ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56730— 2015

ТРУБЫ ПОЛИМЕРНЫЕ ГИБКИЕ С ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ ДЛЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Общие технические условия

(EN 15632-2:2009+A1:2014, NEQ)
(EN 15632-3:2009+A1:2014, NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН ООО «НТЦ Системы трубопроводов из полимерных материалов»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2015 г. № 1894-ст

4 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения следующих европейских стандартов:

- EN 15632-2:2009+A1:2014 «Теплопроводы районные. Предварительно изолированные гибкие системы трубопроводов. Часть 2. Связанная система с полимерными напорными трубами. Требования и методы испытаний» («District heating pipes – Pre-insulated flexible pipe systems: Part 2: Bonded system with plastic service pipes; requirements and test methods», NEQ);
- EN 15632-3:2009+A1:2014 «Теплопроводы районные. Предварительно изолированные гибкие системы трубопроводов. Часть 3. Несвязанная система с полимерными напорными трубами. Требования и методы испытаний» (« District heating pipes – Pre-insulated flexible pipe systems: Part 3: Non bonded system with plastic service pipes; requirements and test methods», NEQ)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТРУБЫ ПОЛИМЕРНЫЕ ГИБКИЕ С ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ ДЛЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
Общие технические условия

Plastic flexible pipes with thermal insulation for district heating.
General specifications

Дата введения — 2016—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на трубы полимерные гибкие с тепловой изоляцией в наружной защитной оболочке, предназначенные для систем теплоснабжения, а также горячего и холодного водоснабжения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.002 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.030 Система стандартов безопасности труда. Переработка пластических масс. Требования безопасности

ГОСТ 17.2.3.02 Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями

ГОСТ 14192 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 26311 Полиолефины. Метод определения сажи

ГОСТ 32415—2013 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия

ГОСТ ИСО 161-1 Трубы из термопластов для транспортирования жидких и газообразных сред. Номинальные наружные диаметры и номинальные давления. Метрическая серия

ГОСТ ISO 1167-1 Трубы, соединительные детали и узлы соединений из термопластов для транспортирования жидких и газообразных сред. Определение стойкости к внутреннему давлению. Часть 1. Общий метод

ГОСТ EN 1605 Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения деформации при заданной сжимающей нагрузке и температуре

ГОСТ EN 1606 Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения ползучести при сжатии

ГОСТ ИСО 4065 Трубы из термопластов. Таблица универсальных толщин стенок

ГОСТ EN 12085 Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы определения линейных размеров образцов, предназначенных для испытаний

ГОСТ IEC 60811-4-1 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 4-1. Специальные методы испытаний полиэтиленовых и полипропиленовых композиций. Стойкость к растрескиванию под напряжением в условиях окружающей среды. Определение показателя текучести расплава. Определение содержания сажи и/или минерального наполнителя в полиэтилене методом непосредственного сжигания. Определение содержания сажи методом термогравиметрического анализа (TGA). Определение дисперсии сажи в полиэтилене с помощью микроскопа

ГОСТ Р 53630 Трубы напорные многослойные для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия

ГОСТ Р 54866 (ИСО 9080:2003) Трубы из термопластичных материалов. Определение длительной гидростатической прочности на образцах труб методом экстраполяции

Издание официальное

ГОСТ Р 54867 (ИСО 17456:2006) Трубы полимерные многослойные. Определение длительной прочности

ГОСТ Р 55911 (ИСО 17455:2005) Трубопроводы из пластмасс. Многослойные трубы. Определение кислородопроницаемости труб с барьерным слоем

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

СП 61.13330 СНиП 41-03—2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 32415, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **изолированная труба:** Конструкция, состоящая из напорной полимерной трубы, теплоизоляционного слоя и защитной оболочки. В зависимости от количества напорных труб конструкция может быть однотрубной или многотрубной, если напорных труб две и более.

3.2 **напорная труба:** Труба, по которой осуществляется транспортировка воды.

3.3 **защитная оболочка:** Отдельно нанесенный наружный слой изолированной трубы, защищающий теплоизоляционный слой от внешних воздействий в процессе монтажа и эксплуатации.

3.4 **теплоизоляционный слой:** Слой, который обеспечивает необходимые тепловые характеристики изолированной трубы.

3.5 **трубопровод:** Система, состоящая из изолированной трубы, соединительных деталей (фитингов), элементов защиты мест соединения напорных труб, устройств контроля.

3.6 **связанная труба:** Изолированная труба, в которой напорная труба, теплоизоляционный слой и защитная оболочка связаны между собой теплоизоляционным материалом.

3.7 **несвязанная труба:** Изолированная труба, в которой напорная труба, теплоизоляционный слой и защитная оболочка не связаны между собой теплоизоляционным материалом.

4 Основные параметры и размеры

4.1 Изолированные трубы изготавливают с напорными трубами из следующих материалов: сшитый полиэтилен (PE-X), полибутен (PB) или полиэтилен повышенной термостойкости (PE-RT тип II).

Изолированные трубы изготавливают связанными или несвязанными в зависимости от наличия связи между напорной трубой, теплоизоляционным слоем и защитной оболочкой.

4.2 Размеры труб

4.2.1 Напорные трубы классифицируют по номинальному наружному диаметру d_n.

Номинальные наружные диаметры d_n предпочтительно следует устанавливать из ряда по ГОСТ ИСО 161-1.

Толщина стенки напорных труб установлена рядами серий S (стандартных размерных отношений SDR) по ГОСТ ИСО 4065.

4.2.2 Размеры напорных труб должны соответствовать таблице 1.

Примечание – В таблице 1 указаны размеры труб из PE-X, PB или PE-RT тип II по ГОСТ 32415. Такие трубы могут иметь дополнительные наружные слои, но требования по гидростатической прочности и расчетным напряжениям должны быть выполнены основной внутренней трубой из PE-X, PB или PE-RT тип II.

Требования к размерам напорных многослойных труб установлены в ГОСТ Р 53630.

