



Трубопроводная система
WEFATHERM из » **зеленого** «
сополимерного полипропилена



**Надежное
соединение**

Товар сертифицирован
по норме ГОСТ Р





Глава 1 Трубопроводная система Вефатерм®

Свойства полипропилена
Механические и термические свойства
Поведение при долговременном внутреннем давлении
Таблицы:
Поведение при долговременном внутреннем давлении
Допустимое рабочее давление
Испытания и их продолжительность
Область применения
Схемы монтажа:
система водоснабжения
монтаж новых систем и ремонт старых
система отопления
Защита от огня и шума
Защита окружающей среды и переработка
Химическая стойкость
Таблица для опроса по химической устойчивости трубопроводов



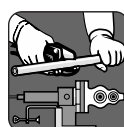
Глава 2 Контроль

Нормы
Внешний (независимый) контроль
Внутренний надзор
Надзор за изготовлением
Окончательный контроль
Надзор независимым источником
Сертификаты



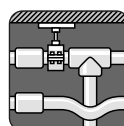
Глава 3 Обзор продукции

Труба Вефатерм PN10 SDR11
Труба Вефатерм PN20 SDR6
Штаби-труба Вефатерм PN20 SDR6
Штаби-труба Вефатерм PN25 SDR5
Труба, армированная волокном PN16 SDR7.4
Труба, армированная волокном PN20 SDR6
Фитинги
Переходы
Запорная арматура
Аксессуары
Инструменты
Сварочное оборудование
Крепление



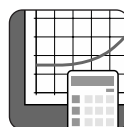
Глава 4 Сварочное оборудование и инструмент

Подготовка к работе
Техника безопасности
Время сваривания трубопроводов
Сварочный станок
Инструкция по эксплуатации сварочного станка Вефатерм
Техника безопасности
Сварка при помощи электросварных муфт
Защита окружающей среды и переработка
Химическая стойкость
Таблица для опроса по химической устойчивости трубопроводов



Глава 5 Виды прокладки трубопроводов

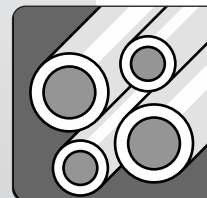
Виды прокладки трубопроводов
Скрытая прокладка
Монтаж в шахтах
Открытый способ прокладки
Температурное расширение
Диаграмма для определения температурных расширений
Трубы Вефатерм
Штаби-трубы Вефатерм
Трубы Вефатерм, армированные волокном
Пример расчета температурных расширений
Компенсационное колено
Пример расчета длины компенсационного колена
П-образный компенсатор
Пример расчета П-образного компенсатора
Предварительное натяжение
Пример расчета длины колена с предварительным натяжением
Компенсаторы
Таблицы расширений:
Трубы Вефатерм
Штаби-трубы Вефатерм
Трубы Вефатерм, армированные волокном
Техника монтажа трубопроводов
Жесткие опоры
Скользкие опоры
Расстояния между креплениями
Изоляция
Изоляция трубопроводов холодной воды
Испытание давлением
Первоначальное испытание
Основные испытания
Окончательные испытания
Измерительные приборы
Контрольный протокол
Промывка трубопроводной системы
Выравнивание потенциалов
Транспортировка и хранение
Таблица протокола испытания



Глава 6 Планирование и расчет

Подбор диаметров трубопроводов
Скорость течения
Основы для расчетов
Помощь при расчете
Расчет расхода воды при обычных условиях в системе водоснабжения
Коэффициент местных сопротивлений
Потери давления при местных сопротивлениях
Потери давления в трубопроводах
Таблица химической стойкости полипропилена

Глава 1 Трубопроводная система Вефатерм®



Основным материалом, из которого изготавливается трубопроводная система марки Вефатерм®, является полипропилен – рандом – сополимер третьего типа. Этот материал отличается такими превосходными свойствами как эластичность, герметичность, прочность (таблицы 1 и 2), а также особой устойчивостью при высоких температурах (таблицы 3 и 4). Полипропилен третьего типа является устойчивым и при контакте с различного рода средами, которые могут быть пущены по трубам в газообразном или жидком состоянии. Особенно этот материал подходит для труб, по которым будет подаваться питьевая вода.

Свойства полипропилена

Трубопроводная система марки Вефатерм® рассчитана на эксплуатацию в течение 50 лет с постоянной температурой 70 °С и кратковременным увеличением температуры до 100–110 °С. Более точные данные вы найдете в таблицах 3 и 4.

Механические и термические свойства

Поведение при долговременном внутреннем давлении позволяет судить о высоком качестве трубопроводной системы марки Вефатерм®. Все компоненты системы прошли многочисленные испытания температурой и давлением (таблица 5). Эти испытания проводили до разрушения, точнее до прорыва труб. Таблица на странице 4 показывает полученные при испытании данные. Построение и процесс экспериментов были стандартизированы.

Поведение при долговременном внутреннем давлении



Таблица механических и термических свойств

Таблица 1

Свойство	Единицы измерения	Метод контроля	Величина	
Плотность при +23 °С	г/см ³	ISO 1183	0,909	
Индекс расплава	MFR 190/5	ISO 1133	0,55	
	MFR 230/2,16	ISO 1133	0,30	
	MFR 230/5	ISO 1133	1,30	
Индекс объема текучести	MFR 230/2,16	ISO 1133	0,38	
Линейное напряжение (50 мм/мин)	МПа	ISO 527/1+2	25	
Линейное растяжение (50 мм/мин)	%	ISO 527/1+2	13	
Модуль растяжения E (секущая)	МПа	ISO 527/1+2	850	
Твердость по Бринеллю	(132 N/30s) Н/мм ²	ISO 2039/1	47	
Твердость D по Шору (3 сек. – величина)		DIN53505	65	
Ударная вязкость в надрезе	при +23 °С	кДж/м ²	DIN 53453	26
	при 0 °С	кДж/м ²	DIN 53453	8
Изодовая ударная вязкость	при +23 °С	кДж/м ²	ISO 180/1C	–
	при 0 °С	кДж/м ²	ISO 180/1C	160
	при –30 °С	кДж/м ²	ISO 180/1C	28
Изодовая ударная вязкость в надрезе	при +23 °С	кДж/м ²	ISO 180/1A	30
	при 0 °С	кДж/м ²	ISO 180/1A	3
	при –30 °С	кДж/м ²	ISO 180/1A	1,8
Температура размягчения Вика	VST/A/50	°С	ISO 306	132
	VST/B/50	°С	ISO 306	69
Температура тепловой устойчивости	HDT A	°С	ISO 75/1+2	49
	HDT B	°С	ISO 75/1+2	70

Таблица 2

Свойство	Единицы измерения	Метод контроля	Величина
Коэффициент линейного расширения	VDE 0304 часть 1 § 4	мм/мк	0,15
Теплопроводность при 20 °С	DIN 52612	Вт/мК	0,24
Коэффициент трения труб		0,007	

Расчет контрольного напряжения

Контрольное напряжение δ_v рассчитано по нижеприведенной формуле и может быть представлено безразмерным.

$$P = \frac{2 \times 10 \times s}{(d_a - s)} \cdot \frac{1}{S_f} \cdot \delta_v$$

Где P – внутреннее давление

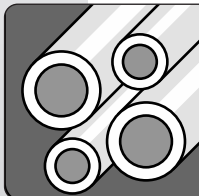
d_a – наружный диаметр в мм

s – толщина труб из ПП

S_f – коэффициент надежности

δ_v – тангенциальное напряжение в Н/мм²

Если не учитывать коэффициент надежности, то $S_f = 1.0$



Допустимый избыточный напор при эксплуатации, бар
(коэффициент надежности = 1,25)
Расчет сделан для воды

Таблица 3

Температура, °C	Количество лет эксплуатации	PN10	PN16	PN20	PN25
		Отношение диаметра и толщины стенки SDR 11	Отношение диаметра и толщины стенки SDR 7,4	6	5
Допустимый избыточный напор при эксплуатации, бар					
10	1	21,1	33,4	42,0	52,9
	5	20,0	31,6	39,8	50,1
	10	19,3	30,6	38,5	48,5
	25	18,7	29,6	37,3	46,9
	50	18,2	28,8	36,3	45,7
20	100	17,7	28,1	35,4	44,5
	1	18,0	28,6	36,0	45,3
	5	16,9	26,8	33,8	42,5
	10	16,4	26,1	32,8	41,3
	25	16,0	25,3	31,8	40,1
30	50	15,5	24,5	30,9	38,9
	100	15,0	23,8	29,3	37,7
	1	15,3	24,3	30,6	38,5
	5	14,4	22,8	28,7	36,1
	10	13,9	22,0	27,7	34,9
40	25	13,4	21,3	26,8	33,7
	50	13,1	20,7	26,1	32,9
	100	12,8	20,2	25,5	32,1
	1	12,9	20,5	25,8	32,5
	5	12,1	19,2	24,2	30,5
50	10	11,8	18,7	23,6	29,7
	25	11,3	18,0	22,6	28,5
	50	11,0	17,5	22,0	27,7
	100	10,7	16,9	21,3	26,9
	1	11,0	17,5	22,0	27,7
60	5	10,2	16,2	20,4	25,7
	10	9,9	15,7	19,7	24,9
	25	9,6	15,2	19,1	24,1
	50	9,3	14,7	18,5	23,3
	100	8,9	14,2	17,8	22,5
70	1	9,3	14,7	18,5	23,3
	5	8,6	13,7	17,2	21,7
	10	8,3	13,2	16,6	20,8
	25	8,0	12,6	15,9	20,0
	50	7,7	12,1	15,3	19,2
80	1	7,8	12,4	15,6	19,6
	5	7,2	11,4	14,3	18,0
	10	7,0	11,1	14,0	17,6
	25	6,1	9,6	12,1	15,2
	50	5,1	8,1	10,2	12,8
95	1	6,5	10,4	13,1	16,4
	5	5,7	9,1	11,5	14,4
	10	4,8	7,6	9,6	12,0
	25	3,8	6,1	7,6	9,6
	1	4,6	7,3	9,2	11,6
95	5	3,0	4,8	6,1	7,6
	10	2,6	4,0	5,1	6,4

Срок службы определяется исходя из работы трубопроводов при постоянной температуре и давлении 24 часа в день, 365 дней в году.



Допустимое рабочее давление при эксплуатации (коэффициент надежности = 1,25) Расчет сделан для воды

Таблица 4

Отопительный период	Температура	Количество лет эксплуатации	Коэф. запаса 1,25		
			Штаби-труба Wefatherm PN20 Труба, армированная волокном PN20 Допустимое рабочее давление SDR 6	Труба, армированная волокном PN16 Допустимое рабочее давление SDR 7,4	Штаби-труба Wefatherm PN25 Допустимое рабочее давление SDR 5
Постоянная рабочая температура 70 °С, включая 60 дней в году с температурой	75 °С	5	14,3	11,4	15,9
		10	13,7	10,9	14,5
		25	11,8	9,3	13,7
		45	10,4	8,1	12,8
	80 °С	5	12,9	10,1	15,8
		10	12,2	9,7	15,4
		25	10,7	8,6	13,2
		40	9,8	7,8	11,6
	85 °С	5	12,5	9,9	15,8
		10	11,9	9,5	15,3
		25	9,7	7,8	13,2
		35	8,9	7,1	11,2
90 °С	5	11,8	9,4	14,9	
	10	10,3	8,4	12,9	
	25	8,4	6,6	10,5	
	30	7,6	6,3	8,5	
Постоянная рабочая температура 70 °С, включая 90 дней в году с температурой	75 °С	5	14,0	11,5	14,7
		10	13,4	10,8	13,8
		25	11,5	9,2	12,4
		45	8,9	7,0	11,2
	80 °С	5	12,8	10,1	16,1
		10	12,3	9,8	15,5
		25	10,1	8,0	12,7
		37,5	9,2	7,3	11,5
	85 °С	5	12,0	9,5	15,2
		10	11,3	9,0	14,2
		25	9,6	7,6	12,1
		32,5	9,1	7,2	11,4
90 °С	5	10,8	8,6	11,3	
	10	9,3	7,4	10,5	
	25	7,4	5,7	9,2	

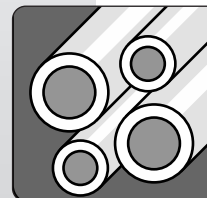
Для безопасной эксплуатации трубопроводной системы марки Вефатерм® очень важно учитывать устойчивость материала к температуре и давлению. В таблице 4 представлены допустимые рабочие давления при эксплуатации для различных типов труб, которые определяются по различным степеням давления PN с коэффициентом надежности 1,25. С помощью этой таблицы Вы сможете без проблем выбрать подходящую серию труб для желаемой области применения.

Таблица 5

Температура °C	Рабочая среда	Рабочее давление при эксплуатации бар	Минимальное время работы часы
20	Воздух и вода	65	1
95	Воздух и вода	16	1000
120	Воздух	8	8760

Благодаря особым свойствам материала и его повышенной химической устойчивости, трубопроводная система марки Вефатерм® имеет широкую область применения: для снабжения питьевой и хозяйственной водой жилых домов, административных зданий, школ, гостиниц и больниц, а также в кораблестроении, в сельском хозяйстве и садоводстве, в системах вентиляции, отопления, в воздухопроводах, в промышленных трубопроводных сетях, в пищевой промышленности и т.д.

Допустимое рабочее давление при эксплуатации согласно DIN 1988 T2

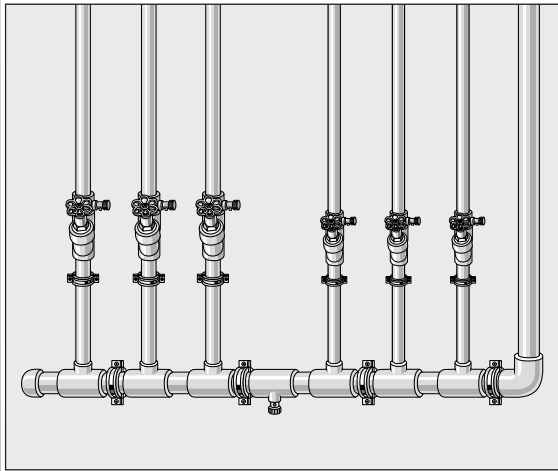


Испытания и их продолжительность

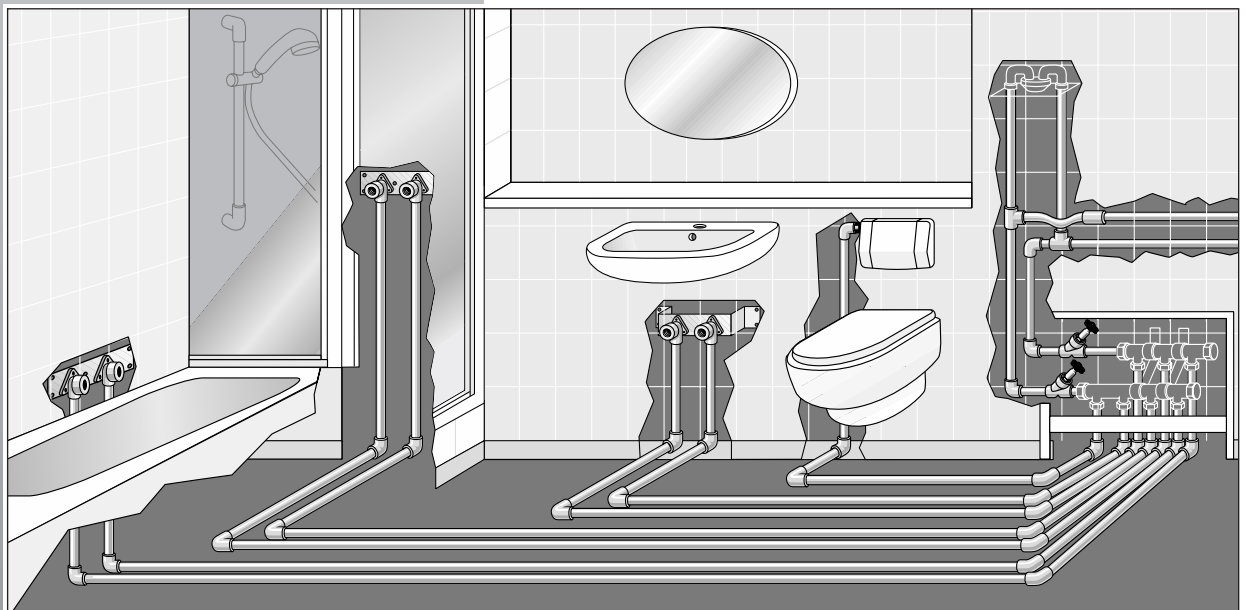
Область применения



Монтаж трубопроводов питьевой воды



Наиболее рационально осуществлять монтаж трубопроводной системы Вефатерм®, начиная от входной задвижки подающего трубопровода...



... и заканчивая вводом в ванную комнату. Пример монтажа подачи питьевой воды (вариант параллельной разводки).

Трубопроводные системы Вефатерм® обладают большим преимуществом не только при монтаже новых систем, но и при ремонте старых.

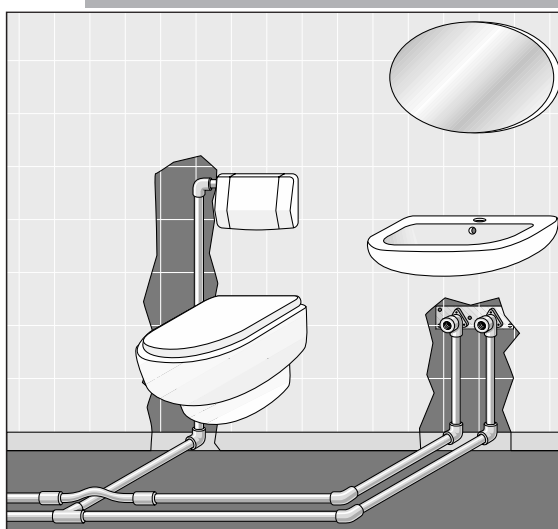
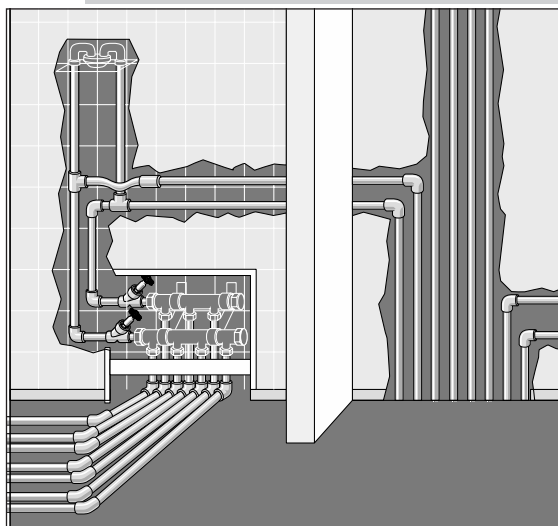
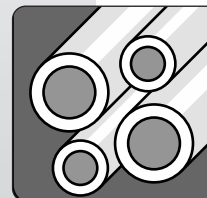
Благодаря тщательно продуманной системе можно быстро и надежно выполнить различные виды монтажа: подающий трубопровод, поэтажная разводка, монтаж внутри и на поверхности стены, монтаж на наружной стене. Все материалы надежны и безвредны для окружающей среды.

Система Вефатерм® и её компоненты обеспечивают наружный и скрытый монтаж трубопроводов, начиная от стояка...

...и заканчивая конечным потребителем.

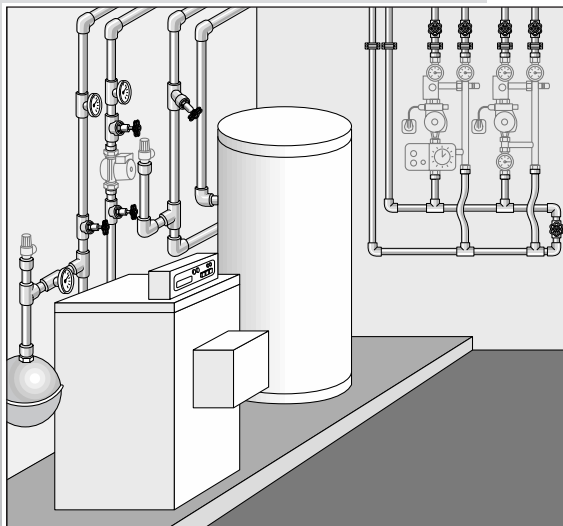
Системы водоснабжения

Монтаж и реконструкция

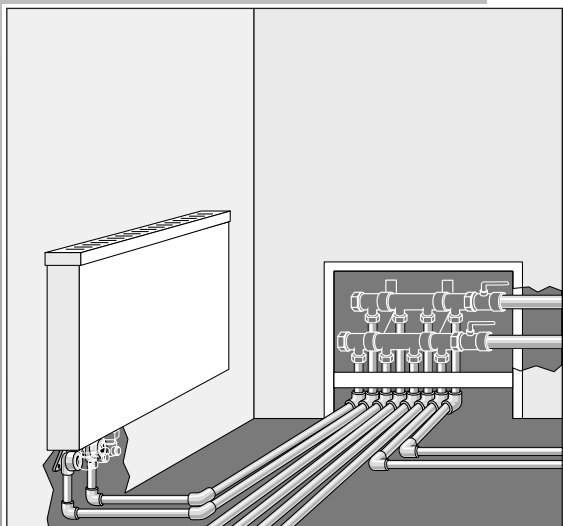




Система отопления и кондиционирования воздуха



Трубопроводная система марки Вефатерм® делает возможным беспроблемный переход на другие, уже имеющиеся системы из других материалов. Полипропилен – это коррозионностойкий и неподверженный старению материал, он предотвращает появление отложений. Шум текущей воды сильно приглушается, тем самым эта система выигрывает по сравнению с другими материалами.



