

Будівельні матеріали

**ТРУБИ ДЛЯ МЕРЕЖ ХОЛОДНОГО ТА ГАРЯЧОГО
ВОДОПОСТАЧАННЯ ІЗ ПОЛІПРОПІЛЕНУ**

Технічні умови

**ДСТУ Б В.2.7-144:2007
(EN ISO 15874-2: 2003, MOD)**

Київ
Міністерство регіонального розвитку та будівництва України
2008

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство "ЦентрСЕПРОтепломережа"

РОЗРОБНИКИ: **Б. Морозов, В. Семенець, О.Семенець** (керівник розробки), **Н. Скринніков**

ВНЕСЕНО: Управління технічного регулювання в будівництві Мінрегіонбуду України

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 21 січня 2008 р № 26, чинний з 2008-07-01

3 Стандарт відповідає EN ISO 15874-2: 2003 *Plastics piping systems for hot and cold water installations – Polypropylene (PP) – Part 2: Pipes* (Пластикові системи трубопроводів для гарячого та холодного водопостачання – поліпропілен (PP) – частина 2: Труби).

Ступінь відповідності – модифікований (MOD)

Переклад з англійської (en)

4 НА ЗАМІНУ ДСТУ Б В.2.7-93-2000

**Право власності на цей документ належить державі.
Цей документ не може бути повністю чи частково відтворений,
тиражований і розповсюджений як офіційне видання без дозволу
Міністерства регіонального розвитку та будівництва України**

© Мінрегіонбуд України, 2008

Офіційний видавець нормативних документів
у галузі будівництва і промисловості будівельних матеріалів
Мінрегіонбуду України
Державне підприємство "Укрархбудінформ"

Будівельні матеріали

**Труби для мереж холодного та гарячого водопостачання із
поліпропілену
Технічні умови**

Строительные материалы

**Трубы для сетей холодного и горячего водоснабжения из
полипропилена
Технические условия**

Building materials

**Polypropylene pipes for cold and hot water supply networks
Specifications**

Чинний від **2008-07-01**

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт поширюється на труби кільцевого перерізу із поліпропілену РРН (далі – ПП-100 тип 1) і сополімерів пропілену РРВ (далі – ПП-80 тип 2) і РРР (далі – ПП-80 тип 3), виготовлені методом неперервної екструзії і призначені для будівництва і ремонту трубопроводів мереж холодного та гарячого водопостачання, в тому числі для господарсько-питного водопостачання (крім трубопроводів об'єднаної і роздільної мереж протипожежного водопостачання та трубопроводів установок пожежогасіння) та мереж водяного опалення з проектними робочим тиском та температурами, що відповідають певному класу умов експлуатації згідно з цим стандартом (далі – труби).

Вимоги до якості труб, що забезпечують їх безпечність для життя, здоров'я, майна населення та охорони навколишнього середовища, наведено у розділах 6,7 та 8 цього стандарту.

1.2 Підтвердження відповідності труб (далі – вироби) здійснюється шляхом складання виробником або уповноваженою ним особою декларації відповідності виробів вимогам цього стандарту згідно з вимогами постанови Кабінету Міністрів України від 20 грудня 2006 р № 1764 "Про затвердження Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд".

Декларування відповідності виробів здійснюється з використанням модуля А (внутрішній контроль виробництва) із застосуванням процедур "Випробування органом оцінки виробів певного типу", "Випробування виробником виробу певного типу" та "Здійснення контролю за виробництвом на підприємстві", зазначених у Технічному регламенті будівельних виробів, будівель і споруд та конкретизованих цим стандартом:

а) виробник або уповноважена ним особа складають технічну документацію на вироби та проект декларації відповідності згідно з додатком до Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд.

Технічна документація на вироби згідно з цим стандартом повинна включати:

- загальний опис виробу;
- офіційне видання цього стандарту;
- протоколи випробувань виробів на відповідність вимогам цього стандарту, що були проведені в атестованих у встановленому порядку випробувальних лабораторіях з дотриманням періодичності випробувань, установлених цим стандартом;
- сертифікати відповідності та протоколи випробувань сировини, матеріалів, комплектувальних виробів;
- акт постановки виробів на серійне виробництво (для виробів, що випускаються серійно);
- б) орган оцінки проводить аналіз технічної документації та організовує проведення випробувань зразків виробів певного типу на їх відповідність до переліку показників властивостей, який узгоджено з виробником або уповноваженою ним особою і який відповідає вимогам цього стандарту. Цей перелік має включати: вимоги до зовнішнього вигляду поверхні, основних розмірів та їх граничних відхилів, вимоги до стійкості до дії постійного внутрішнього тиску (при 20 °С – 1 год та при 95 °С – 165 год.).

Відбір зразків виробів для випробувань проводиться представниками органу оцінки за участі представників виробника або уповноваженої ним особи. Випробування зразків проводять у

лабораторіях, атестованих у встановленому порядку у присутності представників органу оцінки. Протокол випробувань підписують представники виробника, випробувальної лабораторії та органу оцінки. Затверджує протокол керівник органу оцінки.

У разі якщо один чи більше перевірених зразків не відповідають вимогам цього стандарту, орган оцінки розробляє план коригувальних дій і контролює їх виконання з боку виробника до приведення виробів у відповідність з вимогами цього стандарту.

в) за позитивними результатами аналізу технічної документації та випробувань зразків виробів певного типу виробник або уповноважена ним особа вносять до проекту декларації реквізити органу оцінки та протоколів випробувань зразків виробів певного типу і видають декларацію відповідності вимогам цього стандарту.

Орган оцінки реєструє декларацію відповідності у встановленому порядку;

г) виробник, який видав декларацію відповідності виробу певного типу вимогам цього стандарту, повинен у процесі виробництва проводити кваліфікаційні, періодичні та приймально-здавальні випробування на відповідність вимогам цього стандарту з дотриманням періодичності випробувань, установлених цим стандартом у атестованих у встановленому порядку випробувальних лабораторіях та вживати заходів для того, щоб виробничий процес забезпечував відповідність виготовлених виробів вимогам цього стандарту;

д) орган оцінки проводить перевірку виробів, на які ним зареєстрована декларація відповідності, через довільні інтервали часу, але не менше одного разу на три роки. Для перевірки орган оцінки відбирає на місці виробництва довільні зразки кінцевої продукції, досліджує та випробовує їх на відповідність мінімальному переліку вимог згідно з 1.2, б) цього стандарту. У разі отримання негативних результатів випробувань реєстрація декларації відповідності скасовується і декларація втрачає чинність.

1.3 Стандарт придатний для цілей сертифікації.

Оцінка відповідності виробів згідно з цим стандартом може за бажанням виробника або уповноваженої ним особи здійснюватись шляхом проведення органом оцінки їх сертифікації на відповідність узгодженому переліку показників властивостей виробів згідно з цим стандартом, включно із мінімальним переліком вимог згідно з 1.2, б), із використанням модуля В (перевірка виробу певного типу) в комбінації з модулем D (забезпечення належної якості виробництва) або модулем F (перевірка продукції) із застосуванням процедур згідно з вимогами постанови Кабінету Міністрів України від 20 грудня 2006 р. № 1764 "Про затвердження Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд".

1.4 Після видання та реєстрації в органі оцінки декларації про відповідність виробу або отримання сертифіката відповідності виробник або уповноважена ним особа наносять національний знак відповідності на виріб або на додану до нього етикетку, упаковку чи супровідну документацію відповідно до правил застосування національного знака відповідності, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 29 листопада 2001 р. № 1599.

1.5 Виробник або уповноважена ним особа зберігають декларацію про відповідність виробу та технічну документацію до неї протягом 10 років після застосування виробу в будинках і спорудах і надають для перевірки в установленому законодавством порядку.

2 НОМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

В цьому стандарті наведено посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ Б А.3.1-6-96 Управління, організація і технологія. Матеріали та вироби будівельні. Порядок розробки та постановки на виробництво

ДСТУ 3021-95 Випробування і контроль якості продукції. Терміни та визначення

ДСТУ 4179-2003 Рулетки металеві. Технічні умови (ГОСТ 7502-98, MOD)

ГОСТ 12.1.003-83* ССБТ. Шум. Общие требования безопасности (ССБП. Шум. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (ССБП. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони)

ГОСТ 12.1.007-76* ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (ССБП. Шкідливі речовини. Класифікація і загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.1.018-93 ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования (ССБП. Пожежовибухонебезпека статичної електрики. Загальні вимоги)

ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. Номенклатура видов защиты (ССБП. Електробезпека. Загальні вимоги і номенклатура видів захисту. Номенклатура видів захисту)

ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения (ССБП. Пожежовибухонебезпека речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їх визначення)

ГОСТ 12.4.021-75* ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования (ССБП. Системи вентиляційні. Загальні вимоги)

ГОСТ 12.4.028-76* ССБТ. Респираторы ШБ-1 "Лепесток". Технические условия (ССБП. Респиратори ШБ-1 "Лепесток". Технічні умови)

ГОСТ 12.4.029-76* ССБТ. Фартуки специальные. Технические условия (ССБП. Фартуки спеціальні. Технічні умови)

ГОСТ 12.4.072-79* ССБТ. Сапоги специальные резиновые формовые, защищающие от воды, нефтяных масел и механических воздействий. Технические условия (ССБП. Чоботи спеціальні гумові формові, які захищають від води, нафтових олій і механічних впливів. Технічні умови)

ГОСТ 12.4.121-83* ССБТ. Противогоазы промышленные фильтрующие. Технические условия (ССБП. Протигази промислові фільтруючі. Технічні умови)

ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями (Охрана природы. Атмосфера. Правила встановлення допустимих викидів шкідливих речовин промисловими підприємствами)

ГОСТ 166-89* Штангенциркули. Технические условия (Штангенциркулі. Технічні умови)

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия (Лінійки вимірювальні металеві. Технічні умови)

ГОСТ 6507-90* Микрометры. Технические условия (Мікрометри. Технічні умови)

ГОСТ 11262-80* Пластмассы. Метод испытания на растяжение (Пластмаси. Метод випробування на розтяг)

ГОСТ 11358-89* Толщиномеры и стенкоммеры индикаторные с ценой деления 0,01 и 0,1 мм. Технические условия (Товщиноміри та стінкоміри індикаторні з ціною поділки 0,01 і 0,1 мм. Технічні умови)

ГОСТ 12423-66* Пластмассы. Условия кондиционирования и испытаний образцов (проб) (Пластмаси. Умови кондиціонування й випробувань зразків (проб))

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов (Маркірування вантажів)

ГОСТ 15150-69* Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (Машины, прилади та інші технічні вироби. Виконання для різних кліматичних районів. Категорії, умови експлуатації, зберігання і транспортування в частині впливу кліматичних факторів зовнішнього середовища)

ГОСТ 19433-88* Грузы опасные. Классификация и маркировка (Вантажі небезпечні. Класифікація і маркірування)

ГОСТ 20010-93 Перчатки резиновые технические. Технические условия (Рукавички гумові технічні. Технічні умови)

ГОСТ 21650-76* Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования (Засоби скріплення тарно-штучних вантажів у транспортних пакетах. Загальні вимоги)

ГОСТ 24157-80 Трубы из пластмасс. Метод определения стойкости при постоянном внутреннем давлении (Трубы из пластмас. Метод визначення стійкості при постійному внутрішньому тиску)

ГОСТ 27078-86 Трубы из термопластов. Методы определения изменения длины труб после прогрева (Трубы з термопластів. Методи визначення зміни довжини труб після прогрівання)

ГОСТ 27574-87 Костюмы женские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия (Костюми жіночі для захисту від загальних виробничих забруднень і механічних впливів. Технічні умови)

ГОСТ 27575-87 Костюмы мужские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия (Костюми чоловічі для захисту від загальних виробничих забруднень і механічних впливів. Технічні умови)

СНиП 2.04.01-85 Внутренний водопровод и канализация зданий (Внутрішній водопровід і каналізація будинків)

СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование (Опалення, вентиляція і кондиціонування)

ДНАОП 0.00-1.29-97 Правила захисту від статичної електрики

НАПБ А.01.001-2004 Правила пожежної безпеки в Україні

ДСН 3.3.6.037-99 Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку

ДСН 3.3.6.042-99 Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень

ДСП 201-97 Государственные санитарные правила охраны атмосферной среды населенных пунктов (от загрязнения химическими и биологическими веществами) (Державні санітарні правила охорони атмосферного середовища населених пунктів (від забруднення хімічними та біологічними речовинами))

СП 1042-73 Санитарные правила по организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию (Санітарні правила з організації технологічних процесів та гігієнічних вимог до виробничого обладнання)

3 ТЕРМІНИ, ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ, ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

Нижче подано терміни, вжиті у цьому стандарті, та визначення позначених ними понять, позначки та скорочення.