Таблица 1

В миллиметрах

Номинальный наружный диаметр d_n	Средний наружный диаметр d_{em}		Овальность после экструзии, не более	Серия труб S (Стандартное размерное отношение SDR)									
				S 6,3 (SDR 13,6)		S 5 (SDR 11)		S 4 (SDR 9)		S 3,2 (SDR 7,4)		S 2,5 (SDR 6)	
				Толщина стенки e									
	минимальный $d_{em,min}$	максимальный $d_{em,max}$		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
16	16,0	16,3	0,4	1,3	+0,3	1,5	+0,3	1,8	+0,3	2,2	+0,4	2,7	+0,4
20	20,0	20,3	0,5	1,5	+0,3	1,9	+0,3	2,3	+0,4	2,8	+0,4	3,4	+0,5
25	25,0	25,3	0,6	1,9	+0,3	2,3	+0,4	2,8	+0,4	3,5	+0,5	4,2	+0,6
32	32,0	32,3	0,8	2,4	+0,4	2,9	+0,4	3,6	+0,5	4,4	+0,6	5,4	+0,7
40	40,0	40,4	1,0	3,0	+0,4	3,7	+0,5	4,5	+0,6	5,5	+0,7	6,7	+0,8
50	50,0	50,5	1,2	3,7	+0,5	4,6	+0,6	5,6	+0,7	6,9	+0,8	8,3	+1,0
63	63,0	63,6	1,4	4,7	+0,6	5,8	+0,7	7,1	+0,9	8,6	+1,0	10,5	+1,2
75	75,0	75,7	1,4	5,6	+0,7	6,8	+0,8	8,4	+1,0	10,3	+1,2	12,5	+1,4
90	90,0	90,9	1,4	6,7	+0,8	8,2	+1,0	10,1	+1,2	12,3	+1,4	15,0	+1,6
110	110,0	111,0	1,6	8,1	+1,0	10,0	+1,1	12,3	+1,4	15,1	+1,7	18,3	+2,0
125	125,0	126,2	1,6	9,2	+1,1	11,4	+1,3	14,0	+1,5	17,1	+1,9	20,8	+2,2
140	140,0	141,3	1,6	10,3	+1,2	12,7	+1,4	15,7	+1,7	19,2	+2,1	23,3	+2,5
160	160,0	161,5	1,8	11,8	+1,3	14,6	+1,6	17,9	+1,9	21,9	+2,3	26,6	+2,8
180	180,0	181,7	1,8	13,3	+1,5	16,4	+1,8	20,0	+2,1	24,6	+2,6	29,9	+3,1
200	200,0	201,8	2,0	14,7	+1,6	18,2	+2,0	22,4	+2,4	27,4	+2,9	33,2	+3,5
225	225,0	227,1	2,0	16,6	+1,8	20,5	+2,2	25,2	+2,7	30,8	+3,2	37,4	+3,9
250	250,0	252,3	2,0	18,4	+2,0	22,7	+2,4	27,9	+2,9	34,2	+3,6	41,5	+4,3

4.2.3 Наружный диаметр оболочки изолированной трубы предпочтительно следует устанавливать из ряда номинальных наружных диаметров d_n по ГОСТ ИСО 161-1.

Средний наружный диаметр и толщина стенки оболочки и их предельные отклонения должны быть указаны в технических условиях или стандарте изготовителя.

4.2.4 Труба изолированная может включать в себя одну напорную трубу (однотрубная конструкция) или две напорные трубы (двухтрубная конструкция – подающая и обратная трубы).

Примечание – Изолированная труба в зависимости от назначения может включать в себя три, четыре или пять напорных труб для теплоснабжения и/или водоснабжения.

4.3 Классификация эксплуатационных параметров

4.3.1 Основной температурный режим, на который рассчитаны изолированные полимерные трубы для применения в системах теплоснабжения, указан в таблице 2.

Таблица 2

Рабочая температура $T_{раб}$, °С	Время при $T_{раб}$, лет	Максимальная рабочая температура $T_{макс}$, °С	Время при $T_{макс}$, ч
80 90	29 1	95	100

Срок службы трубопровода по таблице 2 составляет не менее 30 лет.

Могут быть установлены другие температурные режимы эксплуатации и срок службы. Для расчета допускаемых напряжений применяют правило Майнера, указанное в ГОСТ 32415–2013 (приложение Б).

Максимальная рабочая температура не должна превышать 95 °С.

4.3.2 Трубопроводы по настоящему стандарту могут быть рассчитаны на рабочее давление из ряда 0,6; 0,8; 1,0 МПа.

Для температурного режима по таблице 2 стандартное размерное отношение SDR (серия S) напорной трубы и соответствующее рабочее давление указаны в таблице 3.

Таблица 3

Материал напорной трубы	Рабочее давление, МПа (бар)		
	0,6 (6)	0,8 (8)	1,0 (10)
	Стандартное размерное отношение SDR (серия S)		
PE-X	SDR 11 (S 5)	SDR 9 (S 4)	SDR 7,4 (S 3,2)
PB	SDR 13,6 (S 6,3)	SDR 11 (S 5)	SDR 9 (S 4)
PE-RT тип II	SDR 9 (S 4)	SDR 7,4 (S 3,2)	SDR 6 (S 2,5)

Значения SDR (серия S) в таблице 3 установлены на основе эталонных графиков и уравнений длительной прочности для PE-X, PB, PE-RT тип II, которые указаны в ГОСТ 32415–2013 (Приложение В).

4.3.3 Допустимое рабочее давление напорных многослойных труб по ГОСТ Р 53630 в зависимости от длительной прочности конкретной конструкции должно быть установлено в технических условиях или стандарте изготовителя. Длительная прочность напорных многослойных труб должна быть определена по ГОСТ Р 54867.

4.3.4 Изолированные трубы могут быть применены в системах горячего и холодного водоснабжения. Температурные режимы (классы эксплуатации) и рабочие давления для труб PE-X, PB, PE-RT тип II должны соответствовать ГОСТ 32415–2013 (пункт 4.3).

4.4 Изготовитель должен представить расчетные значения тепловых потерь, округленные до 0,1 Вт/м, в соответствии с СП 61.13330 для всех типоразмеров изолированных труб.

4.5 Трубы, применяемые в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения, должны соответствовать установленным санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям.

