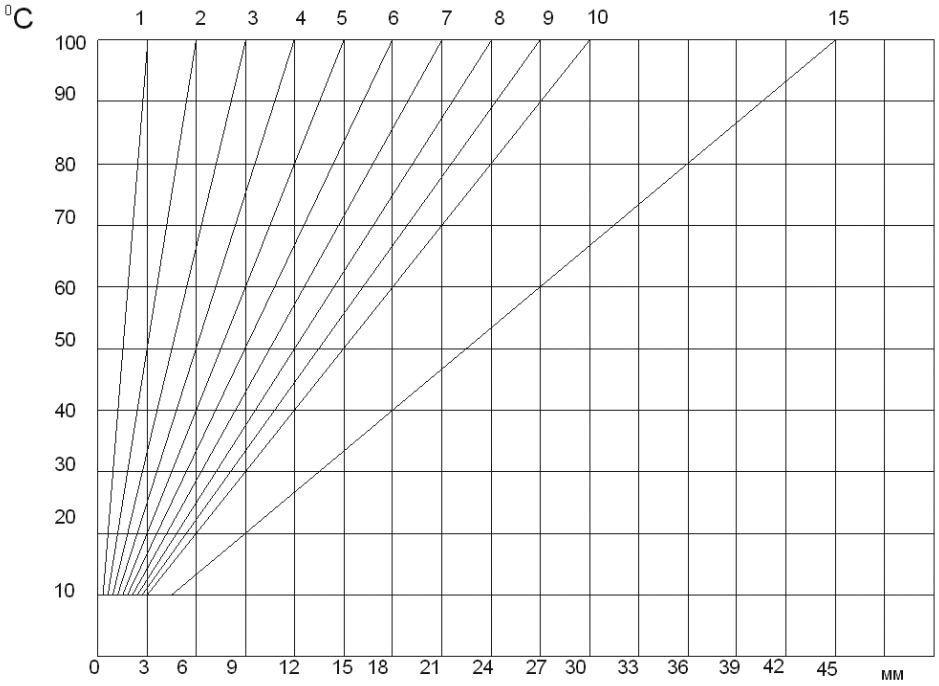


График 3. Линейное расширение для труб, армированных алюминием PPRC (тип 3) PN25

Таблица 7. Линейное расширение (мм) для труб, армированных стекловолокном PPRC (тип 3)

Длина трубы, м	Разница температур Δt, °C							
	10	20	30	40	50	60	70	80
0,1	0,035	0,07	0,105	0,14	0,175	0,21	0,245	0,28
0,2	0,07	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	0,49	0,56
0,3	0,105	0,21	0,315	0,42	0,525	0,63	0,735	0,84
0,4	0,14	0,28	0,42	0,56	0,7	0,84	0,98	1,12
0,5	0,175	0,35	0,525	0,7	0,875	1,05	1,225	1,4
0,6	0,21	0,42	0,63	0,84	1,05	1,26	1,47	1,68
0,7	0,245	0,49	0,735	0,98	1,225	1,47	1,715	1,96
0,8	0,28	0,56	0,84	1,12	1,4	1,68	1,96	2,24
0,9	0,315	0,63	0,945	1,26	1,575	1,89	2,205	2,52
1	0,35	0,7	1,05	1,4	1,75	2,1	2,45	2,8
2	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6
3	1,05	2,1	3,15	4,2	5,25	6,3	7,35	8,4
4	1,4	2,8	4,2	5,6	7	8,4	9,8	11,2
5	1,75	3,5	5,25	7	8,75	10,5	12,25	14
6	2,1	4,2	6,3	8,4	10,5	12,6	14,7	16,8
7	2,45	4,9	7,35	9,8	12,25	14,7	17,15	19,6
8	2,8	5,6	8,4	11,2	14	16,8	19,6	22,4
9	3,15	6,3	9,45	12,6	15,75	18,9	22,05	25,2
10	3,5	7	10,5	14	17,5	21	24,5	28

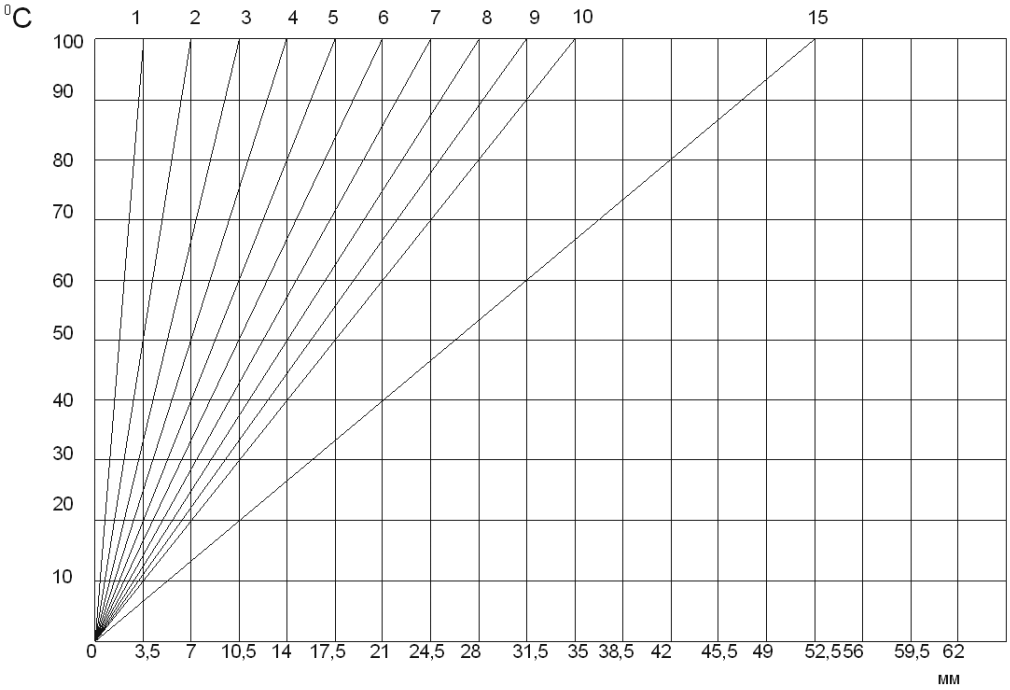


График 4. Линейное расширение (мм) для труб, армированных стекловолокном PPRC (тип 3)

Расчет компенсирующей способности L_k углового метода и П-образных компенсаторов производится по эмпирической формуле:

$$L_k = k * \sqrt{d * \Delta l}\text{, где} \qquad (7)$$

L_k — свободная длина компенсатора, мм;
k — коэффициент материала (для полипропилена PPRC k = 30);
d — наружный диаметр трубы, мм;
Δl — линейное расширение, мм.

Величину L_k можно также определить на графике 4

1) Способ углового расширения основывается на изменении прямолинейного направления прокладки трубопровода угловым соединением.
2) В случаях, когда компенсация путем изменения направления прокладки не возможна, т.е. направление прокладки трубопровода должно быть прямолинейным, применяется П-образный метод компенсации линейного расширения.
3) Петлеобразная компенсация.

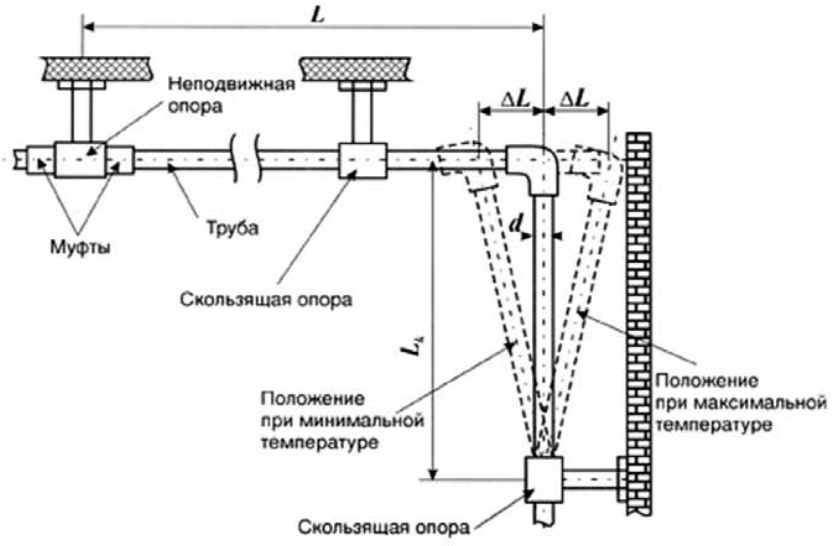


Рисунок 1. Угловой метод компенсации.

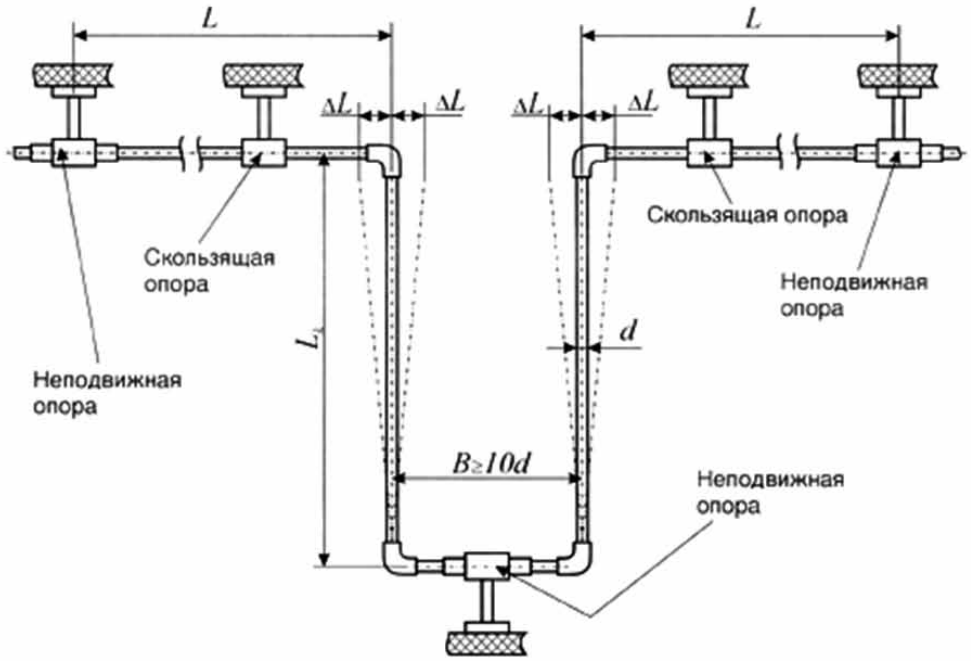


Рисунок 2. П-образный метод компенсации.

