

Государственный герб Республики Казахстан

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**ТРУБЫ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЕ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ.
Технические условия**

СТ РК ИСО 4427 – 2004

**Комитет по стандартизации, метрологии и сертификации
Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан**

Астана

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Атырауским заводом по производству полиэтиленовых труб компании «Шеврон Мунайгаз Инк.»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан от 2004 г. №

3 Настоящий стандарт представляет собой аутентичный текст МС ИСО 4427:1996 «Полиэтиленовые (РЕ) трубы для водоснабжения – Спецификации» с дополнительными требованиями, отражающими потребности экономики Республики Казахстан, которые выделены в тексте курсивом

**4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ**

5 лет

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Республики Казахстан без разрешения Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Основные параметры и размеры	2
3.1	Размеры труб: наружный диаметр, номинальные давления и толщина стенки трубы	2
3.2	Овальность	2
3.3	Длина трубы	2
3.4	Коэффициенты понижения давления для систем полиэтиленовых трубопроводов, предназначенных для использования при температурах выше 20 ⁰ С	2
4	Общие технические требования	8
4.1	Характеристики	8
4.1.1	<i>Внешний вид</i>	8
4.1.2	Требования к исходному материалу	8
4.1.3	Требования к механическим свойствам	10
4.1.4	Требования к физическим свойствам	11
4.2	Маркировка	12
5	<i>Требования безопасности</i>	12
6	<i>Правила приемки</i>	13
7	Метод испытаний для оценки атмосферного воздействия	14
8	<i>Транспортирование и хранение</i>	15
9	Указания на совместимость по сварке	15
10	<i>Гарантии изготовителя</i>	15
Приложение	Библиография	16

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**ТРУБЫ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЕ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ.
Технические условия**

Дата введения

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на полиэтиленовые трубы с номинальными давлениями PN 4, PN 6, PN 8, PN 10, PN 12.5 и PN 16 (*4, 6, 8, 10, 12,5 и 16 бар, где 1 бар = 0,1 МПа*) и номинальными наружными диаметрами от 16 до 1600 мм (см. [1]), предназначенные для транспортировки воды под давлением при температурах, лежащих в пределах 0°C до 40°C, для общих целей, а также для подачи питьевой воды.

Примечание – В некоторых странах требуется специальное цветовое обозначение труб, предназначенных для подачи воды населению.

В настоящем стандарте определены необходимые свойства труб, произведенных из полиэтилена (PE) и предназначенных для использования в подземных водопроводных системах и в системах водоснабжения, расположенных на поверхности, как внутри, так и вне зданий. Кроме того, в стандарте определены некоторые общие свойства материала, из которого данные трубы производятся, включая схему классификации материала.

При температурах от 20°C до 40°C должен использоваться коэффициент рабочего давления, представленный на Рисунке 1, при условии, что результаты экстраполяции, полученные согласно [2] показывают, что это возможно.

Если PE трубы используются на поверхности, они должны быть физически защищены от воздействия ультрафиолетового света согласно установленной практике.

Примечание – Для информационных целей представлены определенные требования, значения и замечания, которые взяты из соответствующих международных стандартов.

Обязательные требования к качеству продукции изложены в 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, таблицы 1, 2, 3, 4, 8.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84). Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.3.030-83. Система стандартов безопасности труда. Переработка пластических масс. Требования безопасности

ГОСТ 12.4.121-83. Система стандартов безопасности труда. Противогазы промышленные фильтрующие. Технические условия.

ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.

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

ГОСТ Р 50838-95. Трубы из полиэтилена для газопроводов. Технические условия.

3 Основные параметры и размеры

3.1 Размеры труб: наружный диаметр, номинальные давления и толщина стенки трубы

3.1.1 Размеры труб должны измеряться в соответствии с [3].

3.1.2 Значения номинального наружного диаметра должны соответствовать [1]. Выбранные значения номинального наружного диаметра и толщины стенки в соответствии с выбранными номинальными давлениями представлены в таблице 1 ($\sigma_S = 8$ МПа), таблице 2 ($\sigma_S = 6,3$ МПа), таблице 3 ($\sigma_S = 5$ МПа) и таблице 4 ($\sigma_S = 2,5$ МПа и $3,2$ МПа).

3.1.3 Допуски для наружных диаметров должны соответствовать [4], как показано ниже:

Класс А для труб с нормальным допуском (NT),

Класс В для труб с ужесточенным допуском (СТ).

3.1.4 Номинальные значения толщины стенки e_n в соответствии с [5] соответствуют выбранным номинальным значениям давления, представленным в таблице 1 ($\sigma_S = 8$ МПа), таблице 2 ($\sigma_S = 6,3$ МПа), таблице 3 ($\sigma_S = 5$ МПа) и таблице 4 ($\sigma_S = 2,5$ МПа и $\sigma_S = 3,2$ МПа).

Допуск по минимальной толщине стенки в любой точке $e_{n,min}$, соответствующей номинальной толщине стенки e_n , должен соответствовать требованиям [4] следующим образом:

Класс Т для $e_{n,min} \leq 16$ мм,

Класс U для $e_{n,min} > 16$ мм.

3.2 Овальность

Овальность труб у производителя после экструзии, но до сматывания в катушку, должна соответствовать [4] следующим образом:

Класс К для РЕ 32 и РЕ 40,

Класс N для РЕ 63, РЕ 80 и РЕ 100.

Минимальный диаметр барабана для намотки трубы должен составлять $18 \times d_n$ и в любом случае должно предупреждаться образование петель.

Для труб, смотанных в бухты, может потребоваться оборудования для размотки.

3.3 Длина трубы

Длина прямой трубы и трубы, смотанной в бухту должна быть не меньше величины, согласованной поставщиком и клиентом.