4.6 Условное обозначение изолированных труб включает в себя:

- слово «труба»;
- наружный диаметр защитной оболочки;
- номинальный наружный диаметр и номинальную толщину стенки напорной трубы;
- сокращенное обозначение материала напорной трубы;
- рабочее давление в соответствии с таблицей 3 или класс эксплуатации и соответствующее рабочее давление по ГОСТ 32415 (для труб систем холодного, горячего водоснабжения);
- обозначения настоящего стандарта и технических условий (стандарта) изготовителя.

Пример условного обозначения

Труба изолированная однотрубная с наружным диаметром защитной оболочки 200 мм и напорной трубой из сшитого полиэтилена PE-Xa с номинальным наружным диаметром 75 мм и толщиной стенки 10,3 мм:

Труба 200 / 75×10,3 PE-Xa 1,0 МПа

Труба изолированная двухтрубная с наружным диаметром защитной оболочки 180 мм и напорными трубами из сшитого полиэтилена PE-Xb с номинальным наружным диаметром 32 мм и толщиной стенки 2,9 мм:

Труба 180 / 32×2,9+32×2,9 PE-Xb 0,6 МПа

5 Технические требования

5.1 Характеристики

5.1.1 Изолированная труба

5.1.1.1 На поверхности защитной оболочки изолированной трубы не допускаются трещины, поры, посторонние включения.

5.1.1.2 Гибкость изолированных труб проверяют при минимальном радиусе изгиба. Минимальный радиус изгиба изолированной трубы должен быть не более тридцатикратного значения наружного диаметра оболочки.

При испытании на гибкость на оболочке не должно быть трещин, изменение овальности изолированной трубы должно быть не более 30 %, а ширина трещин в теплоизоляционном слое должна быть не более 5 мм.

Примечание – Изготовитель должен указать минимальный радиус изгиба при прокладке относительно центральной оси изолированной трубы для всех выпускаемых размеров труб.

5.1.1.3 Линейная водопроницаемость связанной трубы должна быть не более 100 г.

5.1.1.4 Прочность на сдвиг в осевом направлении связанной напорной трубы относительно теплоизоляции должна быть не менее 0,09 МПа для однородных напорных труб и не менее 0,12 МПа для многослойных напорных труб.

5.1.1.5 Кольцевая жесткость изолированных труб должна быть не менее 4 кН/м^2.

5.1.2 Теплоизоляция

5.1.2.1 Водопоглощение теплоизоляции должно быть не более 10 % при температуре 100 °С и не более 1 % при температуре 80 °С.

5.1.2.2 Ползучесть при сжатии теплоизоляции должна быть не более 10 %.

5.1.3 Напорная труба

5.1.3.1 Характеристики напорных труб из PE-X, PB и PE-RT тип II должны соответствовать ГОСТ 32415.

5.1.3.2 Характеристики напорных многослойных труб должны соответствовать ГОСТ Р 53630.

5.1.3.3 Кислородопроницаемость напорных труб, определяемая по ГОСТ Р 55911, должна быть не более 1,8 мг/(м^2·сут) при температуре 80 °С.

Примечания

1 Оценка кислородопроницаемости может требоваться в зависимости от системы, в которой применяется изолированная труба.

2 Испытания проводят на напорной трубе наименьшего номинального наружного диаметра в программе выпуска изготовителя при условии, что толщина барьерного слоя одинакова для всего ряда диаметров труб.

5.1.3.4 Соединения напорных труб должны быть стойкими к циклическому изменению температуры. Количество циклов испытаний и продолжительность цикла указаны в таблице 4.

Таблица 4

Наружный диаметр напорной трубы d_n, мм	Количество циклов испытаний	Продолжительность цикла, мин
$d_n \le 32$	2000	30
$40 \le d_n \le 110$	1000	30
$d_n > 110$	250	60

5.2 Требования к сырью и материалам

5.2.1 Для изготовления напорных труб применяют материалы, указанные в 4.1, длительная гидростатическая прочность которых должна быть не менее установленной эталонными графиками и уравнениями в соответствии с ГОСТ 32415–2013 (приложение В).

Примечание – Длительная гидростатическая прочность материала труб должна быть определена по методу ГОСТ Р 54866 и результаты должны быть представлены изготовителем материала.

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

PE-Xa – пероксидная;

PE-Xb – силанольная;

PE-Xc – электронная.

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

5.2.1.3 Полиэтилен повышенной термостойкости PE-RT тип II минимальной длительной прочностью MRS не менее 8,0 МПа.

5.2.1.4 Материал напорных труб должен выдерживать без разрушения испытания внутренним давлением по ГОСТ ISO 1167-1 при температуре 110 °С в течение не менее 15000 ч и гидростатическом (кольцевом) напряжении не менее 2,4 Н/мм^2 для сшитого полиэтилена (PE-X) и не менее 2,2 Н/мм^2 для полибутена (PB) и полиэтилена повышенной термостойкости (PE-RT тип II).

5.2.2 Для изготовления защитной оболочки применяют композиции полиэтилена низкой плотности PE-LD или линейного полиэтилена низкой плотности PE-LLD, светостабилизированные сажей в количестве не менее 2 % по массе при определении по ГОСТ 26311.

Термостабильность материала защитной оболочки, определяемая по ГОСТ 32415–2013 (пункт 8.17) при температуре 210 °С, должна быть не менее 20 мин.

Материал защитной оболочки должен быть стойким к растрескиванию под напряжением в условиях окружающей среды. Для оценки стойкости используют метод B по ГОСТ IEC 60811-4-1. Число разрушенных образцов должно быть не более двух при времени испытаний 1000 ч.

5.3 Маркировка

5.3.1 Маркировку наносят на оболочку изолированной трубы способом струйной печати с интервалом не более 3 м.

Цвет символов маркировки должен отличаться от цвета оболочки трубы. Размер шрифта и качество нанесения маркировки должны обеспечивать ее разборчивость без применения увеличительных приборов.

5.3.2 Маркировка изолированной трубы должна включать в себя как минимум:

- наименование и/или товарный знак изготовителя;
- сокращенное обозначение материала напорной трубы;
- номинальный наружный диаметр и номинальную толщину стенки напорной трубы;
- наружный диаметр оболочки;
- дату изготовления;
- обозначение настоящего стандарта и/или технических условий (стандарта) изготовителя.

В маркировку допускается включать другую информацию, например номер партии.

5.3.3 Транспортная маркировка должна соответствовать ГОСТ 14192.

