



1. ВВЕДЕНИЕ

Трубы и фитинги TEBO technics изготовлены из современного материала – Polypropylene Random Copolymer («Рандом сополимер» PP-R тип 3) и выпускаются в широком диапазоне диаметров. Продукция TEBO technics предназначена для монтажа трубопроводов различного назначения: систем холодного, горячего водоснабжения, отопления и технологических трубопроводов пищевой и химической промышленности, производства. **TEBO technics — это европейские производственные линии, европейское сырье, контроль качества продукции. TEBO technics — высокотехнологичная продукция прекрасного качества, благодаря которой потребитель может получать и использовать чистую питьевую воду.**

Результаты проведенных лабораторных и сертификационных испытаний показывают, что технические характеристики труб и фитингов TEBO technics соответствуют нормам стандартов ГОСТ, DIN и др.

Трубы и фитинги TEBO technics отвечают самым современным требованиям, предъявляемым к продукции, как со стороны производства (технологичность, качество, материалоемкость), так и со стороны потребителя: ассортимент, надежность, долговечность, эстетичность.



2. ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУБ И ФИТИНГОВ TEBO technics ИЗ ПОЛИПРОПИЛЕНА

«РАНДОМ СОПОЛИМЕР» PP-R (тип 3)

Механические и термические свойства полипропиленовых труб приведены в табл. 1.

Полипропилен обладает следующими преимуществами, определяющими высокое качество изготовленных из него изделий:

- ➔ Устойчивость к воздействию повышенной температуры. Полипропилен более долговечен, чем другие материалы, используемые в данной области.
- ➔ Отсутствие ржавчины, коррозии, распада, гниения, грязи, известковых отложений в трубах и фитингах позволяет избежать уменьшения внутреннего диаметра трубопровода и, таким образом, их пропускная способность остается неизменной в течение длительного времени.
- ➔ При надлежащем хранении длительно сохраняет первоначальную форму, прочностные, температурные и химические свойства.
- ➔ Проявляет высокую устойчивость к широкому спектру органических и неорганических соединений.
- ➔ Имеет незначительный коэффициент трения: поверхность чистая и гладкая и не удерживает в микропорах другие частицы.
- ➔ Трубопроводы из PP-R могут быть легко подсоединены к другим трубопроводам, изготовленным из различных материалов (сталь, медь, металлопластик).
- ➔ Соединение PP-R легко осуществляется при помощи сварки (диффузионная сварка). Такое соединение очень прочно и не приводит к изменению внутреннего диаметра трубопровода (см. раздел 5).
- ➔ Трубы и фитинги из полипропилена «Рандом сополимер» PP-R (тип 3) обладают малым весом и легко транспортируются, из-за чего сокращаются расходы на их погрузку и перевозку (табл. 2). Они просты в монтаже и безопасны для здоровья.
- ➔ Продукция **TEBO technics** включает широкий ассортимент труб и соединительных элементов диаметром от 20 до 160 мм, что позволяет монтировать трубопроводные системы любой сложности. (см. раздел 4).
- ➔ Линейный ряд продукции **TEBO technics** включает в себя трубы, армированные (см. раздел 4):
 - алюминием, уменьшающим температурные и линейные расширения труб и проникновение кислорода в теплоноситель, что позволяет применять их в системах отопления;
 - стекловолокном, придающим трубам **TEBO technics** большую поперечную жесткость и обеспечивающим более легкий монтаж, так как при сварке труб не требуется зачистка.



3. ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ TEBO technics

МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТЕРМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ТРУБ TEBO technics.