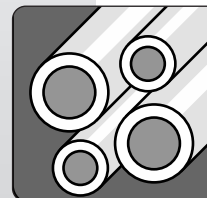
Преимущество полипропилена в системах отопления и кондиционирования:

- низкая теплопроводность;
- низкие потери давления;
- быстрый монтаж;
- отсутствие образования отложений.

Используя штаби-трубы, возможно легко смонтировать трубопроводы под потолком, не опасаясь их провисания.

Труба Вефатерм® и Штаби-труба Вефатерм® – это два компонента, которые дополняя друг друга, полностью удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к трубопроводным сетям различного назначения. Благодаря широкому выбору соединительной арматуры появляется возможность комбинировать между собой все типы труб марки Вефатерм®, а также сочетать их с другими традиционными материалами, такими как медь и сталь.

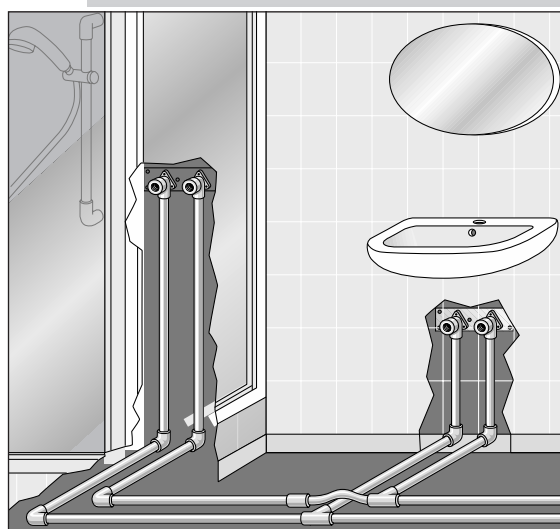
Трубопроводная система марки Вефатерм® и её компоненты



Компания Вефа Пластик приступила к производству полипропиленовых труб нового поколения – это трубы, армированные стекловолокном. Данные трубы обладают небольшим температурным расширением и низкими потерями давления, при монтаже не требуют зачистки, что значительно снижает стоимость монтажа. Трубопроводы, армированные волокном, могут применяться при монтаже трубопроводных сетей любого назначения.

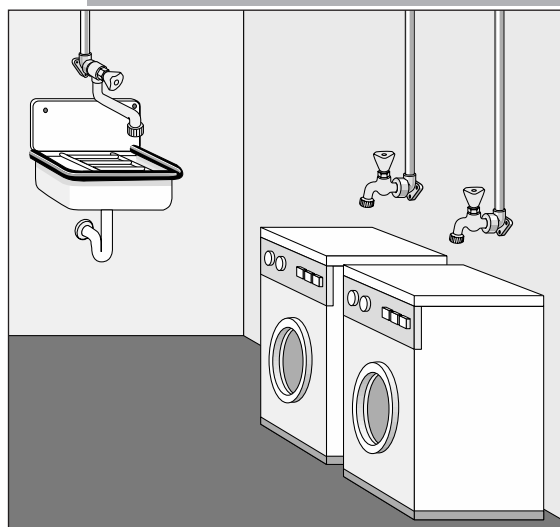
Вефатерм® предлагает трубопроводные системы для:

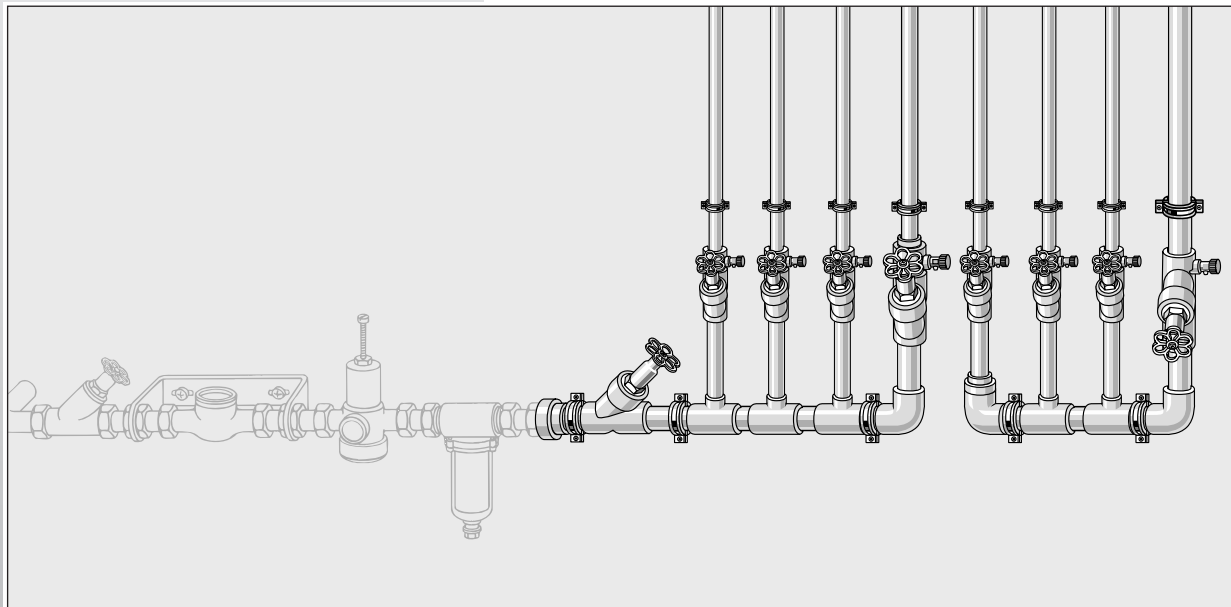
- монтажа труб питьевой воды от подключения дома к водопроводной сети до выхода к месту пользования.
- монтажа отопительных систем от котла или от места нагрева воды до отопительных радиаторов или до теплообменника
- монтажа систем кондиционирования воздуха



Во всех областях применения полипропиленовая трубопроводная система Вефатерм® имеет преимущество перед другими материалами благодаря своим коррозионноустойчивым свойствам и высокому сопротивлению отложениям. Вследствие чего, можно рассчитывать на его долгую эксплуатацию.

В области снабжения горячей водой особенно рекомендуется применять полипропиленовые трубы, армированные алюминием, так называемые Штаби-трубы. Штаби-трубы Вефатерм® обладают низким коэффициентом линейного расширения и по своим характеристикам приближаются к металлическим. Альтернативным вариантом является применение труб, армированных волокном. Благодаря пониженному температурному расширению пролеты между опорами могут быть увеличены и тем самым крепления – сэкономлены. Светонепроницаемость предотвращает образование водорослей. При методе сваривания тепловых раструбов затрачивается кратчайшее время на обработку и остывание, так что система после обработки быстро возвращается в состояние готовности к эксплуатации. Время ожидания сведено до минимума.





Система состоит из шести типов труб: PN10, PN20, Штаби-труб PN20, PN25, труб, армированных волокном, PN16, PN20 и фасонных деталей, позволяющих производить соединение как полипропиленовых труб между собой, так и полипропиленовых труб с различными металлическими трубопроводами или запорной арматурой при помощи переходов на резьбовое или фланцевое соединение. Мы даем гарантию на нашу продукцию, а также несем за неё ответственность. Регулярно проводится контроль качества независимой организацией DVGW, а также производится постоянный многоэтапный внутренний контроль качества на предприятии. Для облегчения Вашего труда мы предоставляем в Ваше распоряжение наши рекомендации по расчету и монтажу трубопроводной системы Вефатерм®.

Качество

Более подробную информацию по теме качество, сертификаты и контроль Вы найдете далее.

Защита от огня и шума

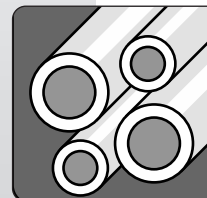
Как было уже сказано выше, трубы Вефатерм® выигрывают у других материалов по степени звукоизоляции. Шум текущей воды существенно приглушается.

Противопожарные мероприятия при прокладке трубопроводов осуществляются в соответствии с конкретными требованиями, действующими на территории каждой отдельно взятой страны. Трубы и фасонные детали марки Вефатерм® соответствуют требованиям пожарного класса B2 (нормально воспламеняющиеся). При прокладке труб через конструктивные элементы, такие как стены и перекрытия, их огнестойчивость должна быть обеспечена специально предназначенным для этого методом.

Полипропилен – материал, который может быть переработан до 100% без вреда для окружающей среды. При сжигании не остаётся никаких вредных шлаковых веществ. Используя полипропилен, Вы покажете, что очень серьёзно относитесь к окружающей среде.

Сам полипропилен имеет высокую устойчивость к очень большому числу химических веществ, которые могут быть пущены по трубам в газообразном или жидком состоянии при различных температурах и давлении. Однако химическая устойчивость латунных резьбовых вставок, несмотря на их хромированное или никелированное покрытие, проявляют гораздо меньшую химическую устойчивость. Поэтому мы просим Вас заполнить нижеследующую анкету для того, чтобы найти совместное решение.

Защита окружающей среды и переработка



Химическая стойкость



Активное химическое сопротивление

Фирма, ведущая работы

Фирма

Разработчик

Улица

Город/индекс

Телефон

Факс

Место строительства

Улица

Город

Место, дата

Опрос по химической стойкости трубопроводной системы марки Вефатерм®

Область применения

Вещество,

пропускаемое по трубам

°С температура при эксплуатации

мбар Рабочее давление

ч/день Время эксплуатации

Окружающая среда

°С Температура окружающей среды

мбар Давление окружающей среды

Технические данные

Даны Не даны

Вещество, протекающее по трубам

Окружающая среда

Глава 2

Качество системы Вефатерм®

Различные нормы, такие как DIN, DVS- и SKZ- директивы, ISO или рабочие листы DVGW образуют рамки, в которых Вефатерм® проводит свой регулярный контроль над продукцией.

Для нас является очень важным высокий качественный стандарт, который в свою очередь помогает поддерживать – регулярный надзор, контроль и управление заготовкой, изготовлением, хранением и поставками материалов.

Наши результаты всегда подтверждаются также и внешним (независимым) контролем.

Нормы

Трубопроводная система марки Вефатерм® подлжит многочисленным проверкам и тщательному контролю как со стороны изготовителей, так и со стороны независимых экспертов. Национальные и интернациональные ведомства и учреждения, чей авторитет не подлжит сомнению, регулярно проверяют нашу продукцию и письменно подтверждают высокий качественный стандарт, что является для пользователя гарантией высокой надежности.

Внешний (независимый) контроль

Обеспечение качества Вефатерм® начинается с поступления сырья к производственным воротам. Только допущенный к производству материал может обрабатываться. Сама обработка тоже подвергается регулярному контролю. Наши квалифицированные и опытные сотрудники следят за современными, управляемыми с помощью компьютеров, производственными установками и настраивают их на оптимальную работу. Это позволяет осуществлять постоянный контроль над производством, который также фиксируется письменно. Был установлен следующий процесс контроля: контроль над поступлением товара, контроль процесса изготовления, промежуточный контроль, окончательный контроль, надзор за средствами контроля. Постоянные записи фиксируют этот процесс.

Внутренний надзор





Надзор за изготовлением

Параметры настройки машин (станков) и точное соблюдение размеров фасонного образца тщательно проверяются с начала процесса и регулируются в соответствии с предварительными данными. Ни на минуту не прекращается точное соблюдение размеров изготавливаемых деталей, параметров настройки экструзионных и литейных станков. Состояние поверхности подстраивается под предварительно данные спецификации. Эти параметры гарантируют оптимальное изготовление серийных деталей. Во время изготовления также производится регулярный контроль.

Окончательный контроль

Готовая продукция заново проходит проверку, которая письменно фиксируется в протоколе. После прохождения контроля деталь поступает на склад. Если все требуемые протоколом проверки пройдены, и сведения об этом занесены в протокол, то детали остаются на складе или отправляются заказчиком. Точные предварительные данные гарантируют надежное хранение и своевременный контроль над состоянием продукции. Упаковка и отправка отрегулированы внутри фирмы самым тщательным образом.

Надзор независимым источником

Трубопроводная система марки Вефатерм® регулярно контролируется нейтральными, независимыми учреждениями. Она имеет международный сертификат ISO 9001. Кроме того эти проверки проводит SKZ – южно-немецкий центр по пластмассам из города Вюрцбурга и Энглер-Бунте-Институт при университете Карлсруэ, который пользуется авторитетом среди немецкого союза производителей продукции для водо- и газоснабжения (DVGW). Аналогичный надзор проводится и за границей. Результаты этих наблюдений сообщаются фирме Вефа-Пластик, где они вносятся в протокол. Вифатерм® имеет сертификат соответствия системы ГОСТ-Р, а также гигиенический сертификат Госэпидемслужбы России.



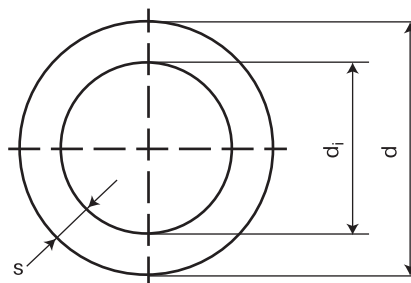
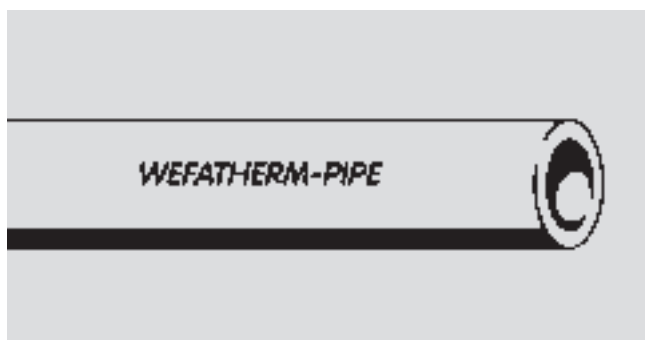
Глава 3 Ассортимент труб и фитингов системы марки Вефатерм®

Материал: ПП – тип 3
Номинальное давление: PN10 – SDR11
По DIN: 8077/78
Вид поставки: отрезки труб (каждый по 4 метра)
Цвет: зеленый или серый

Область применения: – монтаж труб холодной воды
– трубопроводы дождевой воды.

Из диаграммы «Допустимое рабочее давление при эксплуатации» возьмите данные по области применения, приведенные для труб серии SDR11.

Труба Вефатерм® PN 10



Арт №	Размер трубы	Диаметр, d мм	Толщина стенки, s мм	Внут. диаметр, d ₁ мм	Объём воды л/м	Вес трубы кг/м	DN
G20050	20x1,9мм	20	1,9	16,2	0,206	0,107	15
G20051	25x2,3 мм	25	2,3	20,4	0,327	0,164	20
G20052	32x3,0 мм	32	3,0	26,0	0,531	0,267	25
G20053	40x3,7 мм	40	3,7	32,6	0,834	0,412	32
G20054	50x4,6 мм	50	4,6	40,8	1,307	0,638	40
G20055	63x5,8мм	63	5,8	51,4	2,075	1,010	50
G20056	75x6,9мм	75	6,9	61,2	2,941	1,420	65
G20057	90x8,2мм	90	8,2	73,6	4,254	2,030	80
G20058	110x10,0мм	110	10,0	90,0	6,362	3,010	100
G20059	125x11,4мм	125	11,4	102,2	8,199	3,900	более 100

G – относится к трубопроводам зеленого цвета



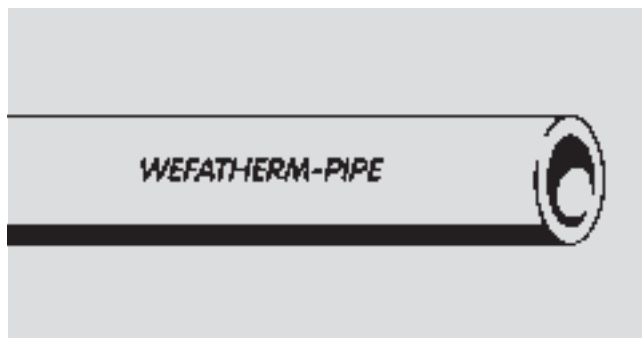
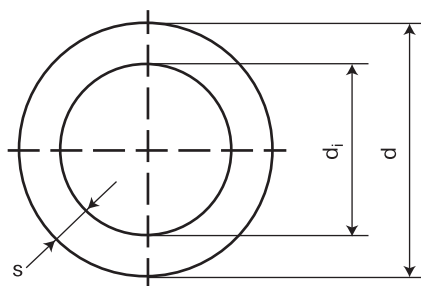


Труба Вефатерм® PN 20

Материал: ПП – тип 3
 Номинальное давление: PN20 – SDR6
 По DIN: 8077/78
 Вид поставки: отрезки труб (каждый по 4 метра)
 Цвет: зеленый или серый

Область применения: монтаж труб холодной и горячей воды.

Из диаграммы «Допустимое рабочее давление при эксплуатации» возьмите данные по области применения, приведенные для труб серии SDR6.



Арт №	Размер трубы	Диаметр, d мм	Толщина стенки, s мм	Внут. диаметр, d ₁ мм	Объём воды л/м	Вес трубы кг/м	DN
G20001	16x2,7 мм	16	2,7	10,6	0,088	0,105	10
G20002	20x3,4 мм	20	3,4	13,2	0,137	0,161	15
G20003	25x4,2 мм	25	4,2	16,6	0,216	0,250	20
G20004	32x5,4 мм	32	5,4	21,2	0,353	0,410	25
G20005	40x6,7 мм	40	6,7	26,6	0,556	0,635	32
G20006	50x8,4 мм	50	8,4	33,2	0,866	0,995	40
G20007	63x10,5 мм	63	10,5	42,0	1,385	1,570	50
G20008	75x12,5 мм	75	12,5	50,0	1,963	2,230	65
G20009	90x15,0 мм	90	15,0	60,0	2,827	3,360	80
G20010	110x18,4 мм	110	18,4	73,2	4,208	5,040	100
G20011	125x20,8 мм	125	20,8	83,4	5,460	6,470	более 100

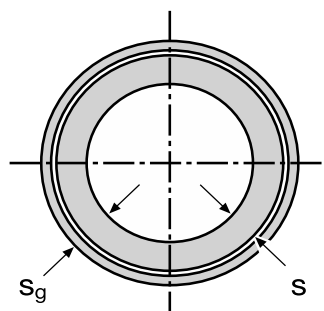
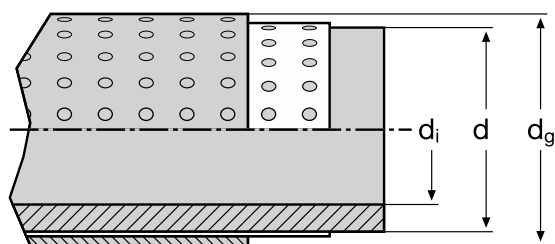
Штаби-труба Вефатерм® PN 20

Материал: ПП – тип 3 и алюминий
 Номинальное давление: PN20 – SDR6
 По DIN: 8077/78
 Вид поставки: отрезки труб (каждый по 4 метра)
 Цвет: зеленый или серый

Механическая стабильность благодаря соединению с алюминием

Область применения: – монтаж труб холодной и горячей воды
 – система отопления

Из диаграммы «Допустимое рабочее давление при эксплуатации» возьмите данные по области применения, приведенные для труб серии SDR6.



Арт	Размер трубы	Диаметр номинальный	Толщина стенки номинальная	Внутренний диаметр	(d) диаметр общий	(s) толщина стенки общая	Объем воды	Вес трубы	
№	трубы	d мм	s мм	di мм	dg мм	Sg мм	л/м	кг/м	DN
G20300	16x2,2мм	16	2,2	11,6	17,6	3,0	0,102	0,145	10
G20301	20x2,8мм	20	2,8	14,4	21,6	3,6	0,163	0,192	15
G20302	25x3,5 мм	25	3,5	18,0	26,8	4,4	0,254	0,297	20
G20303	32x4,5 мм	32	4,5	23,0	33,8	5,4	0,415	0,459	25
G20304	40x5,6 мм	40	5,6	28,8	42,0	6,6	0,615	0,679	32
G20305	50x6,9 мм	50	6,9	36,2	52,0	7,9	1,029	1,044	40
G20306	63x8,7мм	63	8,7	45,6	65,0	9,7	1,633	1,579	50
G20307	75x10,4мм	75	10,4	54,2	77,0	11,4	2,307	2,197	65
G20308	90x12,5мм	90	12,5	65,0	92,0	13,5	3,318	3,230	80
G20309	110x15,2мм	110	15,2	79,6	113,0	16,7	5,674	4,875	100
G20310	125x17,1мм	125	17,1	90,8	129,0	19,1	6,472	5,930	более 100



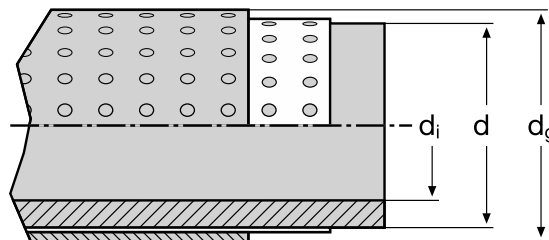
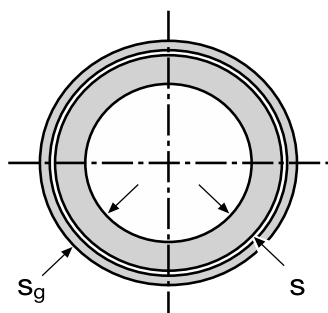
Штаби-труба Вефатерм® PN 25

Материал: ПП – тип 3 и алюминий
 Номинальное давление: PN25 – SDR5
 По DIN: 8077/78
 Вид поставки: отрезки труб (каждый по 4 метра)
 Цвет: зеленый или серый

Механическая стабильность благодаря соединению с алюминием

Область применения: – монтаж труб холодной и горячей воды
 – система отопления

Из диаграммы «Допустимое рабочее давление при эксплуатации» возьмите данные по области применения, приведенные для труб серии SDR5.