5.4 Упаковка

Трубы поставляются в прямых отрезках, в бухтах или на барабанах с номинальной длиной и предельным отклонением, установленными в технических условиях или стандарте изготовителя.

Концы труб должны быть закрыты заглушками от загрязнения.

6 Требования безопасности и охраны окружающей среды

6.1 В условиях хранения и эксплуатации изолированные полимерные трубы не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают при непосредственном контакте вредного действия на организм человека.

При изготовлении труб необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в нормативных документах или технической документации на применяемые материалы.

Процесс производства гибких труб должен быть организован в соответствии с ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.3.030.

При нагревании полимерных материалов в процессе производства изолированных труб в воздух могут выделяться летучие продукты термоокислительной деструкции, указанные в нормативных документах или технической документации на применяемый материал.

Предельно допустимые концентрации веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений – по [1] и класс опасности по ГОСТ 12.1.007.

6.2 В целях предотвращения загрязнения атмосферы в процессе производства труб необходимо выполнять требования ГОСТ 17.2.3.02.

Трубы стойки к деструкции в атмосферных условиях при соблюдении условий хранения или эксплуатации. Образующиеся при их производстве твердые отходы не токсичны, обезвреживания не требуют, их уничтожают в соответствии с санитарными правилами, предусматривающими порядок накопления, транспортирования и захоронения промышленных отходов.

7 Правила приемки

7.1 Изолированные трубы принимают партиями. Партией считают количество изолированных труб одной конструкции и типоразмера, изготовленных из материалов одной марки на одном технологическом оборудовании и сопровождаемых одним документом о качестве.

Документ о качестве должен содержать:

- наименование изготовителя;
- юридический и фактический адрес изготовителя;
- условное обозначение изолированной трубы;
- дату изготовления (для изолированной трубы и напорной трубы);
- номер партии (для изолированной трубы и напорной трубы);
- размер партии в метрах;
- условия хранения;
- результаты испытаний и/или подтверждение о соответствии партии труб требованиям настоящего стандарта, техническим условиям или стандарту изготовителя.

7.2 Номенклатура показателей изолированных труб, установленных настоящим стандартом, и рекомендуемая частота контроля указаны в таблице 5.

Таблица 5

Наименование показателя	Вид испытания								Номер пункта настоящего стандарта		Частота контроля при приемо-сдаточных и периодических испытаниях
	1	2	3	4	5	6	7	8	Технические требования	Методы контроля	
1 Внешний вид изолированной трубы	+	+	-	-	-	-	+	-	5.1.1.1	8.2	Каждая партия
2 Размеры изолированной трубы	+	+	-	-	-	-	+	-	4.2	8.3	Каждая партия
3 Гибкость изолированной трубы	+	-	+	-	-	-	+	+	5.1.1.2	8.4	1 раз в год
4 Линейная водонепроницаемость связанной трубы	+	-	-	-	-	-	-	+	5.1.1.3	8.5	–
5 Прочность на сдвиг в осевом направлении связанной трубы	+	-	+	-	-	-	-	+	5.1.1.4	8.6	1 раз в год
6 Кольцевая жесткость изолированной трубы	+	-	-	-	-	-	+	+	5.1.1.5	8.7	–
7 Водопоглощение теплоизоляционного слоя	+	-	+	-	-	-	-	+	5.1.2.1	8.8	1 раз в год
8 Ползучесть при сжатии теплоизоляционного слоя	+	-	-	-	-	-	-	+	5.1.2.2	8.9	–
9 Кислородопроницаемость напорной трубы	+	-	-	-	+	-	-	-	5.1.3.3	ГОСТ Р 55911	–
10 Стойкость соединений напорных труб к циклическому изменению температуры	+	-	-	-	+	+	-	-	5.1.3.4	8.10	–
11 Содержание сажи в материале защитной оболочки	+	-	-	-	-	-	+	-	5.2.2	ГОСТ 26311	–
12 Термостабильность материала защитной оболочки	+	-	-	-	-	-	+	-	5.2.2	ГОСТ 32415–2013 (пункт 8.17)	–
13 Стойкость материала защитной оболочки к растрескиванию	+	-	-	-	-	-	+	-	5.2.2	ГОСТ IEC 60811-4-1 (метод В)	–

Обозначения в графе «Вид испытания»:
1 – типовые испытания (новое изделие);
2 – приемо-сдаточные испытания;
3 – периодические испытания;
4 – типовые испытания при изменении материала напорной трубы;
5 – типовые испытания при изменении материала и/или конструкции барьерного слоя напорной трубы;
6 – типовые испытания при изменении конструкции напорной трубы и ее соединений;
7 – типовые испытания при изменении материала защитной оболочки;
8 – типовые испытания при изменении материала теплоизоляционного слоя.

Примечание – Символ «+» означает, что испытание проводят.

7.3 Для проверки соответствия партии труб требованиям настоящего стандарта проводят приемо-сдаточные испытания в соответствии с таблицей 5.

Отбор образцов для испытаний проводят методом случайной выборки. Допускается у изготовителя формировать объем выборки равномерно в процессе производства.

Частота контроля и объем выборки для приемо-сдаточных испытаний должны быть установлены в технических условиях или стандарте изготовителя.

Если при приемо-сдаточных испытаниях хотя бы один образец по какому-либо показателю не будет соответствовать требованиям настоящего стандарта, то проводят повторные испытания по этому показателю на удвоенном количестве образцов, отобранных из той же партии. В случае неудовлетворительных результатов повторных испытаний партия изделий приемке не подлежит.

7.4 Для контроля стабильности качества продукции и возможности продолжения ее выпуска проводят периодические испытания в соответствии с таблицей 5.

При получении неудовлетворительных результатов периодических испытаний проводят повторные испытания по показателю несоответствия на удвоенном количестве образцов. В случае неудовлетворительных результатов повторных периодических испытаний должны быть выявлены и устранены причины, приведшие к несоответствию.

7.5 При постановке на производство, при изменении материалов и/или процесса изготовления изолированной трубы проводят типовые испытания в соответствии с таблицей 5.

При получении неудовлетворительных результатов типовых испытаний проводят повторные испытания по показателю несоответствия на удвоенном количестве образцов. В случае неудовлетворительных результатов повторных типовых испытаний должны быть выявлены и устранены причины, приведшие к несоответствию.