3.4 Коэффициенты понижения давления для систем полиэтиленовых трубопроводов, предназначенных для использования при температурах выше 20°C

Рисунок 1 и таблица 5 используются для определения коэффициентов понижения давления, которые применяются для нахождения максимально допустимого рабочего давления при использовании полиэтиленовых труб и фитингов в условиях повышенной температуры. Это применимо к системам подачи воды и других жидкостей, которые не оказывают неблагоприятного влияния на долгосрочные свойства полиэтиленовых материалов при температурах до 40°C. Для того, чтобы определить категорию, к которой

принадлежит материал (т.е. тип А, тип В или тип С), необходимо следовать инструкциям, указанным на рисунке 2.

Примечания

1. Данные, используемые для построения графика, показанного на рисунке 1, и приведенные в таблице 7, определены при проведении анализа согласно [2] с использованием наименьших значений, более предпочтительных, чем наиболее подходящие значения результатов испытаний на длительную гидростатическую прочность для серийно выпускаемых полиэтиленовых полимеров.

2. Более высокие значения коэффициентов и, следовательно, более высокие значения давлений могут применяться к материалам при условии, что анализ, проведенный согласно требованиям [2], показывает, что применимо меньшее по значению понижение.

3. Срок службы 50 лет используется как основа классификации материалов в соответствии с [6]. Для более длительных сроков, например 100 лет, необходимо рассматривать каждый случай индивидуально, принимая во внимание правила, данные в [2]. См. также [6].

Таблица 1 – Полиэтиленовые трубы с расчетным напряжением σ_S 8 МПа

Номинальный наружный диаметр d_n , мм	Серии труб ¹		
	S8	S 6,3	S5
	Стандартное отношение размеров		
	SDR 17	SDR 13,6	SDR 11
	Номинальное давление PN ² для $\sigma_S = 8$ МПа		
	PN 10	PN 12,5	PN 16
	Номинальная толщина стенки e_n , мм		
32	-	-	3,0
40	-	-	3,7
50	-	-	4,6
63	-	4,7	5,8
75	4,5	5,6	6,8
90	5,4	6,7	8,2
110	6,6	8,1	10,0
125	7,4	9,2	11,4
140	8,3	10,3	12,7
160	9,5	11,8	14,6
180	10,7	13,3	16,4
200	11,9	14,7	18,2
225	13,4	16,6	20,5
250	14,8	18,4	22,7
280	16,6	20,6	25,4
315	18,7	23,2	28,6
355	21,1	26,1	32,2
400	23,7	29,4	36,3
450	26,7	33,1	40,9
500	29,7	36,8	45,4
560	33,2	41,2	50,8
630	37,4	46,2	57,2
710	42,1	52,2	-
800	47,4	58,8	-
900	53,3	-	-
1000	59,3	-	-

Примечания

1. Номер серии труб выводится из отношения σ_S/p_{PMS} , где σ_S – расчетное напряжение при температуре 20°C, а p_{PMS} – максимально допустимое рабочее давление в трубе при 20°C.
2. Номинальное давление PN соответствует максимально допустимому рабочему давлению p_{PMS} в трубе при температуре 20°C, в барах ($1 \text{ бар} = 0,1 \text{ МПа}$).

Таблица 2 – Полиэтиленовые трубы с расчетным напряжением σ_s 6,3 МПа

Номинальный наружный диаметр d_n	Серии труб ¹				
	S10	S8	S 6,3	S5	S4
	Стандартное отношение размеров				
	SDR 21	SDR 17	SDR 13,6	SDR 11	SDR 9
	Номинальное давление PN ² для $\sigma_s = 6,3$ МПа				
	PN6 ³	PN8	PN 10	PN 12,5	PN 16
	Номинальная толщина стенки, e_n , мм				
16	-	-	-	-	2,3
20	-	-	-	-	2,3
25	-	-	-	2,3	2,8
32	-	-	-	3,0	3,6
40	-	-	-	3,7	4,5
50	-	-	-	4,6	5,6
63	-	-	4,7	5,8	7,1
75	-	4,5	5,6	6,8	8,4
90	4,3	5,4	6,7	8,2	10,1
110	5,3	6,6	8,1	10,0	12,3
125	6,0	7,4	9,2	11,4	14,0
140	6,7	8,3	10,3	12,7	15,7
160	7,7	9,5	11,8	14,6	17,9
180	8,6	10,7	13,3	16,4	20,1
200	9,6	11,9	14,7	18,2	22,4
225	10,8	13,4	16,6	20,5	25,2
250	11,9	14,8	18,4	22,7	27,9
280	13,4	16,6	20,6	25,4	31,3
315	15,0	18,7	23,2	28,6	35,2
355	16,9	21,1	26,1	32,2	39,7
400	19,1	23,7	29,4	36,3	44,7
450	21,5	26,7	33,1	40,9	50,3
500	23,9	29,7	36,8	45,4	55,8
560	26,7	33,2	41,2	50,8	-
630	30,0	37,4	46,3	57,2	-
710	33,9	42,1	52,2	-	-
800	38,1	47,4	58,8	-	-
900	42,9	53,3	-	-	-
1000	47,7	59,3	-	-	-
1200	57,2	-	-	-	-
1400	-	-	-	-	-
1600	-	-	-	-	-

Примечания

1. Номер серии труб выводится из отношения σ_s/p_{PMS} , где σ_s – расчетное напряжение при температуре 20°C, а p_{PMS} – максимально допустимое рабочее давление в трубе при 20°C.
2. Номинальное давление PN соответствует максимально допустимому рабочему давлению p_{PMS} в трубе при температуре 20°C, в барах.
3. Для проведения вычислений использовалось номинальное давление, равное 6,3 бар (0,63 МПа)

