



ДСТУ Б В.2.5-17-2001

**ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

---

**Інженерне обладнання будинків і споруд.  
Зовнішні мережі та споруди**

**ТРУБИ ЗІ СТРУКТУРОВАНОГО  
ПОЛІЕТИЛЕНУ ДЛЯ МЕРЕЖ ХОЛОДНОГО,  
ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ  
ТА ОПАЛЕННЯ**

**Технічні умови**

*Видання офіційне*

## **Передмова**

### **1 РОЗРОБЛЕНИЙ**

Державним підприємством "ЦентрСЕПРОтепломережа",  
НВФ "Полімербуд"

### **ВНЕСЕНИЙ**

Управлінням архітектурно-будівельних систем та інженерного  
обладнання будинків і споруд Держбуду України

### **2 ЗАТВЕРДЖЕНИЙ ТА ВВЕДЕНИЙ В ДІЮ**

Наказом Держбуду України від 9 січня 2001 р. № 4

### **3 ВВЕДЕНИЙ ВПЕРШЕ**

Цей стандарт відповідає:

ISO 10146:1997 - Crosslinked polyethylene (PE-X) pipes - Effect of time and temperature on the expected strength в частині визначення розрахункового напруження в стінці труб із PE-X в розділі "Визначення і позначення", розрахункових значень напруження в стінці труб зі структурованого поліетилену (Додаток Б) та діаграми тривалої міцності труб зі структурованого поліетилену (Додаток В);

EN 579: 1993 - Crosslinked polyethylene (PE-X) pipes - Determination of degree of cross-linking by solvent extraction в частині визначення ступеня зшивання труб зі структурованого поліетилену в розділі "Методи випробувань";

DIN 16892:1985 - Crosslinked polyethylene (PE-X) pipes - General quality requirements and testing в частині технічних вимог до стійкості при випробуваннях внутрішнім тиском.

Даний стандарт не може бути повністю або частково відтворений, тиражований і розповсюджений як офіційне видання без дозволу Держбуду України

## Зміст

	С.
1 Галузь використання .....	1
2 Нормативні посилання .....	2
3 Визначення і позначення .....	4
4 Основні параметри та розміри .....	9
5 Технічні вимоги .....	10
6 Вимоги безпеки та охорони навколишнього середовища .....	16
7 Правила приймання .....	18
8 Методи випробувань .....	21
9 Транспортування та зберігання .....	25
10 Вказівки щодо застосування .....	26
11 Гарантії виготовлювача .....	27
Додаток А	
Коефіцієнт запасу міцності труб зі структурованого поліетилену .....	28
Додаток Б	
Розрахункові значення напруження в стінці труби з РЕ-Х .....	29
Додаток В	
Діаграма тривалої міцності труб зі структурованого поліетилену .....	31
Додаток Г	
Класифікація технологічних методів зшивання труб зі структурованого поліетилену .....	32
Додаток Д	
Порядок оформлення та затвердження контрольних зразків зовнішнього вигляду .....	33

## **Вступ**

1 При розробці розділів "Визначення і позначення", "Основні параметри та розміри", "Технічні вимоги", "Правила приймання", "Методи випробувань" та "Вказівки щодо застосування" даного стандарту були використані матеріали остаточної редакції проекту стандарту pr EN 12318-16: 1999 E-Plastics piping systems for hot and cold water installations - Crosslinked polyethylene (PE-X). Parts 1, 2, 5, 7.

2 При розробці додатка Г "Класифікація технологічних методів зшивання труб зі структурованого поліетилену" даного стандарту були використані інформаційні матеріали фірми WIRSBO.

**ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

---

**Інженерне обладнання будинків і споруд.  
Зовнішні мережі та споруди**

**Труби зі структурованого поліетилену  
для мереж холодного, гарячого водопостачання  
та опалення**

*Технічні умови*

**Инженерное оборудование зданий и сооружений.  
Внешние сети и сооружения**

**Трубы из структурированного полиэтилена  
для сетей холодного, горячего водоснабжения  
и отопления**

*Технические условия*

**Engineering equipment of buildings and constructions.  
External networks and constructions**

**Pipes from crosslinked polyethylene  
for networks of cool, hot water  
and heating-supply**

*Specifications*

---

Чинний від 2001-03-01

**1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ**

Даний стандарт поширюється на труби кільцевого перерізу зі структурованого (зшитого) поліетилену зі ступенем зшивання не менше 60 % (далі за текстом труби із РЕ-Х), що призначені для будівництва та ремонту трубопроводів мереж холодного, гарячого водопостачання та опалення, які транспортують воду з температурою від 5°C до 95°C, в тому числі для господарсько-питного водопостачання (крім трубопроводів об'єднаної та роздільної мереж протипожежного водопостачання) та інших рідких та газоподібних середовищ, до яких труби із РЕ-Х хімічно стійкі.

ДСТУ Б В.2.5-17-2001 с.2

Даний стандарт розповсюджується на труби з РЕ-Х, які виготовлені методом неперервної екструзії та структуровані всіма методами хімічного або радіаційного зшивання, що постачаються споживачу.

Всі вимоги даного стандарту є обов'язковими, крім додатків В і Г.

Стандарт придатний для цілей сертифікації.

## 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У даному стандарті наведені посилання на наступні нормативні документи:

ISO 161-1: 1996	Thermoplastics pipes fo the conveyance of fluids -Nominal outside diameters and nominal pressures - Part 1: Metric series
ISO 11922-1: 1997	Thermoplastics pipes fo the conveyance of fluids – Dimension and tolerances - Part 1: metric series
ISO 4065: 1996	Thermoplastics pipes - Universal wall thickness table
ДСТУ Б А. 3.1-6-96	Матеріали та вироби будівельні. Порядок розробки та постановки на виробництво
ДСТУ Б В.2.7-73-98	Труби поліетиленові для подачі горючих газів. Технічні умови
ДСТУ 3021-95	Випробування і контроль якості продукції. Терміни та визначення
ГОСТ 12.1.003-83*	ССБТ. Шум. Общие требования безопасности
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 12.1.012-90	ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.014-84	ССБТ. Воздух рабочей зоны. Метод измерения концентраций вредных веществ индикаторными трубками
ГОСТ 12.1.018-93	ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования
ГОСТ 12.1.019-79	ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
ГОСТ 12.1.041-83	Пожаробезопасность горючих пылей. Общие требования
ГОСТ 12.1.044-89	ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы

ГОСТ 12.2.003-91	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.061-81	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам
ГОСТ 12.3.002-75*	ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.009-76*	ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.030-83*	ССБТ. Переработка пластических масс. Требования безопасности
ГОСТ 12.4.011-89-89	ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
ГОСТ 12.4.021-75*	ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования
ГОСТ 12.4.028-76*	ССБТ. Респираторы ШБ-1 "Лепесток". Технические условия
ГОСТ 12.4.029-76*	ССБТ. Фартуки специальные. Технические условия
ГОСТ 12.4.072-79*	ССБТ. Сапоги специальные резиновые формовые, защищающие от воды, нефтяных масел и механических воздействий. Технические условия
ГОСТ 12.4.121-83*	ССБТ. Противогазы промышленные фильтрующие. Технические условия
ГОСТ 17.2.3.02-78	Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными
ГОСТ 166-89*	Штангенциркули. Технические условия
ГОСТ 3187-76	Сетки проволочные тканевые фильтровые. Технические условия
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 4333-87	Нефтепродукты. Методы определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле
ГОСТ 6507-90*	Микрометры. Технические условия
ГОСТ 7502-89*	Рулетки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 8032-84	Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел
ГОСТ 9410-78	Ксилол нефтяной. Технические условия
ГОСТ 9550-81	Пластмассы. Методы определения модуля упругости при растяжении, сжатии и изгибе

ГОСТ 11262-80*	Пластмассы. Метод испытания на растяжение
ГОСТ 11358-89*	Толщиномеры и стенкомеры индикаторные с ценой деления 0,01 и 0,1 мм. Технические условия
ГОСТ 12423-66*	Пластмассы. Условия кондиционирования и испытаний образцов (проб)
ГОСТ 14192-77	Маркировка грузов
ГОСТ 15139-69*	Пластмассы. Методы определения плотности (объемной массы)
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 18097-93	Станки токарно-винторезные и токарные. Основные размеры. Нормы точности
ГОСТ 19433-88*	Грузы опасные. Классификация и маркировка
ГОСТ 20010-93	Перчатки резиновые технические. Технические условия
ГОСТ 21650-76*	Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования
ГОСТ 22235-76*	Вагоны грузовые магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие требования по обеспечению сохранности при производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ
ГОСТ 22360-95	Шкафы демонстрационные и лабораторные вытяжные. Типы и функциональные размеры
ГОСТ 24104-88	Весы лабораторные общего назначения и образцовые. Общие технические условия
ГОСТ 24157-80	Трубы из пластмасс. Метод определения стойкости при постоянном внутреннем давлении
ГОСТ 25336-82	Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры
ГОСТ 26277-84*	Пластмассы. Общие требования к изготовлению образцов способом механической обработки
ГОСТ 27078-86	Трубы из термопластов. Методы определения изменения длины труб после прогрева
ГОСТ 27574-87	Костюмы женские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия
СНиП II -4-79	Естественное и искусственное освещение



СНіП 2.04.01-85	Внутренний водопровод и канализация зданий
СНіП 2.04.05-91	Отопление, вентиляция и кондиционирование
СН 3223-85	Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах. Защита от шума
СН 4088-86	Санитарные нормы микроклимата производственных помещений
СанПиН 4946-89	Санитарные правила по охране атмосферного воздуха населенных мест
МУ №1986-79	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе
МУ № 1993-79	Методические указания по хроматографическому определению водорода, метана, окиси углерода, этана, изопентана, бензола, толуола, стирола, этилбензола в воздухе рабочей зоны
МУ № 2563-82	Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны
МУ № 4436-87	Измерение концентраций аэрозоля преимущественно фибриозного действия

### 3 ВИЗНАЧЕННЯ І ПОЗНАЧЕННЯ

3.1 У даному стандарті застосовують такі терміни, їх позначення і визначення.