7.6 Номенклатура показателей, частота контроля и объем выборки при испытаниях напорных труб должны соответствовать ГОСТ 32415, ГОСТ Р 53630.

8 Методы испытаний

8.1 Испытания проводят не ранее чем через 72 ч после изготовления труб при окружающей температуре (23 ± 5) °С, если методом испытания не установлено иное.

8.2 Внешний вид труб определяют визуально без применения увеличительных приборов.

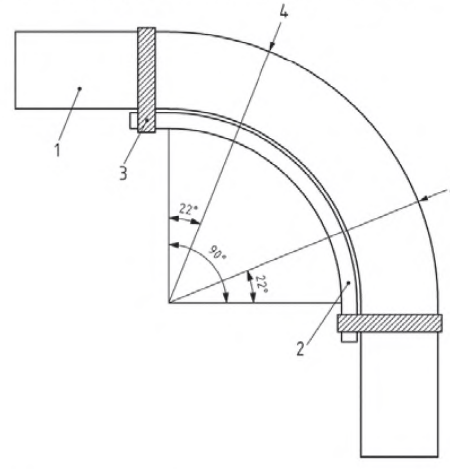
8.3 Размеры изолированной и напорной трубы определяют по ГОСТ Р ИСО 3126.

8.4 Гибкость изолированных труб проверяют на изгибающем устройстве (рисунок 1) с шаблоном определенного радиуса, снабженном зажимами для жесткой фиксации образца.

Радиус шаблона должен быть равен минимальному радиусу изгиба изолированной трубы, указанному изготовителем, но не более тридцатикратного значения наружного диаметра оболочки.

Испытание проводят на образце в виде отрезка изолированной трубы длиной, достаточной для фиксации на шаблоне изгибающего устройства.

Определяют овальность образца как разность между измеренными максимальным и минимальным наружными диаметрами оболочки в одном поперечном сечении.



1 – изолированная труба; *2* – шаблон; *3* – зажимы; *4* – позиции измерения овальности

Рисунок 1 – Испытание на гибкость

Перед испытанием образцы кондиционируют при минимальной рекомендованной температуре монтажа, указанной изготовителем, не менее 24 ч.

Закрепляют образец на шаблоне изгибающего устройства не позднее чем через 10 мин после его извлечения из кондиционирующей среды.

Выдерживают образец в изогнутом состоянии не менее 30 мин, после чего определяют овальность в позициях, указанных на рисунке 1.

Результат испытания считается положительным, если значение овальности изогнутого образца не превышает более чем на 30 % значение овальности образца перед изгибом.

Затем по всей длине изогнутого участка образца в осевом направлении вскрывают защитную оболочку и осматривают теплоизоляционный слой визуально, без применения увеличительных приборов. При наличии на поверхности теплоизоляции трещин измеряют их ширину.

8.5 Линейную водопроницаемость определяют на отрезке изолированной трубы длиной 4 м. На расстоянии 2 м от торца образца удаляют по окружности трубы кольцо оболочки длиной 0,1 м. Над освобожденным от оболочки участком теплоизоляции устанавливают и уплотняют по наружному диаметру изолированной трубы резервуар, обеспечивающий создание внутреннего давления воды.

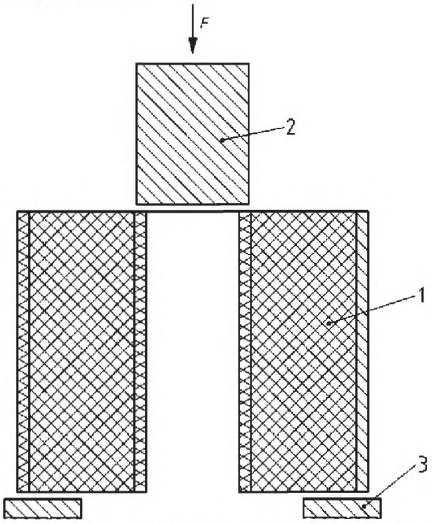
Образец изолированной трубы располагают горизонтально. С обоих торцов образца изолированной трубы устанавливают емкости для сбора воды.

Резервуар наполняют водой при комнатной температуре под давлением 0,05 бар, которое поддерживают постоянным в течение 168 ч.

По истечении 168 ч воду, стекшую с торцов образца, взвешивают. Результат испытания считают положительным, если масса собранной воды не превышает 100 г.

8.6 Прочность на сдвиг в осевом направлении связанной напорной трубы относительно теплоизоляции определяют на образцах, представляющих собой отрезки изолированной трубы длиной, соответствующей наружному диаметру оболочки ± 5 %. Торцы образца должны быть перпендикулярны оси трубы.

Схема испытания указана на рисунке 2.



1 – изолированная труба; *2* – цилиндр; *3* – опорное основание

Рисунок 2 – Испытание на сдвиг в осевом направлении связанной напорной трубы

Диаметр цилиндра должен соответствовать наружному диаметру напорной трубы с предельным отклонением -1^{+0} мм. Диаметр кругового центрального отверстия опорного основания должен быть равен среднеарифметическому значению наружного и внутреннего диаметров теплоизоляционного слоя. Цилиндр и опорное основание должны быть изготовлены из металла.

Испытания проводят на разрывной машине, прикладывая нагрузку *F* со скоростью (5 ± 1,0) мм/мин.

Фиксируют значение нагрузки необходимой для сдвига напорной трубы относительно теплоизоляции и рассчитывают прочность на сдвиг в осевом направлении τ_{ax}, МПа, по формуле

$$\tau_{ax} = F/(L \cdot d_2 \cdot \pi) , \quad (1)$$

где F – нагрузка, Н;

L – длина образца, мм;

d_2 – наружный диаметр напорной трубы, мм.

За результат испытания принимают среднеарифметическое значений трех образцов.

8.7 Кольцевую жесткость изолированной трубы определяют на испытательной машине, которая обеспечивает требуемое значение деформации сжатия поперечного сечения образца трубы, установленного между двумя горизонтальными плитами, с постоянной скоростью. Погрешность измерения нагрузки должна составлять ±2 %.

Длина верхней и нижней плит должна быть не менее длины образца трубы, а ширина – не менее ширины контакта с образцом в процессе деформации плюс 25 мм.