Таблица 3 – Полиэтиленовые трубы с расчетным напряжением σ_s 5 МПа

Номинальный наружный диаметр d_n	Серии труб ¹							
	S 16	S 12,5	S 8,3	S8	S 6,3	S5	S4	S3,2
	Стандартное отношение размеров							
	SDR 33	SDR 26	SDR 17,6	SDR 17	SDR 13,6	SDR 11	SDR 9	SDR 7,4
	Номинальное давление PN ² для $\sigma_s = 6,3$ Мпа							
	PN 3,2	PN 4	PN 6	PN6,3	PN8	PN 10	PN 12,5	PN 16
Номинальная толщина стенки, e_n , мм								
16	-					2,3	2,3	2,3
20	-				2,3	2,3	2,3	2,8
25	-		2,3	2,3	2,3	2,3	2,8	3,5
32	-		2,3	2,3	2,4	2,9	3,6	4,4
40	-	2,3	2,3	2,4	3,0	3,7	4,5	5,5
50	-	2,3	2,9	3,0	3,7	4,6	5,6	6,9
63	2,3	2,5	3,6	3,8	4,7	5,8	7,1	8,6
75	2,3	2,9	4,3	4,5	5,6	6,8	8,4	10,3
90	2,8	3,5	5,1	5,4	6,7	8,2	10,1	12,3
110	3,4	4,2	6,3	6,6	8,1	10,0	12,3	15,1
125	3,9	4,8	7,1	7,4	9,2	11,4	14,0	17,1
140	4,3	5,4	8,0	8,3	10,3	12,7	15,7	19,2
160	4,9	6,2	9,1	9,5	11,8	14,6	17,9	21,9
180	5,5	6,9	10,2	10,7	13,3	16,4	20,1	24,6
200	6,2	7,7	11,4	11,9	14,7	18,2	22,4	27,4
225	6,9	8,6	12,8	13,4	16,6	20,5	25,2	30,8
250	7,7	9,6	14,2	14,8	18,4	22,7	27,9	34,2
280	8,6	10,7	15,9	16,6	20,6	25,4	31,3	38,3
315	9,7	12,1	17,9	18,7	23,2	28,6	35,2	43,1
355	10,9	13,6	20,1	21,1	26,1	32,2	39,7	48,5
400	12,3	15,3	22,7	23,7	29,4	36,6	44,7	54,7
450	13,8	17,2	25,5	26,7	33,1	40,9	50,3	61,5
500	15,3	19,1	28,3	29,7	36,8	45,4	55,8	-
560	17,2	21,4	31,7	33,2	41,2	50,8	-	-
630	19,3	24,1	35,7	37,4	46,3	57,2	-	-
710	21,8	27,2	40,2	42,1	52,2	-	-	-
800	24,5	30,6	45,3	47,4	58,8	-	-	-
900	27,6	34,4	51,0	53,3	-	-	-	-
1000	30,6	38,2	56,6	59,3	-	-	-	-
1200	36,7	45,9	-	-	-	-	-	-
1400	42,9	53,5	-	-	-	-	-	-
1600	49,0	61,2	-	-	-	-	-	-

Примечания

1. Номер серии труб выводится из отношения σ_s/p_{PMS} , где σ_s – расчетное напряжение при температуре 20°C, а p_{PMS} – максимально допустимое рабочее давление в трубе при 20°C.
2. Номинальное давление PN соответствует максимально допустимому рабочему давлению p_{PMS} в трубе при температуре 20°C, в барах.

Таблица 4 – Полиэтиленовые трубы с расчетным напряжением σ_s 2,5 и 3,2 МПа

Номинальный наружный диаметр d_n	Серии труб ¹					
	S8	S 6,3	S5	S4	S 3,2	S 2,5
	Стандартное отношение размеров					
	SDR 17	SDR 13,6	SDR 11	SDR 9	SDR 7,5	SDR 6
	Номинальное давление PN ² для $\sigma_s = 2,5$ МПа					
		PN 4		PN 6 ³⁾		PN 10
	Номинальное давление PN ² для $\sigma_s = 3,2$ МПа					
	PN 4		PN 6 ³⁾		PN 10	
	Номинальная толщина стенки, e_n , мм					
16	-	-	-	2,3	2,3	2,7
20	-	2,3	2,3	2,3	2,8	3,4
25	2,3	2,3	2,3	2,8	3,5	4,2
32	2,3	2,4	2,9	3,6	4,4	5,4
40	2,4	3,0	3,7	4,5	5,5	6,7
50	3,0	3,7	4,6	5,6	6,9	8,3
63	3,8	4,7	5,8	7,1	8,6	10,5
75	4,5	5,6	6,8	8,4	10,3	12,5
90	5,4	6,7	8,2	10,1	12,3	15,0
110	6,6	8,1	10,0	12,3	15,1	18,3

Примечания

1. Номер серии труб выводится из отношения σ_s/p_{PMS} , где σ_s – расчетное напряжение при температуре 20°C, а p_{PMS} – максимально допустимое рабочее давление в трубе при 20°C.
2. Номинальное давление PN соответствует максимально допустимому рабочему давлению p_{PMS} в трубе при температуре 20°C, в барах.
3. Для проведения вычислений использовалось номинальное давление, равное 6,3 бар (0,63 МПа)

Таблица 5 – Коэффициенты понижения давления при температурах до 40°C, применяемые на срок службы 50 лет

Материал	Коэффициенты понижения давления при:				
	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C
Тип А	1	0,93	0,87	0,8	0,74
Тип В	1	0,9	0,81	0,72	0,62
Тип С	1	0,82	0,65	0,47	0,3