Арт	Размер трубы	Диаметр номинальный	Толщина стенки номинальная	Внутренний диаметр	(d) диаметр общий	(s) толщина стенки общая	Объем воды	Вес трубы	
№	трубы	d мм	s мм	di мм	dg мм	Sg мм	л/м	кг/м	DN
G20200	16x2,7 мм	16	2,7	10,6	18,2	3,4	0,088	0,155	10
G20201	20x3,4 мм	20	3,4	13,2	22,2	4,1	0,137	0,205	15
G20202	25x4,2 мм	25	4,2	16,6	27,2	4,9	0,216	0,320	20
G20203	32x5,4 мм	32	5,4	21,2	34,2	6,1	0,353	0,495	25
G20204	40x6,7 мм	40	6,7	26,6	42,2	7,4	0,556	0,750	32
G20205	50x8,4 мм	50	8,4	33,2	52,2	9,1	0,866	1,140	40
G20206	63x10,5 мм	63	10,5	42,0	65,2	11,2	1,385	1,745	50
G20207	75x12,5мм	75	12,5	50,0	77,2	12,2	1,963	2,475	65

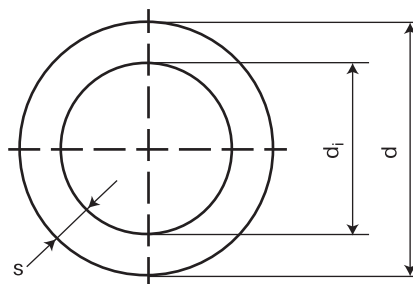
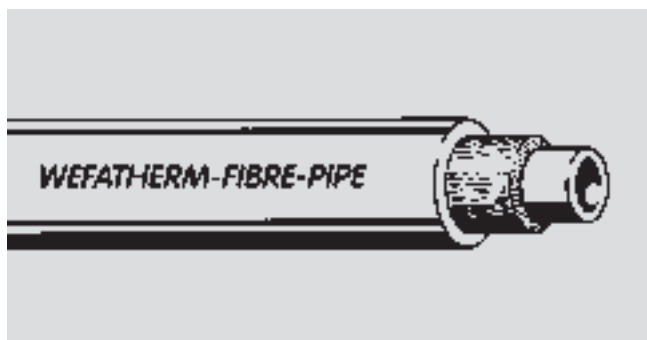
Материал: ПП – тип 3, комбинированный
 Номинальное давление: PN16 – SDR7,4
 По DIN: 8077/78
 Вид поставки: отрезки труб (каждый по 4 метра)
 Цвет: зеленый или серый

**Труба Вефатерм®,
армированная волокном PN16**

**Механическая стабильность благодаря среднему слою,
состоящему из смеси полипропилена и стекловолокна**

Область применения: – монтаж труб холодной
и горячей воды
– система отопления

Из диаграммы «Допустимое рабочее давление при эксплуатации» возьмите данные по области применения, приведенные для труб серии SDR7,4.



Арт №	Размер трубы	Диаметр, d мм	Толщина стенки, s мм	Внут. диаметр, d ₁ мм	Объём воды л/м	Вес трубы кг/м	DN
G20150	20x2,8мм	20	2,8	14,4	0,163	0,156	15
G20151	25x3,5 мм	25	3,5	18,0	0,254	0,237	20
G20152	32x4,5 мм	32	4,5	23,0	0,415	0,380	25
G20153	40x5,6 мм	40	5,6	28,8	0,615	0,607	32
G20154	50x6,9 мм	50	6,9	36,2	1,029	0,901	40
G20155	63x8,7мм	63	8,7	45,6	1,633	1,440	50
G20156	75x10,4мм	75	10,4	54,2	2,307	2,090	65
G20157	90x12,5мм	90	12,5	65,0	3,318	2,983	80
G20158	110x15,2мм	110	15,2	79,6	5,674	4,387	100
G20159	125x17,1мм	125	17,1	90,8	6,472	5,580	более 100



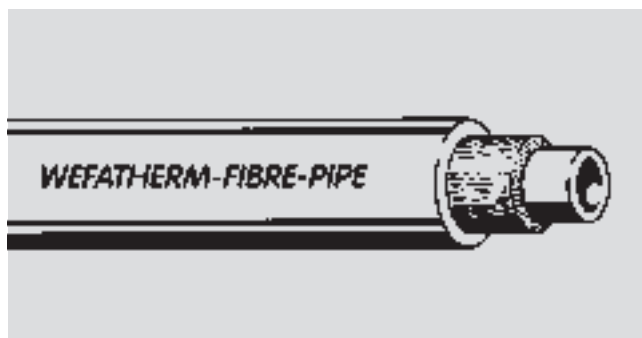
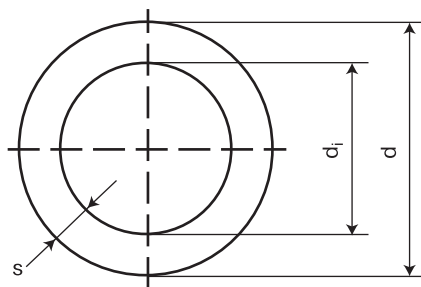
**Труба Вефатерм®,
армированная волокном PN20**

Материал: ПП – тип 3, комбинированный
 Номинальное давление: PN20 – SDR6
 По DIN: 8077/78
 Вид поставки: отрезки труб (каждый по 4 метра)
 Цвет: зеленый или серый

**Механическая стабильность благодаря среднему слою,
состоящему из смеси полипропилена и стекловолокна**

**Область применения: – монтаж труб холодной
и горячей воды
– система отопления**

Из диаграммы «Допустимое рабочее давление при эксплуатации» возьмите данные по области применения, приведенные для труб серии SDR6.

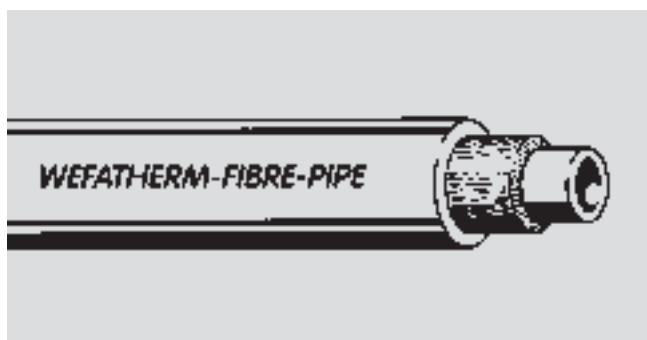


Арт №	Размер трубы	Диаметр, d мм	Толщина стенки, s мм	Внут. диаметр, d ₁ мм	Объём воды л/м	Вес трубы кг/м	DN
G20170	20x3,4 мм	20	3,4	13,2	0,137	0,172	15
G20171	25x4,2 мм	25	4,2	16,6	0,216	0,266	20
G20172	32x5,4 мм	32	5,4	21,2	0,353	0,434	25
G20173	40x6,7 мм	40	6,7	26,6	0,556	0,671	32
G20174	50x8,4 мм	50	8,4	33,2	0,866	1,050	40
G20175	63x10,5 мм	63	10,5	42,0	1,385	1,650	50
G20176	75x12,5мм	75	12,5	50,0	1,963	2,340	65
G20177	90x15,0мм	90	15,0	60,0	2,827	3,360	80
G20178	110x18,4мм	110	18,4	73,2	4,208	5,040	100
G20179	125x20,8мм	125	20,8	83,4	5,460	6,500	более 100

Компания Вефа Пластик во взаимодействии с лабораторией концерна, в который она входит, разработала новый компонент для стабилизации полипропиленовых трубопроводов.

Коротко обо всех преимуществах:

- температурное расширение ниже в 2,63 раза
- высокая пропускная способность
 - уменьшение номинального диаметра
 - значительная экономия материала
- высокая упругость труб
 - более протяженные горизонтальные разводки
- высокая температурная устойчивость
- стойкость к высокому давлению
- не требует дополнительной работы по зачистке труб



**Новое поколение труб Вефатерм® —
трубы, армированные волокном**






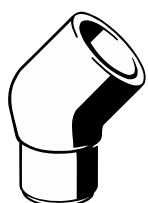



**Сравнение гидравлических
характеристик медных труб и труб,
армированных волокном**

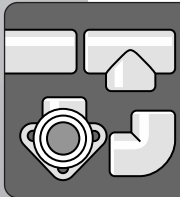
Медные трубы согласно DIN1786		
Размер	d _i (мм)	Расход л/с при скорости 2,5 м/с
18,0x1,0 мм	16,0	0,50
22,0x1,0 мм	20,0	0,80
28,0x1,5 мм	25,0	1,25
35,0x1,5 мм	32,0	2,00
42,0x1,5 мм	39,0	3,00
54,0x2,0 мм	50,0	5,00
64,0x2,0 мм	60,0	7,20
76,1x2,0 мм	72,1	10,00
88,9x2,0 мм	84,9	14,00

Композитная труба PN16 – SDR7,4		
Размер	d _i (мм)	Расход л/с при скорости 2,5 м/с
20x2,8 мм	14,4	0,40
25x3,5 мм	18,0	0,65
32x4,4 мм	23,0	1,00
40x5,5 мм	28,8	1,60
50x6,9 мм	36,2	2,55
63x8,6 мм	45,6	4,10
75x10,3 мм	54,2	5,75
90x12,3 мм	65,0	8,30
110x15,1 мм	79,6	12,00
125x17,1 мм	90,8	15,50




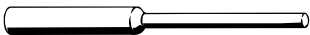
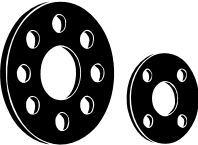

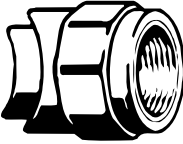
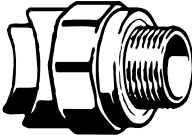
Изображение	Код	Описание	Размер
	20311	WEFATHERM Опорная гильза трубы	16 x 2,2 мм
	G20500 G20501 G20502 G20503	WEFATHERM Обводное колено	16 мм 20 мм 25 мм 32 мм
	G20600 G20602	WEFATHERM Распределительная труба	∅ 25–16 x 4 ∅ 32–20 x 4
	G21001 G21002 G21003 G21004 G21005 G21006 G21007 G21008 G21009 G21010 G21011	WEFATHERM Угольник 90°	16 мм 20 мм 25 мм 32 мм 40 мм 50 мм 63 мм 75 мм 90 мм 110 мм 125 мм
	G22000 G22001 G22002 G22003	WEFATHERM Угольник 90° внутр./наруж.	16 мм 20 мм 25 мм 32 мм
	G22100 G22101 G22102	WEFATHERM Угольник 45° внутр./наруж.	20 мм 25 мм 32 мм
	G23001 G23002 G23003 G23004 G23005 G23006 G23007 G23008 G23009 G23010 G23011	WEFATHERM Угольник 45°	16 мм 20 мм 25 мм 32 мм 40 мм 50 мм 63 мм 75 мм 90 мм 110 мм 125 мм

Изображение	Код	Описание	Размер
	G24001	WEFATHERM	16 мм
	G24002	Тройник 90°	20 мм
	G24003		25 мм
	G24004		32 мм
	G24005		40 мм
	G24006		50 мм
	G24007		63 мм
	G24008		75 мм
	G24009		90 мм
	G24010		110 мм
	G24011		125 мм
	G25001	WEFATHERM	20 x 16 x 20
	G25002	Тройник 90° переходной	25 x 16 x 25
	G25003		25 x 20 x 25
	G25004		32 x 20 x 32
	G25005		32 x 25 x 32
	G25006		40 x 20 x 40
	G25007		40 x 25 x 40
	G25008		40 x 32 x 40
	G25009		50 x 25 x 50
	G25010		50 x 32 x 50
	G25011		50 x 40 x 50
	G25012		63 x 20 x 63
	G25013		63 x 25 x 63
	G25014		63 x 32 x 63
	G25015		63 x 40 x 63
	G25016		63 x 50 x 63
	G25017		75 x 20 x 75
	G25018		75 x 25 x 75
	G25019		75 x 32 x 75
	G25020		75 x 40 x 75
	G25021		75 x 50 x 75
	G25022		75 x 63 x 75
	G25023		32 x 32 x 25
	G25024		25 x 20 x 20
	G25025		20 x 25 x 25
	G25026		32 x 20 x 25
	G25028		32 x 25 x 25
	G25029		50 x 20 x 50
	G25032		90 x 63 x 90
	G25033		90 x 75 x 90
G25034	110x 63 x 110		
G25035	110x 75 x 110		
G25036	110x 90 x 110		
G25037	125 x 75 x 125		
G25038	125 x 90 x 125		
G25039	125 x 110 x 125		



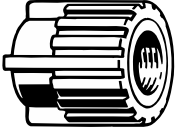
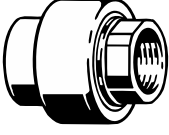
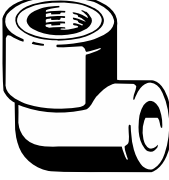
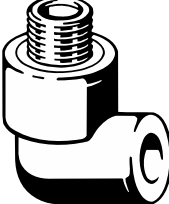
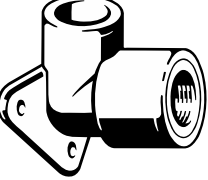
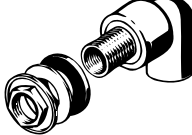
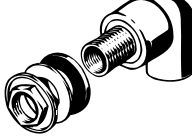


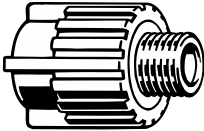
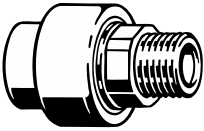
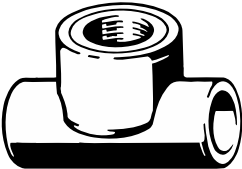
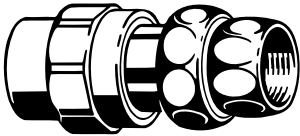

Изображение	Код	Описание	Размер
	G26001	WEFATHERM	20/16
	G26002	Переходник	25/16
	G26003		25/20
	G26004		32/20
	G26005		32/25
	G26006		40/20
	G26007		40/25
	G26008		40/32
	G26009		50/20
	G26010		50/25
	G26011		50/32
	G26012		50/40
	G26013		63/40
	G26014		63/25
	G26015		63/32
	G26016		63/50
	G26017		75/50
G26018		75/63	
G26019		90/63	
G26020		90/75	
G26025		110/90	
G26026		125/110	
	G27001	WEFATHERM	16 мм
	G27002	Муфта	20 мм
	G27003		25 мм
	G27004		32 мм
	G27005		40 мм
	G27006		50 мм
	G27007		63 мм
	G27008		75 мм
	G27009		90 мм
	G27010		110 мм
	G27011		125 мм
	G28001	WEFATHERM	16 мм
	G28002	Заглушка	20 мм
	G28003		25 мм
	G28004		32 мм
	G28005		40 мм
	G28006		50 мм
	G28007		63 мм
	G28008		75 мм
	G28009		90 мм
	G28010		110 мм
	G28011		125 мм

Изображение	Код	Описание	Размер
	G28020	WEFATHERM	32 мм
	G28021	Втулка с буртиком	40 мм
	G28022	с уплотнением для фланцевого	50 мм
	G28023	соединения	63 мм
	G28024		75 мм
	G28025		90 мм
	G28026		110 мм
	G28027		125 мм
	G28030	WEFATHERM Стержень	7 / 11 мм
	28040	WEFATHERM	32 мм
	28041	Пластмассовый фланец,	40 мм
	28042	уплотненный стекловолокном	50 мм
	28043		63 мм
	28044		75 мм
	28045		90 мм
	28046		110 мм
	28047		125 мм
	G28052	WEFATHERM	40 - 20 мм
	G28053	Вварное седло	40 - 25 мм
	G28054		50 - 20 мм
	G28055		50 - 25 мм
	G28056		63 - 20 мм
	G28057		63 - 25 мм
	G28058		75 - 20 мм
	G28059		75 - 25 мм
	G28060		90 - 20 мм
	G28061		90 - 25 мм
	G28062		110 - 20 мм
G28063		110 - 25 мм	
	G28071	WEFATHERM	40 - 1/2"
	G28072	Вварное седло	50 - 1/2"
	G28073	с внутренней резьбой	63 - 1/2"
	G28074		75 - 1/2"
	G28075		90 - 1/2"
	G28076		110 - 1/2"
	G28081	WEFATHERM	40 - 1/2"
	G28082	Вварное седло	50 - 1/2"
	G28083	с наружной резьбой	63 - 1/2"
	G28084		75 - 1/2"
	G28085		90 - 1/2"
	G28086		110 - 1/2"





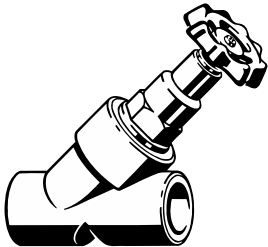

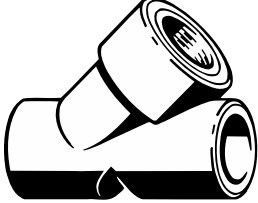
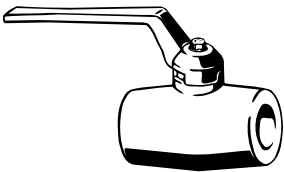

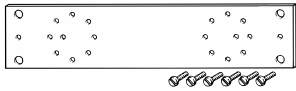
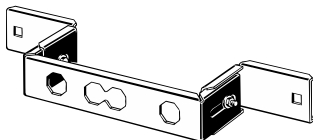
Изображение	Код	Описание	Размер
	G28100	WEFATHERM	16 x 1/2"
	G28101	Переходник круглый	20 x 1/2"
	G28102	с внутренней резьбой	20 x 3/4"
	G28103		25 x 1/2"
	G28104		25 x 3/4"
	G28204	WEFATHERM	32 x 1"
	G28205	Переходник с поверхностью	40 x 1 1/4"
	G28206	для шестигранного ключа	50 x 1 1/2"
	G28207	с внутренней резьбой	63 x 2"
	G28208		75 x 2"
G28213		125 x 5"	
	G28301	WEFATHERM	20 x 1/2"
	G28302	Переходной угольник	20 x 3/4"
	G28303	с внутренней резьбой	25 x 1/2"
	G28304		25 x 3/4"
	G28305		32 x 3/4"
	G28306		32 x 1"
	G28400	WEFATHERM	16 x 1/2"
	G28401	Переходной угольник	20 x 1/2"
	G28402	с наружной резьбой	20 x 3/4"
	G28403		25 x 1/2"
	G28404		25 x 3/4"
	G28405		32 x 3/4"
G28406		32 x 1"	
	G29001		16 x 1/2"
	G29002	WEFATHERM	20 x 1/2"
	G29003	Угольник с внутренней резьбой	20 x 3/4"
	G29004	для настенного крепления	25 x 1/2"
	G29005		25 x 3/4"
	G29020	WEFATHERM	20 x 1/2" нр
	G29021	Переходной угольник 90° с контргайкой, уплотнением и прижимной шайбой	x 3/4" вр 25 x 1/2" нр x 3/4" вр
	G29030	WEFATHERM	20 x 1/2" нр
		Переходной угольник 90° с резьбой длиной 30 мм, контргайкой, уплотнением и прижимной шайбой	x 3/4" вр

Изображение	Код	Описание	Размер
	G29100	WEFATHERM	16 x 1/2"
	G29101	Переходник круглый	20 x 1/2"
	G29102	с наружной резьбой	20 x 3/4"
	G29103		25 x 1/2"
	G29104		25 x 3/4"
	G29204	WEFATHERM	32 x 1"
	G29205	Переходник с поверхностью	40 x 1 1/4"
	G29206	для шестигранного ключа	50 x 1 1/2"
	G29207	с наружной резьбой	63 x 2"
	G29208		75 x 2 1/2"
	G29209		90 x 3"
	G29210		110 x 3"
	G29211		110 x 4"
	G29213		125 x 5"
	G29300	WEFATHERM	16 x 1/2" x 16
	G29301	Переходной тройник	20 x 1/2" x 20
	G29302	с внутренней резьбой	20 x 3/4" x 20
	G29303		25 x 1/2" x 25
	G29304		25 x 3/4" x 25
	G29305		32 x 3/4" x 32
	G29306		32 x 1" x 32
	G29600	WEFATHERM	16 x 1/2"
	G29601	Муфта комбинированная	20 x 1/2"
	G29602	переходная полипропилен/латунь	20 x 3/4"
	G29603	с внутренней резьбой	25 x 1/2"
	G29604		25 x 3/4"
	G29605		32 x 1"
	G29606		32 x 3/4"
	G29607		40 x 1 1/4"
	G29608		50 x 1 1/2"
	G29609		63 x 2"
	G29610		75 x 2 1/2"
	G29700	WEFATHERM	16 x 1/2"
	G29701	Муфта комбинированная	20 x 1/2"
	G29702	переходная полипропилен/латунь	20 x 3/4"
	G29703	с наружной резьбой	25 x 1/2"
	G29704		25 x 3/4"
	G29705		32 x 1"
	G29706		32 x 3/4"
	G29707		40 x 1 1/4"
	G29708		50 x 1 1/2"
	G29709		63 x 2"
	G29710		75 x 2 1/2"