Образцами для испытаний являются три отрезка длиной (300 ± 10) мм, которые нарезают подряд от одной изолированной трубы, промаркированной линией вдоль образующей.

Торцы каждого образца должны быть перпендикулярны оси трубы. Фактическое минимальное значение длины образца должно составлять не менее 90 % максимального значения.

Определяют длину L каждого образца с точностью до 1 мм как среднеарифметическое трех измерений, равномерно распределенных по окружности.

Определяют средний наружный диаметр каждого образца как среднеарифметическое четырех равномерно распределенных по окружности измерений в одном поперечном сечении в середине длины отрезка с погрешностью в пределах 0,5 %. Рассчитывают значение d как среднеарифметическое средних наружных диаметров трех образцов.

Образцы перед испытаниями выдерживают при температуре испытаний (23 ± 2) °С не менее 24 ч.

Образец трубы укладывают на нижнюю плиту так, чтобы его ось была параллельна плитам, а центр приложения нагрузки соответствовал середине длины отрезка трубы. Затем устанавливают верхнюю плиту до контакта с маркировочной линией на образце.

Прикладывают предварительную сжимающую нагрузку, значение которой в ньютонах, округленное до ближайшего большего целого числа, составляет $0{,}00025 d_n \cdot L$, где d_n – номинальный наружный диаметр в миллиметрах, L – длина образца в миллиметрах.

Устанавливают на нуль измерители деформации и нагрузки.

Сжимают образец трубы с постоянной скоростью (5 ± 0,25) мм/мин до значения деформации поперечного сечения не менее $0{,}03d$, фиксируя значения нагрузки и деформации.

Деформацию поперечного сечения оценивают по изменению расстояния между плитами.

Следующие два образца при испытаниях устанавливают маркировочной линией относительно первого на 120° и 240° соответственно.

Рассчитывают кольцевую жесткость S, кН/м^2, для каждого из образцов до трех десятичных знаков по формуле

$$S = \left(0{,}0186 + 0{,}025\frac{y}{d}\right)\frac{F}{L \cdot y}, \quad (2)$$

где y – деформация 3 % ($y / d = 0{,}03$), м;

F – нагрузка при деформации трубы 3 %, кН;

L – длина образца, м.

Кольцевую жесткость трубы рассчитывают до двух десятичных знаков как среднеарифметическое значений трех образцов.

8.8 Водопоглощение определяют на образцах, вырезанных из материала теплоизоляции в форме куба с размером ребра 25 мм.

Испытывают три образца.

Определяют массу образца m_0 с точностью до 0,01 г и объем образца V_0 с точностью до 0,1 см^3.

Образец помещают в воду в зависимости от режима испытаний при температуре (80 ± 2) °С или в кипящую воду и выдерживают в течение 90 мин. Непосредственно после этого образец помещают в воду при температуре (23 ± 2) °С и выдерживают в течение 60 мин.

Образец извлекают из воды и осушают его поверхности путем последовательного размещения каждой грани образца в течение 3–5 с на впитывающей фильтровальной бумаге или салфетке.

Затем определяют массу образца m_1 с точностью до 0,01 г.

Водопоглощение определяют по формуле

$$\frac{(m_1 - m_0)}{V_0 \cdot \rho} \cdot 100\% \quad , \qquad (3)$$

где m_1 – масса образца после выдерживания в воде, г;

m_0 – первоначальная масса образца, г;

V_0 – первоначальный объем образца, см^3;

ρ – плотность воды, г/см^3.

За результат испытаний принимают среднеарифметическое значение водопоглощения трех образцов.

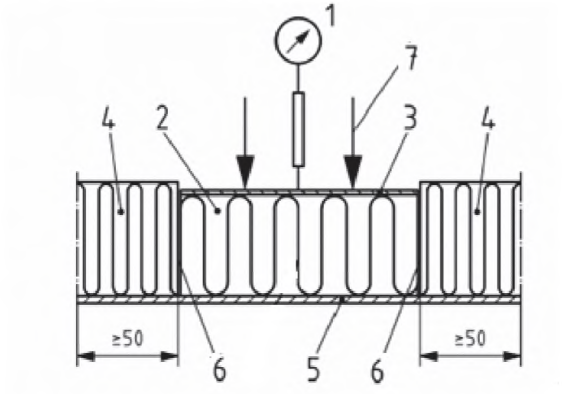
8.9 Ползучесть при сжатии оценивают путем определения относительной деформации сжатия образца теплоизоляции после выдержки под действием сжимающей нагрузки и температуры, соответствующей рабочей температуре (испытание А) или максимальной рабочей температуре (испытание Б).

Примечание – Определение ползучести при сжатии теплоизоляции основано на методах ГОСТ EN 1605 и ГОСТ EN 1606.

Установка (рисунок 3) включает в себя две горизонтальные параллельные пластины. Верхняя подвижная пластина должна обеспечивать равномерное распределение вертикальной нагрузки по поверхности образца. Нижняя неподвижная пластина осуществляет нагрев образца равномерным тепловым потоком. Температура на нижней пластине должна измеряться с погрешностью 0,5 °С. Пластины должны выдерживать испытательную нагрузку без деформаций.

Средство измерения расстояния между пластинами должно иметь точность 0,01 мм.

Образцы во время испытаний должны иметь боковую теплоизоляцию, которая не должна препятствовать свободному перемещению верхней пластины.



1 – средство измерения толщины; *2* – образец для испытания; *3* – опорная пластина для груза; *4* – боковая изоляция; *5* – нагреваемая пластина; *6* – зазор; *7* – испытательная нагрузка

Рисунок 3 – Установка для определения ползучести теплоизоляции при сжатии

Для испытания отбирают изолированную трубу с минимальной толщиной изоляции, максимальным диаметром и максимальным SDR в выпускаемом диапазоне.

Изготовляют из теплоизоляционного слоя образцы в форме прямоугольного параллелепипеда с размером основания от 50 до 100 мм или цилиндра с диаметром основания от 50 до 100 мм. Размер основания должен быть не менее толщины образца.

Образец может быть составлен по толщине из нескольких слоев.

Допускается вырезать образцы из теплоизоляции, изготовленной вне изолированной трубы, но имеющей такой же состав и характеристики.

