

Принят и введен в действие
Постановлением Госстроя РФ
от 25 июня 2003 г. N 111

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТРУБЫ НАПОРНЫЕ ИЗ ТЕРМОПЛАСТОВ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ К НИМ ДЛЯ СИСТЕМ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
Pressure thermoplastic pipes and their jointing elements for water-supply and heating systems. General
specifications
ГОСТ Р 52134-2003
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Группа Ж24
ОКС 91.140.10;
ОКСТУ 2248, 4926

Дата введения
1 марта 2004 года

Предисловие

Сведения о стандарте

1. Разработан Некоммерческим партнерством по развитию полимерных трубопроводных систем (НП РПТС) и Федеральным государственным унитарным предприятием - Центром методологии, нормирования и стандартизации (ФГУП ЦНС) при участии: Государственного унитарного предприятия города Москвы "Научно-исследовательский институт московского строительства" (ГУП "НИИМосстрой"), ЗАО НПП "Маяк-93", ЗАО "Агригазполимер", ООО "Фирма Бир Пекс", ДООО "Уфимский завод сантехзаготовок", ООО "Ван.Тубо", ЗАО "Мушарака", ООО "Газэнергосервис", ФГУП "НПП "Исток", ООО "Русстройпластик", ООО "ЭлекамПластик", ООО НПФ "Экспром-Т" и группой специалистов.

Внесен Управлением технического нормирования, стандартизации и сертификации в строительстве и ЖКХ Госстроя России.

3. Принят и введен в действие Постановлением Госстроя России от 25 июня 2003 г. N 111.

4. Введен впервые.

Введение

Настоящий стандарт "Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия" разработан впервые.

В стандарт включены трубы из следующих термопластов: полиэтилена, непластифицированного поливинилхлорида, полипропилена и сополимеров пропилена, сшитого полиэтилена, хлорированного поливинилхлорида, полибутена.

Стандарт устанавливает требования к трубам из всех видов термопластов, к фитингам и их соединениям - то есть к системам трубопроводов водоснабжения и отопления в целом.

Стандарт регламентирует размеры труб, а также параметры, определяющие срок их службы:

- длительную прочность материалов - в виде графиков зависимости "время - напряжение в стенке трубы - температура";
- условия эксплуатации (классы), определяемые комплексом температур и временем их воздействия, а также величинами давлений;
- коэффициенты запаса прочности.

В стандарте приведена методика расчета минимальной толщины стенки трубы в зависимости от длительной прочности

материала труб и класса эксплуатации. Выработан единый подход к контролю качества труб, представлен полный объем методов испытаний, позволяющих с максимальной достоверностью производить их оценку.

Настоящий стандарт в части требований к напорным трубам из полиэтилена и непластифицированного поливинилхлорида не противоречит ГОСТ 18599 и ГОСТ Р 51613, однако содержит требования к фитингам для их соединения и устанавливает параметры эксплуатации систем трубопроводов для конкретной области их применения - водоснабжение.

Стандарт на напорные трубы из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления разработан с учетом следующих международных стандартов:

ISO 161-1: 1996 "Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Nominal outside diameters and nominal pressure - Part 1: Metric series" - "Трубы из термопластов для транспортировки жидкостей - Номинальные наружные диаметры и номинальное давление - Часть 1: Метрическая серия"

ISO 4065: 1996 "Thermoplastics pipes - Universal wall thickness table" - "Трубы из термопластов - Общая таблица толщины стенки"

ISO 9080: 2003 "Plastics piping and ducting systems - Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation" - "Трубы из термопластов - Определение длительной гидростатической прочности термопластичных материалов в форме трубы путем экстраполяции"

ISO 10508: 1995 "Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water systems" - "Трубы и фитинги из термопластов для систем холодного и горячего водоснабжения"

ISO 11922-1: 1997 "Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Dimensions and tolerances - Part 1: Metric series" - "Трубы из термопластов для транспортировки жидкостей - Размеры и допуски - Часть 1: Метрическая серия"

ISO 13760: 1998 "Plastics pipes for the conveyance of fluids under pressure - Miner's rule - Calculation method for cumulative damage" - "Трубы из пластмасс для транспортирования жидкостей под давлением - Правило Майнера - Расчетный метод определения накопленного повреждения"

DIN 8061: 1994 "Unplasticized polyvinyl chloride pipes - General quality requirements and testing" - "Трубы из непластифицированного поливинилхлорида - Общие требования и испытания"

DIN 8074: 1999 "Polyethylene (PE) pipes - PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD - Dimensions" - "Трубы из полиэтилена (PE) - PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD - Размеры"

DIN 8075: 1999 "Polyethylene (PE) pipes - PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD - General quality requirements and testing" - "Трубы из полиэтилена (PE) - PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD - Общие требования и испытания"

DIN 8077: 1997 "Polypropylene (PP) pipes - PP-H (Type 1), PP-B (Type 2), PP-R (Type 3) - Dimensions" - "Трубы из полипропилена (ПП) - ПП тип 1, ПП тип 2, ПП тип 3 - Размеры"

DIN 8078: 1996 "Polypropylene (PP) pipes - PP-H (Type 1), PP-B (Type 2), PP-R (Type 3) - General quality requirements and testing" - "Трубы из полипропилена (ПП) - ПП тип 1, ПП тип 2, ПП тип 3 - Общие требования и испытания"

DIN 8079: 1997 "Chlorinated polyvinyl chloride (PVC-C) pipes - PVC-C 250 - Dimensions" - "Трубы из хлорированного поливинилхлорида (PVC-C) - PVC-C 250 - Размеры"

DIN 8080: 2000 "Chlorinated polyvinyl chloride (PVC-C) pipes - General quality requirements and testing" - "Трубы из хлорированного поливинилхлорида (PVC-C) - Общие требования и испытания"

DIN 16892: 2000 "Crosslinked polyethylene (PE-X) pipes - General requirements, testing" - "Трубы из сшитого полиэтилена (PE-X) - Общие требования и испытания"

DIN 16893: 2000 "Crosslinked polyethylene (PE-X) pipes - Dimensions" - "Трубы из сшитого полиэтилена (PE-X) - Размеры"

DIN 16968: 1996 "Polybutylene (PB) pipes - General quality requirements and testing" - "Трубы из полибутена (PB) - Общие требования и испытания"

DIN 16969: 1997 "Polybutylene (PB) pipes - PB 125 - Dimensions" - "Трубы из полибутена (PB) - PB 125 - Размеры"

В разработке стандарта принимали участие: Н.Г. Кулихина, доктор техн. наук Ю.Ю. Головач, Д.С. Кулихин, М.Н. Баймуханов, канд. техн. наук А.Я. Добромислов (Некоммерческое партнерство по развитию полимерных трубопроводных систем), канд. техн. наук А.В. Сладков (ГУП "НИИМосстрой"), канд. техн. наук В.Е. Бухин (ЗАО НПО "Стройполимер"), Б.Г. Калининский (ООО "Фирма Бир Пекс"), докт. техн. наук Е.Ю. Бухарев (ЗАО НПП "Маяк-93"), В.И. Ильинец (ООО "Ван.Тубо"), А.О.М. Ахмедов, С.А. Айдаев (ЗАО "Мушарака"), Г.М. Никонов (ООО "Газэнергосервис"), А.В. Пигин, О.А. Зайкин (ЗАО "Агригаполимер"), В.А. Корнеев (ООО "Акварг"), канд. техн. наук А.О. Шестопал (ЗАО "Батекс-Плюс"), В.А. Глухарев (Госстрой России), Л.С. Васильева (ФГУП ЦНС).

1. Область применения

Настоящий стандарт распространяется на напорные трубы из термопластов круглого сечения (далее - трубы) и соединительные детали к ним (далее - фитинги), транспортирующие воду, в том числе питьевую, и предназначенные для систем холодного и горячего водоснабжения и отопления зданий различного назначения.

2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

СНиП 2.04.01-85. Внутренний водопровод и канализация зданий

СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование

СНиП 3.05.01-85. Внутренние санитарно-технические системы

СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений

СП 40-101-96. Свод правил по проектированию и монтажу трубопроводов из полипропилена "рандом сополимер"

ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.030-83. ССБТ. Переработка пластических масс. Требования безопасности

ГОСТ 2226-88. Мешки бумажные. Технические условия

ГОСТ 8032-84. Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел

ГОСТ 10354-82. Пленка полиэтиленовая. Технические условия

ГОСТ 10708-82. Копры маятниковые. Технические условия

ГОСТ 11262-80. Пластмассы. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 11645-73. Пластмассы. Метод определения показателя текучести расплава термопластов

ГОСТ 12423-66. Пластмассы. Условия кондиционирования и испытания образцов (проб)

ГОСТ 13511-2006. Ящики из гофрированного картона для пищевых продуктов, спичек, табачных изделий и моющих средств

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

ГОСТ 14192-96. Маркировка грузов

ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 18599-2001. Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия

ГОСТ 21650-76. Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования

ГОСТ 24157-80. Трубы из пластмасс. Метод определения стойкости при постоянном внутреннем давлении

ГОСТ 26277-84. Пластмассы. Общие требования к изготовлению образцов способом механической обработки

ГОСТ 27077-86. Детали соединительные из термопластов. Методы определения изменения внешнего вида после прогрева

ГОСТ 27078-86. Трубы из термопластов. Методы определения изменения длины труб после прогрева

Ссылка исключена с 1 июня 2010 года. - Изменение N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст.

ГОСТ Р 50825-95 (ИСО 2507-72). Трубы и детали соединительные из непластифицированного поливинилхлорида. Определение температуры размягчения по Вика

ГОСТ Р 51613-2000. Трубы напорные из непластифицированного поливинилхлорида. Технические условия.

ГОСТ Р ИСО 3126-2007. Трубопроводы из пластмасс. Пластмассовые элементы трубопровода. Определение размеров

(ссылка введена Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

ГОСТ ИСО 4065-2005. Трубы из термопластов. Таблица универсальных толщин стенок

(ссылка введена Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

ГОСТ ИСО 11922-1-2006. Трубы из термопластов для транспортирования жидких и газообразных сред. Размеры и допуски. Часть 1. Метрическая серия

(ссылка введена Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

ГОСТ ИСО 12162-2006. Материалы термопластичные для напорных труб и соединительных деталей. Классификация и обозначение. Коэффициент запаса прочности

3. Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Термопластичные материалы (термопласты) - это группа полимерных материалов, которые при нагревании выше температуры плавления сохраняют способность перехода в вязкотекучее состояние. В настоящем стандарте сшитый полиэтилен отнесен к группе термопластов.

Средний наружный диаметр $d_{\text{ср}}$ (мм) - частное от деления длины окружности трубы, измеренной по наружному диаметру в любом поперечном сечении, на число π ($\pi = 3,142$), округленное в большую сторону до 0,1 мм.

Номинальный наружный диаметр d , мм, - условный размер, принятый для классификации труб из термопластов и всех составляющих элементов систем трубопроводов, соответствующий минимальному допустимому значению среднего наружного диаметра трубы.

Номинальная толщина стенки e , мм, - условный размер, соответствующий минимальной допустимой толщине стенки трубы в любой точке ее поперечного сечения.

Нижний доверительный предел прогнозируемой гидростатической прочности σ_{LFL} , МПа - величина, с размерностью напряжения, представляющая собой 97,5%-ный нижний доверительный предел прогнозируемой длительной гидростатической прочности при температуре T и времени t .

(абзац введен Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Минимальная длительная прочность MRS , МПа - значение нижнего доверительного предела σ_{LFL} при температуре 20 °С в течение 50 лет, округленное до ближайшего нижнего значения ряда R10 или ряда R20 по ГОСТ 8032 и ГОСТ ИСО 12162 в зависимости от значения σ_{LFL} .

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Расчетное напряжение σ_s , МПа, - допустимое напряжение в стенке трубы в течение 50 лет при температуре 20 °С с учетом коэффициента запаса прочности C , определяемое по следующей формуле с последующим округлением по ГОСТ 8032 до ближайшего нижнего значения ряда R20

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

$$\sigma_s = MRS / C, (1)$$

где MRS - минимальная длительная прочность, МПа;

C - коэффициент запаса прочности в соответствии с таблицей 32.

Коэффициент запаса прочности C - безразмерная величина, имеющая значение большее единицы, учитывающая особенности эксплуатации трубопровода, а также его свойства, отличающиеся от учтенных при расчете MRS .

Серия труб S (номинальная) - безразмерная величина, определяемая как отношение расчетного напряжения σ_s к максимальному допустимому рабочему давлению P_{FMS} .

Стандартное размерное отношение SDR - безразмерная величина, численно равная отношению номинального наружного диаметра трубы d к номинальной толщине стенки e . Значения SDR и S связаны следующим соотношением:

$$SDR = 2S + 1, (2)$$

где S - серия труб.

Максимальное допустимое рабочее давление P_{FMS} , МПа, - максимальное значение постоянного внутреннего давления воды в трубе при температуре 20 °С в течение 50 лет, округленное по ГОСТ 8032 до ближайшего нижнего значения ряда R 10, если это значение не более 10 МПа, или ряда R 20, если оно более 10 МПа, связанное с серией труб S следующим уравнением:

$$P_{PMS} = \sigma_s / S, (3)$$

где σ_s - расчетное напряжение;

S - серия труб.

Номинальное давление PN, бар, - условная величина, применяемая для классификации труб из термопластов, численно равная максимальному допустимому рабочему давлению, выраженному в бар (1 бар = 0,1 МПа).

Максимальное рабочее давление при постоянной температуре MOP, МПа, - максимальное значение постоянного внутреннего давления воды в трубопроводе в течение срока службы 50 лет, определяемое по следующей формуле

$$MOP = 2MRS \cdot C_f / (C \cdot (SDR - 1)), (4)$$

где MRS - минимальная длительная прочность, МПа;

C - коэффициент запаса прочности;

SDR - стандартное размерное отношение;

C_f - коэффициент снижения максимального рабочего давления при температуре воды более 20 °C (5.2.8).

Максимальное рабочее давление при переменном температурном режиме P_{max} , МПа, - максимальное давление воды в трубе при заданных условиях эксплуатации, определяемое по следующей формуле

$$P_{max} = \sigma_0 / S, (5)$$

где σ_0 - расчетное напряжение в стенке трубы, МПа, для заданного класса эксплуатации, определяемое по правилу Майнера, указанному в Приложении А настоящего стандарта;

S - серия труб.

Непрозрачность труб H, %, - отношение светового потока, прошедшего через образец, к световому потоку источника, выраженное в процентах.

Трубы с барьерным слоем - трубы, имеющие тонкий наружный барьерный слой, например, для уменьшения диффузионной проницаемости газов, для которых требуемые расчетные напряжения полностью обеспечиваются полимерным материалом основной трубы.

(абзац введен Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Аббревиатура сокращенных обозначений материалов и параметров труб дается на английском языке в соответствии с международными стандартами с целью сохранения единства обозначений.

В настоящем стандарте приняты следующие сокращенные обозначения материалов труб. Допускается сокращенное обозначение материалов труб на русском языке как указано в скобках.

PE (ПЭ) - полиэтилен;

PVC-U (НПВХ) - непластифицированный поливинилхлорид;

PP-H (ПП-Г или ПП тип 1) - полипропилен гомополимер;

PP-B (ПП-Б или ПП тип 2) - полипропилен блоксополимер;

PP-R (ПП-Р или ПП тип 3) - полипропилен рандомсополимер;

PE-X (ПЭ-С) - сшитый полиэтилен;

PB (ПБ) - полибутен;

PVC-C (ХПВХ) - хлорированный поливинилхлорид типов PVC-C тип I (ХПВХ тип I) и PVC-C тип II (ХПВХ тип II).

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

PE-RT (ПЭ-РТ) Полиэтилен повышенной термостойкости типов PE-RT тип I (ПЭ-РТ тип I) и PE-RT тип II (ПЭ-РТ тип II).

(абзац введен Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

4. Основные параметры и размеры

4.1. Номинальные наружные диаметры d и номинальные толщины стенок e труб в зависимости от номинальных серий S и стандартных размерных соотношений SDR указаны в таблице 1.

Таблица 1

(таблица 1 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Номи- нальный наруж- ный диаметр d	Серия S (стандартное размерное отношение SDR)																	PVC-C PP-B PP-R
	2 (5)		3,2 (7,4)				4 (9)				5 (11)							
	Номинальная толщина стенки e труб из																	
	PP-H PP-B PP-R	PP-H PP-B PP-R	PE 80	PE-RT	PP-H PP-B PP-R	PE-X	PB	PE 80 PE 100	PE-RT	PE-X	PB	PVC-C	PE 80 PE 100	PE-RT	PP-H PP-B PP-R	PE-X	PB	
10	2,0	1,8	-	1,7	-	1,4	1,4	-	1,4	1,3	1,3	1,4	-	1,3	-	1,3	1,3	-
12	2,4	2,0	-	2,0	1,8	1,7	1,7	-	1,7	1,4	1,4	1,4	-	1,4	1,8	1,3	1,3	1,4
16	3,3	2,7	3,0	2,7	2,2	2,2	2,2	2,3	2,2	1,8	1,8	1,8	2,0	1,8	1,8	1,5	1,5	1,5
20	4,1	3,4	3,4	3,4	2,8	2,8	2,8	3,0	2,8	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	1,9	1,9	1,9	1,9
25	5,1	4,2	4,2	4,2	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	2,8	2,8	2,8	3,0	2,8	2,3	2,3	2,3	2,3
32	6,5	5,4	5,4	5,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	2,9	2,9	2,9	2,9
40	8,1	6,7	6,7	6,7	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3,7	3,7	3,7	3,7
50	10,1	8,3	8,3	8,3	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	4,6	4,6	4,6	4,6
63	12,7	10,5	10,5	10,5	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	5,8	5,8	5,8	5,8
75	15,1	12,5	12,5	12,5	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	6,8	6,8	6,8	6,8
90	18,1	15,0	15,0	15,0	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	8,2	8,2	8,2	8,2
110	22,1	18,3	18,3	18,3	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	10,0	10,0	10,0	10,0
125	25,1	20,8	20,8	20,8	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	11,4	11,4	11,4	11,4
140	28,1	23,3	23,3	23,3	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	12,7	12,7	12,7	12,7
160	32,1	26,6	26,6	26,6	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	14,6	14,6	14,6	14,6
180	36,1	29,9	29,9	29,9	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	20,0	20,0	20,0	20,1	20,0	16,4	16,4	16,4	16,4
200	-	33,2	33,2	33,2	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	18,2	18,2	18,2	18,2
225	-	37,4	37,4	37,4	30,8	30,8	-	30,8	30,8	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	20,5	20,5	20,5	20,5
250	-	-	41,5	41,5	34,2	34,2	-	34,2	34,2	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	22,7	22,7	22,7	22,7
280	-	-	46,5	-	38,3	-	-	38,3	-	-	-	-	31,3	-	25,4	-	25,4	25,4
315	-	-	52,3	-	-	-	-	43,1	-	-	-	-	35,2	-	28,6	-	28,6	28,6
355	-	-	59,0	-	-	-	-	48,5	-	-	-	-	39,7	-	32,2	-	-	-
400	-	-	-	-	-	-	-	54,7	-	-	-	-	44,7	-	36,3	-	-	-
450	-	-	-	-	-	-	-	61,5	-	-	-	-	50,3	-	40,9	-	-	-
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55,8	-	-	-	-	-
560	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
630	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
710	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 1

Номи- нальный наруж- ный диаметр d	Серия S (стандартное размерное отношение SDR)														
	6,3 (13,6)					8 (17)				8,3 (17,6)		10 (21)			
	Номинальная толщина стенки e труб из														
	PE-X	PB	PVC-C	PE 63 PE 80 PE 100	PVC-U	PB	PVC-C	PE 80 PE 100	PVC-U	PP-H PP-B PP-R	PE 63	PB	PVC-C	PE 63 PE 80 PE 100	PVC-U
10	-	1,3	-	-	-	1,3	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-
12	-	1,3	1,4	-	-	1,3	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-
16	1,3	1,3	1,4	-	-	1,3	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-
20	1,5	1,5	1,5	-	1,5	1,3	1,6	-	-	-	-	1,3	-	-	-
25	1,9	1,9	1,9	2,0	1,9	1,5	1,6	-	1,5	-	-	1,3	1,6	-	-
32	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	1,9	1,9	2,0	1,9	1,8	2,0	1,6	1,6	-	1,6
40	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	1,9	1,9	2,0	1,9
50	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	2,4	2,4	2,4	2,4
63	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	3,8	3,8	3,8	3,8	3,6	3,6	3,0	3,0	3,0	3,0
75	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	4,5	4,5	4,5	4,5	4,3	4,3	3,6	3,6	3,6	3,6
90	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	5,4	5,4	5,4	5,4	5,1	5,1	4,3	4,3	4,3	4,3
110	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	6,6	6,6	6,6	6,6	6,3	6,3	5,3	5,3	5,3	5,3
125	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	7,4	7,4	7,4	7,4	7,1	7,1	6,0	6,0	6,0	6,0
140	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,0	8,0	6,7	6,7	6,7	6,7
160	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	9,5	9,5	9,5	9,5	9,1	9,1	7,7	7,7	7,7	7,7
180	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	10,7	10,7	10,7	10,7	10,2	10,2	8,6	8,6	8,6	8,6
200	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	11,9	11,9	11,9	11,9	11,4	11,4	9,6	9,6	9,6	9,6
225	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	13,4	13,4	13,4	13,4	12,8	12,8	10,8	10,8	10,8	10,8
250	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	14,8	14,8	14,8	14,8	14,2	14,2	11,9	11,9	11,9	11,9
280	-	20,6	20,6	20,6	20,6	16,6	16,6	16,6	16,6	15,9	15,9	13,4	13,4	13,4	13,4
315	-	23,2	23,2	23,2	23,2	18,7	18,7	18,7	18,7	17,9	17,9	15,0	15,0	15,0	15,0
355	-	26,1	26,1	26,1	26,1	21,1	21,1	21,1	21,1	20,1	20,1	16,9	16,9	16,9	16,9
400	-	29,4	29,4	29,4	29,4	23,7	23,7	23,7	23,7	22,7	22,7	19,1	19,1	19,1	19,1
450	-	-	-	33,1	33,1	26,7	26,7	26,7	26,7	25,5	25,5	21,5	21,5	21,5	21,5
500	-	-	-	36,8	36,8	-	29,7	29,7	29,7	28,4	28,4	-	23,9	23,9	23,9
560	-	-	-	41,2	-	-	-	33,2	-	31,7	31,7	-	26,7	26,7	26,7
630	-	-	-	46,3	-	-	-	37,4	-	35,7	35,7	-	30,0	30,0	30,0
710	-	-	-	52,2	-	-	-	42,1	-	40,2	40,2	-	-	33,9	-
800	-	-	-	58,8	-	-	-	47,4	-	45,3	45,3	-	-	38,1	-
900	-	-	-	-	-	-	-	53,3	-	51,0	51,0	-	-	42,9	-
1000	-	-	-	-	-	-	-	59,3	-	-	56,6	-	-	47,7	-
1200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57,2	-
1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Окончание таблицы 1

Номи- нальный наруж- ный диаметр d	Серия S (стандартное размерное отношение SDR)														
	12,5 (26)					16 (33)					20 (41)				
	Номинальная толщина стенки e труб из														
	PP-H PP-B PP-R	PB	PVC-C	PE 63 PE 80 PE 100	PVC-U	PP-H PP-B PP-R	PB	PVC-C	PE 63 PE 80 PE 100	PVC-U	PP-H PP-B PP-R	PB	PVC-C	PE 63 PE 80 PE 100	PVC-U
10	-	1,3	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-	1,3	-	-	-
12	-	1,3	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-	1,3	-	-	-
16	-	1,3	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-	1,3	-	-	-
20	-	1,3	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-	1,3	-	-	-
25	-	1,3	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-	1,3	-	-	-
32	-	1,3	1,8	-	1,5	-	1,3	-	-	-	-	1,3	-	-	-
40	1,8	1,6	1,8	-	1,6	-	1,3	1,8	-	1,5	-	1,3	-	-	-
50	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	1,6	1,8	-	1,6	-	1,3	1,8	-	-
63	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	-	2,0	1,8	1,6	1,8	-	-
75	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,3	2,3	2,3	-	2,3	1,9	1,9	1,9	-	-
90	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	2,8	2,8	2,8	-	2,8	2,2	2,2	2,2	-	-
110	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	3,4	3,4	3,4	-	3,4	2,7	2,7	2,7	-	2,7
125	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	3,9	3,9	3,9	-	3,9	3,1	3,1	3,1	-	3,1
140	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	4,3	4,3	4,3	-	4,3	3,5	3,5	3,5	-	3,5
160	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	4,9	4,9	4,9	-	4,9	4,0	4,0	4,0	-	4,0
180	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	5,5	5,5	5,5	-	5,5	4,4	4,4	4,4	-	4,4
200	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	6,2	6,2	6,2	-	6,2	4,9	4,9	4,9	-	4,9
225	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	6,9	6,9	6,9	-	6,9	5,5	5,5	5,5	-	5,5
250	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	7,7	7,7	7,7	-	7,7	6,2	6,2	6,2	-	6,2
280	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	8,6	8,6	8,6	-	8,6	6,9	6,9	6,9	-	6,9
315	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	9,7	9,7	9,7	9,7	9,6	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7
355	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
400	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
450	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
500	19,1	-	19,1	19,1	19,1	15,3	-	15,3	15,3	15,3	12,3	-	12,3	12,3	12,3
560	21,4	-	21,4	21,4	21,4	17,2	-	17,2	17,2	17,2	13,7	-	13,7	13,7	13,7
630	24,1	-	24,1	24,1	24,1	19,3	-	19,3	19,3	19,3	15,4	-	15,4	15,4	15,4
710	27,2	-	-	27,2	27,2	21,8	-	-	21,8	21,8	17,4	-	-	17,4	17,4
800	30,6	-	-	30,6	30,6	24,5	-	-	24,5	24,5	19,6	-	-	19,6	19,6
900	34,4	-	-	34,4	-	27,6	-	-	27,6	27,6	22,0	-	-	22,0	22,0
1000	38,2	-	-	38,2	-	30,6	-	-	30,6	30,6	24,5	-	-	24,5	24,5
1200	45,9	-	-	45,9	-	36,7	-	-	36,7	-	29,4	-	-	29,4	-
1400	53,5	-	-	53,5	-	42,9	-	-	42,9	-	34,3	-	-	34,3	-
1600	61,2	-	-	61,2	-	49,0	-	-	49,0	-	39,2	-	-	39,2	-

Указанные в таблице номинальные толщины стенок труб определялись по расчетным сериям. Допускается устанавливать другие номинальные диаметры и серии труб в соответствии с нормативными документами на изделия.

Примечания. 1. Номинальный наружный диаметр и номинальная толщина стенки, указанные в таблице 1, применяются для труб с барьерным слоем при условии, что:

- толщина наружного барьерного слоя, включая клеевые слои, не более 0,4 мм;

- расчет серий труб $\delta_{\text{норм}}^{\text{ср}}$ в соответствии с 5.2.7 осуществляется исходя из величины наружного диаметра и толщины стенки основной трубы.

2. Расчетные значения толщин стенок в соответствии с ГОСТ ИСО 4065 и [1] для труб из PE округлены в большую сторону до ближайших значений 2,0; 2,3 или 3,0.

(примечания введены Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

4.2. Предельные отклонения среднего наружного диаметра и допустимая овальность труб указаны в таблице 2, а предельные отклонения толщины стенки - в таблице 3.