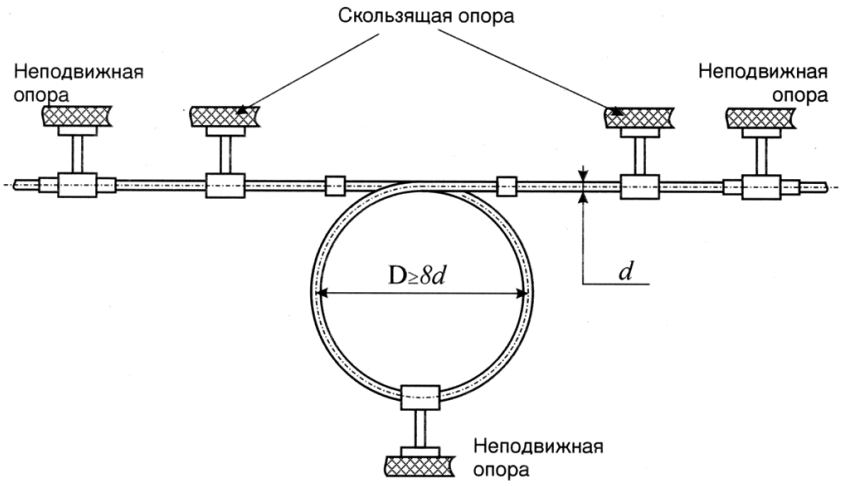


Рисунок 3. Петлеобразный метод компенсации.

Таблица 8. Компенсирующая способность петлеобразных компенсаторов

Наружный диаметр трубы, мм	20	25	32	40
Компенсирующая способность, мм	80	65-70	55	45

Таблица 9. Максимальное расстояние между опорами трубопровода AS (горизонтальный)

PN 20	∅ трубопровода	Расстояние (см) при температуре теплоносителя					
	(мм)	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	80°C
	20	95	90	85	85	80	70
	25	100	100	100	95	90	85
	32	120	115	115	110	100	90
	40	130	130	125	120	115	100
	50	150	150	140	130	125	110
	63	170	160	155	150	145	125
	75	185	180	175	160	155	140
	90	200	200	185	180	175	150
	110	220	215	210	195	190	165
PN 16	20	90	80	80	80	70	65
	25	95	95	95	90	80	75
	32	110	105	105	100	95	80
	40	120	120	115	110	105	95
	50	135	130	125	120	115	100
	63	155	150	145	135	130	115
	75	170	165	160	150	145	125
	90	180	180	170	165	160	135
	110	200	195	190	180	175	155
PN 10	20	80	75	70	70	65	60
	25	85	85	85	80	75	70
	32	100	95	95	90	85	75
	40	110	110	105	100	95	85
	50	125	120	115	110	105	90
	63	140	135	130	125	120	105
	75	155	150	145	135	130	115
	90	165	165	155	150	154	125
	110	185	180	175	165	160	140

Для вертикальных трубопроводов максимальное расстояние между опорами умножается на коэффициент 1,3.

Таблица 10. Максимальное расстояние между опорами армированного трубопровода AS (вертикальный)

∅ трубопровода (мм)	20	25	32	40	50	63	75	90	110
Максимальное расстояние между опорами (см)	120	140	145	150	155	165	170	190	205

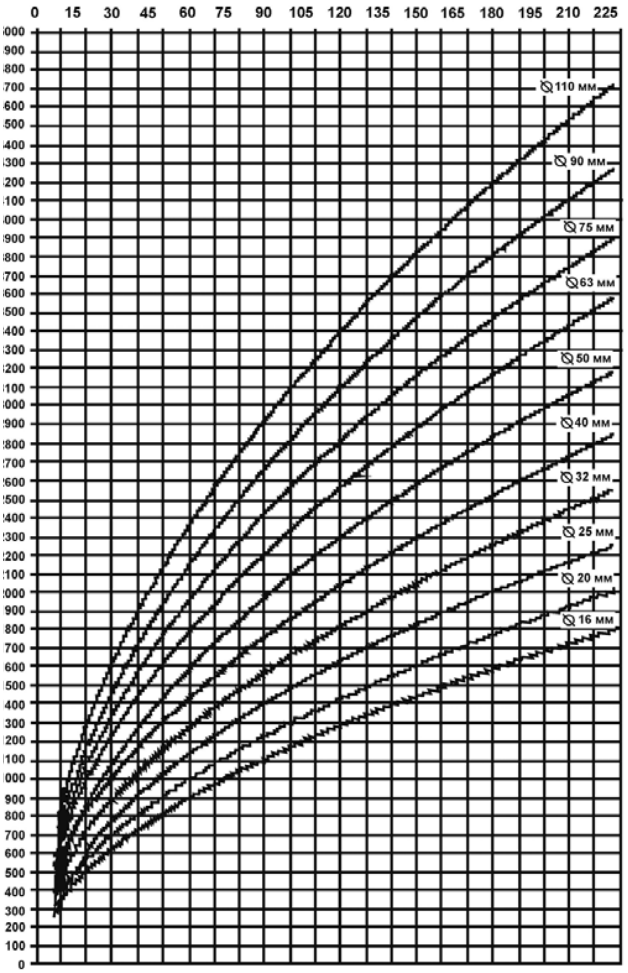


График 5. Свободная длина компенсатора Lk для трубопровода из полипропилена в зависимости от линейного расширения ΔI и диаметра труб d.

Пример:

Исходные значения:
используется трубопровод AS (k = 30);
диаметр трубы d = 40 мм;
линейное расширение ΔI = 55 мм.

$$L_k = k * \sqrt{d * \Delta l} = 30 * \sqrt{40 * 55} = 1407 \text{ мм}$$

При проектировании трубопроводы разделяются на отдельные участки путем распределения точек жесткого крепления.

3.4 Способы прокладки трубопроводов

При прокладке трубопроводов используют следующие методы:

- o открытая прокладка,
- o прокладка под штукатуркой
- o прокладка в шахтах и каналах
- o бесканальная прокладка в грунте (наружные трубопроводы).

Трубопроводы в зданиях прокладываются на подвесках, опорах и кронштейнах открыто или скрыто (внутри шахт, строительных конструкций, борозд, в каналах). Скрытая прокладка трубопроводов применяется для обеспечения защиты пластмассовых труб от механических повреждений.

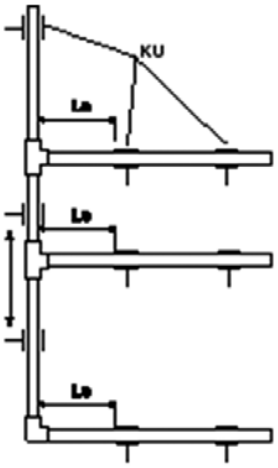
Трубопроводы вне зданий (межцеховые или наружные) прокладываются на эстакадах и опорах (в обогреваемых или не обогреваемых коробах и галереях или без них), в каналах (проходных или непроходных) и в грунте (бесканальная прокладка).

3.4.1 Прокладка восходящего трубопровода

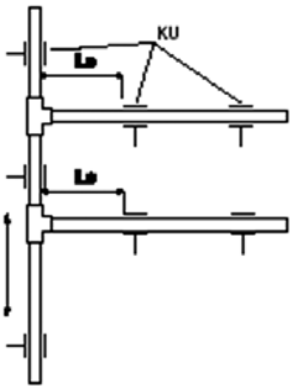
При монтаже восходящего трубопровода необходимо обращать внимание на расстановку неподвижных опор, а также на создание подходящего способа компенсацию

Компенсация восходящих трубопроводов обеспечивается:

— у основании стояка подвижными опорами



— на вершине стояка подвижными опорами



KU — посадка с трением скольжения
L_s — свободная длина для компенсации

3.5.2 Прокладка горизонтального трубопровода

При прокладке горизонтальных трубопроводов необходимо уделять внимание решению вопроса компенсации и способа прокладки трубопровода.

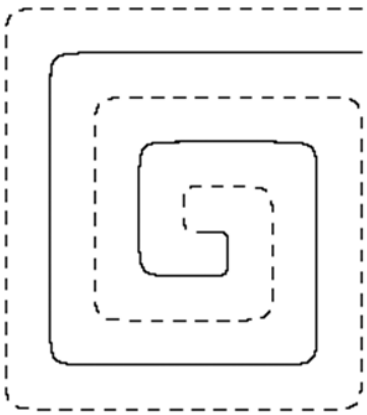
Наиболее распространенным способом является прокладка в оцинкованных или пластиковых желобах, в патронах, иногда в открытой дорожке. Компенсация линейного расширения чаще всего производится при помощи изменения трассы трубопровода или использованием П-образных компенсаторов. Возможно также использование компенсационных петель. Компенсация может быть решена с помощью подвесок или горизонтальных консольных опор.

3.5 «Тёплый пол»

При монтаже «тёплых полов» необходимо соблюсти максимальную температуру наружного слоя пола в помещениях, предназначенных для пребывания людей.

Для того чтобы сделать возможным перенос тепла, при проектировании «тёплых полов» выбирается низкая скорость потока воды для отопления (приблизительно 0,3 м/с). Давление в трубопроводе определяется на основе эксплуатационных параметров отопительной системы.

Температура воды для отопления устанавливается на основе расчета в зависимости от типа помещения, типа напольного покрытия и наружной расчетной температуры в месте строительства. Обычно максимальная температура в сети полового отопления 45 °С, давление 0,3 МПа. Для прокладки отопительных контуров используется труба в рулоне. Такой трубопровод более выгоден, так как избавляет от необходимости использовать в конструкции пола лишние соединения. Отопительные трубы монтируются в конструкции пола по спирали.



Диаметр и шаг прокладки труб устанавливается на основании расчета. При проектировании «тёплого пола» необходимо определить способ регулировки отопительной мощности пола и обеспечить соблюдение максимальной температуры поверхности.

