



**НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

---

**НАСТАНОВА З ПРОЕКТУВАННЯ ТА МОНТАЖУ  
СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ З ЗАСТОСУВАННЯМ  
СТАЛЕВИХ ПАНЕЛЬНИХ РАДІАТОРІВ**

**ДСТУ-Н Б В.2.5-62:2012**

*Видання офіційне*

Київ

Міністерство регіонального розвитку, будівництва  
та житлово-комунального господарства України

20XX

## ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Міжнародний Консультативний Форум

РОЗРОБНИКИ: **О. Потапенко** (науковий керівник)

ЗА УЧАСТЮ: ВАТ «УкрНДІінжпроект» **П. Зембицький**;

Інституту гігієни та медичної екології ім.О.М. Марзєєва НАМН України

**Н. Стеблій**

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Мінрегіону України

від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

4 Згідно з ДБН А.1.1-1-93 «Система стандартизації та нормування в будівництві. Основні положення» цей стандарт відноситься до комплексу В.2.5 «Інженерне обладнання будинків і споруд»

Право власності на цей документ належить державі. Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати його повністю чи частково на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України заборонено. Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України

## ЗМІСТ

	С.
1 Сфера застосування . . . . .	1
2 Нормативні посилання . . . . .	1
3 Терміни та визначення понять . . . . .	3
4 Загальні положення . . . . .	4
5 Вимоги до проектування . . . . .	7
6 Вимоги до монтажу та випробування . . . . .	9
7 Вимоги до експлуатації . . . . .	11
8 Вимоги безпеки та охорони довкілля . . . . .	13
Додаток А Приклад маркування радіаторів. . . . .	14
Додаток Б Гідравлічний розрахунок. . . . .	15
Додаток В Тепловий розрахунок . . . . .	17
Бібліографія . . . . .	23



# НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

## НАСТАНОВА З ПРОЕКТУВАННЯ ТА МОНТАЖУ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СТАЛЕВИХ ПАНЕЛЬНИХ РАДІАТОРІВ

УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И МОНТАЖУ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАЛЬНЫХ ПАНЕЛЬНЫХ РАДИАТОРОВ

POINTING ON PLANNING AND EDITING OF HEATING SYSTEMS WITH USE  
OF STEEL WALL RADIATORS

---

Чинний від \_\_\_\_\_

### 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт встановлює загальні вимоги з проектування, монтажу та експлуатації сталевих панельних радіаторів у системах опалення під час будівництва та реконструкції житлових будинків, громадських будівель та споруд а також інших будівель згідно з ДБН В.2.2-9, ДБН В.2.2-10, ДБН В.2.2-15, прДБН В.2.5-XX.

Разом з цим стандартом слід також керуватись положеннями відповідних будівельних норм за видами будівель, посилання на які є у цьому стандарті.

Вимоги, що забезпечують безпечність монтажу, випробувань та експлуатації систем опалення для життя, здоров'я, майна населення та охорони навколишнього середовища, викладено в розділах 6 - 8 цього стандарту.

### 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні акти та нормативні документи:

ДБН А.2.2-3-2012 Склад та зміст проектної документації на будівництво

ДБН В.1.2-11:2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії

ДБН В.2.2-9-2009 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди

ДБН В.2.2-10-2001 Будівлі і споруди. Заклади охорони здоров'я

ДБН В.2.2-15-2005 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення

ДБН В.2.5-39:2008 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі

прДБН В.2.5-XX-20XX<sup>1</sup> Інженерне обладнання будинків і споруд. Опалення, вентиляція та кондиціонування

ДБН В.3.2-2-2009 Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт  
СНиП 2.04.14-88 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов  
(Теплова ізоляція обладнання та трубопроводів)

СНиП 3.05.01-85<sup>2</sup> Внутренние санитарно-технические системы (Внутрішні санітарно-технічні системи)

НАПБ А.01.001-2004 Правила пожежної безпеки в Україні

ДСТУ Б EN 15316-1:2011 Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотребности та енергоефективности системи. Частина 1. Загальні положення (EN 15316-1:2007, IDT)

ДСТУ Б EN 15316-2-1:2011 Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотребности та енергоефективности системи. Частина 2-1. Тепловіддача системою опалення (EN 15316-2-1:2007, IDT)

ДСТУ Б EN 15316-2-3:2011 Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотребности та енергоефективности системи. Частина 2-3. Теплорозподілення у системі опалення (EN 15316-2-3:2007, IDT)

ДСТУ Б EN 15232:2011 Енергоефективність будівель. Вплив автоматизації, моніторингу та управління будівлями (EN 15232:2007, IDT)

ДСТУ-Н Б В.2.5-45:2010 Настанова з проектування, монтажу та експлуатації внутрішніх систем холодного та гарячого водопостачання, опалення й охолодження з використанням мідних безшовних круглих труб

---

<sup>1</sup> На розгляді

<sup>2</sup> На перегляді

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

ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації

СН 3077-84 Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки

СанПиН 1304-75 Санитарные нормы допустимых вибраций в жилых домах

### **3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ**

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

#### **3.1 номінальний тепловий потік, кВт**

Тепловий потік, визначуваний за нормованих умов: температура теплоносія 70 °С, витрата теплоносія 0,1 кг/с при його русі в радіаторі за схемою «зверху-вниз», атмосферний тиск 1013,3 ГПа

#### **3.2 сталевий панельний радіатор**

Радіатор являє собою прямокутну панель, що складається з двох зварених разом сталевих листів, виготовлених з холоднокатаної сталі з відштампованими поглибленнями, які при зварюванні утворюють канали для циркуляції теплоносія. Для збільшення тепловіддачі до тильної сторони панелей приварюються П-подібні сталеві оребрення. Кілька таких панелей можуть бути об'єднаними в пакет і закритими зверху й з боків декоративними планками

#### **3.3 температурний напір**

Різниця між середньою температурою води і розрахунковою температурою повітря в приміщенні

#### **3.4 витрата теплоносія**

Кількість води, що протікає за одиницю часу через опалювальний прилад

#### **3.5 автоматичний регулятор температури повітря в приміщенні**

Пристрій, призначений для автоматичного підтримання заданої споживачем або оператором температури повітря у приміщенні шляхом регулювання витрати теплоносія в сталевому панельному радіаторі.