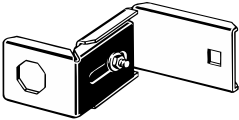
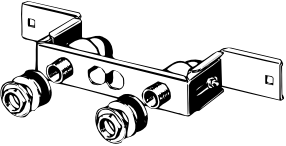
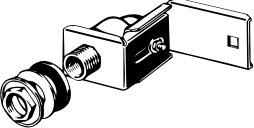
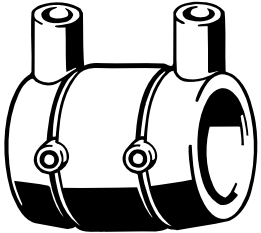




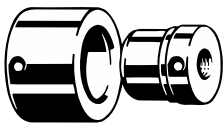
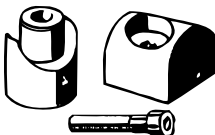

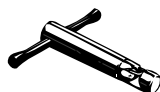
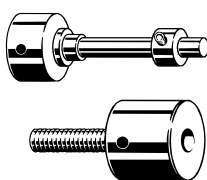
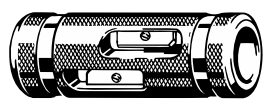
Изображение	Код	Описание	Размер
	G29800	WEFATHERM	16 x 3/4"
	G29801	Муфта с накидной гайкой	20 x 3/4"
	G29802		20 x 1"
	G29803		25 x 3/4"
	G29804		25 x 1"
	G29805		32 x 1"
	G29806		32 x 1 1/4"
	G29807		40 x 1 1/2"
	G29808		50 x 1 3/4"
	G29809		63 x 2 3/8"
G29810		75 x 2 3/8"	
	G29500	WEFATHERM	20 мм
	G29501	Запорный вентиль	25 мм
	G29502		32 мм
	G29510	WEFATHERM	20 мм
	G29511	Запорный вентиль хромированный с декоративной хромированной пластиной	25 мм
	G29530	WEFATHERM	20 мм
	G29531	Корпус запорного вентиля	25 мм
	G29532		32 мм
	G29540	WEFATHERM	25 мм
	G29541	Запорный вентиль с наклонным шпинделем без слива	32 мм
	G29542		40 мм

Изображение	Код	Описание	Размер
	G29550 G29551 G29552	WEFATHERM Комбинированный свободопоточный/обратный вентиль без слива	25 мм 32 мм 40 мм
	G29560 G29561 G29562 G29563	WEFATHERM Сливной патрубок для вваривания в вентили	20 мм 25 мм 32 мм 40 мм
	G29570 G29571 G29572	WEFATHERM Корпус запорного вентиля	25 мм 32 мм 40 мм
	G25580 G25581 G25582 G25583 G25584 G25585	WEFATHERM Шаровой кран	20 мм 25 мм 32 мм 40 мм 50 мм 63 мм
	29520	WEFATHERM Удлинитель для вентиля	
	34000	WEFATHERM Монтажная пластина	
	34109	WEFATHERM Монтажная деталь (двойная)	





Изображение	Код	Описание	Размер
	34110	WEFATHERM Монтажная деталь (одинарная)	
	34120	WEFATHERM Монтажная деталь с 2-мя переходными угольниками (код №29020) контргайка, уплотнение, шайба	20 x 1/2" вр x 3/4" нр
	34121	WEFATHERM Монтажная деталь с переходным угольником №29020 контргайка, уплотнение, шайба	20 x 1/2" вр x 3/4" нр
	G50001 G50002 G50003 G50004 G50005 G50006 G50007 G50008 G50009	WEFATHERM Электросварная муфта	20 мм 25 мм 32 мм 40 мм 50 мм 63 мм 75 мм 90 мм 110 мм
	34200 34201 34202 34203 34204 34205 34206 34207 34208 34209 34210	WEFATHERM Крепежный хомут для трубопроводов	16 мм 20 мм 25 мм 32 мм 40 мм 50 мм 63 мм 75 мм 90 мм 110 мм 125 мм
	35000	WEFATHERM Переходная деталь для поллой стены	1/2"

Изображение	Код	Описание	Размер
	30001	WEFATHERM	16 мм
	30002	Набор головок для сварочного инструмента	20 мм
	30003		25 мм
	30004		32 мм
	30005		40 мм
	30006		50 мм
	30007		63 мм
	30008		75 мм
	30009		90 мм
	30010		110 мм
	30011		125 мм
	30051	WEFATHERM	40 мм
	30052	Сварочный инструмент для вваривания седел	50 мм
	30053		63 мм
	30054		75 мм
	30055		90 мм
	30056		110 мм
	30070	WEFATHERM Сверло	25 мм
	30075	WEFATHERM Инструмент для снятия фаски	25 мм
	30080	WEFATHERM Ремонтный набор для заваривания отверстий в трубе до 10 мм	7 мм
	30081		11 мм
	34100	WEFATHERM	16 + 20 мм
	34101	Зачистной инструмент для труб штаби	20 + 25 мм
	34102		32 + 40 мм
	34103		50 + 63 мм
	34104		75 мм
	34105		90 мм
	34106		110 мм
	34107		125 мм
	38001		WEFATHERM
	35110	Запасной нож для зачистного инструмента	



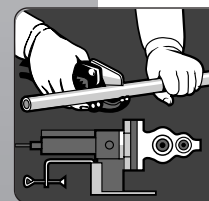


Изображение	Код	Описание	Размер
	35100	WEFATHERM	16 мм
	35101	Зачистной инструмент	20 мм
	35102	для труб штаби	25 мм
	35103	для зажима в сверлильном	32 мм
	35104	станке	40 мм
	35105		50 мм
	35106		63 мм
	35107		75 мм
	31000	WEFATHERM Сварочный прибор (1 кВт) с подставкой и чемоданом для одного инструмента	16–75 мм
	31003	WEFATHERM Сварочный аппарат (900Вт)	32–110 мм
	31010	WEFATHERM Электросварочный прибор для электросварных муфт	20–110 мм
	32001	WEFATHERM Ножницы-Труборезы	16–40 мм
	32010	WEFATHERM Труборез	50–125 мм
	36100 36101	WEFATHERM Соединение для опрессовки 1/2"	красный синий

Глава 4 Процесс сварки и монтажа

1. Для сварки труб Вефатерм® и Штаби-труб Вефатерм® могут применяться аппараты и инструменты для диффузионной сварки трубопроводов из полипропилена.
2. Пока аппарат находится в холодном состоянии, нужно ключом с внутренним шестигранником закрепить насадки, имеющие резьбу, для того, чтобы зафиксировать положение инструментов, и при необходимости прочистить безволокнистым платком или бумагой. Вручную привинтить инструменты, используемые в работе.
3. Включить аппарат. Контрольный показатель термостата (зеленая лампочка) начинает мигать. Процесс нагревания закончен, когда показатель (лампочка) термостата перестает мигать и горит постоянно.
4. Еще раз крепко затянуть инструмент ключом с внутренним шестигранником. Никогда не затягивайте плоскогубцами или другими непредназначенными для этого инструментами, потому что можно повредить покрытие, и тогда инструменты станут непригодными для работы.
5. Примерно через пять минут аппарат готов к эксплуатации. Во время работы аппарат сам автоматически подогревается до заданной температуры. Тем самым становится возможным процесс непрерывной сварки.
6. После отключения аппарата подождать, пока не остынет. Никогда не остужать водой! Опасность ожога! Кроме того можно повредить такие электронные части как термостат. Загрязнения удалить безволокнистым платком или бумагой, или при необходимости спиртом.
7. Работать с аппаратом только в сухом состоянии. Он должен храниться в сухо закрытом месте, чтобы не пылился.
8. Только при безупречном техническом состоянии крестовины и инструментов гарантируется безупречная работа аппарата. Загрязненные части или части с дефектом нужно обязательно заменить и послать на завод на ремонт.

Сварочный аппарат и инструменты





Процесс сварки трубопроводов



Следует соблюдать общие предписания по охране труда и технике безопасности.

1. Сварочный аппарат подготовить к работе, так как это указано в первой части.
2. Обрезать трубу под прямым углом к оси
3. Убрать, если нужно, стружку и зачистить трубу.
4. На конце трубы отметить калибром и соответствующим карандашом глубину сваривания.
5. Со Штаби-труб удалить алюминиевый слой с помощью зачистного инструмента на всей глубине сваривания (Применять оригинальный зачистной инструмент марки Вефатерм® с безупречными ножами! Затупившиеся зачистные ножи заменять!).
6. Постепенно проталкивать конец трубы, не крутя ее при этом, до отмеченной глубины сваривания в насадку и одновременно фасонную деталь, также не крутя ее при этом. Непременнo придерживаясь данных таблицы 9 во времени подогрева.

Важно: Время подогрева начинается только с момента, когда глубина сваривания втулки накала и соответственно упора на стержень накала достигнуты.

7. После подогрева быстро вытащить трубу из втулки и фасонную деталь снять со стержня и тут же, не крутя их, вставить друг в друга на отмеченную глубину сваривания, пока она не закроется образовавшимся утолщением.

Внимание: не следует вдвигать трубу в фасонную деталь слишком глубоко, иначе это может привести к сужению, а в крайнем случае даже к закупорке труб.

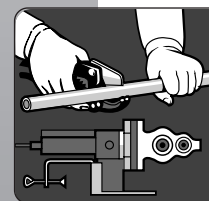
8. Во время обработки (таблица 9) зафиксировать трубу и фасонную деталь. Сваренные части можно выправлять или выпрямлять, но не крутить их. После охлаждения материала полученные части уже можно применять в работе. Следуя этой технологии сварки, вы получаете неразрывное соединение.

Время сваривания трубопроводов

Таблица 9

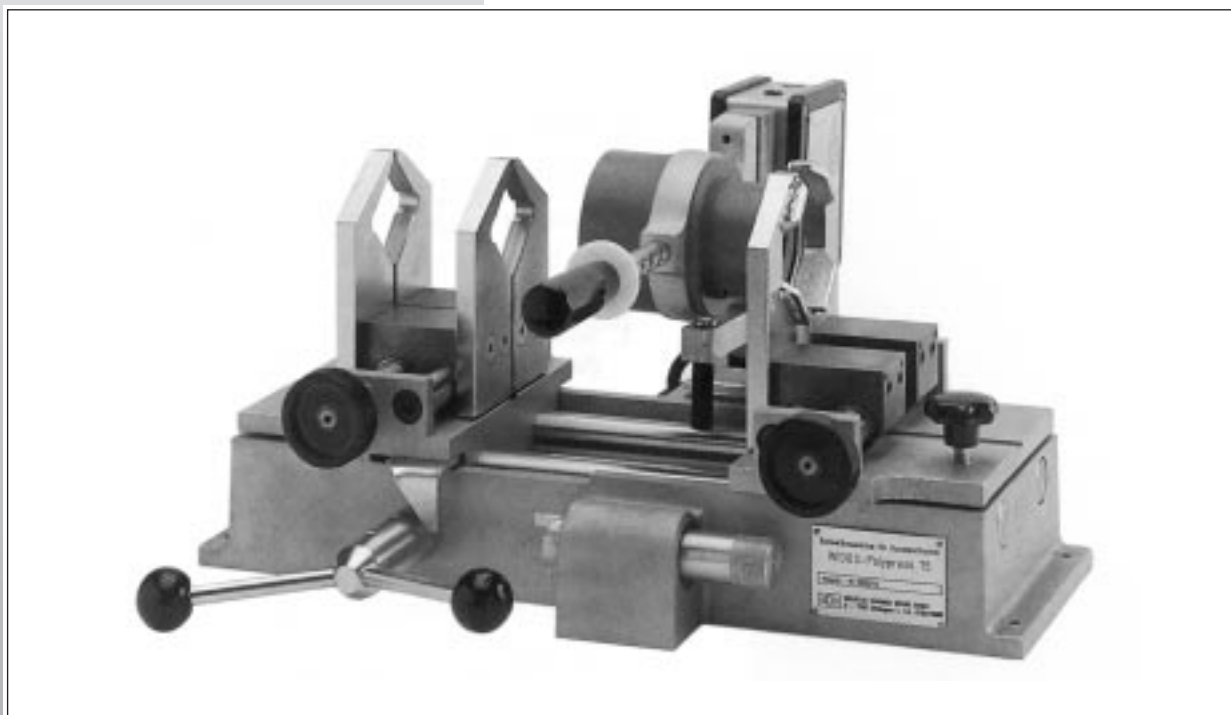
Данные для сваривания раструбов труб из ПП				
Внешний диаметр, мм	Глубина сваривания, мм	Время подогрева, сек	Время обработки, сек	Время охлаждения, мин
16	13	5	4	2
20	14	5	4	2
25	15	7	4	2
32	17	8	6	4
40	18	12	6	4
50	20	12	6	4
63	26	24	8	6
75	29	30	8	8
90	32	40	8	8
110	35	50	8	8
125	41	60	10	8

Если внешняя температура ниже +5 °С, то по DVS 2207 часть 11 время подогрева должно быть увеличено на 50%.





Сварочный станок Вефатерм®



Сварочный станок Вефатерм для сварки труб и фитингов из полипропилена диаметров 25–125 мм. Продольное движение осуществляется с помощью транспортного колеса и червячной передачи. Фиксация труб и фитингов производится V-образными креплениями, позволяющими удерживать любые детали независимо от их диаметра. Два V-образных крепления осуществляют зажим трубы с одной стороны, и один зажимает фитинг. Глубина сварка ограничивается стопом. Металлический ящик предназначен для хранения станка и аксессуаров.

Инструкция по эксплуатации сварочного станка Вефатерм®

Часть А

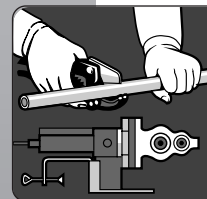
1. Достаньте машину и аксессуары из металлического ящика и установите на подходящее место. При необходимости закрепить.
2. Установите пластину 10.
3. Вставьте нагревающую пластину 5 в проводник. Опустите нагревательную пластину 5 между зажимами. При необходимости отрегулируйте.

Часть Б

1. Выберите нагревающую головку (насадку) 6 в зависимости от диаметра трубы и фитинга.
2. Раскрутите крепление 7 согласно выбранному диаметру трубы и фитинга. Протрите инструменты, трубу и фитинг спиртовым раствором снаружи и внутри, используя безволоконный неокрашенный материал.
3. Разогрейте нагревательный элемент и установите температуру 260 °С. Необходимая температура будет достигнута и устройство будет готово для работы, когда погаснет контрольная лампочка.

Часть В

1. Зафиксируйте фитинг в креплении 7.
2. Установите ограничитель хода 3 в зависимости от диаметра на «0».
3. Пододвиньте каретку при помощи ручного колеса 2 до ограничителя хода 3 и зафиксируйте его винтом 4. Вставьте трубу Вефатерм, конец которой был отрезан под прямым углом, так, чтобы труба касалась фитинга. Зафиксируйте трубу креплением 7. Раскрутите винт 4 и подвиньте каретку обратно.
4. Установите ограничитель хода 3 согласно диаметра, свариваемых трубы и фитинга.
5. Нагревательная пластина должна набрать необходимую температуру.
6. Одновременно вставьте обе свариваемые детали в нагревательные головки (насадки) и удерживайте необходимое количество времени (время указано в таблице 9).

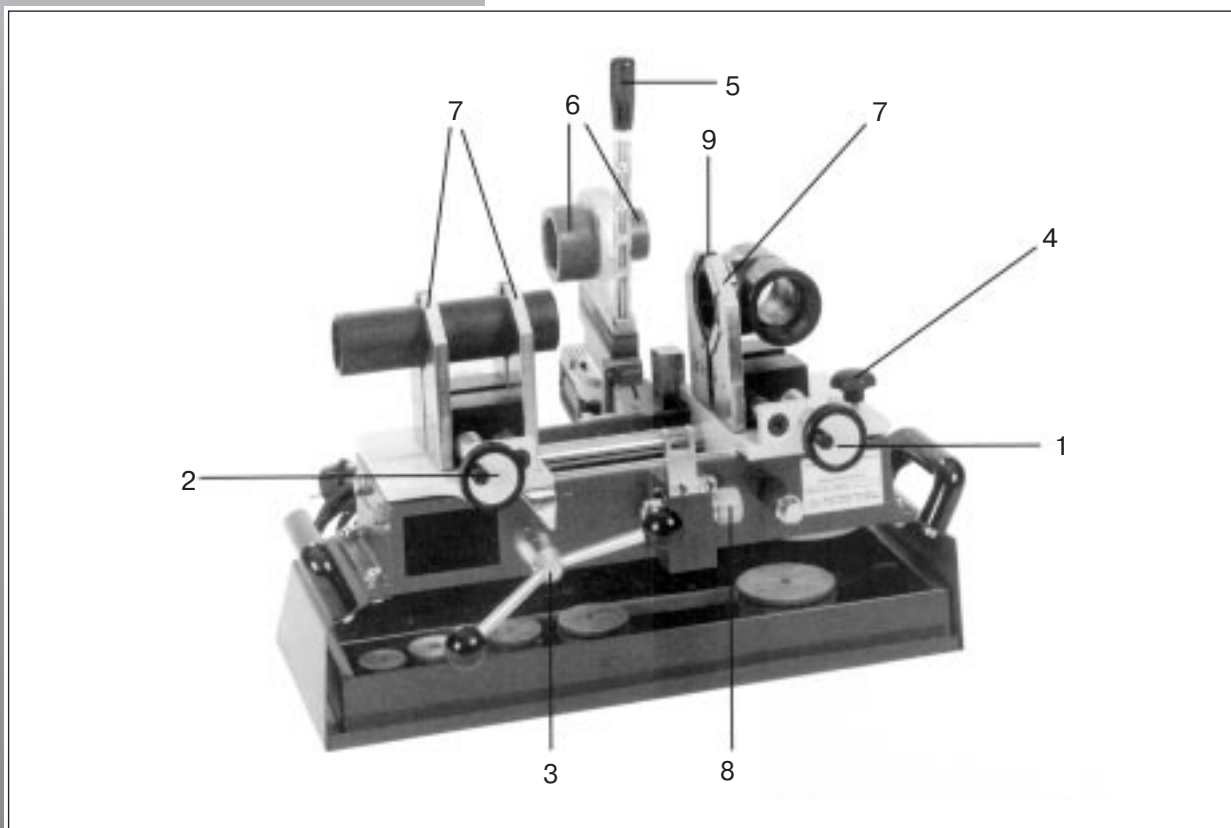




7. По истечении времени нагрева деталей подвиньте каретку обратно и уберите нагревательную пластину. Соедините трубу и фитинг и зафиксируйте в этом положении.
8. Достаньте сваренные детали из станка и выровняйте их, но без кручения, относительно друг друга. После того как части остынут, они могут быть опрессованы (время указано в таблице 9).
9. Следующая операция по сварке выполняется согласно выше приведенной инструкции.

Часть Г **Обслуживание**

1. Напряжение 220В/50Гц.
2. Все движущиеся части должны держаться в чистоте.
3. Перед сваркой протрите нагревающие головки (насадки) и инструменты спиртовым раствором.
4. Во время ремонта станка используйте только запасные части от производителя.
5. Во внерабочем состоянии закрывайте станок от пыли.

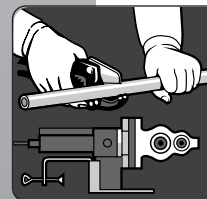


Техника безопасности

При работе с электрическими устройствами существует опасность получения травм. Соблюдение следующих правил сведет возможность получения травм к минимуму.

1. Грязь и беспорядок на рабочем месте увеличивают вероятность получения травмы.
2. Защищайте электрический инструмент от попадания воды. Не используйте во влажном помещении.
3. Храните устройства в сухом месте, защищенном от свободного доступа.
4. Рабочая одежда должна быть подобрана по размеру. Перед началом работы снимите кольца или другие ювелирные украшения.
5. Перед подключением электрического устройства в сеть убедитесь, что кнопка находится в положении «Выкл». Всегда отключайте из электрической сети перед проведением какого-либо ремонта. При повреждении провода немедленно замените его. Защищайте электрический кабель от горячих и острых предметов. Не тяните за провод, когда достаете вилку из розетки.
6. В процессе сварки убедитесь что труба и фитинг закреплены надежно.
7. Остерегайтесь повреждений, когда фиксируете трубу и фитинг при помощи крепления.
8. Температура металлических частей нагревательного элемента достигает 300 °С. Соблюдайте все необходимые предосторожности. Держите легко воспламеняющиеся вещества на расстоянии от нагревательных элементов.
9. Немедленно заменяйте поврежденные элементы устройства. Тщательно защищайте части, находящиеся под напряжением. Грязь и влага хорошие проводники электричества.

Используйте только оригинальные запасные части. При заказе запасных частей всегда указывайте номер станка и точный номер модели.