Таблица 2

Предельные отклонения среднего наружного диаметра и допустимая овальность труб (таблица 2 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

[illegible]

140	0,9	2,8	1,3	2,8	0,5	2,5	1,7	1,3	2,8	0,9	3,4	0,5	1,7	1,3	2,8	
160	1,0	3,2	1,5	3,2	0,5	2,8	2,0	1,5	3,2	1,0	3,9	0,5	2,0	1,5	3,2	
180	1,1	3,6	1,7	3,6	0,6	3,2	2,2	1,7	3,6	1,1	4,4	0,6	2,2	1,7	3,6	
200	1,2	4,0	1,8	4,0	0,6	3,6	2,4	1,8	4,0	1,2	4,8	0,6	2,4	1,8	4,0	
225	1,4	4,5	2,1	4,5	0,7	4,0	2,7	2,1	4,5	1,4	5,4	0,7	2,7	2,1	4,5	
250	1,5	5,0	2,3	5,0	0,8	4,5	3,0	2,3	5,0	1,5	6,0	0,8	3,0	2,3	5,0	
280	1,7	9,8	2,5	9,8	0,9	5,0	3,4	-	-	2,6	6,8	0,9	3,4	-	-	
315	1,9	11,1	2,8	11,1	1,0	6,8	3,8	-	-	2,9	7,6	1,0	3,8	-	-	
355	2,2	12,5	3,2	12,5	1,1	7,6	4,3	-	-	3,2	8,6	1,1	4,3	-	-	
400	2,4	14,0	3,6	14,0	1,2	8,6	4,8	-	-	3,6	9,6	1,2	4,8	-	-	
450	2,7	15,6	3,8	15,8	1,4	9,6	5,4	-	-	3,8	10,8	1,4	5,4	-	-	
500	3,0	17,5	4,0	17,5	1,5	10,8	6,0	-	-	1,5	6,0	-	-	-	-	
560	3,4	19,6	4,3	19,6	1,7	12,0	6,8	-	-	1,7	6,8	-	-	-	-	
630	3,8	22,1	4,6	22,1	1,9	13,5	7,6	-	-	1,9	7,6	-	-	-	-	
710	6,4	24,9	4,9	24,9	2,0	15,2	8,6	-	-	-	-	-	-	-	-	
800	7,2	28,0	5,0	28,0	2,0	17,1	9,6	-	-	-	-	-	-	-	-	
900	8,1	31,5	5,0	31,5	2,0	19,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1000	9,0	35,0	5,0	35,0	2,0	21,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1200	10,8	42,0	6,0	42,0	-	24,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1400	12,6	49,0	6,0	49,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1600	14,4	56,0	6,0	56,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

<1> Предельное отклонение среднего наружного диаметра соответствует	
квалитету А для $d \leq 400$.	
<2> Предельное отклонение среднего наружного диаметра для $d \leq 250$	
соответствует квалитету В, а для $d > 250$ - квалитету А.	
<3> Предельное отклонение среднего наружного диаметра соответствует	
квалитету С для $d \geq 63$.	
<4> Овальность соответствует квалитету N.	
<5> Овальность соответствует квалитету М.	
<6> Овальность для $d \leq 250$ соответствует квалитету N, а для $d > 250$ -	
квалитету М.	
<7> Предельное отклонение среднего наружного диаметра для $d \leq 630$	
соответствует квалитету В, а для $d \geq 710$ - квалитету А.	
<8> Овальность соответствует значениям для квалитета М, умноженным	
на 0,5.	
Примечания. 1. Квалитеты установлены в ГОСТ ИСО 11922-1 и [2].	
2. Предельные отклонения среднего наружного диаметра рассчитываются	
по следующим формулам:	
квалитет А: $(+0,009d)$, округленное до 0,1 мм, но не менее 0,3	
и не более 10,0;	
квалитет В: $(+0,006d)$, округленное до 0,1 мм, но не менее 0,3	
и не более 4,0;	
квалитет С: $(+0,003d)$, округленное до 0,1 мм, но не менее 0,3	
и не более 2,0.	
3. Допустимую овальность труб в отрезках, измеренную сразу после	
изготовления, рассчитывают по следующим формулам:	
квалитет N: для $d \leq 75$: $(0,008d + 1)$, но не менее 1,2 мм, для	
$75 < d \leq 250$: $(0,02d)$ и для $d > 250$: $(0,035d)$, округленная до 0,1 мм;	
квалитет М: $(0,024d)$, округленная до 0,1 мм.	
4. Предельные отклонения среднего наружного диаметра труб из РЕ, РР-Н,	
РР-В, РР-Р, РЕ-Х, РЕ-РТ, соединяемых при помощи электросварных фитингов,	
должны соответствовать квалитету В.	
5. Для труб, поставляемых в бухтах, по требованию потребителя может	
быть установлена допустимая овальность по квалитету К $(0,06d)$, измеренная	
при отгрузке потребителю или перед установкой на объект.	
L-----	

Таблица 3

Предельные отклонения толщины стенки труб

Размеры в миллиметрах

-----Т-----┐									
Номинальная толщина					Предельное отклонение толщины стенки (+) <1>				
стенки, е									
+-----Т-----+-----Т-----Т-----Т-----Т-----Т-----Т-----+									
>= <= PE 63 PVC-U PP-H PE-X PB PVC-C RE-RT									
PE 80 PP-B									
PE 100 PP-R									
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
1,0	2,0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
2,1	3,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
3,1	4,0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
4,1	5,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
5,1	6,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
6,1	7,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
7,1	8,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
8,1	9,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
9,1	10,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
10,1	11,0	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
11,1	12,0	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
12,1	13,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
13,1	14,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
14,1	15,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
15,1	16,0	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
16,1	17,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
17,1	18,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
18,1	19,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
19,1	20,0	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
20,1	21,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
21,1	22,0	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
22,1	23,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
23,1	24,0	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
24,1	25,0	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
25,1	26,0	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
26,1	27,0	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
27,1	28,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
28,1	29,0	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
29,1	30,0	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
30,1	31,0	3,3	3,3	3,3	3,3	-	-	3,3			
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
31,1	32,0	3,4	3,4	3,4	3,4	-	-	3,4			
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
32,1	33,0	3,5	3,5	3,5	3,5	-		3,5			
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
33,1	34,0	3,6	3,6	3,6	3,6	-	-	3,6			
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
34,1	35,0	3,7	3,7	3,7	3,7	-	-	3,7			
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
35,1	36,0	3,8	3,8	3,8	-	-	-	3,8			
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
36,1	37,0	3,9	3,9	3,9	-	-	-	3,9			
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
37,1	38,0	4,0	4,0	4,0	-	-	-	4,0			
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
38,1	39,0	4,1	-	4,1	-	-	-	4,1			

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
39,1	40,0	4,2	-	-	-	-	-	4,2	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
40,1	41,0	4,3	-	-	-	-	-	4,3	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
41,1	42,0	4,4	-	-	-	-	-	4,4	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
42,1	43,0	4,5	-	-	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
43,1	44,0	4,6	-	-	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
44,1	45,0	4,7	-	-	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
45,1	46,0	4,8	-	-	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
46,1	47,0	4,9	-	-	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
47,1	48,0	5,0	-	-	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
48,1	49,0	5,1	-	-	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
49,1	50,0	5,2	-	-	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
50,1	51,0	5,3	-	-	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
51,1	52,0	5,4	-	-	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
52,1	53,0	5,5	-	-	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
53,1	54,0	5,6	-	-	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
54,1	55,0	5,7	-	-	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
55,1	56,0	5,8	-	-	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
56,1	57,0	5,9	-	-	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
57,1	58,0	6,0	-	-	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
58,1	59,0	6,1	-	-	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
59,1	60,0	6,2	-	-	-	-	-		

значения MRS для труб из PE, типа сшивки для труб PE-X, стандартного размерного отношения SDR, через тире, номинального наружного диаметра и номинальной толщины стенки трубы в миллиметрах, класса эксплуатации, максимального рабочего или номинального (для труб из PE и PVC-U) давления в МПа или бар и номера настоящего стандарта.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Условное обозначение труб из PE и PVC-U должно включать, при необходимости, надпись "питьевая".

Пример условного обозначения трубы из полипропилена рандомсополимера SDR 11, номинальным наружным диаметром 20 мм, номинальной толщиной стенки 1,9 мм, класса эксплуатации 1, максимальным рабочим давлением 10 бар:

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Труба PP-R SDR 11 - 20 x 1,9 класс 1/10 бар ГОСТ Р 52134-2003

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

То же, трубы из полиэтилена минимальной длительной прочностью MRS = 6,3 МПа, SDR 11, номинальным наружным диаметром 200 мм, номинальной толщиной стенки 18,2 мм, класса эксплуатации XB, номинальным давлением PN 10 бар:

Труба PE 63 SDR 11 - 200 x 18,2 класс XB/PN 10 питьевая ГОСТ Р 52134-2003

Допускается включать в условное обозначение труб требования в соответствии с нормативной документацией на изделия.

4.6. Типы фитингов

4.6.1. Фитинги для соединения при помощи сварки должны изготавливаться из PE, PP-H, PP-B, PP-R, PB, PE-X, PE-RT и свариваться с трубами из того же материала. Их различают по способу сварки:

- встык для труб из PE;
- в раструб для труб из PE, PP-H, PP-B, PP-R, PB, PE-RT;
- электросварные для труб из PE, PP-H, PP-B, PP-R, PB, PE-X, PE-RT.

(п. 4.6.1 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

4.6.2. Фитинги для соединения с помощью клеев должны изготавливаться из PVC-U и PVC-C и склеиваться с трубами из того же материала.

4.6.3. Фитинги механического типа соединения должны изготавливаться из полимерных материалов и металлов, предназначены для труб из PE, PP-H, PP-B, PP-R, PE-X, PB, PVC-U, PVC-C, PE-RT и могут быть следующих видов:

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

- компрессионные;
- фланцевые;
- прессовые;
- раструбные с эластичными уплотнительными кольцами, не несущие осевые нагрузки из PVC-U.

4.6.4. Конструкция и размеры фитингов из полимерных материалов и металлов и их теоретическая масса должны соответствовать указанным в нормативных документах на изделия.

4.6.5. Условное обозначение фитингов из термопластов состоит из наименования, сокращенного обозначения материала с указанием десятикратного значения MRS для фитингов из PE, стандартного размерного отношения SDR, через тире, номинального наружного диаметра соединяемой трубы, номинальной толщины стенки трубы (для фитингов с фиксацией по внутреннему диаметру трубы), класса эксплуатации, максимального рабочего или номинального (для фитингов из PE, PVC-U) давления в МПа (бар) и номера настоящего стандарта.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Условное обозначение фитингов из металлов должно соответствовать указанному в нормативных документах на изделия.

Пример условного обозначения тройника с углом 90° из полипропилена рандомсополимера SDR 11, для соединения с помощью сварки в раструб труб номинальным наружным диаметром 20 мм, класса эксплуатации 1, максимальным рабочим давлением 10 бар:

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Тройник 90° PP-R SDR 11 - 20 x 20 класс 1/10 бар ГОСТ Р 52134-2003

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

То же, муфты из непластифицированного поливинилхлорида PVC-U, SDR 26, клеевого типа соединения для труб номинальным наружным диаметром 63 мм, класса эксплуатации XB, номинальным давлением 8 бар:

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Муфта PVC-U 100 SDR 26 - 63 класс XB/PN 8 ГОСТ Р 52134-2003

Допускается включать в условное обозначение фитингов требования в соответствии с нормативной документацией на изделия.

5. Технические требования

5.1. Характеристики

5.1.1. Трубы должны иметь гладкую наружную и внутреннюю поверхности. На трубах допускаются незначительные продольные полосы и волнистость, не выводящие толщину стенки трубы за пределы допускаемых отклонений. Не допускаются на наружной, внутренней и торцевой поверхностях пузыри, трещины, раковины, посторонние включения. Окраска труб должна быть сплошной и равномерной.

Цвет труб должен указываться в нормативных документах на изделия.

Внешний вид труб должен соответствовать контрольному образцу, утвержденному в установленном порядке.

5.1.2. Стойкость труб при постоянном внутреннем давлении должна проверяться по схеме "вода в воде" при режимах испытаний, указанных: для РЕ - в таблице 5, для PVC-U - в таблице 6, для РЕ-X (а, b, c, d) - в таблице 7, для PP-H, PP-B, PP-R - в таблице 8, для PB - в таблице 9, для PVC-C - в таблице 10.

Таблица 5

Трубы из РЕ 63, РЕ 80, РЕ 100 (таблица 5 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Температура испытаний, °С	Время испытаний, ч, не менее	Начальное напряжение в стенке трубы, МПа		
		РЕ 100	РЕ 80	РЕ 63
20	100	12,4	9,0	8,0
80	165 <1>	5,4	4,5	3,5
80	1000	5,0	4,0	3,2
<1> В случае пластического разрушения при режиме 80 °С - 165 ч проводят повторные испытания до получения удовлетворительного результата при более низких значениях напряжения в соответствии с таблицей 5а.				

Таблица 5а

(таблица 5а введена Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

-----Т-----Т-----											
	РЕ 100		РЕ 80		РЕ 63						
+-----Т-----+-----Т-----+-----Т-----+											
	Начальное		Время		Начальное		Время		Начальное		Время
	напряжение		испытания		напряжение		испытания		напряжение		испытания
	в стенке		ний, ч		в стенке		ний, ч		в стенке		ний, ч
	трубы, МПа				трубы, МПа				трубы, МПа		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
	5,4		165		4,5		165		3,5		165
	5,3		256		4,4		233		3,4		295
	5,2		399		4,3		331		3,3		538
	5,1		629		4,2		474		3,2		1000
	5,0		1000		4,1		685				

		4,0	1000			
L						

Таблица 6

Трубы из PVC-U (в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

		T		T		
	Температура		Время испытаний, ч, не		Начальное напряжение в	
	испытаний, °C		менее		стенке трубы, МПа	
+		+		+		+
	20		1		42	
		+		+		+
			100		35	
+		+		+		+
	60		1000		10	
L		+		+		

Таблица 7

Трубы из PE-X (a, b, c, d)

		T		T		
	Температура испытаний,		Время испытаний, ч,		Начальное напряжение	
	°C		не менее		в стенке трубы, МПа	
+		+		+		+
	20		1		12	
+		+		+		+
	95		1		4,8	
		+		+		+
			22		4,7	
		+		+		+
			165		4,6	
		+		+		+
			1000		4,4	
L		+		+		

Таблица 8

Трубы из PP-H, PP-B, PP-R

Т		Т			
Температура испытаний,		Время испытаний,		Начальное напряжение в	
°С	ч, не менее	стенке трубы, МПа			
		Т		Т	
		PP-H	PP-B	PP-R	
20	1	21	16	16	
95	22	5,0	3,4	4,2	
	165	4,2	3,0	3,8	
	1000	3,5	2,6	3,5	
L					

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Таблица 9

Трубы из РВ (в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Т		Т			
Температура испытаний,		Время испытаний, ч,		Начальное напряжение	
°С	не менее	в стенке трубы МПа			
20	1	15,5			
95	22	6,4			
	165	6,2			
	1000	6,0			
L					

Таблица 10

Трубы из PVC-C Тип I и PVC-C Тип II (таблица 10 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Температура испытаний, °C	Начальное напряжение в стенке трубы, МПа		Время испытаний, ч, не менее
	PVC-C Тип I	PVC-C Тип II	
20	43,0	48,0	1
95	5,6	5,9	165
95	4,6	4,7	1000

Таблица 10а

Трубы из PE-RT Тип I и PE-RT Тип II (таблица 10а введена Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Температура испытаний, °C	Начальное напряжение в стенке трубы, МПа		Время испытаний, ч, не менее
	PE-RT Тип I	PE-RT Тип II	
20	9,9	10,8	1
95	3,8	3,9	22
95	3,6	3,7	165
95	3,4	3,6	1000

5.1.3. Термическая стабильность труб из PP-H, PP-B, PP-R, PE-X, PB, PE-RT Тип I, PE-RT Тип II при действии постоянного внутреннего давления должна проверяться при режимах испытаний, указанных в таблице 11.

Таблица 11

Термическая стабильность труб из PP-H, PP-B, PP-R, PE-X, PB, PE-RT Тип I, PE-RT Тип II

Материал труб	Температура испытаний, °C	Начальное напряжение в стенке трубы, МПа	Время испытаний, ч
PE-X	110	2,5	8760
PP-H		1,95	
PP-B		1,4	
PP-R		1,9	
PB		2,4	
PE-RT Тип I		1,9	
PE-RT Тип II		2,3	

(п. 5.1.3 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

5.1.4. Термическая стабильность труб из PVC-C при действии постоянного внутреннего давления должна проверяться при режимах испытаний, указанных в таблице 12.

Таблица 12

Термическая стабильность труб из PVC-C

Материал труб	Температура испытаний, °C	Начальное напряжение в стенке трубы, МПа	Время испытаний, ч, не менее
PVC-C Тип I	95	3,6	8760
PVC-C Тип II	100	2,4	8760

(п. 5.1.4 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Таблица 13

Не является официальным изданием предназначено для ознакомительных целей. Бесплатно предоставляется клиентам компании «Древград» - деревянные дома.

		+-----+-----+	
		свыше 16	240 +/- 5

(позиция введена Изменением N 1, утв. Приказом
Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

L-----+-----+-----+-----+-----

5.1.6. Относительное удлинение при разрыве должно соответствовать указанному в таблице 14. Для труб наружным диаметром 10 и 12 мм показатель не определяется.

Таблица 14

Т	
Материал труб	Относительное удлинение при разрыве, %, не менее
PE	350 <*>
PE-X	350
PP-H, PP-B, PP-R	200
PB	250
PVC-U	25
PVC-C	40
<*> До 04.03.2007 г. для труб из PE допускается норма относительного удлинения при разрыве не менее 250%.	

L-----

5.1.7. Предел текучести при растяжении труб из PVC-U должен быть не менее 49 МПа, а труб из PVC-C - не менее 50 МПа.

Для труб наружным диаметром 10 и 12 мм показатель не определяется.

5.1.8. Изменение показателя текучести расплава (ПТР) труб в сравнении с ПТР исходного материала, определенного при одинаковых режимах, должно быть не более:

30% - для труб из PP-H, PP-B, PP-R (230 °C/2,16 кг), PE-RT (190 °C/5,0 кг);

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

20% - для труб из PE, PB (190 °C/5,0 кг).

5.1.9. При определении ударной прочности по Шарпи при температуре (23 +/- 2) °C труб из PVC-U, PVC-C и PP-H, и температуре (0 +/- 2) °C труб из PP-B, PP-R, доля разрушившихся образцов должна быть не более 10%.

5.1.10. Степень сшивки труб PE-X в зависимости от типа сшивки должна быть не менее:

PE-X-a - 70%;

PE-X-b - 65%;

PE-X-c - 60%;

PE-X-d - 60%.

5.1.11. Температура размягчения по Вика труб из PVC-U должна быть не менее 80 °С, труб из PVC-C Тип I - не менее 110 °С, труб из PVC-C Тип II - не менее 115 °С.

(пп. 5.1.11 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

5.1.12. Непрозрачность труб должна быть не более 0,2%.

5.1.13. Кислородопроницаемость труб, предназначенных для классов эксплуатации 4 и 5, должна быть не более 0,1 г/(м³ х сут).

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

5.1.14. Наименьший радиус изгиба труб из PE-X и PB, предназначенных для классов эксплуатации 4 и 5, должен быть не более 5d, где d - наружный диаметр трубы.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Фитинги

5.1.15. Стойкость материала фитингов при постоянном внутреннем давлении должна соответствовать таблице 15, если материал фитингов идентичен материалу труб. Материал фитингов, неидентичный материалу труб, должен проверяться на длительную прочность в соответствии с 5.3.1.

Таблица 15

-----Т-----Т-----Т-----				
Материал	Температура	Начальное	Время	
фитингов	испытаний, °С	напряжение	испытаний, ч	
		в стенке трубы, МПа	не менее	
+-----+-----+-----+-----+				
PP-H	20	21	1	
	95	3,5	1000	
+-----+-----+-----+-----+				
PP-B	20	16,0	1	
	95	2,6	1000	
+-----+-----+-----+-----+				
PP-R	20	16,0	1	
	95	3,5	1000	
+-----+-----+-----+-----+				
PE-X	20	12,0	1	
	95	4,4	1000	
+-----+-----+-----+-----+				
PB	20	15,5	1	
	95	6,0	1000	
+-----+-----+-----+-----+				
PE-RT Тип I	20	9,9	1	
	95	3,4	1000	
+-----+-----+-----+-----+				
PE-RT Тип II	20	10,8	1	

	95	3,6	1000
+-----+-----+-----+-----+			
PVC-C Тип I	20	33,7	1
	60	21,07	1
	80	6,14	3000
+-----+-----+-----+-----+			
PVC-C Тип II	20	43,96	1
	60	29,91	1
	80	7,44	3000
	95	4,37	1000
+-----+-----+-----+-----+			
PVC-U	60	10,0	1000
L-----+-----+-----+-----			

(пп. 5.1.15 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

5.1.16. Фитинги из термопластов должны иметь гладкие наружную и внутреннюю поверхности. Не допускаются пузыри, трещины, раковины, посторонние включения. Высота выступов после удаления литников не должна превышать 0,5 мм. Окраска фитингов должна быть сплошной и равномерной.

Цвет фитингов должен указываться в нормативных документах на изделия.

Внешний вид фитингов должен соответствовать контрольному образцу, утвержденному в установленном порядке.

5.1.17. Стойкость фитингов из PP-H, PP-B, PP-R, PB, PVC-C к действию постоянного внутреннего давления должна определяться при температуре, указанной в таблице 15, и испытательном давлении P_{Φ} (МПа), которое рассчитывается по следующей формуле

$$P_{\Phi} = (\sigma_{\Phi} / \sigma_{\text{нф}}) \cdot P_{\text{нф}}, \quad (6)$$

где σ_{Φ} - начальное напряжение в стенке фитинга, МПа, численно равно начальному напряжению в стенке трубы из того же материала согласно таблице 15;

$\sigma_{\text{нф}}$ - расчетное напряжение в стенке фитинга, МПа, численно равно расчетному напряжению в стенке трубы из того же материала, определенному для заданного класса эксплуатации по правилу Майнера, указанному в Приложении А;

$P_{\text{нф}}$ - максимальное рабочее давление, равное 0,4; 0,6; 0,8 или 1,0 МПа.

Величины испытательного давления фитингов из материалов, идентичных материалу труб, приведены в Приложении Г. Фитинги из полимерных материалов, не идентичных материалу труб, должны соответствовать требованиям таблицы 15 в части температуры и времени испытаний, а испытательное давление должно рассчитываться по формуле (6).

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

5.1.18. Стойкость фитингов из PVC-U и PE к действию постоянного внутреннего давления должна определяться при режимах испытаний, указанных в таблицах 16 и 17.

Таблица 16

(таблица 16 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Температура испытаний, °C	Время испытаний, ч, не менее	Испытательное давление <1>, бар
20	1	4,2PN
20	100	3,5PN
20	1000	3,2PN
60	1000	1,0PN
<1> Значения номинальных давлений PN приведены в Приложении Д.		

Таблица 17

Фитинги из РЕ

-----T-----T-----┐				
Температура испытаний, Время испытаний, Начальное напряжение в				
°C	ч, не менее	стенке трубы, МПа <1>		
		+-----T-----T-----+		
		РЕ 63 РЕ 80 РЕ 100		
+-----+-----+-----+-----+				
20	100	8,0	10,0	12,4
+-----+-----+-----+-----+				
80	165	3,5	4,6	5,5
+-----+-----+-----+-----+				
80	1000	3,2	4,0	5,0
+-----+-----+-----+-----+				
<1> Испытательное давление следует рассчитывать как для труб				
той же серии.				
L-----┘				

5.1.19. Фитинги из термопластов должны быть стойкими к прогреву в воздушной среде при режимах, указанных в таблице 18. Глубина повреждений не должна превышать 20% толщины стенки фитинга.

Таблица 18

-----T-----T-----T-----┐				
Материал Температура Толщина стенки, мм Время испытаний,				
фитингов испытаний, °C		мин, не менее		
+-----+-----+-----+-----+				
PE	110 +/- 2	до 3	15	
+-----+-----+от 3 до 10 30				
PVC-U	150 +/- 2	" 10 " 20	60	
+-----+-----+" 20 " 30 140				
PP-H	150 +/- 2	" 30 " 40	220	
+-----+-----+свыше 40 240				
PP-B	150 +/- 2			

PP-R	135 +/- 2			
PB	110 +/- 2			
PVC-C	150 +/- 2			
L				

5.1.20. Изменение показателя текучести расплава (ПТР) фитингов в сравнении с ПТР исходного материала, определенного при тех же условиях, должно быть не более:

30% - для фитингов из PP-H, PP-B, PP-R (230 °C/2,16 кг);

20% - для фитингов из PE, PB (190 °C/5,0 кг).

5.1.21. Температура размягчения по Вика фитингов из PVC-U должна быть не менее 74 °C, фитингов из PVC-C Тип I - не менее 103 °C, фитингов из PVC-C Тип II - не менее 115 °C.

(пп. 5.1.21 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

5.1.22. Непрозрачность фитингов должна быть не более 0,2%.

5.1.23. Характеристики фитингов и деталей из металла должны соответствовать указанным в нормативных документах на изделия.

(пп. 5.1.23 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Соединения

5.1.24. Характеристики соединений труб из PE-X, PP-H, PP-B, PP-R, PB, PVC-C должны соответствовать указанным в таблице 19.

Таблица 19

Характеристика соединения /	Тип соединения			
Номер пункта настоящего стандарта	Т	Т	Т	Т
	сварное	клеевое	механическое	
Стойкость к действию постоянного внутреннего давления / 5.1.25	+	+	+	
Стойкость при циклическом изменении температуры / 5.1.26	+	+	+	
Стойкость при циклическом изменении давления / 5.1.27	-	+	+	
Стойкость к действию растягивающей нагрузки / 5.1.28	-	-	+	
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования)				

от 17.11.2009 N 506-ст)			
+-----+-----+-----+-----+			
Стойкость к действию постоянного	-	-	+
внутреннего давления при изгибе /			
5.1.29			
+-----+-----+-----+-----+			
Стойкость при разрезании / 5.1.30	-	+	+
L-----+-----+-----+-----			

5.1.25. Соединения труб с фитингами должны быть стойкими к действию постоянного внутреннего давления при режимах испытаний, указанных в таблице 20 и таблице 20а для клеевых соединений труб из PVC-C Тип I, PVC-C Тип II и испытательном давлении p_c (МПа), которое рассчитывается по формуле

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

$$p_c = (\sigma_T / \sigma_0) \cdot p_{\text{ниск}}, (7)$$

где σ_T - начальное напряжение в стенке трубы, МПа, указанное в таблице 25;

σ_0 - расчетное напряжение в стенке трубы, МПа, для заданного класса эксплуатации, определяемое по правилу Майнера, указанному в Приложении А;

$p_{\text{ниск}}$ - максимальное рабочее давление 0,4; 0,6; 0,8 или 1,0 МПа.

Значения испытательного давления соединений приведены в Приложении Г.

(абзац введен Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Таблица 20

(таблица 20 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Материал труб	Класс эксплуатации	Температура испытаний, °C	Время испытаний, ч, не менее	Начальное напряжение в стенке трубы, МПа
PP-H	1, 2, 5	95	1000	3,5
	4	80	1000	5,0
PP-B	1, 2, 5	95	1000	2,6
	4	80	1000	3,7
PP-R	1, 2, 5	95	1000	3,5
	4	80	1000	4,6
PE-X	1, 2, 5	95	1000	4,4
	4	80	1000	5,2
PB	1, 2, 5	95	1000	6,0
	4	80	1000	8,2
PE-RT Тип I	1, 2, 5	95	1000	3,4
	4	80	1000	4,5
PE-RT Тип II	1, 2, 5	95	1000	3,6
	4	80	1000	4,81
PVC-C Тип I (механическое соединение)	1, 2	80	3000	8,25
PVC-C Тип II (механическое соединение)	1, 2, 5	95	1000	4,68
	4	80	1000	10,18

Таблица 20а

(таблица 20а введена Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Материал фитингов	Класс эксплуатации	Температура испытаний, °C	Время испытаний, ч, не менее	Начальное напряжение в стенке трубы, МПа
PVC-C Тип I (клеевое соединение)	1, 2	80	3000	6,14
PVC-C Тип II (клеевое соединение)	1, 2, 5	95	1000	4,37
	4	80	1000	8,59

5.1.26. Соединения труб с фитингами должны быть герметичными в течение 5000 циклов попеременного воздействия на них холодной и горячей воды при одновременном действии постоянного внутреннего давления. Продолжительность каждого цикла составляет (30 +/- 2) мин и включает в себя время воздействия холодной воды с температурой (20 +/- 2) °C в течение 15 мин и время воздействия горячей воды с температурой ($T_{\text{max}} + 10$) °C, но не более 95 °C (T_{max} - максимальная температура согласно таблице 26) также в течение 15 мин. Испытательное давление должно соответствовать максимальному рабочему давлению P_{max} , равному 0,4; 0,6; 0,8 или 1,0 МПа.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

5.1.27. Соединения труб с фитингами должны быть герметичными в течение 10000 циклов воздействия на них переменного внутреннего давления, параметры которого указаны в таблице 21, с частотой (30 +/- 5) циклов в минуту при температуре (23 +/- 2) °C.