Таблица 1

Свойства	Метод измерения	Единицы измерения	Величина
Кинематическая вязкость	ISO 1191	см ³ /г	420
			500
Индекс плавления	ISO 1133	г/10 мин.	0,5
	Процедура 18		
	Процедура 20		
Плотность	ISO R 1183	г/см ³	0,900
Температура самовозгорания	ASTM D 1929/68	°С	360
Температура начала плавления	ГОСТ 21553-76	°С	140–150
Напряжение разрыва		Н/мм ²	40
Предел текучести при растяжении	ISO/R527 ГОСТ 11262-80	Н/мм ²	22–23
Удлинение при разрыве	ISO/R527 ГОСТ 11262-80	%	800
Твердость при вдавливании	ISO 2039 (H358/30)	Н/мм ²	40
Модуль упругости	ISO 178	Н/мм ²	800
Коэффициент теплового расширения	VDE 0304 Часть 1	Мм/мТ°С	0,15
Теплопроводность при 20 °С	DIN 52612	Вт/мТ°С	0,24
Величина эквивалентной равномернозернистой шероховатости		мм	0,007
Минимальный радиус изгиба			8хdn
Удельная теплоемкость	ГОСТ 23630.1-79	кДж/кг Т°С	1,73

РАЗМЕРЫ И МАССА ТРУБ ИЗ PP-R НОРМИРУЮТСЯ DIN 8077.

Таблица 2

Диаметр		Толщина стенки, мм и теоретическая масса 1 м трубы, кг									
Наружный, мм		Условный проход (Ду)		SDR 11				SDR 6			
Номинал	Отклонение	мм	дюймы	Номинал	Отклонение	Масса (кг)	Объем 1 м трубы (л)	Номинал	Отклонение	Масса (кг)	Объем 1 м трубы (л)
20	+0,3	15	1/2	1,9	+0,4	0,107	0,206	3,4	+0,6	0,172	0,137
25	+0,3	20	3/4	2,3	+0,4	0,164	0,327	4,2	+0,7	0,226	0,216
32	+0,3	25	1	3,0	+0,5	0,267	0,531	5,4	+0,8	0,434	0,353
40	+0,4	32	1 1/4	3,7	+0,6	0,412	0,834	6,7	+0,9	0,671	0,556
50	+0,5	40	1 1/2	4,6	+0,7	0,638	1,307	8,4	+1,1	1,050	0,866
63	+0,6	50	2	5,8	+0,8	1,010	2,075	10,5	+1,3	1,650	1,385
75	+0,7	65	2 1/2	6,9	+0,9	1,42	2,941	12,5	+1,5	2,340	1,963
90	+0,9	80	3	8,2	+1,1	2,030	4,254	15,0	+1,7	3,360	2,827
110	+1,0	100	4	10,0	+1,2	3,01	6,362	18,4	+1,8	4,460	4,208
125	+1,2	125	5	11,4	+1,4	3,91	8,199	20,8	+2,2	6,47	5,460
160	+1,5	150	6	14,6	+1,6	6,38	13,430	26,6	+2,8	10,6	8,953

3.1. ЗАВИСИМОСТЬ СРОКА СЛУЖБЫ ТРУБ TEBO technics ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ДАВЛЕНИЯ