3.1 Геометричні терміни та визначення номінального розміру

3.1.1 номінальний розмір DN

Чисельна позначка розміру труби або фасонного виробу, що є близьким округленим цілим числом, яка приблизно дорівнює розміру, що визначає сферу використання труби відповідно до її призначення

3.1.2 номінальний розмір DN/ID

Позначка номінального розміру, який визначається чисельним значенням внутрішнього діаметра труби

3.1.3 номінальний розмір DN/OD

Позначка номінального розміру, який визначається чисельним значенням зовнішнього діаметра труби

3.1.4 номінальний зовнішній діаметр d_n

Чисельне значення у міліметрах номінального розміру DN/OD, яке для труб з термопластів або втулкової частини фасонного виробу з термопластів дорівнює її мінімальному середньому зовнішньому діаметру $d_{em\ min}$

3.1.5 зовнішній діаметр (у будь-якій точці труби) d_e

Величина показника зовнішнього діаметра, заміряна у перерізі труби або втулкової частини фасонного виробу в будь-якій точці, округлена до найближчих 0,1 мм

3.1.6 середній зовнішній діаметр d_{em}

Заміряна довжина зовнішньої окружності труби або втулкового кінця фасонного виробу в довільному перерізі, розділена на π ($\approx 3,142$) і округлена до найближчих 0,1 мм

3.1.7 мінімальний середній зовнішній діаметр $d_{em\ min}$

Мінімальна величина середнього зовнішнього діаметра, зазначена для певного номінального розміру

3.1.8 максимальний середній зовнішній діаметр $d_{em\ max}$

Максимальна величина середнього зовнішнього діаметра, зазначена для певного номінального розміру

3.1.9 середній внутрішній діаметр розтруба d_{sm}

Середнє арифметичне двох заміряних перпендикулярно один до одного показників внутрішнього діаметра, взятих посередині глибини розтруба

3.1.10 овальність

Різниця між заміряним максимальним зовнішнім діаметром і заміряним мінімальним зовнішнім діаметром у одному поперечному перерізі труби або втулкового кінця фасонного виробу, або різниця між заміряним у одному перерізі максимальним та мінімальним внутрішніми діаметрами розтруба

3.1.11 номінальна товщина стінки e_n

Чисельна позначка товщини стінки труби або втулкової частини фасонного виробу, заміряна у будь-якій точці у мм. Згідно з цим стандартом номінальна товщина стінки e_n труби або втулкової частини фасонного виробу дорівнює визначеній мінімальній товщині стінки e_{min}

3.1.12 товщина стінки (у будь-якому місці) e

Величина показника товщини стінки в будь-якій точці, заміряна по окружності виробу, округлена до найближчих 0,1 мм

3.1.13 мінімальна товщина стінки e_{min}

Мінімальна виміряна товщина стінки деталі, заміряна у будь-якій точці по окружності

3.1.14 максимальна товщина стінки у будь-якій точці e_{max}

Максимальна виміряна товщина стінки деталі, заміряна у будь-якій точці по окружності

3.1.15 допуск

Установлене допустиме відхилення певної величини, що виражається як різниця між допустимою максимальною та допустимою мінімальною величинами її показника

3.1.16 серія труби S

Безрозмірна величина для позначки серії труби S як засобу, що використовується для певного практичного застосування труб

3.1.17 розрахована величина серії труби S_{calc}

Величина для певної труби, розрахована за наступним рівнянням та округлена до найближчих 0,1 мм:

$$S_{calc} = \frac{d_n - e_n}{2e_n}, \quad (1)$$

де d_n – номінальний зовнішній діаметр, мм;
 e_n – номінальна товщина стінки, мм

3.2 Терміни та визначення, що стосуються умов експлуатації

3.2.1 робочий тиск p_D

Найвищий тиск за певних обставин, для яких була сконструйована та для роботи в яких призначена система. Згідно з цим стандартом робочий тиск p_D дорівнює максимальному робочому тиску MDP .

3.2.2 гідростатичне напруження σ

Напруження, виражене в МПа, що створюється в стінці труби, коли на неї через водяне середовище починає впливати тиск. Розраховується за наступним рівнянням:

$$\sigma = p \times \frac{(d_{em} - e_{min})}{2e_{min}}, \quad (2)$$

де p – застосований тиск, МПа;
 d_{em} – середній зовнішній діаметр труби, мм;
 e_{min} – мінімальна товщина стінки, мм.

3.2.3 робоча температура T_D

Температура або комбінація температур транспортованої води, що залежить від робочих умов, для яких розроблена система

3.2.4 максимальна робоча температура T_{max}

Найвища допустима лише протягом коротких проміжків часу робоча температура T_D

3.2.5 температура поломки T_{mal}

Найвища температура, що може бути досягнута при перевищенні допустимих меж

3.2.6 температура холодної води T_{cold}

Температура транспортованої води з температурою не більше 25 °С. У проектуванні використовується значення температури холодної води, що дорівнює 20 °С

3.2.7 оброблена вода для систем опалення

Вода, призначена для систем опалення, що має домішки, які не чинять руйнівного впливу на систему та сприяють зменшенню внутрішньої корозії металевих елементів системи опалення

3.3 Терміни та визначення, що стосуються властивостей сировини та труб

3.3.1 нижня передбачувана межа σ_{LPL}

Величина, що виражається в МПа, яку можна розглядати як властивість матеріалу, і яка представляє 97,5 % нижньої межі довіри прогнозованої середньої довгострокової гідростатичної стійкості труби за певної температури T протягом певного часу t

3.3.2 робоче напруження σ_D

Допустиме напруження, виражене в МПа, в матеріалі труби σ_{DP} для певного застосування або умов експлуатації.

3.3.3 загальний коефіцієнт міцності *C*

Загальний коефіцієнт із величиною, більшою ніж 1, що враховує умови експлуатації, а також властивості компонентів системи трубопроводу, які відрізняються від представлених у нижній передбачуваній межі довіри σ_{LPL}

3.3.4 труби із захисним шаром

Труби з тонким захисним шаром, призначеним для запобігання або зниження дифузії газів і проникності світла через стінку труби, у якій базовий полімер PP повністю відповідає виробничим вимогам до робочого напруження

3.3.5 стандартне розмірне відношення *SDR*

Відношення "номінальний діаметр/номінальна товщина стінки", яке обчислюють за формулою:

$$SDR = d_n / e_n \quad (3)$$

3.3.6 номінальний тиск *PN*

Додатковий показник у 10^5 Па, що характеризує допустимий внутрішній тиск при тривалій експлуатації трубопроводу, який транспортує воду з температурою не більше 25 °С.

Примітка. Цей показник у 1989 році виключений із основних європейських стандартів на полімери, однак широко застосовувався раніше і застосовується на практиці в теперішній час. Співвідношення *PN* серійного числа труби *S* і стандартного розмірного співвідношення *SDR* наводяться в DIN 8077.

3.3.7 лінійна густина

Маса одного погонного метра труби, кг/м

3.3.8 позначки композицій поліпропілену і сополімерів пропілену

PP – загальна позначка композицій поліпропілену і сополімерів пропілену;

ПП-100 тип 1 (PPH) – гомополімер поліпропілену;

ПП-80 тип 2 (PPB) – термопластичний блок-сополімер пропілену з масовим вмістом олефінів у функціональній групі до 50 %;

ПП-80 тип 3 (PPR) – термопластичний з "рандомізованими" зв'язками сополімер пропілену з масовим вмістом олефінів у функціональній групі до 50 %

3.3.9 антидифузійний бар'єрний шар

Плівка з полімерного компаунду на базі етиленвінілового спирту EVON або алюмінію із замкнутим периметром, що розташована на зовнішній поверхні труб з поліпропілену та перешкоджає проникненню кисню з повітря до води у мережах водяного опалення та обігрівання підлоги

3.3.10 основний матеріал труби з поліпропілену

Труба з поліпропілену без антидифузійного бар'єрного шару або труба із поліпропілену з видаленим механічним (або іншим) шляхом антидифузійним бар'єрним шаром, яка відповідає вимогам сфери застосування щодо максимального робочого напруження σ_D в стінці труби

Примітка. Виробник поліпропіленових труб відповідно до сфери їх застосування повинен надавати споживачу інформацію про тип необхідної обробки води й про аспекти застосування труб із PP включно із проникністю кисню.

3.4 Позначки

C – загальний коефіцієнт міцності

d_e – зовнішній діаметр (у будь-якій точці труби)

d_{em} – середній зовнішній діаметр

d_{em min} – мінімальний середній зовнішній діаметр

d_{em max} – максимальний середній зовнішній діаметр

d_n – номінальний зовнішній діаметр

e – товщина стінки труби (у будь-якому місці)

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

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

e_n – номінальна товщина стінки

p – внутрішній гідростатичний тиск

p_D – робочий тиск

S_{calc} – розрахункова величина серії труби

S_{calc max} – максимальна розрахункова величина серії труби

T – температура

T_{cold} – температура холодної води

- T_D – робоча температура
 T_{mal} – температура поломки
 T_{max} – максимальна робоча температура
 t – час
 σ – гідростатичне напруження
 σ_{cold} – робочий тиск при 20 °C
 σ_D – робоче напруження
 σ_{DP} – робоче напруження в матеріалі труби
 σ_P – величина робочого напруження в матеріалі труби
 σ_{LPL} – нижня прогнозована межа довгострокового гідростатичного напруження
 σ_Y – міцність матеріалу до розриву на межі текучості

3.5 Скорочення

- DN – номінальний розмір
 DN / OD – номінальний розмір по відношенню до зовнішнього діаметра
 LPL – нижня передбачувана межа
 MDP – максимальний робочий тиск
 S – серія труби

4 КЛАСИФІКАЦІЯ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

4.1 Вимоги щодо характеристик для труб з поліпропілену згідно з цим стандартом визначені для чотирьох різних класів умов експлуатації відповідно до типової сфери застосування згідно з таблицею 1.

Примітка. Кожний клас умов експлуатації труб розрахований для їх використання у відповідній типовій сфері протягом не менше 50 років. Класифікація умов експлуатації наведена згідно з ISO 10508 [2]. Клас 3 (низькотемпературне підігрівання підлоги) у цьому стандарті не застосовується.

4.2 Кожен клас умов експлуатації регламентує параметри та характеристики труб згідно з цим стандартом, які дозволяють їх застосування при робочому тиску p_D відповідно: 0,4 МПа (4 бар), 0,6 МПа (6 бар), 0,8 МПа (8 бар) та 1,0 МПа (10 бар).

Таблиця 1 – Сфера та клас умов експлуатації труб із поліпропілену

Клас умов експлуатації	Проектна робоча температура T_D , °C	Час роботи при T_D , років	Максимальна робоча температура T_{max} , °C	Час роботи при T_{max} , років	Максимальна температура короткочасного впливу T_{mal} , °C	Час роботи при T_{mal} , год	Сфера застосування
1	60	49	80	1	95	100	Гаряче водопостачання (60 °C)
2	70	49	80	1	95	100	Гаряче водопостачання (70 °C)
4*)	20 40 60	2,5 20 25	70	2,5	100	100	Опалення підлоги та низькотемпературні радіатори
5*)	20 60 80	14 25 10	90	1	100	100	Високотемпературні радіатори

*) Якщо у класі присутні декілька робочих температур, загальний час роботи визначається як сума часів роботи за всіма температурами разом. Наприклад, робоча температура на 50 років для класу 5 є результатом складання 14 років роботи за температури 20 °C, 25 років роботи за температури 60 °C, 10 років роботи за температури 80 °C, одного року роботи за температури 90 °C і 100 год роботи за температури 100 °C.

4.3 Всі труби, які задовольняють умови таблиці 1, можуть також використовуватися для постачання холодної води на період не менше 50 років за температури 20 °C і робочому тиску 1,0 МПа (10 бар).

4.4 Всі обігрівальні системи повинні використовувати в якості теплоносія тільки воду або підготовлену воду.

Примітка. Виробник труб із поліпропілену повинен надавати споживачеві інформацію про тип необхідної обробки води та про особливості їх застосування включно із заходами щодо протидії проникненню кисню.

5 МАТЕРІАЛ ТРУБ

5.1 Труби згідно з цим стандартом мають бути виготовлені з поліпропілену та сополімерів поліпропілену та етилену.

5.2 Оцінка матеріалу проводиться шляхом визначення довгострокової міцності (нижньої довірчої межі напруження σ_{LPL} у стінці труб) пробних зразків труб, що з нього виготовлені.

σ_{LPL} є характеристикою матеріалу, яка визначається шляхом проведення довгострокових випробувань труб та фасонних виробів на стійкість до дії внутрішнього гідростатичного тиску згідно з ГОСТ 24157 та цим стандартом.

Отримані в такий спосіб чисельні значення повинні бути не нижчими ніж відповідні показники діаграм довгострокової міцності (рисунки 1 – 3) у певному діапазоні часу.

Діаграми довгострокової міцності (рисунки 1–3) отримані розрахунковим шляхом у температурному діапазоні від 10 °С до 95 °С з використанням формул (1) – (6).

Перша гілка (тобто ліва частина ліній, зображених на рисунках 1, 2 та 3):

$$\text{Для PP-H: } \log t = -46,364 - \frac{9601,1\sigma_{\log}}{T} + \frac{20381,5}{T} + 15,24 \log \sigma. \quad (1)$$

$$\text{Для PP-B: } \log t = -56,086 - \frac{10157,8\sigma_{\log}}{T} + \frac{23971,7}{T} + 13,32 \log \sigma. \quad (2)$$

$$\text{Для PP-R: } \log t = -55,725 - \frac{9484,1\sigma_{\log}}{T} + \frac{25502,2}{T} + 6,39 \log \sigma. \quad (3)$$

Друга гілка (тобто права частина ліній, зображених на рисунках 1, 2 та 3):

$$\text{Для PP-H: } \log t = -18,387 + \frac{8918,5}{T} - 4,1 \log \sigma. \quad (4)$$

$$\text{Для PP-B: } \log t = -13,699 + \frac{6970,3}{T} - 3,82 \log \sigma. \quad (5)$$

$$\text{Для PP-R: } \log t = -19,98 + \frac{9507}{T} - 4,11 \log \sigma. \quad (6)$$

Для визначення відповідності матеріалу діаграмі довгострокової міцності зразки необхідно тестувати за відповідних температур і при різних навантаженнях у стінці труби за кожної даної температури до одержання не менше трьох відмов (розривів) у кожному часовому інтервалі: 10 – 100 год, 100 – 1000 год, 1000 – 8760 год і більше 8760 год за температури випробувань: 20 °С; 60 °С – 70 °С та 95 °С у кожному часовому інтервалі.

Примітка. У випробуваннях, що тривають більше 8760 год, якщо відбулася відмова (розрив) при навантаженні й часі, що знаходиться як мінімум на рівні або вище довідкової лінії, будь-який час після цієї крапки можна вважати часом відмови.

Результат випробувань матеріалу вважається позитивним, якщо не менше 97,5 % результатів лежать на (або вище) відповідній лінії діаграми довгострокової міцності.

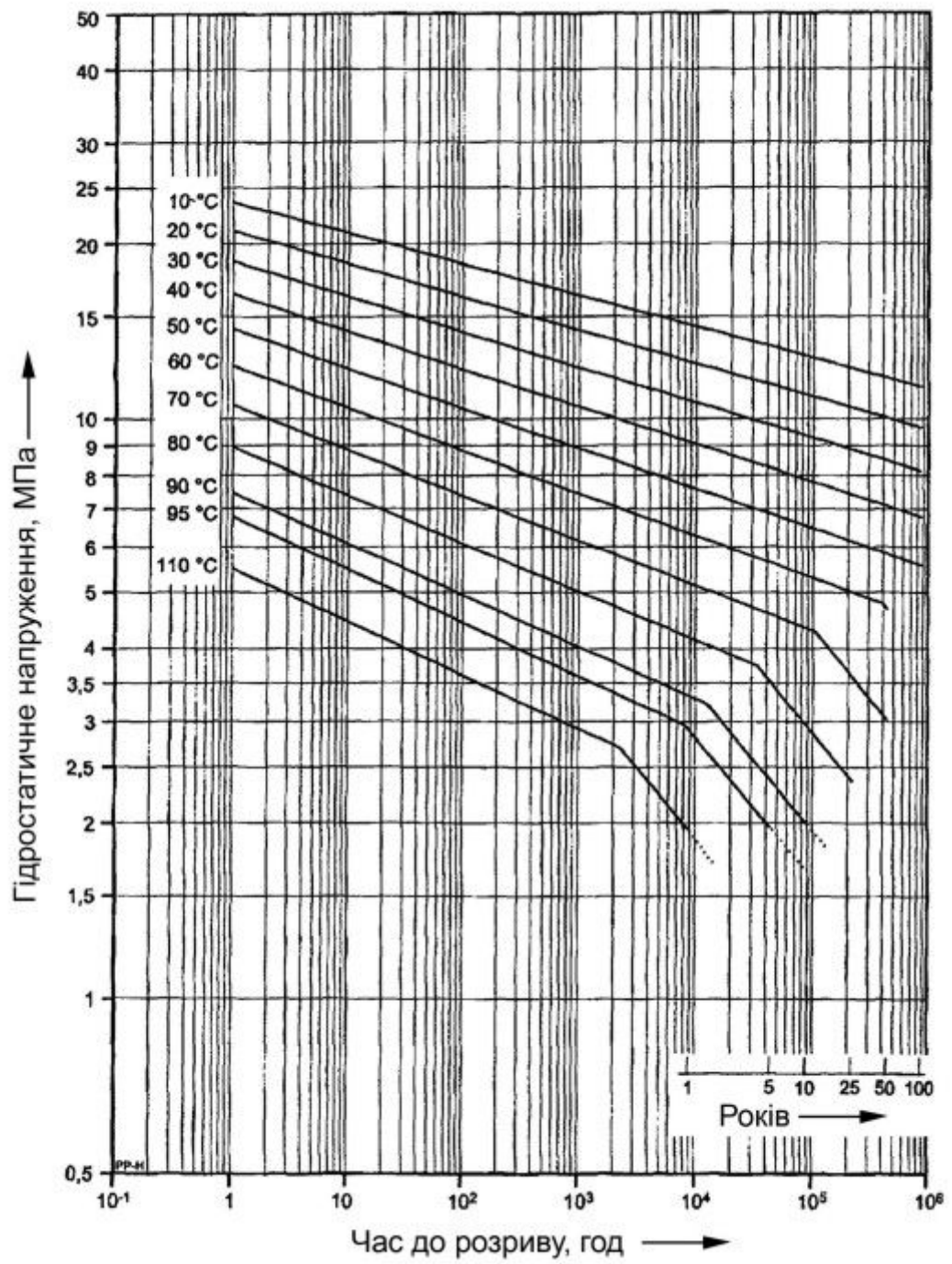
5.3 Вплив на воду для харчового й побутового споживання

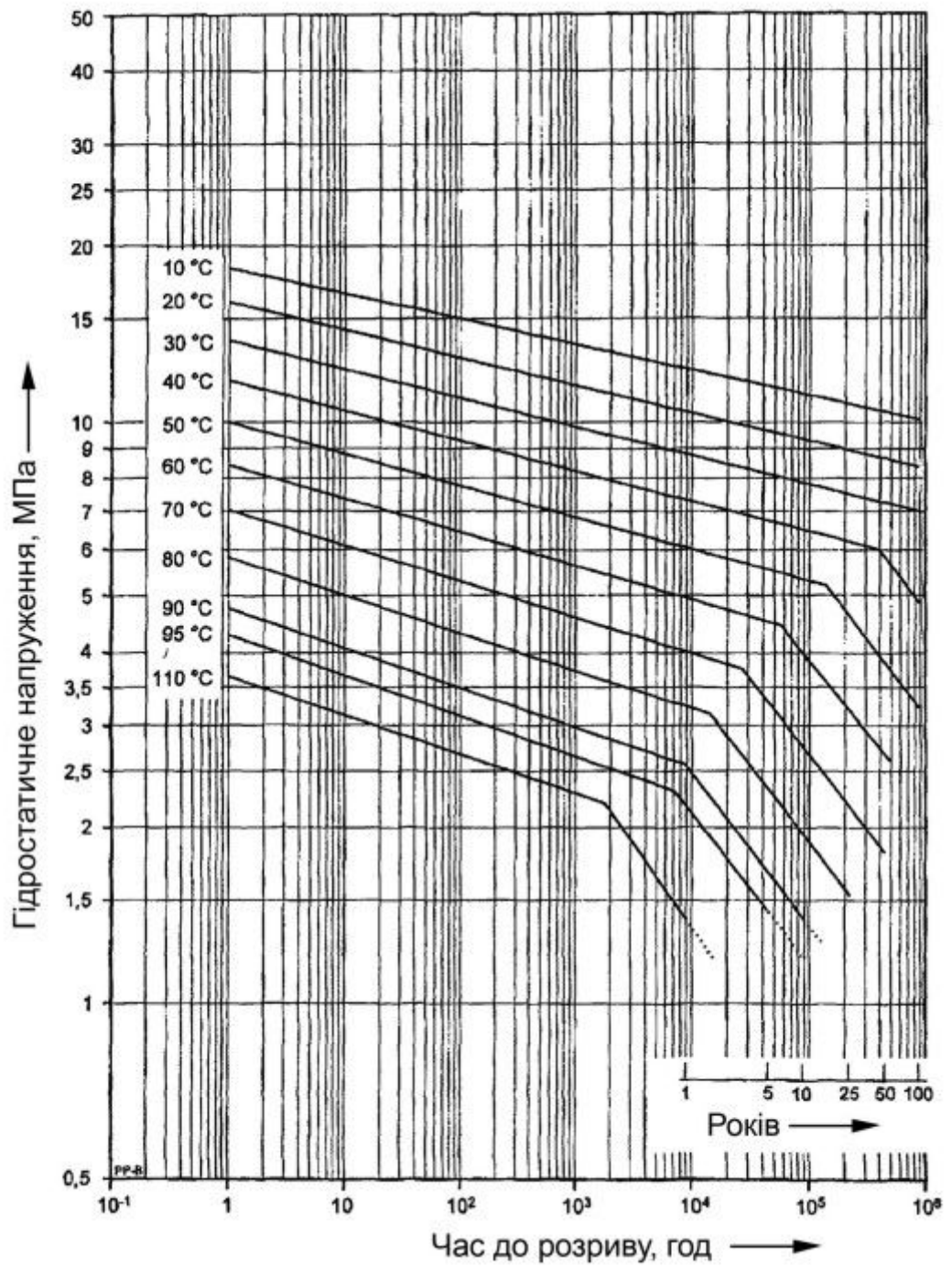
Труби з PP не повинні негативно впливати на якість води ні при тимчасовому, ні при постійному контактах.

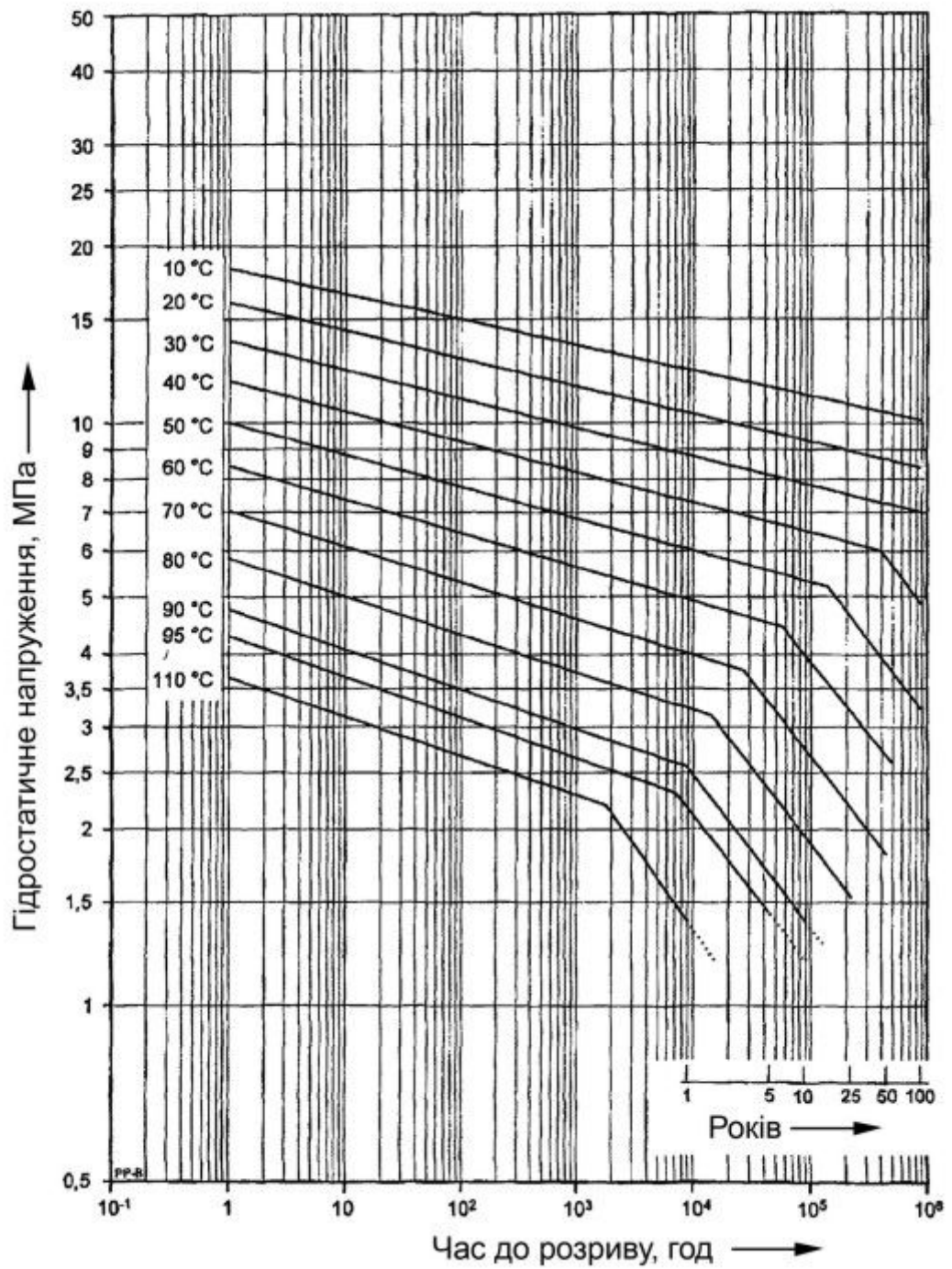
Визначення та оцінка впливу труб з PP на якість води має проводитись згідно з чинними методиками органів МОЗ України.

5.4 Матеріал, що переробляється повторно

Використання виробником вторинної сировини для виробництва труб згідно з цим стандартом не дозволяється.







6 ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ТА РОЗМІРИ

6.1 Максимальні розрахункові величини серійного числа труби $S_{calc\ max}$ для відповідних умов експлуатації й робочого тиску p_D повинні відповідати наведеним у таблицях 2, 3 та 4.

Таблиця 2 – Максимальні розрахункові величини серійного числа труби $S_{calc\ max}$ для труб з ПП-100 тип 1 (PPH)

p_D , бар	Клас умов експлуатації
-------------	------------------------

	1	2	4	5
	$S_{calc\ max}^a)$, не більше			
4	6,3	5,0	6,3	4,6
6	4,8	3,3	5,4	3,0
8	3,6	2,5	4,1	2,3
10	2,9	2,0	3,2	1,8

a) Величини округлені до першого знака після коми.

Таблиця 3 – Максимальні розрахункові величини серійного числа труби $S_{calc\ max}$ для труб з ПП-80 тип 2 (PPB)

p_D , бар	Клас умов експлуатації			
	1	2	4	5
	$S_{calc\ max}^a)$, не більше			
4	4,2	3,0	4,9	3,0
6	2,8	2,0	3,3	2,0
8	2,1	1,5	2,4	1,5
10	1,7	1,2	2,0	1,2

a) Величини округлені до першого знака після коми.

Таблиця 4 – Максимальні розрахункові величини серійного числа труби $S_{calc\ max}$ для труб з ПП-80 тип 3 (PPR)

p_D , бар	Клас умов експлуатації			
	1	2	4	5
	$S_{calc\ max}^a)$, не більше			
4	6,9	5,3	6,9	4,8
6	5,2	3,6	5,5	3,2
8	3,9	2,7	4,1	2,4
10	3,1	2,1	3,3	1,9

a) Величини округлені до першого знака після коми.

Примітка 1. Порядок розрахунку $S_{calc\ max}$ наведено у додатку А.

Примітка 2. При проведенні розрахунку $S_{calc\ max}$ товщина захисного покриття не враховується.

6.2 Розміри труб

6.2.1 Середній зовнішній діаметр труби d_{em} , номінальна товщина стінки e_n та серійне число труб з поліпропілену повинні відповідати заченням, наведеним у таблицях 5, 6, 7 або 8.

Таблиця 5 – Розміри труб універсального розмірного класу А (згідно з ISO 4065) – для всіх класів умов експлуатації

Номінальний розмір DN / OD , мм	Номінальний зовнішній діаметр d_n , мм	Середній зовнішній діаметр, мм		Серійне число труб			
				S 5	S 3,2	S 2,5	S 2
		$d_{em\ min}$	$d_{em\ max}$	Товщина стінки, не менше $e_{min} (e_n)$, мм			
12	12	12,0	12,3	1,8	1,8	2,0	2,4
16	16	16,0	16,3	1,8	2,2	2,7	3,3
20	20	20,0	20,3	1,9	2,8	3,4	4,1
25	25	25,0	25,3	2,3	3,5	4,2	5,1
32	32	32,0	32,3	2,9	4,4	5,4	6,5
40	40	40,0	40,4	3,7	5,5	6,7	8,1
50	50	50,0	50,5	4,6	6,9	8,3	10,1

63	63	63,0	63,6	5,8	8,6	10,5	12,7
75	75	75,0	75,7	6,8	10,3	12,5	15,1
90	90	90,0	90,9	8,2	12,3	15,0	18,1
110	110	110,0	111,0	10,0	15,1	18,3	22,1
125	125	125,0	126,2	11,4	17,1	20,8	25,1
140	140	140,0	141,3	12,7	19,2	23,3	28,1
160	160	160,0	161,5	14,6	21,9	26,6	32,1

Таблиця 6 – Розміри труб для розмірного класу В1 (розміри засновані на розмірах мідних труб і застосовуються для всіх класів умов експлуатації)

Номинальний розмір DN / OD , мм	Номинальний зовнішній діаметр d_n , мм	Середній зовнішній діаметр, мм		Серійне число труб			
				S 5	S 3,2	S 2,5	S 2
		$d_{em\ min}$	$d_{em\ max}$	Товщина стінок, мм			
				$e_{min} (e_n)$			
10	10	9,9	10,2	1,8 ^a	1,8	1,8	2
12	12	11,9	12,2	1,8	1,8	2	2,4
15	15	14,9	15,2	1,8	2	2,5	3
18	18	17,9	18,2	1,8	2,4	3	3,6
22	22	21,9	22,2	2	3	3,7	4,4
28	28	27,9	28,2	2,5	3,8	4,7	5,6
35	35	34,9	35,4	3,2	4,8	5,8	7

Таблиця 7 – Розміри труб для розмірного класу В2 (розміри засновані на розмірах мідних труб і застосовні для всіх класів умов експлуатації)

Номинальний розмір DN / OD , мм	Номинальний зовнішній діаметр d_n , мм	Середній зовнішній діаметр, мм		Товщина стінок, мм	S_{calc}
		$d_{em\ min}$	$d_{em\ max}$	$e_{min} (e_n)$	
14,7	14,7	14,63	14,74	1,6	4,1
21	21	20,98	21,09	2,05	4,6
27,4	27,4	27,33	27,44	2,6	4,8
34	34	34,08	34,19	3,15	4,9

Таблиця 8 – Розміри труб для розмірного класу С – нестандартні типорозміри труб для використання у системах опалення

Номинальний розмір DN / OD , мм	Номинальний зовнішній діаметр d_n , мм	Середній зовнішній діаметр, мм		Товщина стінок, мм	S_{calc}
		$d_{em\ min}$	$d_{em\ max}$	$e_{min} (e_n)$	
14	14	14,0	14,3	2,0	3,0
15	15	15,0	15,3	2,0	3,2
16	16	16,0	16,3	2,0	3,5
17	17	17,0	17,3	2,0	3,8
18	18	18,0	18,3	2,0	4,0
20	20	20,0	20,3	2,0	4,5

6.2 Розрахункова лінійна щільність труб універсального розмірного класу А (згідно з ISO 4065) повинні відповідати наведеним у таблиці 9.

Таблиця 9

d_n , мм	Серійне число труби S / номінальний тиск PN*, 10 ⁵ Па							
	5 / 10		3,2 / 16		2,5 / 20		2 / 25	
	Стандартне розмірне відношення SDR							
	11		7,4		6		5	
	e_n , мм	Лінійна густина, кг/м	e_n , мм	Лінійна густина, кг/м	e_n , мм	Лінійна густина, кг/м	e_n , мм	Лінійна густина, кг/м
10	–	–	–	–	1,8	0,046	2,0	0,050
12	–	–	1,8	0,057	2,0	0,062	2,4	0,071
16	–	–	2,2	0,095	2,7	0,110	3,3	0,128
20	1,9	0,107	2,8	0,148	3,4	0,172	4,1	0,198
25	2,3	0,164	3,5	0,230	4,2	0,266	5,1	0,307
32	2,9	0,261	4,4	0,370	5,4	0,434	6,5	0,498
40	3,7	0,412	5,5	0,575	6,7	0,671	8,1	0,775
50	4,6	0,638	6,9	0,896	8,3	1,04	10,1	1,21
63	5,8	1,01	8,6	1,41	10,5	1,65	12,7	1,91
75	6,8	1,41	10,3	2,01	12,5	2,34	15,1	2,7
90	8,2	2,03	12,3	2,87	15,0	3,36	18,1	3,88
110	10,0	3,01	15,1	4,30	18,3	5,01	22,1	5,78
125	11,4	3,91	17,1	5,53	20,8	6,47	25,1	7,46
140	12,7	4,87	19,2	6,95	23,3	8,12	28,1	9,35
160	14,6	6,38	21,9	9,04	26,6	10,6	32,1	12,2

6.3 Граничні відхилення зовнішнього діаметра і граничні показники овальності наведені в таблиці 10.

Таблиця 10

У міліметрах

d_n	Граничні відхилення зовнішнього діаметра ¹⁾	Граничні показники овальності ²⁾	
		труб у відрізках	труб у бухтах
10	+ 0,3 (+ 0,3) ³⁾ 0	1,1	1,0
12	+ 0,3 (+ 0,3) 0	1,1	1,0
16	+ 0,3 (+ 0,3) 0	1,2	1,0
20	+ 0,3 (+ 0,3) 0	1,2	1,2
25	+ 0,3 (+ 0,3) 0	1,2	1,5
32	+ 0,3 (+ 0,3) 0	1,3	2,0
40	+ 0,4 (+ 0,3) 0	1,4	3,0
50	+ 0,5 (+ 0,3) 0	1,4	3,0
63	+ 0,6 (+ 0,4) 0	1,6	3,8
75	+ 0,7 (+ 0,5) 0	1,6	–
90	+ 0,9 (+ 0,6) 0	1,8	–

110	+ 0,9 (+ 0,6) 0	2,2	–
125	+ 1,2 (+ 0,8) 0	2,5	–
140	+ 1,3 (+ 0,9) 0	2,8	–
160	+ 1,5 (+ 1,0) 0	3,2	–

1) Наведені значення одержані із наступних співвідношень:
– для $d_n < 160$ мм: $+ 0,009d$ округлено до 0,1 мм, мінімум 0,3 мм;

2) Наведені значення одержані із наступних співвідношень:
– труби у прямих відрізках: $d_n \leq 75$ мм: $0,008 d_n + 1$ мм, округлено до 0,1 мм;
 $d_n \geq 90$ мм ≤ 160 мм: $0,02 d_n$, округлено до 0,1 мм;
– труби у бухтах $d_n \leq 63$ мм: $0,06 d_n$, округлено до 0,1 мм, мінімум 1,0 мм;
– труби у бухтах $d_n > 75$ мм: вимоги застережені в умовах постачання.

3) В дужках наведені значення граничного відхилення номінального зовнішнього діаметра для застоювання терморезисторного зварювання труб.

6.4 Граничні відхилення товщини стінок наведені в таблиці 11.

Таблиця 11

У міліметрах

e_n	Граничні відхилення	e_n	Граничні відхилення	e_n	Граничні відхилення
До 2	+ 0,4 0	Більше 6 до 7	+ 0,9 0	Більше 11 до 12	+ 1,4 0
Більше 2 до 3	+ 0,5 0	Більше 7 до 8	+ 1 0	Більше 12 до 13	+ 1,5 0
Більше 3 до 4	+ 0,6 0	Більше 8 до 9	+ 1,1 0	–	–
Більше 4 до 5	+ 0,7 0	Більше 9 до 10	+ 1,2 0	–	–
Більше 5 до 6	+ 0,8 0	Більше 10 до 11	+ 1,3 0	–	–

6.5 Труби виготовляються відрізками мірної довжини від 4 м до 12 м кратністю 0,5 м і граничним відхиленням від номінальної довжини не більше 1 %. За узгодженням зі споживачем допускаються виготовлення і поставки труб з іншою довжиною чи труб у бухтах.

6.6 Приклад умовного позначення труби із ПП-80 тип 3 (PPR) для водяного опалення (клас умов експлуатації 5), серійне число 2,4, значення максимального проектного тиску 8 бар; номінальний зовнішній діаметр $d_n = 50$ мм; товщина стінки $e_n = 10,1$ мм;

Труба – ПП-80 тип 3 (PPR) – клас 5/8 бар, S 2,4 – 50 × 10,1 – ДСТУ Б В.2.5 -144:2007.

Приклад умовного позначення труби із ПП-80 тип 3 (PPR) для водопостачання (клас умов експлуатації 4), серійне число 3,3, значення максимального проектного тиску 10 бар, зовнішній діаметр $d_n = 50$ мм, товщина стінки $e_n = 6,9$ мм:

Труба – ПП-80 тип 3 (PPR) – клас 4/10 бар, S 3,3 – 50 × 6,9 – ДСТУ Б В.2.5 -144:2007.

7 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

7.1 Зовнішній вигляд поверхні труб

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 використання труб, які мають на зовнішній і внутрішній поверхнях канавки з гострими краями, пухирі, хвилі, тріщини, раковини й сторонні вclusions. Колір труб – білий, зелений, синій або сірий.

Допускається використання труб інших кольорів. Зовнішній вигляд поверхні труб і торців повинен відповідати контрольному зразку (додаток Д).

Контроль зовнішнього вигляду проводиться згідно з 10.4.

7.2 Труби повинні відповідати характеристикам, наведеним у таблиці 12.

Таблиця 12

Параметр	Значення показника для труб із			Метод контролювання
	ПП-100 тип 1	ПП-80 тип 2	ПП-80 тип 3	
1 Відносне подовження труб при разриві, %, не менше	100	250	350	Згідно з ГОСТ 11262 та 10.6
2 Межа текучості при розтягу, МПа, не менше	29	28	19	Те саме
3 Опір удару при двохопорному вигині, кількість зруйнованих зразків для труб з $e_n \geq 4$ мм, %, не більше	10	10	10	Згідно з ГОСТ 4647 та 10.8
4 Зміна довжини труб після прогрівання, %, не більше	2	2	2	Згідно з ГОСТ 27078 та 10.4.6

7.3 Труби повинні відповідати характеристикам, наведеним у таблиці 13 щодо стійкості до дії постійного внутрішнього тиску згідно з ГОСТ 24157 і 10.9 даного стандарту.

Таблиця 13

Температура випробувань, °С	Матеріал труб					
	ПП-100 тип 1 (PPH)		ПП-80 тип 2 (PPB)		ПП-80 тип 3 (PPR)	
	Початкове напруження, МПа	Період прикладання напруження (мінімальний час до руйнування), год	Початкове напруження, МПа	Період прикладання напруження (мінімальний час до руйнування), год	Початкове напруження, МПа	Період прикладання напруження (мінімальний час до руйнування), год
1	3	4	5	6	7	8
20	21	1	16	1	16	1
95	5,1	22	3,5	22	4,3	22
95	4,2	165	3,2	165	3,8	165
95	3,5	1000**)	2,6	1000**)	3,5	1000*) **)

*) Для випробувань контролю якості, що проводяться на початку виробництва продукції і при інших змінах матеріалу чи способу виробництва.
 **) При проведенні випробувань допускається використання схеми випробування "вода – повітря".

При проведенні випробувань труби не повинні розриватися або текти під час прикладання напруження.

7.4 Маркування

7.4.1 Маркування потрібно наносити на поверхню труби нагрітим металевим інструментом чи іншим способом, що не погіршує якості труби, з інтервалом не більше 1,0 м.

Маркування повинно включати товарний знак, зареєстрований в установленому порядку, і (або) найменування підприємства-виготовлювача, умовне позначення труби без слова "труба", номер партії, дату виготовлення (число, місяць, дві останні цифри року). До маркування допускається включати іншу інформацію (наприклад, номер технологічної лінії).

Глибина клеймування 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 мм до 9,1 мм включно; 0,4 мм для труб з e_n більше 9,1 мм.

Для труб з d_n від 10 мм 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.

7.4.2 Бухти, пакети або блок-пакети забезпечують ярликом з нанесенням транспортного маркування згідно з ГОСТ 14192.

При транспортуванні труб у відкритому транспорті, змішаним залізнично-водним сполученням чи водним транспортом ярлики із картону не допускаються.

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

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

7.5 Пакування

7.5.1 Труби випускають у прямих відрізках і за узгодженням із замовником у бухтах у відповідності з таблицею 15.

Таблиця 15

d_n , мм	Вид пакування	
	Прямі відрізки	Бухти
10	+	+
12	+	+
16	+	+
20	+	+
25	+	+
32	+	+
40	+	+
50	+	+
63	+	+
75	+	–
90	+	–
110	+	–
125	+	–
140	+	–
160	+	–

Довжина труб у бухтах 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 згідно з ГОСТ 21650. Розміри бухт узгоджуються із замовником.

7.5.2 Труби, які випускаються у відрізках, зв'язуються в пакети масою до 3 т. За узгодженням зі споживачем із пакетів допускається формувати блок-пакети масою до 5 т.

7.5.3 Пакети труб закріплюють не менше ніж у двох місцях на відстані 2-2,5 м. Бухти закріплюють не менше ніж в шести місцях.

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

8 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ І ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

8.1 Труби відносяться до 4-го класу небезпеки згідно з ГОСТ 12.1.007. Труби не виділяють в навколишнє середовище токсичних речовин і не виявляють при безпосередньому контакті шкідливої дії на організм людини. Вони не токсичні, вибухобезпечні.

8.2 Труби відносяться до групи "горючі" згідно з ГОСТ 12.1.044. Температура займання, визначена згідно з ГОСТ 4333, – 325-343 °С, температура самозаймання – 325-388 °С, нижня концентраційна межа займання поліпропіленового пилу – 32,7 г/м³ (ГОСТ 12.1.041).

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

8.4 Приміщення для виготовлення труб повинно бути забезпечене загальнообмінною приливно-втяжною вентиляцією згідно з ГОСТ 12.4.021 і СНиП 2.04.05. Робочі місця повинні бути організовані згідно з СП 1042, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.061, ДСН 3.3.6.042 та НАПБ А.01.001. Відносна вологість у робочих приміщеннях повинна бути не нижче 50%. Водопровід і каналізація повинні відповідати вимогам СНиП 2.04.01, освітлення – СНиП II-4.

8.5 Виробничі процеси необхідно виконувати з додержанням санітарно-гігієнічних вимог ГОСТ 12.1.003; ГОСТ 12.1.005; СН 3223; СН 4088 та інших норм і правил, які визначають параметри виробничого середовища.

8.6 Переміщення, транспортування, вантаження готової продукції проводять згідно з вимогами ГОСТ 12.3.002 і ГОСТ 12.3.009.

8.7 Рівень шуму на робочих місцях повинен відповідати вимогам ГОСТ 12.1.003, ДСН 3.3.6.037 і СН 3223.

8.8 Рівні вібрації повинні відповідати ГОСТ 12.17.012.

8.9 Інструктаж із охорони праці працівників проводять згідно з ГОСТ 12.0.004 і типовими галузевими матеріалами з охорони праці і техніки безпеки, що затверджені в установленому порядку.

8.10 Для охорони довкілля від забруднень повинен бути організований контроль за дотриманням гранично-допустимих викидів шкідливих речовин в атмосферу згідно з ГОСТ 17.2.3.02 і СанПин № 4946.

8.11 Стічні води повинні відповідати вимогам СНиП 2.04.01.

8.12 Технічна експлуатація електроустановок повинна здійснюватись згідно з ГОСТ 12.1.018; ГОСТ 12.1.019; "Правилами устройства электроустановок"; "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" і "Правилами безопасной эксплуатации электроустановок потребителей".

8.13 При виготовленні труб і нагріванні поліпропілену і його сополімерів у процесі переробки вище 150 °С можливо виділення в повітря летких продуктів термоокислювальної деструкції, що містять органічні кислоти, карбонільні з'єднання, в тому числі формальдегід і ацетальдегід, окис вуглецю.

8.14 При концентрації перерахованих речовин у повітрі робочої зони вище гранично-допустимої можливі гострі і хронічні отруєння.
Формальдегід – подразнювальний 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 легень.
Пари оцтової кислоти подразнюють шкіру і слизові оболонки верхніх дихальних шляхів.
Окис вуглецю викликає ядуху внаслідок витиснення кисню із оксигемоглобіну крові, вражає центральну і периферійну нервову системи.

8.15 Гранично-допустимі концентрації в повітрі робочої зони згідно з ГОСТ 12.1.005 наведені в таблиці 16.

Таблиця 16

Найменування речовини	Гранично-допустима концентрація, мг/м ³	Клас небезпеки
Формальдегід	0,5	2
Ацетальдегід	5,0	3
Органічні кислоти (в перерахунку на оцтову кислоту)	5,0	3
Окис вуглецю	20,0	4
Аерозоль поліпропілену і сополімерів пропілену	10,0	3
Пил	2	4

8.16 Концентрації речовин в повітрі робочої зони виробничих приміщень визначають наступними методами:

формальдегіду – фотоколориметричним методом з гідрохлоридом фенілгідразину в лужному середовищі в присутності ферриціаніду калію (Методические указания по определению вредных веществ в воздухе № 1986-79);

ацетальдегіду – фотоколориметричним методом з парадиметиламінобензальдегідом у лужному середовищі (Методические указания по измерению концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны № 2563-82);

оцтової кислоти – фотоколориметричним методом за реакцією метилового ефіру оцтової кислоти гідроксиламіном і хлоридом заліза (Методические указания по измерению концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны № 2563-82);

окси вуглецю – методом газоадсорбційної хроматографії з детектором щодо теплопровідності і попереднім концентруванням на молекулярних ситах 5А (Методические указания по хроматографическому определению водорода, метана, окиси углерода, этана, двуокиси углерода, этилена, ацетилену, пропилену, изопентана, бензола, толуола, стирола, этилбензола в воздухе рабочей зоны № 1993-79 та ГОСТ 12.1.014);

аерозолі поліпропілену, сополімерів пропілену і пилу – гравіметричним методом за масою полімеру, уловленого із виміряного об'єму повітря, з періодичністю не рідше одного разу за квартал (методичні вказівки "Измерение концентрации аэрозолей преимущественно фиброзного действия", затверджені заступником головного Державного санітарного лікаря СРСР 18.11.87 р № 4436-87 та ГОСТ 12.1.005).

8.17 Згідно з правилами захисту від статичної електрики обладнання повинно бути заземлено, відносна вологість у робочих приміщеннях повинна відповідати ГОСТ 12.1.005. Робочі місця повинні бути оснащені гумовими килимками.

8.18 Працюючі при виготовленні поліпропіленових труб 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.

8.19 Гасіння труб, що загорілися, проводять вогнегасними сполуками (засобами), двоокисом вуглецю, піною, вогнегасними порошками, розпиленою водою зі змочувачами. Гасити пожежу необхідно в протигазах марки В або киснево-ізолюючих протигазах згідно з ГОСТ 12.4.121 і захисних костюмах за нормативною документацією, затвердженою в установленому порядку.

8.20 Труби стійкі до деструкції в атмосферних умовах. Тверді відходи труб повертають на переробку у виробу, що допускають використання вторинної сировини, або знешкоджують згідно з ДСП 201 та затвердженими в установленому порядку санітарними правилами, які передбачають порядок накопичення, транспортування, знешкодження і захоронення промислових відходів.

8.21 При проведенні випробувань труб за 7.3 з використанням гліцерину додержуються вимог безпеки згідно з ГОСТ 6259.

9 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

9.1 Труби приймають партіями за встановленим на підприємстві-виготовлювачі порядком. Партією вважають кількість труб одного номінального зовнішнього діаметра і однієї номінальної товщини стінки, виготовлених із однієї марки і партії вихідної сировини на одній технологічній лінії і супроводжуються одним документом про якість.

Документ про якість повинен містити:

- найменування і (або) товарний знак підприємства-виготовлювача;
- номер партії і дату виготовлення;
- умовну позначку труби;
- розмір партії в метрах;
- марку вихідної сировини;
- результати випробувань і підтвердження про відповідність якості вимогам даного стандарту.

Розмір партії повинен бути не більше:

- 60000 м – для труб діаметром 10; 12; 16; 20; 25; 32 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.

9.2 Кожна партія вихідної сировини повинна супроводжуватись документом про якість, що містить:

- найменування і товарний знак підприємства-виготовлювача;
- умовну позначку вихідної сировини;
- номер партії;
- розмір (масу) партії нетто, кг;
- випробування властивостей вихідної сировини проведені виробником сировини.

Розміри партій вихідної сировини згідно з ГОСТ 26996.

9.3 Для вхідного контролю властивостей вихідної сировини за показниками текучості розплаву, густини та модуля пружності проводять відбір не менше шести проб матеріалу методом випадкової вибірки в межах однієї партії загальною масою не менше 0,5 кг.

Для контролю якості труб за показниками зовнішнього вигляду поверхні, розмірів, відносного подовження при розриві, межі текучості при розтягу і опорі удару відбирають не менше п'яти проб у вигляді відрізків труб.

Для контролю стійкості труб при постійному внутрішньому тиску за нормальної і підвищеної температур, модуля пружності при розтягу, зміни довжини труб після прогрівання відбирають не менше трьох проб на кожну температуру випробування.

Для визначення середнього коефіцієнта лінійного теплового розширення труб відбирають одну пробу.

Відбір проб проводять рівномірно протягом виробництва методом випадкової вибірки. Орієнтовна довжина однієї проби для випробувань при діаметрах (10 – 40) мм – 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; 125-200 мм – не менше 1000 мм; 225-400 мм – не менше 1200 мм; 450-710 мм – не менше 1500 мм; 800-1200 мм – не менше 2000 мм; 1400-1600 мм – не менше 2500 мм.

9.4 Частота контролю показників і відповідні номери пунктів даного стандарту, що регламентують значення цих показників, наведені в таблиці 17.

9.4.1 В залежності від призначення випробування труб розподіляються на прийнятно-здавальні, періодичні і кваліфікаційні (визначення згідно з ДСТУ 3021).

9.4.2 Прийнятно-здавальні випробування необхідно проводити на кожній партії труб за показниками пунктів 1-6, що наведені в таблиці 17.

Таблиця 17

Найменування показника	Вимоги до показника (номер пункту даного стандарту)	Частота контролю
1 Маркування труб	Згідно з 7.5	На кожній партії труб
2 Упакування труб	Згідно з 7.6	Те саме
3 Зовнішній вигляд поверхні	Згідно з 7.1	»
4 Розміри труб, овальність	Згідно з розділом 6	»
5 Відносне подовження труб при розриві	Згідно з 7.2	»
6 Межа текучості при розтягу	Те саме	»
7 Опір удару при двоопорному вигині для труб (для труб із e_n не менше 4 мм)	»	На кожній 15-й партії, кожного типорозміру, але не рідше одного разу на один місяць
8 Стійкість труб при постійному внутрішньому тиску при 20 °С – 1 год	Згідно з 7.3	Те саме
9 Стійкість труб при постійному внутрішньому тиску при 95 °С – 22 год	Те саме	»
10 Зміна довжини труб після прогрівання	Згідно з 7.2	На кожній 40-й партії, кожного типорозміру, але не рідше одного разу на три місяці
11 Стійкість труб при постійному внутрішньому тиску при 95 °С – 165 год	Згідно з 7.3	Те саме
12 Стійкість труб при постійному внутрішньому тиску при 95 °С-1000 год	Те саме	На кожній 100-й партії, кожного типорозміру, але не рідше одного разу на шість місяців

9.4.3 Періодичні випробування труб необхідно проводити в обсягах і термінах, установлених показниками пунктів 7-12 таблиці 17.

9.4.4 Кваліфікаційні випробування необхідно проводити в обсягах згідно з таблицею 17. Підприємство-виготовлювач труб повинно подати організації, яка проводить кваліфікаційні випробування, копії протоколів про проведення на заводі-виробнику випробувань матеріалу (сировини).

9.5 При одержанні незадовільних результатів контролю хоча б по одному показнику, наведеному в пунктах 1-6 таблиці 17, по ньому проводять повторний контроль на подвоєній вибірці. При одержанні незадовільного результату повторного контролю партію бракують.

9.6 При одержанні незадовільних результатів контролю хоча б по одному показнику, наведеному в пунктах 7-12 таблиці 17, по ньому проводять повторний контроль на подвоєній вибірці труб. При одержанні незадовільних результатів повторного контролю труб подальша участь цієї технологічної лінії в формуванні партії закінчується. Уточнюють технологічний процес, після чого партії труб із даної технологічної лінії контролюють до одержання задовільних результатів за даним показником не менше ніж у трьох наступних партіях.

9.7 Для проведення випробувань труб із метою сертифікації вибирають не менше ніж по одному типорозміру із наступних груп труб за номінальним зовнішнім діаметром: 10-50 мм, 63-125 мм, 140-160 мм.

9.8 На торці труб у прямих відрізках і 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 проводити насадку заглушок за номінальним зовнішнім діаметром труб і за внутрішнім діаметром.

10 МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ

10.1 Із кожної проби, відібраної за 9.3, виготовляють зразки для випробувань згідно з вимогами цього розділу.

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

10.3 Зовнішній вигляд поверхні труб визначають візуально без використання збільшувачих приладів порівнянням зразків труб із контрольним зразком.

10.4 Визначення розмірів труб виконується за температури (23 ± 2) °С після їх витримки не менше 2 год.

10.4.1 Вимірювальний інструмент, що застосовують:

- рулетка згідно з ГОСТ 7502 ;
- металева рулетка згідно з ДСТУ 4179;
- штангенциркуль згідно з ГОСТ 166;
- стінкоміри С-10-А, С-25 згідно з ГОСТ 11358 з подовженою п'ятою.

Примітка. Допускається застосування спеціального вимірювального інструменту, що забезпечує відповідну точність вимірювання і атестованого в установленому порядку.

10.4.2 Вимірювання середнього зовнішнього діаметра d_{em} 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 середній арифметичний вимір діаметра в двох взаємно перпендикулярних напрямках. Виміри проводять штангенциркулем з похибкою не більше 0,05 мм.

Для труб діаметром понад 160 мм середній зовнішній діаметр, мм, обчислюють за формулою:

$$d_{em} = \frac{A}{3,142} - 2B, \quad (10.1)$$

де A – периметр труби, виміряний рулеткою, мм;

B – товщина стрічки рулетки, мм.

Значення d_{em} округлюються до 0,1 мм

10.4.3 Вимір овальності проводять не менше ніж у чотирьох перерізах кожного зразка, визначивши різницю максимального і мінімального значень зовнішнього діаметра, виміряних у кожному перерізі. Як значення овальності приймається середнє арифметичне за результатами не менше ніж чотирьох вимірів.

Для труб діаметром до 800 мм вимір проводять штангенциркулем або мікрометром типу МК з похибкою не більше 0,1 мм. Для труб діаметром більше 800 мм вимір проводять рулеткою з похибкою не більше 1 мм.

10.4.4 Товщину стінки труб e_n заміряють 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.

10.4.5 Довжину труб вимірюють рулеткою з похибкою не більше 1 см. Довжину труб у бухтах необхідно визначати діленням маси бухти, зваженої з похибкою не більше 0,5 %, на значення розрахованої лінійної щільності труби із таблиці 9.

10.4.6 Зміну розмірів труб після прогрівання в повітряному середовищі визначають згідно з ГОСТ 27078.

Випробування проводять на трьох зразках завдовжки по 200 мм. На зовнішню поверхню кожного зразка наносять три лінії паралельно осі труб на однаковій 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 за температури $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ і вимірюватись з похибкою не більше 0,25 мм.

Після кондиціонування за температури $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ протягом не менше 2 год зразки поміщають в термошафу або термокамеру на скляну підкладку, посипану тальком, і витримують при підвищеній температурі згідно з умовами, що наводяться в таблиці 18.

Таблиця 18

Матеріал труби	Температура випробувань, °C	Мінімальний час витримки t , хв
ПП-100 тип 1	150 ± 2	120 ± 2
ПП-80 тип 2	150 ± 2	120 ± 2
ПП-80 тип 3	150 ± 2	120 ± 2

Зміна розмірів зразків після прогрівання Δl в процентах обчислюють за формулою:

$$\Delta l = (L - L_0)100 / L_0, \quad (10.2)$$

де L_0 і L – середнє арифметичне значення довжин між позначками відповідно до і після прогрівання за результатами вимірювання трьох зразків, мм.

10.5 Середній коефіцієнт лінійного теплового розширення визначають згідно з ГОСТ 15173 на зразках завдовжки не менше 50 мм, квадратного поперечного перерізу із стороною $(7 \pm 0,5)$ мм, вирізаних із проби продукції, відібраної за 9.3 в осьовому напрямку. Кількість зразків для випробувань не менше трьох. Випробування проводять послідовно, вимірюючи довжину зразків після термостатування в їх крайніх межах інтервалу температур від $T_1 = 23^\circ\text{C}$ до $T_2 = 110^\circ\text{C}$. Температуру вимірюють з похибкою $(\pm 1)^\circ\text{C}$ за допомогою термопари, а подовження – індикатором з похибкою $(\pm 0,01)$ мм. Термостатування зразка за температури вимірювання проводять доти, поки не закінчиться подовження зразка.

Середній коефіцієнт лінійного теплового розширення в установленому інтервалі температур, виражений в $^\circ\text{C}^{-1}$, визначають за формулою:

$$\alpha = \frac{(l/l_0)(l - l_0)}{T_2 - T_1}, \quad (10.3)$$

де T_1 і T_2 – нижня і верхня межі інтервалу температур, $^\circ\text{C}$,

l_0 і l – відповідно довжина зразка при нижній і верхній межі температурного інтервалу, мм.

За результат випробувань приймають середнє арифметичне значень окремих зразків з округленням до $1 \times 10^{-6}^\circ\text{C}^{-1}$.

10.6 Межу текучості при розтягу і відносне подовження труб при розриві визначають згідно з ГОСТ 11262 на зразках типу 1 для труб з $e_n \leq 6,0$ мм і на зразках типу 2 для труб з $e_n \geq 6,0$ мм.

Із однієї проби продукції, відібраної за 9.3, виготовляють по одному зразку. Виготовлення зразків згідно з ГОСТ 26277. Випробування проводять за температури $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ і швидкості розсування затискачів випробувальної машини 50 мм/хв. Кількість зразків для випробування – не менше п'яти. Перед випробуванням зразки кондиціонують протягом не менше 2 год згідно з ГОСТ 12423.

При випробуваннях заміряють навантаження в момент досягнення текучості і подовження зразків в момент руйнування. Значення межі текучості при розтягу $\sigma_{\text{рт}}$, виражене в МПа, обчислюють за формулою:

$$\sigma_{\text{рт}} = F_{\text{рт}} / A_0, \quad (10.4)$$

де $F_{\text{рт}}$ – розтягувальне навантаження при досягненні межі текучості, Н;

A_0 – початковий поперечний переріз зразка, мм^2 .

Значення відносного подовження при розриві $\varepsilon_{\text{р}}$ у відсотках обчислюють за формулою:

$$\varepsilon_p = \frac{\Delta L_{op}}{L_0} 100\% \quad , \quad (10.5)$$

де L_{op} – зміна розрахованої довжини зразка в момент розриву, мм;
 L_0 – початкова довжина зразка, мм.

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

10.7 Модуль пружності сировини при розтягу визначають згідно з ГОСТ 9550 не менше ніж на трьох зразках.

10.8 Опір удару при двохопорному вигині визначають на маятниковому копрі згідно з ГОСТ 4647. Випробування проводять на зразках у вигляді брусків розміром (50 ± 1) мм \times $(6,0 \pm 0,2)$ мм \times $(4,0 \pm 0,2)$ мм (без надрізу), які відбирають із розрахунку по два зразки із кожної проби згідно з 9.3. Кількість зразків повинна бути не менше 10. Відстань між опорами маятникового копра – $(40 \pm 0,5)$ мм.

Зразок із ПП-100 тип 1 перед ударом витримують за температури (23 ± 2) °С протягом не менше 1 год. Температура в момент удару (23 ± 2) °С.

Зразки із ПП-80 тип 2 і ПП-80 тип 3 перед ударом кондиціонують за температури $(0 \text{ мінус } 2)$ °С протягом не менше 1 год. Вимір опору удару проводять протягом 10 хв після закінчення кондиціонування за температури (23 ± 2) °С.

За результат випробувань приймається частка зруйнованих зразків у процентах.

10.9 Визначення стійкості при постійному внутрішньому тиску проводять згідно з ГОСТ 24157 за температур, указаних у таблиці 13, не менше ніж на трьох зразках. Із однієї проби продукції, відібраної за 9.3, виготовляють по одному зразку.

Довжину зразків установлюють із таким розрахунком, щоб довжина L між заглушками випробувального стенда в залежності від максимального середнього зовнішнього діаметра труби $d_{em \max}$ відповідала значенням таблиці 19.

Таблиця 19

$d_{em \max}$, мм	L , мм
≤ 200	$3d_{em} + 250$

Розрахунок випробувального тиску проводять за формулою:

$$P_{sup} = \frac{e_{ymin}}{d_{em \max} - e_{ymin}} 2\sigma_0 \quad , \quad (10.6),$$

де σ_0 – початкове напруження в стінці труб, МПа;
 $d_{em \max}$ – максимальний середній зовнішній діаметр зразків, мм;
 e_{ymin} – мінімальна товщина стінки трубного зразка, мм.

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

Тиск у зразку повинен підтримуватись з похибкою не більше 2 %.

Результати випробувань вважаються позитивними, якщо:

- всі зразки, що випробовуються, не зруйнувалися до закінчення контрольного часу випробування;
- в ході випробувань зруйнувався один зразок, але при повторних випробуваннях жоден зі зразків, що випробовувались, не зруйнувався.

Примітка. Зразки, де руйнування виникло на відстані $\leq 0,1L$ від заглушки, до уваги не приймаються. Зразок замінюють іншим і випробовують знову.

10.10 Визначення показника текучості розплаву вихідної сировини виконують згідно з ГОСТ 11645 не менше ніж на трьох пробах розплаву.

Випробування проводять на приладах типу НИРТ-М або інших приладах, що забезпечують точність виміру за наступного режиму: температура нагрівання камери – 230 °С, маса вантажу – 2,16 кг.

Відбір проб розплаву виконується через 600 с, ПТР обчислюється у грамах за 10 хв за формулою:

$$ПТР = \frac{600 m_s}{\tau} \quad , \quad (10.7)$$

де m_s – середня маса екструдованих відрізків, г;

t – проміжок часу між послідовним відсіканням відрізків, с.

10.11 Відносне подовження при розриві для вихідної сировини визначають згідно з ГОСТ 11262 на зразках, одержаних згідно з ГОСТ 26996 пресуванням гранул вихідної сировини за температури $(225 \pm 5) ^\circ\text{C}$ або литтям під тиском. Кількість зразків, що випробовують, не менше п'яти.

11 ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ

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

При перевезеннях залізницею труби в прямих відрізках завдовжки до 5,5 м транспортують у критих вагонах, труби в прямих відрізках завдовжки 5 м транспортують у відкритому рухомому составі згідно з ГОСТ 22235, а також на спеціалізованих платформах вантажовідправника.

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

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

Труби в бухтах можуть транспортуватися вертикально або в горизонтальному положенні. Під труби в бухтах необхідно підкласти будь-який полімерний матеріал завтовшки не менше 1 мм. При транспортуванні труб у бухтах у горизонтальному положенні висота штабеля повинна бути не більше 2 м для *SDR 17,6* і не більше 3 м для *SDR 11*.

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

Висота штабеля труб у прямих відрізках при зберіганні понад 2 міс. не повинна перевищувати 2 м. При менших термінах зберігання висота штабеля повинна бути не більше 3 м для *SDR 17,6* і не більше 4 м для *SDR 11*.

Труби в бухтах допускається зберігати в вертикальному або в горизонтальному положенні.

Труби в бухтах необхідно установлювати на дерев'яні стелажі. При зберіганні труб в бухтах у горизонтальному положенні висота штабеля повинна бути не більше 2 м для *SDR 17,6* і не більше 4 м для *SDR 11*.

12 ГАРАНТІЇ ВИГОТОВЛЮВАЧА

12.1 Виготовлювач повинен гарантувати відповідність труб вимогам даного стандарту при додержанні умов транспортування і зберігання.

12.2 Гарантійний термін зберігання – два роки з дати виготовлення.

12.3 Прогонозований термін експлуатації – 50 років.

Додаток А
(обов'язковий)

**КОЕФІЦІЄНТ ЗАПАСУ МІЦНОСТІ ТРУБ ТА ПОРЯДОК ВИЗНАЧЕННЯ
ДОПУСТИМОЇ ТОВЩИНИ СТІНКИ ТРУБ ІЗ ПОЛІПРОПІЛЕНУ**

А.1 Цей додаток визначає принципи проведення розрахунку показників $S_{calc\ max}$ і мінімальної товщини стінки труби e_{min} відповідно до класів умов експлуатації, наведених у таблиці 1, і застосовного робочого тиску p_D .

А.2 Робоче напруження

Робоче напруження σ_D для кожного класу умов експлуатації розраховується з використанням формули (1) та правила Майнера з урахуванням вимог класу умов експлуатації та коефіцієнта запасу міцності за таблицею А.1.

Таблиця А.1 – Значення коефіцієнта запасу міцності труб із поліпропілену

Температура, °C	Коефіцієнт запасу міцності C		
	PPH	PPB	PPR
T_{operD}	1,5	1,5	1,5
T_{max}	1,3	1,3	1,3
T_{mal}	1,0	1,0	1,0
T_{cold}	1,6	1,4	1,4

Розрахункові значення робочого напруження у стінці труб із поліпропілену для кожного класу умов експлуатації наведено у таблиці А.2.

Таблиця А.2 – Робоче напруження

Клас застосування	Робоче напруження σ_D^a , МПа		
	PP-H	PP-B	PP-R
1	2,9	1,67	3,09
2	1,99	1,19	2,13
4	3,24	1,95	3,30
5	1,83	1,19	1,90
20 °C / 50 років	6,25	6,21	6,93

^{a)} Наведені показники округлені до другого знака після коми (напр. ,до 0,01 МПа).

Розрахунок максимального значення S_{calc} ($S_{calc\ max}$)

$S_{calc\ max}$ – це менша величина добутку від $\frac{\sigma_{DP}}{p_D}$,
де σ_{DP} – робоче напруження в матеріалі труби, взяте з таблиці А.2, МПа;
 p_D – робочий тиск в 4, 6, 8 або 10 бар (залежно від застосування), МПа;

або величина добутку від $\frac{\sigma_{cold}}{p_D}$,
де σ_{cold} – робоче напруження при 20 °C відносно терміну служби 50 років, МПа;
 p_D – робочий тиск 10 бар, МПа.

При визначенні мінімальної товщини стінки труб серійне число S і показник S_{calc} потрібно вибирати для кожного класу застосування й робочого тиску окремо з таблиць 5, 6, 7 та 8 так, щоб відповідні значення S і S_{calc} були не більше ніж $S_{calc\ max}$ у таблицях 2, 3 та 4

Розрахункові значення робочого напруження труб із поліпропілену для різних умов експлуатації наведено у додатках Б, В та Г. Діаграми довгострокової міцності наведено на рисунках 1, 2 та 3 розділу 4 цього стандарту.

**Додаток Б
(довідковий)**

ДОПУСТИМІ (РОЗРАХУНКОВІ) ТИСКИ ПРОТОЧНОЇ ВОДИ ДЛЯ ТРУБ З ПП-100 ТИП 1 (РРН)

Таблиця Б.1

Температура, °С	Прогнозований термін експлуатації, років	Серійне число труби S / номінальний тиск PN*10 ⁵ Па							
		20/2,5	16/3,2	12,5/4	8/3,6	5/10	3,2/16	2,5/20	2/25
		Стандартне відношення SDR							
		41	33	26	17,6	11	7,4	6	5
Допустимий тиск 10 ⁵ Па									
10	1	4,3	5,4	6,8	10,2	17,0	27,0	34,0	42,7
	5	3,9	4,9	6,2	9,4	15,6	24,7	31,3	39,2
	10	3,8	4,8	6,0	9,0	15,0	23,8	30,0	37,7
	25	3,6	4,5	5,7	8,6	14,3	22,7	28,6	36,0
	50	3,4	4,2	5,5	8,3	13,7	21,8	27,4	34,5
	100	3,3	4,3	5,3	8,0	13,3	21,0	26,5	33,3
20	1	3,7	4,6	5,8	8,8	14,7	23,3	29,3	36,9
	5	3,4	4,2	5,3	8,0	13,4	21,2	26,7	33,6
	10	3,2	4,1	5,1	7,8	12,9	20,5	25,8	32,4
	25	3,1	3,9	4,9	7,3	12,2	19,3	24,4	30,7
	50	2,9	3,7	4,7	7,1	11,7	18,6	23,4	29,5
	100	2,8	3,6	4,5	6,8	11,3	17,9	22,5	28,3
30	1	3,2	4,0	5,0	7,6	12,6	19,9	25,1	31,5
	5	2,9	3,6	4,5	6,8	11,4	18,0	22,7	28,6
	10	2,7	3,5	4,3	6,6	10,9	17,3	21,8	27,4
	25	2,6	3,3	4,1	6,2	10,3	16,4	20,6	25,9
	50	2,5	3,1	3,9	5,9	9,9	15,6	19,7	24,8
	100	2,4	3,0	3,8	5,7	9,5	15,1	19,0	23,9
40	1	2,7	3,4	4,3	6,4	10,7	16,9	21,3	26,8
	5	2,4	3,0	3,8	5,8	9,6	15,3	19,2	24,2
	10	2,3	2,9	3,6	5,5	9,2	14,5	18,3	23,0
	25	2,2	2,7	3,5	5,2	8,7	13,8	17,3	21,8
	50	2,1	2,6	3,3	4,9	8,2	13,0	16,4	20,6
	100	2,0	2,5	3,1	4,7	7,9	12,5	15,7	19,8
50	1	2,2	2,8	3,6	5,4	8,9	14,1	17,8	22,4
	5	2,0	2,5	3,2	4,8	8,0	12,6	15,9	20,0
	10	1,9	2,4	3,0	4,6	7,6	12,1	15,2	19,2
	25	1,8	2,3	2,9	4,3	7,2	11,3	14,3	18,0
	50	1,7	2,2	2,7	4,1	6,8	10,8	13,6	17,1
	100	1,6	2,0	2,6	3,9	6,5	10,2	12,9	16,2
60	1	1,9	2,3	2,9	4,3	7,4	11,7	14,8	18,6
	5	1,7	2,1	2,6	4,0	6,6	10,4	13,1	16,5
	10	1,6	2,0	2,5	3,8	6,3	10,0	12,6	15,9
	25	1,5	1,9	2,3	3,5	5,9	9,3	11,7	14,7
	50	1,4	1,7	2,2	3,3	5,5	8,7	11,0	13,9
	100	1,3	1,6	2,1	3,2	5,3	8,4	10,5	13,3
70	1	1,5	1,9	2,4	3,6	6,0	9,5	11,9	15,0
	5	1,3	1,7	2,1	3,2	5,3	8,4	10,5	13,3
	10	1,3	1,6	2,0	3,0	5,0	8,0	10,1	12,7
	25	1,0	1,3	1,6	2,5	4,1	6,5	8,2	10,3
	50	–	1,1	1,4	2,1	3,5	5,6	7,0	8,8
	100	–	1,0	1,3	1,6	2,5	4,1	6,5	8,8
80	1	1,2	1,5	1,9	2,9	4,8	7,6	9,6	12,2
	5	1,0	1,3	1,6	2,5	4,1	6,5	8,2	10,3
	10	–	1,1	1,4	2,0	3,4	5,4	6,8	8,5
	25	–	–	1,1	1,6	2,7	4,3	5,4	6,5
95	1	–	1,1	1,4	2,0	3,4	5,4	6,0	8,5
	5	–	–	–	1,3	2,2	3,5	4,4	5,6
110	10	–	–	–	1,1	1,9	3,0	3,7	4,7

Додаток В
(довідковий)

ДОПУСТИМИ (РОЗРАХУНКОВІ) ТИСКИ ПРОТОЧНОЇ ВОДИ ДЛЯ ТРУБ З ПП-80 ТИП 2 (РРВ)

Таблиця В.1

Температура, °С	Прогнозований термін експлуатації, років	Серійне число труби S / номінальний тиск PN*10 ⁵ Па							
		20/2,5	16/3,2	12,5/4	8/3,6	5/10	3,2/16	2,5/20	2/25
		Стандартне відношення SDR							
		41	33	26	17,6	11	7,4	6	5
Допустимий тиск 10 ⁵ Па									
10	1	4,1	5,2	6,5	9,8	16,4	25,9	32,6	41,1
	5	3,8	4,8	6,1	9,2	15,3	24,2	30,5	38,4
	10	3,7	4,7	5,9	8,9	14,8	23,4	29,5	37,1
	25	3,6	4,5	5,7	8,6	14,2	22,6	28,4	35,8
	50	3,5	4,4	5,5	8,3	13,8	21,9	27,6	34,7
	100	3,4	4,2	5,3	8,1	13,4	21,3	26,8	33,7
20	1	3,5	4,4	5,5	8,3	13,8	21,9	27,6	34,7
	5	3,2	4,1	5,1	7,8	12,9	20,4	25,7	32,4
	10	3,1	4,0	5,0	7,5	12,5	19,8	24,9	31,4
	25	3,0	3,8	4,8	7,2	12,0	19,0	23,9	30,1
	50	2,9	3,7	4,6	7,0	11,6	18,3	23,1	29,1
	100	2,8	3,5	4,4	6,7	11,2	17,7	22,3	28,1
30	1	2,9	3,7	4,7	7,0	11,7	18,6	23,4	29,4
	5	2,7	3,4	4,3	6,5	10,8	17,1	21,5	27,1
	10	2,6	3,3	4,1	6,2	10,4	16,4	20,7	26,1
	25	2,5	3,2	4,0	6,0	10,0	15,8	19,9	25,1
	50	2,4	3,0	3,8	5,8	9,6	15,2	19,1	24,1
	100	2,3	2,9	3,7	5,6	9,3	14,8	18,6	23,4
40	1	2,4	3,1	3,9	5,8	9,7	15,4	19,4	24,4
	5	2,2	2,8	3,5	5,4	8,9	14,1	17,8	22,4
	10	2,2	2,7	3,4	5,2	8,6	13,7	17,3	21,7
	25	2,1	2,6	3,3	5,0	8,2	13,1	16,5	20,7
	50	1,9	2,4	3,1	4,6	7,7	12,2	15,4	19,4
	100	1,6	2,0	2,5	3,8	6,4	10,1	12,7	16,0
50	1	2,0	2,5	3,2	4,8	8,0	12,6	15,9	20,0
	5	1,8	2,3	2,9	4,4	7,3	11,6	14,6	18,4
	10	1,8	2,2	2,8	4,2	7,0	11,2	14,1	17,7
	25	1,5	1,9	2,4	3,7	6,1	9,7	12,2	15,4
	50	1,3	1,6	2,0	3,0	5,1	8,0	10,1	12,7
	100	1,1	1,3	1,7	2,6	4,3	6,7	8,5	10,7
60	1	1,6	2,1	2,6	3,9	6,5	10,3	13,0	16,4
	5	1,5	1,9	2,4	3,6	6,0	9,5	11,9	15,0
	10	1,3	1,6	2,1	3,1	5,2	8,2	10,4	13,0
	25	1,05	1,3	1,6	2,5	4,1	6,5	8,2	10,4
	50	–	1,1	1,4	2,1	3,5	5,5	6,9	8,7
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
70	1	1,3	1,7	2,1	3,2	5,3	8,4	10,6	13,4
	5	1,1	1,4	1,7	2,6	4,4	7,0	8,8	11,0
	10	–	1,1	1,4	2,2	3,6	5,7	7,2	9,0
	25	–	–	1,1	1,7	2,8	4,4	5,6	7,0
	50	–	–	1,0	1,4	2,4	3,8	4,8	6,0
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
80	1	1,1	1,3	1,7	2,6	4,3	6,7	8,5	10,7
	5	–	1,0	1,2	1,8	3,1	4,8	6,1	7,7
	10	–	–	1,0	1,5	2,5	4,0	5,0	6,3
	25	–	–	–	1,2	2,0	3,2	4,0	5,0
95	1	–	–	1,1	1,7	2,8	4,43	5,6	7,0
	5	–	–	–	1,1	1,9	3,0	3,7	4,7
110	10	–	–	–	1,0	1,6	2,5	3,2	4,0

**Додаток Г
(довідковий)**

ДОПУСТИМИ (РОЗРАХУНКОВІ) ТИСКИ ПРОТОЧНОЇ ВОДИ ДЛЯ ТРУБ З ПП-80 ТИП 3 (PPR)

Таблиця Г.1

Температура, °C	Прогнозований термін експлуатації, років	Серійне число труби S / номінальний тиск PN*10 ⁵ Па							
		20/2,5	16/3,2	12,5/4	8/3,6	5/10	3,2/16	2,5/20	2/25
		Стандартне відношення SDR							
		41	33	26	17,6	11	7,4	6	5
Допустимий тиск 10 ⁵ Па									
10	1	4,4	5,6	7,0	10,6	17,6	27,8	35,0	44,2
	5	4,2	5,3	6,6	10,0	16,6	26,4	33,2	41,8
	10	4,0	5,1	6,4	9,7	16,1	25,5	32,1	40,4
	25	3,9	4,9	6,2	9,4	15,6	24,7	31,1	39,1
	50	3,8	4,8	6,0	9,1	15,2	24,0	30,3	38,1
	100	3,7	4,7	5,9	8,9	14,8	23,4	29,5	37,1
20	1	3,8	4,8	6,0	9,0	15,0	23,8	30,0	37,8
	5	3,5	4,5	5,6	8,5	14,1	22,3	28,1	35,4
	10	3,4	4,3	5,5	8,2	13,7	21,7	27,3	34,4
	25	3,3	4,2	5,3	8,0	13,3	21,1	26,5	33,4
	50	3,2	4,1	5,1	7,8	12,9	20,4	25,7	32,4
	100	3,1	4,0	5,0	7,5	12,5	19,8	24,9	31,4
30	1	3,2	4,0	5,1	7,7	12,8	20,2	25,5	32,1
	5	3,0	3,8	4,8	7,2	12,0	19,0	23,9	30,1
	10	2,9	3,7	4,6	7,0	11,6	18,3	23,1	29,1
	25	2,8	3,5	4,4	6,7	11,2	17,7	22,3	28,1
	50	2,7	3,4	4,3	6,6	10,9	17,3	21,8	27,4
	100	2,7	3,4	4,2	6,4	10,6	16,9	21,2	26,4
40	1	2,7	3,4	4,3	6,5	10,8	17,1	21,5	27,1
	5	2,5	3,2	4,0	6,1	10,1	16,0	20,2	25,4
	10	2,5	3,1	3,9	5,9	9,8	15,6	19,6	24,7
	25	2,4	3,0	3,8	5,7	9,4	15,0	18,8	23,7
	50	2,3	2,9	3,7	5,5	9,2	14,5	18,3	23,1
	100	2,2	2,8	3,5	5,4	8,9	14,1	17,8	22,4
50	1	2,3	2,9	3,7	5,5	9,2	14,5	18,3	23,1
	5	2,1	2,7	3,4	5,1	8,5	13,5	17,0	21,4
	10	2,1	2,6	3,3	5,0	8,2	13,1	16,5	20,7
	25	2,0	2,5	3,2	4,8	8,0	12,6	15,9	20,0
	50	1,9	2,4	3,1	4,6	7,7	12,2	15,4	19,4
	100	1,9	2,4	3,0	4,5	7,4	11,8	14,9	18,7
60	1	1,9	2,4	3,1	4,6	7,7	12,2	15,4	19,4
	5	1,8	2,3	2,9	4,3	7,2	11,4	14,3	18,0
	10	1,7	2,2	2,8	4,2	6,9	11,0	13,8	17,4
	25	1,7	2,1	2,6	4,0	6,7	10,5	13,3	16,7
	50	1,6	2,0	2,5	3,8	6,4	10,1	12,7	16,0
	100	1,6	2,0	2,5	3,8	6,4	10,1	12,7	16,0
70	1	1,6	2,1	2,6	3,9	6,5	10,3	13,0	16,4
	5	1,5	1,9	2,4	3,6	6,0	9,5	11,9	15,0
	10	1,5	1,9	2,3	3,5	5,9	9,3	11,7	14,7
	25	1,3	1,6	2,0	3,0	5,1	8,0	10,1	12,7
	50	1,1	1,3	1,7	2,6	4,3	6,7	8,5	10,7
	100	1,1	1,3	1,7	2,6	4,3	6,7	8,5	10,7
80	1	1,4	1,7	2,2	3,3	5,5	8,6	10,9	13,7
	5	11,2	1,5	1,9	2,9	4,8	7,6	9,6	12,0
	10	1,0	1,3	1,6	2,4	4,0	6,3	8,0	10,0
	25	–	1,0	1,3	1,9	3,2	5,1	6,4	8,0
95	1	1,0	1,2	1,5	2,3	3,9	6,1	7,7	9,7
	5	–	–	1,0	1,5	2,5	4,0	5,0	6,3
110	10	–	–	–	1,3	2,1	3,4	4,2	5,3

Додаток Д
(обов'язковий)

**ПОРЯДОК ОФОРМЛЕННЯ ТА ЗАТВЕРДЖЕННЯ КОНТРОЛЬНИХ ЗРАЗКІВ
ЗОВНІШНЬОГО ВИГЛЯДУ**

Д.1 Контрольний зразок (зразок-еталон) – це відрізок труби завдовжки 500 ± 10 мм з нанесеним на його поверхню маркуванням, затверджений як представник для порівняння з ним виготовлених труб за зовнішнім виглядом за 7.1 та іншими ознаками, котрі визначають органолептичними методами.

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

Д.3 Кожний контрольний зразок оснащують запломбованим ярликом, який прикріплюють до зразка, і технічним описом.

У ярлику вказують умовне позначення труби, найменування підприємства-виготовлювача та інформацію про затвердження контрольного зразка, а також графу затвердження підприємством-виготовлювачем і графу узгодження з розробником даного стандарту або органом оцінки, що має відповідні повноваження. Графа затвердження і графа узгодження підтверджується круглими печатками з датами підписання.

У технічному описі міститься інформація про контрольний зразок, підприємство-виготовлювач, зовнішній вигляд поверхні труби, а також допустимі дефекти і пошкодження. Технічний опис затверджує розробник даного стандарту або акредитований орган сертифікації.

Д.4 Контрольні зразки оформлюються для кожного діаметра труб кожного кольору вихідної сировини. Термін дії контрольного зразка не установлюється. Необхідність повторного виготовлення контрольного зразка підприємство-виготовлювач узгоджує з розробником даного стандарту або органом сертифікації.

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

Д.6 При зміні показників або їх значень, що наводяться у розділах 6 та 7 цього стандарту, контрольні зразки підлягають перезатвердженню.

Д.7 Контрольні зразки зберігаються на підприємстві-виготовлювачі.

Додаток Е
(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

1. ISO 10508:2006 Plastics piping systems for hot and cold water installations – Guidance for classification and design
2. ISO 4065:1996-Thermoplastics pipes – Universal wall thickness table
3. МУ № 2563-82-Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны
4. МУ № 4436-87-Измерение концентраций аэрозоля преимущественно фибриозного действия

Код УКНД 91.140.60

Ключові слова: труби, поліпропілен, гаряче водопостачання, опалення, методи випробувань.