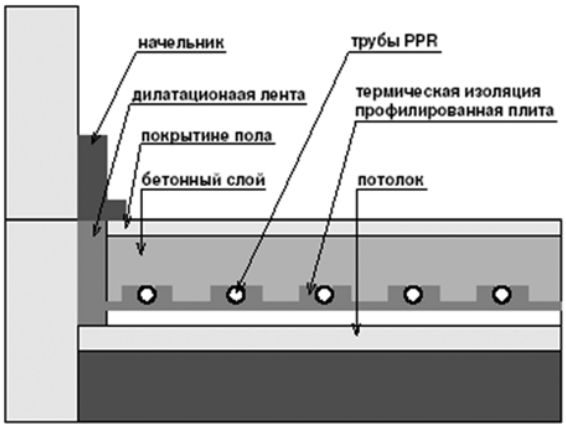
В местах, где имеется необходимость более высокой мощности (под окнами), отопительные трубы прокладываются чаще. В местах, закрытых мебелью, трубы для отопления помещения не кладутся.

Максимальная длина отопительного змеевика для одного отопительного контура 100 м.

Каждый отопительный контур начинается в распределительном коллекторе, а кончается в приемном коллекторе. Необходимо обеспечить возможность спуска воздуха из трубопровода в самом высоком месте.

Для экономной эксплуатации «тёплых полов» выбирают напольное покрытие с минимальным тепловым сопротивлением.

Во время прокладки нужно обеспечить точное положение трубопровода и его межосевого расстояния.



При монтаже отопления в полу руководствуются теми же правилами, что и при монтаже водопровода.

Трубопровод аккуратно отматывают с рулона, избегая крутильного напряжения, и постепенно прикрепляют к основанию. Особенное внимание нужно уделять прикреплению трубопровода к металлическим подстилающим сетям. Необходимо избегать угрозы механических повреждений трубопровода в местах прикрепления.

По окончании прокладки трубопровод устанавливают приблизительно на половину эксплуатационной температуры. Форма трубопровода устанавливается, и только после этого можно приступать к укладке следующих слоев пола.

«Тёплый пол» является одним из наиболее комфортных и эффективных способов отопления. Чтобы использовать все его преимущества, нужно тщательно спроектировать отопительную систему, принимая во внимание и другие факторы, так как в большинстве случаев «тёплый пол» представляет собой лишь один из способов в отопительной системе объекта.

3.6 Изоляция

При монтаже систем горячего водоснабжения необходимо изолировать трубопровод во избежание термических потерь. При монтаже систем холодного водоснабжения трубопровод необходимо защитить от образования конденсата и во избежание нагрева труб выше 20°С, что важно с точки зрения сохранения гигиенических норм питьевой воды.

Толщина и вид изоляции устанавливается на основании термического сопротивления используемой изоляции, влажности воздуха в помещении, где устанавливается трубопровод, вызванной разницей между температурой воздуха в помещении и температурой текущей воды.

Трубопровод необходимо изолировать по всей длине трассы, включая фитинги и арматуру. Необходимо соблюдать проектную минимальную толщину изоляции трубопровода вдоль всей длины трассы.

Таблица 11. Минимальная толщина изоляции для холодного водоснабжения.

Вид прокладки трубопроводов	**Толщина слоя изоляции, мм при λ = 0,040 Вт(мК)***
Открытая прокладка трубопровода в неотапливаемом помещении (подвал)	4
Открытая прокладка трубопровода в отапливаемом помещении	9
Прокладка трубопровода в канале, без горячих трубопроводов	4
Прокладка трубопровода в канале, рядом с горячими трубопроводами	13
Прокладка трубопровода в щели каменной стены, стояке	4
Прокладка трубопровода в прорези стены, рядом с горячими трубопроводами	13
Прокладка трубопровода на бетонном потолке	4

* — Для других коэффициентов теплопроводности толщина слоя изоляции рассчитывается соответственно по отношению к диаметру d.

Толщина изоляции для горячего водоснабжения обычно колеблется между 9 и 15 мм при термической сопротивляемости λ = 0,040 Вт (мК).

4. МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ

Системы трубопроводов из полипропилена пригодны для всех известных видов прокладки: открытой прокладки, прокладки под штукатуркой, в шахтах и каналах и др. Монтаж трубопроводов из «Рандом сополимер» (PPRC) следует выполнять при температуре окружающей среды не ниже минус 10° С. Соединение пластмассовых деталей производится с помощью специального оборудования методом термической сварки в раструб. Соединение полипропиленовых труб с металлическими трубами производится с помощью комбинированных и фланцевых деталей.

4.1. Необходимые инструменты

а) Электросварочный аппарат для термической сварки, снабженный парными насадками необходимого размера.
б) Специальные ножницы или резак (нож с режущим роликом).
в) Нож с коротким лезвием.
г) Кусок несинтетической ткани.
д) Спирт или Тангит.
е) Метр, маркер.
ж) Зачистное устройство (для армированных труб).

4.2. Подготовка инструмента

Алгоритм процесса сварки следующий:

— Установить сварочный аппарат на ровной поверхности;
— Закрепить на сварочном аппарате парные насадки необходимого размера с помощью специальных ключей;
— Проверить чистоту нагревающих насадок, протереть их при необходимости несинтетической тканью, во избежание повреждения тефлонового покрытия в нагретом состоянии.
— Установить на сварочном аппарате с помощью регулятора температуру 260°С (температура сварки PPRC труб и фитингов);

Примечание: при сварке аппаратом AS терморегуляция осуществляется автоматически.

— Включить сварочный аппарат в сеть. В зависимости от температуры окружающей среды нагрев парных насадок длится 10 — 15 минут. Процесс нагрева закончен, когда гаснет или загорается (в зависимости от типа сварочного аппарата) лампочка контроля температуры.

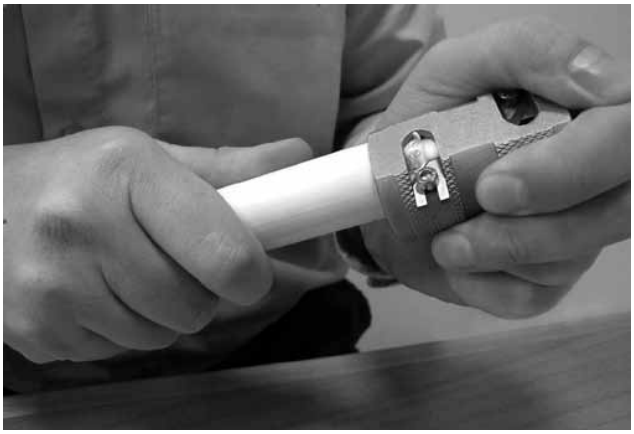
Примечание: при сварке аппаратом AS загорается зеленая лампочка.

Первую сварку рекомендуется производить через 5 минут после нагрева сварочного аппарата.

4.3. Процесс сварки

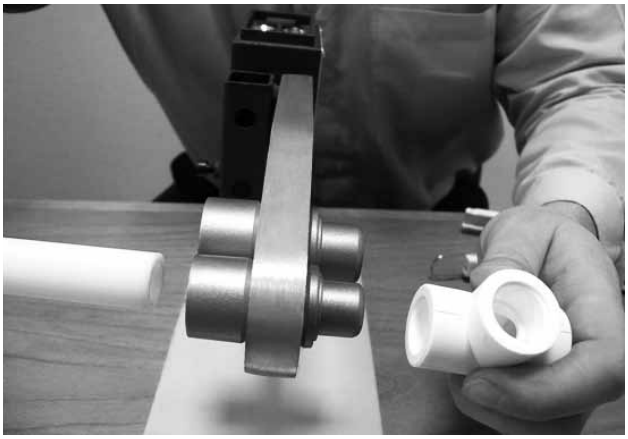
Контактную сварку враструб следует осуществлять с соблюдением такой последовательности операций:

— Визуальный осмотр труб и фитингов;
— Отмерить и отрезать под прямым углом к оси кусок трубы необходимой длины с помощью ножниц. Для труб с внешнем армированием с помощью зачистного устройства удалить верхний пластиковый и алюминиевый слой трубы, для труб с внутренним армированием производится торцевание – удаление алюминиевого слоя с торца трубы.



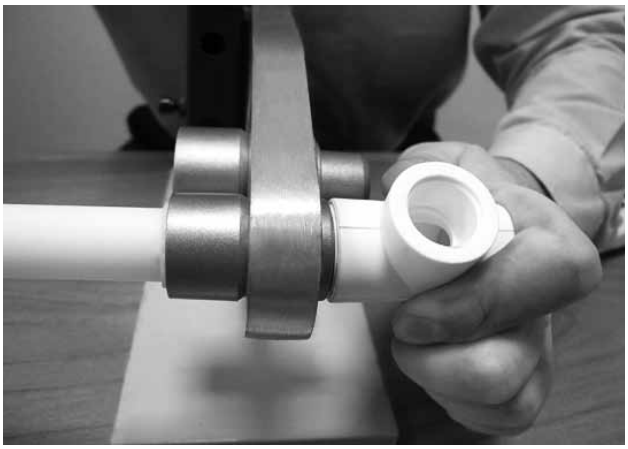
— Ножом или специальным приспособлением скосить под углом 30-45° наружный конец трубы, предназначенный для нагревания (для труб диаметром ≥ 40).
— Конец трубы и фитинг перед сваркой при необходимости очистить от пыли и грязи и обезжирить спиртом или тангитом.
— При помощи маркера нанести на трубу метку на расстоянии, равном глубине фитинга минус 1-3 мм.

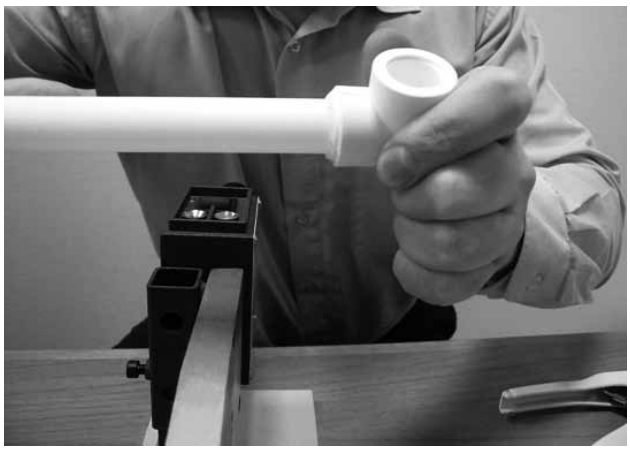
— Поместить трубу и фитинг на соответствующие насадки (трубу вставить в насадку до отметки, обозначающей глубину сварки). Не вращать и не поворачивать трубу и фитинг, для лучшей ориентации можно использовать вспомогательные маркировки на фитингах. Выдержать необходимое время нагрева, которое указано в таблице 12



— По окончании нагревания снять трубу и фитинг с насадок и соединить их равномерным движением без осевого поворота на всю глубину до отметки.