**Примітка.** Приклади автоматичних регуляторів температури повітря в приміщенні: автоматичний радіаторний терморегулятор, що складається з клапана терморегулятора та привода прямої дії (термостатичного елемента); електронний регулятор витрати теплоносія, що складається з клапана та привода непрямої дії, яким управляє термостат або автоматизована система управління.

## **4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

**4.1** Сталеві панельні радіатори (далі – радіатори) призначені для облаштування в одноконтурних і двоконтурних системах опалення житлових будинків, адміністративних, громадських і промислових будівель, приєднаних до системи теплопостачання за незалежною схемою, а також в децентралізованих системах опалення.

**4.2** Радіатори повинні швидко реагувати на зміни параметрів регулюючої арматури, мати невеликий час нагріву, максимальну інтенсивність випромінювання, високу енергетичну ефективність.

**4.3** Радіатори повинні мати дозвільні документи на застосування згідно чинного законодавства.

**4.4** Схема організованого послідовно потоку теплоносія в панелях радіатора: передня панель послідовно сполучена з панелями, розташованими за нею (рисунок 1).

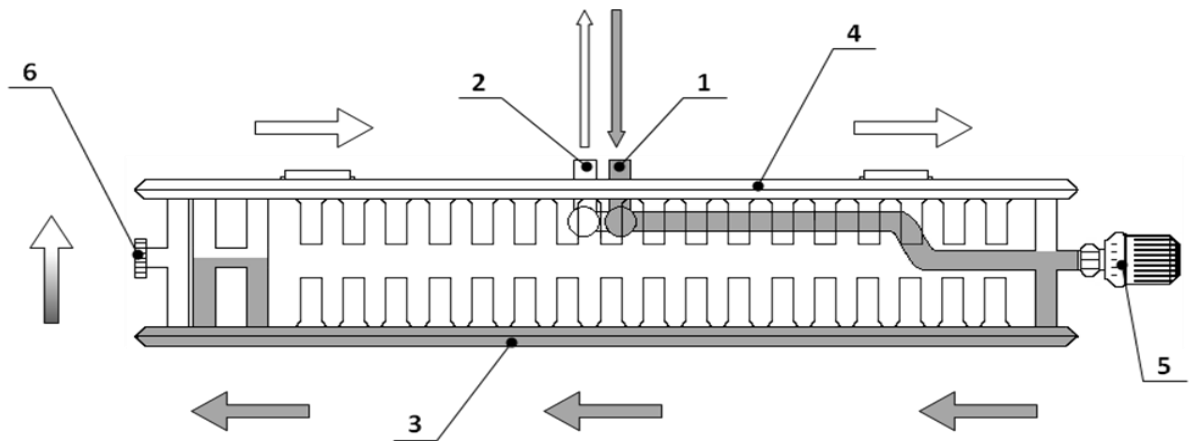
**4.5** Радіатори слід обирати з робочим тиском, більшим за гідростатичний тиск системи опалення на п'ять метрів.

**4.6** Максимальна температура теплоносія - 110 °С.

**4.7** Габаритні розміри радіаторів:

- висота 300, 400, 500, 600 і 900 мм;
- довжина від 400 до 1000 мм з кроком 100 мм; від 1000 мм до 2000 мм з кроком 200 мм, а також 2300, 2600 і 3000 мм.





- 1 – вхідний патрубок;
- 2 – вихідний патрубок;
- 3 – передня панель;
- 4 – задня панель;
- 5 – термостатичний регулятор;
- 6 – автоматичний повітростворювач;



**Рисунок 1** – Схема руху теплоносія в радіаторі

**4.8** За типом підключення радіатори поділяють на:

- радіатори з нижнім підключенням;
- радіатори з боковим підключенням.

**4.9** За глибиною і виконанням радіатори позначають наступним чином:

- тип 10 – однорядний за глибиною, без оребрення і бічних стінок (1 – одна панель, 0 – відсутність оребрення);
- тип 11 – однорядний за глибиною з одним рядом оребрення (1 – одна панель, 1 – один ряд оребрення);
- тип 12 – дворядний за глибиною з одним рядом оребрення (1 – один ряд оребрення, 2 – дві панелі);

- тип 21 – дворядний за глибиною з одним рядом оребрення між панелями (2 – дві панелі, 1 – один ряд оребрення);

- тип 22 – дворядний за глибиною з двома рядами оребрення між панелями (2 – дві панелі, 2 – два ряди оребрення між панелями);

- тип 33 – трирядний за глибиною з трьома рядами оребрення між панелями (3 – три панелі, 3 – три ряди оребрення).

Приклад маркування радіаторів наведений у додатку А.

**4.10** Радіатори всіх типорозмірів слід встановлювати лише в один ряд по висоті і глибині. Радіатори слід встановлювати під вікном за допомогою кронштейнів на стіні, або на стійках біля стіни (вікна).

**4.11** Регулювання теплового потоку радіаторів в системах опалення слід здійснювати за допомогою автоматичної регулювальної арматури (ручної або автоматичної дії), що встановлюється на підведеннях до приладів відповідно до прДБН В.2.5-XX, ДСТУ Б EN 15232 та інших нормативних документів.

**4.12** Радіатори повинні мати катафорезне покриття (методом КТЛ) з термообробкою. Фарбоване покриття радіаторів повинне забезпечувати антикорозійну, механічну стійкість та гігієнічну безпеку.

**4.13** Для облаштування систем опалення в закладах охорони здоров'я слід застосовувати радіатори згідно з ДБН В.2.2-10. Покриття гігієнічних радіаторів повинне надійно протистояти дезінфікуючим засобам.

**4.14** За глибиною і виконанням радіатори для застосування в закладах охорони здоров'я позначають наступним чином:

- тип 10 – однорядний за глибиною, без оребрення і бічних стінок (1 – одна панель, 0 – відсутність оребрення);

- тип 20 – дворядний за глибиною, без оребрення і бічних стінок (2 – дві панелі, 0 – відсутність оребрення);

- тип 30 – трирядний за глибиною, без оребрення і бічних стінок (3 – три панелі, 0 – відсутність оребрення).

## **5 ВИМОГИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ**

**5.1** При проектуванні систем опалення із застосуванням радіаторів слід дотримуватись вимог ДБН В.1.2-11, ДБН А.2.2-3, ДБН В.2.2-9, ДБН В.2.2-10, ДБН В.2.2-15, ДБН В.3.2-2, прДБН В.2.5-XX, СНиП 2.04.14, ДСН 3.3.6.037, ДСН 3.3.6.039, СН 3077, СанПиН 1304, інструкцій підприємств-виробників, якщо вони не суперечать вимогам цих норм, а також вимог цього стандарту.

**5.2** Клас енергоефективності системи опалення будівлі встановлюється замовником згідно вимог ДСТУ Б EN 15232. Енергоефективність системи опалення визначають згідно положень ДСТУ Б EN 15316-1, ДСТУ Б EN 15316-2-1, ДСТУ Б EN 15316-2-3 та [1].

**5.3** На радіаторах рекомендується застосовувати автоматичні терморегулятори, що відповідають вимогам [2].

**5.4** Радіатори допускається застосовувати в системах з трубопроводами з таких матеріалів, які мають кисневу дифузію не більше ніж  $0,1 \text{ г}/(\text{м}^3 \cdot \text{доба})$  за температури води  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ .

**5.4.1** У разі використання трубопроводів з полімерних матеріалів, слід застосовувати труби з антидифузійним прошарком. Полімерні труби повинні мати антидифузійний прошарок, що забезпечує киснепроникність не більше  $0,1 \text{ г}/(\text{м}^3 \cdot \text{доба})$  при температурі води  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ .

**5.4.2** У разі використання трубопроводів з мідних безшовних круглих труб, слід дотримуватись вимог ДСТУ-Н Б В.2.5-45.

**5.5** Вміст розчиненого кисню у воді не повинен перевищувати  $20 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ . Значення рН повинно бути в межах 8 - 9,5 (оптимально 8,3 - 9). Вміст заліза у воді (до  $0,5 \text{ мг}/\text{дм}^3$ ), загальна жорсткість - до  $7 \text{ мг-екв}/\text{дм}^3$ . Кількість зважених речовин у воді не повинна перевищувати  $7 \text{ мг}/\text{л}$ .

**5.6** Застосування у системі опалення як теплоносія гліколевих сумішей тощо, повинно відповідати рекомендаціям виробників усіх складових системи.

**5.7** При застосуванні гліколевих сумішей тощо слід встановлювати зворотний клапан на підживлювальній лінії, що не допускає потрапляння цих сумішей у систему водопостачання.

**5.8** У приміщеннях категорій А, Б, В за вибухопожежною та пожежною небезпекою слід передбачати у системах опалення радіатори з гладкою поверхнею, яка допускає легке очищення.

**5.9** Радіатори у приміщеннях категорій А, Б, В необхідно розташовувати на відстані (у світлі) не менше ніж 100 мм від поверхні стін. Не допускається розташовувати радіатори в нішах.

**5.10** Довжину радіатора слід визначати розрахунком та приймати не менше 75 % довжини світлового прорізу (вікна) у лікарнях, дитячих дошкільних закладах, школах, будинках для людей похилого віку та інвалідів.

**5.11** Радіатори слід застосовувати в системах опалення з незалежною схемою під'єднання до системи централізованого теплопостачання, або у системах опалення з індивідуальними джерелами теплозабезпечення із закритими розширювальними баками, циркуляційними насосами, а також з пристроями для підживлення деаерованою водою. Приклад гідравлічного розрахунку радіаторів наведений у додатку Б, приклад теплового розрахунку радіаторів наведений у додатку В.

**5.11.1** Слід застосовувати мембранні розширювальні баки, заправлені інертними газами.

**5.11.2** Забороняється застосовувати відкриті розширювальні баки.

**5.12** З метою забезпечення надійної експлуатації обладнання системи опалення слід встановлювати фільтри для доочистки теплоносія від завислих частин при заповненні (підживленні) та експлуатації системи.

**5.13** У системах, що приєднуються до централізованого теплопостачання, слід застосовувати грязьовики згідно з ДБН В.2.5-39.

**5.14** Швидкість руху теплоносія у трубопроводах слід приймати у відповідності зі прДБН В.2.5-XX, а у системах опалення з мідними трубопроводами згідно з ДСТУ-Н Б В.2.5-45.

**5.15** Радіатори слід експлуатувати у вентильованих приміщеннях (за рахунок механічної або природної вентиляції) згідно з прДБН В.2.5-XX.

**5.15.1** Для вологих приміщень та приміщень, у яких на радіатор в процесі експлуатації можуть потрапляти краплі води, слід застосовувати радіатори, призначені для експлуатації в таких умовах.

## **6 ВИМОГИ ДО МОНТАЖУ ТА ВИПРОБУВАННЯ**

**6.1** При проведенні робіт з монтажу систем опалення із застосуванням сталевих панельних радіаторів слід дотримуватись вимог СНиП 3.05.01, прДБН В.2.5-XX, а також вимог цього стандарту.

**6.2** Монтаж радіаторів слід проводити після підготовки поверхонь стін.

**6.3** Монтаж радіаторів необхідно вести в наступному порядку:

- розмітити місця установки консолей;
- закріпити консолі у стіні або прикріпити кутові консолі до стіни дюбелями;
- видалити упаковку лише в місцях приєднання радіатора до теплопроводів;
- установити радіатор на консолях або на кронштейнах;
- з'єднати радіатор з теплопроводами системи опалення;
- установити автоматичний повітровідвідник у верхню пробку;
- установити автоматичний регулятор температури повітря в приміщенні.

**6.4** Радіатор слід установлювати горизонтально, заздалегідь ретельно вивірівши рівнем його розташування.

**6.5** Відстань між радіатором і стіною, на якій він встановлений, визначається конструкціями скоб, приварених з тильного боку радіатора, й консолей (кронштейнів), але повинна бути не менше 25 мм.

**6.6** Відстань між низом радіатора і підлогою повинна бути не меншою 75 % глибини встановлюваного радіатора, але не більшою за 200 мм.

**6.7** Відстань між верхом радіатора і низом підвіконня повинна бути не меншою:

- 75 % глибини встановлюваного радіатора при висоті радіатора 300 мм й 400 мм;
- 90 % глибини встановлюваного радіатора при висоті радіатора 500 мм й 600 мм.

**6.8** Не рекомендується встановлювати перед радіатором декоративні екрани, оскільки це приводить до погіршення тепловіддачі, гігієнічних характеристик приладу і викривлює роботу датчика автоматичного регулятора температури повітря в приміщенні. При застосуванні декоративних екранів слід застосовувати спеціально призначені автоматичні регулятори температури повітря в приміщенні (терморегулятор з виносними датчиками температури, електронний регулятор витрати теплоносія тощо).

**6.9** При виконанні систем опалення з мідних труб, для підключення радіаторів слід застосовувати перехідники з бронзи або нержавіючої сталі згідно з ДСТУ-Н Б В.2.5-45.

**6.10** При оснащенні обох підведень до радіатора арматурою, що забезпечує його запирання, установка повітровідвідника обов'язкова в одній з верхніх глухих пробок радіатора. При відключенні радіатора від системи опалення без зливу води з нього слід обов'язково відкрити ручний повітровідвідник на відключеному радіаторі. Перед відкриттям запірної арматури в радіаторі (для підключення його до системи опалення) необхідно закрити повітростворювач.

**6.11** Забороняється додаткове фарбування радіатора фарбами, що містять у своєму складі метал, а також забороняється фарбування повітровідвідного отвору повітровідвідника і запірно-регулювальної арматури будь-якими фарбами.

**6.12** Перед установкою радіаторів у кухнях, ванних кімнатах і туалетах необхідно ретельно перевіряти якість їх фарбованого покриття. Радіатори, що розташовані в місцях, де на них можуть потрапляти бризки води, повинні бути захищені спеціальними екранами, облицюванням тощо.

**6.13** Перевагу слід віддавати автоматичним повітровідвідникам, але лише за наявності грязьовиків і фільтрів. Установлювати їх слід так, щоб рух поплавка відбувався лише у вертикальній площині. Якщо це правило виконати не можливо, слід застосовувати ручні повітровідвідники.

**6.14** Гідростатичне випробування системи опалення слід проводити за постійної температури навколишнього середовища не нижче 0 °С згідно зі СНиП 3.05.01.

**6.15** Гідростатичне випробування системи опалення слід проводити пробним тиском, що не більше граничного пробного тиску для встановлених у системі радіаторів. Пробний тиск не повинен перевищувати граничний пробний тиск для будь-якого елемента системи.

**6.16** З метою уникнення утворення повітряних пробок, заповнення теплоносієм системи опалення з радіаторами, обладнаними автоматичними регуляторами температури повітря в приміщенні, слід виконувати знизу через зворотну магістраль при відкритих цих регуляторах.

**6.17** Систему опалення з автоматичними балансувальними клапанами на стояках або горизонтальних вітках слід заповнювати відповідно до вимог виробників балансувальних клапанів.

**6.18** Після закінчення монтажних робіт необхідно видалити упаковку. Якщо упаковка була знята до закінчення оздоблювальних робіт, радіатор слід ретельно очистити від будівельного сміття й інших забруднень та зняти ковпачок з термостатичного клапана і встановити сенсор або привід.

**6.19** Не допускається обдування радіатора струменями повітря з мінусовою температурою у приміщенні з метою уникнення замерзання води в радіаторах.

**6.20** Під час здавання в експлуатацію системи опалення із застосуванням сталевих панельних радіаторів, слід здійснювати інспекційний контроль за дотриманням вимог цього стандарту. При виконанні інспекційного контролю рекомендується дотримуватись положень прДБН В.2.5-XX та [1].

**6.21** Забороняється спорожнювати систему опалення. В аварійних випадках допускається спорожнювати систему опалення на термін не більш ніж 15 діб.

## **7 ВИМОГИ ДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

**7.1** Для забезпечення тривалої експлуатації слід застосовувати радіатори, що відповідають вимогам 4.12 цього стандарту.

**7.2** У процесі експлуатації слід проводити чистку зовнішніх поверхонь радіатора на початку опалювального періоду й 2 рази упродовж опалювального періоду.

**7.3** Не дозволяється застосовувати абразивні матеріали й агресивні речовини (луг, кислота) для чистки радіаторів. Забороняється навішування на радіатори пористих зволожувачів.

**7.4** Забороняється експлуатувати радіатори у системі з неробочим мембранним розширювальним баком. Для уникнення кисневої дифузії мембранного розширювального бака та, як наслідок, уникнення корозії радіаторів дозаправку розширювального бака слід здійснювати інертними газами.

**7.5** Після приведення тиску в системі опалення до робочого шляхом підживлення теплоносієм слід видалити повітря з радіаторів через ручні повітровідвідники у кожному з радіаторів якщо на них не встановлені автоматичні повітровідвідники.

**7.5.1** Забороняється закручувати повітровипускні ковпачки в автоматичних повітровідвідниках.

**7.6** Для запирання трубопроводу автоматичним регулятором температури повітря в приміщенні, що не має запірної функції, при від'єднанні радіатора від системи, слід застосовувати спеціальні ковпачки замість термостатичних елементів (сенсорів) та приводів для повного перекриття трубопроводу.

**7.7** При необхідності демонтувати радіатор з невбудованим у нього автоматичним регулятором температури повітря в приміщенні, що не має запірної функції, слід зняти термостатичний елемент (сенсор) або привід і повністю закрити клапан за допомогою спеціального металевого ковпачка та заглушити.

При застосуванні приєднувальної гарнітури до радіатора з функцією запирання радіатора, запирання, спорожнення та від'єднання радіатора слід здійснювати за інструкцією виробника гарнітури.

**7.8** На початку опалювального періоду сенсори терморегуляторів на радіаторах рекомендується закрутити і виставити на бажану температуру, відповідно позначок на сенсорі. При засміченні терморегуляторів слід застосовувати прочистку відповідно до вимог виробника. Після закінчення опалювального періоду сенсори слід встановлювати в максимальне положення.



**7.9** Забороняється експлуатувати радіатори без автоматичних регуляторів температури повітря в приміщенні, окрім нормативно зазначених винятків.

**7.10** При спорожненні системи, заповненої гліколевими сумішами, забороняється зливати її у каналізацію.

## **8 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ**

**8.1** Радіатори в процесі монтажу й експлуатації не виділяють у навколишнє середовище токсичних речовин і не виявляють шкідливого впливу на організм людини при безпосередньому контакті. Експлуатація радіаторів не вимагає особливих запобіжних заходів.

**8.2** Гідравлічні випробування систем опалення слід проводити в присутності фахівця або виконавця робіт. Персонал, що проводить випробування, повинен перебувати у безпечних місцях на випадок вибивання заглушок і аварії.

**8.3** При виконанні монтажних робіт слід дотримуватись вимог НАПБ А.01.001.

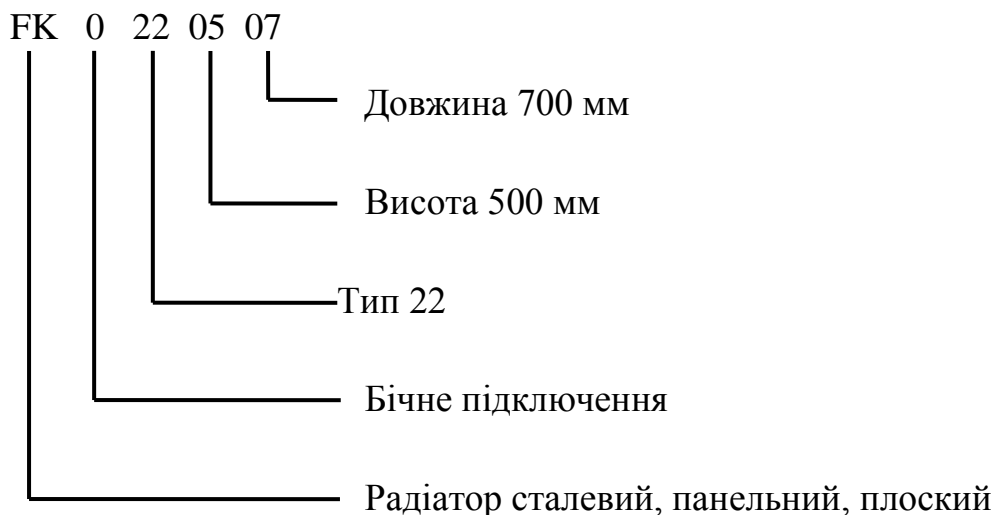
ДОДАТОК А  
(довідковий)

**ПРИКЛАД МАРКУВАННЯ РАДІАТОРІВ**

**А.1** Маркований радіатор з бічним підключенням:

FK0 22 05 07

Радіатор сталевий, панельний, плоский, з бічним підключенням, 22 типу, висотою 500 мм і довжиною 700 мм.



**А.2** Маркований радіатор з нижнім підключенням:

FTV 11 03 04

Радіатор сталевий, панельний, плоский, з нижнім підключенням, 11 типу, висотою 300 мм і довжиною 400 мм.



## ДОДАТОК Б

(довідковий)

### ГІДРАВЛІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

**Б.1** Гідравлічний розрахунок проводиться згідно існуючих методик з врахуванням даних, приведених в цьому стандарті. При гідравлічному розрахунку теплопроводів втрати тиску на тертя і подолання місцевих опорів слід визначати по методу «характеристик опору»

$$\Delta P = S \cdot G^2 \quad (\text{Б.1})$$

або по методу «питомих лінійних втрат тиску»

$$\Delta P = R \cdot L + Z \quad (\text{Б.2})$$

де:  $\Delta P$  - втрати тиску на тертя і подолання місцевих опорів, Па;

$S = A \times \zeta'$  - характеристика опору ділянки теплопроводів, що дорівнює втраті тиску у ньому при витраті теплоносія 1 кг/с, Па/(кг/с)<sup>2</sup>;

$A$  - питомий швидкісний тиск в теплопроводах при витраті теплоносія 1 кг/с, Па/(кг/с)<sup>2</sup>;

$\zeta' = \lambda/d_{\text{вн}} + \Sigma\zeta$  - приведений коефіцієнт опору ділянки теплопроводу, що розраховується;

$\lambda$  - коефіцієнт тертя;

$d_{\text{вн}}$  - внутрішній діаметр теплопроводу, м;

$\lambda/d_{\text{вн}}$  - приведений коефіцієнт гідравлічного тертя, 1/м;

$L$  - довжина ділянки теплопроводу, що розраховується, м;

$\Sigma\zeta$  - сума коефіцієнтів місцевих опорів на ділянці теплопроводу, що розраховується;

$G$  - масова витрата теплоносія, кг/с;

$R$  - питома лінійна втрата тиску на 1 м труби, Па/м;

$Z$  - місцеві втрати тиску на ділянці, Па.

**Б.2** Нормативна витрата гарячої води через радіатор для однотрубних систем опалення  $G_{\text{пр}} = 0,1$  кг/с (360 кг/г), для двотрубних систем опалення і однотрубних із замикаючою ділянкою і термостатом на підведенні  $G_{\text{пр}} = 0,017$

кг/с (60 кг/г). Гідравлічні характеристики радіаторів викладено в таблиці Б.1.

**Таблиця Б.1** – Орієнтовні гідравлічні характеристики радіаторів

Тип радіатора	Коефіцієнт місцевого опору $\zeta_{\text{ну}}$ при витраті теплоносія через прилад $G_{\text{пр}}$		Характеристика опору $S_{\text{ну}} \cdot 10^{-4} \text{ Па}/(\text{кг}/\text{с})^2$ при витраті теплоносія через прилад $M_{\text{пр}}$	
	60 кг/г	360 кг/г	60 кг/г	360 кг/г
12	16,9	13,5	23,15	18,5
20 і 22	14,4	11,5	19,73	15,76
30 і 33	13,3	11	18,22	15,07

**Примітка.** У таблиці наведені дані для теплопроводів умовним діаметром 15 мм. Дані таблиці можуть бути інтерпольовані для інших витрат теплоносія з допустимою для практичних розрахунків похибкою. Гідравлічні характеристики практично не залежать від висоти і довжини радіатора.

**Таблиця Б.2** – Орієнтовні значення коефіцієнта затікання  $\alpha_{\text{пр}}$  вузлів однотрубних систем опалення із сталевими панельними радіаторами

Регулювальна арматура	Тип радіатора	Значення $\alpha_{\text{пр}}$ при поєднанні діаметрів труб радіаторного вузла $d_{\text{ст}} \times d_{\text{зд}} \times d_{\text{п}}$ , мм	
		15 x 15 x 15	20 x 15 x 15
Автоматичний регулятор температури повітря в приміщенні	10, 11, 12, 22, 33	0,20 – 0,22	0,16 – 0,18

**Примітка.**  $d_{\text{ст}}$  – діаметри трубних стояків,  $d_{\text{зд}}$  – діаметри замикаючих ділянок,  $d_{\text{п}}$  – діаметри підведення.

## ДОДАТОК В

(довідковий)

### ТЕПЛОВИЙ РОЗРАХУНОК

**В.1** Тепловий розрахунок проводиться за існуючими методиками з урахуванням даних, приведених в цьому стандарті.

**В.2** При знаходженні загальної витрати води в системі опалення її витрата, що визначена виходячи із загальних тепловтрат будівлі, збільшується пропорційно поправковим коефіцієнтам. Перший з них  $\beta_1$  залежить від номенклатурного кроку радіатора і приймається залежно від типу радіатора згідно таблиці В.1, а другий -  $\beta_2$  визначається долею збільшення тепловтрат через ділянку що знаходиться між радіатором та зовнішньою стіною і приймається залежно від типу зовнішнього обгороджування також згідно таблиці В.1.

При знаходженні значень  $\beta_1$  враховується середній номенклатурний крок типорозмірів радіаторів, найбільш поширених в системах опалення. При підлоговій установці радіаторів біля стін з суцільним склінням для підвищення рівня захисту від радіаційних тепловтрат дозволяється облаштування приладів захисними екранами без внутрішньої теплоізоляції. В цьому випадку вводиться поправковий коефіцієнт  $\beta'_2$ , що визначається за формулою

$$\beta'_2 = 1 + (\beta_2 - 1) / 3 \quad (B.1)$$

При використанні теплоізованих захисних екранів  $\beta_2 = 1$ .

Збільшення тепловтрат через зарадіаторні ділянки зовнішніх огорожувальних конструкцій не вимагає збільшення площі теплопередаючої поверхні і, відповідно, номінального теплового потоку при підборі радіатора, оскільки тепловий потік від приладу зростає практично на стільки ж, на скільки зростають тепловтрати.

При введенні поправкових коефіцієнтів  $\beta_1$  і  $\beta_2$  на загальну витрату теплоносія в системі опалення дозволяється в першому наближенні не враховувати додаткову витрату теплоносія по стояках або вітках до радіаторів, вважаючи, що з допустимою для практичних розрахунків похибкою збільшення витрати по всіх стояках або вітках пропорційно збільшенню їх навантажень.

**В.3** Тепловий потік радіатора  $Q$ , Вт, за умов, відмінних від нормованих, визначається по формулі

$$Q = Q_{\text{н}} \times (\Theta/70)^{1+n} \times c (M_{\text{пр}} / 0.1)^m \times b \times p = Q_{\text{н}} \times \varphi_1 \times \varphi_2 \times b \times p = K_{\text{н}} \times 70 \times F \times \varphi_1 \times \varphi_2 \times b \times p, \quad (\text{В.2})$$

де:

$Q_{\text{н}}$  - номінальний тепловий потік радіатора за нормальних умов, Вт;

$\Theta$  - фактичний температурний напір  $^{\circ}\text{C}$ , що визначається по формулі

$$\Theta = (t_{\text{н}} + t_{\text{к}}) / 2 - t_{\text{п}} = t_{\text{н}} - \Delta t_{\text{пр}} / 2 - t_{\text{п}} \quad (\text{В.3})$$

де:

$t_{\text{н}}$  і  $t_{\text{к}}$  - відповідно початкова й кінцева температури теплоносія (на вході і виході) в опалювальному приладі  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{\text{п}}$  - розрахункова температура приміщення, що приймається рівній розрахунковій температурі повітря в опалювальному приміщенні  $t_{\text{в}}^{\circ}\text{C}$ ;

$\Delta t_{\text{пр}}$  - перепад температур теплоносія між входом і виходом опалювального приладу  $^{\circ}\text{C}$ ;

70 - нормований температурний напір  $^{\circ}\text{C}$ ;

$c$  - поправковий коефіцієнт, за допомогою якого враховується вплив схеми руху теплоносія на тепловий потік і коефіцієнт теплопередачі приладу при нормованих температурному напорі, витраті теплоносія і атмосферному тиску. Приймається згідно таблиці В.2;

$n$  і  $m$  - емпіричні показники міри відповідно при відносних температурному напорі і витраті теплоносія. Приймаються згідно таблиці В.2;

$M_{\text{пр}}$  - фактична масова витрата теплоносія через опалювальний прилад, кг/с;

0,1 - нормована масова витрата теплоносія через опалювальний прилад, кг/с;

$b$  - безрозмірний поправковий коефіцієнт на розрахунковий атмосферний тиск. Приймається згідно таблиці В.3;

$p$  - безрозмірний поправковий коефіцієнт, за допомогою якого враховується специфіка залежності теплового потоку і коефіцієнта теплопередачі панельного радіатора від його довжини при русі теплоносія за схемою «знизу-вгору».

Приймається згідно таблиці В.4. При русі теплоносія за схемами «зверху-вниз» і «знизу-вниз»  $p = 1$ ;

$\varphi_1$  - безрозмірний поправковий коефіцієнт, за допомогою якого враховується зміна теплового потоку опалювальних приладів при відмінності розрахункового температурного натиску від нормального. Приймається згідно таблиці В.5;

$\varphi_2$  - безрозмірний поправковий коефіцієнт, за допомогою якого враховується зміна теплового потоку опалювального приладу при відмінності розрахункової масної витрати теплоносія через прилад від нормального з врахуванням схеми руху теплоносія. Приймається згідно таблиці В.6;

$K_{\text{ну}}$  - коефіцієнт теплопередачі радіатора за нормальних умов,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$ , визначуваний по формулі

$$K_{\text{ну}} = Q_{\text{ну}} / 70 F \quad (\text{В.4})$$

$F$  – площа зовнішньої поверхні радіатора що віддає тепло.

**В.4** Коефіцієнт теплопередачі радіатора  $K$ ,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$ , за умов, відмінних від нормальних, визначається по формулі

$$K = K_{\text{ну}} \times (\Theta / 70)^n \times c \times (M_{\text{пр}} / 0,1)^m \times b \times p = K_{\text{ну}} \times (\Theta / 70)^n \times \varphi_2 \times b \times p. \quad (\text{В.5})$$

**В.5** Значення показників міри  $n$  і  $m$  й коефіцієнт  $c$  залежать не лише від діапазонів зміни  $\Theta$  і  $M_{\text{пр}}$ , але також від висоти, глибини і довжини приладу. Для спрощення інженерних розрахунків без внесення помітної похибки значення цих показників в таблиці В.2 межі значень  $M_{\text{пр}}$  усереднені. При русі води в приладі за схемою «знизу - вгору» теплоносій рухається лише по двох-чотирьох вертикальних каналах (залежно від числа рядів панелей по глибині приладу), найближчих до бічних підвідних теплопроводів, а по останніх за схемою «зверху - вниз», причому з помітно меншою витратою теплоносія і, як наслідок, з меншою середньою температурою води. Такий розподіл потоків теплоносія приводить до більшої ефективності в радіаторах з меншою довжиною. Для врахування цієї обставини при визначенні тепловіддачі радіаторів з бічним підключенням, теплоносій в яких рухається за схемою «знизу - вгору», слід враховувати поправковий коефіцієнт  $p$ , приведений в таблиці В.4.

**В.6** Корисний тепловий потік теплопроводів приймається зазвичай рівним 90 % від загальної тепловіддачі труб при прокладці їх в зовнішніх стінах, і досягає 100 % при розташуванні стояків біля внутрішніх перегородок.

**В.7** Коефіцієнт підвищення теплової потужності радіатора при застосуванні автоматичного терморегулятора приймають відповідно до прДБН В.2.5-ХХ-20ХХ.

**Таблиця В.1** – Значення поправкових коефіцієнтів  $\beta_1$  та  $\beta_2$

Тип радіатора	Висота радіатора, мм	Середній номенклатурний крок, кВт	$\beta_1$	$\beta_2$	
				При встановленні біля зовнішньої стіни	При встановленні біля зовнішнього застосування
11	500	0,167	1,036	1,03	1,08
	600	0,196	1,051		
12	500	0,209	1,078	1,02	1,06
	600	0,243	1,084		
22	300	1,188	1,047	1,015	1,04
	400	0,236	1,078		
	500	0,281	1,115		
	600	0,328	1,18		
33	500	0,387	1,22	1,01	1,02
	600	0,457	1,28		

**Таблиця В.2** – Усереднені значення показників степенів  $n$  й  $m$  та коефіцієнта  $c$  при різних схемах руху теплоносія в радіаторах

Схема руху теплоносія	Витрата теплоносія $M_{пр}$		$n$	$c$	$m$	$p$
	кг/с	кг/Г				
Зверху-вниз	0,015- 0,15	54-540	0,3	1	0	1
Знизу-вверх	0,015- 0,15	54-540	0,33	0,78	0,1	Табл. Г.4
Знизу-вниз	0,015- 0,1	54-360	0,28	0,96	0	1

**Примітка.** Дані, наведені в таблиці, отримані під час випробувань радіаторів 11, 12, 22 та 33 типу, висотою від 300 мм до 600 мм та довжиною від 400 мм до 1400 мм й усереднені в межах припустимої похибки ( $\pm 1\%$ ).



**Таблиця В.3 – Значення поправкового коефіцієнта  $\nu$**

Типи радіаторів	S	$\nu$ при атмосферному тиску, гПа (мм рт. ст.)							
		933 (700)	947 (710)	960 (720)	973 (730)	987 (740)	1000 (750)	1013,3 (760)	1040 (780)
11	0,35	0,968	0,974	0,979	0,984	0,99	0,995	1	1,01
12, 22	0,25	0,963	0,969	0,975	0,981	0,987	0,994	1	1,012
33	0,15	0,958	0,966	0,972	0,979	0,986	0,993	1	1,013

**Примітка.** S – променева (радіаційна) складова теплового потоку панельного радіатора.

**Таблиця В.4 – Значення поправкового коефіцієнта  $\rho$**

Довжина радіатора	Значення $\rho$ для радіаторів типу		Довжина радіатора	Значення $\rho$ для радіаторів типу	
	10, 11	12, 22, 33		10, 11	12, 22, 33
400	1,15	1,063	1400	1,031	1,015
500	1,11	1,047	1600	1,027	1,013
600	1,081	1,036	1800	1,024	1,011
700	1,064	1,03	2000	1,02	1,01
800	1,057	1,027	2300	1,01	1
900	1,048	1,023	2600	1	1
1000	1,045	1,021	3000	1	1
1200	1,036	1,017			

**Таблиця В.5** – Значення поправкового коефіцієнта  $\varphi_1$  при руху теплоносія за схемою «зверху - вниз»

$\Theta, ^\circ\text{C}$	$\varphi_1$ при руху теплоносія за схемою			$\Theta, ^\circ\text{C}$	$\varphi_1$ при руху теплоносія за схемою		
	зверху- вниз	знизу- вгору	знизу- вниз		зверху- вниз	знизу- вгору	знизу- вниз
44	0,547	0,539	0,552	78	1,151	1,155	1,149
46	0,579	0,572	0,584	80	1,19	1,194	1,186
48	0,612	0,605	0,617	82	1,228	1,234	1,224
50	0,646	0,639	0,65	84	1,267	1,274	1,263
52	0,679	0,673	0,684	86	1,307	1,315	1,301
54	0,714	0,708	0,717	88	1,346	1,356	1,34
56	0,748	0,743	0,752	90	1,386	1,397	1,379
58	0,783	0,779	0,786	92	1,427	1,438	1,419
60	0,818	0,815	0,821	94	1,467	1,48	1,458
62	0,854	0,851	0,856	96	1,508	1,522	1,498
64	0,89	0,888	0,892	98	1,549	1,564	1,538
66	0,926	0,925	0,927	100	1,59	1,607	1,579
68	0,963	0,962	0,964	102	1,631	1,65	1,619
70	1	1	1	104	1,673	1,693	1,66
72	1,037	1,038	1,037	106	1,715	1,737	1,701
74	1,075	1,077	1,074	108	1,757	1,78	1,742
76	1,113	1,116	1,111	110	1,8	1,824	1,783

**Таблиця В.6** – Значення поправкового коефіцієнта  $\varphi_2$  при руху теплоносія за схемою «знизу - вгору»

$M_{\text{пр}}$		$\varphi_2$	$M_{\text{пр}}$		$\varphi_2$
кг/с	кг/Г		кг/с	кг/Г	
0,015	54	0,645	0,07	252	0,753
0,02	72	0,664	0,08	288	0,763
0,03	108	0,692	0,09	324	0,772
0,04	144	0,712	0,1	360	0,78
0,05	180	0,728	0,125	450	0,798
0,06	216	0,741	0,15	540	0,812

**Примітка.** Значення  $\varphi_2$  при русі теплоносія «зверху - вниз» дорівнює 1, «знизу - вгору» - 0,96.

## БІБЛІОГРАФІЯ

- [1] EN 15378 Heating systems in buildings - Inspection of boilers and heating systems; (Системи опалення будівель – Інспекційний огляд котлів і систем опалення)
- [2] EN 215:2004 Thermostatic radiator valves - Requirements and test methods; (Термостатичні вентилі - Вимоги та методи випробувань)
- [3] VDI 6030 Designing free heating surfaces Fundamentals Designing of heating appliances; (Проектування відкритих поверхонь опалювальних приладів. Основні принципи проектування опалювальних приладів)
- [4] EN 12831:2003 Heating systems in buildings – Method for calculation of the design heat load; (Системи опалення у будинках – Метод розрахунку стандартного теплового навантаження)
- [5] DIN SPEC 4701-10/A1:2009-10 (D) Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen - Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung; Änderung A1; (Енергетична ефективність системи опалення та вентиляції – Частина 10: Опалення, водопостачання, вентиляція; Поправки A1).

**Код УКНД 91.140.10**

**Ключові слова:** система опалення, радіатор, тепловий потік, енергоефективність, запірна арматура.

Керівник розробки:

Президент

Міжнародної громадської організації

«Міжнародний консультативний форум»

О.М. Потапенко