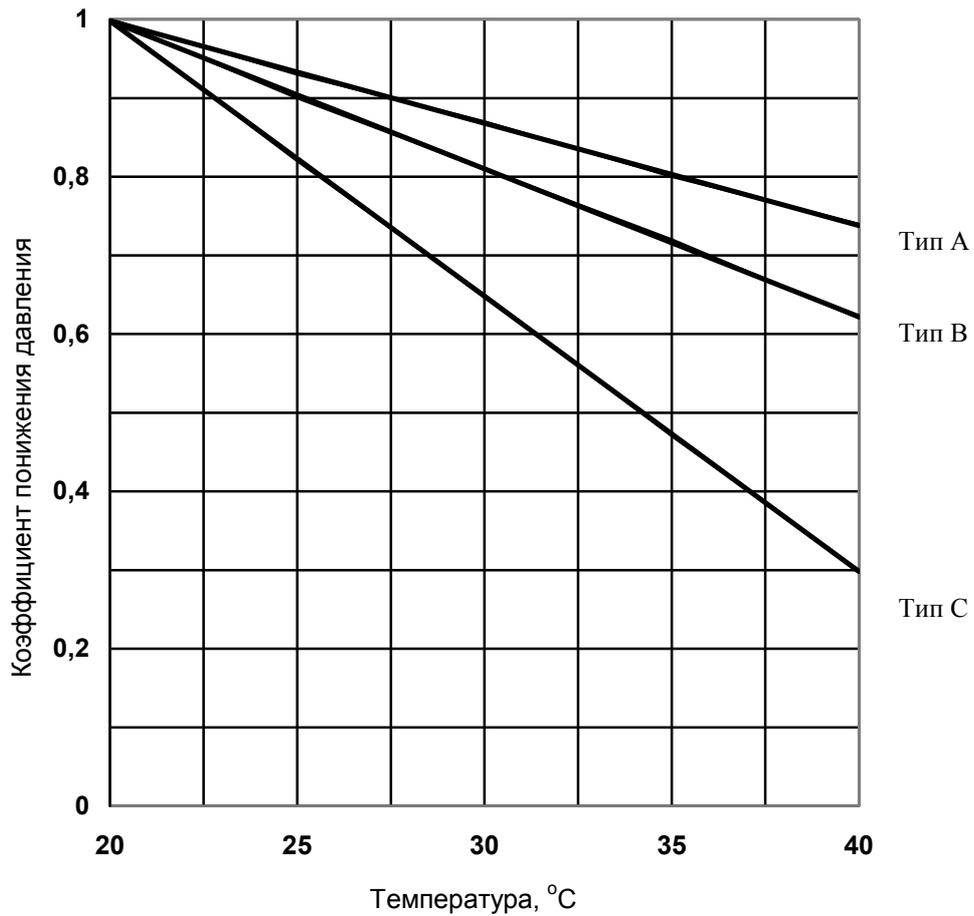


Рисунок 1 – Зависимость коэффициентов понижения давления от температуры, применяемой на срок службы 50 лет

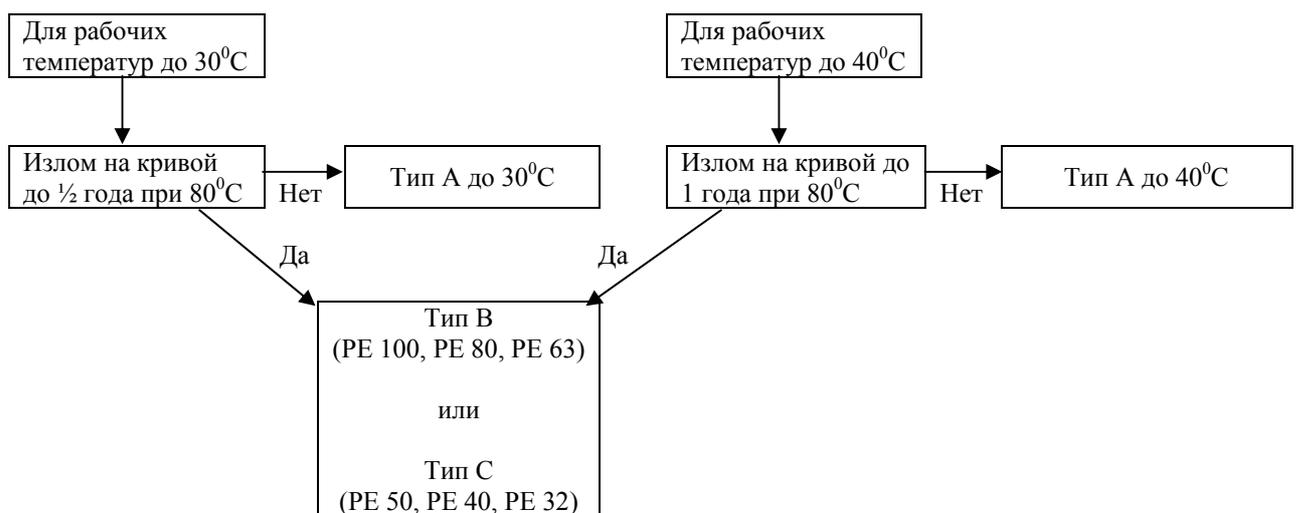


Рисунок 2 – Определение типа материала

4 Общие технические требования

4.1 Характеристики

4.1.1 Внешний вид

При осмотре без увеличения внутренняя и внешняя поверхности должны быть ровными, чистыми, без задиров, пузырей и других дефектов поверхности, которые могут повлиять на эксплуатационные свойства трубы. Концы трубы должны быть обрезаны чисто и под прямым углом к продольной оси трубы.

4.1.2 Требования к исходному материалу

4.1.2.1 Общие положения

Трубы должны производиться из полиэтилена содержащего только те антиоксиданты, ультрафиолетовые стабилизаторы и красящие пигменты, которые необходимы для производства труб и соответствуют данным техническим условиям и конечному использованию, включая свариваемость, когда это возможно. Трубы для подачи питьевой воды должны быть черными или синими, или черными с синими полосами.

4.1.2.2 Черные трубы

Для черных труб, содержание сажи в соединении должно составлять $(2,25 \pm 0,25)\%$ по массе при измерении, проводимом согласно требованиям [7].

4.1.2.3 Синие трубы или черные трубы с синими полосами

Использование синего цвета или черного с синими полосами должно определяться в соответствии с национальными требованиями.

Материал для полос должен быть полимером такого же типа, что и полимер, используемый для основного состава трубы.

4.1.2.4 Дисперсия сажи и синего красящего пигмента в соединениях

При определении в соответствии с [8] дисперсия сажи должна быть равна или меньше класса 3.

При определении в соответствии с [8] дисперсия синего красящего пигмента должна быть равна или меньше класса 3.

4.1.2.5 Термическая стабильность

При определении в соответствии с [9] или с п.8.9 ГОСТ Р 50838 время индукции материалов PE 63, PE 80 и PE 100 должно быть равно как минимум 20 минутам при температуре испытания 200°C или эквивалентному промежутку времени при проведении испытаний при температуре 210°C, при условии, что эквивалентность подтверждается явной корреляционной связью между результатами полученными при значениях температуры 200°C и 210°C.

В случае разногласий температура при проведении испытания должна составлять 200°C.

4.1.2.6 Материал для вторичной переработки

Чистый материал для вторичной переработки, полученный при производстве труб производителем в соответствии с данными техническими условиями, может использоваться, если он был произведен из того же полимера, который используется в соответствующем производстве.

4.1.2.7 Влияние труб, предназначенных для подачи воды населению, на качество воды

Если трубы используются в условиях, для которых они спроектированы, материал трубы, который находится или возможно будет находиться в контакте с питьевой водой, не должен нести опасность отравления, поддерживать рост микробов и не должен давать неприятного привкуса или запаха, создавать помутнение или менять цвет воды.

Полиэтиленовые трубы для водоснабжения и материалы, используемые для их сварки, не должны ухудшать микробиологические, санитарно-химические показатели воды, выделять (мигрировать) в нее вредные вещества в концентрациях, превышающей предельно допустимые уровни и оказывать токсикологическое воздействие на здоровье человека.

Трубы для хозяйственно-питьевого водоснабжения изготавливают из полиэтилена марок, разрешенных органами здравоохранения.

Концентрация веществ, химических и биологических агентов, вымываемых из материалов, находящихся в контакте с питьевой водой, и значения соответствующих органолептических/физических параметров не должны превышать предельные значения, рекомендуемые Всемирной организацией здравоохранения, которые представлены в следующей публикации этой организации: Директивы по качеству питьевой воды, Том 1: Рекомендации [10], или требуемые директивой Совета ЕЭС от 15 июля 1980 г [11], касающейся качества воды, предназначенной для потребления населением, или обусловленные законодательством Республики Казахстан, в зависимости от того, какое из значений является более строгим.

Примечание – При необходимости могут применяться дополнительные требования, обусловленные местным законодательством по безопасности и качеству воды.

Полиэтиленовые трубы, проведенные в жилых домах, производственных зданиях, где постоянно пребывают люди, не должны оказывать вредного воздействия на их здоровье.

4.1.2.8 Обозначение и классификация

Соединения должны обозначаться типом материала (например PE 80), соответствующего применимому значению минимального требуемого запаса прочности (MRS), данного в таблице 6, а нижний доверительный предел σ_{LCL} для соединения определяется в соответствии с требованиями [2] и классифицируется в соответствии с требованиями [12] для нахождения значения MRS.

Достоверность обозначения должна подтверждаться производителем соединения или, в случае изготовления в собственных условиях, производителем труб.

Расчетное напряжение трубы σ_s должно определяться путем применения расчетного коэффициента C равного или меньше чем 1,25 значения MRS для материала.

Примечание – В зависимости от эксплуатационных условий и вопросов защиты окружающей среды инженеры могут применять большее значение расчетного коэффициента.

Таблица 6 - Обозначение материала

Обозначения материала	MRS - 50 лет при 20°C, МПа	Максимально допустимое гидростатическое расчетное напряжение σ_s , МПа
PE 100	10	8
PE 80	8	6,3
PE 63	6,3	5
PE 40	4	3,2
PE 32	3,2	2,5

Зависимость между MRS и σ_s для различных расчетных коэффициентов представлена в таблице 7.

Таблица 7 - Зависимость между MRS, σ_S и расчетным коэффициентом C при температуре 20°C

Гидростатическое расчетное напряжение σ_S , МПа	Минимальный требуемый запас прочности, МПа				
	10	8	6,3	4	3,2
	Расчетный коэффициент C				
8	1,25				
6,3	1,6	1,25			
5	2	1,6	1,25		
4	2,5	2	1,6		
3,2	3,2	2,5	2	1,25	
2,5	—	3,2	2,5	1,6	1,25

4.1.2.9 Коэффициент текучести и плотность

Производитель труб должен предоставить данные по плотности и коэффициенту текучести исходного сырья.

При измерении в соответствии с [13] коэффициент текучести должен соответствовать следующим требованиям:

- значение коэффициента текучести не должно колебаться более чем на $\pm 30\%$ от значения, определенного производителем;
- изменение коэффициента текучести, обусловленное технологическим процессом, т.е. разница между измеренным значением для материала трубы и измеренным значением для состава, не должно быть больше чем 25%.

4.1.3 Требования к механическим свойствам

4.1.3.1 Гидростатическая прочность

При проведении испытаний в соответствии с [14] трубы должны соответствовать требованиям, представленным в таблице 8.

Таблица 8 – Гидростатическая прочность труб

Материал трубы	Напряжение испытания, МПа		
	100 ч при 20°C	165 ¹⁾ ч при 80°C	1000 ч при 80°C
PE 100	12,4	5,5	5,0
PE 80	9,0	4,6	4,0
PE 63	8,0	3,5	3,2
PE 40	7,0	2,5	2,0
PE 32	6,5	2,0	1,5

¹⁾Примечание: Принимается во внимание только хрупкое разрушение (см. п.5.2)

4.1.3.2 Повторное испытание при разрушении при температуре 80°C

Появление хрупкого излома за период времени меньше чем 165 ч. считается разрушением.

Если во время 165-ти часового испытания испытываемый образец материала приходит в вязкое состояние меньше чем за 165 чов, следует провести повторное испытание при меньшем напряжении. Из строки таблицы 9 по значениям напряжения/времени должны быть выбраны новые значения напряжения и минимального периода времени до разрушения.

Таблица 9 – Гидростатическая прочность при 80°C – требования к повторному проведению испытания

PE 32		PE 40		PE 63		PE 80		PE 100	
Напряжение, МПа	Минимальный период времени до разрушения, ч	Напряжение, МПа	Минимальный период времени до разрушения, ч	Напряжение, МПа	Минимальный период времени до разрушения, ч	Напряжение, МПа	Минимальный период времени до разрушения, ч	Напряжение, МПа	Минимальный период времени до разрушения, ч
2,0	165	2,5	165	3,5	165	4,6	165	5,5	165
1,9	227	2,4	230	3,4	285	4,5	219	5,4	233
1,8	319	2,3	323	3,3	538	4,4	283	5,3	332
1,7	456	2,2	463	3,2	1000	4,3	384	5,2	476
1,6	667	2,1	675			4,2	533	5,1	688
1,5	1000	2,0	1000			4,1	727	5,0	1000
						4,0	1000		

4.1.4 Требования к физическим свойствам

4.1.4.1 Термическая стабильность труб, произведенных из полиэтилена марок PE 63, PE 80 и PE 100

При определении в соответствии с [9] или с п.8.9 ГОСТ Р 50838, время индукции для испытуемых образцов, взятых из труб, изготовленных из полиэтилена марок PE 63, PE 80 и PE 100, должно быть равным как минимум 20 минутам при испытании при температуре 200°C либо эквивалентному периоду времени при испытании при 210°C, при условии, что эквивалентность подтверждается явной корреляционной связью между результатами, полученными при значениях температуры 200°C и 210°C. Образцы для испытаний должны быть отобраны от внутренней поверхности трубы.

4.1.4.2 Изменение продольных размеров

При определении в соответствии с [15], методы А и В, используют одно из следующих подходящих значений температур:

(110±2)°C для полиэтилена марок PE 63, PE 80 и PE 100

или

(100±2)°C для полиэтилена марок PE 32 и PE 40

и промежутки времени испытания, данные в [16]. Значение изменения продольных размеров не должно превышать 3%.

Для труб с наружным диаметром большим, чем 200 мм, могут использоваться продольно отрезаемые сегменты.

4.1.4.3 Атмосферостойкость нечерных труб

Для того, чтобы определить эффект влияния атмосферных воздействий, трубы должны быть подвержены внешнему воздействию согласно процедуре, представленной в разделе 11.

После воздействия солнечной энергии с общим значением, по крайней мере 3,5 ГДж/м², труба должна удовлетворять следующим требованиям:

- а) гидростатическая прочность, при определении в соответствии с пунктом 4.1.3.1 при 80°C и, по крайней мере при 165 ч, должна соответствовать минимальным требованиям.
- б) относительное удлинение при разрыве, при определении согласно [17] и [18], не должно быть меньше, чем 350%.
- в) время индукции при измерении согласно [9] с использованием образца, взятого с внешней поверхности трубы, должно быть по крайней мере 10 мин при температуре 200°C.

4.2 Маркировка

На все трубы должна быть нанесена нестираемая маркировка с максимальным интервалом 1 м.

Маркировка должна содержать по крайней мере следующую информацию:

- имя производителя и/или торговую марку;
- размеры (номинальный наружный диаметр × номинальная толщина стенки);
- допуск на наружный диаметр (А или В);
- обозначение материала трубы (PE 100, PE 80, PE 63, PE 40 или PE 32);
- номинальное давление (PN);
- серии труб (S или SDR) (необязательно);
- срок производства (дата или код);
- обозначение данного государственного стандарта.

Слово “вода” (“water”) может быть также включено, если труба предназначена для питьевой воды.

5 Требования безопасности

5.1 Трубы из полиэтилена относят к 4-му классу опасности по ГОСТ 12.1.005. Трубы относят к группе «горючие» по ГОСТ 12.1.044. Температура воспламенения материала труб – не ниже 300⁰С.

Средства пожаротушения: распыленная вода со смачивателем, огнетушащие составы (средства), двуокись углерода, пена, огнетушащий порошок ПФ, песок, кошма. Тушить пожар необходимо в противогазах марки В по ГОСТ 12.4.121.

5.2 В условиях хранения и эксплуатации трубы из полиэтилена не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают при непосредственном контакте вредного действия на организм человека, работа с ними не требует применения специальных средств индивидуальной защиты.