Таблица 21

-----T-----			
Рабочее давление, МПа		Испытательное давление, МПа	
	+-----T-----+		
		максимум	
		минимум	

0,4	0,6	0,05	1
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)			
0,6	0,9	0,05	1
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)			
0,8	1,2	0,05	1
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)			
1,0	1,5	0,05	1
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)			
L			

5.1.28. Соединения труб с фитингами должны быть стойкими к действию растягивающей нагрузки, величина которой указана в таблице 22.

Таблица 22

Т	Т	Т	Т
Температура, °C	Время испытаний, ч,	Растягивающая нагрузка, Н	
не менее			
23 +/- 2	1	1,5F	1
T + 10, но не 1	1,0F		
макс			
более 95 °C			
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)			
L			

Значение силы F (Н) определяется из следующей формулы

$$F = \pi / 4 \cdot d^2 \cdot p_{\text{макс}}, \quad (8)$$

где d - номинальный наружный диаметр трубы, мм;

$p_{\text{раб.с.}}$ - максимальное рабочее давление 0,4; 0,6; 0,8 или 1,0 МПа.

5.1.29. Соединения труб с фитингами должны быть стойкими к действию постоянного внутреннего давления при температуре 20 °С в течение не менее 1 ч при изгибе трубы с радиусом изгиба $R = 20d$, где d - номинальный наружный диаметр трубы. Величины испытательного давления указаны в Приложении Г.

Требование распространяется на трубы, имеющие модуль упругости материала не более 2000 Н/мм². Требование распространяется на трубы из PP-H, PP-B, PP-R, PE-X, PB, PE-RT.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

5.1.30. При создании внутри соединений труб разрежения (-0,08) МПа при температуре 23 °С в течение не менее 1 ч изменение давления не должно быть более 0,005 МПа.

5.1.31. Стойкость клеевых и механических соединений труб из PVC-U к действию постоянного внутреннего давления должна определяться при режимах испытаний, указанных в таблице 23.

Таблица 23

(таблица 23 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Температура испытаний, °С	Время испытаний, ч, не менее	Испытательное давление <1>, бар
20	1000	1,7PN
40	1000	1,3PN
60	1000	0,61PN
<1> Значения номинальных давлений PN приведены в Приложении Д.		

5.1.32. Стойкость сварных соединений труб из PE к действию постоянного внутреннего давления должна определяться при режимах испытаний, указанных в таблице 24.

Таблица 24

-----T-----T-----T-----T-----				
Материал Температура Начальное напряжение Время испытаний, ч				
испытаний, °С в стенке трубы, МПа				
+-----+-----+-----+-----+				
PE-63	80	3,5	165	
+-----+ +-----+				
PE-80		4,6		
+-----+ +-----+				
PE-100		5,5		
L-----+-----+-----+-----				

5.1.33. Стойкость механических соединений труб из PE к действию постоянного внутреннего давления должна определяться при режимах испытаний, указанных в таблице 25.

Таблица 25

-----T-----T-----T-----T-----

Материал | Схема испытаний | Температура | Испытательное | Время |

ал труб | испытаний, | давление | испытаний, |

°C | ч |

+-----+-----+-----+-----+-----+

РЕ 63 |1) с изгибом |20 |1,5 х РН <1> |1 |

РЕ 80 | трубы, 5.1.29, | | |

РЕ 100 |2) без изгиба | | |

| +-----+-----+-----+-----+

| Без изгиба |20 |См. 5.1.25, |1000 |

| | +-----+формула (7) <2>| |

| |40 | |

+-----+-----+-----+-----+

| <1> Номинальные давления приведены в Приложении Д. |

| <2> Значения испытательного давления соединений труб из РЕ с |

|помощью компрессионных фитингов приведены в Приложении Г. |

L-----

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

5.1.34. Соединения труб из РЕ с помощью компрессионных фитингов должны быть стойкими к действию растягивающей нагрузки в соответствии с 5.1.28.

5.2. Требования к надежности

5.2.1. Трубы и фитинги из термопластов следует применять в системах водоснабжения и отопления с максимальным рабочим давлением $P_{\text{раб}}$ 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 и 1,6 МПа и температурными режимами, указанными в таблице 26. Установлены следующие классы эксплуатации труб и фитингов:

- класс 1 - для РР-Н, РР-В, РР-Р, РЕ-Х, РВ, PVC-С Тип I, PVC-С Тип II, РЕ-РТ Тип I, РЕ-РТ Тип II;
- класс 2 - для РР-Н, РР-В, РР-Р, РЕ-Х, РВ, PVC-С Тип I, PVC-С Тип II, РЕ-РТ Тип I, РЕ-РТ Тип II;
- класс 4 - для РР-Н, РР-В, РР-Р, РЕ-Х, РВ, PVC-С Тип II, РЕ-РТ Тип I, РЕ-РТ Тип II;
- класс 5 - для РР-Н, РР-В, РР-Р, РЕ-Х, РВ, PVC-С Тип II, РЕ-РТ Тип I, РЕ-РТ Тип II;
- класс "ХВ" - для РЕ и PVC-U.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Примечание. Класс 3 (низкотемпературное напольное отопление), установленный в [5], не применяется в настоящем стандарте.

(примечание введено Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Таблица 26

-----T---T---T---T---T---T---T-----

|Класс |Т |,|Время|Т |,|Время|Т |,|Время| Область применения |

|эксплу-|раб |при | макс | при | авар | при | |

|тации |°C |Т |, |°C |Т |, |°C |Т |, | |

| | |раб | | макс | | авар | |

| | |год | | год | | час | |

+-----+-----+-----+-----+-----+

|1 |60 |49 |80 |1 |95 |100 |Горячее водоснабжение|

постоянным внутренним давлением при температуре 95 °С, испытательном давлении 1,0 МПа в течение не менее 1000 ч.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Определение расчетных серий труб

5.2.7. В качестве расчетной серии $S'_{\text{расч}}$ для труб классов эксплуатации 1, 2, 4 и 5 принимают меньшую из величин, полученных по формулам (9) или (9а):

$$S'_{\text{расч}} = \sigma_0 / P_{\text{расч}}, \quad (9)$$

где σ_0 - расчетное напряжение в стенке трубы, МПа, для классов эксплуатации 1, 2, 4 и 5, определяемое по правилу Майнера (Приложение А);

$P_{\text{расч}}$ - максимальное рабочее давление 0,4; 0,6; 0,8 или 1,0 МПа;

$$S'_{\text{расч}} = \sigma_s / P_{\text{расч}}, \quad (9a)$$

где σ_s - допустимое напряжение в стенке трубы при 20 °С в течение 50 лет;

$P_{\text{расч}}$ - максимальное рабочее давление 1,0 МПа.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

5.2.8. Расчетные серии для труб класса "ХВ", $S'_{\text{ХВ}}$ определяют по формуле

$$S'_{\text{ХВ}} = C_s \cdot MRS / (C \cdot MOP), \quad (10)$$

где MRS - минимальная длительная прочность, МПа;

C - коэффициент запаса прочности;

C_s - коэффициент снижения давления (Приложение И);

MOP - максимальное рабочее давление при температуре 20 °С: 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 или 1,6 МПа.

5.2.9. При определении $S'_{\text{расч}}$ и $S'_{\text{ХВ}}$ округление проводят до 0,1. Для заданного класса эксплуатации и величины максимального рабочего давления должна быть выбрана номинальная серия труб S, установленная в таблице 1, величиной не более расчетной серии $S'_{\text{расч}}$.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Значения расчетного напряжения σ_0 и σ_s , и максимальных расчетных серий $S'_{\text{расч}}$ и $S'_{\text{ХВ}}$ указаны в Приложении Е.

5.2.10. Минимальные значения коэффициента запаса прочности труб при температуре 20 °С в течение 50 лет при статическом давлении воды должны соответствовать указанным в таблице 27. Расчетные коэффициенты запаса прочности труб при температурах $T_{\text{раб}}$, $T_{\text{расч}}$, $T_{\text{опер}}$ указаны в Приложении Ж.

Таблица 27

(таблица 27 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

-----T-----

Материал	Коэффициент запаса прочности С, не менее <1>
PE	1,25
PE-RT	1,25
PE-X	1,25
PP-H	1,6
PP-B, PP-R	1,25 <2>
PB	1,25
PVC-U	1,6 <2>
PVC-C	1,6 <2>
<1> Значения минимальных коэффициентов запаса прочности при температуре 20 °С установлены ГОСТ ИСО 12162 и [3].	
<2> Установлены следующие коэффициенты запаса прочности С при температуре 20 °С для:	
PP-B, PP-R	1,4;
PVC-C	2,5;
PVC-U	2,5 для d ≤ 90 мм и 2,0 для d > 90 мм.

5.2.11. Толщина стенки фитингов из PP-H, PP-B, PP-R, PE-X, PB, PE-RT, PE, PVC-U должна быть не менее рассчитанной для труб того же типоразмера и условий эксплуатации. Толщина стенки фитингов из PVC-C должна быть не менее рассчитанной для труб того же типоразмера и условий эксплуатации и умноженной на коэффициент 1,35.

(пп. 5.2.11 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

5.3. Требования к сырью, материалам и комплектующим изделиям

5.3.1. Длительная прочность материала труб и фитингов при действии постоянного внутреннего давления должна быть не менее заданной эталонными кривыми и уравнениями, которые устанавливают величины σ_{LFL} и представлены в Приложении В.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Испытания материала на соответствие указанным требованиям должны проводиться на образцах труб, изготовленных методами экструзии или литья под давлением как минимум при двух температурах и пяти уровнях давления для каждой температуры. Общее количество испытываемых образцов на каждой из температур должно составлять не менее 30. При их испытании должно быть зафиксировано не менее четырех разрушений образцов труб не ранее 7000 ч и не менее одного разрушения - не ранее 9000 ч.

Значение минимальной длительной прочности MRS (МПа) следует определять путем экстраполяции результатов испытаний при температуре 20 °С на срок службы 50 лет.

5.3.2. Для изготовления труб и фитингов должны применяться следующие материалы марок и рецептур согласно указанным в нормативных документах на изделия.

5.3.2.1. Полиэтилен PE 63, PE 80, PE 100 минимальной длительной прочностью MRS не менее 6,3; 8,0; 10,0 МПа.

5.3.2.2. Непластифицированный поливинилхлорид PVC-U минимальной длительной прочностью MRS не менее 25,0 МПа.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

5.3.2.3. Полипропилен гомополимер PP-H 100 минимальной длительной прочностью MRS не менее 10,0 МПа; полипропилен блоксополимер PP-B 80 - MRS не менее 8,0 МПа; полипропилен рандомсополимер PP-R 80 - MRS не менее 8,0 МПа и показателем текучести расплава, определенным по ГОСТ 11645 при (230 °C/2,16 кг), не более 0,5 г/10 мин, а при (190 °C/5,0 кг) не более 1,0 г/10 мин.

5.3.2.4. Сшитый полиэтилен PE-X минимальной длительной прочностью MRS не менее 8,0 МПа следующих типов сшивки:

- a - пероксидный;
- b - силанольный;
- c - электронный;
- d - азотный.

5.3.2.5. Полибутен PB 125 минимальной длительной прочностью MRS не менее 12,5 МПа.

5.3.2.6. Хлорированный поливинилхлорид PVC-C типов PVC-C Тип I и PVC-C Тип II минимальной длительной прочностью MRS не менее 25,0 МПа для материала труб и не менее 20,0 МПа для материала фитингов.

(пп. 5.3.2.6 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

5.3.2.7. Полиэтилен повышенной термостойкости PE-RT типов PE-RT Тип I и PE-RT Тип II минимальной длительной прочностью MRS не менее 8,0 МПа.

(пп. 5.3.2.7 введен Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

5.3.3. Разрешаются добавки вторичного сырья тех же марок, что исходное, применяемое для изготовления тех же изделий на том же предприятии при условии соответствия регранулята первичному сырью.

5.3.4. Виды и марки металлов и покрытий, применяемые для изготовления фитингов и закладных элементов комбинированных деталей, не должны вызывать разрушения полимерного материала и указываются в нормативных документах на изделия.

5.3.5. Эластичные уплотнительные кольца должны изготавливаться из резины или других эластомеров в соответствии с нормативными документами и обеспечивать прочность и герметичность соединений в течение всего установленного срока эксплуатации трубопровода.

5.3.6. Клеи должны соответствовать требованиям нормативных документов и не должны влиять на свойства соединяемых деталей.

5.3.7. Все материалы, применяемые для изготовления трубопроводов, транспортирующих питьевую воду, должны быть разрешены для указанного применения органами здравоохранения.

5.4. Комплектность

5.4.1. В комплект поставки должны входить трубы и (или) фитинги, сортамент которых определяет заказчик, а также документ, удостоверяющий качество изделий.

5.5. Маркировка

5.5.1. На трубы должна наноситься маркировка с интервалом не более 1 м, которая содержит наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, условное обозначение изделия в соответствии с 4.5 без слова "труба", дату изготовления.

Маркировка фитингов производится на их наружной поверхности в процессе производства и включает: наименование или товарный знак предприятия-изготовителя и условное обозначение детали в соответствии с 4.6.5, исключая ее название.

Допускается маркировка трубы и фитинга наружным диаметром до 16 мм ярлыком.

Допускается дополнительная маркировка в соответствии с рабочими чертежами.

В маркировке фитингов из PP-H, PP-B, PP-R, PE-X, PB, PVC-C, PE-RT допускается не указывать допустимые классы эксплуатации и соответствующие им величины максимального рабочего давления.

(абзац введен Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

5.5.2. Каждую единицу упакованной продукции снабжают ярлыком с нанесением на упаковку транспортной маркировки по ГОСТ 14192, содержащей следующую информацию:

- наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- номер партии и дату изготовления;
- количество изделий в упаковке.

5.6. Упаковка

5.6.1. Упаковка труб и фитингов должна соответствовать указанной в нормативных документах на конкретные виды изделий при условии обеспечения их сохранности и безопасности погрузочно-разгрузочных работ.

5.6.2. Трубы, выпускаемые в отрезках, связывают в пакеты, используя средства крепления по ГОСТ 21650 или другие, обеспечивающие надежность крепления.

Допускается по согласованию с потребителем трубы в отрезках не упаковывать.

При упаковке труб в бухты и на катушки концы труб должны быть жестко закреплены, а бухты скреплены не менее чем в четырех местах.

5.6.3. Трубы, не стойкие к действию ультрафиолетового излучения, должны иметь светонепроницаемую упаковку.

5.6.4. Фитинги упаковывают в ящики из гофрированного картона по ГОСТ 13511, мешки из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354, мешки бумажные по ГОСТ 2226 или в другой материал, обеспечивающий сохранность изделий.

6. Требования безопасности и охраны окружающей среды

6.1. При нагревании термопластов в процессе производства возможно выделение в воздух летучих продуктов термоокислительной деструкции. Предельно допустимые концентрации этих веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений, а также их классы опасности по ГОСТ 12.1.005 и ГОСТ 12.1.007 указаны для труб из РЕ, РЕ-Х, РР-Н, РР-В, РР-Р, РВ в таблице 28, а для труб из PVC-U и PVC-C - в таблице 29.

Таблица 28

Т			
Наименование вещества	ПДК, мг/м ³	Класс	
	опасности		
Формальдегид	0,5	2	
Ацетальдегид	5,0	3	
Органические кислоты (в пересчете на уксусную кислоту)	5,0	3	
Оксись углерода	20,0	4	
Аэрозоль полипропилена	10,0	3	
Аэрозоль полиэтилена	10,0	3	
Аэрозоль полибутена	10,3	3	
L			

Таблица 29

Т			
Наименование вещества	ПДК, мг/м ³	Класс	

			опасности
+-----+-----+-----+			
Винилхлорид	5	1	
+-----+-----+-----+			
Хлористый водород	5	2	
+-----+-----+-----+			
Окись углерода	20	4	
+-----+-----+-----+			
Аэрозоль поливинилхлорида	6	3	
L-----+-----+-----			

6.2. При изготовлении труб и фитингов из термопластов следует соблюдать требования безопасности, указанные в ГОСТ 12.3.030.

6.3. Пожарно-технические характеристики труб и фитингов из термопластов указаны в таблице 30.

Таблица 30

-----T-----			
	Пожарно-технические		Материал труб и фитингов
	характеристики	+-----T-----+	
		PE, PE-X, PP-H, PP-B, PVC-U, PVC-C	
		PP-R, PB	
+-----+-----+-----+			
Группа горючести	Г4	Г3	
+-----+-----+-----+			
Группа воспламеняемости	В3	В3	
+-----+-----+-----+			
Дымообразующая способность	Д3	Д3	
+-----+-----+-----+			
Токсичность продуктов	Т3	Т3	
горения			
+-----+-----+-----+			
	Примечание. Значения пожарно-технических характеристик для		
	конкретных рецептур сырья могут уточняться в нормативных		
	документах на изделия.		
L-----			

6.4. Требования к пожарной безопасности труб и фитингов из термопластов, используемых в системах водоснабжения и отопления зданий и сооружений должны соответствовать указанным в СНиП 2.04.01 и СНиП 21-01.

7. Правила приемки

7.1. Для проверки соответствия труб и фитингов требованиям настоящего стандарта проводят следующие виды испытаний:

- приемосдаточные - при приемке партий изделий службой качества предприятия-изготовителя;
- приемочные - при приемке изделий, изготовленных впервые;
- типовые - при переходе на новые марки сырья или изменениях в их рецептуре, при смене поставщика сырья, при изменениях в технологических режимах или методах изготовления;
- сертификационные - при проведении сертификации готовой продукции;
- инспекционные - при проведении периодической проверки качества выпускаемой продукции;
- испытания при расширении сортамента производимых труб и фитингов или при изменении их конструкции.

Обязательность проведения указанных видов испытаний определяется действующим законодательством и требованиями нормативных документов на изделия.

7.2. Приемку труб и фитингов службой качества предприятия-изготовителя осуществляют партиями.

Партией считают количество труб или фитингов одного типоразмера, изготовленных из одной марки сырья на одном технологическом оборудовании при установившемся режиме, сдаваемых одновременно и сопровождаемых одним документом о качестве.

Размер партии труб должен быть не более:

- 20000 м - для труб диаметром 32 мм и менее;
- 10000 м - для труб диаметром от 40 до 90 мм;
- 5000 м - для труб диаметром от 110 до 160 мм;
- 2500 м - для труб диаметром от 180 до 225 мм;
- 1500 м - для труб диаметром 250 мм и более.

Размер партии фитингов должен быть не более 5000 штук.

Документ о качестве должен включать:

- наименование и (или) товарный знак предприятия-изготовителя;
- местонахождение (юридический адрес) предприятия-изготовителя;
- номер партии и дату изготовления;
- условное обозначение изделий;
- размер партии (для труб в метрах, для фитингов - в штуках);
- марку сырья;
- результаты испытаний или подтверждение соответствия изделий требованиям настоящего стандарта;
- условия и сроки хранения.

7.3. Порядок отбора образцов

7.3.1. Отбор образцов труб и фитингов для приемосдаточных испытаний осуществляют от каждой партии изделий. Для приемочных, типовых, сертификационных и инспекционных испытаний образцы отбирают от партий, прошедших приемосдаточные испытания, группируя изделия по следующим признакам:

- по величинам максимальных рабочих давлений согласно таблице 31;
- по номинальным диаметрам труб согласно таблице 32;
- по видам фитингов из термопластов согласно таблице 33.

Таблица 31

-----T-----┐		
	Группа давлений	Максимальное рабочее давление, кгс x см ²
+-----+-----+-----+		
1	4 или 6	

+-----+-----+		
2	8 или 10	
L-----+-----		

Таблица 32

(таблица 32 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

-----T-----		
Группа размеров	Диапазон величин номинальных диаметров, мм	
+-----+-----+		
1	От 10 до 63	
+-----+-----+		
2	" 75 " 225	
+-----+-----+		
3	" 250 " 630	
+-----+-----+		
4	710 и более	
L-----+-----		

Таблица 33

-----T-----		
Группа вида	Виды фитингов	
+-----+-----+		
1	Угольники, тройники, тройники переходные,	
	крестовины	
+-----+-----+		
2	Муфты, муфты переходные, пробки	
+-----+-----+		
3	Фитинги комбинированные (угольники, тройники)	
+-----+-----+		
4	Фитинги комбинированные (муфты)	
+-----+-----+		
5	Соединения фланцевые	
+-----+-----+		
6	Клапаны, вентили (корпусные детали)	
+-----+-----+		
7	Фитинги, изготовленные из труб методом горячего	
	формования	
L-----+-----		

7.3.2. Трубы для испытаний отбирают в виде проб с размерами, указанными в таблице 34. Из каждой пробы изготавливают по одному образцу для каждого вида испытаний.

Таблица 34

Размеры в миллиметрах		
-----T-----		
Номинальный наружный диаметр трубы	Длина пробы	
+-----+-----+		
До 40	600	
+-----+-----+		
50	670	
+-----+-----+		
63	720	
+-----+-----+		
75	770	
+-----+-----+		
90	820	
+-----+-----+		
110	880	
+-----+-----+		
125	950	
+-----+-----+		
140	1000	
+-----+-----+		
160	1050	
+-----+-----+		
180	1100	
+-----+-----+		
200	1200	
+-----+-----+		
225 и более	1400	
L-----+-----		

7.4. Объем приемосдаточных испытаний труб и фитингов, а также периодичность их контроля должны соответствовать указанным в таблице 35. Объемы приемочных, типовых, сертификационных испытаний труб, фитингов и соединений и количество проб/образцов, отбираемых для их проведения должны соответствовать указанным в таблицах 36 - 38.

Таблица 35

Приемосдаточные испытания труб и фитингов

-----Т-----Т-----Т-----Т-----				
Контролируемый параметр	Номер пункта	Периодичность	Количество,	
труб или фитингов	настоящего	контроля, не	шт., проб	
	стандарта	менее	труб или	
	+-----Т-----+		образцов	
	техничес-	методов	фитингов	
	ких требо-	контроля		
	ваний			
+-----+-----+-----+-----+-----+				
1. Внешний вид, марки-	5.1.1, 8.3	Каждая партия	5	
ровка	5.1.16,			
	5.5			
+-----+-----+-----+-----+-----+				
2. Размеры	4.1 - 4.3 8.4	Каждая партия	5	
	4.6.4			
+-----+-----+-----+-----+-----+				
3. Изменение длины труб	5.1.5 8.11	Один раз в 3	3	
после прогрева		мес		
+-----+-----+-----+-----+-----+				
4. Стойкость фитингов к	5.1.19 8.21	Один раз в 3	3	
прогреву		мес		
+-----+-----+-----+-----+-----+				
5. Относительное удлине-	5.1.6 - 8.12 -	Каждая партия	3	
ние при разрыве, предел	5.1.7 8.13			
текучести при растяжении				
труб				
+-----+-----+-----+-----+-----+				
6. Степень сшивки труб	5.1.10 8.16	Каждая партия	1	
РЕ-Х				
+-----+-----+-----+-----+-----+				
7. Ударная прочность по	5.1.9 8.15	Один раз в 6	3	
Шарпи труб		мес		
+-----+-----+-----+-----+-----+				
8. Температура	5.1.11, 8.17	Один раз в 12	2	
размягчения по Вика	5.1.22	мес		
+-----+-----+-----+-----+-----+				
9. Изменение показателя	5.1.8, 8.14	Один раз в 12	3	
текучести расплава	5.1.20	мес		
+-----+-----+-----+-----+-----+				
10. Стойкость при посто-				
янном внутреннем давлении				
труб				

20 °C - 1 ч	5.1.2	8.5	Каждая партия	3
20 °C - 100 ч	"	"	Один раз в	3
			месяц	
95 °C или 80 °C - 165 ч	"	"	Один раз в 3	3
			мес	
95 °C, 80 °C или 60 °C	"	"	Один раз в 6	3
- 1000 ч			мес	

+-----+-----+-----+-----+-----+

11. Стойкость при песто-				
янном внутреннем давлении				
фитингов из PP-H, PP-B,				
PP-R, PE-X, PB, PVC-C,				
PE-RT и их соединений				
20 °C (60 °C) - 1 ч	5.1.17,	8.7 -	Каждая партия	3
	5.1.25	8.8		
95 °C (80 °C) - 1000 ч	"	"	Один раз в 6	3
(3000 ч)			мес	

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования
от 17.11.2009 N 506-ст)

+-----+-----+-----+-----+-----+

12. Стойкость при песто-				
янном внутреннем давлении				
фитингов из PE и их				
соединений				
20 °C - 100 ч	5.1.18	8.7	Один раз в	3
			месяц	
80 °C - 165 ч	"	"	Один раз в 3	3
			мес	
80 °C - 1000 ч	"	"	Один раз в 6	3
а) сварных			мес	
80 °C - 165 ч	5.1.32	8.8	Один раз в 3	3
б) механических			мес	
20 °C - 1 ч	5.1.33	"	Каждая партия	3
20 °C - 1000 ч	"	"	Один раз в 6	3
			мес	
40 °C - 1000 ч	"	"	Один раз в 6	3
			мес	

+-----+-----+-----+-----+-----+

13. Стойкость при песто-				
янном внутреннем давлении				
фитингов из PVC-U и их				
соединений:				

ные	цион-	нении	требо-	конт-
		ные	кон-	ваний
			роля	
			струк-	
			ции	

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

Стойкость к	+	+	+	+	5.1.25,	8.8	3	для каж-
действию					5.1.31 -			дой группы
постоянного					5.1.33			размеров и
внутреннего								конструкции
давления								соединения
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования								
от 17.11.2009 N 506-ст)								

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

Стойкость при	+	+	-	+	5.1.26	8.22		Согласно
циклическом								рисунку 3
изменении								для каждой
температуры								конструкции
								соединения
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования								
от 17.11.2009 N 506-ст)								

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

Стойкость при	+	+	-	+	5.1.27	8.23	3	для каж-
циклическом								дой группы
изменении								размеров и
давления								конструкции
								соединения
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования								
от 17.11.2009 N 506-ст)								

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

Стойкость к	+	+	-	+	5.1.28	8.24	3	для груп-
действию								пы размеров
растягивающей								1 (таблица
нагрузки <1>								32) для
								каждой
								конструкции
								соединения

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

Стойкость к	+	+	-	+	5.1.29	8.25		
действию посто-								
янного внутрен-								
него давления								
при изгибе								

+-----+-----+-----+-----+-----+				
Размеры	4.1 - 8.4	То же	То же	
	4.3,			
	4.6.4			
+-----+-----+-----+-----+-----+				
Стойкость фитингов к проgreву	5.1.19 8.21	-	То же	
+-----+-----+-----+-----+-----+				
Относительное удлинение при разрыве, предел текучести при растяжении труб	5.1.6 - 5.1.7 8.12, 8.13	3 от каждой группы	-	
+-----+-----+-----+-----+-----+				
Изменение длины труб после прогрева	5.1.5 8.11	То же	-	
+-----+-----+-----+-----+-----+				
Степень сшивки	5.1.10 8.16	То же	-	
+-----+-----+-----+-----+-----+				
Стойкость при постоянном внутреннем давлении	5.1.2, 5.1.17 - 5.1.18, 5.1.25, 5.1.31 - 5.1.33	8.5, 8.7 - 8.8	То же	3 от каждой группы размеров и видов
+-----+-----+-----+-----+-----+				
<1> Номенклатуру контролируемых параметров следует уточнять				
при проведении конкретных работ.				
L-----				

7.5. Партию изделий считают принятой в случае положительных результатов приемосдаточных испытаний, проведенных с требуемой периодичностью.

Если при приемосдаточных испытаниях изделие по какому-либо из показателей не будет соответствовать требованиям настоящего стандарта, то приемке подлежит лишь часть продукции, выпущенная до момента получения отрицательного результата, а продукция, выпущенная позже, бракуется.

7.6. При неудовлетворительных результатах приемочных, типовых, сертификационных и инспекционных испытаний изготовление изделий прекращают до выявления причин, приведших к браку.