Электросварные муфты Вефатерм

Электросварные муфты Вефатерм были специально разработаны для использования непосредственно на строительной площадке. Их упаковка защищена от пыли, грязи и попадания влаги. Они могут применяться при температуре воздуха от -10°C до $+60^{\circ}\text{C}$. Рабочее напряжение 220В/50Гц

1. Концы труб должны быть очищены от грязи и пыли спиртовым раствором.
2. Снимите слой алюминия при сваривании штаби-труб.
3. Не доставайте электросварные муфты из упаковки до начала сварки. Они также должны быть защищенными от грязи, пыли и жира.
4. Вставьте концы обеих труб в муфту. И зафиксируйте их в этом положении во время процесса сварки.
5. Соедините сварочный аппарат с электросварной муфтой, и путем нажатия зеленой кнопки начните процесс сварки.
6. Продолжайте процесс сварки до тех пор, пока не появятся два индикатора, свидетельствующие об окончании процесса сварки.
7. Отсоедините кабель от муфты.
8. Строго выдерживайте необходимое время остывания элементов.

Другую информацию вы сможете получить в инструкции, приложенной к сварочному аппарату.

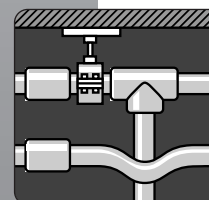
Глава 5 Монтаж

Все компоненты трубопроводной системы марки Вефатерм® и Штаби-труб марки Вефатерм® пригодны для применения в системах водоснабжения и отопления зданий различного назначения. На основе этой многогранности инсталляцию можно производить вертикально, прокладывая внутри стены и на поверхности ее, в бетоне или в бесшовном полу. Решение стоит за проектировщиками или за фирмой, которая выполняет эти работы. В дальнейшем будут показаны пути решения этих проблем, как шумопонижение или удлинение этих труб при нагреве. В главе «Линейное расширение» в таблицах или примерах расчета Вы найдете указания по решению этой проблемы, что поможет Вам в выборе таких видов креплений, которые совпадают с Вашими конструкторскими возможностями. Следующими по плану стоят шумопонижение, испытание и проверка установки.

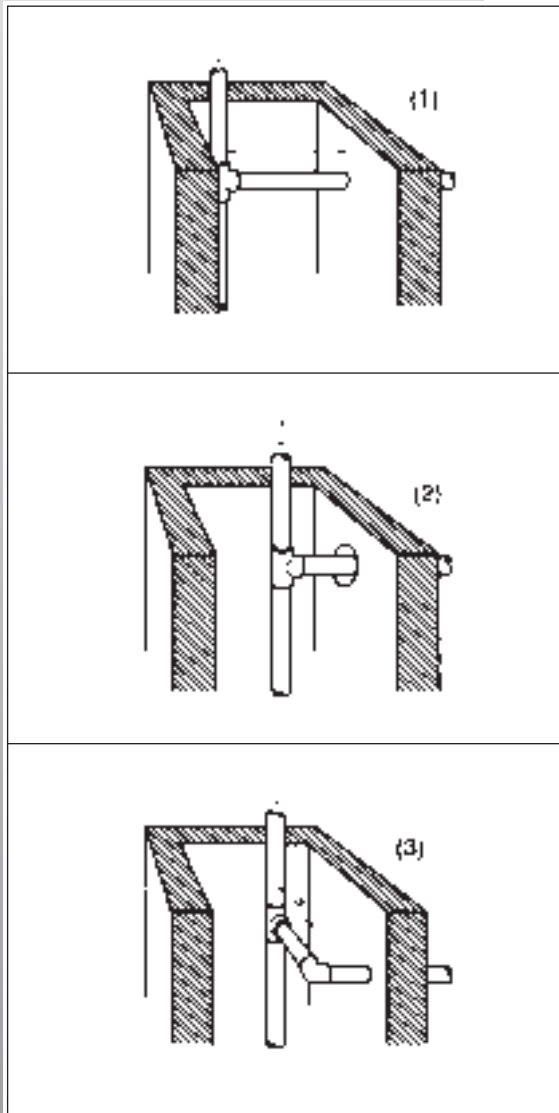
Даже при внутренней прокладке проблема линейного расширения не должна оставаться без внимания. Если система изолирована по DIN1988 или соответственно предписанию по отопительным установкам, то изоляция принимает линейное расширение без проблем. Трубопроводы, которые не нуждаются в изоляции, можно прокладывать в бетоне, бесшовном полу, внутри стены без учета линейного расширения. Линейное расширение в связи с повышением температуры не является критическим, потому что оно компенсируется материалом.

Виды прокладки трубопроводов

Скрытая прокладка



Монтаж в шахтах



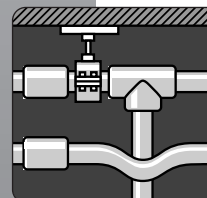
Обычно вертикальная прокладка предлагает целый ряд конструктивных возможностей. Через вертикальную прокладку осуществляется не только снабжение этажей, но и снабжение бака в верхней части здания. Для выполнения этих задач вертикальная прокладка включает в себя большое количество отводов и ответвлений, которым при надлежащем использовании не требуется скидка на линейное расширение при монтаже и укреплении труб и Штаби-труб марки Вефатерм®. Свободная, незакрепленная длина трубы должна при этом составлять 3 м, как оно почти всегда и бывает. При прокладке трубы через стену следите, чтобы просверленное отверстие было достаточно большое для свободного помещения туда трубы и также для возможной изоляции.

Так как при открытой прокладке трубы будут долгое время на виду, особое внимание уделяется их внешнему виду. Благодаря стабильности формы и низкому линейному расширению, Штаби-труб марки Вефатерм® и трубы марки Вефатерм®, армированные волокном, особенно подходят для открытой прокладки. Так как коэффициент линейного расширения Штаби-труб марки Вефатерм® составляет $3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$, а труб марки Вефатерм®, армированных волокном, составляет $5,7 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$, то защитные меры по линейному расширению нужно применять, если трубы прокладываются на очень большие, открытые расстояния. Так как коэффициент расширения пластмассовых труб марки Вефатерм® равен $15 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$, то при открытой прокладке такие трубы главным образом нужно применять в области распределения холодной воды, потому что здесь не бывает линейного расширения.

Трубы или Штаби-трубы марки Вефатерм® расширяются при нагревании соответственно типу трубы. Благодаря алюминиевому кожуху Штаби-трубы марки Вефатерм® обнаруживают значительное пониженное линейное расширение при тепловой нагрузке по сравнению с пластмассовыми трубами. Теоретический расчет по линейному расширению дается в примере. Для практического применения мы составили различные таблицы по линейному расширению для разных материалов, в которых вы без проблем можете найти величину линейного расширения в зависимости от длины трубы. Особенно важными данными при расчете линейного расширения являются температура при монтаже и максимальная температура при эксплуатации (см. таблицы 14 и 16). После определения ожидаемого линейного расширения, это линейное расширение может быть компенсировано различными мерами.

Открытый способ прокладки

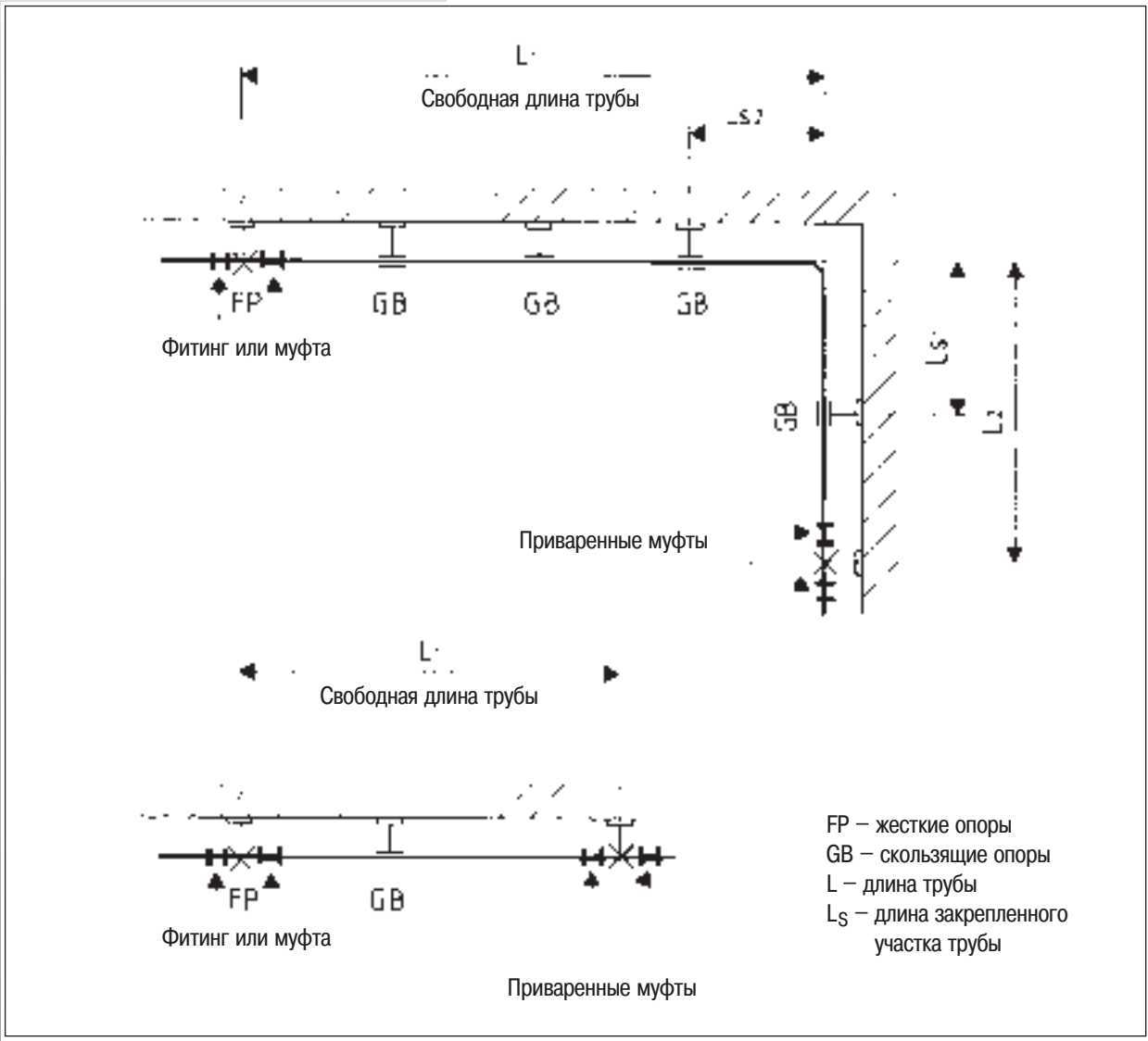
Температурное расширение





Определение свободной длины трубы

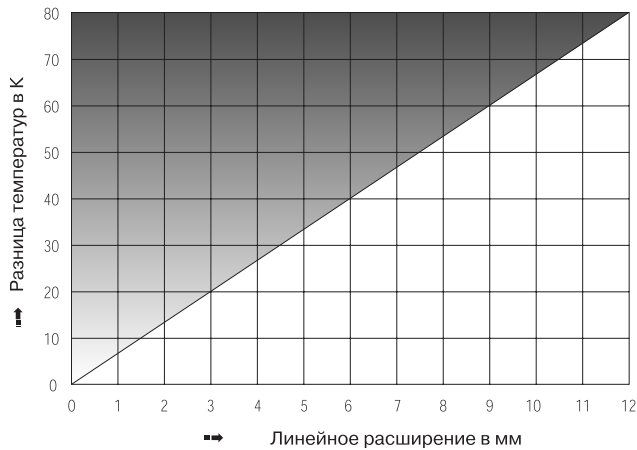
Свободная длина трубы – это есть длина трубы между двумя жесткими опорами.



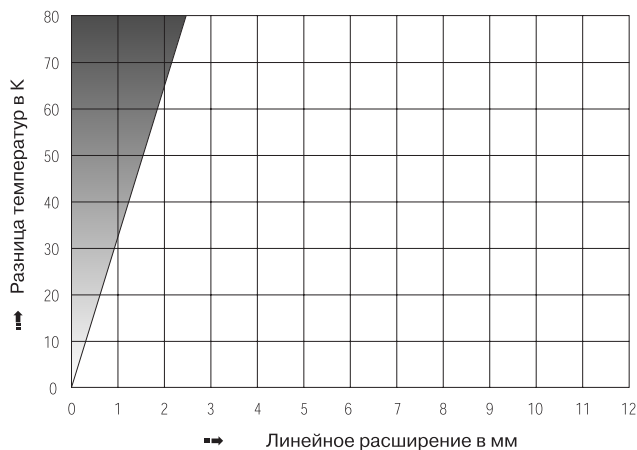
Линейное расширение

Вид прокладки труб	Компенсация линейного расширения да/нет	Примечания
Прокладка в шахтах Стояки	Нет	Свободная длина 3 м
Прокладка в стене Прокладка в бесшовном полу Прокладка в бетоне	Нет	Расширение компенсируется изоляцией или материалом труб
Свободная прокладка	Да	Принять меры по компенсации расширения, в случае необходимости использовать Штаби-трубу Вефатерм®

Линейное удлинение для трубы Вефатерм®.



Линейное удлинение для Штаби-труб Вефатерм®.



Чтобы решить проблему пролетов между опорами при монтаже по поверхности стены, мы рекомендуем свободную прокладку трубопровода теплой воды, используя Штаби-трубы марки Вефатерм®.

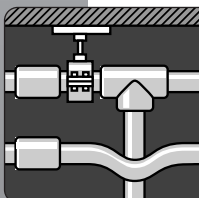
Линейное расширение (Δ_1) рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta_1 = \alpha \times L \times \Delta_t,$$

- Где:
- Δ_1 – линейное расширение, мм
 - α – коэффициент линейного расширения для трубы марки Вефатерм® (средняя величина) – 0,15 мм/м · °K; для Штаби-труб марки Вефатерм® – 0,03 мм/м · °K; для труб, армированных волокном, – 0,057 мм/м · °K
 - L – длина трубы, м
 - Δ_t – разница температур между температурой монтажа и эксплуатации

Диаграммы для определения температурного расширения трубопроводов

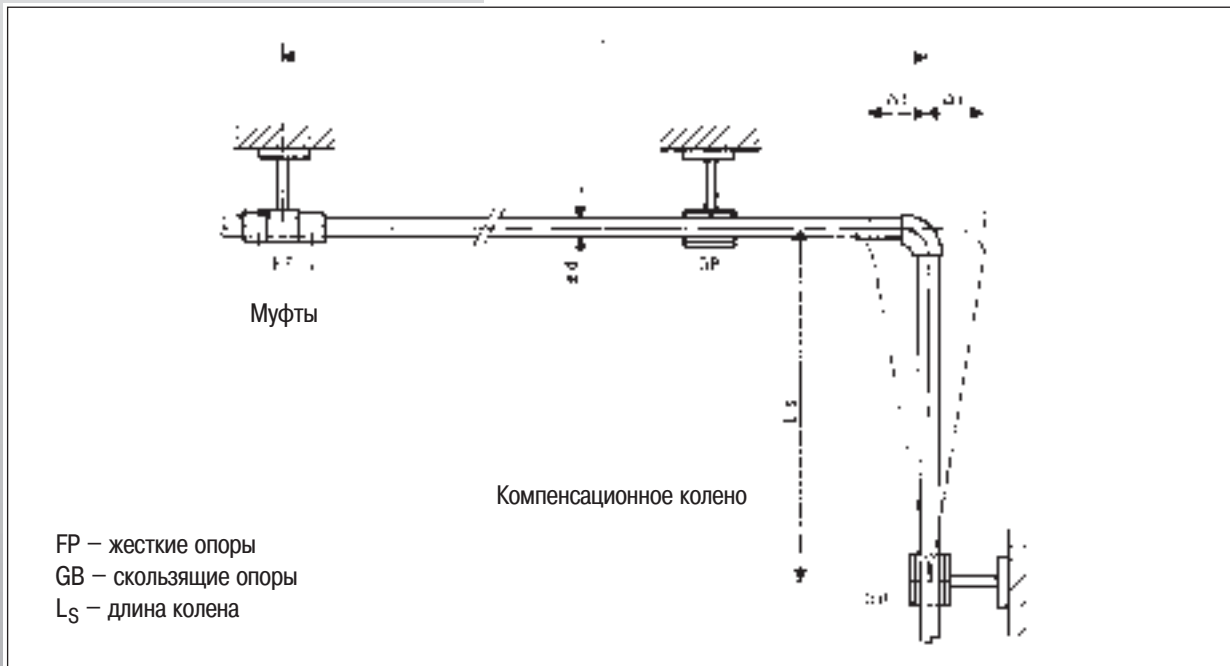
Пример расчета линейного расширения





Компенсационное колено

Часто при прокладке трубопровода изменения направления дают возможность применить при монтаже колено, которое компенсирует рассчитанное линейное расширение.



Пример расчета компенсационного колена

Минимальная длина L_S колена рассчитывается по следующей формуле:

$$L_S = K \times \sqrt{d \times \Delta_l}$$

Где L_S – длина колена, мм
 d – внешний диаметр трубы марки Вефатерм®
 Δ_l – линейное расширение, мм
 K – зависящая от материала константа трубы марки Вефатерм® = 15

1. Расчет линейного расширения

При разнице температур 40 К между теплой водой и температурой окружающей среды.

Дано α = 0,15 мм / м · К **Найти** Δ_l
 L = 5,0 м α × L × Δ_t = Δ_l
 Δ_t = 40 К (40 °C) 0,15 × 5,0 × 40 = 30 мм

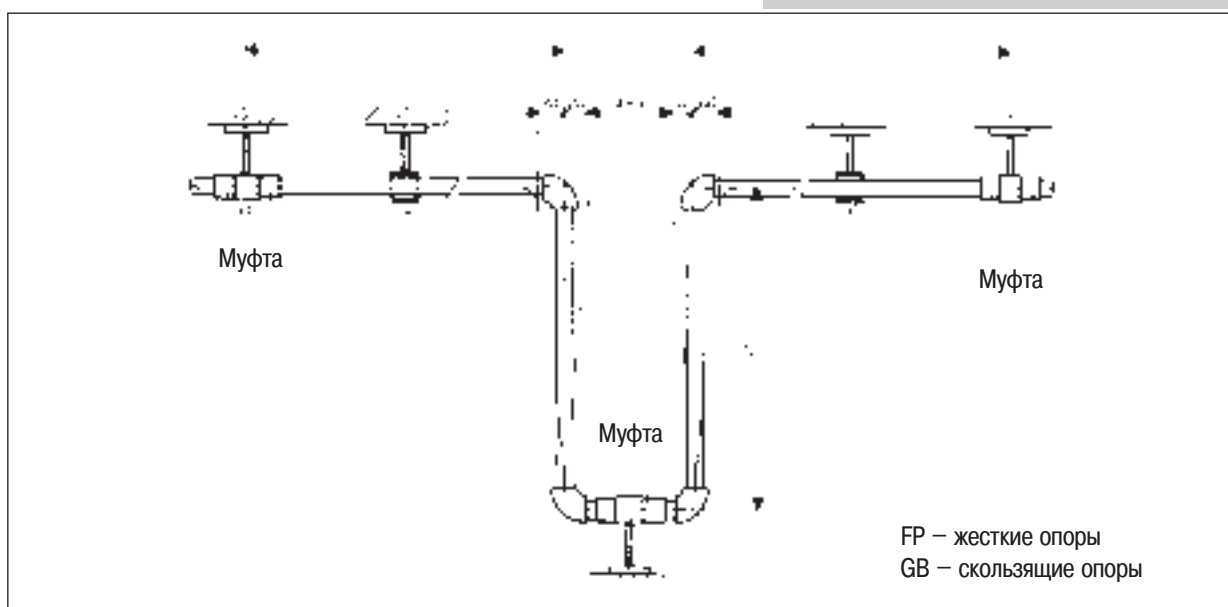
2. Расчет минимальной длины колена

Дано d = 40 мм **Найти** L_S
 Δ_l = 30 мм K × √(d × Δ_l) = L_S
 K = 15 15 × √(40 × 30) = 519 мм

Если на основе данных требуется устройство П-образного компенсатора, то этим самым может быть сконструировано два колена. Для этого должна быть определена ширина изгиба трубы А_{мин} и длина обоих колен.

П-образный компенсатор

Пример расчета П-образного компенсатора



Пример расчета ширины П-образного компенсатора

Данные величины и величины, которые нужно найти

	Значение	Величина	Единица
A _{min}	Ширина компенсатора	?	мм
Δ _l	Линейное расширение	30,0	мм
SA	Безопасное расстояние	150,0	мм

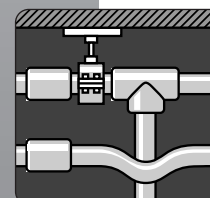
Ширина П-образного компенсатора рассчитывается по следующей формуле:

$$A_{\min} = 2 \times \Delta_l + SA$$

$$A_{\min} = 2 \times 30,0 \text{ мм} + 150 \text{ мм}$$

$$A_{\min} = 210 \text{ мм}$$

Ширина П-образного компенсатора A_{min} должна составлять по меньшей мере 210 мм.





Пример расчета П-образного компенсатора

1. Расчет линейного расширения Δ_l

При разнице температур 40 К между теплой водой и температурой окружающей среды.

Дано $\alpha = 0,15 \text{ мм /м К}$ **Найти** Δ_l
 $L = 4.0 \text{ м}$ $\alpha \times L \times \Delta_t = \Delta_l$
 $\Delta_t = 40 \text{ К (40 °С)}$ $0,15 \times 4,0 \times 40 = 24 \text{ мм}$

Данные величины и величины, которые нужно найти

	Значение	Величина	Единица
L_{sv}	Длина П-образного компенсатора	?	мм
K	Зависимая от материала константа трубы марки Вефатерм®	15	мм
d	Внешний диаметр трубы	40	мм
Δ_l	Линейное расширение	24	мм

Длина П-образного компенсатора рассчитывается по следующей формуле

$$L_{sv} = K \times \sqrt{d \times \Delta_l / 2}$$
$$L_{sv} = 15 \times \sqrt{40 \times 24 / 2}$$
$$L_{sv} = 329 \text{ мм}$$

По приведенным выше выходным величинам длина колена с учетом предварительного натяжения составляет 519 мм.

