

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ EUROPEAN STANDARD EN 12201-1

Системи пластмасових трубопроводів для подачі холодної води, дренажу та напірної каналізації. Поліетилен (PE).

Частина 1. Загальні вимоги

Системы пластмассовых трубопроводов для подачи холодной воды, дренажа и напорной канализации. Полиэтилен (PE).

Часть 1. Общие требования

Plastics piping systems for water supply, and for drainage and sewerage under pressure -
Polyethylene (PE) -
Part 1: General

Чинний від _____

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт встановлює загальні вимоги для поліетиленових (PE) систем напірних підземних і надземних трубопроводів (магістральних та розподільчих труб) призначених для транспортування води, придатної для споживання людиною, природної води для лікувальних цілей, дренажу, напірної каналізації, вакуумних каналізаційних систем, і води, що призначена для інших цілей.

ПРИМІТКА 1. Розділ 5 цього стандарту поширюється на елементи PE водопроводів, призначених для транспортування води, призначеної для споживання людиною і природної води для лікувальних цілей. Елементи водопроводів, виготовлені для транспортування води для інших цілей, дренажу та каналізації не повинні бути застосовані для постачання води, що призначена для споживання людиною.

Цей стандарт також визначає параметри для методів випробувань, на які наведено посилання у цьому стандарті.

У поєднанні з частинами з 2 по 5 EN 12201 цей стандарт поширюється на труби, фітинги та крани з поліетилену, їх з'єднання і з'єднання їх з елементами трубопроводів з інших матеріалів, призначених для використання за наступних умов:

- а) допустимий робочий тиск, PFA, не більше 25 бар¹⁾
- б) робоча температура 20°C, що використовується як вихідна температура.

¹⁾ 1 бар = 0,1 МПа=10⁵ Па; 1 МПа=1 Н/мм²

пр. ДСТУ Б EN 12201-1:201_

с) підземне прокладання;

д) у морській воді;

е) прокладаються у воді;

ф) надземне прокладання, у тому числі труб підвішених під мостами.

ПРИМІТКА 2. Для застосування при постійній робочій температурі більше 20°C, але не більше 40°C, див. Додаток А.

EN 12201 (всі частини) встановлює діапазон максимального робочого тиску і вимоги, що стосуються кольору та добавок.

ПРИМІТКА 3. Відповідальність за вибір необхідних умов експлуатації з урахуванням вимог національного законодавства, настанов із монтажу, будівельних норм тощо покладена на замовника та проектувальника.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

В цьому стандарті наведено посилання на наступні нормативні документи. Для датованих посилань застосовуються лише зазначені нижче редакції нормативних документів. Для недатованих посилань застосовуються останні видання стандартів (включно із всіма виправленнями).

EN 12099 Системи пластмасових трубопроводів. Поліетиленові матеріали та комплектуючі для виготовлення труб. Визначення вмісту летких речовин

EN 12201-2:2011 Системи пластмасових трубопроводів для подачі холодної води, дренажу та напірної каналізації. Поліетилен (PE). Частина 2. Труби

EN 12201-3 Системи пластмасових трубопроводів для подачі холодної води, дренажу та напірної каналізації. Поліетилен (PE). Частина 3. Фітинги

prEN 12201-4:2011 Системи пластмасових трубопроводів для подачі холодної води, дренажу та напірної каналізації. Поліетилен (PE). Частина 4. Крани для систем водопостачання

EN ISO 472:2001 Пластмаси. Словник (ISO 472:1999)

EN ISO 1043-1:2001 Пластмаси. Символи та скорочення. Частина 1. Основні полімери та їх специфічні властивості (ISO 1043-1:2001)

EN ISO 1133 Пластмаси. Визначення показника текучості розплаву (MFR) і об'єму розплаву (MVR) термопластів (ISO 1133:2005)

ДСТУ Б EN ISO 1167-1:2006 Труби, фітинги й вузли з термопластів для транспортування рідких і газоподібних середовищ. Визначення опору внутрішньому тиску. Частина 1. Загальний метод (ISO 1167-1:2006)

ДСТУ Б EN ISO 1167-2 Труби, фітинги й вузли з термопластів для транспортування рідких і газоподібних середовищ. Визначення опору внутрішньому тиску. Частина 2. Підготовка зразків труб для випробувань (ISO 1167-2:2006)

EN ISO 1183-1 Пластмаси. Методи визначення густини непористих пластмас. Частина 1. Метод занурення, метод рідинного пікнометра і метод титрування (ISO 1183-1:2004)

EN ISO 1183-2 Пластмаси. Методи визначення густини непористих пластмас. Частина 2. Метод градієнтної колонки (ISO 1183-2:2004)

EN ISO 6259-1 Труби з термопластів. Визначення механічних властивостей при розтягу. Частина 1. Загальний метод випробування (ISO 6259-1:1997)

prEN ISO 9080 Трубопроводи та системи з пластмас. Визначення довгострокової гідростатичної міцності термопластичних матеріалів у формі труб шляхом екстраполяції (ISO/DIS 9080:2010)

EN ISO 12162 Матеріали термопластичні для напірних труб і з'єднувальних деталей. Класифікація та позначення. Коефіцієнт запасу міцності (ISO 12162:2009)

EN ISO 13477 Труби, фітинги й вузли з термопластів для транспортування рідин. Визначення стійкості до швидкого розповсюдження тріщин (RCP). Випробування в сталому режимі за скороченою програмою (випробування S4) (ISO 13477:2008)

EN ISO 13478 Труби із термопластів для транспортування рідин. Визначення стійкості до швидкого розповсюдження тріщини (RCP). Повномасштабне випробування (FST) (ISO 13478:2007)

EN ISO 13479 Труби з поліолефінів для транспортування рідин. Визначення стійкості до розповсюдження тріщин. Метод випробування труб з надрізами на повільне розповсюдження тріщини (ISO 13479:2009)

EN ISO 15512 Пластмаси. Визначення вмісту води (ISO 15512:2008)

EN ISO 16871 Пластмасові трубопроводи та провідні системи. Труби і фітинги з пластмас. Метод безпосереднього (природного) атмосферного впливу (ISO 16871:2003)

ISO 6259-3 Труби з термопластів. Визначення механічних властивостей при розтягу. Частина 3. Труби з поліолефінів

ISO 6964 Труби і фітинги з поліолефінів. Визначення вмісту сажі шляхом озолення і піролізу. Метод випробування та основні вимоги

ISO 11357-6 Пластмаси. Диференціальна скануюча калориметрія (DSC). Частина 6. Визначення часу індукції окиснення (ізотермічний OIT) і температури індукції окиснення (динамічний OIT)

ISO 11413:2008 Труби і фітинги з пластмас. Підготовка зразків з'єднань поліетиленових (PE) труб з терморезисторним фітингом

ISO 11414:2009 Труби і фітинги з пластмас. Підготовка зразків стикових зварних з'єднань поліетиленових (PE) труб або труби з фітингом

ISO 13953 Поліетиленові (PE) труби і фітинги. Визначення міцності на розрив і типу руйнування зразків, виготовлених із стикового зварного з'єднання

ISO 13954 Труби і фітинги з пластмас. Випробування стійкості до відриву терморезисторних з'єднань з поліетилену (PE) з номінальним зовнішнім діаметром від 90 мм та більше

ISO 18553, Метод оцінки рівня пігментації або дисперсії сажі в поліолефінових трубах, фітингах і композиціях

З ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ, ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

3.1 Терміни та визначення

У цьому стандарті використовуються терміни та визначення, наведені в EN ISO 472:2001 та у EN ISO 1043-1:2001, а також наведені нижче.

3.1.1 Визначення щодо геометричних розмірів

3.1.1.1 номінальний розмір

DN/OD

Загальноприйнятне округлене число, у мм, яке пов'язано і приблизно дорівнює фактичному значенню зовнішнього діаметра елементів трубопроводу і є числовим позначенням їх розміру, крім елементів трубопроводу, що позначаються за розміром різьби

3.1.1.2 номінальний зовнішній діаметр

d_n

Визначений у міліметрах зовнішній діаметр, що кореспондується із певним номінальним розміром DN/OD

3.1.1.3 Зовнішній діаметр у будь-якій точці

d_e

Числове значення виміру зовнішнього діаметра через його поперечний переріз у довільній точці труби, округлене у більшу сторону до 0,1 мм

3.1.1.4 Середній зовнішній діаметр

d_{em}

Числове значення виміру зовнішнього периметра труби або гладкого кінця фітинга в довільному перерізі, розділене на π ($= 3,142$), та округлене у більшу сторону до 0,1 мм

3.1.1.5 Мінімальний середній зовнішній діаметр

$d_{em,min}$

Мінімальне значення середнього зовнішнього діаметра, визначене для відповідного номінального розміру

3.1.1.6 Максимальний середній зовнішній діаметр

$d_{em,max}$

Максимальне значення середнього зовнішнього діаметра, визначене для відповідного номінального розміру

3.1.1.7 Овальність

Різниця між максимальним і мінімальним зовнішнім діаметром в одному перерізі труби або втулкового кінця

3.1.1.8 Номінальна товщина стінки

e_n

Загальноприйнятне округлене число у мм, яке пов'язано і приблизно дорівнює фактичному значенню товщини стінки елементів трубопроводу і є числовим позначенням їх розміру

ПРИМІТКА: Для термопластичних елементів трубопроводів згідно з різними частинами EN 12201 значення номінальної товщини стінки e_n відповідає чисельному значенню мінімальної товщини стінки e_{min} в будь-якій точці.

3.1.1.9 Товщина стінки в будь-якій точці

e

Товщина стінки в будь-якій точці по окружності елемента трубопроводу, округлена у більшу сторону до 0,1 мм

ПРИМІТКА: Товщина стінки в будь-якій точці корпусу фітингів та вентилів позначається як E .

3.1.1.10 Мінімальна товщина стінки в будь-якій точці

e_{min}

Чисельне значення мінімальної товщини стінки елемента трубопроводу в будь-якій точці по його периметру

3.1.1.11 Максимальна товщина стінки в будь-якій точці

e_{max}

Чисельне значення максимальної товщини стінки елемента трубопроводу в будь-якій точці по його периметру

3.1.1.12 Середня товщина стінки

e_m

Середнє арифметичне певної кількості вимірів товщини стінки у місцях, рівномірно розташованих у одному перерізі по периметру елемента трубопроводу, включно із чисельними значеннями вимірів мінімальної та максимальної товщини стінки у цьому перерізі

3.1.1.13 Допустимі відхили

Допустимі відхили певного значення величини, виражені у вигляді різниці між дозволеними максимальним і мінімальним її чисельними значеннями

3.1.1.14 Граничний відхил по товщині стінки

t_y

Допустима різниця між величиною товщини стінки в будь-якій точці, e , і номінальною товщиною стінки, e_n .

ПРИМІТКА: $e_n \leq e \leq e_n + t_y$

3.1.1.15 Серія труб S

Серійний номер для позначення труб

ПРИМІТКА: Відношення між серією труби S і стандартним розмірним співвідношенням SDR визначається згідно з ISO 4065:1996 [6]

$$S = \frac{SDR - 1}{2} \quad (1)$$

3.1.1.16 Стандартне розмірне відношення (SDR)

Загальноприйняте округлене число, яке приблизно дорівнює розмірному відношенню номінального зовнішнього діаметра до номінальної товщини стінки, e_n і є чисельною позначкою серії труб

3.1.2 Визначення, що стосуються матеріалу

3.1.2.1 Первинний матеріал

Матеріал у формі гранул, які не піддавалися використанню або обробці, окрім тієї, що потрібна для його виробництва і до якого не додавались вторинні або перероблювані матеріали

3.1.2.2 Власний перероблюваний матеріал

Матеріал із власних чистих, невідповідних за розмірами, що не були в ужитку труб, фітінгів, вентилів, включно з технологічними відходами при їх власному виробництві, який буде перероблено та використано повторно тим самим виробником при виготовленні елементів трубопроводів, наприклад, при литті під тиском або екструзії.

3.1.2.3 Композиція

Гомогенна екстудована суміш базового полімеру (PE) з рецептурними домішками до нього, наприклад, антиоксидантами, пігментами, сажею, УФ-стабілізаторами тощо

для використання при виробництві елементів трубопроводів згідно з вимогами цього стандарту

3.1.3 Визначення, що пов'язані з характеристиками матеріалу

3.1.3.1 Нижня довірча межа прогнозованої гідростатичної міцності σ_{LPL}

Чисельне у розмірності напруження, значення нижньої 97,5% довірчої межі прогнозованої гідростатичної міцності за температури θ для часу t

ПРИМІТКА: Виражається у мегапаскалях

3.1.3.2 мінімальна тривала міцність MRS

Значення σ_{LPL} при 20°C для 50 років, округлене до наступного меншого числа ряду R10 - при значенні σ_{LPL} не більше 10 МПа, або до наступного меншого числа ряду R20 - при значенні σ_{LPL} не менше 10 МПа.

ПРИМІТКА: ряди чисел R10 згідно з ISO 3:1973 [3], ряди чисел R20 згідно з ISO 497:1973 [4]

3.1.3.3 коефіцієнт запасу міцності

C

Коефіцієнт зі значенням більше 1, який враховує умови експлуатації, в тому числі і властивості елементів трубопроводу, не враховані при визначенні нижньої довірчої межі

3.1.3.4 проектне напруження

σ_s

Допустиме проектне напруження при 20 °C, що визначається відношенням MRS до коефіцієнту запасу міцності C , а саме:

$$\sigma_s = \frac{MRS}{C} \quad (2)$$

ПРИМІТКА: У мегапаскалях.

3.1.3.5 показник текучості розплаву MFR

Характеристика в'язкості розплаву при заданих температурі і навантаженні, виражена у грамах за 10 хв (г/10 хв)

3.1.4 Визначення, що пов'язані з умовами експлуатації

3.1.4.1 Номінальний тиск

PN

Числове позначення довідкової механічної характеристики елемента системи трубопроводів.

Для систем пласмасових водопроводів відповідає допустимому робочому тиску (PFA) води у барах, з температурою 20°C при прогнозованому терміні експлуатації 50 років із мінімальним коефіцієнтом запасу міцності:

$$PN = \frac{20 \times MRS}{C \times (SDR - 1)} \quad (3)$$

ПРИМІТКА. Дослідження можливості експлуатації PE систем водопостачання з прогнозованим терміном до 100 років, див. бібліографію [10] і [11].

3.1.4.2 Допустимий робочий тиск

PFA

Максимальний гідростатичний тиск, що елемент трубопроводу здатний витримувати безперервно в процесі експлуатації

ПРИМІТКА. Див Додаток А

3.1.4.3 Вихідна температура

Базова проектна температура трубопроводу.

ПРИМІТКА: Використовується в якості основи для подальших розрахунків при проектуванні системи трубопроводів або частини системи трубопроводів для робочих температур, значення яких є відмінними від значення вихідної температури.

3.1.5 Визначення, що пов'язані зі з'єднаннями

3.1.5.1 Зварювання нагрітим інструментом встик

З'єднання, за якого торці труб та (або) втулкові кінці фітингів (арматури) нагріваються при контакті з пласким нагрівальним елементом до температури плавлення матеріалу PE, з наступним швидким видаленням нагрівального елемента та притисненням розм'якшених торців один до одного.

3.1.5.2 Терморезисторне з'єднання

З'єднання PE фітингів та сіделець із закладними нагрівальними елементами з трубами та (або) фітингами з гладким втулковим кінцем.

ПРИМІТКА: Закладні нагрівальні елементи електрозварних фітингів нагріваються внаслідок ефекту Джоуля, в результаті чого матеріали прилеглих до них поверхонь розплавляються із наступним з'єднанням при їх остиганні.

3.1.5.3 Сідельне з'єднання

З'єднання, виготовлене шляхом нагрівання інструментом вигнутої поверхні сідельного відводу і зовнішньої поверхні труби, витримки нагрітого інструменту до досягнення РЕ матеріалом температури плавлення, швидкого видалення нагрітого інструменту і стискання двох розм'якшених поверхонь між собою

3.1.5.4 Механічне з'єднання

З'єднання, виготовлене шляхом механічного стискання РЕ труби із іншою РЕ трубою або будь-яким іншим елементом трубопроводу з метою забезпечення герметичності та стікості під впливом тиску та кінцевих навантажень

ПРИМІТКА. Для запобігання повзучості під впливом радіальних зусиль у стінці труби, слід до отвору труби вставити опорні втулки. Металеві частини фітингів та кранів можуть бути з'єднані із металевою трубою різьбовим, затискним, або будь-яким іншим способом, у тому числі, зварними фланцями. З'єднання із фітингом або краном може бути розбірним або нерозбірним.

3.1.5.5 Зварювальна сумісність

Здатність однакових або різних композицій поліетилену у вигляді елементів трубопроводу утворювати між собою зварне з'єднання, яке буде відповідати вимогам цього стандарту.

3.2 Позначки

У цьому документі використано наступні позначки.

C : коефіцієнт запасу міцності

d_e : зовнішній діаметр (у будь-якій точці)

d_{em} : середній зовнішній діаметр

$d_{em,max}$: максимальний середній зовнішній діаметр

$d_{em,min}$: мінімальний середній зовнішній діаметр

d_n : номінальний зовнішній діаметр

E : товщина стінки (у будь-якій точці) корпусу фітингів та кранів

E : товщина стінки (у будь-якій точці) труби

e_m : середня товщина стінки

e_{max} : максимальна товщина стінки (у будь-якій точці)

e_{min} : мінімальна товщина стінки (у будь-якій точці)

e_n : номінальна товщина стінки

σ_{LP} : нижня довірча межа прогнозованої гідростатичної міцності при 20 °C для 50 років

σ_S : проектне напруження

t_y : граничний відхил товщини стінки

3.3 Скорочення

DN/OD: номінальний розмір на основі зовнішнього діаметра

LPL: нижня довірча межа

MFR: показник текучості розплаву

MOP: максимальний робочий тиск

MRS: мінімальна тривала міцність

PE: поліетилен

PFA: допустимий робочий тиск

PN: номінальний тиск

R: ряди переважних чисел відповідно до рядів Ренарда

S: серія труб визначена у ISO 4065:1996 [6]

SDR: стандартне розмірне відношення

4 Композиція

4.1 Матеріал елементів трубопроводів

Труби, фітинги та крани повинні бути виготовлені з композицій поліетилену, що відповідають цьому стандарту.

4.2 Домішки

Домішки, пігменти або сажа, що додаються до базового поліетилену при виробництві композиції, повинні бути тільки такими які є необхідними для переробки композиції у труби, фітинги і крани, з властивостями згідно з вимогами EN 12201-2, EN 12201-3 or prEN 12201-4 включно із здатністю до зварювання, зберігання, використання. Всі використовувані домішки мають бути узгоджені з чинним національним законодавством.

4.3 Колір

Колір композиції повинен бути синім (PE 80 та PE 100) або чорним (PE 80 та PE 100).

Сажа при виробництві чорних композицій повинна мати середній розмір елементарних частинок не менше 10 Нм і не більше 25 Нм.

ПРИМІТКА: В окремих країнах допускаються до застосування труби, що виготовлені з незабарвлених композицій із зовнішнім зачисним шаром із забарвленої композиції, яка відповідає вимогам цього документа. Наявність подібного дозволу повинна бути чітко зазначена у національній передмові.

4.4 Характеристики

4.4.1 Характеристики композиції у формі гранул

Композиції у формі гранул, які використовуються для виготовлення труб, фітингів та кранів, повинні мати характеристики, що відповідають вимогам, зазначеним у таблиці 1.

Таблиця 1 – Характеристики PE композиції у формі гранул

Характеристика	Вимога ^a	Параметри випробувань		Метод випробувань
Щільність композиції	$\geq 930 \text{ кг/м}^3$	Температура випробування Кількість зразків ^b	23 °C Повинні відповідати EN ISO 1183-1 і EN ISO 1183-2	EN ISO 1183-1 та EN ISO 1183-2
Вміст сажі (чорна композиція)	(2 до 2,5) % (по масі)	Повинні відповідати ISO 6964		ISO 6964
Дисперсія сажі (чорна композиція)	Клас ≤ 3 Оцінка дисперсії A1, A2, A3 або B	Повинні відповідати ISO 18553 ^c		ISO 18553
Дисперсія пігменту (синя композиція)	Клас ≤ 3 Оцінка дисперсії A1, A2, A3 або B	Повинні відповідати ISO 18553 ^c		ISO 18553
Вмість води ^b	$\leq 350 \text{ мг/кг}$	Число зразків ^d	1	EN ISO 15512
Вміст летких речовин	$\leq 350 \text{ мг/кг}$	Число зразків ^d	1	EN 12099
Час індукції окиснення (термічна стабільність)	$\geq 20 \text{ хв}$	Температура випробування Кількість зразків ^d Тестова атмосфера Маса зразка	200 °C ^e 3 Кисень 15 +/-2 mg	ISO 11357-6

Кінець таблиці 1

Показник текучості розплаву (MFR) для PE 40	(0,2 по 1,4) г/10 хв. Максимальний відхил $\pm 20\%$ від нормативного значення ^f	Завантаження маси Температура випробування Час Число зразків ^d	2,16 кг 190 °C 10 мін Повинні відповідати EN ISO 1133	EN ISO 1133
Показник текучості розплаву (MFR) для PE 80 і PE 100	(0,2 по 1,4) g/10 min Максимальний відхил $\pm 20\%$ від нормативного значення ^f	Завантаження маси Температура випробування Час Число зразків ^d	5 кг 190 °C 10 мін Повинні відповідати EN ISO 1133	EN ISO 1133
^a Відповідність цим вимогам повинна бути підтверджена виробником композиції ^b Застосовується тільки, якщо вимірний вміст летких речовин не відповідає зазначеній вимозі. У разі виникнення спірних питань використовується вимога щодо вмісту вологи. В якості альтернативного методу може бути використаний метод згідно з ISO 760:1978 [5]. Вимога поширюється на композиції виробника на стадії виробництва і композиції у користувачів на етапі переробки (якщо вміст води перевищує задану межу, необхідно до початку використання проводити сушіння композиції). ^c У разі виникнення спорних питань випробувальні зразки повинні бути підготовлені за методом пресування. ^d Наведена кількість зразків для випробувань є числом, необхідним для визначення показників властивостей, наведених в таблиці. Кількість зразків, необхідних для виробничого контролю і управління технологічним процесом, повинні бути наведені в плані якості виробника. Для керівництва див. CEN / TS 12201-7 [2]. ^e Тест може бути здійснено при 210 °C або 220 °C за умови наявності чіткої кореляції. У разі виникнення спірних результатів тест проводиться при температурі 200 °C. ^f Номінальне значення задається виробником композиції				

4.4.2 Характеристики композиції у формі труб

Випробувальні зразки до проведення випробувань згідно з таблицею 2 мають бути кондиційовані за температури $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$, якщо інше не передбачено відповідним методом випробувань.

Композицій у формі труб для використання при виробництві труб, фітингів та кранів повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.

Таблиця 2 - Характеристики РЕ композицій у формі труб.

Характеристи ка	Вимога^a	Параметри випробувань		Метод випробувань
Міцність при розтягу стикового зварного шва ^b	Руйнівне випробування: пластичне руйнування – позитивний результат; крихке руйнування - негативний результат	Діаметр труби Стандартне розмірне відношення труби Температура випробування Кількість зразків ^c	110 мм SDR 11 23 °C Повинні відповідати ISO 13953	ISO 13953
Повільне поширення тріщини у трубі розміром 110 мм SDR 11	Без руйнувань протягом тестового періоду	Температура випробування Внутрішній випробувальний тиск для: PE 40 PE 80 PE 100 Тестовий період Тип тесту Кількість зразків для випробування ^c	80 ° C 4,0 бар 8,0 бар 9,2 бар 500 год Вода у воді Повинні відповідати EN ISO 13479 80 °C	EN ISO 13479
Вплив на якість води ^d	Згідно з чинним національним законодавством			
Опір до атмосферного впливу (Для чорних композицій не застосовується)	Зразки, що витримали випробування, повинні відповідати вимогам наступних характеристик:	Попереднє кондиціювання (вивітрювання): Кумулятивний вплив випромінювання Кількість зразків ^c	≥ 3,5 гДж/м2 Повинні відповідати EN ISO 16871	EN ISO 16871

Продовження таблиці 2

а) Міцність сплавлення терморезисторного з'єднання, 110 мм	Підготовка зразка відповідно до ISO 11413:2008. Кондиціювання з'єднання 1: 23°C; ≤ 33% крихкого руйнування			ISO 13954
б) Відносне подовження при розриві	Повинно відповідати таблиці 3 EN 12201-2:2011			EN ISO 6259-1 та ISO 6259-3
с) Гідростатична міцність 1000 год при 80°C 1000 h at 80°C	Повинно відповідати таблиці 3 EN 12201-2:2011			EN ISO 1167-1 та EN ISO 1167-2
Опір до швидкого поширення тріщин e,f,g	Зупинка	Діаметр труби d_n Стандартне розмірне відношення Температура випробування Тестове середовище Внутрішній випробувальний тиск для: PE 100 PE 80 Кількість зразків для випробування ^c	250 мм SDR 11 0 °C Повітря 10,0 бар 8,0 бар Повинні відповідати EN ISO 13477	EN ISO 13477

Кінець таблиці 2

АБО				
Опір до швидкого поширення тріщин e,f,g	Зупинка	Діаметр труби d_n Стандартне розмірне відношення Температура випробування Тестове середовище Внутрішній випробувальний тиск для: PE 100 PE 80 Кількість зразків для випробування ^c	500 мм SDR 11 0 °C Повітря 24,0 бар 20,0 бар Повинні відповідати EN ISO 13478	EN ISO 13478

^a Відповідність цим вимогам має бути доведена виробником композиції.

^b Підготовка зразків відповідно до ISO 11414: 2009, нормальні умови при 23°C.

^c Число зразків для випробувань встановлено стандартами на методи випробувань характеристик, що наведено у цій таблиці. Число зразків, необхідних для проведення виробничого контролю процесу, має бути відображено у плані контролю якості підприємства (керівний документ - CEN/TS 12201-7 [2]).

^d Методи випробувань, параметри і вимоги для всіх властивостей знаходяться в стадії підготовки. До публікації цих європейських стандартів слід застосовувати Національні правила (див. вступну частину).

^e Приймаються до уваги при проведенні на трубах з товщиною стінки ≥ 32 мм.

^f Якщо вимоги дотримані, матеріал є кваліфікованим для усього діапазону труб, що виготовляються згідно з EN 12201 (усі частини).

^g Якщо для даного PE матеріалу вимоги не будуть виконані, критичний тиск p_c матеріалу може бути встановленим для визначення PFA відповідного діаметру. ($PFA \leq p_c$, де p_c визначається відповідно до EN ISO 13478 або $PFA \leq 3,6 p_{c,s4} + 2,6$, де $p_{c,s4}$ визначається відповідно до EN ISO 13477). Слід враховувати Примітку 2 розділу 1. Можливо застосування повітря, або суміші води і повітря (з концентрацією повітря $\geq 5\%$) при температурі $\leq 3^\circ\text{C}$.

4.5 Зварювальна сумісність для матеріалів PE 80 та PE 100

4.5.1 Композиції згідно таблиці 1 повинні бути придатними для зварювання. Ця властивість повинна бути підтверджена виготовлювачем для кожної композиції, що ним виготовляється, шляхом перевірки відповідності характеру руйнування при розтягу зварного шва стикового зварного з'єднань труб, що виготовлені з однакової композиції, вимогам таблиці 3 з параметрами випробування згідно з додатком А ISO 11414:2009 за температури навколишнього середовища $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.

4.5.2 Композиції згідно Таблиці 1 вважаються такими, що можуть бути зварюваними між собою. На вимогу споживача виготовлювач композиції повинен це довести шляхом перевірки відповідності вимогам таблиці 3 характеру руйнування зварного шва при розтягу стикового зварного з'єднання двох труб, що виготовлені з композицій, на які розповсюджується вимога, і які виробляються виготовлювачем, із застосуванням параметрів випробування згідно з додатком А ISO 11414:2009 при температурі навколишнього середовища $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.

Примітка. Цей розділ не стосується PE 40. Труби з цього матеріалу повинні з'єднуватися із застосуванням механічних фітінгів.

Таблиця 3 - Характеристики композиції у формі зварного з'єднання встик

Характеристика	Вимога ^a	Параметри випробувань		Метод випробувань
		Параметр	Значення	
Визначення характеру руйнування при випробування на розтяг стикового зварного шва ($d_n: 110\text{мм}-\text{SDR } 11$)	Руйнівне випробування пластичне руйнування – позитивний результат крихке руйнування - негативний результат	Температура випробування Кількість зразків ^b	23 °C Повинні відповідати ISO 13953	ISO 13953

^a Відповідність цим вимогам має бути доведена виробником композиції.

^b Число зразків для випробувань наведено у стандартах, на які є посилання у цій таблиці. Кількість зразків, необхідних для виробничого контролю і управління технологічним процесом, повинна бути наведена у плані якості виробника. Керівний документ - CEN / TS 12201-7 [2].

4.6 Класифікація та позначення

Композиції повинні бути позначені типом матеріалу PE. Мінімальне значення тривалої міцності (MRS) повинна відповідати вимогам таблиці 4 при випробуванні зразків у формі труб.

Таблиця 4 - Позначення матеріалу і відповідні значення максимального проектного напруження

Позначення	Мінімальна тривала міцність (MRS), МПа	σ_s^a МПа
PE 100	10,0	8,0
PE 80	8,0	6,3
PE 40	4,0	3,2

^a Максимальне проектне напруження σ_s походить від MRS шляхом застосування коефіцієнта запасу міцності $C = 1,25$.

ПРИМІТКА. Можливо застосування більших значень C , наприклад, при застосуванні для матеріалу PE 80 значення $C = 1,6$ проектне напруження буде становити 5,0 МПа. Збільшення значення C також може бути отримано при збільшенні класу PN.

Композиція має бути оцінена згідно з EN ISO 9080 шляхом визначення σ_{LPL} за результатами випробувань внутрішнім тиском труб, що з цієї композиції виготовлені, згідно з EN ISO 1167-1 і EN ISO 1167-2 при не менше ніж трьох температурах випробувань, де дві температури: 20 °C і 80 °C є фіксованими, а третя температура для випробування вибирається довільно між 30 °C і 70 °C. Виробник композиції повинен на основі отриманого чисельного значення σ_{LPL} визначити MRS і класифікувати композицію згідно з EN ISO 12162.

При 80 °C на регресивній кривій не повинно бути зламів протягом періоду $t < 5000$ год.

Виробник композиції повинен продемонструвати відповідність композиції до певної класифікації згідно з таблицею 4.

У разі, якщо фітинги виготовлені з тієї ж композиції, що і труби, їх матеріал класифікується відповідно до класифікації труб.

Класифікація композицій, призначених тільки для виготовлення арматури, повинна проводитись на екструдованих з них зразках у формі труб.

5 Вплив на якість води

Для композицій, призначених для виготовлення елементів трубопроводів, що знаходяться в контакті з водою для споживання людиною, слід враховувати вимоги національного законодавства

Додаток А

(обов'язковий)

Коефіцієнт зниження тиску

При тривалій безперевній роботі системи РЕ трубопроводів при робочій температурі більше 20 °С, але не більше 40 °С, слід застосовувати коефіцієнт зниження тиску, згідно з таблицею А.1.

Таблиця А.1 - Коефіцієнт зниження тиску для трубопроводів з РЕ 100 та РЕ 80

Температура ^а	Коефіцієнт
20 °С	1,00
30 °С	0,87
40 °С	0,74
^а Для інших температур у зазначених межах дозволяється застосування інтерполяції (див. також ISO 13761: 1996 [7]).	
ПРИМІТКА. Збільшення тиску можливе за умов підтвердження робочих параметрів за аналізом кривої регресії згідно з prEN ISO 9080.	

Допустимий робочий тиск (PFA) отримують з наступного рівняння:

$$PFA = f_T \times f_A \times PN$$

де:

f_T - коефіцієнт з таблиці А.1;

f_A - понижуючий коефіцієнт (або підвищуючий) з огляду на сферу застосування (для транспортування води $f_A = 1$);

PN – значення номінального тиску

БІБЛІОГРАФІЯ

- [1] EN 12201-5, Системи пластмасових трубопроводів напірних для постачання холодної води, дренажу та каналізації. Поліетилен (PE). Частина 5. Придатність системи до використання.
- [2] CEN/TS 12201-7, Системи пластмасових трубопроводів для подачі холодної води, дренажу та напірної каналізації. Поліетилен (PE). Частина 7. Настанова з оцінювання відповідності.
- [3] ISO 3 Рекомендовані числа. Серія рекомендованих чисел.
- [4] ISO 497 Настанова з вибору рядів рекомендованих чисел і рядів, що містять більш округлені значення рекомендованих чисел.
- [5] ISO 760 Визначення вмісту води. Метод Карла Фішера (Загальний метод)
- [6] ISO 4065 Труби з термопластів. Таблиці універсальних товщин стінок
- [7] ISO 13761:1996 Пластмасові труби і фітинги. Коефіцієнти зниження тиску для поліетиленових трубопровідних мереж, що використовуються при температурах понад 20 град.С
- [8] Директива Ради 89/106 / ЕЕС від 21 грудня 1988 про зближення законів, правил та адміністративних положень держав- членів, що відносяться до будівельної продукції, OJ L 40, 11.2.1989, стор. 12-26
- [9] Директива Ради 98/83 / ЕС від 3 листопада 1998 року про якість води, призначеної для споживання людиною, OJ L 330, 5.12.1998, стор. 32-54
- [10] Шульте У. Дж Hessel, Залишковий термін служби пластикових труб після напруження 41 років, 3R International (45), № 9/2006
- [11] Хоанг Є.М., Лоу Д. (Exova UK) "Прогноз терміну служби водопроводу з синього PE 100", Полімерна деградація і стабільність, 93, випуск 8 (серпень 2008), стор. 1496-1503

ДОДАТОК НА
(довідковий)
ПЕРЕЛІК МІЖНАРОДНИХ ТА/АБО РЕГІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТИВ,
ПОСИЛАННЯ НА ЯКІ Є В EN 12201-1:2011, ТА ВІДПОВІДНИХ НАЦІОНАЛЬНИХ
СТАНДАРТИВ УКРАЇНИ ЗА ЇХ НАЯВНОСТІ

Познака та назва міжнародного стандарту	Національний стандарт України, що відповідає міжнародному стандарту
EN ISO 12162, Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications — Classification, designation and design coefficient (ISO 12162:2009)	ДСТУ ГОСТ ИСО 12162:2007 Матеріали термопластичні для напірних труб і з'єднувальних деталей. Класифікація та позначення. Коефіцієнт запасу міцності (ГОСТ ИСО 12162-2006, IDT; ISO 12162:1995, MOD)
ISO 1167-1:2006, Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 1: General method	ДСТУ Б EN ISO 1167-1:2012 Труби, фітинги й вузли з термопластів для транспортування рідких та газоподібних середовищ. Визначення стійкості внутрішньому тиску. Частина 1. Загальний метод (EN ISO 1167-1:2006, IDT)
ISO 1167-2:2006, Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 2: Preparation of pipe test pieces	ДСТУ Б EN ISO 1167-2:2012 Труби, фітинги й вузли з термопластів для транспортування рідких та газоподібних середовищ. Визначення стійкості до внутрішнього тиску. Частина 2. Підготовка зразків труб (EN ISO 1167-2:2006, IDT)

ISO 4065, Thermoplastics pipes -- Universal wall thickness table	ДСТУ ГОСТ ИСО 4065:2007 Труби із термопластів. Таблиця універсальних товщин стінок (ГОСТ ИСО 4065-2005, IDT; ISO 4065:1996, MOD)
ISO 13953, Polyethylene (PE) pipes and fittings — Determination of the tensile strength and failure mode of test pieces from a butt-fused joint	ДСТУ Б ISO 13953:2011 Поліетиленові (PE) труби і фітинги. Визначення міцності на розрив і типу руйнування зразків, виготовлених із стикового зварного з'єднання (ISO 13953:2001, IDT)
EN ISO 13478, Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids — Determination of resistance to rapid crack propagation (RCP) — Full-scale test (FST) (ISO 13478:2007)	ДСТУ Б EN ISO 13478:2011 Труби із термопластів для транспортування рідин. Визначення стійкості до швидкого розповсюдження тріщини (RCP). Повномасштабне випробування (FST) (EN ISO 13478:2007)
EN 12201-2:2011 Plastics piping systems for water supply, and for drainage and sewerage under pressure — Polyethylene (PE) — Part 2: Pipes	ДСТУ Б EN 12201-2:2011 Системи пластмасових трубопроводів для подачі холодної води, дренажу та напірної каналізації. Поліетилен (PE). Частина 2. Труби
EN 12201-3, Plastics piping systems for water supply, and for drainage and sewerage under pressure — Polyethylene (PE) — Part 3: Fittings	ДСТУ Б EN 12201-3 Системи пластмасових трубопроводів для подачі холодної води, дренажу та напірної каналізації. Поліетилен (PE). Частина 3. Фітинги
prEN 12201-4:2011, Plastics piping systems for water supply, and for drainage and sewerage	ДСТУ Б EN 12201-4:2011 Системи пластмасових трубопроводів для

under pressure — Polyethylene (PE) — Part 4: Valves for water supply sustems	подачі холодної води, дренажу та напірної каналізації. Поліетилен (PE). Частина 4. Крани для систем водопостачання
EN 12099, Plastics piping systems — Polyethylene piping materials and components — Determination of volatile content	
EN ISO 472:2001, Plastics — Vocabulary (ISO 472:1999)	
EN ISO 1043-1:2001, Plastics — Symbols and abbreviated terms — Part 1: Basic polymers and their special characteristics (ISO 1043-1:2001)	
EN ISO 1133, Plastics — Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and the melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics (ISO 1133:2005)	
EN ISO 1183-1, Plastics — Methods for determining the density of non-cellular plastics — Part 1: Immersion method, liquid pyknometer method and titration method (ISO 1183-1:2004)	
EN ISO 1183-2, Plastics — Methods for determining the density of non-cellular plastics — Part 2: Density gradient column method (ISO 1183-2:2004)	
EN ISO 6259-1, Thermoplastics pipes — Determination of tensile properties — Part 1: General test method (ISO 6259-1:1997)	

prEN ISO 9080, Plastics piping and ducting systems - Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation (ISO/DIS 9080:2010)	
EN ISO 13477, Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids — Determination of resistance to rapid crack propagation (RCP) — Small-scale steady-state test (S4 test) (ISO 13477:2008)	
EN ISO 13479, Polyolefin pipes for the conveyance of fluids — Determination of resistance to crack propagation — Test method for slow crack growth on notched pipes (ISO 13479:2009)	
EN ISO 15512, Plastics — Determination of water content (ISO 15512:2008)	
EN ISO 16871, Plastics piping and ducting systems — Plastics pipes and fittings — Method for exposure to direct (natural) weathering (ISO 16871:2003)	
ISO 6259-3, Thermoplastics pipes — Determination of tensile properties — Part 3: Polyolefin pipes	
ISO 6964, Polyolefin pipes and fittings — Determination of carbon black content by calcination and pyrolysis — Test method and basic specification	
ISO 11357-6, Plastics — Differential scanning calorimetry (DSC) — Part 6: Determination of	

oxidation induction time (isothermal OIT) and oxidation induction temperature (dynamic OIT)	
ISO 11413:2008, Plastics pipes and fittings — Preparation of test piece assemblies between a polyethylene (PE) pipe and an electrofusion fitting	
ISO 11414:2009, Plastics pipes and fittings — Preparation of polyethylene (PE) pipe/pipe or pipe/fitting test piece assemblies by butt fusion	
ISO 13954, Plastics pipes and fittings — Peel decohesion test for polyethylene (PE) electrofusion assemblies of nominal outside diameter greater than or equal to 90 mm	
ISO 18553, Method for the assessment of the degree of pigment or carbon black dispersion in polyolefin pipes, fittings and compounds	