8. Методы контроля

8.1. Испытания труб и фитингов должны проводиться не ранее, чем через 15 ч после их изготовления, испытания сварных соединений - не ранее, чем через 24 ч после окончания сварки, клеевых соединений из PVC-U - не ранее, чем через 21 сутки при выдержке при комнатной температуре, а соединений из PVC-C - через 20 суток при выдержке при комнатной температуре и 4 суток

при температуре 80 °С, если изготовителем клея не установлены другие режимы склеивания.

8.2. Длительную прочность материала труб и фитингов (5.3.1) контролируют по протоколам испытаний сырья.

8.3. Внешний вид труб и фитингов (5.1.1, 5.1.16) проверяют визуально без применения увеличительных приборов сравнением контролируемого изделия с образцом-эталоном, утвержденным в установленном порядке.

8.4. Определение размеров труб и фитингов (4.1 - 4.3, 4.6.4)

8.4.1. Размеры труб и фитингов определяют при температуре (23 +/- 5) °С. Перед испытаниями образцы выдерживают при указанной температуре не менее 2 ч.

8.4.2. Применяемые средства измерений должны обеспечивать необходимую точность и диапазон измерений и поверяться в установленном порядке.

8.4.3. Определение среднего наружного диаметра трубы d проводят по ГОСТ Р ИСО 3126 на расстоянии не менее 100 мм от торца с погрешностью не более 0,05 мм.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Допускается определять средний наружный диаметр как среднеарифметическое значение результатов четырех равномерно распределенных по окружности измерений диаметра трубы в одном сечении, округленное до 0,1 мм.

Средний наружный диаметр может быть определен путем измерения периметра трубы с погрешностью не более 0,05 мм и деления полученной величины на число π .

Овальность трубы (4.2) определяют как разность между максимальным и минимальным значениями наружного диаметра в одном сечении трубы.

Полученные значения среднего наружного диаметра и овальности труб должны соответствовать указанным в таблице 2.

8.4.4. Толщину стенки труб e определяют по ГОСТ Р ИСО 3126 на расстоянии не менее 10 мм от торца в одном сечении не менее чем в шести равномерно распределенных по окружности точках, включая максимальное и минимальное значения с погрешностью не более 0,05 мм.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Фактическое число замеров определяется условием равномерности их распределения по сечению трубы, включая замеры минимального и максимального значений толщины стенки.

Среднюю толщину стенки получают как среднеарифметическое значение результатов измерений, округленное до 0,1 мм.

Полученные минимальное, максимальное и среднее значения толщины стенки должны быть в пределах допусков, указанных в таблице 3.

8.4.5. Длину труб в отрезках измеряют рулеткой с погрешностью не более 1 мм.

Длину труб в бухтах и катушках определяют по показаниям счетчика метража с погрешностью не более 1,5%.

8.5. Проверку стойкости труб при постоянном внутреннем давлении по схеме "вода в воде" (5.1.2) проводят по ГОСТ 24157 на стенде, обеспечивающем поддержание установленных параметров испытаний с точностью: +/- 2% - для испытательного давления и +/- 2 °С - для температуры испытаний. Конструкция заглушек должна обеспечивать осевое удлинение образцов без их повреждения.

Длину образцов устанавливают с таким расчетом, чтобы свободная длина (L) между заглушками соответствовала указанной в таблице 40.

Таблица 40

В миллиметрах		
-----T-----		
D	L	
+-----+-----+		
≤ 200	3D + 250	
+-----+-----+		
225 - 400	1000	
L-----+-----		

Толщину стенки образца измеряют не менее чем в десяти любых точках, равномерно расположенных по его длине и периметру с

погрешностью измерения не более 0,01 мм.

Средний наружный диаметр и минимальную толщину стенки образца определяют в соответствии с 8.4. Испытательное давление P , МПа, определяют по формуле

$$P = 2S_{\min} \cdot \sigma / (D_{\text{ср}} - S_{\min}), \quad (11)$$

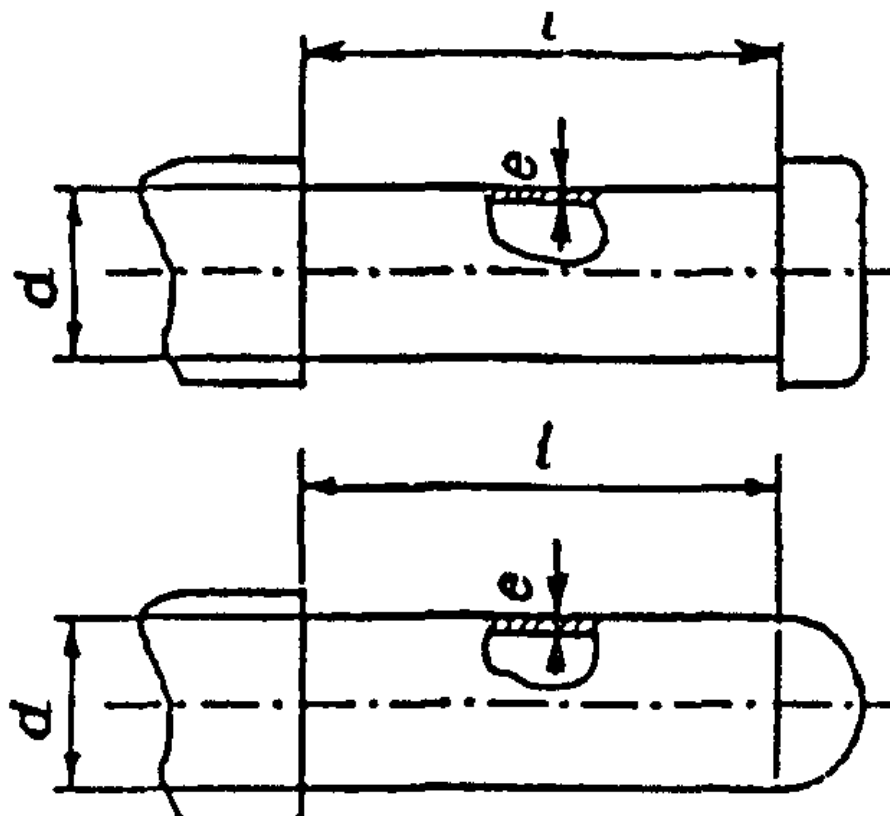
где σ - начальное напряжение в стенке трубы, МПа по таблице 5 - 10;

$D_{\text{ср}}$ и $S_{\min}$ - средний наружный диаметр и минимальное значение толщины стенки трубы, мм.

Округление проводят до 0,01 МПа.

Примечание. Определение $D_{\text{ср}}$ и $S_{\min}$ труб с защитным слоем производят без учета толщины защитного слоя.

8.6. Проверку стойкости материала фитингов к действию постоянного внутреннего давления (5.1.15) проводят в соответствии с 8.5 на образцах труб, изготовленных методом экструзии или литья под давлением. Размеры образцов указаны на рисунке 1. Режимы испытаний должны соответствовать указанным в таблице 15.



$d \geq 50$ мм

e для серий труб $6,3 \leq S \leq 10$,

$l \geq 3d$ (для $d = 50$ мм, $l = 140$ мм)

Рисунок 1. Размеры образцов труб, изготавливаемых литьем под давлением, для испытаний материала фитингов на стойкость к действию постоянного внутреннего давления

8.7. Проверку стойкости фитингов при постоянном внутреннем давлении (5.1.17 - 5.1.18) проводят в соответствии с 8.5. Фитинги должны соединяться с заглушками или отрезками труб, обеспечивающими герметичность соединений и подключение к стенду. Длины свободных концов труб должны быть не менее: 200 мм - для труб диаметром ≤ 75 мм, 300 мм - для труб диаметрами от 90 до 225 мм и 500 мм - для труб диаметром ≥ 250 мм.

Режимы испытаний фитингов из PE-X, PP-H, PP-B, PP-R, PB, PVC-C должны соответствовать указанным в Приложении Г, фитингов из PVC-U - указанным в таблице 16, а фитингов из PE - указанным в таблице 17. Испытательное давление для фитингов из PE под сварку должно рассчитываться по формуле (11), как для труб той же серии, при начальном напряжении в стенке, указанном в таблице 18.

8.8. Проверку стойкости узлов соединений труб и фитингов при постоянном внутреннем давлении (5.1.25, 5.1.31 - 5.1.33) проводят в соответствии с 8.5. Режимы испытаний соединений труб из PE-X, PP-H, PP-B, PP-R, PB, PVC-C должны соответствовать указанным в Приложении Г, труб из PVC-U - в таблице 23, сварных соединений труб из PE - в таблице 24, механических соединений труб из PE - в таблице 25.

Испытательное давление для сварных соединений труб из PE должно рассчитываться по формуле (11), как для трубы той же серии, при начальном напряжении в стенке, указанном в таблице 24.

При испытании раструбных соединений с эластичными уплотнительными кольцами труб PVC-U следует применять заглушки, исключающие возможность осевых перемещений.

Длины свободных концов труб должны соответствовать указанным в 8.7.

8.9. Проверку клеевых соединений труб и фитингов из PVC-C Тип I на стойкость к $T_{\text{аварий}}$ (5.2.6) проводят на испытательном контуре, схема которого представлена на рисунке 2, при постоянном внутреннем давлении 1,0 МПа, температуре испытаний 95 °С в течение не менее 1000 ч.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

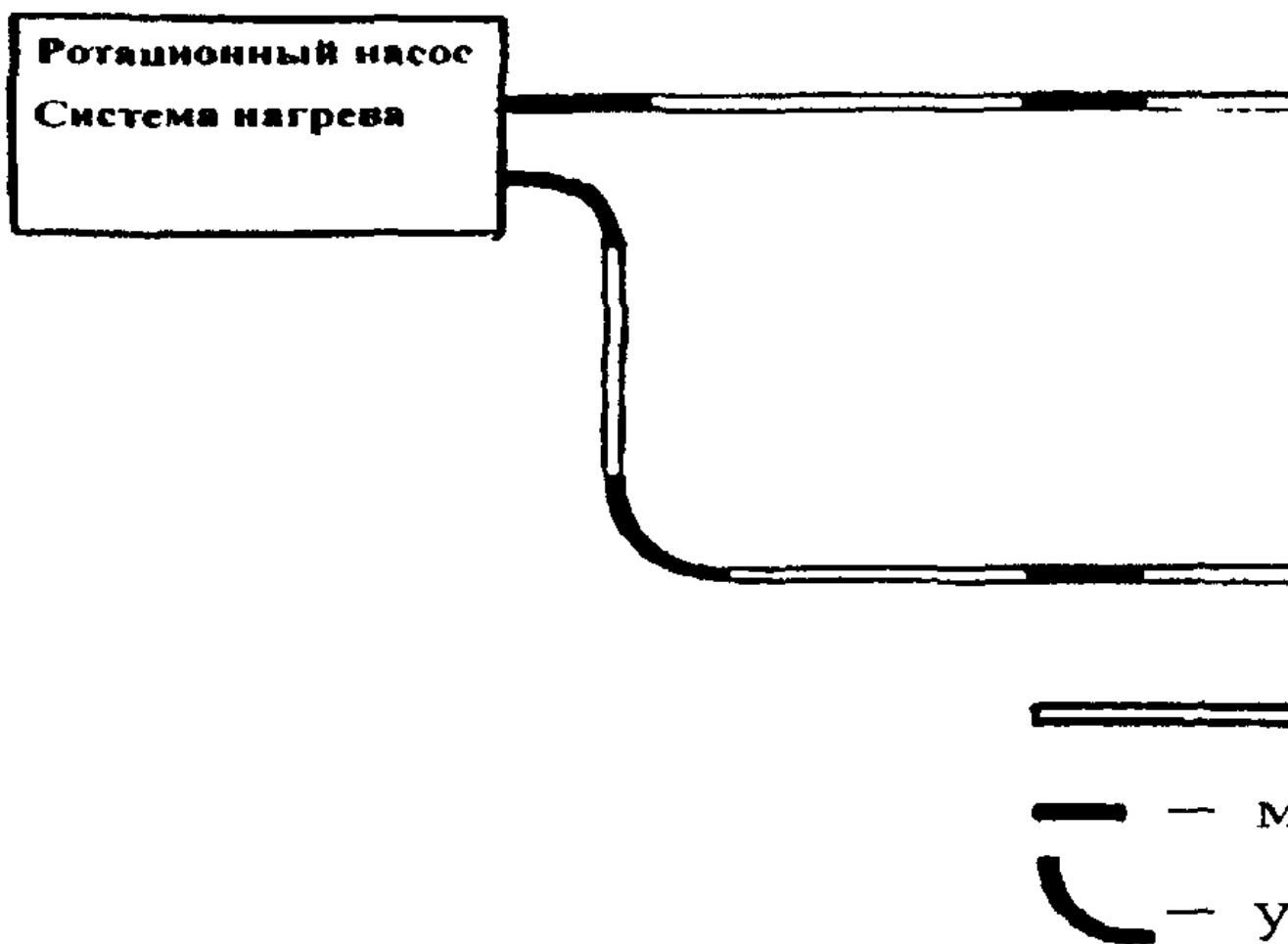


Рисунок 2. Схема испытаний клеевых соединений труб и фитингов из PVC-C на стойкость к аварийной температуре ()

8.10. Проверку термической стабильности труб в воздушной среде при постоянном внутреннем давлении (5.1.3 - 5.1.4) проводят

в термокамере, обеспечивающей поддержание температуры с отклонением $\pm 3/1$ °С. При испытаниях образцы не должны соприкасаться друг с другом и со стенками камеры. Следует контролировать температуру воздуха в камере и на поверхности образца трубы. Расчет испытательного давления должен проводиться в соответствии с 8.5, режимы испытаний должны соответствовать указанным в таблицах 11 - 12.

8.11. Определение изменения длины труб после прогрева (5.1.5) проводят по ГОСТ 27078 в воздушной среде. Режимы испытаний должны соответствовать указанным в таблице 13.

8.12. Относительное удлинение при разрыве ϵ труб из PE, PP-H, PP-B, PP-R, PE-X, PB (5.1.6) определяют по ГОСТ 11262 на трех образцах-лопатках.

Тип образца-лопатки, способ изготовления образцов и скорость перемещения захватов разрывной машины должны соответствовать указанным в таблице 41. Ось образца-лопатки должна быть параллельна оси трубы, а толщина должна быть равна толщине стенки трубы.

Таблица 41

-----T-----T-----T-----T-----			
Номинальная	Способ изготовления	Тип образ-	Скорость
толщина стенки	образцов	ца-лопатки	испытания,
трубы, e, мм	по	мм/мин	
	ГОСТ 11262		
+-----+-----+-----+-----+			
e ≤ 5	Вырубка штампом-просечкой	Тип 1	100 +/- 10,0
	или механическая обработ-		
	ка по ГОСТ 26277		
+-----+-----+-----+-----+			
5 < e ≤ 12	Вырубка штампом-просечкой	Тип 2	50 +/- 5,0
	или механическая обработ-		
	ка по ГОСТ 26277		
+-----+-----+-----+-----+			
e > 12	Механическая обработка	Тип 2	25 +/- 2,0
	по ГОСТ 26277		
L-----+-----+-----+-----			

Перед испытаниями образцы-лопатки кондиционируют по ГОСТ 12423 при температуре (23 +/- 2) °С не менее 2 ч.

За результат испытаний принимают минимальное значение относительного удлинения при разрыве, вычисленное до второй значащей цифры.

8.13. Относительное удлинение при разрыве ϵ и предел текучести при растяжении $\sigma_{те}$ труб из PVC-U и PVC-C (5.1.6 - 5.1.7) определяют по ГОСТ 11262 на трех образцах-лопатках типа 2.

Образцы-лопатки изготавливают методом механической обработки по ГОСТ 26277 из полосы материала, вырезанной по образующей трубы. Допускается для труб номинальной толщиной до 10 мм включительно вырубать образцы штампом-просечкой.

Полосу материала предварительно распрямляют, выдерживая ее при температуре (125 - 130) °С для PVC-U и при (135 - 140) °С для PVC-C в течение не менее 2 мин на 1 мм толщины, а затем прикладывая нагрузку, не вызывающую существенного изменения толщины стенки, величиной 0,5 - 1,0 кгс/см². Штамп-просечку также подогревают до указанной температуры. Толщина образцов-лопаток должна быть равна толщине стенки трубы.

Перед испытаниями образцы-лопатки кондиционируют по ГОСТ 12423 при температуре (23 +/- 2) °С не менее 2 ч.

Скорость перемещения захватов разрывной машины должна быть (25,0 +/- 2,0) мм/мин для PVC-U и (5 +/- 1,0) мм/мин для PVC-C.

За результат испытаний принимают минимальное значение относительного удлинения при разрыве, вычисленное до второй значащей цифры, и минимальное значение предела текучести при растяжении, вычисленное до третьей значащей цифры.

8.14. Показатель текучести расплава ПТР труб и фитингов из PE, PP-H, PP-B, PP-R, PB (5.1.8, 5.1.20) определяют по ГОСТ 11645 на экструзионном пластометре с внутренним диаметром капилляра (2,095 +/- 0,005) мм.

Определение ПТР исходного материала и готового изделия должно проводиться при одинаковых режимах, указанных в таблице 42.

Таблица 42

-----Т-----Т-----Т-----			
Материал труб и фитингов Температура, °C Масса груза, кг			
+-----+-----+-----+			
PE, PB	190 +/- 0,5	5,0	
+-----+-----+-----+			
PP-H, PP-B, PP-R	230 +/- 0,5	2,16	
L-----+-----+-----			

Изменение показателя текучести расплава в процентах определяют по формуле

$$\epsilon = (ПТР_1 - ПТР_2) / ПТР_1 \cdot 100\% , (12)$$

где $ПТР_1$ - показатель текучести расплава исходного сырья, г/10 мин;

$ПТР_2$ - показатель текучести расплава готового изделия, г/10 мин.

8.15. Определение ударной прочности по Шарпи (5.1.9) проводят на маятниковом копре по ГОСТ 10708 с номинальным значением потенциальной энергии маятника 15 Дж при температуре (23 +/- 2) °C. Испытания проводят на 10 образцах в виде брусков без надреза, имеющих размеры, указанные в таблице 43. Образцы изготавливают механическим способом из трубы в продольном направлении так, чтобы кромки образцов были ровными без сколов, трещин и заусенцев. Типы образцов для труб из PP-H, PP-B, PP-R указаны в таблице 44, труб из PVC-U - в таблице 45, а труб из PVC-C - в таблице 46.

Таблица 43

Размеры в миллиметрах

-----Т-----Т-----Т-----			
Тип образца Размеры образца Расстояние между			
+-----Т-----Т-----+ опорами			
длина ширина толщина			
+-----+-----+-----+-----+			
1	отрезки труб длиной (100 +/- 2)	70 +/- 0,5	
+-----+-----Т-----Т-----+-----+			
2	50 +/- 1 6 +/- 0,2 соответствует	40 +/- 0,5	
толщине стенки			
трубы			
+-----+-----+-----+-----+			
3	120 +/- 2 15 +/- 0,5 соответствует	70 +/- 0,5	
толщине стенки			

трубы	
L	

Таблица 44

Т			
Размеры испытываемой трубы из PP-H, PP-B, PP-R, мм Тип образца			
Т			
наружный диаметр	толщина стенки e		
< 25	любая	1	
≥ 25 < 75	e ≤ 4,2	2	
	4,2 < e ≤ 10,5	3	
≥ 75	e ≤ 4,2	2	
	4,2 < e ≤ 10,5	3	
L			

Таблица 45

Т			
Размеры испытываемой трубы из PVC-U, мм Тип образца			
Т			
наружный диаметр	толщина стенки e		
< 25	любая	1	
≥ 25 < 75	любая	2	
≥ 75	e ≤ 9,5	2	
	e > 9,5	3	
L			

Таблица 46

Т			
Размеры испытываемой трубы из PVC-C, мм Тип образца			

-----T-----		
наружный диаметр	толщина стенки e	
-----+-----+-----+-----		
< 25	любая	1
-----+-----+-----+-----		
>= 25 < 75	e <= 4,2	2
-----+-----+-----+-----		
	4,2 < e <= 9,5	3
-----+-----+-----+-----		
>= 75	e <= 9,5	2
-----+-----+-----+-----		
	e > 9,5	2
L-----+-----+-----		

Образцы перед испытаниями следует кондиционировать при температуре (23 +/- 2) °C для труб из PVC-U, PVC-C и PP-H, и при (0 +/- 2) °C - для труб из PP-B и PP-R в течение времени, указанного в таблице 47.

Таблица 47

-----T-----		
Толщина образца, мм	Время кондиционирования, мин	
-----+-----+-----+-----		
	Водная среда	Воздушная среда
-----+-----+-----+-----		
e <= 8,6	15	60
-----+-----+-----+-----		
8,6 < e <= 14,1	30	120
-----+-----+-----+-----		
e > 14,1	60	240
L-----+-----+-----		

Образцы должны быть испытаны в течение не более 10 с после извлечения из кондиционирующего устройства. Удар должен наноситься по образцу со стороны наружной поверхности трубы.

За результат испытания принимают отношение количества разрушившихся образцов к общему количеству испытанных образцов, выраженное в процентах.

8.16. Для определения степени сшивки труб PE-X (5.1.10) с торцевой поверхности образца снимают стружку толщиной (0,2 +/- 0,02) мм. Ширина стружки должна соответствовать толщине стенки трубы, минимальная длина - длине окружности по внутреннему диаметру трубы.

Стружку помещают в контейнер из металлической сетки с размером ячейки (125 +/- 25) мкм. Определяют массу контейнера со стружкой с погрешностью не более 0,001 г.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Стружку в контейнере из сетки помещают в колбу с кипящим ксилолом с добавкой антиоксиданта в количестве 1% от объема ксилола.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Время выдержки составляет 8 ч +/- 5 мин. После чего контейнер извлекают из кипящего ксилола и его содержимое высушивают

при комнатной температуре. Затем образец помещают в термощкаф с принудительной вентиляцией и выдерживают в течение 3 ч при температуре $(140 \pm 2)^\circ\text{C}$. После охлаждения до комнатной температуры определяют массу контейнера с образцом с погрешностью не более 0,001 г.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Степень сшивки G в процентах вычисляют по формуле

$$G = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \cdot 100, \quad (13)$$

где m_1 - масса контейнера, г;

m_2 - масса контейнера со стружкой до кипячения, г;

m_3 - масса контейнера со стружкой после кипячения, г.

Результат округляют до целого числа.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

За результат испытаний принимают среднеарифметическое значение, полученное при испытании двух образцов.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

8.17. Температуру размягчения по Вика (5.1.11, 5.1.22) определяют по ГОСТ Р 50825.

8.18. Непрозрачность труб и фитингов (5.1.12, 5.1.22) определяют по ГОСТ Р 51613 (8.10).

8.19. Кислородопроницаемость труб (5.1.13) проверяют на отрезке трубы длиной не менее 20 м. Трубу наматывают на стержень, диаметр которого равен девятикратной величине диаметра испытуемой трубы, причем длина намотанного участка должна составлять 10% от указанной длины трубы. Труба должна быть жестко закреплена относительно стержня. После чего трубу выдерживают без нагрузки в течение 24 ч. Затем трубу подсоединяют к системе подачи воды и подвергают попеременной температурной нагрузке при действии постоянного внутреннего давления. Поочередно подают горячую воду температурой $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$, а затем холодную - температурой не более 20°C , выдерживая при каждой температуре в течение 15 мин. Время между сменой температур составляет (60 ± 30) с. В системе поддерживается давление $(0,3 \pm 0,06)$ МПа. Продолжительность испытаний составляет 28 сут.

Определение кислородопроницаемости проводят на образце трубы, подвергшейся указанным выше попеременным температурным нагрузкам. Испытания должны проводиться при температуре $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$. Разность температур на входе и выходе трубы не должна превышать 4°C .

Концентрация кислорода в воде измеряется специальным прибором на входе и выходе трубы. Разность между максимальным и минимальным значениями измерений не должна превышать $0,02 \text{ г}/(\text{м}^3 \times \text{сут})$. Проводится три замера.

Величину диффузионного потока кислорода $I(O_2)$ в мг/сут рассчитывают по формуле:

$$I(O_2) = \Delta c(O_2) V \cdot 24 \cdot 10^{-3} \cdot P_0 / P, \quad (14)$$

где $\Delta c(O_2)$ - величина прироста концентрации кислорода, полученная как разность от измерений концентрации кислорода на входе и выходе трубы, мг/л;

V - скорость потока воды, л/час;

P - давление воздуха, бар;

P_0 - нормальное давление воздуха, равное 1,013 бар.

Кислородопроницаемость труб $I(O_2)_r$ в г/(м³ × сут) определяют следующим образом:

$$I(O_2)_r = I(O_2) / (d - 2e)^2 \cdot 0,785 \cdot l \cdot 10^{-3}, \quad (15)$$

где $I(O_2)$ - величина диффузионного потока кислорода, мг/сут;

d - наружный диаметр трубы, мм;

e - толщина стенки трубы, мм;

l - длина трубы, м.

За результат испытаний принимают среднеарифметическое значение трех измерений.

Округление проводят до 0,001.

8.20. Наименьший радиус изгиба трубы (5.1.14) определяют с помощью шаблона на трех образцах. Образцами являются отрезки труб длиной, равной пятикратной величине наружного диаметра трубы. Результат испытаний считают положительным, если при изгибе трубы по контуру шаблона на ней не будет перегибов и вмятин.

8.21. Проверку стойкости фитингов к прогреву (5.1.19) проводят по ГОСТ 27077 в воздушной среде при режимах испытаний, указанных в таблице 18.

По окончании испытаний образцы осматривают и фиксируют изменения их внешнего вида. В случае наличия трещин, пузырей, расслоений образцы распиливают и определяют глубину проникновения повреждения с погрешностью измерения не более 0,05 мм. За результат испытания принимают выраженное в процентах отношение наибольшего значения глубины проникновения повреждения к исходной толщине стенки в этом месте.

8.22. Стойкость соединений при циклическом изменении температуры (5.1.26) проверяют на стенде, обеспечивающем возможность циркуляции холодной и горячей воды через испытуемое соединение и создание в образцах заданного постоянного внутреннего давления.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Схема соединения испытуемых образцов должна соответствовать указанной на рисунке 3 и обеспечивать возможность проверки соединений при следующих условиях их установки:

1) не менее двух отрезков труб, соединенных при помощи фитинга (участок А, рисунки 3а, б), должны находиться в напряженном состоянии, которое обеспечивается разностью температур при сборке и в процессе испытаний. Значение осевого напряжения в стенке трубы должно соответствовать таблице 48;

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

2) не менее двух прямых отрезков труб каждая длиной (300 ± 5) мм должны устанавливаться свободно в скользящих зажимах (участок В, рисунки 3а, б);

3) для гибких труб - отрезок трубы длиной $(27 \pm 28) \cdot d$, где d - диаметр трубы, должен находиться в изогнутом состоянии, обеспечивающем минимальный радиус изгиба (участок С, рисунок 3а);

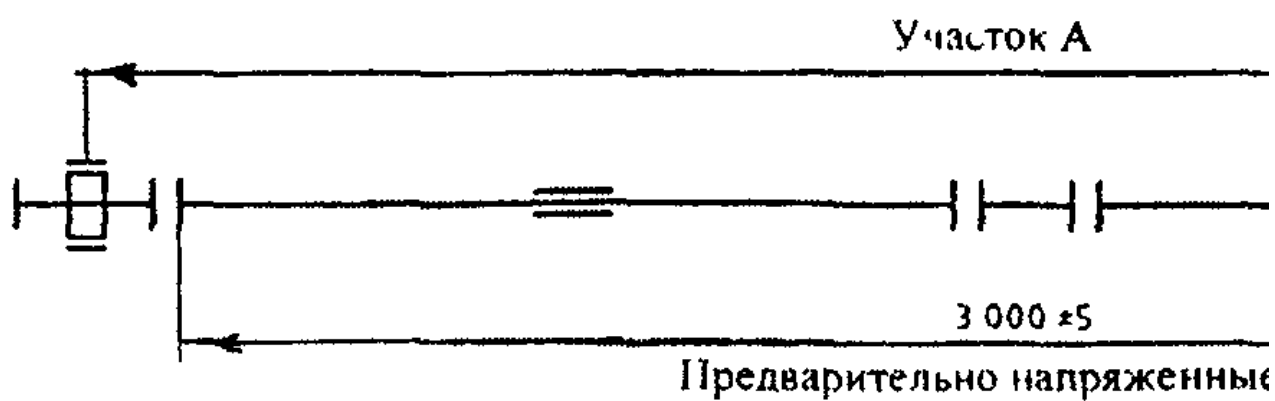
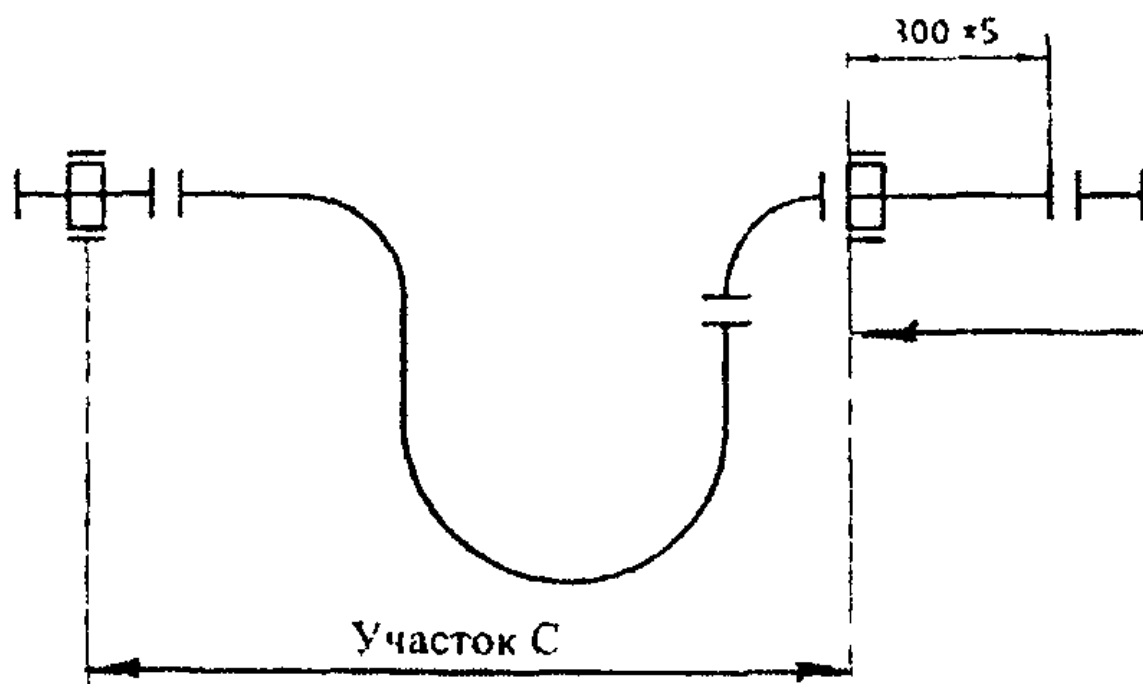
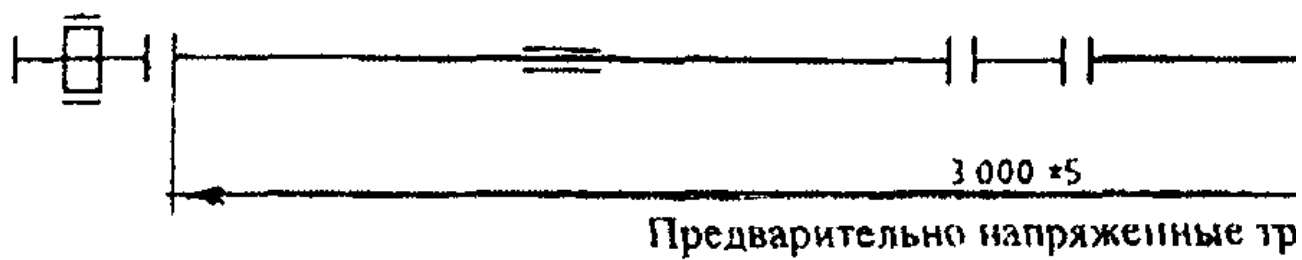
4) для жестких труб - не менее трех прямых отрезков труб должны быть соединены, как указано на рисунке 3б, участок D.

Таблица 48

(таблица 48 введена Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Материал труб	Осевое напряжение, МПа
PP-H	3,6
PP-B	3,0
PP-R	2,4
PE-X	1,8
PB	0,9
PVC-C	3,4
PE-RT Тип I	2,2
PE-RT Тип II	2,6

Участок А



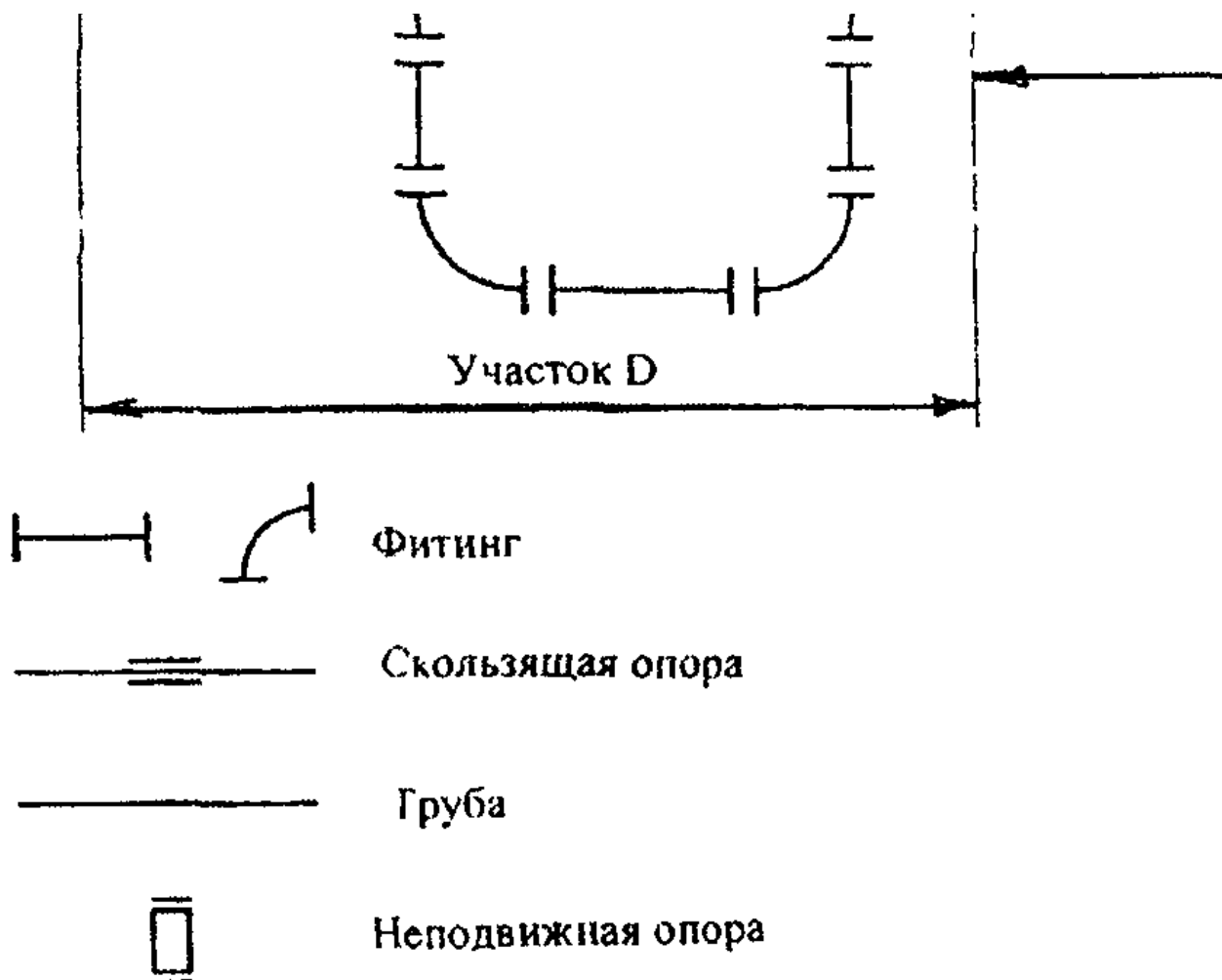


Рисунок 3. Схема стенда для проверки герметичности соединений труб при попеременной температурной нагрузке

Перед началом испытаний систему следует заполнить водой, имеющей температуру среднюю между заданными минимальной и максимальной температурами циклов и выдержать при этой температуре не менее 1 час.

При проведении испытаний необходимо обеспечить, чтобы разность температур на входе и выходе испытываемой системы составляла не более 5 °С.

8.23. Стойкость соединений при циклическом изменении давления (5.1.27) проверяют на стенде, оборудованном устройством, обеспечивающим быстрое изменение давления жидкой среды в системе при температуре (23 +/- 2) °С. Схема испытаний представлена на рисунке 4.

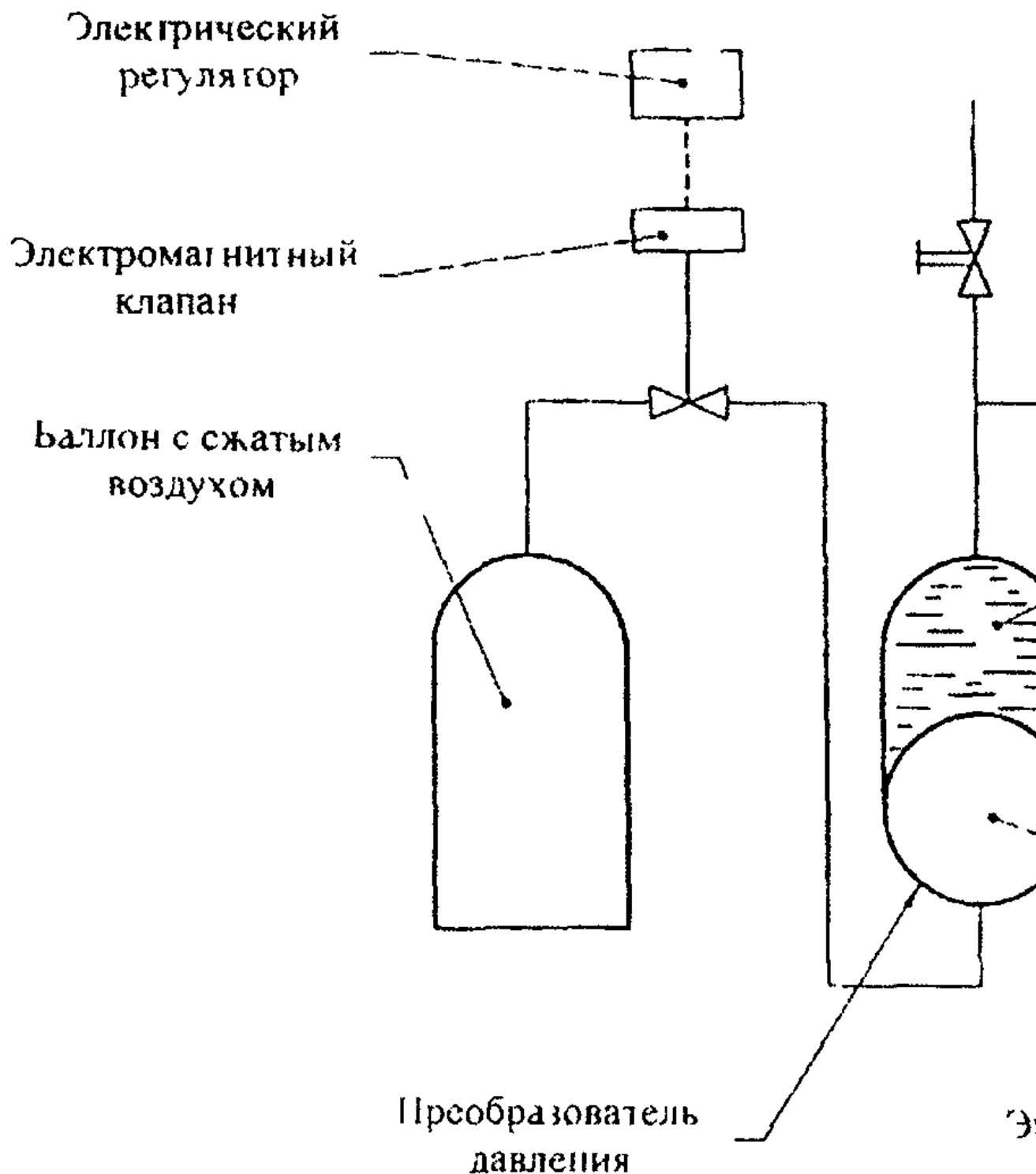


Рисунок 4. Схема стенда для проверки стойкости соединений труб к действию циклического изменения давления

Образцами для испытаний являются узлы соединений фитингов с отрезками труб, имеющими длину не менее $10 \times d$, где d - номинальный наружный диаметр трубы.

Перед началом испытаний систему следует заполнить водой, удалить воздух, и выдержать при температуре испытаний не менее 1 ч, а затем провести испытания в соответствии с режимами, указанными в таблице 21.

8.24. Стойкость соединений к действию растягивающей нагрузки (5.1.28, 5.1.34) проверяют путем приложения к узлу соединения растягивающего усилия, указанного в таблице 22.

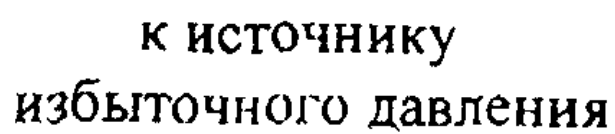
Отрезки труб, соединяемые с фитингом должны иметь длину не менее 300 мм.

Усилие следует наращивать постепенно, доводя его до расчетного в течение не менее 30 с. Результат испытаний считают

положительным, если в течение заданного времени испытаний не произойдет нарушения соединения фитинга с трубой.

8.25. Стойкость соединений к действию постоянного внутреннего давления при изгибе (5.1.29) проверяют на образцах труб с подсоединенными к их концам фитингами, к которым прикладывают изгибающее усилие.

Схема установки образца представлена на рисунке 5. Длина образца (L) должна равняться десяти наружным диаметрам трубы, рабочая длина l составляет $3/4 L$. Радиус изгиба зависит от свойств материала трубы и должен уточняться в нормативных документах на изделия.



Не является официальным изданием предназначено для ознакомительных целей. Бесплатно предоставляется клиентам компании «Древград» - деревянные дома.

Рисунок 5. Схема проверки стойкости соединений к действию постоянного внутреннего давления при изгибе

Испытания проводят при температуре $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$. К образцу прикладывают изгибающее усилие, обеспечивающее заданный радиус изгиба. В испытуемый образец подают давление и выдерживают образец в течение 1 ч.

Результат испытаний считают положительным, если в течение заданного времени испытаний не произошла потеря герметичности узлов соединений. Кроме того, испытания продолжают, увеличивая давление до тех пор, пока не произойдет потеря герметичности узлов соединений или разрушение трубы. Давление разгерметизации фиксируют.

8.26. Стойкость соединений при разрежении (5.1.30) проверяют путем создания внутри испытуемого образца отрицательного давления и контроля его величины в течение заданного времени испытаний.

9. Транспортирование и хранение

9.1. Трубы и фитинги перевозят любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов и техническими условиями погрузки и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта.

Транспортирование следует производить с максимальным использованием вместимости транспортного средства.

9.2. Трубы следует оберегать от ударов и механических нагрузок, а их поверхность от нанесения царапин. При перевозке трубы необходимо укладывать на ровную поверхность транспортных средств, предохраняя от острых металлических углов и ребер платформы.

9.3. Трубы и фитинги следует хранить в неотапливаемых складских помещениях в условиях, исключающих вероятность их механических повреждений, или в отапливаемых складах не ближе одного метра от отопительных приборов. Они должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей и атмосферных осадков.

Условия хранения труб и фитингов по ГОСТ 15150, раздел 10, в условиях 5 (ОЖ4). Допускается хранение труб в условиях 8 (ОЖ3) не более 6 месяцев.

10. Указания по монтажу

10.1. Монтаж трубопроводов систем холодного и горячего водоснабжения и отопления должен осуществляться в соответствии с требованиями действующих нормативных документов СНиП 2.04.01, СНиП 3.05.01, СНиП 41-01, СП 40-101 и других документов, утвержденных в установленном порядке.

10.2. Трубопроводы хозяйственно-питьевого назначения из PVC-U и PVC-C перед сдачей в эксплуатацию следует промывать питьевой водой в течение не менее 2 ч.

11. Гарантии изготовителя

11.1. Изготовитель гарантирует соответствие труб и фитингов требованиям настоящего стандарта при соблюдении правил транспортирования и хранения, установленных этим стандартом.

11.2. Гарантийный срок хранения - 3 года со дня изготовления труб и фитингов.

11.3. Гарантийный срок эксплуатации трубопроводов должен указываться в нормативных документах на изделия.

Приложение А

(справочное)

**РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМОГО НАПРЯЖЕНИЯ В СТЕНКЕ ТРУБЫ () ПРИ ПЕРЕМЕННОМ
ТЕМПЕРАТУРНОМ РЕЖИМЕ С ПОМОЩЬЮ ПРАВИЛА МАЙНЕРА [6] (в ред. Изменения N 1, утв. Приказом**

А.1. Суммарное годовое повреждение (TYD), %, определяется по формуле

$$TYD = \sum a_i / t_i, \quad (A.1)$$

где a_i - время действия температуры "i" в течение года, %;

t_i - время непрерывного действия температуры "i", которое труба может выдержать без разрушения, выраженное в часах или годах.

А.2. Срок службы трубы t_x является величиной обратной TYD и составляет

$$t_x = 100 / TYD. \quad (A.2)$$

А.3. Пример расчета σ_0 трубы из полибутена, предназначенной для класса эксплуатации 2.

В соответствии с таблицей 12 для указанного класса установлен следующий температурный режим в течение срока службы 50 лет:

$T_{\text{раб}} = T_1 = 70^\circ\text{C}$ - 49 лет, т.е. время действия данной температуры в течение года составляет $a_1 = 98\%$;

$T_{\text{нагр}} = T_2 = 80^\circ\text{C}$ - 1 год, т.е. $a_2 = 2\%$;

$T_{\text{замор}} = T_3 = 95^\circ\text{C}$ - 100 ч, т.е. $a_3 = 0,0228\%$.

Коэффициенты запаса прочности при температурах $T_{\text{раб}}$, $T_{\text{нагр}}$, $T_{\text{замор}}$ согласно Приложению Ж, составляют: $C_1 = 1,5$; $C_2 = 1,3$; $C_3 = 1$.

Определение σ_0 проводится путем последовательной аппроксимации. К примеру, задаем расчетное напряжение в стенке трубы $\sigma_0 = 5,0$ МПа. Получаем следующие значения напряжений:

для T_1 $\sigma_1 = C_1 \times \sigma_0 = 1,5 \times 5,0 = 7,5$ МПа;

для T_2 $\sigma_2 = C_2 \times \sigma_0 = 1,3 \times 5,0 = 6,5$ МПа;

для T_3 $\sigma_3 = C_3 \times \sigma_0 = 1,0 \times 5,0 = 5,0$ МПа.

Пользуясь графиками или уравнениями, представленными в Приложении В, определяем время t_1 , t_2 , t_3 , которое труба может выдержать не разрушаясь при непрерывном действии каждой из указанных температур в отдельности при напряжениях в стенке соответственно σ_1 , σ_2 , σ_3 .

Из правила Майнера следует, что если время до разрушения трубы составляет t_1 (лет) при непрерывном действии температуры T_1 , то отношение $1/t_1$ - это "доля повреждения", приходящаяся на год при непрерывном действии указанной температуры.

Если действие этой температуры в течение года не непрерывно и составляет величину a_1 то "доля годового повреждения" составит a_1 / t_1 .

Так же определяют "долю годового повреждения" для температур T_2 и T_3 .

Таким образом, для T_1 "доля годового повреждения" a_1 / t_1 ;

для T_2 "доля годового повреждения" a_2 / t_2 ;

для T_3 "доля годового повреждения" a_3 / t_3 .

В таблице представлены результаты трех приближений. Расчет выполнялся в часах, а окончательный результат переведен в годы.

Таблица А.1

[illegible]

Из данных таблицы следует, что максимальное допустимое (расчетное) напряжение $\sigma_{\text{н}}$ в стенке трубы из полибутена, соответствующей классу эксплуатации 2, должно составлять примерно 5,04 МПа.

Приложение Б
(справочное)

РАСЧЕТНАЯ МАССА 1 М ТРУБ

Б.1. Расчетная масса 1 м труб из РР, РЕ-Х, РВ, PVC-С наиболее употребляемых серий приведена в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Номиналь- ный на- ружный диаметр,		Расчетная масса 1 м труб, кг	
d		PB	PVC-C
PB	PVC-C	PB	PVC-C/PE-X
PB	PVC-C	PP	PE-X
PB	PVC-C		

10	0,037 -		0,037 -		0,038 0,037 -		-		0,038 0,037 -			
12	0,045 -		0,045 -		0,047 0,045 -		-		0,047 0,045 0,072			
16	0,062 -		0,062 -		0,064 0,062 0,099 -				0,072 0,070 0,118			
20	0,079 -		0,079 0,151 0,092 0,090 0,151 0,107 0,111 0,109 0,183									
25	0,101 0,193 0,114 0,193 0,142 0,140 0,234 0,164 0,167 0,165 0,279											
32	0,157 0,251 0,183 0,306 0,226 0,224 0,379 0,261 0,269 0,264 0,442											
40	0,232 0,387 0,285 0,482 0,353 0,347 0,589 0,412 0,425 0,417 0,801											
50	0,361 0,611 0,442 0,739 0,540 0,532 0,896 0,638 0,658 0,645 1,09											
63	0,565 0,945 0,700 1,18 0,864 0,847 1,42 1,01 1,04 1,02 1,71											
75	0,801 1,32 0,982 1,66 1,22 1,20 2,01 1,41 1,45 1,42 2,39											
90	1,14 1,93 1,41 2,38 1,75 1,71 2,88 2,03 2,10 2,05 3,46											
110	1,71 2,89 2,10 3,53 2,59 2,53 4,27 3,01 3,11 3,05 5,13											
125	2,20 3,69 2,67 4,50 3,33 3,26 5,49 3,91 4,02 3,95 6,65											
140	2,75 4,62 3,35 5,65 4,17 4,08 6,88 4,87 5,03 4,92 8,28											
160	3,60 6,06 4,37 7,37 5,43 5,33 8,97 6,38 6,59 6,46 10,9											
180	4,52 7,53 5,54 9,32 6,91 6,75 11,4 8,07 8,29 8,15 13,7											
200	5,60 9,42 6,83 11,5 8,47 8,29 14,0 9,95 10,2 10,0 16,9											
225	7,07 11,9 8,65 14,6 10,8 10,5 17,7 1,26 12,9 12,7 21,4											
250	8,66 14,6 10,6 17,9 13,2 13,0 21,8 15,5 16,0 15,7 26,3											
280	10,9 18,4 13,3 22,4 -		16,2 27,3 19,4 -		19,6 33,0							
315	13,7 23,1 16,9 28,4 -		20,6 34,6 24,6 -		24,8 41,8							

140	6,05	5,92	9,97	6,95	7,17	7,02	8,12	9,35	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
160	7,87	7,71	13,0	9,04	9,34	9,15	10,6	12,2	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
180	9,92	9,74	16,4	11,4	11,8	11,6	13,4	15,4	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
200	12,3	12,1	20,3	14,1	14,6	14,3	16,5	-	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
225	15,5	15,2	25,5	17,9	18,5	-	20,9	-	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
250	19,2	18,8	31,6	22,1	22,8	-	-	-	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
280	-	-	-	27,6	-	-	-	-	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
315	-	-	-	-	-	-	-	-	
L-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									

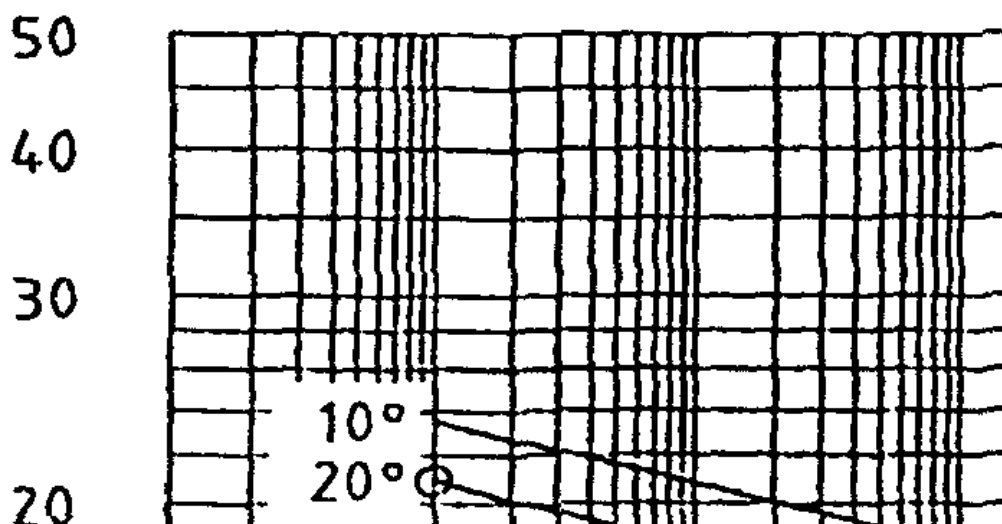
Приложение В
(обязательное)

ЭТАЛОННЫЕ КРИВЫЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ

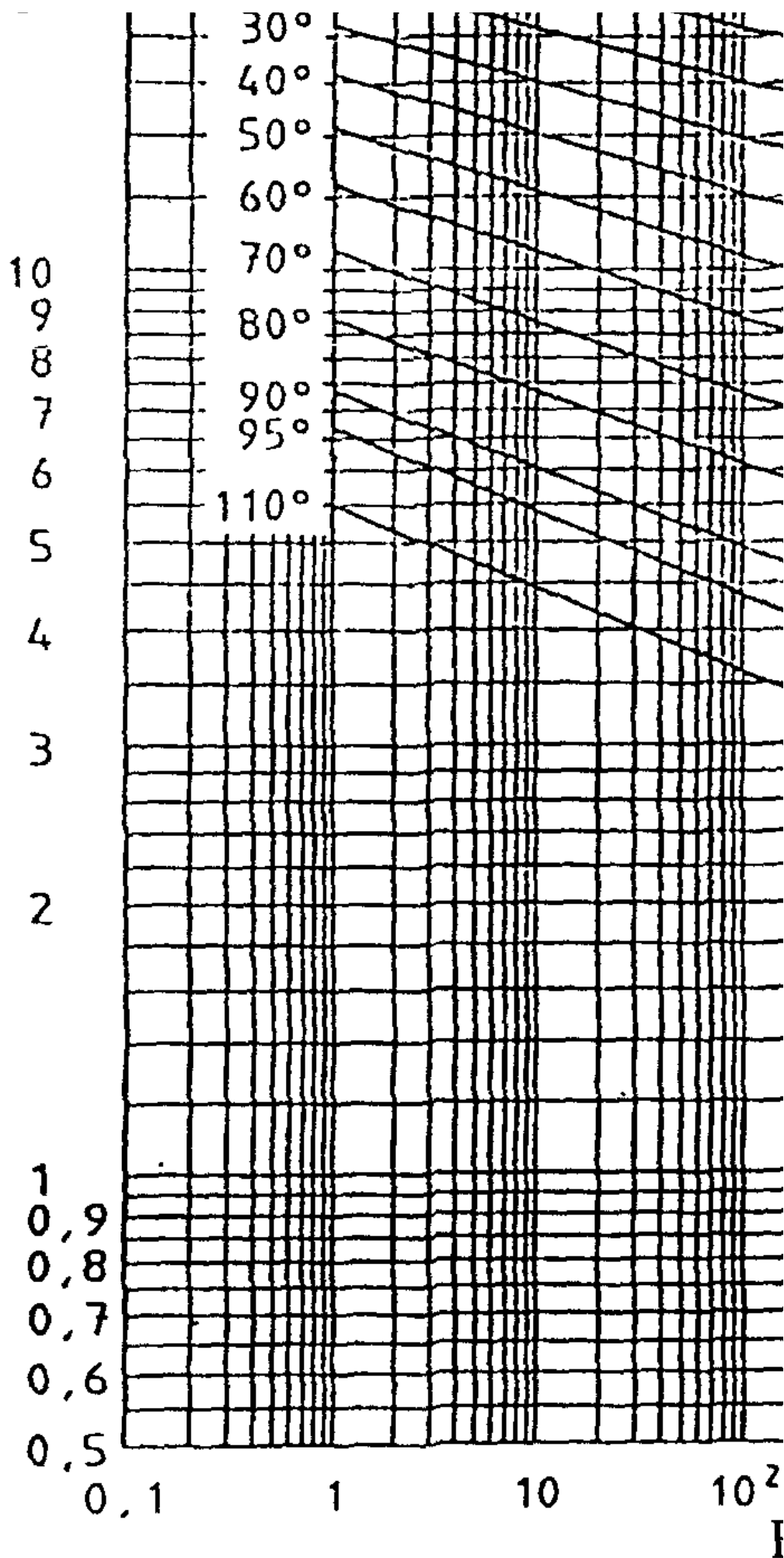
В.1. Эталонные кривые длительной прочности PP-H, PP-B, PP-R, PE-X, PB, PVC-C Тип I, PVC-C Тип II, PE-RT Тип I, PE-RT Тип II, PE 63, PE 80, PE 100, PVC-U представлены на рисунках В.1 - В.15.

Примечание. Эталонные кривые длительной прочности получены по методике стандарта [4].

(п. В.1 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)



Напряжение в стенке трубы, МПа



Левая часть ломаной: $\lg(f) = -46,364 - (9601,1/T) \cdot \lg(\sigma) + 20381,5/T + 15,24 \cdot \lg(\sigma)$

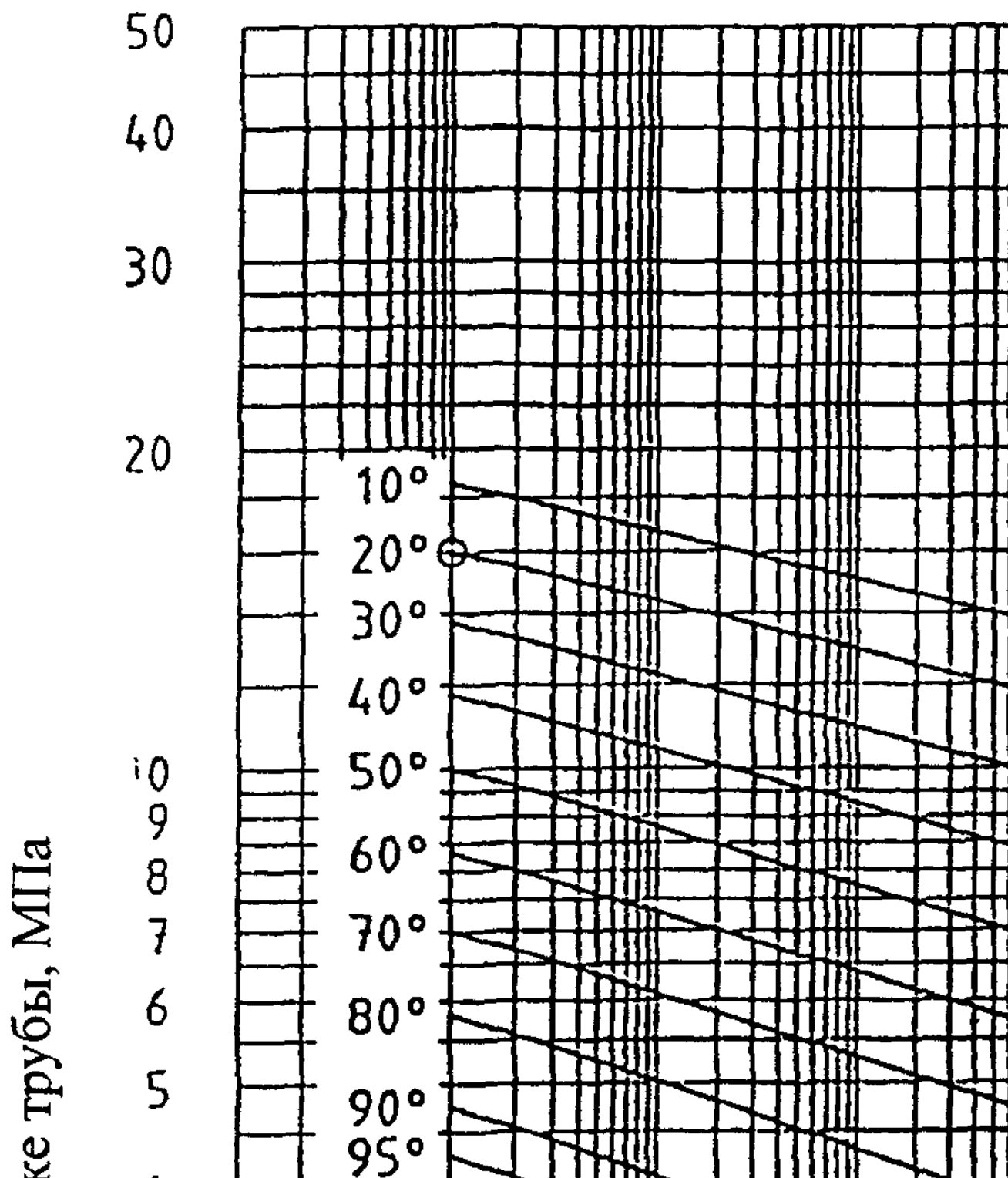
Правая часть ломаной: $\lg(f) = -18,387 + 8918,5/T - 4,1 \cdot \lg(\sigma)$,

где t - время, ч;

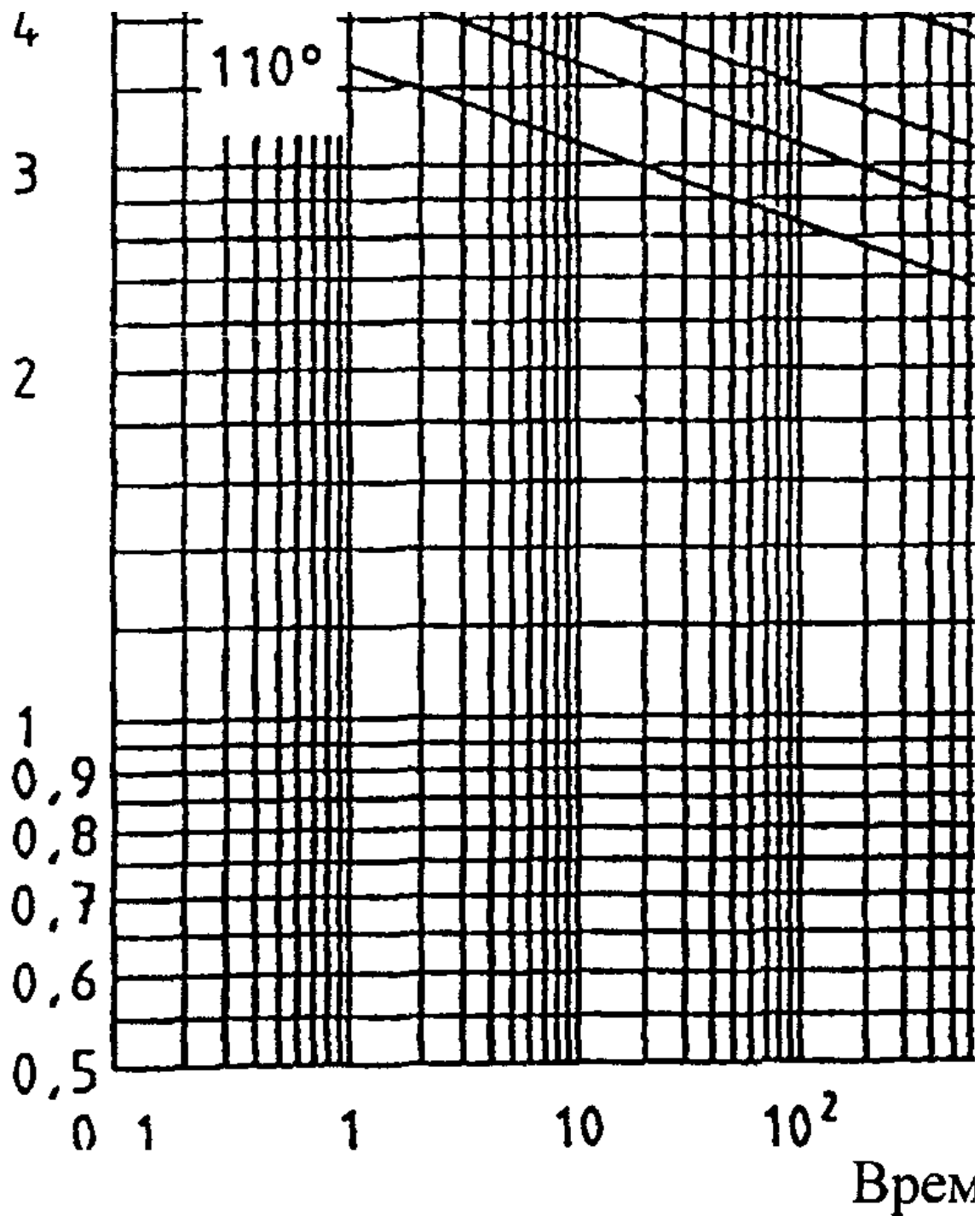
T - температура, К;

σ - напряжение в стенке трубы, МПа

Рисунок В.1. Эталонные кривые длительной прочности РР-Н (в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)



Напряжение в стенке



Левая часть ломаной: $\lg(t) = -56,086 - (10157,8/T) \cdot \lg(\sigma) + 23971,7/T + 13,32 \cdot \lg(\sigma)$

Правая часть ломаной: $\lg(t) = -13,699 + 6970,3/T - 3,82 \cdot \lg(\sigma)$,

где t - время, ч;

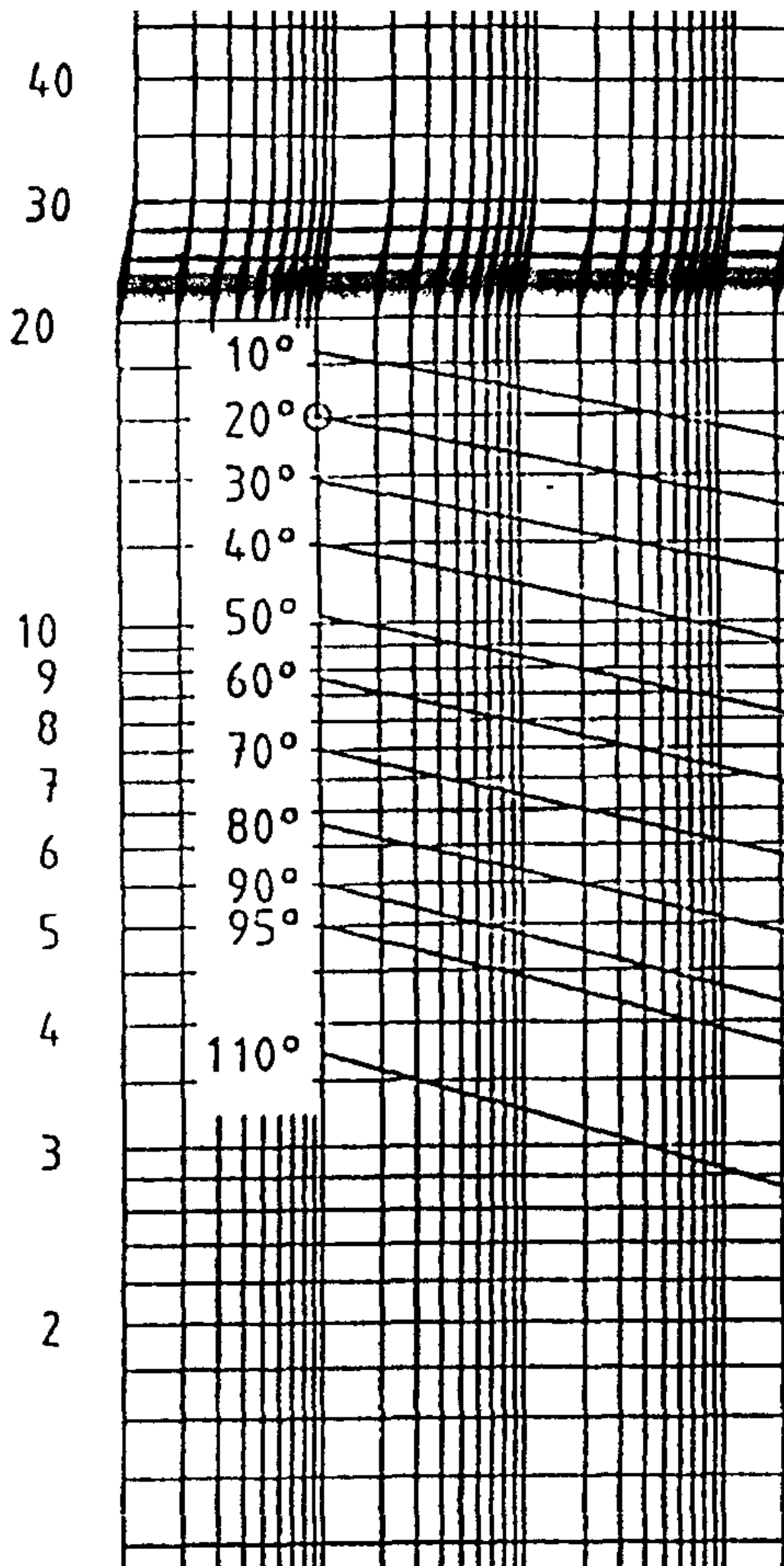
T - температура, К;

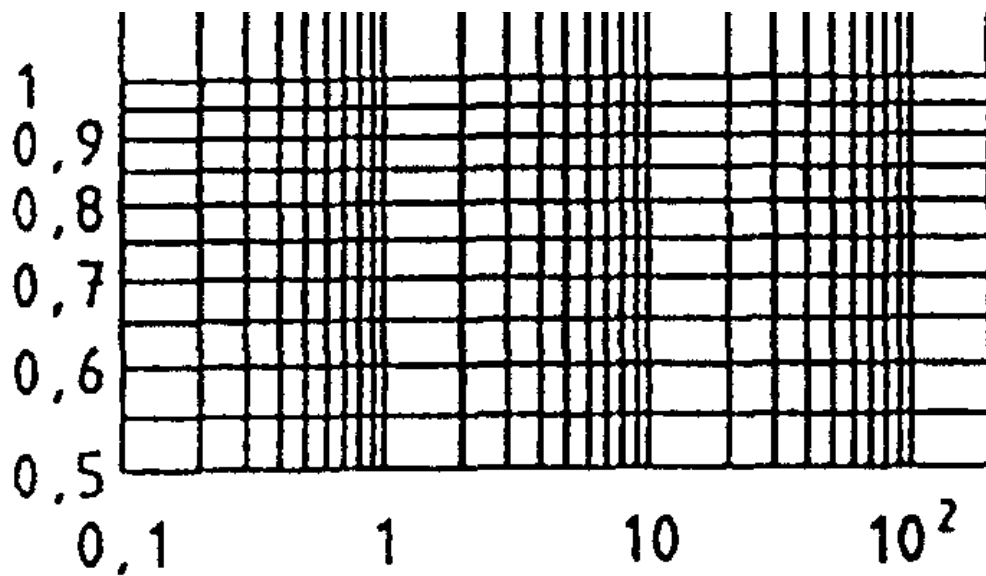
σ - напряжение в стенке трубы, МПа

Рисунок В.2. Эталонные кривые длительной прочности PP-B (в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)



Напряжение в стенке трубы, МПа





Левая часть ломаной: $\lg(f) = -55,725 - 9484,1 \cdot \lg(\sigma) / T + 25502,2 / T + 6,39 \cdot \lg(\sigma)$

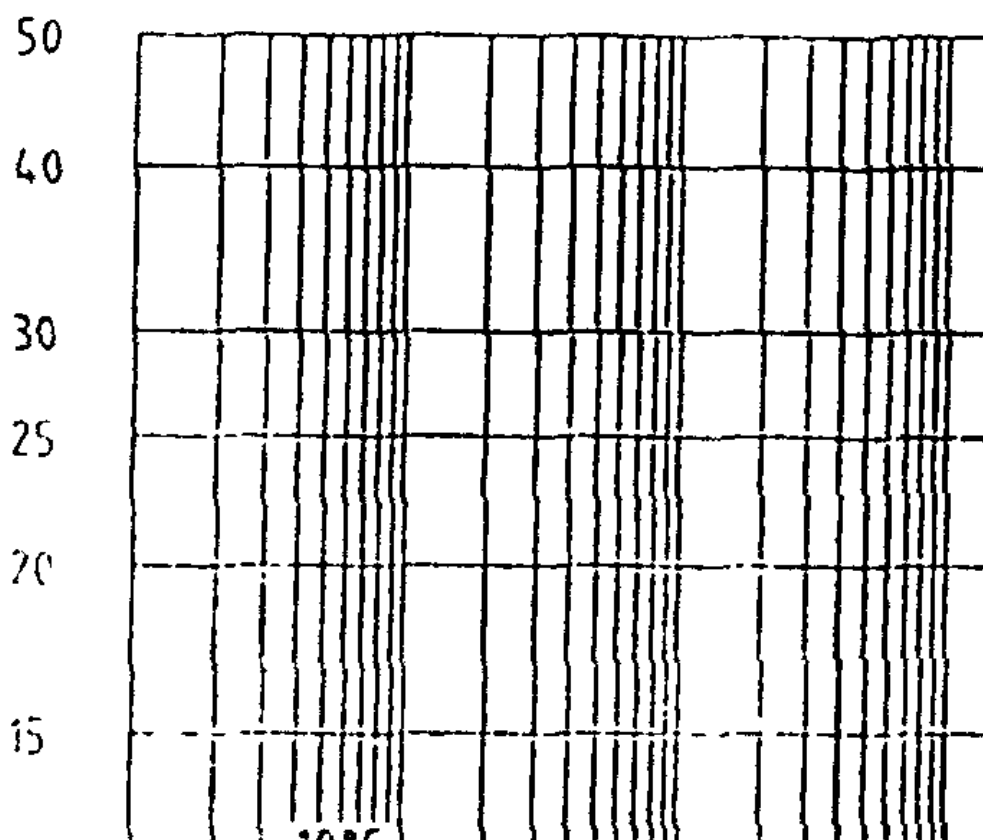
Правая часть ломаной: $\lg(f) = -19,98 + 9507 / T - 4,11 \cdot \lg(\sigma)$,

где t - время, ч;

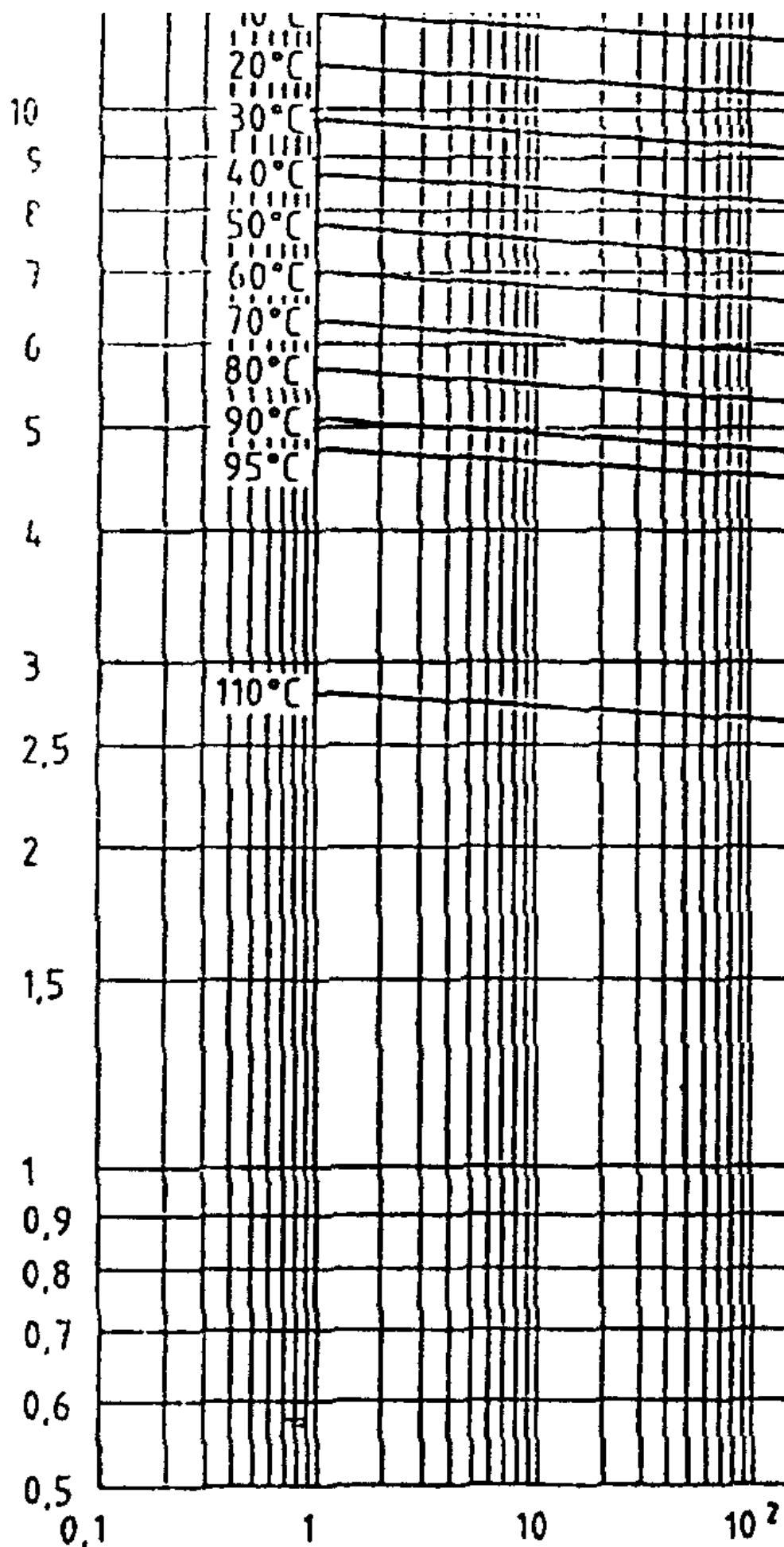
T - температура, К;

σ - напряжение в стенке трубы, МПа

Рисунок В.3. Эталонные кривые длительной прочности PP-R (в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)



Напряжение в стенке трубы, МПа



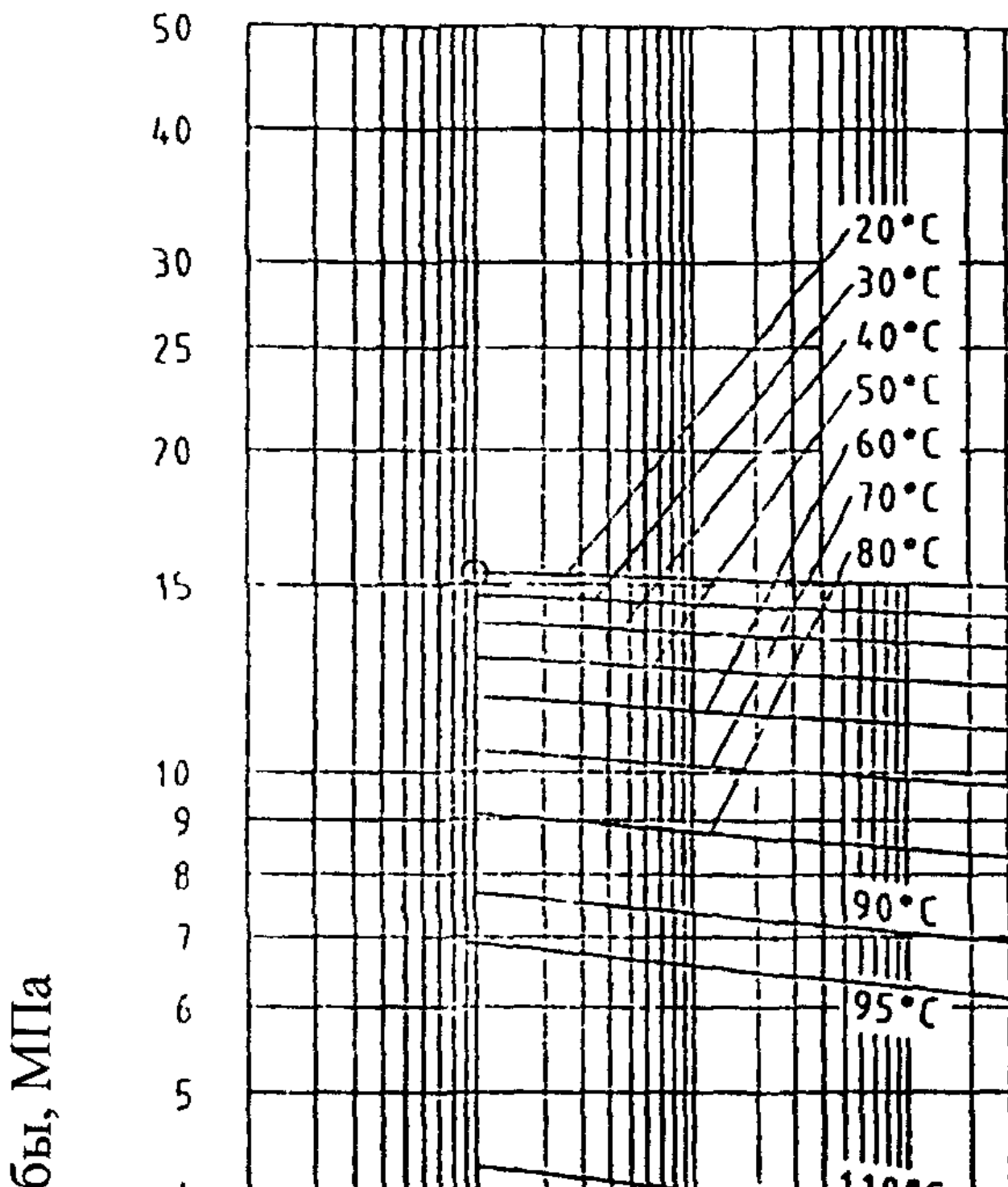
$$\lg(t) = -105,8618 - (18506,15/T) \cdot \lg(\sigma) + 57895,49/T + 24,7997 \cdot \lg(\sigma)$$

где t - время, ч;

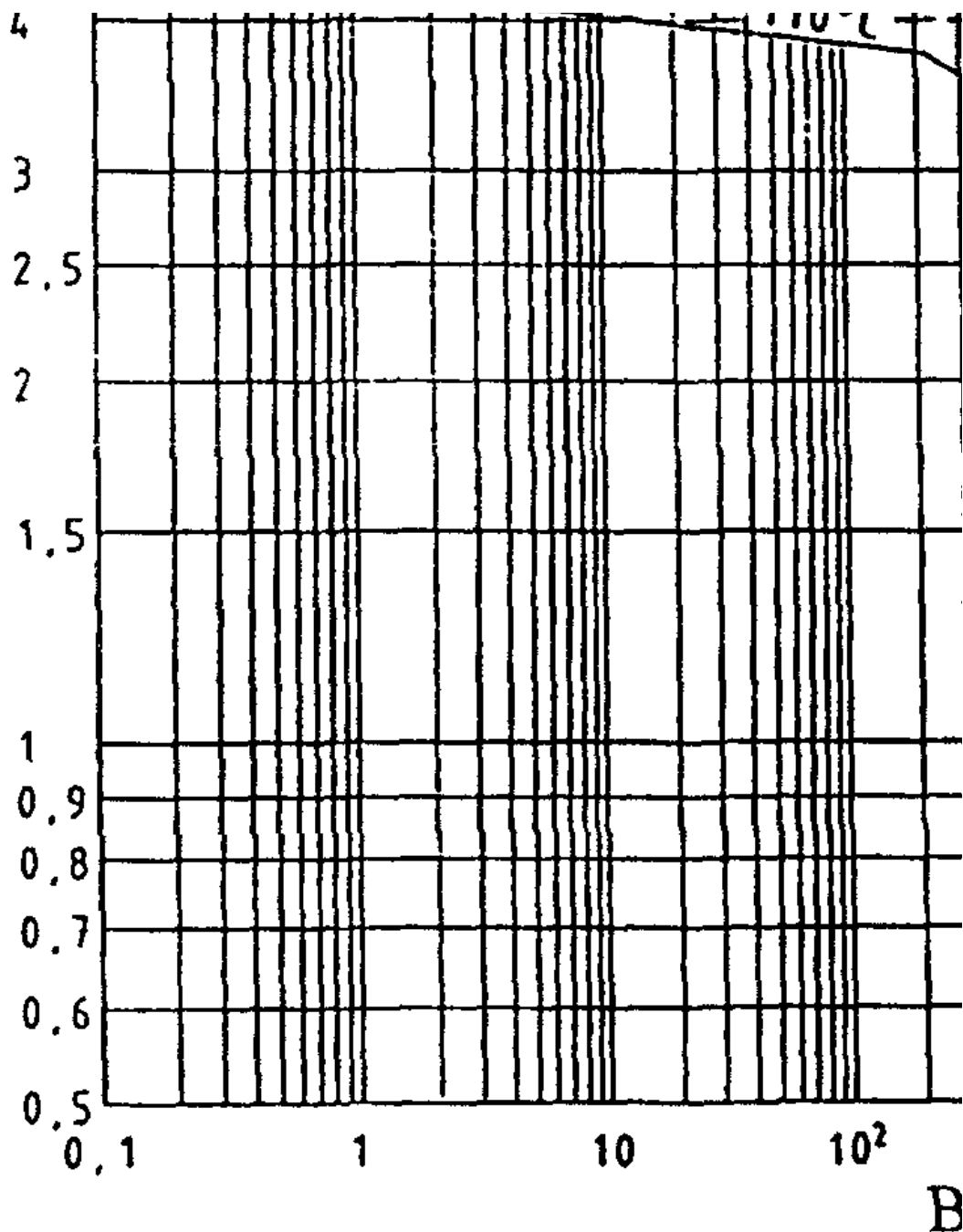
T - температура, К;

σ - напряжение в стенке трубы, МПа

Рисунок В.4. Эталонные кривые длительной прочности труб РЕ-X (в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)



Напряжение в стенке тру



Левая часть ломаной: $\lg(t) = -430,866 - (125010 / T) \cdot \lg(\sigma) + 173892,7 / T + 290,0569 \cdot \lg(\sigma)$

Правая часть ломаной: $\lg(t) = -129,895 - (37262,7 / T) \cdot \lg(\sigma) + 52556,48 / T + 88,56735 \cdot \lg(\sigma)$,

где t - время, ч;

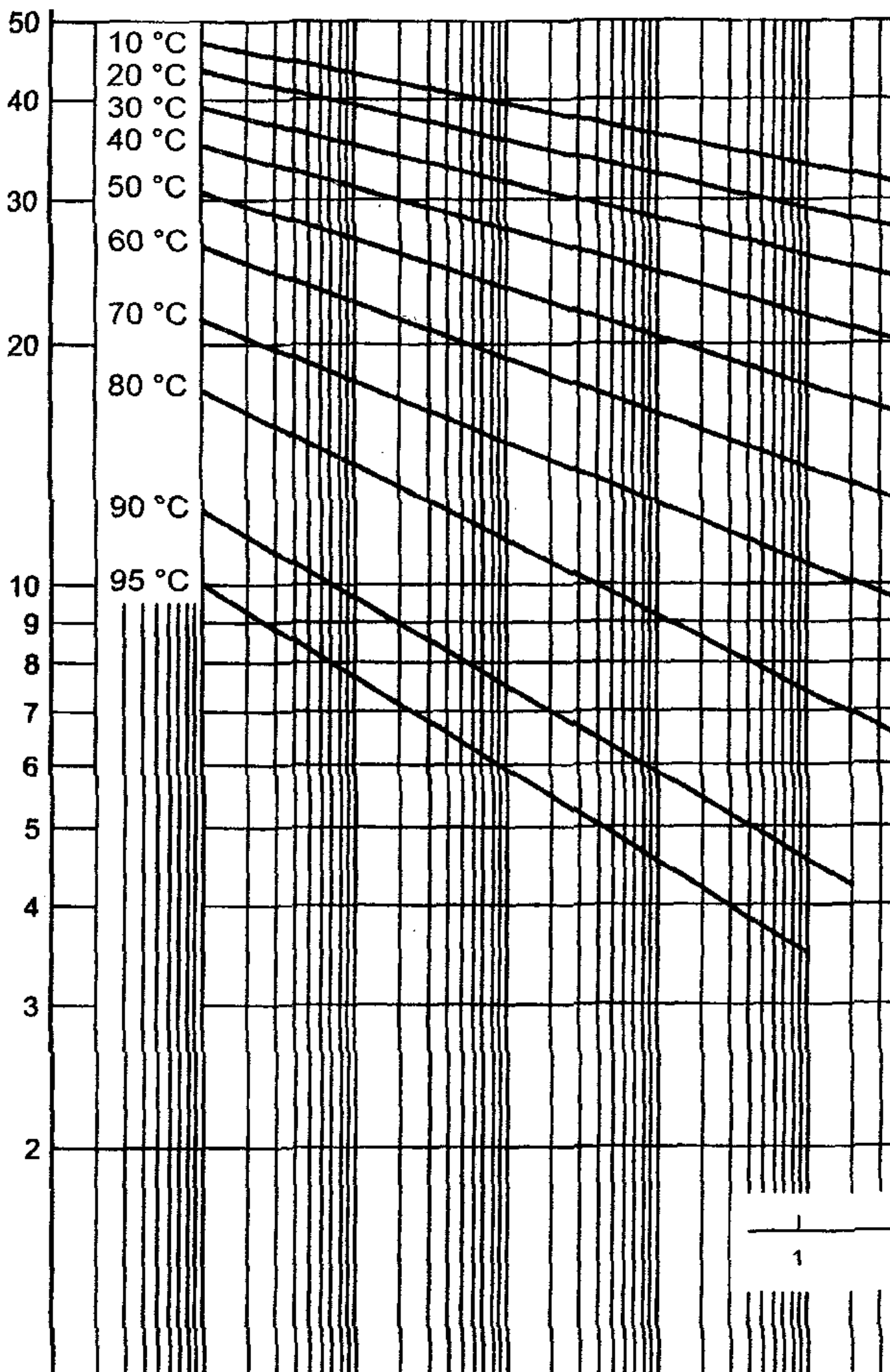
T - температура, К;

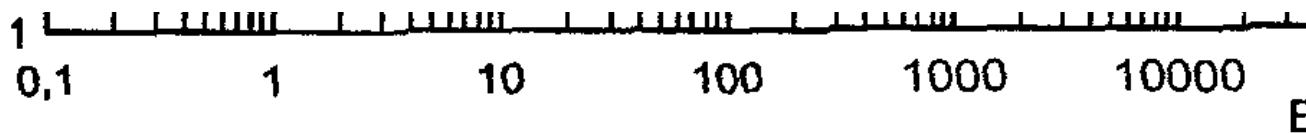
σ - напряжение в стенке трубы, МПа

Рисунок В.5. Эталонные кривые длительной прочности РВ (в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Напряжение в стенке трубы, МПа







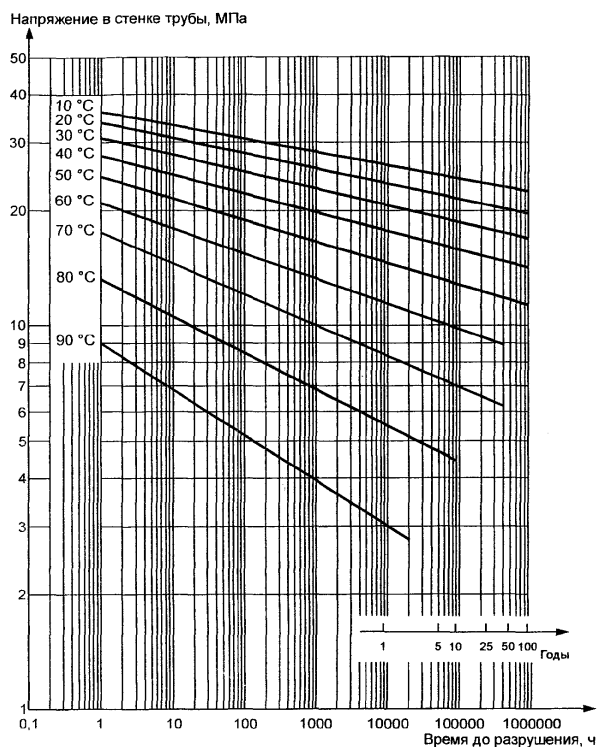
$$\lg t = -109,95 - \frac{21897,4}{T} \cdot \lg \sigma + \frac{43702,87}{T} + 50,74202 \cdot \lg \sigma$$

где t - время, ч;

T - температура, К;

σ - напряжение в стенке трубы, МПа.

Рисунок В.6. Эталонные кривые длительной прочности материала труб PVC-C Тип I (рисунок В.6 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)



$$\lg t = -121,699 - \frac{25985}{T} \cdot \lg \sigma + \frac{47143,18}{T} + 63,03511 \cdot \lg \sigma$$

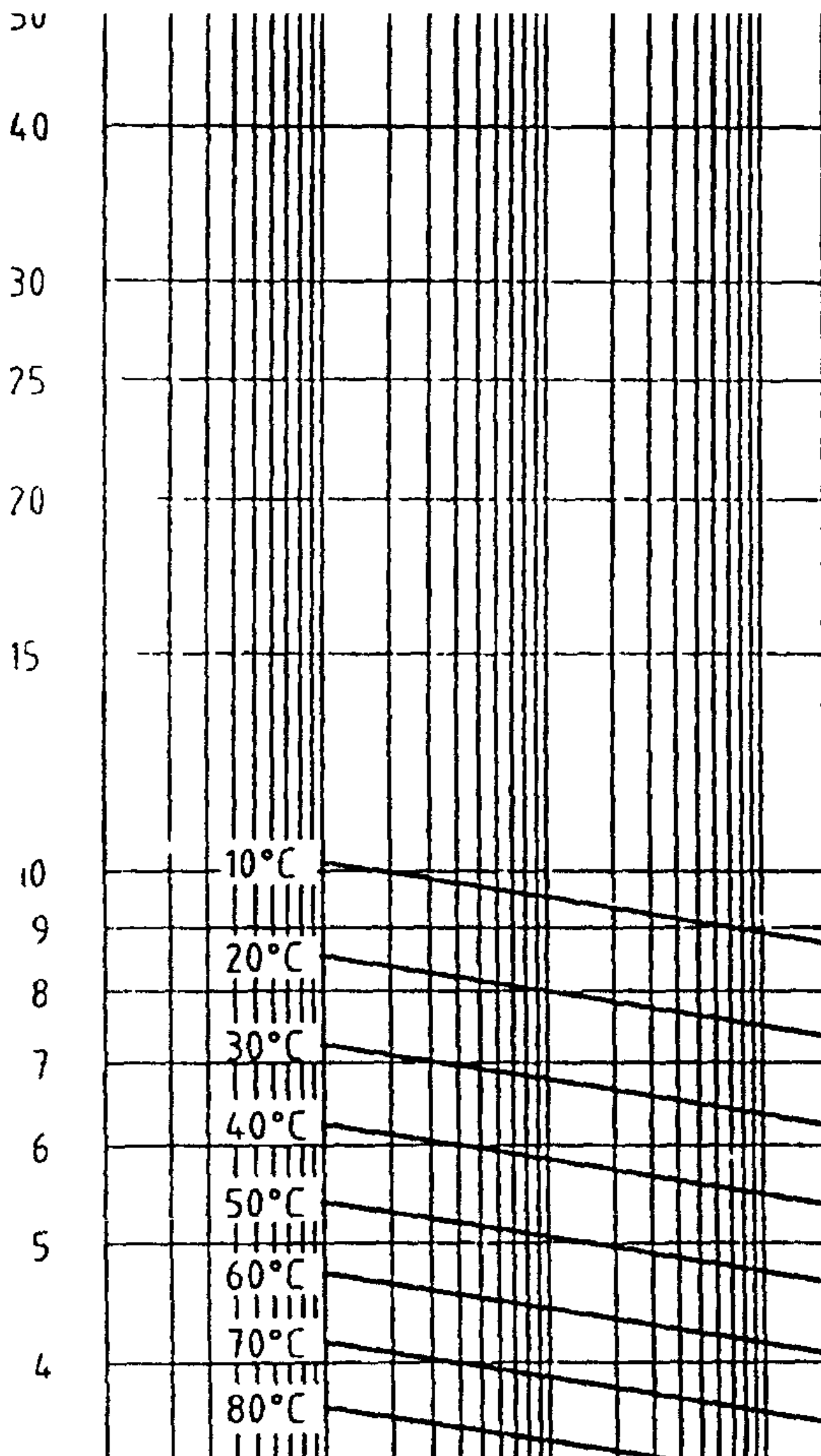
где t - время, ч;

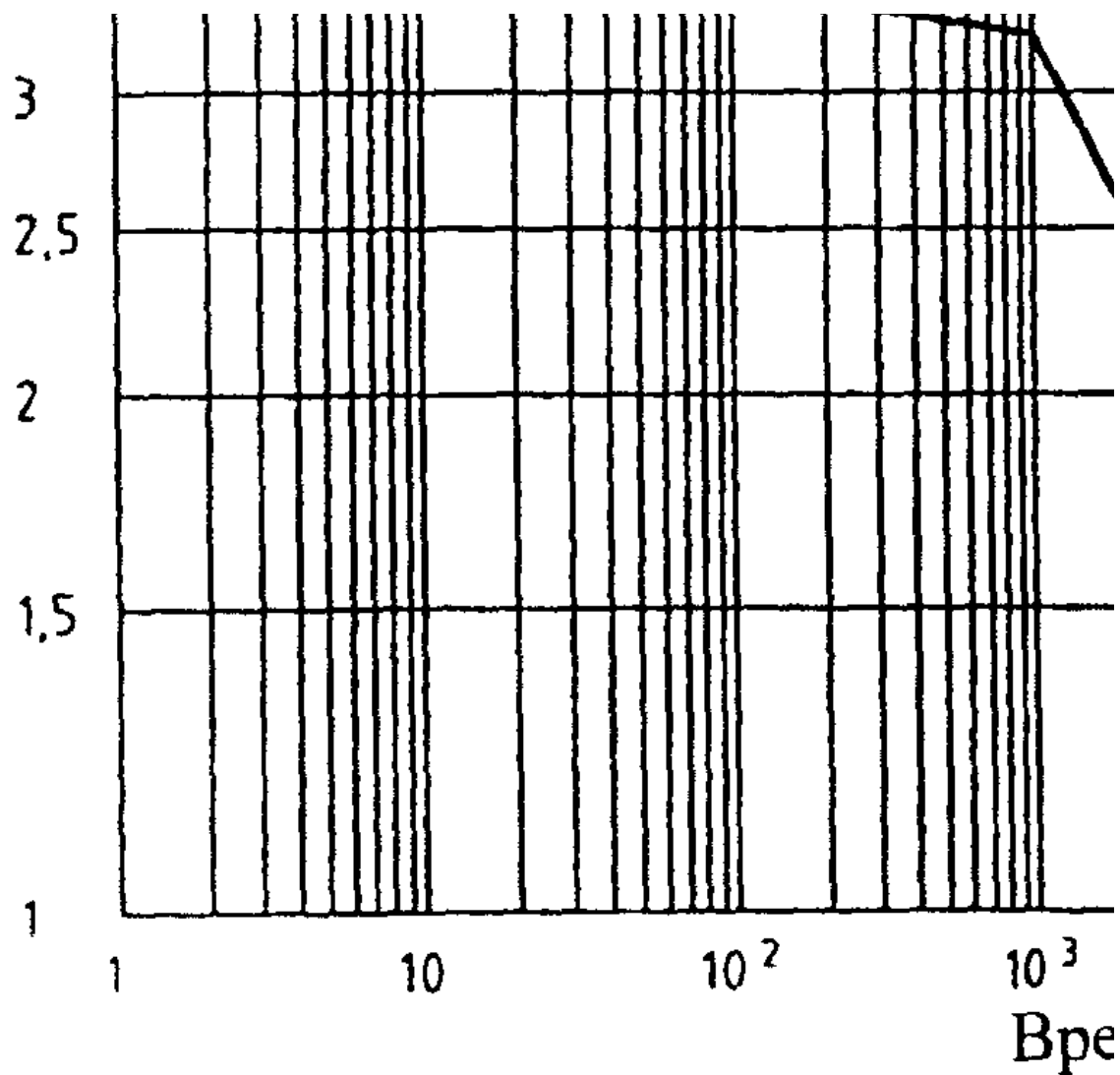
T - температура, К;

σ - напряжение в стенке трубы, МПа.

Рисунок В.7. Эталонные кривые длительной прочности материала фитингов PVC-C Тип I (рисунок В.7 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Напряжение в стенке трубы, МПа





Левая часть ломаной: $\lg(t) = -41,4173 - 22008,5722/T - 35,0987 \cdot \lg(\sigma)$

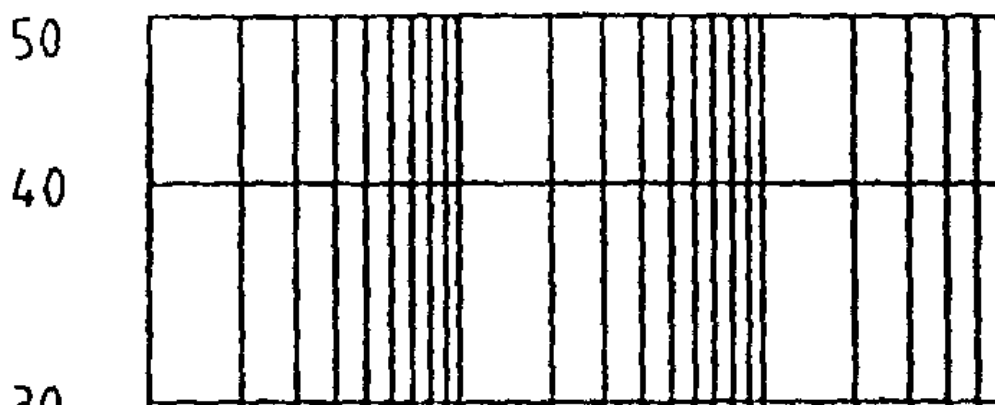
Правая часть ломаной: $\lg(t) = -19,8823 + 8619,3570/T - 3,0390 \cdot \lg(\sigma)$

где t - время, ч;

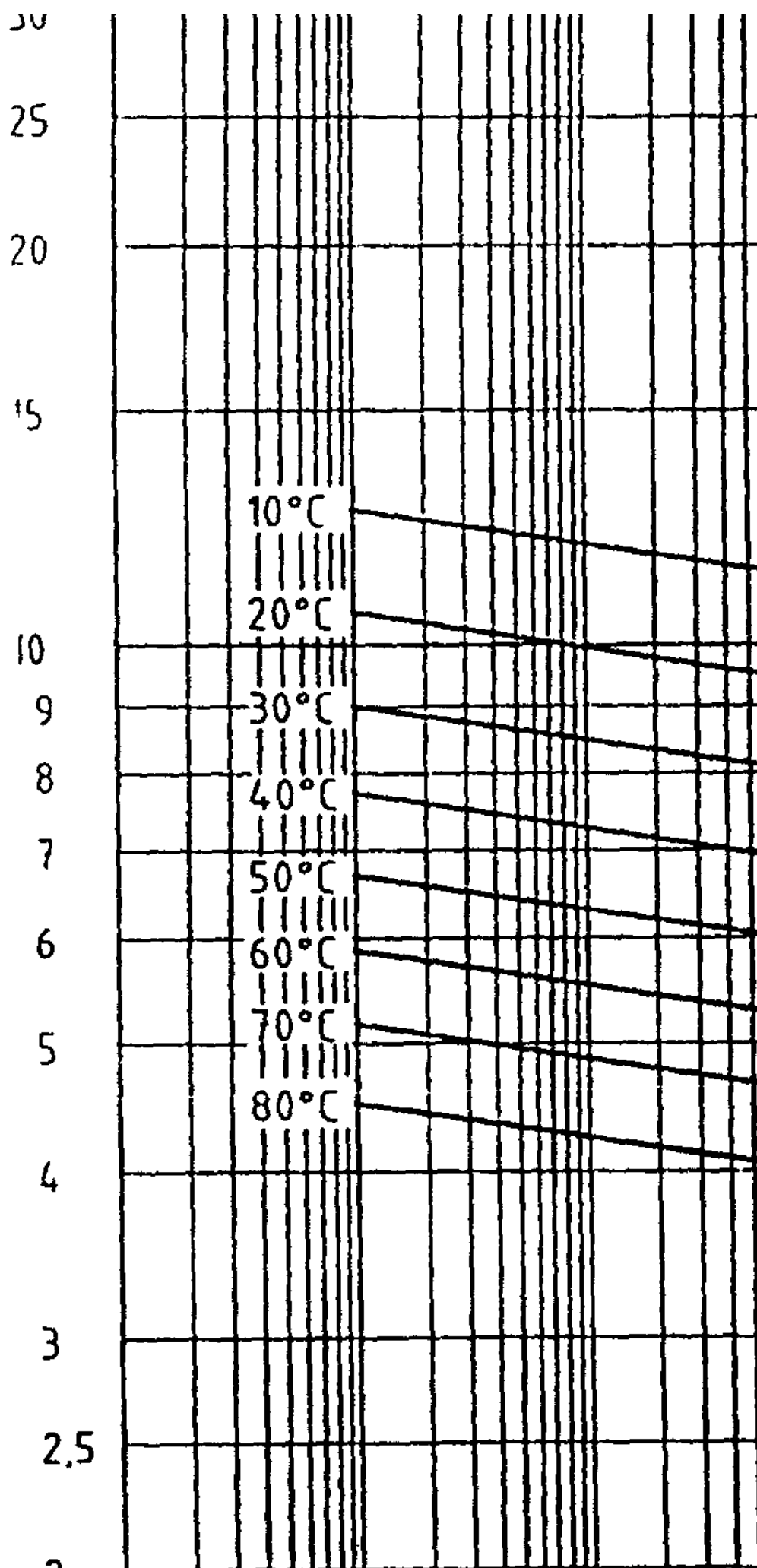
T - температура, К;

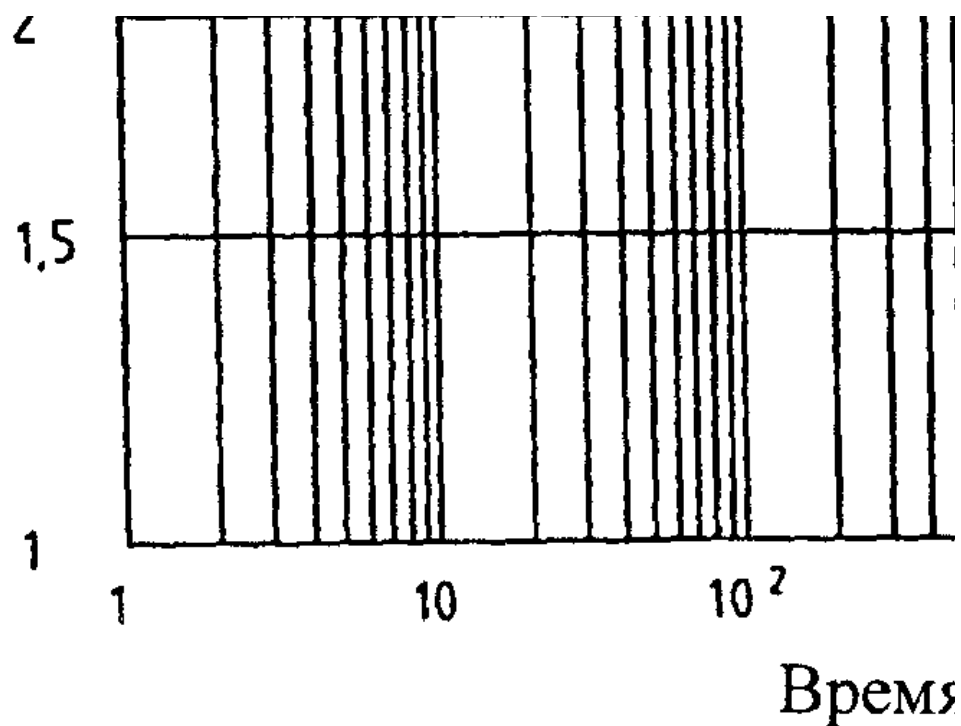
σ - напряжение в стенке трубы, МПа

Рисунок В.8. Эталонные кривые длительной прочности труб из РЕ 63



Напряжение в стенке трубы, МПа





Левая часть ломаной: $\lg(t) = -40,9578 + 23596,3495 / T - 37,5758 \cdot \lg(\sigma)$

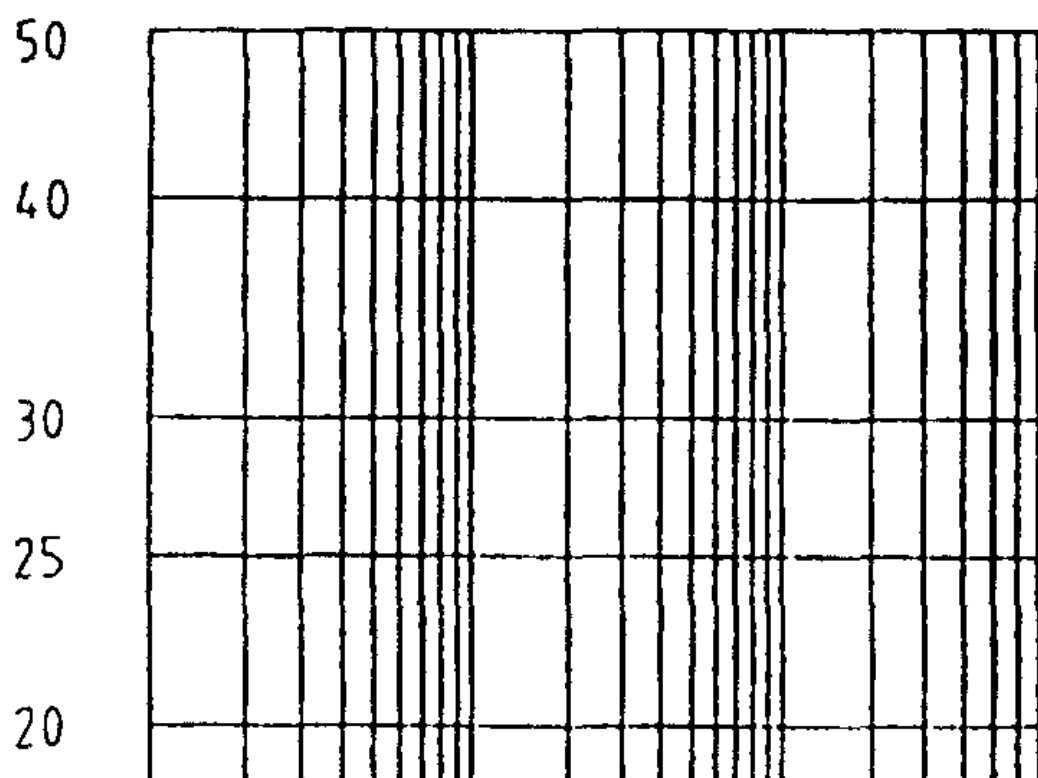
Правая часть ломаной: $\lg(t) = -19,9417 + 8804,4333 / T - 3,3219 \cdot \lg(\sigma)$,

где t - время, ч;