Безопасность технологического процесса при производстве труб должна соответствовать ГОСТ 12.3.030. Предельно допустимые концентрации основных продуктов термоокислительной деструкции в воздухе рабочей зоны производственных помещений и класс опасности по ГОСТ 12.1.005 приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Предельно допустимые концентрации основных вредных веществ

Наименование продукта	Предельно допустимая концентрация, мг/м ³	Класс опасности	Действие на организм
Формальдегид	0,5	2	Выраженное раздражающее, sensibilizing
Ацетальдегид	5,0	3	Общее токсическое
Углерода оксид	20,0	4	Общее токсическое
Органические кислоты (в пересчете на уксусную кислоту)	5,0	3	Общее токсическое
Аэрозоль полиэтилена	10,0	4	Общее токсическое

5.3 С целью предотвращения загрязнения атмосферы в процессе производства труб необходимо выполнять требования ГОСТ 17.2.3.02.

Трубы стойки к деформации в атмосферных условиях при соблюдении условий эксплуатации и хранения. Образующиеся при производстве труб твердые технологические отходы не токсичны, обезвреживания не требуют, подлежат переработке. Отходы, не подлежащие переработке, уничтожаются в соответствии с санитарными правилами, предусматривающими порядок накопления, транспортирования, обезвреживания и захоронения промышленных отходов.

6 Правила приемки

6.1 Трубы принимают партиями. Партией считают количество труб одного номинального наружного диаметра и номинальной толщины стенки, изготовленных в установленный период времени из сырья одной марки или партии и сопровождаемых одним документом о качестве, содержащим:

- наименование и/или товарный знак предприятия-изготовителя;
- местонахождение (юридический адрес) предприятия-изготовителя;
- номер партии и дату изготовления;
- условное обозначение трубы;
- размер партии в метрах;
- марку сырья;
- результаты испытаний или подтверждение о соответствии качества труб требованиям настоящего стандарта.

Размер партии 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.

6.2 Для проверки соответствия качества труб проводят приемосдаточные и периодические испытания по показателям таблицы 11, при этом объем выборки от партии по показателям внешнего вида поверхности и размеров составляет не менее пяти проб в виде отрезков труб, а по показателям изменение длины труб после прогрева и стойкость при постоянном внутреннем давлении (гидростатическая прочность) – не менее трех проб.

Отбор проб от партии производят методом случайной выборки. Допускается у изготовителя формировать объем выборки равномерно в течение всего процесса производства. Для определения овальности после экструзии пробы отбирают у изготовителя на выходе с технологической линии перед намоткой труб в бухты, катушки.

Для проведения контрольных испытаний труб на соответствие их характеристик настоящему стандарту выбирают по одному типовому представителю из каждой группы труб по номинальному наружному диаметру:

- диаметр 50 мм и менее;
- диаметр от 63 до 125 мм;
- диаметр от 140 до 225 мм;
- диаметр от 250 до 630 мм;
- диаметр 710 мм и более.

Таблица 11 – Частота проводимых испытаний

№ n/n	Наименование показателя	Частота контроля
1	Размеры труб (наружный диаметр, толщина стенки, овальность)	На каждой партии
2	Внешний вид поверхности	На каждой партии
3	Термическая стабильность	Для каждой марки сырья не реже одного раза в 12 месяцев
4	Коэффициент текучести	На каждой партии
5	Изменение длины труб после прогрева	На каждой 40-й партии каждой группы диаметров каждой марки сырья не реже одного раза в 6 месяцев
6	Гидростатическая прочность при 20 ⁰ С – 100 ч	На каждой 15-й партии каждой группы диаметров каждой марки сырья не реже одного раза в месяц
7	Гидростатическая прочность при 80 ⁰ С – 165 ч	На каждой 40-й партии каждой группы диаметров каждой марки сырья не реже одного раза в 3 месяца
8	Гидростатическая прочность при 80 ⁰ С – 1000 ч	На каждой 100-й партии каждой группы диаметров каждой марки сырья не реже одного раза в 6 месяцев

6.3 При получении неудовлетворительных результатов приемосдаточных испытаний хотя бы по одному показателю по нему проводят повторные испытания на удвоенной выборке. При получении неудовлетворительных результатов повторных приемосдаточных испытаний партию труб бракуют.

6.4 При получении неудовлетворительных результатов периодических испытаний хотя бы по одному показателю по нему проводят повторные испытания на удвоенной выборке. При получении неудовлетворительных результатов повторных периодических испытаний их переводят в категорию приемосдаточных испытаний до получения положительных результатов по данному показателю.

7 Метод испытаний для оценки атмосферного воздействия

7.1 Оборудование и условия проведения испытания для оценки атмосферного воздействия

Штативы и зажимы для образцов должны быть сделаны из инертных материалов, которые не влияют на результаты испытаний. Подходят такие материалы, как дерево, нержавеющие алюминиевые сплавы, нержавеющая сталь или керамика. Латунь, сталь или медь не должны использоваться в непосредственной близости от образцов для испытаний. Место проведения испытания должно быть оборудовано приборами для измерения полученного количества солнечной энергии и для измерения температуры окружающей среды.

Оборудование должно быть способным поддерживать образцы трубы так, чтобы поверхность, подвергаемая воздействию находилась под углом 45 ° к горизонтали и была обращена в направлении экватора. Обычно место проведения – это открытая площадка достаточно удаленная от деревьев и зданий. Для проведения испытания по оценке воздействия в северном полушарии, никакие преграды, включая соседние штативы, в восточном, южном или западном направлении не должны образовывать вертикальный угол больший 20 ° или в северном направлении больше чем 45 °. При проведении испытания в южном полушарии применяются соответствующие положения.

7.2 Образцы для испытания

Образцы для испытаний должны иметь длину приблизительно 1 м. Они должны отбираться из труб с наиболее тонкой стенкой в пределах произвольного диапазона значений диаметра. Партия труб из которой выбираются образцы должна соответствовать всем требованиям данного государственного стандарта.

7.3 Метод испытаний

Промаркировать каждый образец трубы для того, чтобы можно было идентифицировать его, записать данные положения каждого образца.

Подвергнуть образцы труб воздействию солнечной энергии в общем количестве по крайней мере 3,5 Гдж/м².

Затем снять образцы труб и испытать их в соответствии с положениями раздела 6.3. В случае, если образец для проведения испытания состоит только из части сечения трубы, например образец для растяжения или часть поверхностного слоя, отбор образца для испытаний производить с верхней части образца трубы, подвергнутого воздействию.

8 *Транспортирование и хранение*

8.1 Трубы транспортируют любым видом транспорта в соответствии с нормативно-правовыми актами и правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

При транспортировании и хранении трубы следует укладывать на ровную поверхность транспортных средств, без острых выступов и неровностей во избежание повреждения труб.

8.2 Синие трубы хранят по ГОСТ 15150, раздел 10 в условиях 5 (ОЖ4). Допускается хранение труб в условиях 8 (ОЖ3) сроком не более 12 месяцев, включая срок хранения у изготовителя. Черные и черные с синими полосами трубы хранят по ГОСТ 15150, раздел 10, в условиях 8 (ОЖ3). Высота штабеля при хранении труб не должна превышать 2 м. При хранении труб сроком до двух месяцев высота штабеля должна быть не более 3 м.

9 **Указания на совместимость по сварке**

Если трубы, произведенные из полиэтилена марок PE 63, PE 80 или PE 100, должны быть соединены между собой при помощи стыковой сварки или с использованием электросварных фитингов, и при этом происходит смешивание различных типов материалов, из которых изготовлены трубы, соединения должны соответствовать требованиям, определенным в таблице 8 (80°C/165 чов).

Соединения, обозначенные как PE 63, PE 80 и PE 100 и имеющие значение коэффициента текучести (190°C/5 кг) в пределах интервала от 0,2 г/10 мин до 1,3 г/мин, могут рассматриваться как материалы, совместимые для сварки друг с другом.

10 **Гарантии изготовителя**

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения.

10.2 Гарантийный срок хранения – два года со дня изготовления.

Приложение
(обязательное)

Библиография

- [1] ИСО 161-1:1996. Термопластиковые трубы для транспортировки жидкостей – Номинальные наружные диаметры и номинальные давления – Часть 1: Метрическая серия.
- [2] ИСО/ТТ 9080:1992. Трубы из термопластов для транспортировки жидкостей – Метод экстраполяции данных о разрыве под действием гидростатической нагрузки для определения долгосрочной гидростатической прочности труб из термопластичных материалов.
- [3] ИСО 3126:1974. Трубы пластмассовые – Определение размеров.
- [4] ИСО 11922-1:1997. Трубы из термопластичных материалов для транспортировки текучих сред – Размеры и допуски – Часть 1: Метрическая серия.
- [5] ИСО 4065:1996. Трубы из термопластмассы – Универсальная таблица толщины стенки.
- [6] ИСО 13761:1996. Пластмассовые трубы и фитинги – Коэффициенты понижения давления для систем полиэтиленовых трубопроводов, используемых при температурах свыше 20 °С.
- [7] ИСО 6964:1986. Трубы и арматура из пластмасс на основе полиолефинов – Определение сажи прокаливанием и пиролизом – Метод испытаний и основные технические требования.
- [8] ИСО 18553:2002. Метод оценки степени дисперсии красящего пигмента или сажи в трубах, фитингах и соединениях из полиолефина.
- [9] ИСО/ТТ 10837:1991. Определение термостабильности полиэтилена (PE) для газовых труб и фитингов.
- [10] Директивы по качеству питьевой воды. Том 1: Рекомендации. ВОЗ. Женева, 1984.
- [11] Директива Совета ЕЭС от 15 июля 1980 по качеству воды, предназначенной для потребления населением. Официальный журнал Европейского сообщества, L229, С. 11-29.
- [12] ИСО 12162:1995. Термопластичные материалы для производства труб и фитингов, предназначенных для напорных приложений – Классификация и обозначение – Общий эксплуатационный (расчетный) коэффициент.
- [13] ИСО 1133:1997. Пластмассы – Определение индекса текучести расплава по массе термопластов.
- [14] ИСО 1167:1996. Трубы из термопластмасс для транспортировки жидкостей – Сопротивление внутреннему давлению – Метод испытания.
- [15] ИСО 2505-1:1994. Трубы из термопластов – Изменение продольных размеров – Часть 1: Методы определения.
- [16] ИСО 2505-2:1994. Трубы из термопластов – Изменение продольных размеров – Часть 2: Параметры для определения.
- [17] ИСО 6259-1:1997. Трубы из термопластов – Определение механических свойств при растяжении – Часть 1: Общие методы испытания.
- [18] ИСО 6259-3:1997. Трубы из термопластов – Определение механических свойств при растяжении – Часть 3: Полиолефиновые трубы.

УДК

МКС 83.140.30

Ключевые слова: труба полиэтиленовая, область применения, основные параметры и размеры, маркировка, правила приемки, транспортирование и хранение

Разработчик: Атырауский завод полиэтиленовых труб компании «Шеврон
Мунайгаз Инк.»

Генеральный менеджер
Менеджер по контролю качества

Саппаев М.С.,
Дюсекенов С.М.