3.1.1 Номінальний зовнішній діаметр  $d_n$  - чисельне позначення розміру зовнішнього діаметра в міліметрах, що є загальноприйнятим в системі позначення труб.

*Примітка 1.* У зв'язку з загальноприйнятою практикою в російській та українській версіях даного стандарту при позначенні труб зі зшитого поліетилену "PE-X" використовуються букви латинського алфавіту.

*Примітка 2.* Для труб, що відповідають ISO 161-1 і даному стандарту, номінальний зовнішній діаметр  $d_n$ , виражений у міліметрах, є мінімальним середнім діаметром  $d_{em. min}$ .

3.1.2 Середній зовнішній діаметр  $d_{em}$  - частка від ділення значення зовнішнього периметра труби, виміряного в міліметрах у будь-якому поперечному перерізі, на значення  $\pi = 3,142$ , округлене в більший бік до 0,1 мм.

3.1.3 Мінімальний середній зовнішній діаметр  $d_{em. min}$  - мінімальне значення середнього зовнішнього діаметра, зазначене в даному стандарті.

3.1.4 Максимальний середній зовнішній діаметр  $d_{em. max}$  - максимальне значення середнього зовнішнього діаметра, зазначене в даному стандарті.

3.1.5 Овальність труби - різниця між максимальним та мінімальним зовнішніми діаметрами, виміряними в одному поперечному перерізі труби.

3.1.6 Номінальна товщина стінки  $e_n$  - товщина стінки труби, виражена в міліметрах (згідно з ISO 4065). Вона повинна відповідати мінімальній товщині стінки в будь-якій точці  $e_{y \min}$ .

3.1.7 Середня товщина стінки  $e_m$  - середнє арифметичне як мінімум чотирьох вимірів, рівномірно розподілених навколо одного й того ж поперечного перерізу труби, враховуючи вже виміряні мінімальні та максимальні значення, виражені в міліметрах і округлені в більший бік до 0,1 мм.

3.1.8 Мінімальна товщина стінки  $e_{y \min}$  - мінімальна товщина стінки труби, зазначена в даному стандарті.

3.1.9 Максимальна товщина стінки  $e_{y \max}$  - максимальна товщина стінки, яка може бути визначена за ISO 11922-1.

3.1.10 Стандартне розмірне відношення **SDR** - відношення номінального зовнішнього діаметра до номінальної товщини стінки, яке вираховується за формулою

$$SDR = d_n / e_n. \quad (3.1)$$

3.1.11 Серійне число труби  $S$  - параметр, що характеризує співвідношення між номінальним зовнішнім діаметром труби  $d_n$  і номінальною товщиною стінки  $e_n$ , який приймається згідно зі стандартом ISO 4065, що містить розраховані значення  $S$  і пов'язаний зі стандартним розмірним відношенням **SDR** за формулою

$$S = (SDR - 1) / 2. \quad (3.2)$$

3.1.12 Розрахункове серійне число  $S_p$  - параметр, що застосовується для труб, зазначених в даному стандарті, характеризує співвідношення між номінальним зовнішнім діаметром труби  $d_n$  і номінальною товщиною стінки  $e_n$ , значення яких відрізняються від наведених в ISO 4065.

Для визначення розрахункового серійного числа  $S_p$  слід використовувати формулу

$$S_p = (d_n - e_n) / 2 e_n. \quad (3.3)$$

**Примітка.** Згідно з розділом 10 даного стандарту серійне число труби  $S$  за ISO 4065 і розрахункове серійне число  $S_p$  використовуються як визначальний критерій при виборі галузі застосування труб із PE-X.

3.1.13 Термін служби трубопроводу  $v$  - прогнозований період безаварійної експлуатації трубопроводу, виражений в годинах (роках).

3.1.14 Термін служби трубопроводу при максимальних параметрах теплоносія  $v_{\max}$  - прогнозований період експлуатації трубопроводу з максимальними параметрами теплоносія, виражений в годинах або роках.

3.1.15 Період граничного стану  $v_{\text{mal}}$  - прогнозований період впливу на трубопровід параметрів граничного стану теплоносія, що передуює виходу з ладу трубопроводу, виражений в годинах.

3.1.16 Номінальна робоча температура  $t_D$  - номінальна температура рідини в трубопроводі, виражена в °С, яка допускається для постійної експлуатації та використовується при виборі галузі застосування труб із РЕ-Х й зазначена в даному стандарті.

3.1.17 Максимальна робоча температура  $t_{max}$  - максимальна температура рідини, виражена в °С, яка допускається для експлуатації трубопроводу протягом не більше визначеного даним стандартом терміну служби трубопроводу при максимальних параметрах теплоносія  $v_{max}$  сумарно за весь термін служби  $v$ , використовується при виборі галузі застосування труб із РЕ-Х і зазначена в даному стандарті.

3.1.18 Температура граничного стану  $t_{mal}$  - максимально допустима температура рідини в трубопроводі, виражена в °С, яка допускається при аварійних ситуаціях протягом не більше визначеного даним стандартом періоду граничного стану  $v_{mal}$ , перевищення якого призводить до руйнування трубопроводу, і використовується при виборі галузі застосування труб із РЕ-Х і зазначена в даному стандарті.

3.1.19 Коефіцієнт запасу міцності труб зі структурованого поліетилену  $C$  - коефіцієнт запасу міцності, що обирають при проектуванні мереж водопостачання та опалення з урахуванням температури рідини в трубопроводі згідно з додатком А.

3.1.20 Розрахункове напруження в стінці труб із РЕ-Х  $\sigma_{PE-X}$  - напруження, виражене в МПа, що визначає експлуатаційні властивості матеріалу труб при різних температурах теплоносія. Його отримують шляхом екстраполяції на термін служби  $v$  або  $v_{max}$ , або при температурах теплоносія  $t_D$  або  $t_{max}$ , або  $t_{mal}$  даних річних випробувань труб із РЕ-Х на стійкість до постійного внутрішнього гідростатичного тиску при температурі теплоносія 110°C.

Значення  $\sigma_{PE-X}$  обирають із додатка Б або визначають із діаграми за додатком В, або розраховують за формулами:

$$\log v = -105,8618 - (18506,15 / t_D) \times \log \sigma_{PE-X} + (57895,49 / t_D) - 24,7997 \times \log \sigma_{PE-X}, \quad (3.4)$$

$$\log v_{max} = -105,8618 - (18506,15 / t_{max}) \times \log \sigma_{PE-X} + (57895,49 / t_{max}) - 24,7997 \times \log \sigma_{PE-X}, \quad (3.5)$$

$$\log v_{mal} = -105,8618 - (18506,15 / t_{mal}) \times \log \sigma_{PE-X} + (57895,49 / t_{mal}) - 24,7997 \times \log \sigma_{PE-X}. \quad (3.6)$$

3.1.21 Максимальний робочий тиск  $MOR$  - максимальний тиск рідини в трубопроводі, виражений в  $10^5$  Па, який допускається для постійної експлуатації та використовується при виборі галузі застосування труб із РЕ-Х.

Для визначення максимального робочого тиску **МОР** слід використовувати таку формулу

$$\text{МОР} = \{2 \sigma_{\text{PE-X}} / [C (\text{SDR} - 1)]\} \times 10. \quad (3.7)$$

Розраховані за формулою (3.7) значення **МОР** округлюють до найближчого нижнього значення ряду R 10 за ГОСТ 8032.