Для системы металлического трубопровода предлагаются компенсаторы, которые не подходят для пластмассовых труб. Удлиняющее колено, как это приведено выше, является своеобразной альтернативой.

Компенсаторы

Линейное расширение труб марки Вефатерм® (PN10/PN20)
 $\alpha = 0,15 \text{ мм/м} \cdot \text{°K}$

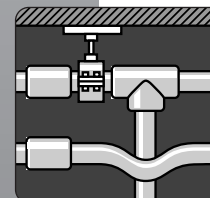
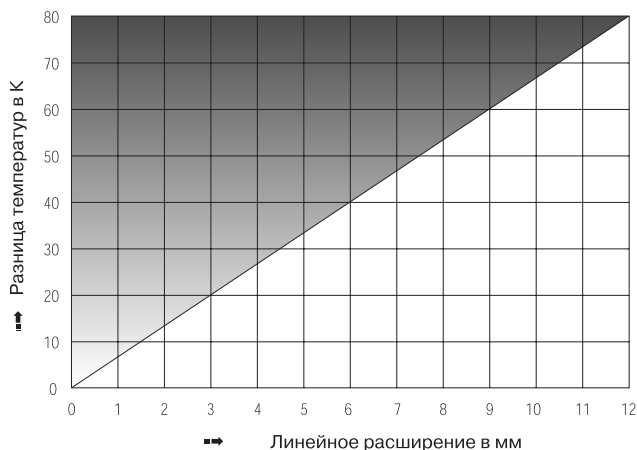
Линейное расширение труб марки Вефатерм®

Таблица 14

Длина трубы, м	Разница температур, K							
	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

Изменения длины труб марки Вефатерм® в зависимости от температуры.

Диаграмма





Линейное расширение штаби-труб марки Вефатерм®

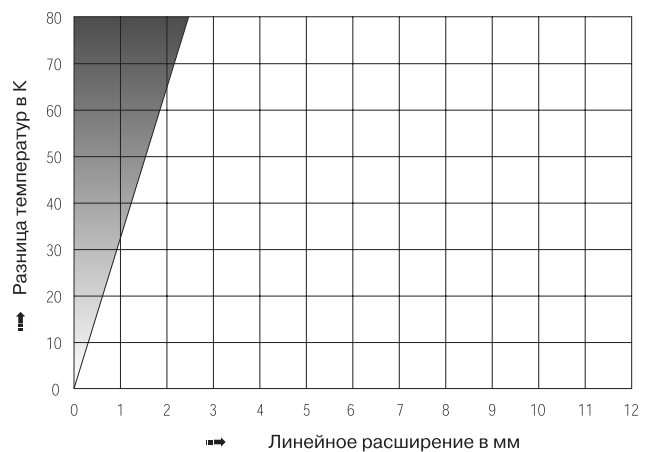
Линейное расширение штаби-труб марки Вефатерм® $\alpha = 0,03$ мм/м · °К

Таблица 15

Длина трубы, м	Разница температур, К							
	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	1,50	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

Диаграмма

Изменения длины штаби-труб марки Вефатерм® в зависимости от температуры.

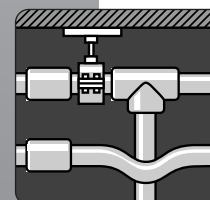


Линейное расширение труб марки Вефатерм®, армированных
волокном, $\alpha = 0,057 \text{ мм/м} \cdot \text{°K}$

Линейное расширение труб марки
Вефатерм®, армированных волокном

Таблица 16

Длина трубы, м	Разница температур, K							
	10	20	30	40	50	60	70	80
0,1	0,06	0,11	0,17	0,23	0,29	0,34	0,40	0,46
0,2	0,11	0,23	0,34	0,46	0,57	0,68	0,80	0,91
0,3	0,17	0,34	0,51	0,68	0,86	1,03	1,20	1,37
0,4	0,23	0,46	0,68	0,91	1,14	1,37	1,60	1,82
0,5	0,29	0,57	0,86	1,14	1,43	1,71	2,00	2,28
0,6	0,34	0,68	1,03	1,37	1,71	2,05	2,39	2,74
0,7	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00	2,39	2,79	3,19
0,8	0,46	0,91	1,37	1,82	2,28	2,74	3,19	3,65
0,9	0,51	1,03	1,54	2,05	2,57	3,08	3,59	4,10
1,0	0,57	1,14	1,71	2,28	2,85	3,42	3,99	4,56
2,0	1,14	2,28	3,42	4,56	5,70	6,84	7,98	9,12
3,0	1,71	3,42	5,13	6,84	8,55	10,26	11,97	13,68
4,0	2,28	4,56	6,84	9,12	11,40	13,68	15,96	18,24
5,0	2,85	5,70	8,55	11,40	14,25	17,10	19,95	22,80
6,0	3,42	6,84	10,26	13,68	17,10	20,52	23,94	27,36
7,0	3,99	7,98	11,97	15,96	19,95	23,94	27,93	31,92
8,0	4,56	9,12	13,68	18,24	22,80	27,36	31,92	36,48
9,0	5,13	10,26	15,39	20,52	25,65	30,78	35,91	41,04
10,0	5,70	11,40	17,10	22,80	28,50	34,20	39,90	45,60





Техника монтажа трубопроводов

В основном в технике крепления различают жесткие и скользящие опоры. Жесткие опоры зажимают трубу «намертво», в зависимости от вида трубы она закрепляется специальными хомутами, в которых труба не может скользить или сдвигаться, в свою очередь скользящие опоры позволяют трубе двигаться вдоль собственной оси. Благодаря всевозможным видам крепления и при их правильном подборе Вам гарантирован безупречный и легкий монтаж. Хомуты с резиновыми прокладками для пластмассовых труб защищают их поверхность от повреждений и тем самым продлевают срок ее службы.

Жесткие опоры

Жесткие опоры делят трубопроводную сеть на секции. Свободная длина между двумя жесткими опорами должна быть измерена и возможное температурное расширение между двумя точками должно быть рассчитано. Следует избегать крепления жестких опор на большом расстоянии от стены или потолка, к которым будит крепиться хомуты, так как в этом случае они действуют как качающиеся (маятниковые) крепления, а не как жесткие опоры. Скользящие опоры, установленные с обеих сторон фитинга, будут работать как жесткие опоры. Вертикальные стояки и трубопроводы, проложенные в стене или стяжке пола, должны быть жестко закреплены. Ответвления, которые проходят сквозь стены, должны быть жестко закреплены, чтобы избежать сдвигов ответвленной трубы, что может привести к нарушению надежности её работы.

Скользящие опоры

Осевое движение труб, обусловленное линейным расширением, не нарушается скользящими опорами. Специальные прокладки в скобках (например, резина) не повреждают поверхности труб. Фасонные детали и арматура должны находиться от этих скоб на большом расстоянии, иначе скользящие опоры будут действовать как жесткие опоры.

Таблица определяет расстояние между креплениями для монтажа стандартных трубопроводов Вефатерм® в зависимости от температуры и диаметра труб.

Расстояние между опорами для труб марки Вефатерм® PN20

Таблица 17а

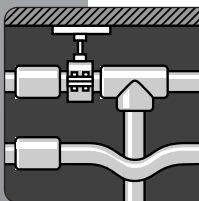
Ø d, мм	Температура °C						
	0 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C
16	70	50	50	50	50	50	50
20	85	60	60	60	60	55	50
25	105	75	75	70	70	65	60
32	125	90	90	80	80	75	70
40	140	100	100	90	90	85	80
50	165	120	120	110	110	100	95
63	190	140	140	130	130	115	105
75	205	150	150	140	140	125	105
90	220	160	160	150	150	140	125
110	250	180	180	170	170	160	140
125	250	190	190	180	180	170	150

Таблица определяет расстояние между креплениями для монтажа штаби-труб (труб, армированных алюминиевой лентой) Вефатерм® в зависимости от температуры и диаметра труб.

Расстояние между опорами Штаби-труб марки Вефатерм®

Таблица 17б

Ø d, мм	Температура °C						
	0 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C
16	130	100	100	100	100	80	70
20	155	120	120	110	110	100	90
25	170	130	130	120	120	110	100
32	195	150	150	140	140	130	120
40	220	170	170	160	160	150	140
50	245	190	190	180	180	170	160
63	270	210	210	200	200	190	180
75	285	220	220	210	210	200	190
90	300	230	230	220	220	210	200
110	325	250	240	230	210	200	200
125	340	265	255	245	225	210	210





Расстояние между опорами для труб марки Вефатерм® PN10

Таблица определяет расстояние между креплениями для монтажа стандартных трубопроводов Вефатерм® в зависимости от температуры и диаметра труб.

Таблица 17с

Расстояние в сантиметрах между опорами для крепления труб для горизонтальных трубопроводов при температуре 20 °С	
Ø d, мм	Расстояние в см.
20	60
25	75
32	90
40	110
50	120
63	140
75	150
90	160
110	180
125	190

Расстояние между опорами для труб, армированных волокном, марки Вефатерм®

Таблица определяет расстояние между креплениями для монтажа труб, армированных волокном, марки Вефатерм® в зависимости от температуры и диаметра труб.

Таблица 17d

Расстояние в сантиметрах между опорами для крепления труб для горизонтальных трубопроводов в температурных пределах от 0 °С до 70 °С							
Ø d, мм	Температура °С						
	0 °С	20 °С	30 °С	40 °С	50 °С	60 °С	70 °С
20	120	90	90	85	85	80	70
25	140	105	105	95	95	90	80
32	160	120	120	110	110	105	95
40	180	135	135	125	125	120	110
50	205	155	155	145	145	135	130
63	230	175	175	165	165	155	145
75	245	185	185	175	175	165	155
90	260	195	195	185	185	175	165
110	290	215	210	200	190	180	170
125	320	240	230	220	205	190	180

Экономить энергию – это значит заботиться об окружающей среде. Предписание для систем отопления регулирует теплоизоляцию трубопровода и арматуры. Трубы марки Вефатерм® должны быть изолированы соответственно предписаниям и условиям строительства.

Несмотря на низкую теплопроводность, трубы марки Вефатерм®, проводящие холодную воду, должны быть шумоизолированы, а также изолированы от образования конденсата. При этом следует руководствоваться предписанием по для монтажа трубопроводных сетей питьевой воды по DIN 1988 часть 2. В таблице 23 приведены контрольные цифры для минимального слоя изоляции.

Таблица 23

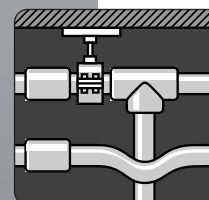
Контрольные цифры для минимального слоя изоляции для изоляции трубопроводов питьевой воды (холодной)	
Место встраивания	Толщина слоя изоляции при $\lambda = 0,040 \text{ Вт / м К}$
Свободно проложенный трубопровод в неотапливаемом помещении (например, подвал)	4 мм
Свободно проложенный трубопровод в отапливаемом помещении	9 мм
Трубопровод в канале с трубами, не излучающими тепло	4 мм
Трубопровод в канале рядом с трубами, излучающими тепло	13 мм
Трубопроводы, проложенные в стене, или стояки	4 мм
Трубопровод, проложенный в стене, рядом с трубопроводами, излучающими тепло	13 мм
Трубопровод, проложенный в стяжке пола	4 мм

Для предотвращения потерь тепла трубопроводы горячей воды должны быть изолированы. Толщина и необходимость изоляции труб должны производиться согласно нормам и правилам для монтажа пластиковых трубопроводных систем, существующим в стране, где производится монтаж трубопроводной системы.

Изоляция

Изоляция трубопроводов холодной воды

Изоляция трубопроводов горячей воды





Испытание трубопроводов

После монтажа трубопроводной системы и перед введением ее в эксплуатацию нужно проверить установку на герметичность, пока она вся на виду. Она происходит согласно техническим правилам по монтажу трубопровода питьевой воды и по DIN 1988. Контрольное давление должно быть в 1,5 раза выше давления эксплуатационного. Полипропилен удлиняется при нагревании и под воздействием давления. Поэтому требуется, чтобы испытательная среда (как правило, это вода) была по температуре одинакова с температурой трубопровода. Следует следить за тем, чтобы температура испытательной среды была постоянной. Испытание подразделяется на предварительное, основное и окончательное.

Предварительное испытание

По возможности самое высокое эксплуатационное давление повысить в 1,5 раза. С промежутком в 10 минут это окончательное давление должно достигаться дважды в течение получаса. После повторного восстановления давления в течение 30 минут контрольное давление не должно опускаться больше, чем на 0,6 бар. Нигде не должно быть видно следов негерметичности.

Основное испытание

Сразу же после предварительного испытания следует основное испытание длительностью 2 часа. По сравнению с предварительным испытанием контрольное давление в течение 2-х часов не должно опускаться больше, чем на 0,2 бар.

Окончательное испытание

С промежутком минимум в 5 минут подгонять давление до 10 бар и опускать до 1 бар. Нигде не должно быть видно следов негерметичности.

Применяемые измерительные приборы должны измерять с точностью до 0,1 бар. Измеряйте давление по возможности на самых низких участках сети.

Проведенное испытание нужно зафиксировать в протоколе, который должен быть подписан заказчиком и исполнителем с указанием места и даты.

Смысл и цель промывки водопроводных установок: защита питьевой воды, избежание повреждений арматуры и приборов, очистка внутренней поверхности труб.

В технических правилах по монтажу трубопровода питьевой воды TRWI и по DIN 1988 часть 2 описан примерный порядок. Со времени появления DIN 1988 появились новые данные, которые были собраны Центральным союзом Германии по санитарии, отоплению и климату и опубликованы в виде памятного листа «Промывка трубопроводов», который можно потребовать в офисе представительства компании. Независимо от используемого материала нужно промывать все трубопроводные системы питьевой воды.

Методы:

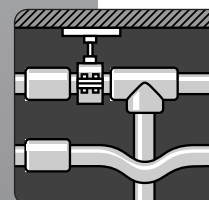
1. Метод промывки водой
2. Метод промывки смесью воды и воздуха

Для водопроводных сетей, монтаж которых осуществлен согласно DIN 1988 и исключительно для трубопроводной системы марки Вефатерм®, подходит первый метод – метод промывки водой. Соответствующий метод промывки должен производиться на основе опыта монтажников и на основе требования заказчика.

Измерительные приборы

Контрольный протокол

Промывка водопроводных установок





Выравнивание потенциалов

Металл является проводником электрического тока. Поэтому их нужно заземлять в целях защиты пользователя. Полипропиленовая трубопроводная система марки Вефатерм® сделана из пластмассы и не является проводником тока. Если к трубам марки Вефатерм® подсоединяются металлическая водоразборная арматура, то она не требует заземления.

Транспортировка и хранение

Благодаря отличным качествам материала трубопроводной системы марки Вефатерм®, этот материал может в принципе без проблем храниться при любой температуре. Но место хранения должно выбираться по следующим условиям:

1. Трубы должны лежать по всей поверхности
2. Избегать изгиба труб
3. При низких температурах, особенно при минусовых, материал становится легко бьющимся. Поэтому в таких условиях избегайте ударов и т.д.
4. Полимерные материалы чувствительны к ультрафиолетовому излучению. Поэтому следует предостерегать материал от ультрафиолетового излучения.

Глава 6 Планирование и расчет трубопроводов

Для подбора диаметров труб необходимо определить следующие данные:

1. Число и производительность точек забора воды.
2. Максимальный расход через каждую точку забора воды.
3. Скорость потока.
4. Потери давления.

Скорость потока воды должна быть выбрана таким образом, чтобы по возможности избежать шума и гидравлических ударов. Скорость потока не должна превышать параметров, приведенных в таблице 24.

Таблица 24

Отрезок водопровода	Макс. Скорость потока воды в зависимости от длительности протекания	
	< 15 мин. (м/сек)	> 15 мин. (м/сек)
Соединительный трубопровод	2	2
Бытовой трубопровод, участки с проходной арматурой с низкими потерями *	5	2
Участки с проходной арматурой с высоким коэффициентом потерь**	2,5	2

* например, поршневой золотник, шаровый кран, наклонно сидящий вентиль

** например, прямой вентиль

Подбор диаметров трубопроводов

Скорость потока





Основы для расчетов

Для подбора диаметров трубопроводов сети необходимо сделать очень много расчетов. В новом выпуске DIN 1988 более упрощенные и ясные методы расчетов. При открытой прокладке трубопроводов, по новому методу, предлагается при отдельной и комплексной трубопроводной сети записать все отдельные сопротивления и потребности и учитывать их. Этот метод предлагает самые быстрые расчеты.

Требуются следующие данные:

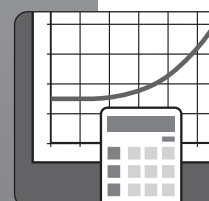
- геодезическая разница высот
- избыточный минимальный напор при водоснабжении и/или выходное давление редукционного клапана или повышение давления
- потеря давления из-за устройств, таких как водомер, фильтр, водоочистная установка
- скоростной минимальный напор в водопроводной арматуре
- падение давления из-за трения в применяющихся трубопроводных материалах
- коэффициент сопротивления для применяемых трубопроводных фасонных деталей и фитингов

Помощь в расчетах

Вефа Пластик® предлагает в Ваше распоряжение соответствующие таблицы, а также ознакомительные тексты. Материал у нас имеется как в форме примерно такого каталога, так и на дискете. Возможно использование стандартного программного обеспечения с учетом, приведенных в этом каталоге параметров (гидравлическое сопротивление и т.д.).

Потери давления и расчетная скорость протекания в трубопроводах Вефатерм® PN 16, армированных волокном, и PN20-штаби в зависимости от расхода при температуре 20 °С

Минимальный скоростной напор Р, бар	Вид точки отбора питьевой воды	Расчетный расход при отборе		
		Смешанная вода		Только холодная или горячая вода, л/сек
		Холодная вода, л/сек	Горячая вода, л/сек	
	Водоразборная арматура			
0,5	Без воздуха в потоке DN 15	–	–	0,30
0,5	Без воздуха в потоке DN 20	–	–	0,50
0,5	Без воздуха в потоке DN 25	–	–	1,00
1,0	С воздухом в потоке DN 10	–	–	0,15
1,0	С воздухом в потоке DN 15	–	–	0,15
1,0	Душевые головки для моечных душей DN 15	0,10	0,10	0,20
1,2	Нажимное устройство слива DN 15	–	–	0,70
1,2	Нажимное устройство слива DN 20	–	–	1,00
0,4	Нажимное устройство слива DN 25	–	–	1,00
1,0	Нажимное устройство слива писсуара DN 15	–	–	0,30
1,0	Бытовая посудомоечная машина DN 15	–	–	0,15
1,0	Бытовая стиральная машина DN 15	–	–	0,25
	Смесительная арматура			
1,00	Душевая кабина DN 15	0,15	0,15	–
1,0	Ванна DN 15	0,15	0,15	–
1,0	Кухонная мойка DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Умывальник DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Биде DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Смесительная арматура DN 15	0,30	0,30	–
0,5	Сливной бачок DN 15	–	–	0,13
1,0	Электрокипятильник для воды DN 15	–	–	0,10



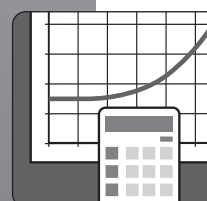


Коэффициент сопротивления для полипропиленовых фасонных деталей марки Вефатерм®

№	Фасонная деталь	Графический символ	Коэффициент сопротивления
1	Муфта		0,25
2	Переход на диаметр		0,55
2a	Переход на 2-а диаметра		0,85
3	Отвод 90 град.		2,0
3a	Отвод 90 град. в/н		1,2
4	Отвод 45 град		0,6
4a	Отвод 45 град. в/н		0,5
5	Тройник (разделен.)		1,8
5a	Тройник, переходной		3,6
6	Тройник (объединен.)		1,3
6a	Тройник, переходной		2,6
7	Тройник (реверс)		4,2
7a	Тройник, переходной		9,0
8	Тройник (реверс)		2,2
8a	Тройник, переходной		5,0
9	Тройник с переходом В.р.		0,8
10	Переход с наружной резьбой		0,4
11	Переход с наружной резьбой, редуционный		0,85
12	Переходной угол с наружной резьбой		2,2
13	Переходной угол с наружной резьбой, редуционный		3,5
14	Прямой вентиль 20 мм Прямой вентиль 25 мм Прямой вентиль 32 мм Прямой вентиль 40 мм		9,5 8,5 7,6 5,7
15	Косой вентиль 20 мм Косой вентиль 25 мм Косой вентиль 32 мм Косой вентиль 40 мм		5,0 4,4 3,8 3,2
16	KFR – вентиль 20мм KFR – вентиль 25мм KFR – вентиль 32мм KFR – вентиль 40мм		5,0 4,4 3,8 3,2
17	Выпускной штуцер		0,25

Расчетный расход воды при обычном заборе воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения

Минимальный скоростной напор Р, бар	Вид точки отбора питьевой воды	Расчетный расход при отборе		
		Смешанная вода		Только холодная или горячая вода, л/сек
		Холодная вода, л/сек	Горячая вода, л/сек	
	Водоразборная арматура			
0,5	Без воздуха в потоке DN 15	–	–	0,30
0,5	Без воздуха в потоке DN 20	–	–	0,50
0,5	Без воздуха в потоке DN 25	–	–	1,00
1,0	С воздухом в потоке DN 10	–	–	0,15
1,0	С воздухом в потоке DN 15	–	–	0,15
1,0	Душевые головки для моечных душей DN 15	0,10	0,10	0,20
1,2	Нажимное устройство слива DN 15	–	–	0,70
1,2	Нажимное устройство слива DN 20	–	–	1,00
0,4	Нажимное устройство слива DN 25	–	–	1,00
1,0	Нажимное устройство слива писсуара DN 15	–	–	0,30
1,0	Бытовая посудомоечная машина DN 15	–	–	0,15
1,0	Бытовая стиральная машина DN 15	–	–	0,25
	Смесительная арматура			
1,00	Душевая кабина DN 15	0,15	0,15	–
1,0	Ванна DN 15	0,15	0,15	–
1,0	Кухонная мойка DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Умывальник DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Биде DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Смесительная арматура DN 15	0,30	0,30	–
0,5	Сливной бачок DN 15	–	–	0,13
1,0	Электрокипятильник для воды DN 15	–	–	0,10





**Потери давления и расчетная скорость протекания
в трубопроводах Вефатерм PN10 в зависимости от расхода при температуре 20 °С**

Vs л/с	20мм di = 16,20		25мм di = 20,40		32мм di = 26,00		40мм di = 32,60		50мм di = 40,80		63мм di = 51,40		75мм di = 61,20		90мм di = 73,60		110мм di = 90,00		125мм di = 102,20		
	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	
	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м
0.01	0.06	0.10	0.02	0.10	0.01	0.10															
0.02	0.12	0.10	0.05	0.10	0.02	0.10															
0.03	0.18	0.20	0.07	0.10	0.03	0.10	0.01	0.10													
0.04	0.50	0.20	0.17	0.10	0.04	0.10	0.01	0.10													
0.05	0.74	0.20	0.25	0.20	0.08	0.10	0.02	0.10	0.01	0.10											
0.06	1.01	0.30	0.34	0.20	0.11	0.10	0.02	0.10	0.01	0.10											
0.07	1.32	0.30	0.44	0.20	0.14	0.10	0.05	0.10	0.01	0.10											
0.08	1.66	0.40	0.56	0.20	0.18	0.20	0.06	0.10	0.02	0.10											
0.09	2.03	0.40	0.68	0.30	0.22	0.20	0.07	0.10	0.03	0.10	0.01	0.10									
0.10	2.44	0.50	0.82	0.30	0.26	0.20	0.09	0.10	0.03	0.10	0.01	0.10									
0.12	3.35	0.60	1.12	0.40	0.35	0.20	0.12	0.10	0.04	0.10	0.01	0.10									
0.14	4.39	0.70	1.46	0.40	0.46	0.30	0.16	0.20	0.06	0.10	0.02	0.10									
0.16	5.55	0.80	1.85	0.50	0.58	0.30	0.20	0.20	0.07	0.10	0.02	0.10									
0.18	6.84	0.90	2.27	0.60	0.72	0.30	0.24	0.20	0.08	0.10	0.03	0.10									
0.20	8.23	1.00	2.73	0.60	0.86	0.40	0.29	0.20	0.10	0.20	0.03	0.10	0.01	0.10	0.01	0.10					
0.30	16.93	1.50	5.59	0.90	1.75	0.60	0.59	0.40	0.20	0.20	0.07	0.10	0.03	0.10	0.01	0.10					
0.40	28.37	1.90	9.32	1.20	2.91	0.80	0.99	0.50	0.34	0.30	0.11	0.20	0.05	0.10	0.02	0.10	0.01	0.10			
0.50	42.45	2.40	13.89	1.50	4.32	0.90	1.46	0.60	0.50	0.40	0.17	0.20	0.07	0.20	0.03	0.10	0.01	0.10			
0.60	59.11	2.90	19.28	1.80	5.98	1.20	2.02	0.70	0.69	0.50	0.23	0.30	0.10	0.20	0.04	0.10	0.02	0.10			
0.70	78.31	3.40	25.46	2.10	7.87	1.30	2.66	0.80	0.90	0.50	0.30	0.30	0.13	0.20	0.05	0.20	0.02	0.10			
0.80			32.43	2.50	10.01	1.50	3.36	1.00	1.15	0.60	0.38	0.40	0.17	0.30	0.07	0.20	0.03	0.10	0.01	0.10	
0.90			40.18	2.80	12.37	1.70	4.15	1.10	1.41	0.70	0.47	0.40	0.20	0.30	0.08	0.20	0.03	0.10	0.02	0.10	
1.00			48.69	3.10	14.96	1.90	5.01	1.20	1.70	0.80	0.56	0.50	0.24	0.30	0.10	0.20	0.04	0.20	0.02	0.20	
1.20					20.81	2.30	6.95	1.40	2.36	0.90	0.78	0.60	0.34	0.40	0.14	0.30	0.05	0.20	0.03	0.20	
1.40					27.55	2.60	9.18	1.70	3.11	1.10	1.02	0.70	0.44	0.50	0.18	0.30	0.07	0.20	0.04	0.20	
1.60					35.16	3.00	11.69	1.90	3.95	1.20	1.30	0.80	0.56	0.50	0.23	0.40	0.09	0.30	0.05	0.20	
1.80					43.63	3.40	14.48	2.20	4.88	1.40	1.60	0.90	0.69	0.60	0.29	0.40	0.11	0.30	0.06	0.20	
2.00					52.94	3.80	17.54	2.40	5.90	1.50	1.94	1.00	0.84	0.70	0.35	0.50	0.13	0.30	0.07	0.20	
2.20					63.11	4.10	20.87	2.60	7.02	1.70	2.30	1.10	0.99	0.80	0.41	0.50	0.16	0.40	0.09	0.30	
2.40					74.11	4.50	24.47	2.90	8.21	1.80	2.69	1.20	1.16	0.80	0.48	0.60	0.18	0.40	0.10	0.30	
2.60					85.94	4.90	28.33	3.10	9.50	2.00	3.10	1.30	1.34	0.90	0.55	0.60	0.21	0.40	0.11	0.30	
2.80					98.61	5.30	32.46	3.40	10.87	2.10	3.55	1.40	1.53	1.00	0.63	0.70	0.24	0.40	0.13	0.30	
3.00							36.85	3.60	12.32	2.30	4.02	1.50	1.73	1.00	0.71	0.70	0.27	0.50	0.15	0.40	
3.20							41.50	3.80	13.86	2.50	4.52	1.50	1.94	1.10	0.80	0.80	0.30	0.50	0.17	0.40	
3.40							46.41	4.10	15.49	2.60	5.04	1.60	2.17	1.20	0.89	0.80	0.34	0.50	0.18	0.40	
3.60							51.58	4.30	17.19	2.80	5.59	1.70	2.40	1.20	0.99	0.90	0.38	0.60	0.20	0.40	
3.80							57.00	4.60	18.98	2.90	6.17	1.80	2.65	1.30	1.09	0.90	0.41	0.60	0.22	0.50	
4.00							62.69	4.80	20.86	3.10	6.77	1.90	2.91	1.40	1.19	0.90	0.45	0.60	0.25	0.50	
4.20							68.63	5.00	22.81	3.20	7.40	2.00	3.18	1.40	1.30	1.00	0.49	0.70	0.27	0.50	
4.40							74.82	5.30	24.85	3.40	8.06	2.10	3.46	1.50	1.42	1.00	0.54	0.70	0.29	0.50	
4.60							81.27	5.50	26.97	3.50	8.74	2.20	3.75	1.60	1.54	1.10	0.58	0.70	0.32	0.60	
4.80							87.98	5.80	29.17	3.70	9.44	2.30	4.05	1.60	1.66	1.10	0.63	0.80	0.34	0.60	
5.00							94.93	6.00	31.45	3.80	10.17	2.40	4.36	1.70	1.78	1.20	0.68	0.80	0.37	0.60	
5.20							102.14	6.20	33.81	4.00	10.93	2.50	4.68	1.80	1.92	1.20	0.73	0.80	0.39	0.60	
5.40									36.26	4.10	11.71	2.60	5.01	1.80	2.05	1.30	0.78	0.90	0.42	0.70	
5.60									38.78	4.30	12.52	2.70	5.36	1.90	2.19	1.30	0.83	0.90	0.45	0.70	
5.80									41.39	4.40	13.35	2.80	5.71	2.00	2.33	1.40	0.88	0.90	0.48	0.70	
6.00									44.07	4.60	14.21	2.90	6.07	2.00	2.48	1.40	0.94	0.90	0.51	0.70	
6.20									46.83	4.70	15.09	3.00	6.45	2.10	2.63	1.50	1.00	1.00	0.54	0.80	
6.40									49.68	4.90	16.00	3.10	6.83	2.20	2.79	1.50	1.06	1.00	0.57	0.80	
6.60									52.60	5.10	16.93	3.20	7.23	2.20	2.95	1.60	1.12	1.00	0.60	0.80	
6.80									55.60	5.20	17.89	3.30	7.63	2.30	3.12	1.60	1.18	1.10	0.64	0.80	
7.00									58.69	5.40	18.87	3.40	8.05	2.40	3.28	1.70	1.24	1.10	0.67	0.90	
7.50									66.74	5.70	21.43	3.60	9.13	2.60	3.72	1.80	1.41	1.20	0.76	0.90	
8.00									75.28	6.10	24.14	3.90	10.28	2.72	4.19	1.90	1.58	1.30	0.85	1.00	
9.00									93.85	6.90	30.02	4.30	12.77	3.10	5.19	2.10	1.96	1.40	1.06	1.10	
10.00									114.38	7.70	36.51	4.80	15.50	3.40	6.30	2.40	2.37	1.60	1.28	1.20	

Потери давления и расчетная скорость протекания в трубопроводах Вефатерм® PN 16, армированных волокном, и PN20-штаби в зависимости от расхода при температуре 20 °С

Vs л/с	16 мм		20мм		25мм		32мм		40мм		50мм		63мм		75мм		90мм		110мм		125мм			
	di = 11,60		di = 14,40		di = 18,00		di = 23,00		di = 28,80		di = 36,20		di = 45,60		di = 54,20		di = 65,00		di = 79,60		di = 90,80			
	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V
	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с
0.01	0.23	0.10	0.10	0.10																				
0.02	0.46	0.20	0.19	0.10	0.08	0.10	0.03	0.10																
0.03	1.49	0.30	0.54	0.20	0.12	0.10	0.04	0.10	0.02	0.10														
0.04	2.44	0.40	0.88	0.30	0.31	0.20	0.06	0.10	0.02	0.10														
0.05	3.59	0.50	1.29	0.30	0.45	0.20	0.14	0.10	0.03	0.10	0.01	0.10												
0.06	4.92	0.60	1.76	0.40	0.61	0.20	0.19	0.10	0.07	0.10	0.01	0.10												
0.07	6.43	0.70	2.30	0.40	0.80	0.30	0.25	0.20	0.09	0.10	0.03	0.10	0.01	0.10										
0.08	8.12	0.80	2.90	0.50	1.01	0.30	0.32	0.20	0.11	0.10	0.04	0.10	0.01	0.10										
0.09	9.99	0.90	3.57	0.60	1.23	0.40	0.39	0.20	0.13	0.10	0.05	0.10	0.02	0.10										
0.10	12.02	1.00	4.28	0.60	1.48	0.40	0.46	0.20	0.16	0.20	0.05	0.10	0.02	0.10										
0.12	16.58	1.10	5.88	0.70	2.03	0.50	0.63	0.30	0.22	0.20	0.07	0.10	0.03	0.10										
0.14	21.78	1.30	7.72	0.90	2.66	0.60	0.83	0.30	0.29	0.20	0.10	0.10	0.03	0.10										
0.16	27.62	1.50	9.76	1.00	3.36	0.60	1.04	0.40	0.36	0.30	0.12	0.20	0.04	0.10	0.01	0.10								
0.18	34.08	1.70	12.03	1.10	4.13	0.70	1.28	0.40	0.44	0.30	0.15	0.20	0.05	0.10	0.02	0.10								
0.20	41.16	1.90	14.50	1.20	4.97	0.80	1.54	0.50	0.53	0.30	0.18	0.20	0.06	0.10	0.03	0.10	0.01	0.10						
0.30	85.52	2.80	29.92	1.80	10.19	1.20	3.14	0.70	1.07	0.50	0.36	0.30	0.12	0.20	0.05	0.10	0.02	0.10						
0.40	144.45	3.80	50.25	2.50	17.04	1.60	5.23	1.00	1.78	0.60	0.60	0.40	0.20	0.20	0.09	0.20	0.04	0.10	0.01	0.10	0.01	0.10	0.01	
0.50			75.36	3.10	25.45	2.00	7.79	1.20	2.64	0.80	0.88	0.50	0.29	0.30	0.13	0.20	0.05	0.20	0.02	0.10	0.02	0.10	0.01	
0.60			105.14	3.70	35.38	2.40	10.79	1.40	3.65	0.90	1.22	0.60	0.41	0.40	0.18	0.30	0.08	0.20	0.03	0.10	0.03	0.10	0.02	
0.70					46.81	2.80	14.24	1.70	4.81	1.10	1.60	0.70	0.53	0.40	0.23	0.30	0.10	0.20	0.04	0.10	0.04	0.10	0.02	
0.80					59.71	3.10	18.11	1.90	6.11	1.20	2.03	0.80	0.67	0.50	0.29	0.40	0.12	0.20	0.05	0.20	0.05	0.20	0.03	
0.90					74.06	3.50	22.41	2.20	7.54	1.40	2.51	0.90	0.83	0.60	0.36	0.40	0.15	0.30	0.06	0.20	0.06	0.20	0.03	
1.00					89.86	3.90	27.13	2.40	9.12	1.50	3.03	1.00	1.00	0.60	0.44	0.40	0.18	0.30	0.07	0.20	0.07	0.20	0.04	
1.20					125.78	4.70	37.82	2.90	12.67	1.80	4.19	1.20	1.38	0.70	0.60	0.50	0.25	0.40	0.10	0.20	0.08	0.20	0.05	
1.40					167.26	5.50	50.13	3.40	16.75	2.20	5.53	1.40	1.82	0.90	0.79	0.60	0.33	0.40	0.13	0.30	0.07	0.20	0.07	
1.60							64.07	3.90	21.35	2.50	7.04	1.60	2.31	1.00	1.01	0.70	0.42	0.50	0.16	0.30	0.09	0.30	0.09	
1.80							79.59	4.30	26.47	2.80	8.71	1.80	2.85	1.10	1.24	0.80	0.52	0.50	0.20	0.40	0.11	0.30	0.11	
2.00							96.70	4.80	32.09	3.10	10.54	2.00	3.45	1.20	1.50	0.90	0.63	0.60	0.24	0.40	0.13	0.30	0.13	
2.20							115.39	5.30	38.22	3.40	12.53	2.10	4.10	1.40	1.78	1.00	0.74	0.70	0.28	0.40	0.15	0.30	0.15	
2.40							135.64	5.80	44.85	3.70	14.68	2.30	4.79	1.50	2.08	1.00	0.87	0.70	0.33	0.50	0.17	0.40	0.17	
2.60							157.45	6.30	51.98	4.00	16.99	2.50	5.54	1.60	2.40	1.10	1.00	0.80	0.38	0.50	0.20	0.40	0.20	
2.80							180.82	6.70	59.60	4.30	19.46	2.70	6.33	1.70	2.75	1.20	1.14	0.80	0.43	0.60	0.23	0.40	0.23	
3.00									67.71	4.60	22.08	2.90	7.18	1.80	3.11	1.30	1.29	0.90	0.49	0.60	0.26	0.50	0.26	
3.20									76.31	4.90	24.85	3.10	8.07	2.00	3.50	1.40	1.45	1.00	0.55	0.60	0.29	0.50	0.29	
3.40									85.39	5.20	27.77	3.30	9.01	2.10	3.90	1.50	1.62	1.00	0.61	0.70	0.32	0.50	0.32	
3.60									94.97	5.50	30.85	3.50	10.00	2.20	4.33	1.60	1.80	1.10	0.68	0.70	0.36	0.50	0.36	
3.80									105.02	5.80	34.08	3.70	11.04	2.30	4.77	1.70	1.98	1.20	0.75	0.80	0.40	0.60	0.40	
4.00									115.56	6.10	37.46	4.00	12.12	2.50	5.24	1.70	2.17	1.20	0.82	0.80	0.43	0.60	0.43	
4.20									126.58	6.50	41.00	4.10	13.25	2.60	5.72	1.80	2.37	1.30	0.89	0.80	0.47	0.70	0.47	
4.40									138.09	6.80	44.68	4.30	14.43	2.70	6.23	1.90	2.58	1.30	0.97	0.90	0.52	0.70	0.52	
4.60									150.07	7.10	48.51	4.50	15.66	2.80	6.75	2.00	2.80	1.40	1.05	0.90	0.56	0.70	0.56	
4.80									162.53	7.40	52.49	4.70	16.93	2.90	7.30	2.10	3.02	1.50	1.14	1.00	0.60	0.70	0.60	
5.00									175.47	7.70	56.62	4.90	18.25	3.10	7.86	2.20	3.25	1.50	1.22	1.00	0.65	0.80	0.65	
5.20									188.89	8.00	60.89	5.10	19.61	3.20	8.44	2.30	3.49	1.60	1.31	1.00	0.70	0.80	0.70	
5.40											65.32	5.30	21.02	3.30	9.05	2.30	3.74	1.60	1.40	1.10	0.74	0.80	0.80	
5.60											69.89	5.40	22.48	3.40	9.67	2.40	4.00	1.70	1.50	1.10	0.79	0.90	0.90	
5.80											74.61	5.60	23.98	3.60	10.31	2.50	4.26	1.80	1.60	1.20	0.85	0.90	0.90	
6.00											79.48	5.60	25.52	3.70	10.97	2.60	4.53	1.80	1.70	1.20	0.90	0.90	0.90	
6.20											84.50	6.00	27.12	3.80	11.65	2.70	4.81	1.90	1.80	1.30	0.95	1.00	1.00	
6.40											89.66	6.20	28.76	3.90	12.35	2.80	5.10	1.90	1.91	1.30	1.01	1.00	1.00	
6.60											94.97	6.40	30.44	4.00	13.07	2.90	5.39	2.00	2.02	1.30	1.07	1.00	1.00	
6.80											100.42	6.60	32.17	4.20	13.80	3.00	5.69	2.10	2.13	1.40	1.13	1.10	1.10	
7.00											106.02	6.80	33.94	4.30	14.56	3.00	6.00	2.10	2.25	1.40	1.19	1.10	1.10	
7.50											120.66	7.30	38.57	4.60	16.53	3.30	6.81	2.30	2.55	1.50	1.29	1.20	1.20	
8.00											136.21	7.80	43.48	4.90	18.62	3.50	7.66	2.40	2.86	1.60	1.51	1.20	1.20	
9.00											170.68	8.70	54.14	5.50	23.14	3.90	9.51	2.70	3.55	1.80	1.87	1.40	1.40	
10.00											208.18	9.70	65.91	6.10	28.13	4.30	11.55	3.00	4.30	2.00	2.27	1.50	1.50	





Потери давления и расчетная скорость протекания в трубопроводах Вефатерм® PN 16, армированных волокном, и PN20-штаби в зависимости от расхода при температуре 60 °С