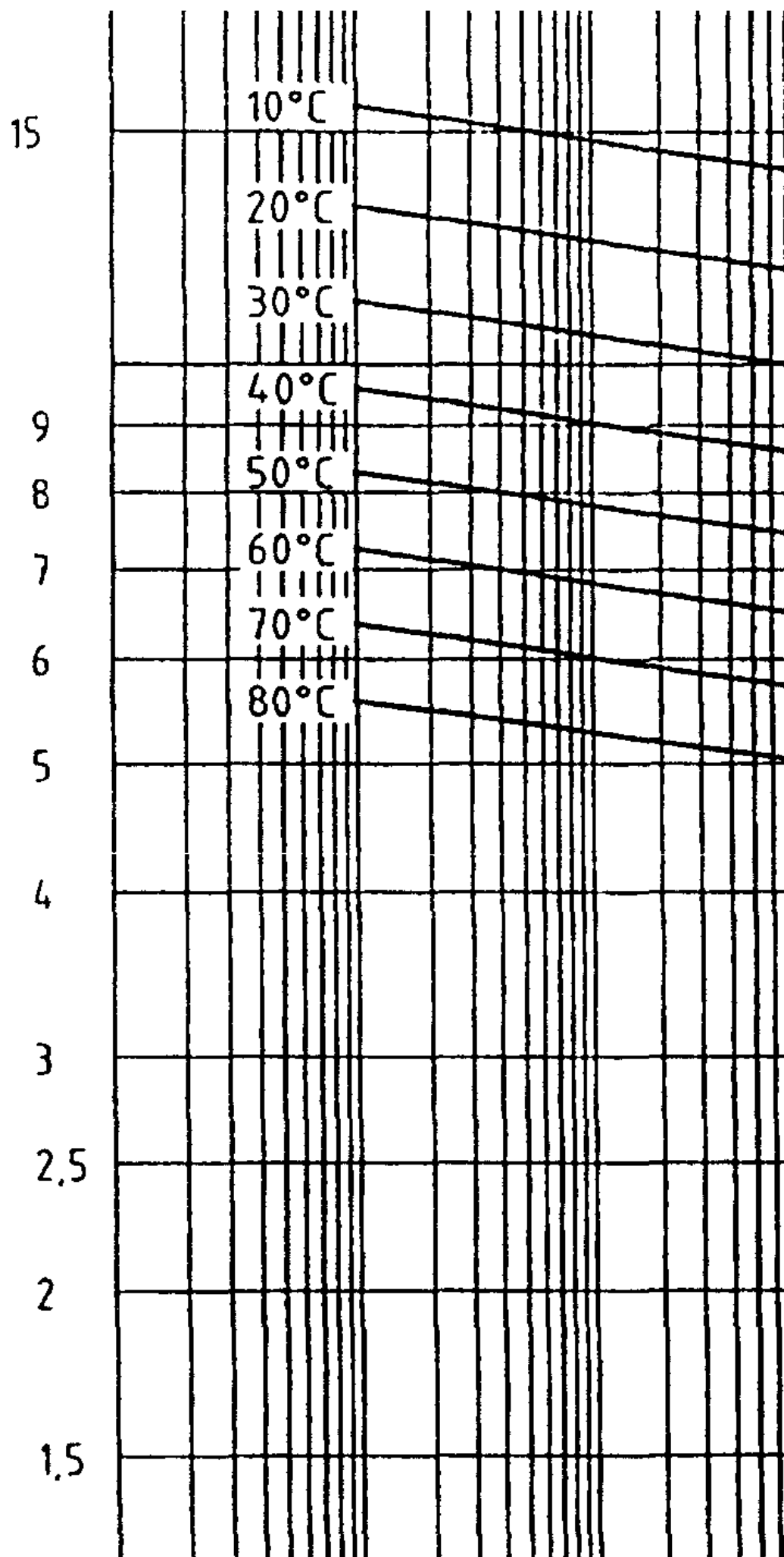
T - температура, К;

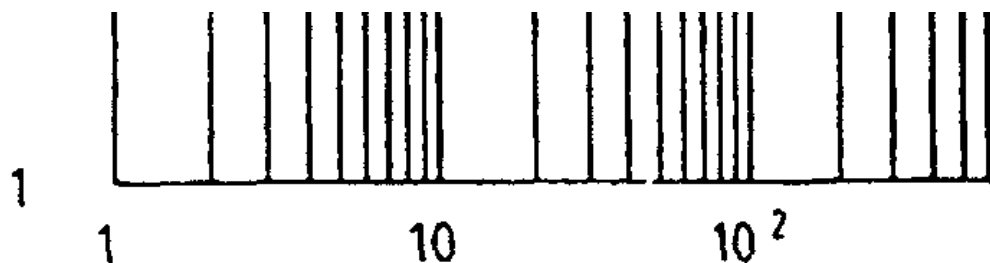
σ - напряжение в стенке трубы, МПа

Рисунок В.9. Эталонные кривые длительной прочности труб из РЕ 80



Напряжение в стенке трубы, МПа





Левая часть ломаной: $\lg(t) = -38,9375 + 24482,4670 / T - 38,9789 \cdot \lg(\sigma)$

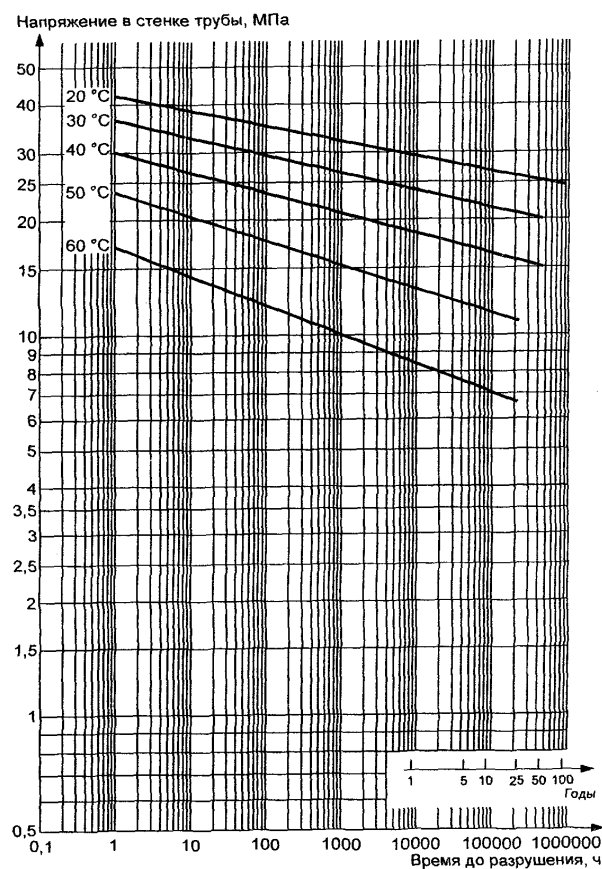
Правая часть ломаной: $\lg(t) = -20,3159 + 9342,6930 / T - 4,3076 \cdot \lg(\sigma)$,

где t - время, час;

T - температура, К;

σ - напряжение в стенке трубы, МПа

Рисунок В.10. Эталонные кривые длительной прочности труб из РЕ 100



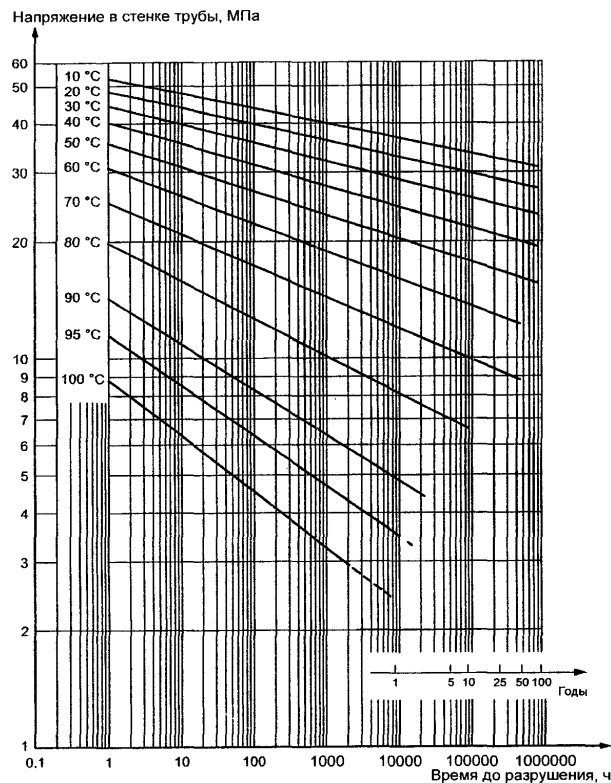
$$\lg t = -164,461 - \frac{29349,493}{T} \cdot \lg \sigma + \frac{60126,534}{T} + 75,079 \cdot \lg \sigma$$

где t - время, ч;

T - температура, К;

σ - напряжение в стенке трубы, МПа.

Рисунок В.11. Эталонные кривые длительной прочности PVC-U (рисунок В.11 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)



$$\lg t = -115,839 - \frac{22980}{T} \cdot \lg \sigma + \frac{45647,94}{T} + 54,73219 \cdot \lg \sigma$$

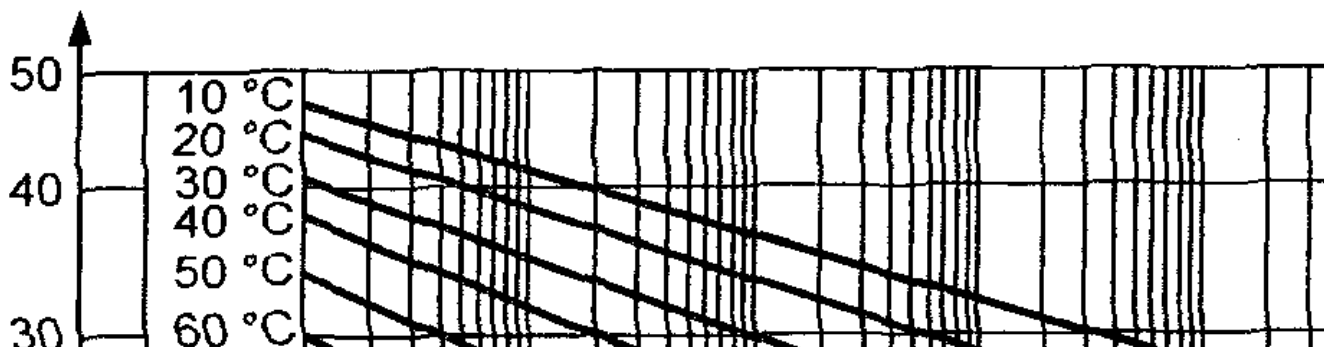
где t - время, ч;

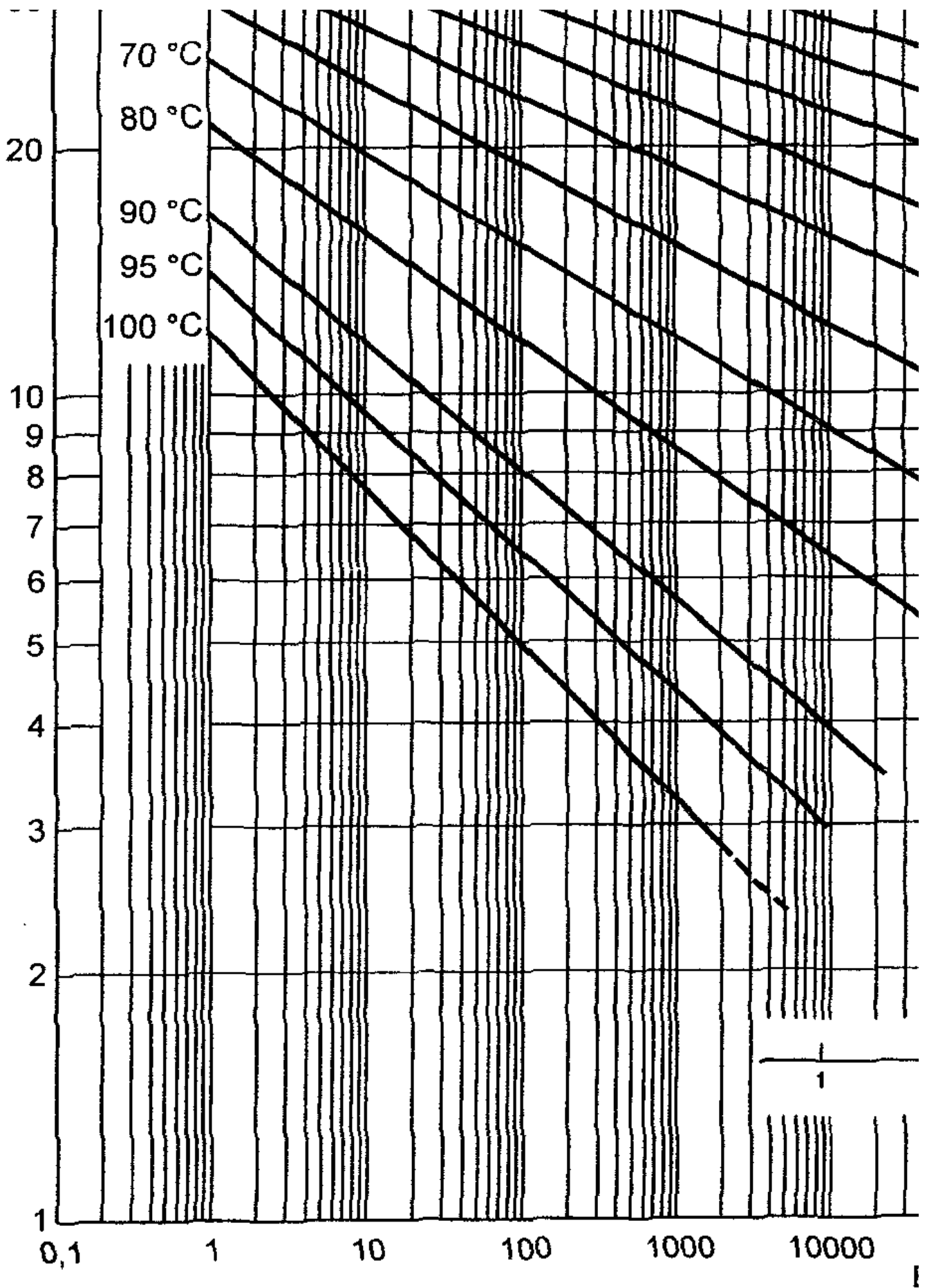
T - температура, К;

σ - напряжение в стенке трубы, МПа.

Рисунок В.12. Эталонные кривые длительной прочности материала труб PVC-C Тип II (рисунок В.12 введен Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Напряжение в стенке трубы, МПа





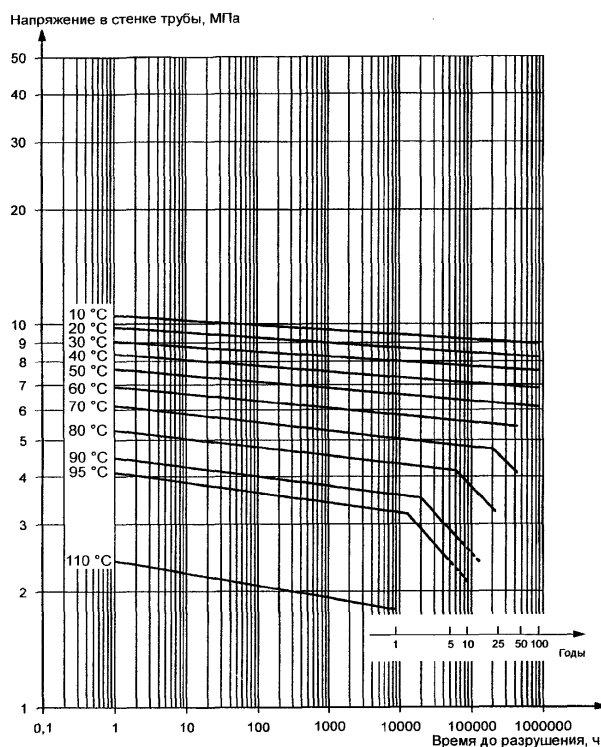
$$\lg t = -72,6624 - \frac{15253}{T} \cdot \lg \sigma + \frac{29245,14}{T} + 35,54 \cdot \lg \sigma$$

где t - время, ч;

T - температура, К;

σ - напряжение в стенке трубы, МПа.

Рисунок В.13. Эталонные кривые длительной прочности материала фитингов PVC-C Тип II (рисунок В.13 введен Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)



Левая часть ломаной: $\lg(t) = -190,481 - (58219,035/T) \cdot \lg(\sigma) + 78763,07/T + 119,877 \cdot \lg(\sigma)$

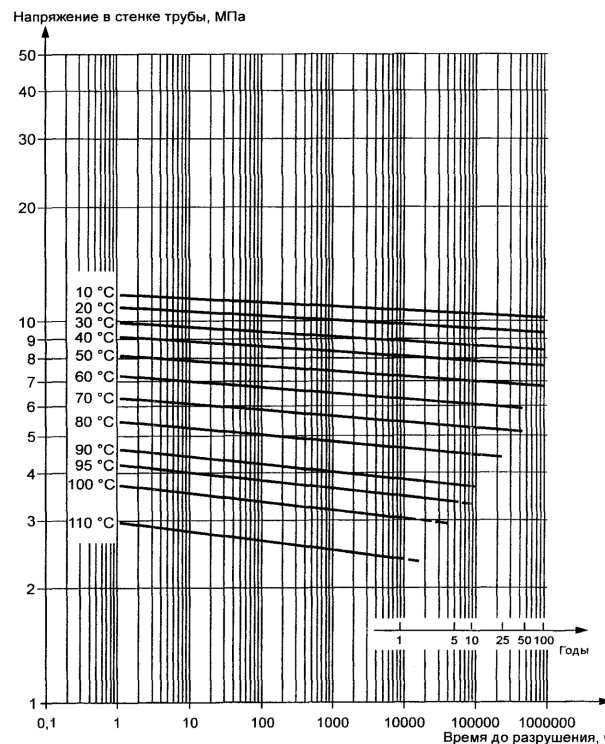
Правая часть ломаной: $\lg(t) = -23,7954 - (1723,318/T) \cdot \lg(\sigma) + 11150,56/T$,

где t - время, ч;

T - температура, К;

σ - напряжение в стенке трубы, МПа.

Рисунок В.14. Эталонные кривые длительной прочности PE-RT Тип I (рисунок В.14 введен Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)



$$\lg(f) = -219 - (62600,752 / T) \cdot \lg(\sigma) + 90635,353 / T + 126,387 \cdot \lg(\sigma),$$

где t - время, ч;

T - температура, К;

σ - напряжение в стенке трубы, МПа.

Рисунок В.15. Эталонные кривые длительной прочности РЕ-РТ Тип II (рисунок В.15 введен Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Приложение Г
(справочное)

ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ ФИТИНГОВ И СОЕДИНЕНИЙ

Г.1. Значения испытательного давления P_{Φ} , МПа, фитингов из PP-H, PP-B, PP-R, PE-X, PB, PE-RT Тип I, PE-RT Тип II и их соединений с трубами представлены в таблице Г.1.

(п. Г.1 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Таблица Г.1

-----Т-----Т-----

от 17.11.2009 N 506-ст)									
+-----T-----T-----T-----T-----T-----T-----T-----T-----T-----+									
PE-RT	0,4	1,48	0,51	1,48	0,51	1,48	0,68	1,66	0,58
Тип I	0,6	1,80	0,63	2,21	0,77	1,82	0,84	2,48	0,87
	0,8	2,40	0,83	2,94	1,02	2,43	1,12	3,31	1,15
	1,0	2,99	1,04	3,68	1,28	3,03	1,40	4,14	1,44
(позиция введена Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования									
от 17.11.2009 N 506-ст)									
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
PE-RT	0,4	1,45	0,48	1,45	0,48	1,45	0,64	1,5	0,5
Тип II	0,6	1,84	0,61	1,93	0,64	1,92	0,85	2,26	0,75
	0,8	2,45	0,81	2,57	0,85	2,56	1,14	3,01	1,0
	1,0	3,07	1,02	3,21	1,06	3,2	1,42	3,76	1,24
(позиция введена Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования									
от 17.11.2009 N 506-ст)									
L-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)									

Г.2. Значения испытательного давления, МПа, фитингов из PVC-C Тип I и PVC-C Тип II и клеевых соединений представлены в таблице Г.2.

Таблица Г.2

-----T-----T-----T-----T-----T-----T-----T-----T-----T-----																			
Материал	Класс	Расчетное	Температура	Время	Максимальное рабочее														
эксплуатации	напряжение	испытаний	испытаний	давление Р	МПа														
сигма	°C	ч, не менее	макс																
0	+-----T-----T-----T-----T-----T-----T-----T-----T-----T-----																		
МПа	0,4 0,6 0,8 1,0																		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+																			
PVC-C	Класс 1	3,17	20	1	4,25	6,38	8,50	10,63											
Тип I	+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+																		
	60	1	2,66	3,99	5,32	6,65													
	+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+																		
	80	3000	0,77	1,16	1,55	1,94													
	+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+																		
	Класс 2	3,08	20	1	4,38	6,56	8,75	10,94											
	+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+																		
	60	1	2,74	4,10	5,47	6,84													
	+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+																		
	80	3000	0,80	1,20	1,59	1,99													
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+																			

PVC-C	Класс 1	20	1	5,5	7,06	9,42	11,7
Тип II							
	60	1		3,20	4,80	6,41	8,01
	80	3000		0,80	1,20	1,59	1,99
	95	1000		0,47	0,7	0,94	1,17
Класс 2	3,21	20	1	5,5	8,22	10,97	13,71
	60	1		3,73	5,60	7,46	9,33
	80	3000		0,93	1,39	1,86	2,32
	95	1000		0,55	0,82	1,09	1,36
Класс 4	4,31	20	1	5,5	6,12	8,15	10,19
	60	1		2,77	4,16	5,55	6,94
	70	3000		0,97	1,46	1,94	2,43
	80	1000		0,8	1,2	1,59	1,99
Класс 5	2,26	20	1	7,79	11,69	15,59	19,48
	60	1		5,30	7,95	10,60	13,26
	95	1000		0,77	1,16	1,55	1,94
	95	3000		0,64	0,96	1,29	1,61

(п. Г.2 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Г.3. Значения испытательного давления для механических соединений труб из PVC-C Тип I и PVC-C Тип II представлены в таблице Г.3.

Таблица Г.3

-----Т-----Т-----Т-----Т-----Т-----	
Материал	Класс
Температура	Время
Максимальное рабочее	
эксплу-	испытаний, испытаний, ч,
давление Р	, МПа

Температура, °C	не менее	макс
0,4	0,6	0,8
1,0		
0,75	1,13	1,51
1,88		
0,79	1,19	1,59
1,98		
0,39	0,59	0,78
0,98		
0,41	0,62	0,82
1,03		
0,9	1,35	1,80
2,25		
0,66	0,98	1,31
1,64		

(п. Г.3 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Г.4. Значения испытательного давления соединений труб из РЕ с помощью компрессионных фитингов представлены в таблице Г.4.

Таблица Г.4

-----Т							
--	--	--	--	--	--	--	--

НОМИНАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ PN ТРУБ ИЗ ТЕРМОПЛАСТОВ

Д.1. Номинальное давление PN в бар приведены в таблице Д.1.

Таблица Д.1

Т													
Номинальное давление, PN в бар <1>, <2>													
+-----T-----T-----T-----T-----T-----T-----T-----T-----T-----+													
PP-H PP-B, PE-X PB PVC-C PE 63 PE 80 PE 100 PVC-U 100 PVC-U 125													
PP-R C = 1,25 C = 1,25 C = 1,25 d <= 90 мм d > 90 мм													
C = 2,5 C = 2,0													
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+													
41	20	2,5	2,5	-	4	5	2,5	3,2	4	-	6		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+													
33	16	3,2	3,2	-	5	6,3	3,2	4	5	6,3	8		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+													
26	12,5	4	4	-	6,3	8	4	5	6	8	10		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+													
21	10	-	-	-	8	10	5	6	8	10	12,5		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+													
17,6	8,3	6	6	-	-	-	6	-	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+													
17	8	-	-	-	10	12,5	-	8	10	12,5	16		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+													
13,6	6,3	-	-	10	12,5	16	8	10	12,5	16	20		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+													
11	5	10	10	12,5	16	20	10	12,5	16	20	25		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+													
9,0	4	-	-	16	20	25	-	16	20	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+													
7,4	3,2	16	16	20	25	-	-	20	25	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+													
6	2,5	20	20	-	-	-	-	25	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+													
5	2	25	25	-	-	-	-	-	-	-	-		
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+													

<1> Номинальное давление PN для классификации трубопроводов

из PP-H, PP-B, PP-R, PE-X, PB, PVC-C не применяется и установлено

в соответствии с ранее действовавшими нормами.

<2> Если для трубопроводов из РЕ 63, РЕ 80, РЕ 100
 устанавливается более высокий коэффициент запаса прочности С,
 значения номинального давления РN рассчитываются по формуле
 $PN = 10 \sigma / S$, где σ - расчетное напряжение, МПа;
 S - серия труб.
 (сноски введены Изменением N 1, утв. Приказом
 Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)
 L-----
 (в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Приложение Е
 (справочное)

ЗНАЧЕНИЯ РАСЧЕТНОГО НАПРЯЖЕНИЯ, И РАСЧЕТНЫХ СЕРИЙ ТРУБ,

Е.1. Значения расчетного напряжения σ , МПа, и расчетных серий S труб из РР-Н, РР-В, РР-Р, РЕ-Х, РВ, PVC-С Тип I, PVC-С Тип II, РЕ-RT Тип I, РЕ-RT Тип II приведены в таблицах Е.1 - Е.9.

(п. Е.1 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

Таблица Е.1

Трубы из РР-Н (в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

-----T-----										
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Таблица Е.4

Не является официальным изданием предназначено для ознакомительных целей. Бесплатно предоставляется клиентам компании «Древград» - деревянные дома.

Таблица Е.8

Трубы из РЕ-РТ Тип I (таблица Е.8 введена Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

	Т		Т		Т		Т	
	Макс	Класс 1	Класс 2	Класс 4	Класс 5	Класс XB		
мальное								
рабочее	сигма S'	сигма S'	сигма S'	сигма S'	сигма S'	сигма S'		
давление	0	макс	0	макс	0	макс	0	макс S' XB
P								
макс								
МПа								
	0,4	3,29	6,7	2,68	6,7	3,25	6,7	2,38 6,0 6,68 6,68
	0,6		5,5		4,5		5,4	4,0
	0,8		4,1		3,4		4,1	3,0
	1,0		3,3		2,7		3,3	2,4

9 N 506-CT)

Трубы из РЕ-РТ Тип II (таблица Е.9 введена Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

PE-X	1,5	1,3	1,0	1
PB	1,5	1,3	1,0	1
PVC-C	1,8	1,7	1,0	1
PE-RT	1,5	1,3	1,0	1
(позиция введена Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)				
L-----				

Приложение И
(справочное)

КОЭФФИЦИЕНТ СНИЖЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОГО РАБОЧЕГО ДАВЛЕНИЯ

И.1. Коэффициенты снижения максимального рабочего давления, C_s , при температуре воды более 20 °С для труб из PE и PVC-U приведены в таблице И.1.

Таблица И.1

-----T-----				
Температура воды, Коэффициент снижения давления C для труб из				
°C	t			
+-----T-----T-----+				
	PE 63	PE 80, PE 100	PVC-U	
+-----+-----+-----+				
До 20	1,00	1,00	1,00	
21 - 25	0,90	0,93	1,00	
26 - 30	0,81	0,87	0,88	
31 - 35	0,72	0,80	0,78	
36 - 40	0,62	0,74	0,70	
41 - 45	-	-	0,64	
L-----+-----+-----+				

БИБЛИОГРАФИЯ (раздел введен Изменением N 1, утв. Приказом Ростехрегулирования от 17.11.2009 N 506-ст)

- [1] ISO 4065:1996 "Thermoplastic pipes - Universal wall thickness table" ("Трубы из термопластов. Таблица универсальных толщин стенок")
- [2] ISO 11922-1:1997 "Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Dimensions and tolerances - Part 1: Metric series" ("Трубы из термопластов для транспортирования жидкостей". Размеры и допуски - Часть 1: Метрическая серия")
- [3] ISO 12162:1995 "Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications - Classification and designation - Overall service (design) coefficient" ("Материалы термопластичные для напорных труб и соединительных деталей - Классификация и обозначение - Коэффициент запаса прочности")
- [4] EN ISO 9080:2003 "Plastics piping and ducting systems - Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation" ("Трубы из пластмасс - Определение длительной гидростатической прочности термопластичных материалов в форме трубы путем экстраполяции")
- [5] ISO 10508:2006 "Plastics piping systems for hot and cold water installations - Guidance for classification and design" ("Трубопроводы из пластмасс для горячей и холодной воды. Руководство по классификации и проектированию")
- [6] ISO 13760:1998 "Plastics pipes for the conveyance of fluids under pressure - Miner's rule - Calculation method for cumulative damage" ("Трубы из пластмасс для транспортирования жидкостей под давлением - Правило Майнера - Расчетный метод определения накопленного повреждения").