3.1.22 Максимальне розрахункове напруження  $\sigma_p$  - напруження, виражене в МПа, що виникає на ділянках трубопроводу з товщиною стінки  $e_{y \text{ min}}$  під впливом **МОР**. Для визначення максимального розрахункового гідростатичного напруження  $\sigma_p$  слід використовувати формулу

$$\sigma_p = 10^{-1} (\text{МОР} (d_{em} - e_{y \text{ min}})) / 2 e_{y \text{ min}}. \quad (3.8)$$

3.1.23 Максимальне робоче напруження  $\sigma_D$  - максимальне напруження в трубах із РЕ-Х, виражене в МПа, що допускається для постійної експлуатації протягом терміну експлуатації  $v$  при максимальній робочій температурі теплоносія  $t_D$ , використовується при виборі галузі застосування труб із РЕ-Х та визначається за формулою

$$\sigma_D = \sigma_{\text{PE-X}} / C. \quad (3.9)$$

3.1.24 Лінійна щільність, виражена в кг/м, - маса одного погонного метра труби.

3.1.25 Позначення способу зшивання труб із РЕ-Х:

- РЕ-Ха - хімічне зшивання поліетилену, виконане з використанням пероксиду;
- РЕ-Хб - хімічне зшивання поліетилену, виконане з використанням силану;
- РЕ-Хс електронно-променеве зшивання поліетилену;
- РЕ-Хд - хімічне зшивання, виконане з використанням інших способів.

**Примітка.** Способи зшивання труб із РЕ-Х не регламентуються даним стандартом. Класифікація технологічних способів зшивання поліетилену при виробництві труб із РЕ-Х наводиться в додатку Г.

3.1.26 Пероксиди - сполуки, що містять активний кисень і здатні легко його виділяти при нагріванні, під дією води або інших речовин.

3.1.27 Силани - кремневодневі сполуки, що мають надлегкі окислювальні властивості.

3.1.28 Електронно-променеве зшивання поліетилену - зміна структури молекул поліетилену під дією спрямованого потоку електронів.

3.1.29 Ступінь зшивання труб із РЕ-Х - показник, що характеризує масовий відсотковий вміст у матеріалі труб із РЕ-Х молекул поліетилену, які зазнали структурних змін.

3.1.30 Ксилоли - ароматичні вуглеводні, розчинники фарб, лаків та мастик.

3.1.31 Антиоксиданти - речовини, що уповільнюють окислювальні процеси або запобігають їм.

3.1.32 Антидифузійний бар'єрний шар - тонка плівка з полімерного матеріалу або металу, що запобігає проникненню кисню, й розташована на трубах із РЕ-Х для водяного опалення за технологічним регламентом виготовлювача, затвердженим за встановленим порядком.

3.1.33 Основний матеріал труби із РЕ-Х - труба із РЕ-Х з видаленим механічним шляхом антидифузійним бар'єрним шаром.

3.1.34 О - позначення труби із РЕ-Х для водяного опалення (з антидифузійним бар'єрним шаром).

3.1.35 В - позначення труби із РЕ-Х для водопостачання (без антидифузійного бар'єрного шару).

3.1.36 Мінімальна довгочасна міцність **MRS** - напруження, виражене в МПа, яке визначає маркування та властивості композицій поліетилену, що застосовуються для виготовлення труб. Її отримують шляхом екстраполяції на термін служби 50 років і більше при температурі 20°C даних випробувань труб на стійкість до постійного внутрішнього гідростатичного тиску з нижнім довірчим інтервалом 97,5 % і округлюють до найближчого нижнього значення ряду К 10 за ГОСТ 8032.

#### **4 ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ТА РОЗМІРИ**

4.1 Зовнішні діаметри, граничні відхилення зовнішнього діаметра, товщини стінок і розрахункові лінійні щільності труб із РЕ-Х зі стандартними розмірними співвідношеннями **SDR** та серійними числами S (див. ISO 4065) повинні відповідати наведеному у таблиці 1.

Таблиця 1

d <sub>n</sub> , мм	Граничні відхилення зовнішнього діаметра, мм	SDR / S							
		13,6 / 6,3		11 / 5		9 / 4		7,4 / 3,2	
		e <sub>n</sub> , мм	Розрахункова лін. щільність, кг/м	e <sub>n</sub> , мм	Розрахункова лін. щільність, кг/м	e <sub>n</sub> , мм	Розрахункова лін. щільність, кг/м	e <sub>n</sub> , мм	Розрахункова лін. щільність, кг/м
12	+0,3 0	-		1,3	0,039	1,4	0,043	1,7	0,051
16	+0,3 0	1,3	0,551	1,5	0,063	1,8	0,074	2,2	0,089
20	+0,3 0	1,5	0,079	1,9	0,099	2,3	0,129	2,8	0,143
25	+0,3 0	1,9	0,125	2,3	0,144	2,8	0,181	3,5	0,222
32	+0,3 0	2,4	0,203	2,9	0,243	3,6	0,298	4,4	0,359
40	+0,4 0	3,0	0,317	3,7	0,387	4,5	0,465	5,5	0,562
50	+0,5 0	3,7	0,488	4,6	0,602	5,6	0,725	6,9	0,882
63	+0,6 0	4,7	0,782	5,8	0,956	7,1	1,157	8,6	1,385
75	+0,7 0	5,6	1,109	6,8	1,335	8,4	1,632	10,3	1,974
90	+0,93 0	6,7	1,592	8,2	1,932	10,1	2,354	12,3	2,831
110	+1,1 0	8,1	2,354	10,0	2,882	12,3	3,505	15,1	4,245
125	+1,2 0	9,2	3,040	11,4	3,732	14,0	4,553	17,1	5,464
140	+1,3 0	10,3	3,811	12,7	4,658	15,7	5,694	19,2	6,870
160	+1,5 0	11,8	4,989	14,6	6,118	17,9	7,419	21,9	8,958

**Примітка 1.** Розрахункові значення напруження  $\sigma_{PE-X}$  в стінці труб із PE-X наводяться в додатку Б.

**Примітка 2.** Діаграма довгочасної міцності труб із PE-X наводиться в додатку В.

4.2 Зовнішні діаметри, граничні відхилення зовнішнього діаметра, товщини стінок і розрахункові лінійні щільності труб із PE-X з розрахунковими серійними числами  $S_p$  повинні відповідати наведеним у таблиці 2.

Таблиця 2

$d_n$ , мм	Граничні відхилення зовнішнього діаметра, мм	$e_n$ , мм	SDR / $S_p$	Розрахункова лін. щільність, кг/м
10	+0,20	1,50	6,6/2,8	0,038
	-0,10	1,80	5,8/2,4	0,044
12	+0,20	1,50	7,8/3,4	0,046
	-0,10	1,90	6,4/2,7	0,057
		2,00	6,2/2,6	0,061
	+0,30 0	2,00	6,0/2,5	0,061
14	+0,30 0,00	2,00	7,0/3,0	0,070
14,7	+0,04 -0,07	1,60	9,2/4,1	0,061
15	+0,20	1,50	9,8/4,4	0,059
	-0,10	2,40	6,2/2,6	0,091
		2,50	6,0/2,5	0,095
	+0,30 0	2,00	7,2/3,2	0,076
16	+0,30 0	2,00	8,0/3,5	0,082
17	+1,2 0	2,00	8,6/3,8	0,087
18	+0,20	1,70	10,6/4,8	0,080
	-0,10	2,40	7,4/3,2	0,110
		2,50	7,2/3,1	0,114
	+0,30 0	2,00	9,0/4,0	0,093
20	+0,30 0	2,00	10,0/4,5	0,104
21	+0,09 -0,02	2,05	10,2/4,6	0,112
22	+0,20	2,00	11,0/5,0	0,116
	-0,10	2,90	7,6/3,3	0,163
		3,00	7,4/3,2	0,169
27,4	+0,04 -0,07	2,60	10,6/4,8	0,186
28	+0,20	2,60	10,8/4,9	0,190
	-0,10	3,90	7,2/3,1	0,279
		4,00	7,0/3,0	0,285
34	+0,19 +0,08	3,15	10,8/4,9	0,279

**Примітка.** Наведені в таблиці 2 параметри труб з розрахунковими серійними числами  $S_p$  є факультативними на термін до 1 січня 2003 року.

4.3 Граничні відхилення овальності повинні відповідати наведеним в таблиці 3.

Таблиця 3

*В міліметрах*

<b>d<sub>n</sub></b>	<b>Граничні показники овальності</b>	
	<b>Труб в отрезках</b>	<b>Труб в бухтах и катушках</b>
10	1,1	1,0
12	1,1	1,0
14	1,1	1,0
14,7	1,1	1,0
15	1,1	1,0
16	1,2	1,0
17	1,2	1,0
18	1,2	1,0
20	1,2	1,2
21	1,2	1,2
25	1,2	1,5
27,4	1,2	1,5
28	1,2	1,5
32	1,3	2,0
34	1,3	2,0
40	1,4	3,0
50	1,4	3,0
63	1,6	3,8
75	1,6	4,5
90	1,8	5,4
110	2,2	6,6
125	2,5	7,5
140	2,8	8,4
160	3,2	9,6



4.4 Предельные отклонения толщины стенок должны соответствовать приведенным в таблице 4.