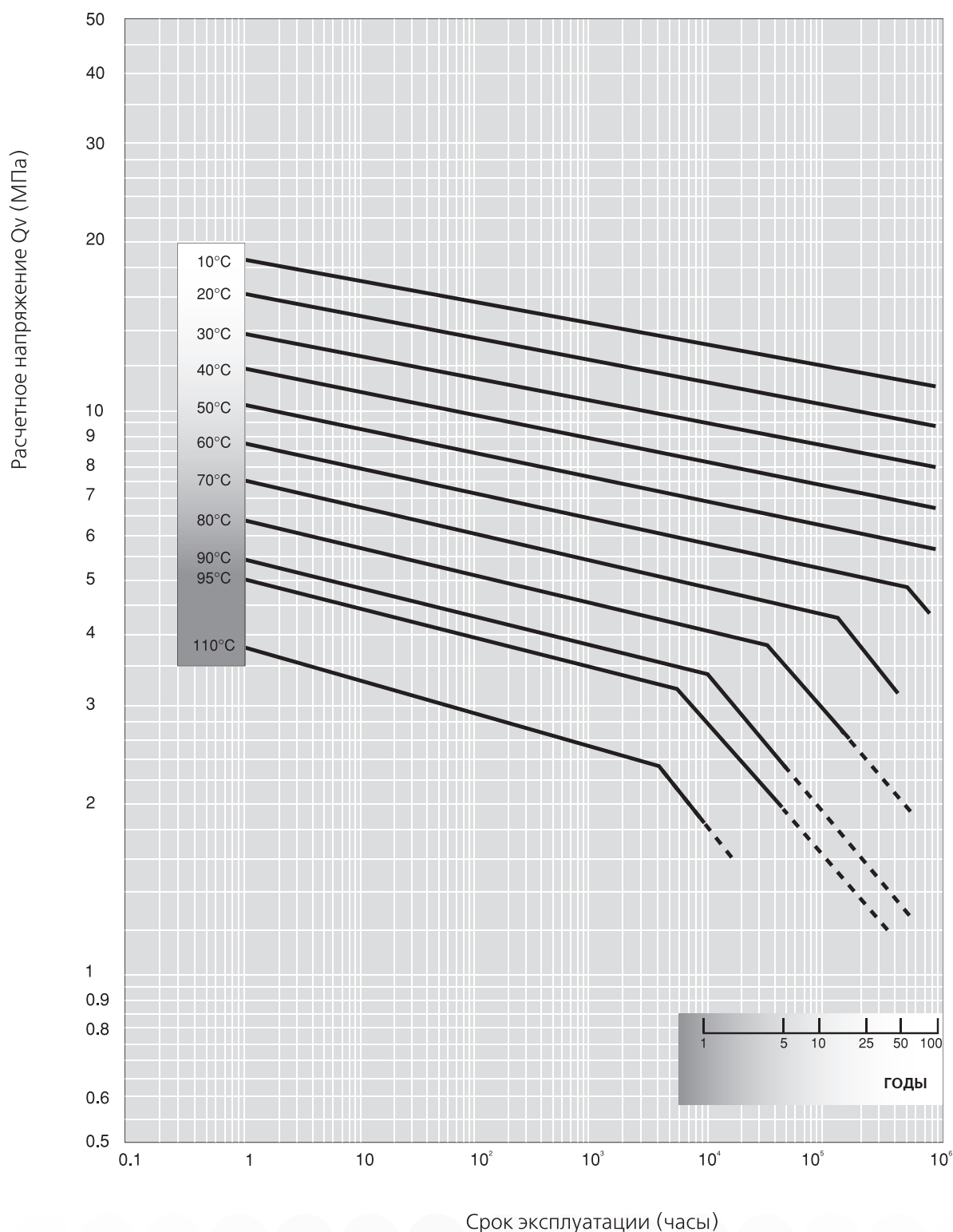
Главным качественным показателем полимерных напорных труб является их долговечность, то есть длительная прочность. В настоящее время этот параметр может быть определен путем проведения испытаний образцов труб методами искусственного старения полипропилена под воздействием тепловой нагрузки. Долговечность труб TEBO technics зависит от рабочего давления и рабочей температуры. Трубопроводы TEBO technics, изготовленные из полипропилена, могут эксплуатироваться в течение длительного времени.

Для получения кривых долговечности труб и фитингов из PP-R при температурах от 20 до 100 °C были проведены обширные исследования. Есть взаимосвязь между температурой, давлением транспортируемой жидкости и долговечностью труб из PP-R. При нормальных условиях эксплуатации средний срок службы труб – 50 лет для холодного водоснабжения и 25 лет для горячего. Если трубы подверглись кратковременному воздействию температуры 100 °C, это не приведет к необратимому изменению физических и химических свойств материала.

При анализе приведенных ниже зависимостей долговечности от давления и температуры следует учитывать, что реальный срок службы полипропиленовых труб складывается из временных промежутков, соответствующих различным температурам и давлениям. Например, отопительный сезон с 10 октября по 10 мая по температуре теплоносителя в среднем составляет 40% от максимальной температуры, а в летний период отопление отсутствует. Соответственно, выработка ресурса за один календарный год будет приблизительно 0,25 года, в зависимости от указанной долговечности при максимальной отопительной температуре (для каждого отопительного графика и давления в системе может быть произведен более точный частный расчет).

ЗАВИСИМОСТЬ СРОКА СЛУЖБЫ ТРУБ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ДАВЛЕНИЯ.

Таблица 3



3.2. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Трубопроводные системы TEBO technics безопасны для транспортировки питьевой воды, соответствуют всем государственным нормам безопасности для здоровья.

3.3. ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ

Благодаря свойствам материала и большой толщине стенок трубы и фитинги TEBO technics характеризуются низкой передачей шумов, образующихся при протекании по ним жидкостей.

Трубы не нуждаются в дополнительной шумоизоляции и, соответственно, создают в помещениях максимально комфортные условия по шумовой нагрузке.

3.4. ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ

Низкая теплопроводность, которой обладает материал, гарантирует небольшие потери тепла при транспортировке теплоносителя. Сравнительные характеристики теплопроводности (при 20 °С) полипропилена и металлов, широко применяемых для трубопроводов горячей и холодной воды и отопления, можно посмотреть в табл. 4.

Таблица 4

Материал	Значение теплопроводности	Единицы измерения
Полипропилен	0,24	Вт/мТ°С
Сталь	45÷60	Вт/мТ°С
Железо	45÷60	Вт/мТ°С
Медь	300÷400	Вт/мТ°С

3.5. PP-R И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Пожарно-технические характеристики труб и соединительных деталей из полипропилена (определения в соответствии с Нормами пожарной безопасности НПБ 244-97):

- ➔ **Группа горючести ГЗ** (определена в соответствии с ГОСТ 30244-94 по температуре горения 360 °С).
- ➔ **Группа воспламеняемости ВЗ** (легковоспламеняемые) по ГОСТ 30402-96.
- ➔ **Дымообразующая способность ДЗ** по ГОСТ 12.1.004-89, п. 4.18.
- ➔ **Токсичность продуктов горения Т2.**
- ➔ **Группа распространения пламени РП4** (сильнораспространяющие) по ГОСТ Р51032-97.

Данное сырье входит в «группу материалов, реагирующих обычным образом» в случае пожара. Изделия из PP-R начинают гореть, если их поместить непосредственно в пламя. Во время горения пламя малоинтенсивное, малодымное; изделия из PP-R перестают гореть, если их убрать из пламени. В соответствии с нормами ASTM D 1929-77 температура горения полипропилена – 360 °С.

В процессе горения из полипропилена выделяется диоксид углерода CO₂, молекулярные углеводороды, продукты их окисления и вода. Выделяемые вещества менее ядовиты, чем продукты горения дерева и других материалов при тех же условиях.

3.6. МЕТОДЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОЖАРА

Трубы и фитинги TEBO technics соответствуют требованиям к материалам класса ВЗ. Трубы обычно изолируются при помощи огнеупорного покрытия, для того чтобы исключить возможность возгорания. При прокладке труб внутри стен зданий должны быть соблюдены все нормы пожарной безопасности.

3.7. УСТОЙЧИВОСТЬ К УЛЬТРАФИОЛЕТОВОМУ ИЗЛУЧЕНИЮ

Негативное воздействие ультрафиолетового излучения и солнечных лучей на срок службы пластиковых труб известно давно. Продукция TEBO technics изготавливается с добавлением ультрафиолетовых стабилизаторов, что значительно снижает деструктивное воздействие ультрафиолетового излучения и солнечных лучей на трубы и фитинги из PP-R TEBO technics.