Образцы изготавливают таким образом, чтобы направление действия испытательной нагрузки совпадало с направлением нагрузки на теплоизоляцию в процессе эксплуатации трубопровода.

Минимальное количество образцов – три на каждый режим испытания.

Образцы перед началом испытания кондиционируют не менее 6 ч при температуре (23 ± 2) °С и относительной влажности (50 ± 5) %.

Длину и ширину образца измеряют в соответствии с ГОСТ EN 12085 с погрешностью не более 0,5 %. На основании этих данных рассчитывают начальную площадь поперечного сечения образца.

Нагрузку $P_{исп}$, Па, на поперечное сечение образца теплоизоляции рассчитывают по формуле

$$P_{исп} = M \cdot g / A, \quad (4)$$

где M – масса трубы, наполненной водой, кг;

g – ускорение силы тяжести 10 м/с^2;

A – площадь проекции напорной трубы на горизонтальную плоскость, м^2.

Условия испытаний указаны в таблице 6.

Таблица 6

Испытательная нагрузка, Па	Испытание А		Испытание В	
	Температура испытания, °С	Время испытания, ч	Температура испытания, °С	Время испытания, ч
$P_{исп}$	Рабочая температура минус 2 °С	1000	Максимальная рабочая температура минус 2 °С	300

Толщину образца определяют с точностью до 0,01 мм.

Размещают образцы в испытательной установке. На нагреваемой пластине достигают требуемой температуры и прикладывают к образцу испытательную нагрузку.

Образцы выдерживают в течение времени, указанного в таблице 6.

Относительную деформацию (ползучесть при сжатии) Σ, %, рассчитывают по формуле

$$\Sigma = (s - s_1) / s \cdot 100, \quad (5)$$

где s – начальная толщина испытуемого образца, мм;

s_1 – толщина испытуемого образца после выдержки под нагрузкой, мм.

Значения относительной деформации для каждого образца округляют до трех значащих цифр.

8.10 Стойкость соединений к циклическому изменению температуры проверяют на стенде, который включает в себя:

- источник холодной воды, обеспечивающий прохождение воды при температуре (20 ± 5) °С через испытуемый образец напорной трубы в течение заданного количества циклов;
- источник горячей воды, обеспечивающий прохождение воды при температуре (95 ± 2) °С через испытуемый образец напорной трубы в течение заданного количества циклов;
- источник давления, обеспечивающий поддержание постоянного внутреннего давления в образце с погрешностью ± 0,05 МПа на протяжении всего испытания.

Разность температуры воды на входе и выходе образца должна быть не более 5 °С.

При смене цикла требуемая температура на входе в образец должна быть достигнута в течение 1 мин.

Количество циклов испытания и продолжительность цикла попеременной циркуляции холодной и горячей воды указаны в таблице 4.

Цикл продолжительностью (30 + 2) мин включает в себя (15 + 1) мин циркуляции холодной воды при температуре (20 ± 5) °С и (15 + 1) мин циркуляции горячей воды при температуре (95 ± 2) °С.

Цикл продолжительностью (60 + 2) мин включает в себя (30 + 1) мин циркуляции холодной воды при температуре (20 ± 5) °С и (30 + 1) мин циркуляции горячей воды при температуре (95 ± 2) °С.

Испытательное внутреннее давление должно соответствовать рабочему давлению напорной трубы по 4.3.2.

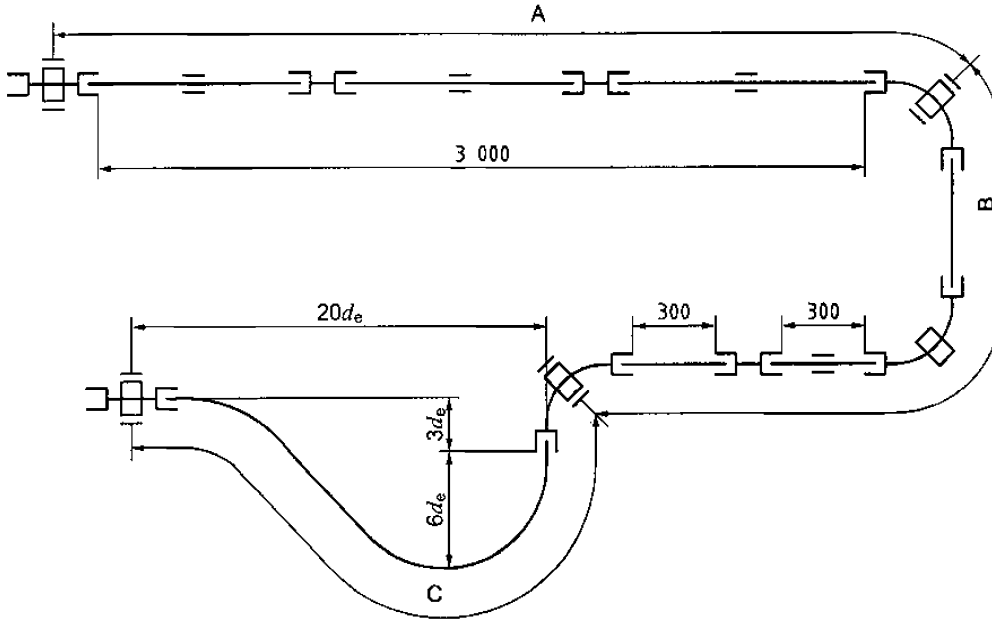
Образец для испытания представляет собой сборное соединение, как показано на рисунке 4, включающее в себя отрезки напорных труб (до нанесения изоляции), соединенные с помощью деталей (фитингов), используемых изготовителем для данных напорных труб, при этом:

- участок А (предварительно напряженные соединения) общей длиной (3000 ± 100) мм, состоящий из не менее трех отрезков труб, соединенных муфтами;
- участок В, включающий в себя не менее двух отрезков труб свободной длины (без учета длины, необходимой для соединения с фитингами) — не менее 300 мм с предельным отклонением ± 10 мм;
- участок С, включающий в себя один изогнутый отрезок трубы (рисунок 4а) длиной в диапазоне $27d_n$ – $28d_n$ (d_n – номинальный наружный диаметр трубы) или длиной, позволяющей сформировать

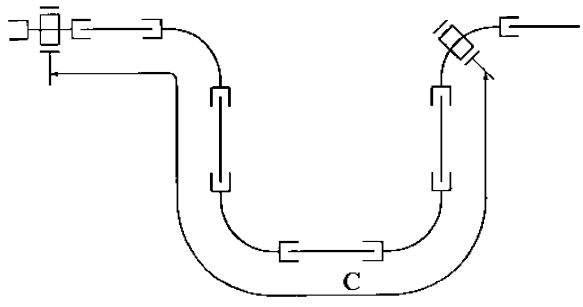
на трубе радиус изгиба $6d_e$, где d_e – наружный диаметр трубы, или другой минимальный радиус изгиба, установленный изготовителем.