Таблица 4

*В миллиметрах*

$e_n$	Граничні відхилення
До 2	+0,3 0
Понад 2 до 3	+0,4 0
Понад 3 до 4	+0,5 0
Понад 4 до 5	+0,6 0
Понад 5 до 6	+0,7 0
Понад 6 до 7	+0,8 0
Понад 7 до 8	+0,9 0
Понад 8 до 9	+1,0 0
Понад 9 до 10	+1,1 0
Понад 10 до 11	+1,2 0
Понад 11 до 12	+1,3 0
Понад 12 до 13	+1,4 0
Понад 13 до 14	+1,5 0
Понад 14 до 15	+1,6 0
Понад 15 до 16	+1,7 0
Понад 16 до 17	+1,8 0
Понад 17 до 18	+1,9 0
Понад 18 до 19	+2,0 0
Понад 19 до 20	+2,1 0
Понад 20 до 21	+2,2 0
Понад 21 до 22	+2,3 0

4.5 Труби із РЕ-Х, призначені для використання в мережах опалення, повинні виготовлятися з антидифузійним бар'єрним шаром завтовшки не менше 0,1 мм який відрізняється за кольором від основного матеріалу труби із РЕ-Х за 4.1, 4.2, 4.3 та 4.4 даного стандарту.

*Примітка.* Фізико-механічні характеристики за розділом 5 даного стандарту для труб із РЕ-Х з антидифузійним бар'єрним шаром повинні забезпечуватися основним матеріалом труби із РЕ-Х.

4.6 Труби виготовляються в прямих відрізках, бухтах і на котушках. Довжина труб у прямих відрізках повинна бути від 5 до 12 м з кратністю 0,5 м і граничним відхиленням від номінальної довжини не більше 1 %. Довжина та граничні відхилення за довжиною труб в бухтах та на котушках приймаються за ДСТУ Б В.2.7-73.

За згодою зі споживачем допускається виготовлення й поставка труб іншої довжини.

4.7 Приклад умовного позначення труби із РЕ-Х для водяного опалення (з антидифузійним бар'єрним шаром), зшитої хімічним способом з використанням пероксиду, стандартне розмірне відношення SDR 7,4; номінальний зовнішній діаметр  $d_n = 50$  мм, товщина стінки  $e_n = 6,9$  мм:

Труба - О - РЕ-Ха SDR 7,4 - 50 x 6,9 - ДСТУ Б В.2.5-17-2001.

Приклад умовного позначення труби із РЕ-Х для водопостачання (без антидифузійного бар'єрного шару), зшитої електронно-променевим способом, стандартне розмірне відношення SDR 11; номінальний зовнішній діаметр  $d_n = 20$  мм, товщина стінки  $e_n = 1,9$  мм:

Труба – В – РЕ-Хс SDR 11-20 x 1,9 - ДСТУ Б В.2.5-17-2001.

## 5 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

5.1 Внутрішні та зовнішні поверхні труб повинні бути гладкими. Допускаються незначні смуги від формуючого інструмента на зовнішній поверхні за умови, що номінальна товщина стінок труби з граничним відхиленням повинна бути не менше вказаної в розділі 4. Не допускається використовувати труби, які мають на зовнішній та внутрішній поверхні канавки з гострими краями, пузири, хвилі, тріщини, раковини та сторонні включення. Колір труб - білий, зелений, синій або сірий. Допускається використовувати труби і інших кольорів. Зовнішній вид поверхні труб і торців повинен відповідати контрольному зразку (Додаток Д).

Контроль зовнішнього виду слід проводити згідно з 8.1.

5.2 Ступінь зшивання труб із РЕ-Х повинен відповідати показникам, наведеним в таблиці 5.

Таблиця 5

Показник	Спосіб зшивання				Метод випробувань
	PE-Xa	PE-Xb	PE-Xc	PE-Xd	
Ступінь зшивання труб із PE-X, %, не менше	70	65	60	60	За 8.8 даного стандарту

5.3 Труби повинні відповідати характеристикам, наведеним в таблиці 6.

Таблиця 6

Параметр	Значення показника для труб із PE-X	Метод випробувань
1 Міцність, кг/м <sup>3</sup>	0,90 - 0,94	За ГОСТ 15139
2 Відносне подовження труб при розриві при 23°C, %, не менше	350	За ГОСТ 11262 і за 8.5 даного стандарту
3 Відносне подовження труб при розриві після прогріву при 100°C, %, не менше	500	Те саме
4 Міцність при розтягуванні при 23°C, МПа, не менше	19	»
5 Міцність при розтягуванні після прогріву при 100°C, МПа, не менше	9	»
6 Зміна довжини труб після прогріву, %, не більше	3	За ГОСТ 27078 і за 8.4.6 даного стандарту
7 Модуль пружності при розтягуванні при 23°C, МПа, не менше	600	За ГОСТ 9550 і за 8.6 даного стандарту
8 Модуль пружності при розтягуванні після прогріву при 80°C, МПа, не менше	300	Те саме

5.4 Труби із PE-X повинні відповідати характеристикам, наведеним у таблиці 7, за стійкістю до дії постійного внутрішнього тиску за ГОСТ 24157 і за 8.7 даного стандарту.

Таблиця 7

Температура випробувань, t, °C	Початковане напруження в стінці труби, $\sigma$ МПа	Мінімальний час до руйнування, год
20	12	1
95	4,8	1
95	4,7	22
95	4,6	165
95	4,4	1000

При проведенні випробувань труби не повинні розриватися або протікати протягом часу, наведеного в таблиці 7.

Діаграма прогнозованої довгочасної міцності труб із РЕ-Х в інтервалі температур від 10 до 110°C наведена в додатку В.

5.5 Труби за даним стандартом повинні бути виготовлені із попередньо забарвлених пігментами композицій поліетилену з мінімальною довгочасною міцністю MRS 8,0 МПа (ПЕ 80) або MRS 10,0 МПа (ПЕ 100), серійно виготовлених за нормативною документацією, затвердженою за встановленим порядком, і будуть підлягати зшиванню за 3.1.25 даного стандарту.

## 5.6 Маркування

5.6.1 Маркування слід наносити на поверхню труби нагрітим металевим інструментом або іншим способом, який не погіршує якість труби, з інтервалом не більше 1,0 м.

Маркування повинне містити товарний знак, зареєстрований за встановленим порядком, і (або) найменування підприємства-виготовлювача, умовне позначення труби без слова "труба", номер партії, дату виготовлення (число, місяць, дві останні цифри року). У маркування допускається включати іншу інформацію (наприклад, номер технологічної лінії).

Глибина клейміння повинна бути не більше: 0,1 мм для труб з  $e_n$  до 3,7 мм включно; 0,2 мм для труб з  $e_n$  від 3,7 до 9,1 мм включно; 0,4 мм для труб з  $e_n$  більше 9,1 мм.

Для труб з  $d_n$  від 10 до 32 мм включно висота шрифту маркування повинна бути не менше 2 мм, а для труб з  $d_n$  більше 32 мм - не менше 4 мм.

5.6.2 Бухти, котушки, пакети або блок-пакети забезпечують ярликом з нанесенням транспортного маркування за ГОСТ 14192.

При транспортуванні труб у відкритих транспортних засобах, змішаним залізнично-водним сполученням або водним транспортом ярлики з картону не допускаються.

При транспортуванні труб змішаним залізнично-водним транспортом прикріплюють два ярлики до двох крайніх ув'язок.

Підприємство-виготовлювач повинне закріпити ярлик способом, що виключає його втрату або пошкодження при транспортуванні та зберіганні.

## 5.7 Пакування

5.7.1 Труби випускають у бухтах та на котушках згідно з таблицею 8 і в прямих відрізках за узгодженістю з замовником.

Таблиця 8

d <sub>n</sub> , мм	Вид пакування		
	Прямі відрізки	Бухти	Котушки
10	+	+	-
12	+	+	-
14	+	+	-
14,7	+	+	-
15	+	+	-
16	+	+	-
17	+	+	-
18	+	+	-
20	+	+	-
21	+	+	-
25	+	+	-
27,4	+	+	-
28	+	+	-
32	+	+	-
34	+	+	-
40	+	+	+
50	+	+	+
63	+	+	+
75	+	+	+
90	+	+	+
110	+	-	+
125	+	-	+
140	+	-	+
160	+	-	+

5.7.2 Довжина труб у бухтах і на котушках може мати граничне відхилення  $\pm 3\%$  для труб завдовжки менше 500 м і  $\pm 1,5\%$  - для труб завдовжки 500 м і більше. При пакуванні труб використовують засоби за ГОСТ 21650. Розміри бухт і катушок - за ДСТУ Б В.2.7-73.

5.7.3 Труби, що випускаються у відрізках, зв'язують у пакети вагою до 3 т. За згодою з замовником із пакетів допускається формувати блок-пакети вагою до 5 т.

5.7.4 Пакети скріплюють не менше ніж у двох місцях на відстані 2-2,5 м. Бухти скріплюють не менше ніж в шести місцях.

5.7.5 При пакуванні труб у бухти кінці труб повинні бути жорстко закріплені.

## **6 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

6.1 Труби належать до 4-го класу небезпеки за ГОСТ 12.1.007. Труби не виділяють у навколишнє середовище токсичних речовин і не виявляють при безпосередньому контакті шкідливої дії на організм людини. Вони не токсичні, вибухобезпечні.

6.2 Труби належать до групи "горючі" за ГОСТ 12.1.044. Температура займання, визначена за ГОСТ 4333, не менше 365°C.

6.3 Безпека технологічного процесу виробництва труб повинна відповідати вимогам ГОСТ 12.3.030.

6.4 Приміщення для виготовлення труб повинні бути забезпечені загальнообмінною припливно-витяжною вентиляцією за ГОСТ 12.4.021 і СНіП 2.04.05. Робочі місця повинні бути організовані за ГОСТ 12.2.003; ГОСТ 12.2.061. Відносна вологість в робочих приміщеннях повинна бути не нижче 50 %. Водопровід і каналізація повинні відповідати вимогам СНіП 2.04.01, освітлення - за СНіП 11-4.

6.5 Виробничі процеси необхідно виконувати з дотриманням санітарно-гігієнічних вимог ГОСТ 12.1.003; ГОСТ 12.1005; СН 3223; СН 4088 та інших норм і правил, які визначають параметри виробничого середовища.

6.6 Переміщення, транспортування, завантаження готової продукції проводять згідно з вимогами ГОСТ 12.3.002 і ГОСТ 12.3.009.

6.7 Рівень шуму на робочих місцях повинен відповідати вимогам ГОСТ 12.1.003 і СН 3223.

6.8 Рівні вібрації повинні відповідати ГОСТ 12.1.012.

6.9 Інструктаж з охорони праці працюючих проводять згідно з типовими галузевими матеріалами з охорони та безпеки праці, затвердженими за встановленим порядком.

6.10 Для охорони навколишнього середовища від забруднень повинен бути організований контроль за дотриманням гранично допустимих викидів шкідливих речовин в атмосферу згідно з ГОСТ 17.2.3.02 і СанПіН № 4946.

6.11 Стічні води повинні відповідати вимогам СНіП 2.04.01.

6.12 Технічна експлуатація електроустановок повинна здійснюватись згідно з ГОСТ 12.1.018; ГОСТ 12.1.019; "Правилами устро́йства електроустановок"; "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" та "Правилами безпечної експлуатації електроустановок споживачів".

6.13 При виробництві труб можливе виділення в повітря летких продуктів термоокислювальної деструкції, каталізаторів процесу зшивання, які містять органічні кислоти, карбонільні сполуки, в тому числі формальдегід і ацетальдегід, окис вуглецю, ксилол, стирол, толуол.

6.14 При концентрації згаданих речовин в повітрі робочої зони вище дозволеної можливі гострі та хронічні отруєння.

Формальдегід - подразнюючий газ, що має також загальнотоксичну дію, справляє сильну дію на центральну нервову систему.

Пари ацетальдегіду викликають подразнення слизових оболонок верхніх дихальних шляхів, ядуху, різкий кашель, бронхіти, запалення легенів.

Окис вуглецю викликає ядуху внаслідок витіснення кисню з оксигемоглобіну крові, вражає центральну і периферичну нервову систему.

Ксилол - подразнюючий газ, справляє дію на центральну нервову систему, викликає ядуху і запаморочення.

Стирол - подразнюючий газ, що також має загальнотоксичну дію, справляє сильну дію на центральну нервову систему, подразнює шкіру та слизові оболонки верхніх дихальних шляхів.

Толуол викликає подразнення слизових оболонок верхніх дихальних шляхів, ядуху, різкий кашель, бронхіти, запалення легенів.

6.15 Гранично допустимі концентрації речовин в повітрі робочої зони за ГОСТ 12.1.005 наведені в таблиці 9.

Таблиця 9

Найменування речовини	Гранично допустима концентрація, мг/м <sup>3</sup>	Клас небезпеки
Формальдегід	0,5	2
Ацетальдегід	5,0	3
Окис вуглецю	20,0	4
Ксилол	20,0	4
Стирол	20,0	4
Толуол	20,0	4
Аерозоль поліетилену і сополімерів етилену	10,0	3
Пил	2	4

6.16 Концентрації речовин в повітрі робочої зони виробничих приміщень визначають такими методами:

формальдегіду - фотоколориметричним методом з гідрохлоридом фенілгідразину в лужному середовищі в присутності ферриціаніду калію (МУ 1986);

ацетальдегіду - фотоколориметричним методом з парадиметиламіно-бензальдегідом у лужному середовищі (МУ № 2563);

оцтової кислоти - фотоколориметричним методом за реакцією метилового ефіру оцтової кислоти з гідроксиламіном і хлоридом заліза (МУ № 2563);

стиролу, ксилолу, толуолу - методом газоадсорбційної хроматографії з детектором з теплопровідності і попереднім концентруванням на молекулярних ситах 5А (МУ № 1993);

окису вуглецю - методом газоадсорбційної хроматографії з детектором з теплопровідності і попереднім концентруванням на молекулярних ситах 5А (МУ № 1993 і ГОСТ 12.1.014);

аерозолю поліетилену, сополімерів етилену і пилу - гравіметричним методом за масою полімеру, вловленого з виміряного об'єму повітря з періодичністю не рідше одного разу на квартал (МУ № 4436, ГОСТ 12.1.005).

6.17 Згідно з правилами захисту від статичної електрики обладнання повинне бути заземлене, відносна вологість у робочих приміщеннях повинна відповідати ГОСТ 12.1.005. Робочі місця повинні бути споряджені гумовими килимками.

6.18 Працюючі при виготовленні труб із РЕ-Х повинні бути забезпечені спецодягом, респіраторами, захисними окулярами згідно з вимогами ГОСТ 12.4.011; ГОСТ 12.4.028; ГОСТ 12.4.029; ГОСТ 12.4.072; ГОСТ 20010; ГОСТ 27574 і ГОСТ 27575.

6.19 Гасіння палаючих труб проводять вогнегасними сполуками (засобами), двоокисом вуглецю, піною, вогнегасними порошками, розпиленою водою зі змочувачами. Гасити пожежу необхідно в протигазах марки В або киснево-ізолюючих протигазах за ГОСТ 12.4.121 та захисних костюмах за нормативною документацією, затвердженою за встановленим порядком.

6.20 Труби стійкі до деструкції в атмосферних умовах. Тверді відходи труб після проведення зшивання знешкоджують згідно з затвердженими за встановленим порядком санітарними правилами, які передбачають порядок накопичення, транспортування, знешкодження та поховання промислових відходів.

6.21 При проведенні випробувань труб за 5.1 з використанням ксилолу, пероксиду, силану і антиоксиданту дотримуються вимог безпеки за ГОСТ 12.1.007 та ГОСТ 9410.

6.22 При проведенні зшивання труб спрямованим потоком електронів за 3.1.22 дотримуються вимог безпеки, аналогічних вимогам безпеки при проведенні електронно-променевого зварювання та за ГОСТ 12.3.030, бо трубам не властива наведена радіоактивність.

## **7 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ**

7.1 Труби приймають партіями за встановленим на підприємстві-виготовлювачі порядком. Партією вважають кількість труб одного номінального зовнішнього діаметра й однієї номінальної товщини стінки, виготовлених з однієї марки і партії вихідної сировини при безперервній роботі на одній технологічній лінії і супроводжених одним документом щодо якості.

Документ щодо якості повинен містити:

- найменування і (або) товарний знак підприємства-виготовлювача;
- номер партії і дату виготовлення (число, місяць, дві останні цифри року);



- умовне позначення труби;
- розмір партії в метрах;
- марку вихідної сировини;
- спосіб зшивання за 3.1.25;
- результати випробувань і підтвердження про відповідність якості вимогам даного стандарту.

Розмір партії повинен бути не більше:

- 60000 м - для труб діаметром до 34 мм;
- 20000 м - для труб діаметром 40; 50 мм;
- 10000 м - для труб діаметром 63; 75 мм;
- 5000 м - для труб діаметром 90; 110; 125; 140; 160 мм.

7.2 Для контролю якості труб за показниками зовнішнього виду поверхні, розмірів, ступеня зшивання, відносного подовження при розриві при нормальній температурі та після прогріву при підвищеній температурі, міцності при розтягуванні при нормальній температурі та після прогріву при підвищеній температурі відбирають не менше п'яти проб у виді відрізків труб.

Для контролю стійкості труб при постійному внутрішньому тиску при нормальній і підвищеній температурах, модуля пружності при розтягуванні при нормальній і підвищеній температурах, зміни довжини труб після прогріву відбирають не менше трьох проб у виді відрізків труб на кожну температуру випробування.

Відбір проб проводять рівномірно протягом виробництва методом випадкової вибірки. Орієнтовна довжина однієї проби для випробувань при діаметрах 10-40мм - не менше 600 мм; 50 мм - не менше 670 мм; 63 мм - не менше 720 мм; 75 мм - не менше 770 мм; 90-110 мм - не менше 880 мм; 125-160 мм - не менше 1000 мм.

7.3 Частота контролю показників і відповідні номери пунктів даного стандарту, що регламентують значення цих показників, вказані в таблиці 10.

В залежності від призначення випробування труб розподіляються на приймально-здавальні, періодичні і кваліфікаційні (визначення за ДСТУ 3021).

Таблиця 10

Найменування показника	Вимоги до показника (номер пункту даного стандарту)	Частота контролю для кожної технологічної лінії
1 Маркування труб	За 5.6	На кожній партії труб, але не рідше одного разу за 8 год
2 Пакування труб	За 5.7	На кожній партії труб
3 Зовнішній вид поверхні	За 5.1	На кожній партії труб, але не рідше одного разу за 8 год
4 Розміри труб, овальність	За 4.1, таблиці 1, 2, 3	Те саме
5 Ступінь зшивання	За 5.2, таблиця 5	На кожній партії труб, але не рідше одного разу за 24 год
6 Щільність	За 1, таблиця 6	На кожній партії труб
7 Відносне подовження	За 2, таблиця 6	Те саме
8 Відносне подовження труб при розриві після прогріву при 100°C	За 3, таблиця 6	На кожній 15-й партії труб кожного типорозміру, але не рідше одного разу за один місяць
9 Міцність при розтягуванні при 23°C	За 4, таблиця 6	На кожній партії труб
10 Міцність при розтягуванні після прогріву при 100°C	За 5, таблиця 6	На кожній 15-й партії труб кожного типорозміру, але не рідше одного разу за один місяць
11 Модуль пружності при розтягуванні при 23°C	За 7, таблиця 6	На кожній партії труб
12 Модуль пружності при розтягуванні після прогріву при 80°C	За 8, таблиця 6	На кожній 15-й партії труб кожного типорозміру, але не рідше одного разу за один місяць
13 Стійкість труб при постійному внутрішньому тиску при 20°C - 1 год	За 5.4, таблиця 7	Те саме
14 Стійкість труб при постійному внутрішньому тиску при 95°C - 22 год	Те саме	»
15 Стійкість труб при постійному внутрішньому тиску при 95°C - 165 год	»	На кожній 20-й партії кожного типорозміру, але не рідше одного разу за три місяці
16 Стійкість труб при постійному внутрішньому тиску при 95°C - 1000 год	»	На кожній 100-й партії кожного типорозміру, але не рідше одного разу за шість місяців
17 Зміна довжини труб після прогріву	За 6, таблиця 6	На кожній 40-й партії кожного типорозміру, але не рідше одного разу за три місяці

7.3.1 Приймально-здавальні випробування необхідно проводити на кожній партії труб за показниками 1-7, наведеними в таблиці 10.

7.3.2 Періодичні випробування труб необхідно проводити в об'ємах і термінах, встановлених показниками 8-17 таблиці 10.

7.3.3 Кваліфікаційні випробування необхідно проводити в об'ємах згідно з таблицею 10.

7.4 При отриманні незадовільних результатів контролю хоча б за одним показником, наведеним в пунктах 1-7 таблиці 10, за ним проводять повторний контроль на подвоєній вибірці. При отриманні незадовільного результату повторного контролю партію бракують.

7.5 При отриманні незадовільних результатів контролю хоча б за одним показником, наведеним в пунктах 8-17 таблиці 10, за ним проводять повторний контроль на подвоєній вибірці труб. При отриманні незадовільних результатів повторного контролю труб подальша участь цієї технологічної лінії в формуванні партії припиняється. Уточнюють технологічний процес, після чого партії труб з даної технологічної лінії контролюють до отримання задовільних результатів за даним показником не менше ніж в трьох наступних партіях.

7.6 Для проведення випробування труб з метою сертифікації вибирають не менше ніж по одному типорозміру із наступних груп труб за номінальним зовнішнім діаметром: (10-63) мм, (63-160) мм.

7.7 На торці труб в прямих відрізках та в бухтах необхідно щільно насадити заглушки, виготовлені з будь-якого полімерного матеріалу (в т.ч. і вторинної сировини). Товщина стінки заглушки повинна бути не менше 0,5 мм. Допускається здійснювати насадку заглушок по номінальному зовнішньому діаметру труб та по внутрішньому діаметру.

## **8 МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ**

8.1 Із кожної проби, відібраної за 7.2, виготовляють зразки для випробувань згідно з вимогами даного розділу.

8.2 Випробування проводяться не раніше ніж через 24 год після виготовлення труб.

8.3 Зовнішній вид поверхні труб визначають візуально без застосування збільшувальних приладів порівнянням зразків труб з контрольними зразками.

8.4 Визначення розмірів труб виконується при температурі  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  після їх витримки протягом не менше 2 год при вказаній температурі.

8.4.1 Вимірювальний інструмент, що застосовується:

- рулетка за ГОСТ 7502;
- металева рулетка за ГОСТ 427;
- штангенциркуль за ГОСТ 166;
- стінкоміри С-10-А, С-25 за ГОСТ 11358 з подовженою п'ятою.

**Примітка.** Допускається застосування спеціального вимірювального інструмента, який забезпечує встановлену точність вимірювання та атестованого за встановленим порядком.

8.4.2 Вимірювання середнього зовнішнього діаметра  $d_{en}$  проводять в двох перерізах кожного зразка на відстані не менше 200 мм від торців.

Для труб діаметром 160 мм і менше за середній зовнішній діаметр приймають середнє арифметичне вимірювання діаметра в двох взаємно перпендикулярних напрямках. Вимірювання проводять штангенциркулем з похибкою не більше 0,1 мм.

8.4.3 Вимірювання овальності проводять не менше ніж в 4 перерізах кожного зразка, визначаючи різницю максимального і мінімального значень зовнішнього діаметра, виміряних в кожному перерізі. Як значення овальності приймають середнє арифметичне за результатами не менше ніж чотирьох вимірювань.

Вимірювання проводять штангенциркулем або мікрометром типу МК з похибкою не більше 0,1 мм.

8.4.4 Товщину стінки труб  $e_m$  вимірюють мікрометром типу МТ (ГОСТ 6507) або стінкоміром С-10А, С-25 з похибкою не більше 0,01 мм в чотирьох рівномірно розподілених по колу точках по обох торцях на відстані від них не менше 10 мм.

8.4.5 Довжину труб вимірюють рулеткою з похибкою не більше 1 см. Довжину в бухтах необхідно визначати діленням маси бухти, зваженої з похибкою не більше 0,5%, на значення розрахункової лінійної щільності труби з таблиць 1, 2, 3.

8.4.6 Зміну довжини труб після прогріву в повітряному середовищі визначають за ГОСТ 27078.

Випробування проводять на трьох зразках завдовжки по 200 мм. На зовнішню поверхню кожного зразка наносять три лінії паралельно осі труб на рівній відстані одна від одної. На кожній лінії роблять дві відмітки по периметру на відстані 50 мм від торців зразків. Відстань між відмітками  $L_0$  повинна становити не менше 100 мм при температурі  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  і вимірюватися з похибкою не більше 0,25 мм.

Після кондиціонування при температурі  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  протягом не менше 2 год зразки розташовують в термошафі або термокамері на скляну підкладку, посипану тальком, і витримують при підвищеній температурі згідно з умовами таблиці 11.

Таблиця 11

$e_n$ , мм	Температура випробувань, °С	Мінімальний час витримки $\tau$ , мин
$e_n \leq 8$	$120 \pm 2$	$120 \pm 2$
$8 < e_n \leq 16$	$120 \pm 2$	$240 \pm 2$
$16 < e_n$	$120 \pm 2$	$480 \pm 2$

Зміну довжини зразків після прогріву  $\Delta$  у відсотках обчислюють за формулою

$$\Delta = (L - L_0)100/L_0, \quad (8.1)$$

де  $L_0$  та  $L$  - середні арифметичні значення довжин між відрізками відповідно до і після прогріву за результатами вимірів трьох зразків, мм.

8.5 Міцність при розтягуванні та відносне подовження труб при розриві визначають згідно з ГОСТ 11262 на зразках типу 1 для труб з  $e_n < 3,0$  мм і на зразках типу 2 для труб з  $e_n \geq 3,0$  мм.

Із однієї проби продукції, відібраної за 7.2, виготовляють по 2 зразки. Виготовлення зразків - за ГОСТ 26277. Випробування проводять при температурі  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  та швидкості розсування затискачів випробувальної машини 100 мм/хв. Кількість випробувальних зразків не менше 10. Перед випробуванням зразки кондиціонують не менше ніж 2 год згідно з ГОСТ 12423.

Для визначення міцності при розтягуванні та відносного подовження труб при розриві після прогріву при  $(100 \pm 2)^\circ\text{C}$  зразки поміщають в термошафу або термокамеру на скляну підкладку, посипану тальком, і витримують при підвищеній температурі  $(100 \pm 2)^\circ\text{C}$  не менше 1 год. Зразки витягують з термошафи й випробовують протягом не більше 2 хв після витягання при температурі  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

При випробуваннях вимірюють максимальне навантаження при випробуванні на розтягування та подовження зразка в момент руйнування. Значення міцності при розтягуванні  $\sigma_{рм}$ , виражене в МПа, обчислюють за формулою

$$\sigma_{рм} = F_{рм} / A_0, \quad (8.2)$$

де  $F_{рм}$  - максимальне навантаження при випробуваннях на розтягування, Н;

$A_0$  - початковий поперечний переріз зразка, мм.

Значення відносного подовження при розриві  $\varepsilon_p$  у відсотках обчислюють за формулою

$$\varepsilon_p = \frac{L - L_0}{L_0} 100\%, \quad (8.3)$$

де  $L$  - довжина зразка в момент розриву, мм;

$L_0$  - початкова довжина зразка, мм.

За результат випробування приймають нижню межу довірчого інтервалу за статистичною обробкою даних п'яти випробувань.

8.6 Модуль пружності при розтягуванні визначають за ГОСТ 9550 на зразках за 8.5 даного стандарту. Із однієї проби, відібраної за 7.2, вирізають не менше шести зразків. Для визначення модуля пружності при розтягуванні після прогріву при  $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$  зразки поміщають в термошафу або термокамеру на скляну підкладку, посипану тальком, і витримують при підвищеній температурі  $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$  не менше 1 год. Зразки витягають з термошафи та випробовують протягом не більше 2 хв після витягання при температурі  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

8.7 Визначення стійкості при постійному внутрішньому тиску проводять за ГОСТ 24157 при температурах, вказаних в таблиці 7, не менше ніж на 3-х зразках. Із однієї проби продукції, відібраної за 7.2, виготовляють по одному зразку.

Довжину зразків встановлюють з таким розрахунком, щоб довжина  $L$  між заглушками випробувального стенда в залежності від середнього зовнішнього діаметра труби  $d_{em}$  відповідала формулі

$$L = 3d_{em} + 250. \quad (8.3)$$

Розрахунок випробувального тиску проводять за формулою

$$P_{вин} = \frac{e_{ymin}}{d_{emmax} - e_{ymin}} 2\sigma_o, \quad (8.4)$$

де  $\sigma$  - початкова напруга в стінці труб за 5.3 (таблиця 7), МПа;

$d_{emmax}$  - максимальний середній зовнішній діаметр зразка, мм;

$e_{ymin}$  - мінімальна товщина стінки трубного зразка, мм.

Розрахунок випробувального тиску проводять з похибкою не більше 0,01 МПа.

Тиск в зразках повинен підтримуватись з похибкою не більше 2 %. Результати випробувань вважаються задовільними, якщо:

- всі випробні зразки не зруйнувались до закінчення контрольного часу випробування;
- під час випробувань зруйнувався один зразок, але під час повторних випробувань жоден з випробних зразків не зруйнувався.

**Примітка.** Зразки з руйнуванням, що виникає на відстані  $\leq 0.1L$  від заглушки, в розрахунок не приймаються. Зразок замінюють іншим і випробовують знову.

8.8 Для визначення ступеня зшивання труб із РЕ-Х з торця кожної проби продукції, відібраної за 7.2 з допомогою токарного верстата за ГОСТ 18097, зрізається й збирається без залишку зразок у вигляді стружки завтовшки  $(0,15 \pm 0,05)$  мм і вагою не менше 10 мг і зважується на аналітичних вагах за ГОСТ 24104 з точністю до 1 мг.

Зразок поміщають у клітку довільної форми, виготовлену зі сталеві неіржавіючої сітки за ГОСТ 3187 з чарунками розміром  $(125 \pm 25)$  мкм і зважують разом з кліткою на аналітичних вагах за ГОСТ 24104 з точністю до 1 мг.

Клітку зі зразком розміщують всередині лабораторної колби з круглим плоским дном і широким горлом за ГОСТ 25336 ємкістю не менше 500 мл і повністю занурюють у розчин аналітичне чистого ксилолу за ГОСТ 9410 з 1 % добавкою антиоксиданту. Колбу зі зразком розміщують в лабораторній шафі за ГОСТ 22360 з примусовою вентиляцією і нагрівають до температури кипіння ксилолу  $(135 \pm 0,05)^\circ\text{C}$ .

Зразок витримується в умовах інтенсивно киплячого ксилолу протягом  $(300 \pm 5)$  хв. Після цього клітка зі зразком витягується із колби і витримується в термошафі з примусовою вентиляцією при температурі  $(140 \pm 2)^\circ\text{C}$  протягом  $(180 \pm 5)$  хв і потім клітка зі зразком зважується на аналітичних вагах повторно.

Розрахунок ступеня зшивання труб із РЕ-Х проводять за формулою

$$G = [(M_3 - m_1) / (M_2 - m_1)] \times 100 \%, \quad (8.5)$$

де  $m_1$  - вага зразка, мг;

$M_2$  - початкова вага зразка і клітки, мг;

$M_3$  - вага зразка і клітки після кип'ятіння в ксилолі і витримки в термошафі, мг.

8.9 Товщину антидифузійного шару вимірюють в поперечному зрізі труби із РЕ-Х з використанням збільшувальних приладів.

## 9 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

9.1 Труби в прямих відрізках і бухтах не належать до категорії небезпечних вантажів згідно з ГОСТ 19433 і транспортуються будь-яким видом транспорту згідно з правилами перевезення вантажів, що діють на даному виді транспорту.

При залізничних перевезеннях труби в прямих відрізках завдовжки до 5,5 м транспортують в критих вагонах, труби в прямих відрізках завдовжки понад 5,5 м транспортують у відкритому рухомому складі за ГОСТ 22235, а також на спеціалізованих платформах вантажовідправника.

При транспортуванні труб у відкритих вагонах маса пакета в прямих відрізках і бухти повинна становити не більше 1,25 т.

Допускається відвантаження труб засобами вантажовідправника (отримувача) проводити без формування пакета.

Труби на котушках необхідно транспортувати вертикально. Труби в бухтах можна транспортувати вертикально або в горизонтальному положенні. Під труби в бухтах необхідно підкласти будь-який полімерний матеріал завтовшки не менше 1 мм. При транспортуванні труб в бухтах в горизонтальному положенні висота штабеля повинна бути не більше 2 м.

9.2 Труби зберігають за ГОСТ 15150, розділ 10 в умовах 5 (ОЖ 4). Допускається зберігання труб в умовах 8 (ОЖ 3) терміном не більше 3 місяців з моменту виготовлення.

Висота штабеля труб в прямих відрізках при зберіганні понад 2 місяці не повинна перевищувати 2 м.

Труби на котушках необхідно зберігати в вертикальному положенні. Труби в бухтах допускається зберігати в вертикальному або горизонтальному положенні.

Труби в бухтах необхідно встановлювати на дерев'яні стелажі. При зберіганні труб в бухтах в горизонтальному положенні висота штабеля не повинна перевищувати 2 м.

## 10 ВКАЗІВКИ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ

10.1 Порядок застосування труб зі структурованого поліетилену в мережах гарячого водопостачання та опалення повинен відповідати таблиці 12.

Таблиця 12.

Вказівки щодо застосування	$\sigma_D$ , МПа, не більше	МОР, $10^5$ Па, не більше	SDR/S(Sp), не більше	$t_D$ , °C	$v$ в роках	$t_{max}$ , °C	$V_{max}$ в роках/годинах, не більше	$t_{mal}$ , °C	$V_{mal}$ в годинах, не більше
1 Трубопроводи гарячого водопостачання з максимальною робочою температурою 60°C	3,85	6	13,6/6,3	60	49	80	1/8760	95	100
		8	10,6/4,8						
		10	8,6/3,8						
2 Трубопроводи гарячого водопостачання з максимальною робочою температурою 70°C	3,54	6	13,6/5,3	70	49	80	1/8760	95	100
		8	9,8/4,4						
		10	8,0/3,5						
3*) Трубопроводи гарячого водопостачання з максимальною робочою температурою 60°C	4,00	6	13,6/6,3	60	25	70	2,5	100	100
		8	11,0/5,0						
		10	9,0/4,0						
4*) Трубопроводи гарячого водопостачання з максимальною робочою температурою 80°C	3,24	6	11,0/5,0	80	10	90	1/8760	100	100
		8	9,0/4,0						
		10	7,4/3,2						

\*) Трубопроводи с антидифузійним бар'єрним шаром.



10.2 При виборі галузі застосування труб із РЕ-Х необхідно виходити з того, що в стінці труби з мінімально допустимим даним стандартом поперечним перерізом максимальне розрахункове напруження  $\sigma_p$ , що визначається за формулою (3.8), повинно бути не більше максимального робочого напруження  $\sigma_D$ , наведеного в таблиці 12, тобто

$$\sigma_D \geq \sigma_p. \quad (10.1)$$

10.3 Всі трубопроводи з РЕ-Х, зазначені в даному стандарті, повинні забезпечувати транспортування води з температурою 20°C протягом прогнозованого терміну служби  $v = 50$  років з максимальним робочим напруженням в стінці труби  $\sigma_D$  не більше 7,6 МПа.

## **11 ГАРАНТІЇ ВИГОТОВЛЮВАЧА**

11.1 Виготовлювач повинен гарантувати відповідність труб вимогам даного стандарту при дотриманні умов транспортування та зберігання.

11.2 Гарантійний термін зберігання - два роки від дати виготовлення.

**ДОДАТОК А**  
**(обов'язковий)**

**Коефіцієнт запасу міцності труб**  
**зі структурованого поліетилену**

Коефіцієнт запасу міцності  $C$  слід використовувати в документації щодо застосування труб. Мінімальні значення коефіцієнта запасу міцності, що враховують властивості труб із РЕ-Х, наведені в таблиці А. 1.

Таблиця А. 1

Труби із РЕ-Х	Температура $t$ , °C			
	$t_D$ , °C	$t_{max}$ , C	$t_{mal}$ , °C	20°C
	Коефіцієнт запасу міцності $C$			
	1,5	1,5	1,5	1,25

**ДОДАТОК Б**  
**(обов'язковий)**

**Розрахункові значення напруги в стінці труби із РЕ-Х**

Таблиця Б.1

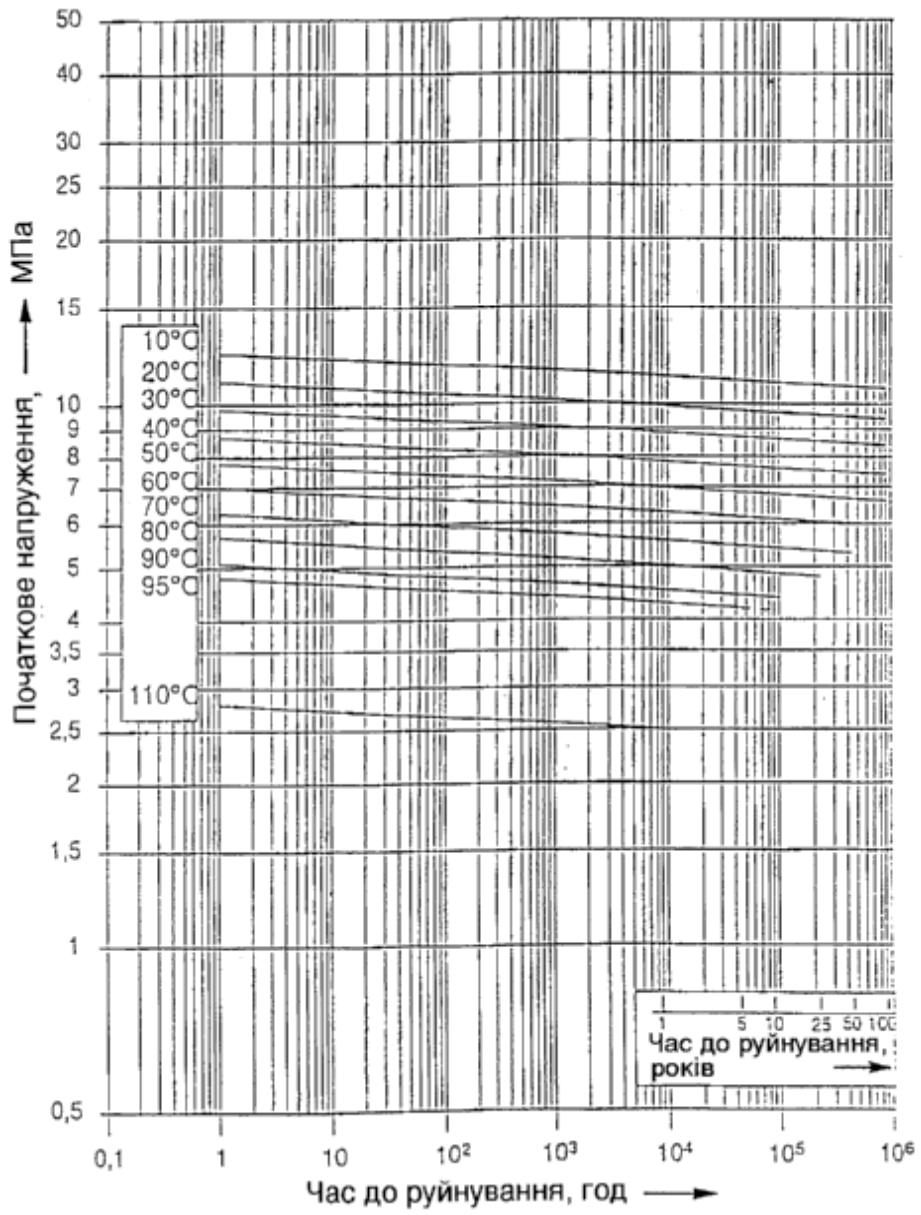
Максимальна робоча температура, $t_D$ , °С	Прогнозований термін служби $\nu$ , в роках	Розрахункове напруження в стінці труб із РЕ-Х $\sigma_{PEX}$ , МПа
20	1	9,9
	5	9,8
	10	9,7
	25	9,6
	50	9,5
	100	9,4
чп	1	8,8
	5	8,7
	10	8,6
	25	8,5
	50	8,4
	100	8,4
40	1	7,9
	5	7,7
	10	7,6
	25	7,6
	50	7,5
	100	7,4
50	1	7,0
	5	6,9
	10	6,8
	25	6,7
	50	6,7
	100	6,6
60	1	6,3
	5	6,1
	10	6,1
	25	6,0
	50	6,0

Закінчення таблиці Б.1

Максимальна робоча температура, $t_D$ , °С	Прогнозований термін служби $v$ , в роках	Розрахункове напруження в стінці труб із РЕ-Х $\sigma_{PEX}$ , МПа
70	1	5,6
	5	5,5
	10	5,4
	25	5,4
	50	5,3
80	1	5,0
	5	4,9
	10	4,9
	18	4,8
	25	4,8
90	1	4,5
	4	4,4
	6	4,4
	10	4,4
	15	4,4
95	1	4,3
	4	4,2
	6	4,2
	10	4,2

**ДОДАТОК В**  
**(рекомендований)**

**Діаграма тривалої міцності труб зі структурованого поліетилену**



**ДОДАТОК Г  
(рекомендований)**

**Класифікація технологічних методів зшивання труб  
зі структурованого поліетилену<sup>\*)</sup>**



<sup>\*)</sup> Класифікація процесів зшивання труб із РЕ-Х за інформаційними матеріалами фірми WIRSBO

**ДОДАТОК Д**  
**(обов'язковий)**

**Порядок оформлення та затвердження контрольних зразків**  
**зовнішнього вигляду**

Д.1 Контрольний зразок (зразок-еталон) - це відрізок труби завдовжки  $500\pm 10$  мм з нанесеним на його поверхню маркуванням, затверджений як представник для порівняння з ним виготовлених труб за зовнішнім виглядом за 5.1 та іншими ознаками, які визначають органолептичними методами.

Д.2 В якості контрольного затверджують зразок з установочної партії труб при їх постановці на серійне виробництво згідно з вимогами ДСТУ Б А.3.1-6.

Д.3 Кожен контрольний зразок забезпечують запломбованим ярликом, який прикріплюють до зразка, та технічним описом.

В ярлиці вказують умовне позначення труби, найменування підприємства-виготовлювача та інформацію про затвердження контрольного зразка, а також графу затвердження підприємством-виготовлювачем. Графа затвердження скріплюється круглою печаткою з датами підписання.

В технічному описі міститься інформація про контрольний зразок, підприємство-виготовлювач, зовнішній вид поверхні труби, а також допустимі дефекти та пошкодження.

Д.4 Контрольні зразки оформлюються для кожного діаметра труб кожного кольору вихідної сировини. Термін дії контрольного зразка не встановлюється.

Д.5 Для забезпечення вхідного контролю труб у споживача можуть використовуватись робочі контрольні зразки, які є копіями основного контрольного зразка або його частини. Правильність копії підтверджує підприємство-виготовлювач.

Д.6 При зміні показників або їх значень, наведених в таблиці 6 і за 5.1 даного стандарту, контрольні зразки підлягають перезатвердженню.

Д.7 Контрольні зразки зберігаються на підприємстві-виготовлювачі.

ДСТУ Б В.2.5-17-2001 с.36

УДК

Код ДКІП 25.12.2

**Ключові слова:**

водяне опалення, гаряче водопостачання, тривала міцність, випробування, напруження в стінці, властивості, ступінь зшивання, труба із структурованого поліетилену