— Выдержать время охлаждения.





Трубы диаметром более 50 мм включительно рекомендуется сваривать при помощи специального монтажного приспособления, в целях обеспечения необходимого давления и во избежание осевых поворотов.

Таблица 12. Технологическое время термической сварки труб и фитингов из полипропилена в зависимости от диаметра свариваемых трубы и фитинга при температуре насадок 260°С — 280°С.

наружный диаметр трубы (мм)	время нагрева, с	время сварки, с	время охлаждения, с
20	6	4	120
25	7	4	180
32	8	4	240
40	12	5	240
50	18	5	300
63	24	6	360
75	30	6	390
90	40	8	390
110	50	10	480

Помните: время сварки начинается в момент соединения трубы с фитингом. В процессе охлаждения нельзя использовать какие-либо средства, например, холодную воду.

5. ИСПЫТАНИЕ ДАВЛЕНИЕМ

Заполнение смонтированной сети водой можно осуществить минимум через 2 часа после сварки последнего соединения.

Все смонтированные системы должны быть подвергнуты испытанию давлением согласно СНиП 3.05.01-85. Испытание трубопровода следует производить при положительной температуре и не ранее, чем через 14 часов после заполнения его водой.

Испытание проводится при следующих условиях:

давление:	1,5 МПа;
время испытания:	минимум 1 час после удаления воздушных пробок и доведения до макс. давления системы;
продолжительность испытания:	60 минут;
макс. падение давления:	0,02 МПа.

Во время испытания давлением необходимо составить запись, например, в форме приложенного протокола (этот протокол является одним из необходимых документов в случае рекламации).

6. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Транспортировку, погрузку и выгрузку полипропиленовых труб рекомендуется производить при температуре наружного воздуха не ниже минус 10°С. Перевозка при температуре до минус 20 °С допускается исключительно при использовании специальных устройств, которые обеспечивают фиксацию. Трубы и соединительные детали из полипропилена, доставленные на объект в зимнее время, перед применением в зданиях должны быть предварительно выдержаны при положительной температуре не менее 2 часов.

При перевозке трубы необходимо укладывать на ровную поверхность по всей длине, предохраняя от острых металлических углов и ребер платформы.

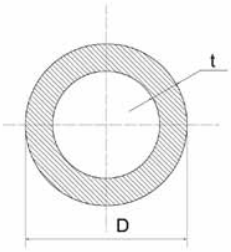
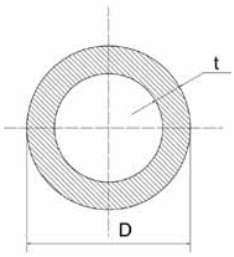
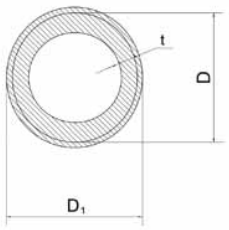
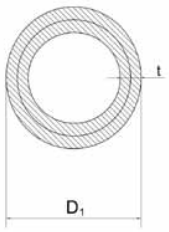
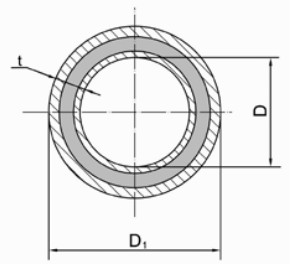
Трубы и соединительные части необходимо оберегать от механических ударов и от повреждений колющими и режущими предметами и инструментами их поверхности.

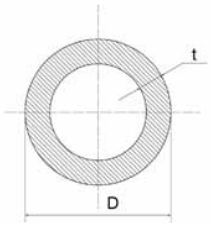
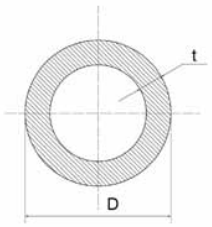
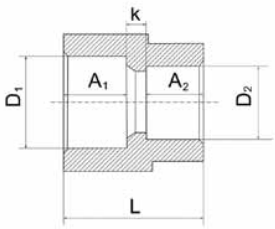
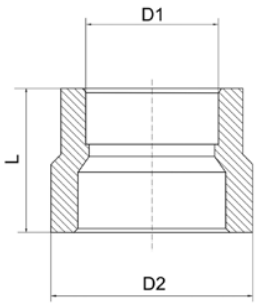
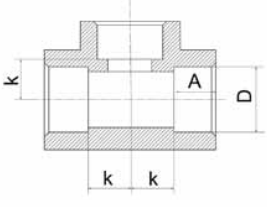
Для сохранения химико-физических свойств труб и фитингов, необходимо избегать таких мест хранения, где материал может оказаться под прямым воздействием ультрафиолетовых лучей. Нужно оберегать от атмосферных осадков.

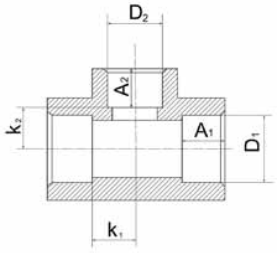
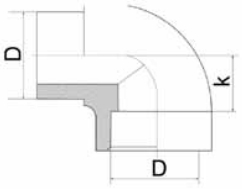
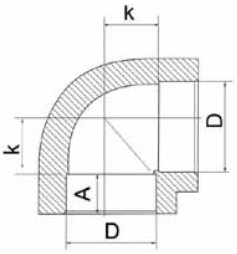
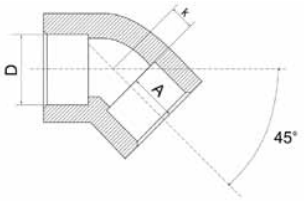
Трубы должны храниться на стеллажах в закрытых помещениях или под навесом. Высота штабеля не должна превышать 2 метра.

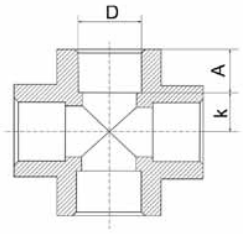
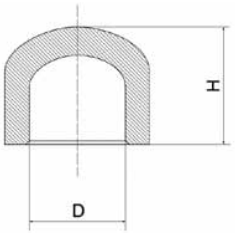
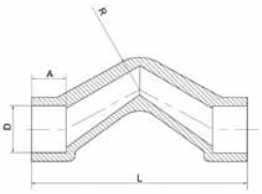
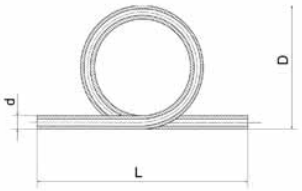
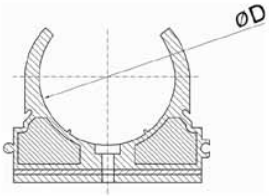
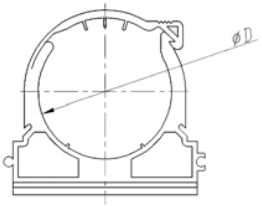
Трубы и соединительные детали следует складировать не ближе 1 м от нагревательных приборов и беречь от открытого огня.

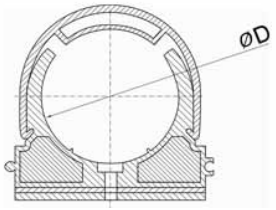
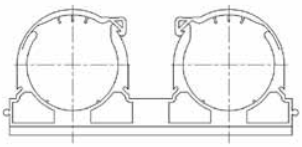
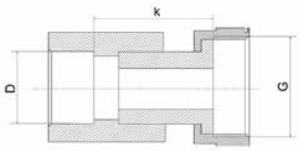
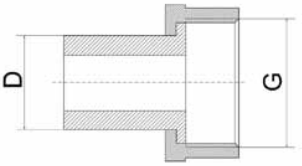
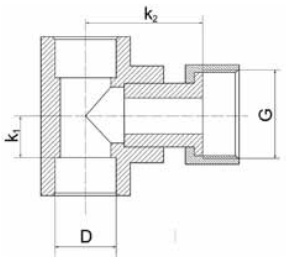
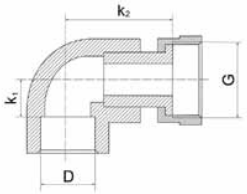
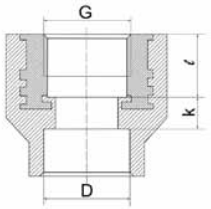
7. НОМЕНКЛАТУРА

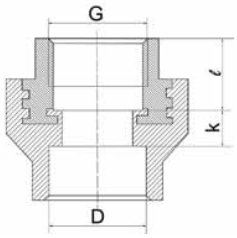
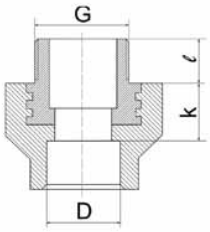
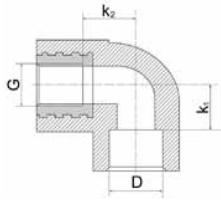
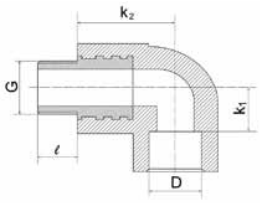
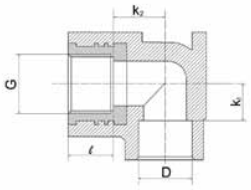
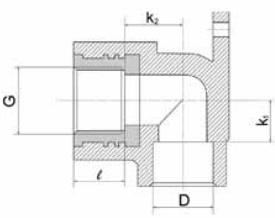
Наименование	Внешний вид	Чертеж	Размер	
Труба PN 10			20*1,9 25*2,3 32*3,0 40*3,7 50*4,6 63*5,8	75*6,8 90*8,2 110*10 125*11,4 140*12,7 160*14,6
Труба PN 16			20*2,8 25*3,5 32*4,5 40*5,6 50*6,9 63*8,7	75*10,4 90*12,5 110*15,2 125*17,6 140*19,2 160*21,9
Труба PN 20			20*3,4 25*4,2 32*5,4 40*6,7 50*8,4 63*10,5	75*12,5 90*15,0 110*18,3 125*20,8 140*23,3 160*26,6
Труба PN 25 наружняя армировка			20*3,4 25*4,2 32*5,4 40*6,7 50*8,4	63*10,5 75*12,5 90*15,0 110*18,4
Труба PN 25 внутренняя армировка			20*3,4 25*4,2 32*5,4	40*6,7 63*10,5 75*12,5
Труба PN 25 армированная стекловолокном			20*3,4 25*4,2 32*5,4 40*6,7 50*8,4 63*10,5	75*12,5 90*15,0 110*18,3 125*20,8 140*23,3 160*26,6

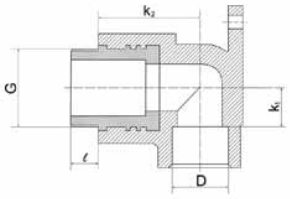
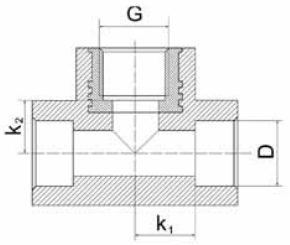
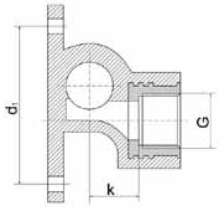
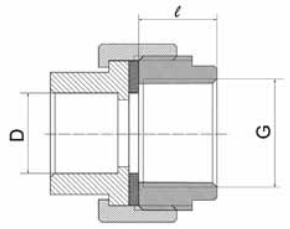
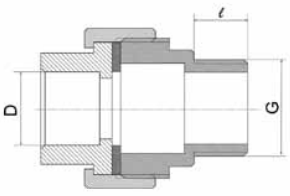
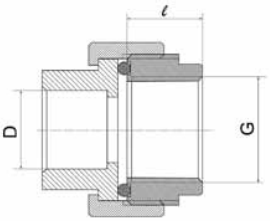
Наименование	Внешний вид	Чертеж	Размер
Труба в бухте (100м/200 м)			PN 10/16 PN 10/20 PN 16/16 PN 16/20 PN 20/16 PN 20/20
Труба в бухте PE-RT w (100м)			16*2 20*2
Муфта			20 63 25 75 32 90 40 110 50 125 140 160
Муфта переходная			25*20 40*25 32*20 40*32 32*25 50*40 40*20 63*50
Муфта переходная внутр./ наруж.			25*20 75*63 32*20 90*63 32*25 90*75 40*20 110*63 40*25 110*75 50*20 110*90 50*25 125*63 50*32 125*75 50*40 125*90 63*20 125*110 63*25 140*125 63*32 160*140 63*40 63*50 75*50
Тройник			20 63 25 75 32 90 40 110 50 160

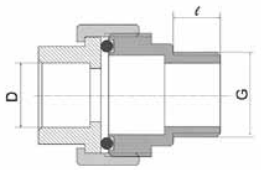
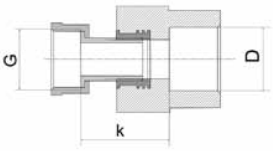
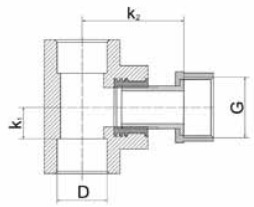
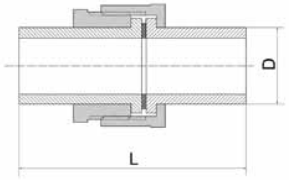
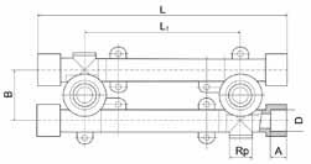
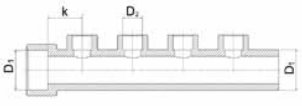
Наименование	Внешний вид	Чертеж	Размер
Тройник переходной			20*25*20 20*32*20 20*40*20 25*20*25 25*32*25 25*40*25 32*20*32 32*25*32 32*40*32 32*50*32 40*20*40 40*25*40 40*32*40 50*20*50 50*25*50 50*32*50 50*40*50 63*20*63 63*25*63 63*32*63 63*40*63 63*50*63 160*110*160 160*125*160 160*140*160 160*75*160 160*63*160 75*20*25 75*25*75 75*32*75 75*40*75 75*50*75 75*63*75 90*20*90 90*25*90 90*32*90 90*40*90 90*50*90 90*63*90 90*75*90 110*20*110 110*25*110 110*32*110 110*40*110 110*50*110 110*63*110 110*75*110 110*90*110 160*90*160
Колено 90° внутр./наруж.			20 25 32
Колено переходное			20/25 20/32 20/40 25/32 25/40 32/40
Колено 90°			20 25 32 40 50 63 75 90 110 140
Колено 45°			20 25 32 40 50 63 75 90 110 125

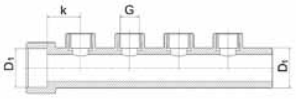
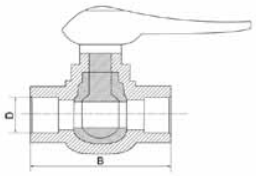
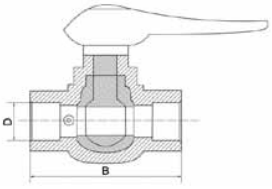
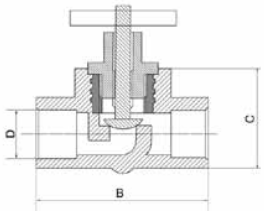
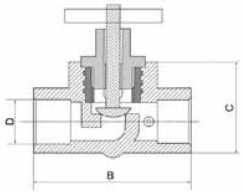
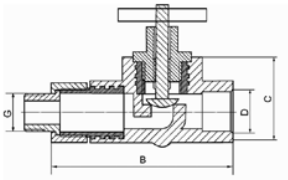
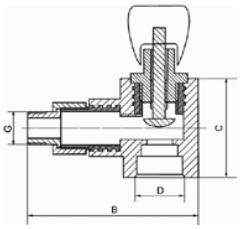
Наименование	Внешний вид	Чертеж	Размер
Крестовина			20 25 32 40 50
Заглушка			20 25 32 40 50 63 75 90 110 125
Пробка с резьбой			1/2"
Скоба вн/вн			20 25 32 40
Компенсатор			20 25 32 40
Опора			20 25
Опора с зажимом			40 50 63

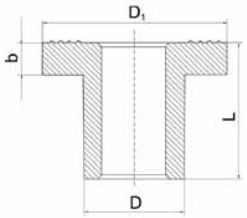
Наименование	Внешний вид	Чертеж	Размер
Опора с ремешком			32
Опора двойная с ремешком			20 25
Муфта с накидной гайкой			20*1/2'' 25*5/4'' 20*3/4'' 32*3/4'' 20*1'' 32*1'' 20*5/4'' 32*5/4'' 25*1/2'' 40*1'' 25*3/4'' 40*5/4''
Муфта с накидной гайкой под пломбу			20*3/4'' 25*3/4''
Переходник с накидной гайкой			20*1/2'' 25*1'' 32*5/4' 40*3/2'' 50*2''
Тройник с накидной гайкой			20*3/4'' *20 25*3/4''*20 25*1''*25 32*3/4''*32 32*1''*32 32*5/4''*32 40*3/4''*40 40*1''*40 40*5/4''*40
Колено 90° с накидной гайкой			20*1/2'' 25*5/4'' 20*3/4'' 32*3/4'' 20*1'' 32*1'' 25*3/4'' 32*5/4'' 25*1'' 40*3/4''
Муфта комбинированная с внутренней резьбой			20*1/2'' 25*1'' 20*3/4'' 25*5/4'' 20*1'' 32*3/4'' 25*1/2'' 32*1'' 25*3/4'' 32*5/4''

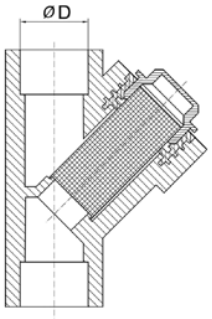
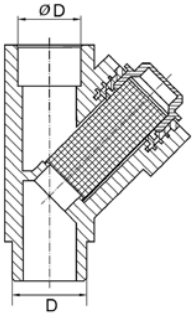
Наименование	Внешний вид	Чертеж	Размер
Муфта комбинированная с внутренней резьбой под ключ			20*1/2'' 40*5/4'' 50*6/4'' 63*2''
Муфта комбинированная с наружной резьбой			20*1/2'' 20*3/4'' 20*1'' 25*1/2'' 25*3/4'' 25*1'' 25*5/4'' 32*3/4'' 32*1'' 32*5/4''
Муфта комбинированная с наружной резьбой под ключ			20*1/2'' 40*5/4'' 50*6/4'' 63*2''
Колено комбинированное с внутренней резьбой			20*1/2'' 20*3/4'' 25*1/2'' 25*3/4'' 32*3/4'' 32*1''
Колено комбинированное с наружной резьбой			20*1/2'' 20*3/4'' 25*1/2'' 25*3/4'' 32*3/4'' 32*1''
Колено настенное с внутренней резьбой			20*1/2'' 20*3/4'' 25*1/2'' 25*3/4''
Колено настенное с внутренней резьбой с тройным креплением			20*1/2''

Наименование	Внешний вид	Чертеж	Размер
Колено настенное с наружной резьбой			20*1/2'' 20*3/4'' 25*1/2'' 25*3/4''
Тройник комбинированный с внутренней резьбой			20*1/2'' 20*3/4'' 25*1/2'' 25*3/4'' 32*1/2'' 32*3/4'' 32*1'' 40*3/4'' 40*1'' 40*5/4''
Тройник комбинированный с наружной резьбой			20*1/2'' 20*3/4'' 25*1/2'' 25*3/4'' 32*1/2'' 32*3/4'' 32*1'' 40*3/4'' 40*1'' 40*5/4''
Тройник настенный с внутренней резьбой			20*1/2''
Муфта разъемная с внутренней резьбой			20*1/2'' 20*3/4'' 20*1'' 25*3/4'' 25*1'' 32*5/4'' 32*1'' 32*5/4'' 40*5/4'' 50*3/2'' 63*2''
Муфта разъемная с наружной резьбой			20*1/2'' 20*3/4'' 20*1'' 25*3/4'' 25*1'' 32*5/4'' 32*1'' 32*5/4'' 40*5/4'' 50*3/2'' 63*2''
Муфта разъемная с внутренней резьбой, никелированная			20*1/2'' 20*3/4'' 20*1'' 25*3/4'' 25*1'' 32*5/4'' 32*1'' 32*5/4'' 40*5/4'' 50*3/2'' 63*2''

Наименование	Внешний вид	Чертеж	Размер
Муфта разъемная с наружной резьбой, никелированная			20*1/2'' 20*3/4'' 20*1'' 25*3/4'' 25*1'' 32*5/4'' 32*1'' 32*5/4'' 40*5/4'' 50*3/2'' 63*2''
Муфта переходная с металлической вставкой и накидной гайкой			20*1/2'' 20*3/4'' 20*1'' 25*3/4'' 25*1'' 32*5/4''
Колено с металлической вставкой и накидной гайкой			20*3/4'' 20*1'' 25*3/4'' 25*1'' 32*5/4''
Тройник с металлической вставкой и накидной гайкой			20*3/4'' 25*3/4'' 25*1'' 32*5/4''
Разборное соединение труба-труба			20 25 32 40 50
Настенный комплект			20*1/2'' 25*1/2''
Колено комбинированное с креплением двойное			20 1/2''
Коллектор (разводка)			32-4-20 40-4-20 32-4-25 40-4-25

Наименование	Внешний вид	Чертеж	Размер
Коллектор с внутренней резьбой			32/4*1/2'' 40/4*1/2''
Кран пластиковый шаровой			20 25 32 40 50 63
Кран пластиковый Экстра			25
Кран пластиковый шаровой с выпускным клапаном			20 25
Кран пластиковый прямоточный			20 25 32 40 50
Кран пластиковый прямоточный с выпускным клапаном			20 25 32
Кран шаровой для радиатора прямой			20*1/2'' 25*3/4''
Кран шаровой для радиатора угловой			20*1/2'' 25*3/4''

Наименование	Внешний вид	Чертеж	Размер
Бурт фланца			40 90 50 110 63 125 75 140
Фланец			40 50 63 75 90 110 125
Зачистка			20/25 32/40 50 63 75 90
Зачистка по дрель			20 63 25 75 32 90 40 110 50
Зачистка Premium			20/25 32/40 50/63
Уплотнитель прямоточного крана			20 25 32
Насадки на сварочный аппарат			20 50 25 63 32 75 40
Сварочный аппарат Мощность 1000 Вт Мощность 1500 Вт Мощность 1800 Вт			20-63 75-110 125-160

Наименование	Внешний вид	Чертеж	Размер
Сварочный аппарат С/А Мощность 1800 Вт Мощность 2200 Вт			40-160 40-200
Ножницы-резак			16-42
Хомут металлический			1/2'' 2'' 3/4'' 5/2'' 1'' 3'' 5/4'' 4'' 3/2''
Фильтр внутр.			20 25 32 40
Фильтр внутр./наруж.			Вн./нар.20 Вн./нар.25 Вн./нар.32 Вн./нар.40

8. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Монтаж трубопровода из труб PPRC необходимо осуществлять в соответствии с требованиями СниП III —4-80 «Техника безопасности в строительстве».

К работам по монтажу и сварке допускаются лица, достигшие 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, специальное обучение и инструктаж на рабочем месте по технике безопасности.

При комнатной температуре трубы и фитинги из полипропилена не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают вредного влияния на организм человека при непосредственном контакте.

При сварке труб и фитингов в воздух выделяются летучие продукты термоокислительной деструкции. В связи с этим, сварку следует производить в проветриваемом помещении.

Температура воспламенения PPRC ~325 С. При контакте с открытым пламенем полипропиленовые трубы и фитинги горят коптящим пламенем с образованием расплава и выделением углекислого газа. Для защиты от продуктов горения необходимо применять изолирующие противогазы любого вида.

При работе со сварочным аппаратом (220В) следует соблюдать общие правила электробезопасности по ГОСТ 12.2.007-75.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ ТРУБ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ PP-R

Агрессивная среда	Концентр	Химическая стойкость		
		20°	60°	100°
Ацетальдегид	TR	УС	—	—
Ацетальфенон	TR	С	С	—
Ангедрид уксусной к-ты	TR	С	—	—
Уксусная к-та, разбав.	TR	С	УС	НС
Уксусная к-та, разбав.	40%	С	С	—
Ацетон	TR	С	—	—
Кислотный ацетангидрид	40%	С	С	—
Акрилонитрил	TR	С	УС	—
Адипиновая к-та	TR	С	С	—
Воздух	TR	С	С	С
Сульфат Alaune Me — Me III	GL	С	С	—
Аллиловый спирт, разбав.	96%	С	С	—
Квасцы	TR	С	С	—
Хлорид алюминия	GL	С	С	—
Сульфат алюминия	GL	С	С	—
Амберная к-та	GL	С	С	—
Двуаминоэталон	TR	С	—	—
Аммиак, газ	TR	С	С	—
Аммиак, жидк.	TR	С	С	—
Анилин	TR	С	—	—
Аммиак, вода	GL	С	С	—
Ацетат аммония	GL	С	С	—
Карбонат аммония	GL	С	С	—
Хлорид аммония	GL	С		—
Флорид аммония	L	С	С	—
Нитрат аммония	GL	С	С	С
Фосфат аммония	GL	С	С	С
Сульфат аммония	GL	С	С	С

Агрессивная среда	Концентр	Химическая стойкость		
		20°	60°	100°
Ацетат амила	TR	УС	С	—
Амиловый спирт	TR	С	—	С
Анилин	TR	УС	С	—
Гидрохлорид анилина	GL	С	УС	—
Анон	TR	УС	С	—
Аннон (циклогексаэнон)	TR	УС	УС	НС
Антифриз	H	С	НС	С
Трихлорид антимония	90%	С	С	—
Яблочневая к-та	L	С	С	—
Яблочневая к-та	GL	С	С	—
Яблочное вино (орто)	H	С	С	—
Царская водка	H	С	С	С
Мышьяковая к-та	40%	С	С	—
Мышьяковая к-та	80%	С	С	УС
Гидроксид бария	GL	С	С	С
Соли бария	GL	С	С	С
Аккумуляторная к-та (электролит)	H	С	С	—
Пиво	H	С	С	С
Альдегид	GL	С	С	—
Смесь бензин-бензол	8090/2009	УС	НС	НС
Бензол	TR	УС	НС	НС
Хлорид бензина	TR	УС	—	—
Бура	L	С	С	—
Борная к-та	GL	С	С	С
Бром	TR	НС	НС	НС
Пары брома	Все	УС	НС	НС
Бутадиен, газ	TR	УС	НС	НС
Бутан (2) диол (1, 4)	TR	С	С	—
Бутадиол	TR	С	С	—

Агрессивная среда	Концентр	Химическая стойкость		
		20°	60°	100°
Бутантриол (1, 2, 4)	TR	С	С	—
Бутин (2) диол (1, 4)	TR	С	—	—
Ацетат бутила	TR	УС	НС	НС
Бутиловый спирт	TR	С	УС	УС
Бутиловый фенол	GL	С	—	—
Бутиловый фенол	TR	НС	—	—
Бутиленовый гликоль	10%	С	УС	—
Бутиленовый гликоль	TR	С	—	—
Бутилен, жидк.	TR	УС	—	—
Карбонат кальция	GL	С	С	С
Хлорид кальция	GL	С	С	С
Гидрохлорид кальция	GL	С	С	С
Гипохлорит кальция	L	С	—	—
Нитрат кальция	GL	С	С	—
Карболин	H	С	—	—
Диоксид углерода, газ	Все	С	С	—
Диоксид углерода, жидк.	Все	С	С	—
Карбонимоноксид	Все	С	С	—
Карбонсульфид	TR	НС	НС	НС
Каустиковая сода	60%	С	С	С
Хлорал	TR	С	С	—
Хлорамим	L	С	—	—
Хлорэтанол	TR	С	С	—
Хлорновая к-та	1%	С	УС	НС
Хлорновая к-та	10%	С	УС	НС
Хлорновая к-та	20%	С	НС	НС
Хлор	0,5%	УС	—	—
Хлор	1%	НС	НС	НС
Хлор	GL	УС	НС	НС

Агрессивная среда	Концентр	Химическая стойкость		
		20°	60°	100°
Хлор, газ	TR	НС	НС	НС
Хлор, вода	TR	НС	НС	НС
Хлоруксусная к-та	L	С	С	—
Хлорбензол	TR	УС	—	—
Хлороформ	TR	УС	НС	НС
Хлорсульфоновая к-та	TR	НС	НС	НС
Хромовая к-та	40%	УС	УС	НС
Хромовая к-та/серная к-та/вода	15/35/50%	НС	НС	НС
Хротоновый альдегид	TR	С	—	—
Лимонная к-та	VL	С	С	С
Лимонная к-та	VL	С	С	С
Городской газ	H	С	—	—
Кокосовый жирный спирт	TR	С	УС	—
Кокосовое масло	TR	С	—	—
Коньяк	H	С	С	—
Хлорид меди (II)	GL	С	С	—
Цианид меди (I)	GL	С	С	—
Нитрат меди (II)	30%	С	С	С
Сульфат меди	GL	С	С	—
Кукурузное масло	TR	С	С	—
Хлопковое масло	TR	С	С	—
Крезол	90%	С	С	—
Крезол	>90%	С	—	—
Циклогексан	TR	С	—	—
Циклогексанол	TR	С	УС	—
Циклогексанон	TR	УС	НС	НС
Декстрин	L	С	С	—
Глюкоза	20%	С	С	С
1,2 диаминэтан	TR	С	С	—
Дихлоруксусная к-та	TR	УС	—	—
Дихлоруксусная к-та	50%	С	С	—
Дихлорбензин	TR	УС	—	—
Дихлорэтилен (1, 1-1, 2)	TR	УС	—	—
Дизельная смазка	H	С	УС	—
Диэтиловый амин	TR	С	—	—

Агрессивная среда	Концентр	Химическая стойкость		
		20°	60°	100°
Диэтиловый эфир	TR	С	УС	—
Дигликолевая к-та	GL	С	С	—
Дигексил фаталата	TR	С	УС	—
Ди-исо октил-фаталата	TR	С	УС	—
Ди-исо пропилэфир	TR	УС	НС	—
Диметиформамид	TR	С	С	—
Диметиловый амин	100%	С	—	—
Ди-н бутиловый эфир	TR	УС	—	—
Диониловый фаталат	TR	С	УС	—
Диоктиловый фаталат	TR	С	УС	—
Диоксан	TR	УС	УС	—
Питевая вода	TR	С	С	С
Этанол	L	С	С	—
Этанол + 2% толуола	96%	С	—	—
Этилацетат	TR	С	УС	НС
Этиленовый спирт	TR	С	С	С
Этиловый бензол	TR	УС	НС	НС
Этиловый хлорид	TR	НС	НС	НС
Этиленовый диамин	TR	С	С	—
Этиленовый гликоль	TR	С	С	С
Оксид этилена	TR	НС	—	—
Кислота жирного ряда	20%	С	—	—
Жирные к-ты > С4	TR	С	УС	—
Брожение солода	H	С	С	—
Соли удобрений	GL	С	С	—
Пленочная ванна	H	С	С	—
Фтор	TR	НС	—	—
Кремнефтористовдородная к-та	32%	С	С	—
Формальдегид	40%	С	С	—
Муравьиная к-та	10%	С	С	УС

Агрессивная среда	Концентр	Химическая стойкость		
		20°	60°	100°
Муравьиная к-та	85%	С	УС	НС
Фруктоза	б	С	С	С
Фруктовые соки	H	С	С	С
Фурфурило-вый спирт	TR	С	УС	—
Желатин	L	С	С	С
Глюкоза	20%	С	С	С
Глицерин	TR	С	С	С
Гликолиевая к-та	30%	С	УС	—
Топленый животный жир	H	УС	—	—
HCl/HNO3	75%/25%	НС	НС	НС
Гептан	TR	С	УС	НС
Гексан	TR	С	УС	—
Гексантриол (1, 2, 6)	TR	С	С	—
Гидразин-гидрат	TR	С	—	—
Фтороводная к-та	40%	С	УС	НС
Соляная к-та	20%	С	С	—
Соляная к-та	20%-36%	С	УС	УС
Фтористоводо-родная к-та	40%	С	С	—
Фтористоводо-родная к-та	70%	С	УС	—
Водород	TR	С	С	—
Хлористый водород	TR	С	С	—
Проксид водорода	30%	С	УС	—
Цианистоводо-родная к-та	TR	С	С	—
Сернокислый гидроксиламмоний	12%	С	С	—
Лодиновый раствор	H	С	УС	—
Изооктан	TR	С	УС	НС
Изопропил	TR	С	С	С
Керосин	H	С	УС	НС
а- оксипропионовая к-та	90%	С	С	—
Ланолин	H	С	УС	
Ацетат свинца	GL	С	С	НС
Льняное масло	H	С	С	С
Смазочные масла	TR	С	УС	НС

Агрессивная среда	Концентр	Химическая стойкость		
		20°	60°	100°
Хлорид магния	GL	C	C	C
Гидроксикарбонат магния	GL	C	НС	НС
Соли магния	GL	C	C	—
Сульфат магния	GL	C	C	C
Ментол	TR	C	УС	—
Метанол	TR	C	C	—
Метанол	5%	C	C	УС
Метилацетат	TR	C	C	—
Метиламин	32%	C	—	—
Метилбромид	TR	НС	НС	НС
Метилхлорид	TR	НС	НС	НС
Метилэтилкетон	TR	C	УС	—
Ртуть	TRC	C	C	—
Соли ртути	GL	C	C	C
Молоко	H	C	C	C
Минеральная вода	H	C	C	C
Меласса	H	C	C	—
Моторная масло	TR	C	УС	—
Природный газ	TR	C	—	—
Соли никеля	GL	C	НС	—
Азотная к-та	10%	C	УС	НС
Азотная к-та	10-15%	УС	НС	НС
Азотная к-та	>50%	НС	НС	НС
2-нитролуол	TR	C	УС	—
Азотистые газы	Все	C	C	—
Олеум (H_2SO_4+SO_3)	TR	НС	НС	НС
Оливковое масло	TR	C	C	УС
Щавельная к-та	GL	C	C	НС
Кислород	TR	C	—	—
Озон	0.5 ppm	C	УС	—
Парафиновые эмульсии	H	C	C	—
Парафиновое масло	TR	C	C	НС
Перхлорная к-та	20%	C	C	—
Перхлорэтилен	TR	УС	УС	—
Нефть	TR	C	УС	—
Эфир нефти	TR	C	УС	—
Фенол	5%	C	C	—
Фенол	90%	C	—	—

Агрессивная среда	Концентр	Химическая стойкость		
		20°	60°	100°
Фенилгидрозин	TR	УС	УС	—
Гидрохлорид фенил гидрозина	TR	C	УС	—
Фосген	TR	УС	УС	—
Фосфаты	GL	C	C	—
Фосфорная (ортофосфорная) к-та	85%	C	C	C
Оксихлорид фосфора	TR	УС	—	—
Фоталиевая к-та	GL	C	C	—
Фотоэмульсия	H	C	C	—
Ванны с фотозакрепителем	H	C	C	—
Пикриновая	GL	C	—	—
Бихромат калия	GL	C	C	—
Бромат калия	10%	C	C	—
Бромид калия	GL	C	C	—
Карбонат калия	GL	C	C	—
Хлорад калия	GL	C	C	—
Хлорид калия	GL	C	C	—
Хромат калия	GL	C	C	—
Цианид калия	L	C	C	—
Фторид калия	GL	C	C	—
Гидрогенкарбоната калия	GL	C	C	—
Гидроксид калия	50%	C	C	C
Иодид калия	GL	C	C	—
Нитртат калия	GL	C	C	—
Перхлорат калия	10%	C	C	—
Перманганат калия	GL	C	НС	—
Персульфат калия	GL	C	C	—
Сульфат калия	GL	C	C	—
Пропан, газ	TR	C	—	—
Пропанол (1)	TR	C	C	—
Пропаргиловый спирт	7%	C	C	—
Пропионовая (пропановая) к-та	>50%	C	—	—
Пропиленовый гликоль	TR	C	C	—
Пиридин	TR	УС	УС	—
Морская вода	H	C	C	C

Агрессивная среда	Концентр	Химическая стойкость		
		20°	60°	100°
Кремнивая к-та	Все	C	C	—
Кремнефтористая к-та	32%	C	C	—
Силиконовая эмульсия	H	C	C	—
Силиконовое масло	TR	C	C	C
Нитрат серебра	GL	C	C	УС
Соли серебра	GL	C	C	—
Ацетат натрия	GL	C	C	C
Бензоат натрия	35%	C	C	—
Бикарбонат натрия	GL	C	C	C
Бисульфат натрия	GL	C	C	—
Бисульфит натрия	L	C	—	—
Карбонат натрия	50%	C	C	УС
Хлорат натрия	GL	C	C	—
Хлорид натрия	VL	C	C	C
Хлорит натрия	2-20%	C	УС	НС
Храмат натрия	GL	C	C	C
Гидрат натрия	60%	C	C	C
Гидрохлорид натрия	20%	НС	НС	НС
Гипохлорит натрия	10%	C	—	—
Гипохлорит натрия	20%	УС	УС	НС
Нитрат натрия	GL	C	C	—
Силикат натрия	L	C	C	—
Сульфат натрия	GL	C	C	—
Сульфид натрия	GL	C	C	—
Сульфид натрия	40%	C	C	C
Тиосульфат натрия	GL	C	C	—
Трифосфат натрия	GL	C	C	C
Соевое масло	TR	C	УС	—
Крахмальный раствор	Все	C	C	—
Крахмальный сироп	Все	C	C	—
Диоксид серы	Все	C	C	—
Диоксид серы, газ	TR	C	C	—

Агрессивная среда	Концентр	Химическая стойкость		
		20°	60°	100°
Диоксид серы, жидк.	Все	С	С	—
Серная к-та	10%	С	С	С
Серная к-та	10-80%	С	С	—
Серная к-та	80% — TR	УС	НС	—
Олениум	Все	С	С	—
Триоксид серы	Все	С	С	—
Дегтярное масло	Н	С	НС	НС
Тетрахлорэтан	TR	УС	НС	НС
Тетрахлор-этилен	TR	УС	УС	—
Тетрахлор-метан	TR	НС	НС	НС
Тетраэтил свинца	TR	С	—	—

Агрессивная среда	Концентр	Химическая стойкость		
		20°	60°	100°
Тетрагидро-фуран	TR	УС	НС	НС
Тетрагидро-нафтален	TR	НС	НС	НС
Трионилхлорид	TR	УС	НС	НС
Тин (II) хлорид	GL	С	С	—
Тин (IV) хлорид	GL	С	С	—
Толуол	TR	УС	НС	НС
Трихлорэтилен	TR	НС	НС	НС
Трихлорацителеновая к-та	50%	С	С	—
Трикрезил фосфат	TR	С	УС	—
Тританоламин	L	С	—	—
Винный уксус	Н	С	С	С
Ксилол, диметилбензол	TR	УС	НС	НС

Агрессивная среда	Концентр	Химическая стойкость		
		20°	60°	100°
Дрожжи	Все	С	—	—
Цинк	GL	С	С	—
Триоктил фосфат	TR	С	—	—
Мочевина	GL	С	С	—
Вазелиновое масло	TR	С	УС	—
Уксус	Н	С	С	С
Винилаценат	TR	С	УС	—
Стиральный порошок	VL	С	С	—
Вода, чистая	Н	С	С	С
Воск	Н	С	УС	—
Винная кислота	10%	С	С	—
Вина	Н	С	С	—

Условные обозначения:

С — стоек
УС — условно стоек
НС — не стоек
— — недостаточно информации

Следующие символы описывают химические концентрации:

VL — концентрация менее 10%
L — концентрация более 10%
GL — полная растворимость при 20°С
Н — коммерческая оценка
TR — технически чистая

ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА AQUA-S

Краны шаровые латунные полнопроходные

Назначение и область применения

Краны применяется в качестве запорной арматуры на трубопроводах систем питьевого и хозяйственно питьевого назначения, горячего водоснабжения, отопления, сжатого воздуха, жидких углеводородов, а также на технологических трубопроводах, транспортирующих жидкости, не агрессивные к материалам крана. Использование шаровых кранов в качестве регулирующей арматуры не допускается. Краны с полусгоном позволяют демонтировать кран без разборки трубопровода.

Конструктивные особенности кранов

1. Тефлоновый сальниковый уплотнитель и резьбовая сальниковая втулка делают кран ремонтопригодным и позволяют ликвидировать протечки через шток путем подтягивания сальниковой втулки.
2. Шток крана вставлен изнутри корпуса, что исключает выбивание штока давлением транспортируемой среды даже при ослабленной сальниковой втулке.
3. Фиксирующее полиэтиленовое кольцо, интегрированное в гайку крепления ручки, предотвращает ее самопроизвольное откручивание.
4. Крепление ручки гайкой, а не винтом обеспечивает отсутствие ослабленных сечений в штоке.
5. Шток не испытывает растягивающих усилий, что продлевает срок его службы.

№	Характеристика	Значение
1	Класс герметичности затвора	«А»
2	Средний полный срок службы	30 лет
3	Средняя наработка на отказ	25000 циклов
4	Средний полный ресурс	55000 циклов
5	Ремонтопригодность	ремонтопригоден
6	Номинальные диаметры, Dy	от 1/2" до 4" –без полусгона от 1/2" до 1" – с полусгоном
7	Номинальное давление Ру (PN)	От 1,6 до 4,0 МПа
8	Тип по эффективному диаметру	полнопроходной
9	Способ управления	ручное
10	Угол поворота рукоятки между крайними положениями	90°
11	Температура рабочей среды	-20°С до 150°С – без полусгона -20°С до 120°С – с полусгоном

Усредненные гидравлические характеристики

	Условный проход в дюймах, G								
	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"
КМС (ζ)	0,259	0,13	0,12	0,11	0,103	0,101	0,1	0,07	0,0865
Kvs, м³/час	17,65	44,38	72,17	123,5	199,4	314,7	534,4	850	1360

Максимально допустимый изгибающий момент, действующий на корпус крана

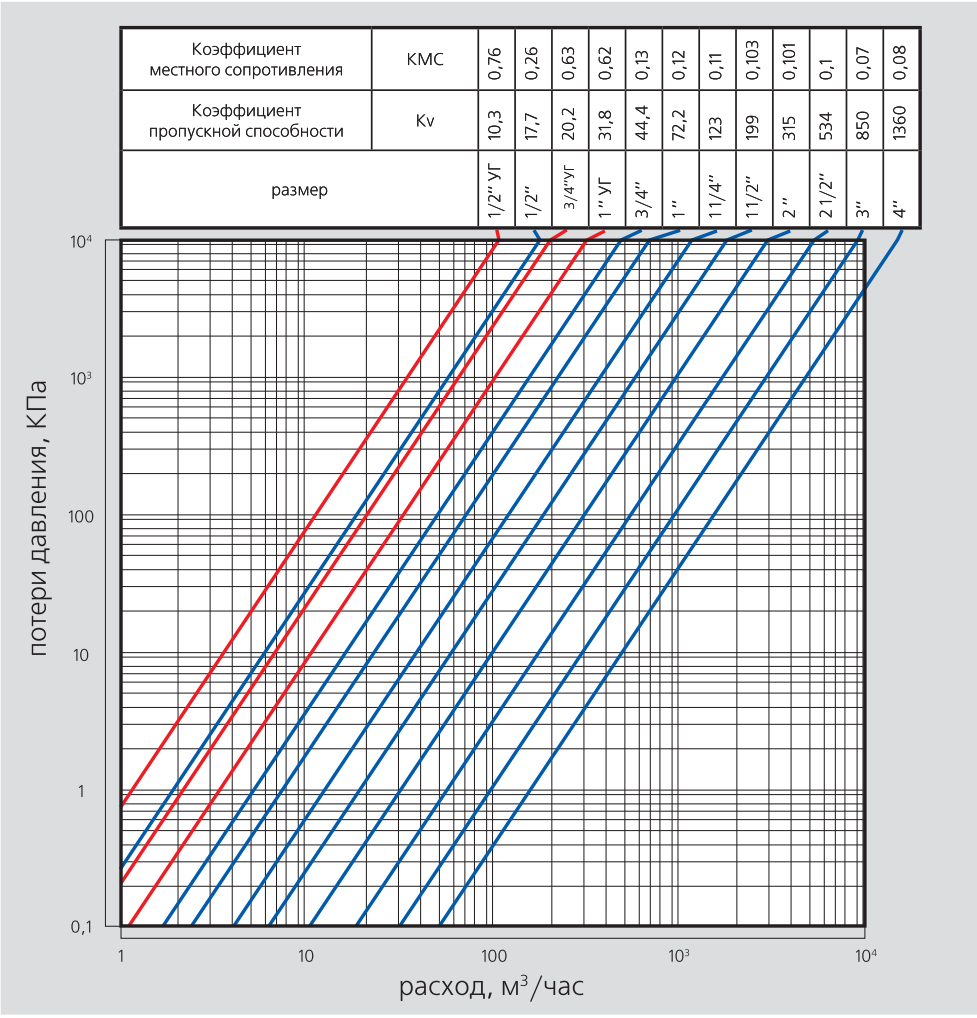
Условный проход в дюймах	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Изгибающий момент, кг м	46	101	129	206	258	447

Краны шаровые латунные полнопроходные

Зависимость рабочего давления от температуры

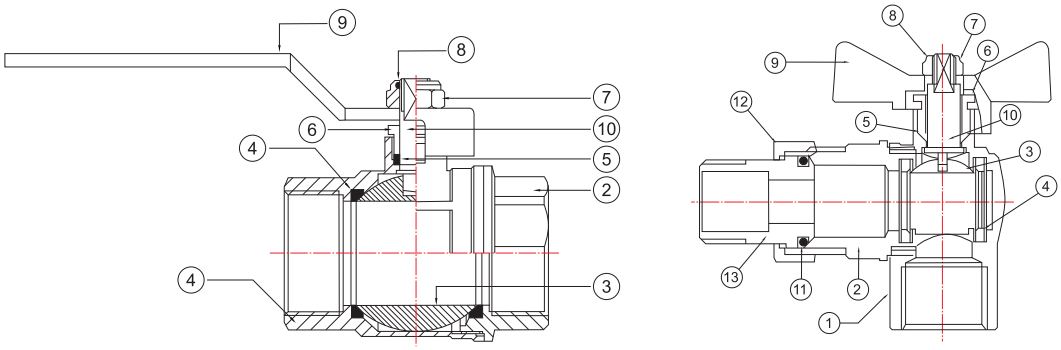
Темпе-ратура °С	Давление (бар) для кранов **без полусгона / с полусгоном**								
	1/2"	**3/4"**	**1"**	**1 1/4"**	**1 1/2"**	**2"**	**2 1/2"**	**3"**	**4"**
0	40/40	40/40	40/40	25/-	25/-	25/-	16/-	16/-	16/-
15	40/40	40/40	40/40	25/-	25/-	25/-	16/-	16/-	16/-
25	40/40	40/40	40/40	25/-	25/-	25/-	16/-	16/-	16/-
50	37/37	37/35	33/33	25/-	25/-	23/-	16/-	16/-	16/-
75	31/31	31/30	26/26	23/-	20/-	17/-	16/-	14/-	14/-
100	25/25	25/20	21/18	18/-	16/-	14/-	13/-	10/-	10/-
125	18/5	18/4	16/3	13/-	12/-	8/-	7/-	7/-	7/-
150	13/-	13/-	10/-	8/-	7/-	5/-	5/-	5/-	5/-

График пропускной способности



Краны шаровые латунные полнопроходные

Конструкция и материалы



Поз.	Наименование	Материал	Марка материала			
			Россия	Европа		
			марка	норма	марка	норма
3	Затвор шаровой	Латунь хромированная	ЛС59-3	ГОСТ 155527-2004	CW614N	EN12164
1,2	Корпус	Латунь ГОШ никелированная	ЛС59-2		CW617N	EN12165
10	Шток	Латунь никелированная	ЛС59-3		CW614N	EN12164
6	Гайка сальниковая					
4	Кольца седельные	Тефлон с термоприсадками	Фторопласт Ф4С15УВ5	ГОСТ 100070-80	PTFE+C+EM	
5	Уплотнитель сальниковый					
7	Гайка крепления рукоятки	Сталь никелированная	Ст.3	ГОСТ 380-94	FePO2 G	EN10142
9.1.	Стальная рукоятка	Сталь с покрытием ПХВ				
8	Кольцо контрящее	полиэтилен	ПВД	ГОСТ 16338-85	LDPE	
9.2	Рукоятка-бабочка	Силумин с эпоксидной окраской	АК12	ГОСТ 1583-93	AlSi12(B)	EN1676-96
11	Кольцо уплотнения полусгона	Этилен-пропиленовый эластомер	СКЭПТ	ТУ 38.103252-92	EPDM	
12	Патрубок полусгона	Латунь никелированная	ЛС59-3	ГОСТ 155527-2004	CW614N	EN12164
13	Накидная гайка полусгона	Латунь никелированная	ЛС59-3	ГОСТ 155527-2004	CW614N	EN12164
Полукорпуса собраны на метрической резьбе с уплотнением пропилметакрилатным клеем анаэробного твердения Loctite (допущен для контакта с пищевыми жидкостями)						

НОМЕНКЛАТУРА

Кран шаровой ВН/ВН (бабочка)

Размеры
1/2"
3/4"
1"

Кран шаровой НАР/НАР (бабочка)

Размеры
1/2"
3/4"

Кран со сгоном (сливной)

Размеры
1/2"
3/4"

Фильтр угловой (груб. очистки)

Размеры
1/2"
3/4"
1"
1, 1/4"
1, 1/2"
2"

Головка термостатическая жидкостная

Уп./шт.
10/150

Кран шаровой ВН/ВН (рычаг)

Размеры
1/2"
3/4"
1"
1, 1/4"
1, 1/2"
2"

Кран угловой с американкой

Размеры
1/2"
3/4"

Кран шаровой ВН/НАР (рычаг)

Размеры
1/2"
3/4"
1"
1, 1/4"
1, 1/2"
2"

Вентиль ручной прямой

Размеры
1/2"
3/4"

Вентиль ручной угловой

Размеры
1/2"
3/4"

Кран шаровой ВН/НАР (бабочка)

Размеры
1/2"
3/4"
1"

Кран шаровой с фильтром ВР/ВР (бабочка)

Размеры
1/2"
3/4"

Кран шаровой (американка)

Размеры
1/2"
3/4"
1"

Клапан термостатический прямой

Размеры
1/2"
3/4"

Клапан термостатический угловой

Размеры
1/2"
3/4"

Для заметок