Vs л/с	16 мм		20мм		25мм		32мм		40мм		50мм		63мм		75мм		90мм		110мм		125мм			
	di = 11,60		di = 14,40		di = 18,00		di = 23,00		di = 28,80		di = 36,20		di = 45,60		di = 54,20		di = 65,00		di = 79,60		di = 90,80			
	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V
	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с
0.01	0.18	0.10	0.04	0.10																				
0.02	0.59	0.20	0.21	0.10	0.07	0.10	0.02	0.10																
0.03	1.19	0.30	0.42	0.20	0.15	0.10	0.05	0.10	0.02	0.10														
0.04	1.96	0.40	0.70	0.30	0.24	0.20	0.08	0.10	0.03	0.10														
0.05	2.90	0.50	1.03	0.30	0.36	0.20	0.11	0.10	0.04	0.10	0.01	0.10												
0.06	4.01	0.60	1.42	0.40	0.49	0.20	0.15	0.10	0.05	0.10	0.02	0.10												
0.07	5.27	0.70	1.86	0.40	0.64	0.30	0.20	0.20	0.07	0.10	0.02	0.10	0.01	0.10										
0.08	6.68	0.80	2.36	0.50	0.81	0.30	0.25	0.20	0.09	0.10	0.03	0.10	0.01	0.10										
0.09	8.25	0.90	2.91	0.60	1.00	0.40	0.31	0.20	0.11	0.10	0.04	0.10	0.01	0.10										
0.10	9.97	1.00	3.51	0.60	1.20	0.40	0.37	0.20	0.13	0.20	0.04	0.10	0.01	0.10										
0.12	13.85	1.10	4.86	0.70	1.66	0.50	0.51	0.30	0.18	0.20	0.06	0.10	0.02	0.10										
0.14	18.31	1.30	6.40	0.90	2.18	0.60	0.67	0.30	0.23	0.20	0.08	0.10	0.03	0.10										
0.16	23.34	1.50	8.14	1.00	2.77	0.60	0.85	0.40	0.29	0.30	0.10	0.20	0.03	0.10	0.01	0.10								
0.18	28.93	1.70	10.07	1.10	3.42	0.70	1.05	0.40	0.36	0.30	0.12	0.20	0.04	0.10	0.02	0.10								
0.20	35.09	1.90	12.19	1.20	4.13	0.80	1.27	0.50	0.43	0.30	0.14	0.20	0.05	0.10	0.02	0.10	0.01	0.10						
0.30	74.18	2.80	25.55	1.80	8.58	1.20	2.61	0.70	0.88	0.50	0.30	0.30	0.10	0.20	0.04	0.10	0.02	0.10						
0.40	126.91	3.80	43.42	2.50	14.50	1.60	4.39	1.00	1.48	0.60	0.49	0.40	0.20	0.20	0.07	0.20	0.03	0.10	0.01	0.10	0.01	0.10	0.01	
0.50			65.73	3.10	21.84	2.00	6.58	1.20	2.21	0.80	0.73	0.50	0.24	0.30	0.11	0.20	0.04	0.20	0.02	0.10	0.02	0.10	0.01	
0.60			92.42	3.70	30.59	2.40	9.18	1.40	3.07	0.90	1.02	0.60	0.33	0.40	0.15	0.30	0.06	0.20	0.02	0.10	0.01	0.10	0.01	
0.70					40.72	2.80	12.18	1.70	4.06	1.10	1.34	0.70	0.44	0.40	0.19	0.30	0.08	0.20	0.03	0.10	0.02	0.10	0.02	
0.80					52.23	3.10	15.58	1.90	5.18	1.20	1.71	0.80	0.56	0.50	0.24	0.40	0.10	0.20	0.04	0.20	0.02	0.10	0.02	
0.90					65.10	3.50	19.36	2.20	6.43	1.40	2.11	0.90	0.69	0.60	0.30	0.40	0.13	0.30	0.05	0.20	0.03	0.10	0.03	
1.00					79.34	3.90	23.53	2.40	7.80	1.50	2.56	1.00	0.84	0.60	0.36	0.40	0.15	0.30	0.06	0.20	0.03	0.20	0.03	
1.20					112.23	4.70	33.04	2.90	10.91	1.80	3.57	1.20	1.16	0.70	0.50	0.50	0.21	0.40	0.08	0.20	0.04	0.20	0.04	
1.40					150.22	5.50	44.07	3.40	14.50	2.20	4.73	1.40	1.54	0.90	0.67	0.60	0.28	0.40	0.10	0.30	0.06	0.20	0.06	
1.60							56.62	3.90	18.57	2.50	6.04	1.60	1.96	1.00	0.85	0.70	0.35	0.50	0.13	0.30	0.07	0.30	0.07	
1.80					70.93	4.30	23.13	2.80	7.50	1.80	7.50	1.80	2.43	1.10	1.05	0.80	0.44	0.50	0.16	0.40	0.09	0.30	0.09	
2.00					86.53	4.80	28.16	3.10	9.11	2.00	9.11	2.00	2.94	1.20	1.27	0.90	0.53	0.60	0.20	0.40	0.11	0.30	0.11	
2.20					103.63	5.30	33.66	3.40	10.87	2.10	10.87	2.10	3.51	1.40	1.51	1.00	0.63	0.70	0.24	0.40	0.12	0.30	0.12	
2.40					122.22	5.80	39.63	3.70	12.78	2.30	12.78	2.30	4.11	1.50	1.77	1.00	0.73	0.70	0.28	0.50	0.15	0.40	0.15	
2.60					142.32	6.30	46.07	4.00	14.85	2.50	14.85	2.50	4.77	1.60	2.05	1.10	0.85	0.80	0.32	0.50	0.17	0.40	0.17	
2.80					163.91	6.70	53.17	4.30	17.02	2.70	17.02	2.70	5.47	1.70	2.35	1.20	0.97	0.80	0.36	0.60	0.19	0.40	0.19	
3.00							60.56	4.60	19.36	2.90	19.36	2.90	6.21	1.80	2.67	1.30	1.10	0.90	0.41	0.60	0.22	0.40	0.22	
3.20							68.42	4.90	21.85	3.10	21.85	3.10	7.00	2.00	3.00	1.40	1.24	1.00	0.46	0.60	0.25	0.50	0.25	
3.40							76.74	5.20	24.48	3.30	24.48	3.30	7.83	2.10	3.35	1.50	1.38	1.00	0.52	0.70	0.27	0.50	0.27	
3.60							85.53	5.50	27.25	3.50	27.25	3.50	8.70	2.20	3.73	1.60	1.54	1.10	0.57	0.70	0.30	0.50	0.30	
3.80							94.78	5.80	30.17	3.70	30.17	3.70	9.62	2.30	4.12	1.70	1.69	1.20	0.63	0.80	0.33	0.60	0.33	
4.00							104.50	6.10	33.23	4.00	33.23	4.00	10.59	2.50	4.53	1.70	1.86	1.20	0.69	0.80	0.37	0.60	0.37	
4.20							114.67	6.50	36.57	4.10	36.57	4.10	11.60	2.60	4.96	1.80	2.04	1.30	0.76	0.80	0.40	0.70	0.40	
4.40							125.32	6.80	39.91	4.30	39.91	4.30	12.65	2.70	5.40	1.90	2.22	1.30	0.83	0.90	0.44	0.70	0.44	
4.60							136.42	7.10	43.41	4.50	43.41	4.50	13.74	2.80	5.86	2.00	2.41	1.40	0.90	0.90	0.47	0.70	0.47	
4.80							147.99	7.40	47.04	4.70	47.04	4.70	14.88	2.90	6.35	2.10	2.60	1.50	0.97	1.00	0.51	0.70	0.51	
5.00							160.01	7.70	50.82	4.90	50.82	4.90	16.06	3.10	6.85	2.20	2.81	1.50	1.04	1.00	0.55	0.80	0.55	
5.20							172.50	8.00	54.73	5.10	54.73	5.10	17.29	3.20	7.36	2.30	3.02	1.60	1.12	1.00	0.59	0.80	0.59	
5.40									58.79	5.30	58.79	5.30	18.56	3.30	7.90	2.30	3.24	1.60	1.20	1.10	0.63	0.80	0.63	
5.60									62.99	5.40	62.99	5.40	19.87	3.40	8.45	2.40	3.46	1.70	1.29	1.10	0.68	0.90	0.68	
5.80									67.33	5.60	67.33	5.60	21.23	3.60	9.03	2.50	3.69	1.80	1.37	1.20	0.72	0.90	0.72	
6.00									71.81	5.60	71.81	5.60	22.62	3.70	9.61	2.60	3.93	1.80	1.46	1.20	0.77	0.90	0.77	
6.20									76.44	6.00	76.44	6.00	24.16	3.80	10.22	2.70	4.18	1.90	1.55	1.30	0.82	1.00	0.82	
6.40									81.20	6.20	81.20	6.20	25.65	3.90	10.85	2.80	4.43	1.90	1.64	1.30	0.86	1.00	0.86	
6.60									86.11	6.40	86.11	6.40	27.18	4.00	11.49	2.90	4.69	2.00	1.74	1.30	0.92	1.00	0.92	
6.80									91.15	6.60	91.15	6.60	28.75	4.20	12.15	3.00	4.96	2.10	1.84	1.40	0.97	1.10	0.97	
7.00									96.34	6.80	96.34	6.80	30.37	4.30	12.83	3.00	5.23	2.10	1.94	1.40	1.02	1.10	1.02	
7.50									109.92	7.30	109.92	7.30	34.60	4.60	14.60	3.30	5.95	2.30	2.20	1.50	1.16	1.20	1.16	
8.00									124.38	7.80	124.38	7.80	39.09	4.90	16.48	3.50	6.71	2.40	2.48	1.60	1.30	1.20	1.30	
9.00									155.94	8.70	155.94	8.70	48.88	5.50	20.66	3.90	8.36	2.70	3.08	1.80	1.62	1.40	1.62	
10.00									191.01	9.70	191.01	9.70	59.73	6.10	25.20	4.30	10.19	3.00	3.75	2.00	1.97	1.50	1.97	

Потери давления и расчетная скорость протекания в трубопроводах Вефатерм® PN 20, PN20, армированных волокном, и PN25-штаби в зависимости от расхода при температуре 60 °С

Vs л/с	16 мм		20мм		25мм		32мм		40мм		50мм		63мм		75мм		90мм		110мм	
	di = 10,60		di = 13,20		di = 16,60		di = 21,20		di = 26,60		di = 33,20		di = 42,00		di = 50,00		di = 60,00		di = 73,20	
	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V
	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с
0.01	0.34	0.10	0.13	0.10																
0.02	1.17	0.20	0.44	0.10	0.15	0.10	0.04	0.10												
0.03	2.40	0.30	0.88	0.20	0.29	0.10	0.08	0.10	0.03	0.10										
0.04	4.00	0.50	1.44	0.30	0.47	0.20	0.14	0.10	0.05	0.10										
0.05	5.95	0.60	2.11	0.40	0.69	0.20	0.20	0.10	0.07	0.10	0.02	0.10								
0.06	8.21	0.70	2.88	0.40	0.94	0.30	0.27	0.20	0.10	0.10	0.03	0.10								
0.07	10.80	0.80	3.75	0.50	1.22	0.30	0.35	0.20	0.13	0.10	0.04	0.10	0.02	0.10						
0.08	13.68	0.90	4.71	0.60	1.54	0.40	0.44	0.20	0.16	0.10	0.05	0.10	0.02	0.10						
0.09	16.86	1.00	5.76	0.70	1.88	0.40	0.54	0.30	0.20	0.20	0.06	0.10	0.03	0.10						
0.10	20.32	1.10	6.91	0.70	2.24	0.50	0.65	0.30	0.24	0.20	0.07	0.10	0.03	0.10						
0.12	28.08	1.40	9.43	0.90	3.06	0.60	0.89	0.30	0.33	0.20	0.10	0.10	0.04	0.10						
0.14	36.90	1.60	12.28	1.00	3.98	0.60	1.15	0.40	0.42	0.30	0.13	0.20	0.05	0.10						
0.16	46.76	1.80	15.43	1.20	4.99	0.70	1.44	0.50	0.53	0.30	0.17	0.20	0.07	0.10						
0.18	57.62	2.00	18.87	1.30	6.09	0.80	1.76	0.50	0.65	0.30	0.20	0.20	0.08	0.10						
0.20	69.45	2.30	22.60	1.50	7.29	0.90	2.11	0.60	0.78	0.40	0.24	0.20	0.10	0.10						
0.30	142.54	3.40	45.23	2.20	14.51	1.40	4.20	0.90	1.54	0.50	0.49	0.30	0.19	0.20						
0.40			73.98	2.90	23.66	1.80	6.85	1.10	2.52	0.70	0.80	0.50	0.31	0.30	0.13	0.20	0.04	0.10	0.02	0.10
0.50			108.36	3.70	34.57	2.30	10.01	1.40	3.68	0.90	1.16	0.60	0.44	0.40	0.19	0.30	0.06	0.20	0.03	0.10
0.60			148.02	4.40	47.12	2.80	13.65	1.70	5.01	1.10	1.59	0.70	0.60	0.40	0.24	0.30	0.09	0.20	0.03	0.10
0.70					61.23	3.20	17.74	2.00	6.52	1.30	2.07	0.80	0.77	0.50	0.30	0.40	0.12	0.30	0.05	0.20
0.80					76.83	3.70	22.26	2.30	8.18	1.40	2.60	0.90	0.96	0.60	0.39	0.40	0.15	0.30	0.06	0.20
0.90					93.85	4.20	27.19	2.60	9.99	1.60	3.18	1.00	1.17	0.60	0.48	0.50	0.18	0.30	0.07	0.20
1.00					112.22	4.60	32.53	2.80	11.95	1.80	3.81	1.20	1.39	0.70	0.59	0.50	0.22	0.40	0.09	0.20
1.20					153.01	5.50	44.35	3.40	16.29	2.20	5.20	1.40	1.88	0.90	0.70	0.60	0.31	0.40	0.12	0.30
1.40					198.82	6.50	57.63	4.00	21.17	2.50	6.76	1.60	2.43	1.00	0.88	0.70	0.41	0.50	0.16	0.30
1.60							72.32	4.50	26.57	2.90	8.50	1.80	3.03	1.20	1.12	0.80	0.52	0.60	0.20	0.40
1.80							88.35	5.10	32.05	3.20	10.39	2.10	3.67	1.30	1.39	0.90	0.64	0.60	0.25	0.40
2.00							105.69	5.70	38.82	3.60	12.44	2.30	4.37	1.40	1.86	1.00	0.78	0.70	0.30	0.50
2.20							124.27	6.20	45.65	4.00	14.65	2.50	5.12	1.60	1.93	1.10	0.92	0.70	0.35	0.50
2.40							144.09	6.80	52.93	4.30	17.00	2.80	5.91	1.70	2.25	1.20	1.08	0.80	0.41	0.60
2.60							165.09	7.40	60.64	4.70	19.49	3.00	6.74	1.90	2.68	1.30	1.25	0.90	0.48	0.60
2.80							187.26	7.90	68.78	5.00	22.12	3.20	7.62	2.00	3.00	1.40	1.43	1.00	0.55	0.70
3.00									77.34	5.40	24.89	3.50	8.54	2.20	3.43	1.50	1.62	1.10	0.62	0.70
3.20									86.31	5.80	27.79	3.70	9.50	2.30	3.90	1.60	1.83	1.10	0.70	0.80
3.40									95.68	6.10	30.82	3.90	10.50	2.50	4.23	1.70	2.04	1.20	0.78	0.80
3.60									105.44	6.50	33.99	4.20	11.54	2.60	4.76	1.80	2.27	1.30	0.86	0.90
3.80									119.59	6.80	37.28	4.40	12.62	2.70	5.14	1.90	2.50	1.30	0.95	0.90
4.00									126.13	7.20	40.69	4.60	13.73	2.90	5.36	2.00	2.75	1.40	1.04	1.00
4.20									137.03	7.60	44.23	4.90	14.88	3.00	5.66	2.10	3.01	1.50	1.14	1.00
4.40									148.31	7.90	47.89	5.10	16.07	3.20	6.09	2.20	3.28	1.60	1.24	1.10
4.60									159.95	8.30	51.67	5.30	17.29	3.30	6.55	2.30	3.56	1.60	1.35	1.10
4.80									171.95	8.60	55.57	5.50	18.55	3.50	7.05	2.40	3.85	1.70	1.46	1.10
5.00									184.31	9.00	59.59	5.80	19.85	3.60	7.65	2.50	4.15	1.80	1.57	1.20
5.20									197.01	9.40	63.72	6.00	21.17	3.80	8.16	2.60	4.47	1.80	1.69	1.20
5.40											67.96	6.20	22.53	3.90	8.47	2.80	4.79	1.90	1.81	1.30
5.60											72.32	6.50	23.93	4.00	9.04	2.90	5.13	2.00	1.94	1.30
5.80											76.79	6.70	25.36	4.20	9.51	3.00	5.47	2.10	2.06	1.40
6.00											81.37	6.90	26.81	4.30	10.30	3.10	5.83	2.10	2.20	1.40
6.20											86.06	7.20	28.31	4.50	11.15	3.20	6.19	2.20	2.33	1.50
6.40											90.86	7.40	29.83	4.60	12.10	3.30	6.57	2.30	2.47	1.50
6.60											95.77	7.60	31.38	4.80	13.00	3.40	6.96	2.30	2.62	1.60
6.80											100.78	7.90	32.97	4.90	13.66	3.50	7.35	2.40	2.77	1.60
7.00											109.50	8.10	34.59	5.10	14.28	3.60	7.76	2.50	2.92	1.70
7.50											119.16	8.70	38.76	5.40	15.25	3.80	8.83	2.70	3.32	1.80
8.00											133.06	9.20	43.12	5.80	17.61	4.10	9.96	2.80	3.74	1.90
9.00											162.73	10.40	52.37	6.50	20.20	4.60	12.42	3.20	4.66	2.10
10.00											194.84	11.60	62.32	7.20	24.80	5.10	15.21	3.50	5.66	2.40





Таблица химической стойкости полипропилена

Вступление

Таблица, имеющаяся в этой брошюре, суммирует результаты, приведенные в различных таблицах химической стойкости полипропилена, составленные на основании практического опыта и испытаний.

Источник: ISO/TR 7471

Таблица содержит данные, отображающие химическую стойкость полипропилена к некоторым жидкостям как агрессивным, так и неагрессивным, по отношению к нему. Эти данные получены опытным путем при 20 °C, 60 °C и 100 °C.

Область применения

Эта таблица содержит более жидкостей и отражает возможность применения полипропиленовых труб для распределения этих веществ:

- при температуре 20 °C, 60 °C и 100 °C
- при отсутствии внутреннего давления и наружного механического воздействия

Определения, символы и аббревиатуры

Расшифровки классификаций, определений, символов и аббревиатур, приведенных в этой таблице, следующие:

S = удовлетворительно

Химическая стойкость полипропилена к воздействию жидкостей классифицируется как «удовлетворительно», когда данный результат испытаний подтверждается в большинстве стран.

L = ограничено

Химическая стойкость полипропилена к воздействию жидкостей классифицируется как «ограничено», когда данный результат испытаний подтверждается в большинстве стран.

NS = неудовлетворительно

Химическая стойкость полипропилена к воздействию жидкостей классифицируется как «неудовлетворительно», когда данный результат испытаний подтверждается в большинстве стран.

Sat.sol насыщенный водяной раствор, приготовленный при 20 °C.

Sol водяной раствор, с концентрацией более 10%, но ненасыщенный.

Dil.sol разбавленный водяной раствор с концентрацией равной или ниже 10%.

Work.sol водяной раствор с концентрацией, обычно применяемой в промышленности.

Концентрации растворов, данные в этой таблице, являются весовыми.

Если какие-то вещества не приведены в этой таблице, обратитесь в компанию «Вефа Пластик» за консультацией.

Таблица химической стойкости
полипропилена

Таблица испытаний	Концентрация	Температура °C			Таблица испытаний	Концентрация	Температура °C		
		20	60	100			20	60	100
Аммиак, водный раствор	До 30%	S	–	–	Хлор, газ	100%	NS	NS	NS
Аммиак, жидкий	100%	S	–	–	Хлор, жидкий	100%	NS	NS	NS
Аммиак, сухой газ	100%	S	–	–	Хлоруксусная кислота	Sol	S	–	–
Ацетат аммония	Sat. sol.	S	S	–	Хлороформ	100%	L	NS	NS
Ацетон	100%	S	S	–	Хромовая кислота	До 40%	S	L	NS
Воздух	100%	S	–	–	Лимонная кислота	10%	S	S	S
Гидрокарбонат аммония	Sol	S	S	–	Кокосовое масло		S	–	–
Гидроксид аммония	Sat. sol.	S	–	–	Кукурузное масло		S	L	–
Нашатырь	Sat. sol.	S	–	–	Хлопковое масло		S	S	–
Нитрат аммония	Sat. sol.	S	S	S	Крезол	До 90%	S	–	–
Сульфат аммония	Sat. sol.	S	S	S	Хлорид меди (II)	Sat. sol.	S	S	–
Уксусная кислота	До 40%	S	S	–	Нитрат меди (II)	30%	S	S	S
Уксусная кислота	50%	S	S	–	Сульфат меди (II)	Sat. sol.	S	S	–
Уксусная кислота, кристаллизованная	Более 96%	S	L	NS	Дистиллированная вода	100%	S	S	S
Уксусный ангидрид	100%	S	–	–	Этил ацетат	100%	L	NS	NS
Фосфат аммония	Sat. sol.	S	–	–	Этил хлорид	100%	NS	NS	NS
Анилин	100%	S	S	–	Этиленгликоль	100%	S	S	S
Яблочный сок		S	–	–	Формальдегид	40%	S	–	–
Царская водка		NS	NS	NS	Фруктовый сок		S	S	S
Хлорид бария	Sat. sol.	S	S	S	Бензин		NS	NS	NS
Гидроксид бария	Sat. sol.	S	S	S	Желатин		S	S	–
Сульфат бария	Sat. sol.	S	S	S	Глицерин	100%	S	S	S
Бензол	100%	L	NS	NS	Глюкоза	20%	S	S	S
Борная кислота	Sat. sol.	S	–	–	Молоко		S	S	S
Бром, газ		L	NS	NS	Оливковое масло				
Бром, жидкий	100%	NS	NS	NS	Кислород	100%	S	–	–
Бутан	100%	S	–	–	Парафиновое масло		S	L	NS
Бутанол	100%	S	L	L	Фенол	5%	S	S	–
Бутилацетат	100%	S	L	L	Фенол	90%	S	–	–
Бутилгликоль	100%	S	–	–	Фосфорная кислота	До 85%	S	S	S
Бутилфенол	Sat. sol.	S	–	–	Морская вода		S	S	S
Карбонат кальция	Sat. sol.	S	S	S	Хлорид натрия	20%	S	L	NS
Хлорид кальция	Sat. sol.	S	S	S	Гидроксид натрия	До 60%	S	S	S
Гидроксид кальция	Sat. sol.	S	S	–	Сульфат натрия	40%	S	S	S
Нитрат кальция	Sat. sol.	S	S	–	Серная кислота	10%	S	S	S
Камфорное масло		NS	NS	NS	Серная кислота	До 30%	S	S	–
Углекислый газ		S	S	–	Сернистая кислота	50%	S	L	L
Углекислота	100%	S	S	–	Сернистая кислота	96%	S	L	NS
Сероуглерод	100%	S	NS	NS	Сернистая кислота	98%	L	NS	NS
Четыреххлористый углерод	100%	NS	NS	NS	Уксус		S	S	–
Касторовое масло	100%	S	S	–	Вода минеральная, питьевая		S	S	S
Едкий натр	До 50%	S	L	L	Виски		S	–	–
Хлор, водный раствор	Sat. sol.	S	L	–	Вино		S	–	–