Если в соответствии с рекомендациями изготовителя напорная труба из-за характеристик материала или размеров наружного диаметра и толщины стенки не может быть согнута до конфигурации, указанной на рисунке 4а, участок С собирают, как показано на рисунке 4б. В этом случае отрезки труб на участке С должны иметь свободную длину не менее 300 мм с предельным отклонением ± 10 мм.

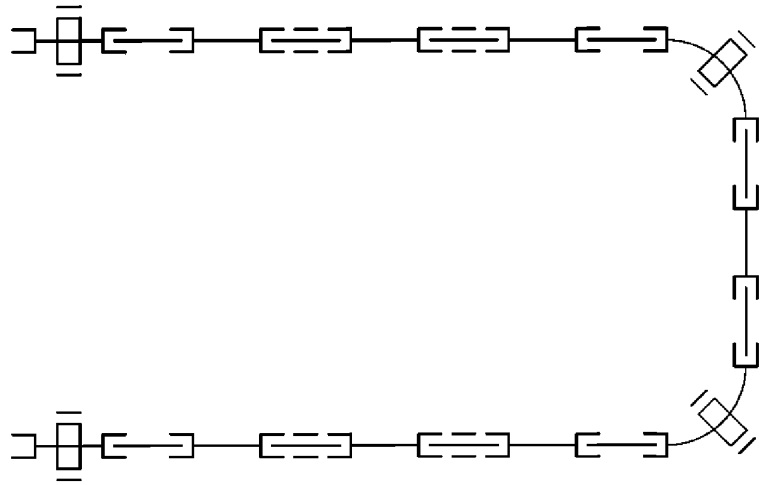
Для напорных труб $d_n \geq 63$ мм допускается сборка образца согласно рисунку 4в; отрезки труб должны иметь равную свободную длину не менее 120 мм с предельным отклонением +20 мм.



а) Схема сборки образца



б) Альтернативная схема сборки участка С



в) Альтернативная схема сборки образца для напорных труб $d_n \geq 63$ мм

Рисунок 4 – Схема сборки образца для проверки стойкости соединений к циклическому изменению температуры



– прямой соединитель (муфта), закрепленный на неподвижной опоре

– прямой соединитель

– труба со скользящей опорой, не задерживающей продольное перемещение трубы



– угольник (отвод), закрепленный на неподвижной опоре

– труба без опор



– угольник (отвод)

Рисунок 4, лист 2

Соединения труб и фитингов в испытательной сборке выполняют в соответствии с инструкцией изготовителя.

Перед испытанием образец выдерживают при температуре (23 ± 5) °С не менее 1 ч.

К участку А образца прикладывают осевую растягивающую нагрузку с помощью блока для натяжения и груза соответствующей массы и закрепляют на неподвижных опорах концы участка А, после чего груз может быть снят.

Осевую растягивающую нагрузку F, Н, определяют по формуле

$$F = 3{,}14e(d_n - e)\sigma_t , \quad (6)$$

где d_n – номинальный наружный диаметр испытуемой напорной трубы, мм;

e – толщина стенки, мм;

σ_t – растягивающее напряжение: 1,8 МПа для PE-X; 0,9 МПа для PB или 2,6 МПа для PE-RT тип II.

Образец заполняют холодной водой и удаляют из него воздух.

Начинают последовательность циклов испытаний – циркуляция холодной воды с наименьшей температурой (20 ± 5) °С, затем циркуляция горячей воды с наибольшей температурой (95 ± 2) °С.

Температура окружающего воздуха в процессе испытаний должна быть в пределах от 20 °С до 35 °С.

В течение первых пяти циклов допускается осуществлять настройку стенда для обеспечения разности температур на входе и выходе испытуемой сборки не более 5 °С, а также протяжку соединений для устранения утечек.

В процессе испытания и после выполнения требуемого количества циклов испытуемый образец осматривают визуально на наличие признаков утечек в соединениях.

В течение требуемого количества циклов испытания на соединениях труб не должно быть утечек.

9 Транспортирование и хранение

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

9.2 Трубы хранят, в том числе у грузоотправителя (грузополучателя), по ГОСТ 15150–69 (раздел 10) в условиях 5 (навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом). Хранение труб в условиях 8 (открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом) допускается в соответствии с рекомендациями изготовителя.

9.3 При проведении погрузочно-разгрузочных работ, а также при хранении труб должны исключаться механические повреждения и деформация труб.

10 Указания по применению

10.1 Проектирование, монтаж и эксплуатацию гибких изолированных полимерных труб, предназначенных для подземной, в том числе бесканальной, прокладки систем теплоснабжения, холодного и горячего водоснабжения, необходимо осуществлять в соответствии с документацией изготовителя и действующими нормативными документами.

10.2 Для несвязанных труб изготовитель должен предложить решения по герметизации торца изолированной трубы для обеспечения линейной водонепроницаемости.

11 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям настоящего стандарта в течение срока не менее двух лет со дня изготовления при соблюдении условий транспортирования и хранения.

Библиография

[1] Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.1313—03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны

УДК 628.144–036.742:006.354

ОКС 23.040.01
91.140.60

Ключевые слова: трубы с тепловой изоляцией, трубы полимерные, сшитый полиэтилен, полибутен, полиэтилен повышенной термостойкости, теплоснабжение, горячее и холодное водоснабжение, общие технические условия

Редактор *Д.С. Кулихин*

Корректор *Л.С. Лысенко*

Компьютерная верстка *Д.М. Кульчицкого*

Подписано в печать 18.02.2016. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 2,33. Тираж 39 экз. Зак. 322.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru