



# НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

ДСТУ \_\_\_\_\_:201\_

**Метрологія**

**Методика повірки**

**Теплолічильники єдині**

(Проект, перша редакція)

**Київ**

---

**201\_**

прДСТУ \_\_\_\_: 201\_

## ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство «Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології, сертифікації та захисту прав споживачів»

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ ДП «УкрНДНЦ» від \_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
201\_ р. № \_\_\_\_ з 201\_\_-\_\_-\_\_

3 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленними в національній стандартизації України

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

---

**Право власності на цей документ належить державі.**

**Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати задля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи**

ДП «УкрНДНЦ», 201\_

## ЗМІСТ

	С.
Вступ	IV
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання .....	2
3 Терміни та визначення понять.....	2
4 Операції повірки.....	2
5 Засоби повірки.....	3
6 Вимоги до кваліфікації персоналу.....	4
7 Умови проведення повірки.....	5
8 Вимоги щодо безпеки.....	5
9 Підготовка до проведення повірки.....	5
10 Проведення повірки.....	6
11 Обробка результатів вимірювання.....	14
12 Оформлення результатів повірки.....	14
Додаток А (обов'язковий) Вимоги до протоколу повірки .....	16
Додаток Б (довідковий) Стандартні довідкові значення питомого об'єму та ентальпії води та водяної пари.....	18
Додаток В (довідковий) Бібліографія.....	19

## 0 ВСТУП

Цей стандарт застосовують для перевірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки – теплолічильників єдиних, що перебувають в експлуатації.

Під час розроблення стандарту було застосовано ДСТУ EN 1434-5:2014.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

---

**Метрологія**  
**Методика повірки**  
**Теплолічильники єдині**

---

**Metrology**  
**Verification procedure**  
**Complete heat meters**

---

Чинний від \_\_\_\_\_

**1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

1.1 Цей стандарт поширюється на теплолічильники єдині (далі — прилади) та встановлює методику їх повірки, а саме: операції повірки, засоби повірки, вимоги до кваліфікації персоналу, умови проведення повірки, вимоги щодо безпеки, підготовку до проведення та проведення повірки, обробку результатів вимірювань та оформлення результатів повірки.

1.2 Цей стандарт застосовують для проведення періодичної повірки, повірки після ремонту (що не змінює тип засобів вимірювальної техніки), а також можуть застосовувати для проведення позачергової, інспекційної та експертної повірки відповідно до вимог [4].

1.3 Стандарт призначено для застосування науковими метрологічними центрами, метрологічними центрами та повірочними лабораторіями, які відповідно до [1] здійснюють повірку приладів.

прДСТУ\_\_\_\_: 201\_

1.4 Під час повірки приладів необхідно додатково керуватись експлуатаційними документами на прилади та засоби повірки, зазначені в розділі 6 цього стандарту.

1.5 Міжповірочний інтервал приладів визначають згідно з [5].

1.6 Повірка приладів, які не застосовують у сфері законодавчо регульованої метрології, може здійснюватися згідно із цим стандартом на добровільних засадах.

1.7 Вимоги щодо безпеки повірки викладено в розділі 9 цього стандарту.

## **2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

У цьому стандарті наведено посилання на такі національні стандарти:

ДСТУ EN 1434-5:2014 Теплолічильники. Частина 5. Первинна повірка

ДСТУ OIML D 8:2008 Метрологія. Еталони. Вибір, визнання, застосування, зберігання та документація

ДСТУ OIML D23:2008 Метрологія. Принципи метрологічного контролю обладнання для повірки

**Примітка.** Чинність стандартів, на які є посилання в цьому стандарті, перевіряють згідно з офіційними виданнями національного органу стандартизації – каталогом національних нормативних документів і щомісячними інформаційними покажчиками національних стандартів.

Якщо стандарт, на який є посилання, замінено новим або до нього внесено зміни, треба застосовувати новий стандарт, охоплюючи всі внесені зміни до нього.

## **3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ**

У цьому стандарті вжито терміни, наведені в [4], [1], [2], [6], [7].

## **4 ОПЕРАЦІЇ ПОВІРКИ**

**4.1** Під час проведення повірки приладів (далі — повірка) виконують операції, наведені в таблиці 1.

**Таблиця 1**

Ч.ч.	Найменування операції повірки	Номер пункту стандарту	Проведення операції під час періодичної (позачергової) повірки	Проведення операції під час повірки після ремонту
1	Зовнішній огляд	10.1	+	+
2	Перевірка працездатності	10.2	+	+
3	Визначення метрологічних характеристик	10.3	+	+
	3.1 Визначення відносної похибки приладів без температурної компенсації витрати при вимірюванні кількості теплоти, об'єму теплоносія та абсолютної похибки приладу при вимірюванні температури теплоносія	10.3.1	+	+
	3.2 Визначення похибок приладів з температурною компенсацією витрати	10.3.2		
	3.2.1 Визначення відносної похибки при вимірюванні об'єму теплоносія	10.3.2.1	+	+
	3.2.2 Визначення відносної похибки при перетворенні різниці температур та обчисленні кількості теплоти та абсолютної похибки при вимірюванні температури теплоносія	10.3.2.2	+	+
3.3	Визначення абсолютної похибки приладу при вимірюванні часу роботи	10.3.3	+	+

**4.2** У разі отримання негативних результатів будь-якої з операцій повірка припиняється, прилад визнається не придатним до застосування.

## **5 ЗАСОБИ ПОВІРКИ**

**5.1** Перелік еталонів, засобів повірки та допоміжного обладнання, а також операції повірки (пункти цього стандарту), під час яких їх застосовано, зазначено в таблицях 2 та 3.

прДСТУ \_\_\_\_ : 201\_

**Таблиця 2** — Еталони, необхідні для проведення повірки

Пункт(и) стандарту	Назва еталона, метрологічні характеристики
10.2.4, 10.3.1, 10.3.2	Повірочна проливна установка, граничне значення розширеної невизначеності для класу точності перетворювача витрати, що повіряється: — $0,33 \cdot (1 + 0,01 \cdot q_p/q)$ %, але в границях $\pm 1,16$ % для класу точності 1; — $0,33 \cdot (2 + 0,02 \cdot q_p/q)$ %, але в границях $\pm 1,67$ % для класу точності 2; — $0,33 \cdot (3 + 0,05 \cdot q_p/q)$ %, але в границях $\pm 1,67$ % для класу точності 3; діапазон витрати згідно з діапазоном вимірювань приладу
10.2.4, 10.3.1, 10.3.2	Термостат, діапазон відтворення температури від 0 до 200 °С, граничне значення розширеної невизначеності вимірювань температури 0,02 °С
10.3.3	Секундомір СОСпр-2б-2-101 граничне значення розширеної невизначеності вимірювань 2,1 с [9]

**Таблиця 3** — Засоби повірки, допоміжне обладнання, необхідні для проведення повірки

Пункт (и) стандарту	Засоби повірки, допоміжне обладнання, метрологічні або основні технічні характеристики
10.2.3	Прес гідравлічний, максимальний тиск 6,0 МПа
10.2, 10.3	Термогігрометр TESTO 608 Н1, діапазон вимірювань температури до 50 °С, абсолютна похибка $\pm 0,5$ °С, діапазон вимірювань відносної вологості до 80 %, абсолютна похибка $\pm 3$ %
10.2, 10.3	Барометр-анероїд БАММ-1, діапазон вимірювань до 110 кПа, абсолютна похибка $\pm 0,2$ кПа

Дозволяється застосування інших еталонів та засобів повірки, що забезпечують повірку з необхідною точністю.

**Примітка 1.** Співвідношення між розширеною невизначеністю вимірювань за певної довірчої ймовірності, що забезпечують еталони, та максимально допустимою похибкою приладу, що підлягає повірці, повинно становити не менше ніж 1:3.

**Примітка 2.** Еталони повинні бути калібровані з дотриманням міжкалібрувальних інтервалів. Простежуваність еталонів повинна бути документально підтверджена.

Еталони повинні відповідати вимогам, встановленим розділом 5 ДСТУ OIML D 8 та ДСТУ OIML D 23.

**Примітка 3.** Засоби повірки повинні мати чинні свідоцтва про повірку або сертифікати/свідоцтва про калібрування.

**Примітка 4.** Метрологічні та технічні характеристики допоміжного обладнання, необхідного для проведення повірки, повинні бути документально засвідчені. Вимоги до допоміжного обладнання встановлено в ДСТУ OIML D 23.

## 6 ВИМОГИ ДО КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ

**6.1** Персонал, відповідальний за виконання робіт з повірки приладів, повинен відповідати вимогам [3].



## **7 УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ**

Під час проведення повірки повинні виконуватися такі умови:

- температура навколишнього повітря — від 15 °С до 25 °С;
- відносна вологість повітря — від 30 % до 80 % за температури 20 °С ;
- атмосферний тиск від 86 кПа до 106 кПа.

Умови проведення повірки повинні бути документовані у протоколі повірки. Вимоги до протоколу повірки у додаку А.

## **8 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ**

**8.1** Під час проведення повірки необхідно дотримуватися вимог щодо безпеки умов праці, охорони навколишнього середовища, наведених в експлуатаційних документах на прилади та засоби повірки.

**8.2** Процес проведення повірки не належить до робіт зі шкідливими або особливо шкідливими умовами праці.

**8.3** Персонал, який проводить повірку, повинен пройти інструктаж з техніки безпеки та протипожежної безпеки, в тому числі і на робочому місці.

## **9 ПІДГОТОВКА ДО ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ**

**9.1** Перед проведенням повірки необхідно пересвідчитись у наявності метрологічного маркування за результатами оцінки відповідності для тих приладів, що введені в обіг після набуття чинності [2], або свідоцтва про попередню повірку, відбитка повірочного тавра, відмітки у паспорті тощо.

**9.2** Еталони, засоби повірки та прилад повинні бути підготовлені до роботи згідно з вимогами експлуатаційного документу, який на них поширюється.

прДСТУ\_\_\_\_: 201\_

**9.3** При проведенні повірки приладів обслуговуючий персонал повинен суворо дотримуватись вимог техніки безпеки.

## **10 ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ**

### **10.1 Зовнішній огляд**

**10.1.1** Зовнішній огляд проводять візуально.

**10.1.2** Результати вважаються задовільними, якщо під час зовнішнього огляду встановлено:

— відповідність маркування приладу експлуатаційним документам;

— відсутність дефектів показувального пристрою, що ускладнюють зчитування показів приладу;

— відсутність на складових частинах приладу дефектів, що впливають на їх працездатність.

**10.1.3** Результати зовнішнього огляду документують в протоколі повірки.

### **10.2 Перевірка працездатності**

**10.2.1** Перед проведенням повірки необхідно забезпечити наявність заземлення для всіх засобів повірки згідно з експлуатаційними документами на них.

**10.2.2** Для перевірки працездатності здійснюють такі операції:

— перевірка герметичності перетворювача витрати;

— перевірка функціонування.

**10.2.3** Перевірка герметичності перетворювача витрати

За допомогою гідравлічного пресу створити в робочій порожнині перетворювача витрати надлишковий тиск  $1,5 \cdot P_N$ , де  $P_N$  — максимальний робочий надлишковий тиск. Надлишковий тиск контролюється манометром, що входить до складу пресу.

Результати перевірки вважаються задовільними, якщо після витримки протягом 15 хв в місцях з'єднань та на корпусі перетворювача

витрати не спостерігалось відпотівання, краплепадіння або витікання води, а показання манометру залишались незмінними.

#### **10.2.4** Перевірка функціонування

Установити прилад на проливну установку. У разі, якщо обидва перетворювачі температури призначені для встановлення безпосередньо в трубопроводі, помістити їх в термостати. Установити в термостатах температуру  $(80\pm 5)$  °С для перетворювача температури в подавальному трубопроводі та  $(40\pm 5)$  °С, для перетворювача температури в зворотному трубопроводі.

Не слід демонтувати перетворювач температури, який вже встановлений безпосередньо в корпус перетворювача витрати, температура цього перетворювача витрати буде дорівнювати температурі води в проливній установці. Другий перетворювач температури помістити в термостат, в якому установити таку температуру, щоб різниця температур в подавальному та зворотному трубопроводах знаходилась в границях діапазону різниці температур для конкретного приладу.

Пропустити через проливну установку воду. Значення витрати води повинно знаходитись в діапазоні вимірювань конкретного приладу.

**10.2.5** Результати перевірки вважаються задовільними, якщо при протіканні води через прилад відбувається збільшення показань кількості теплоти та об'єму.

**10.2.6** Результати перевірки працездатності документують в протоколі повірки.

### **10.3** Визначення метрологічних характеристик

**10.3.1** Визначення відносної похибки приладів без температурної компенсації витрати при вимірюванні кількості теплоти, об'єму теплоносія та абсолютної похибки при вимірюванні температури теплоносія

прДСТУ\_\_\_\_: 201\_

Якщо в теплолічильнику перетворювач температури установлений безпосередньо в корпус перетворювача витрати, його необхідно витягнути, а в корпус перетворювача витрати установити технологічний перетворювач температури.

Установити прилад на проливну установку. Перетворювачі температури помістити в термостати.

Установити в термостатах температури, наведені в таблиці 4 для тесту 1. Зняти початкові показання приладу в режимі вимірювань кількості теплоти  $Q_{en}$  та об'єму теплоносія  $V_{en}$ . Пропустити через прилад воду при значенні витрати для тесту 1, наведеного в таблиці 4. Після закінчення проливу зняти кінцеві показання приладу в режимі вимірювань кількості теплоти  $Q_{ek}$  та об'єму теплоносія  $V_{ek}$ , а також показання температури теплоносія в подавальному  $\Theta_{1g}$  та зворотному  $\Theta_{2g}$  трубопроводах.

**Таблиця 4**

Номер тесту	Витрата теплоносія	Різниця температур в подавальному та зворотному трубопроводах, К	
		для систем нагрівання	для систем охолодження
1	$0,9q_p \leq q \leq q_p$	$\Delta\Theta_{\min} \leq \Delta\Theta \leq 1,2\Delta\Theta_{\min}$	
2	$0,1q_p \leq q \leq 0,11q_p$	$10 \text{ K} \leq \Delta\Theta \leq 20 \text{ K}$	-
3	$q_i \leq q \leq 1,1q_i$	$\Delta\Theta_{\max} - 5 \text{ K} \leq \Delta\Theta \leq \Delta\Theta_{\max}$	

Температура в зворотному трубопроводі має бути в діапазоні від 40 °С до 70 °С для систем нагрівання та (20±5) °С для систем охолодження. Рівень різниці температур, що відповідає  $\Delta\Theta_{\max}$ , може бути зменшений до рівня, щоб температура в подавальному трубопроводі не перевищувала максимальне значення.

Для забезпечення прискорення випробування приладу зазвичай наявний тестовий режим. Однак, принаймні одне випробування треба виконувати в робочому режимі.

Еталонне значення об'єму  $V_e$  визначити по показаннях проливної установки.

Еталонне значення температури в подавальному  $\Theta_{1_e}$  та зворотному  $\Theta_{2_e}$  трубопроводах визначити по показаннях еталонних термометрів в термостатах.

Еталонне значення кількості теплоти  $Q_e$ , у кілоджоулях, розраховувати за формулами:

— при встановленні перетворювача витрати в подавальному трубопроводі:

$$Q_e = \rho(\Theta_{1_e}) \times V_e \times [h(\Theta_{1_e}) - h(\Theta_{2_e})] \quad (1)$$

— при встановленні перетворювача витрати в зворотному трубопроводі:

$$Q_e = \rho(\Theta_{2_e}) \times V_e \times [h(\Theta_{1_e}) - h(\Theta_{2_e})] \quad (2)$$

де  $\rho(\Theta_{1_e})$ ,  $\rho(\Theta_{2_e})$  — густина води при температурі в подавальному та зворотному трубопроводах відповідно, кг/м<sup>3</sup>;

$h(\Theta_{1_e})$ ,  $h(\Theta_{2_e})$  — питома ентальпія води при температурі в подавальному та зворотному трубопроводах відповідно, кДж/кг.

Густина води при відповідній температурі  $\rho(\Theta_e)$  визначається за формулою:

$$\rho(\Theta_e) = \frac{1}{v(\Theta_e)}, \quad (3)$$

де  $v(\Theta_e)$  — питомий об'єм води при відповідній температурі, м<sup>3</sup>/кг.

Значення питомого об'єму та питомої ентальпії води беруться з [8].

прДСТУ\_\_\_\_: 201\_

В додатку Б наведено значення питомого об'єму та питомої ентальпії води для діапазону робочої температури теплоносія. Проміжні значення визначити методом лінійної інтерполяції.

Визначити відносну похибку приладу при вимірюванні об'єму теплоносія  $\delta_V$ , в процентах, за формулою:

$$\delta_V = \frac{(V_{вк} - V_{вн}) - V_e}{V_e} \times 100, \quad (4)$$

Визначити відносну похибку приладу при вимірюванні кількості теплоти  $\delta_Q$ , в процентах, за формулою:

$$\delta_Q = \frac{(Q_{вк} - Q_{вн}) - Q_e}{Q_e} \times 100 \quad (5)$$

Визначити абсолютну похибку приладу при вимірюванні температури  $\Delta_\Theta$ , в градусах Цельсія, за формулою:

$$\Delta_\Theta = \Theta_g - \Theta_e \quad (6)$$

Виконати указані операції для всіх тестів.

Результат операції повірки вважається позитивним, якщо:

а) відносна похибка приладу при вимірюванні кількості теплоти знаходиться в границях:

—  $\pm (2+0,01 \cdot q_p/q + 4 \cdot \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$  % , але в границях  $\pm 8,5$  %  
для класу точності 1;

—  $\pm (3+0,02 \cdot q_p/q + 4 \cdot \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$  % , але в границях  $\pm 10$  %  
для класу точності 2;

—  $\pm (4+0,05 \cdot q_p/q + 4 \cdot \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$  % , але в границях  $\pm 10$  %  
для класу точності 3;

б) відносна похибка приладу при вимірюванні об'єму теплоносія заходиться в границях:

—  $\pm (1 + 0,01 \cdot q_p/q) \%$ , але в границях  $\pm 3,5 \%$  для класу точності 1;

—  $\pm (2 + 0,02 \cdot q_p/q) \%$ , але в границях  $\pm 5 \%$  для класу точності 2;

—  $\pm (3 + 0,05 \cdot q_p/q) \%$ , але в границях  $\pm 5 \%$  для класу точності 3;

в) абсолютна похибка приладу при вимірюванні температури теплоносія знаходиться в границях, наведених в експлуатаційному документі на прилад.

**10.3.2** Визначення відносних похибок приладів з температурною компенсацією витрати

**10.3.2.1** Визначення відносної похибки при вимірюванні об'єму теплоносія

Не слід демонтувати перетворювач температури, якщо він вже встановлений безпосередньо в корпус перетворювача витрати. Якщо перетворювач температури не встановлений безпосередньо в корпус перетворювача витрати, помістити його в термостат з температурою, що дорівнює температурі води в проливній установці.

Установити прилад на проливну установку. Зняти початкові показання в режимі вимірювань об'єму теплоносія  $V_{en}$ . Пропустити через прилад воду при значенні витрати для тесту 1, наведеного в таблиці 4. Після закінчення проливу зняти кінцеві показання приладу в режимі вимірювань об'єму теплоносія  $V_{ек}$ .

Для забезпечення прискорення випробування приладу зазвичай наявний тестовий режим. Однак, принаймні одне випробування треба виконувати в робочому режимі.

Еталонне значення об'єму  $V_e$  визначити по показаннях проливної установки.

прДСТУ\_\_\_\_: 201\_

Визначити відносну похибку приладу при вимірюванні об'єму теплоносія  $\delta_V$ , в процентах, за формулою:

$$\delta_V = \frac{(V_{вк} - V_{вн}) - V_e}{V_e} \times 100, \quad (7)$$

Результат операції повірки вважається позитивним, якщо відносна похибка при вимірюванні об'єму теплоносія заходиться в границях:

—  $\pm (1 + 0,01 \cdot q_p/q)$  %, але в границях  $\pm 3,5$  % для класу точності 1;

—  $\pm (2 + 0,02 \cdot q_p/q)$  %, але в границях  $\pm 5$  % для класу точності 2;

—  $\pm (3 + 0,05 \cdot q_p/q)$  %, але в границях  $\pm 5$  % для класу точності 3.

10.3.2.2 Визначення відносної похибки при перетворенні різниці температур та обчисленні кількості теплоти та абсолютної похибки при вимірюванні температури теплоносія

Якщо в теплोलічильнику перетворювач температури установлений безпосередньо в корпус перетворювача витрати, його необхідно витягнути, а в корпус перетворювача витрати установити технологічний перетворювач температури.

Установити прилад на проливну установку. Перетворювачі температури, під'єднані до обчислювача, помістити в термостати. Установити в термостатах температури, наведені в таблиці 4 для тесту 1. Зняти початкові показання приладу при вимірюванні кількості теплоти  $Q_{вн}$  та об'єму теплоносія  $V_{вн}$ . Пропустити через прилад воду при значенні витрати для тесту 1 наведеного в таблиці 4. Після закінчення проливу зняти кінцеві показання приладу в режимі вимірювання кількості теплоти  $Q_{вк}$  та об'єму теплоносія  $V_{вк}$  а також показання температури теплоносія в подавальному  $\Theta_{1_g}$  та зворотному  $\Theta_{2_g}$  трубопрово-



дах.

Еталонне значення температури в подавальному  $\Theta_{1_e}$  та зворотному  $\Theta_{2_e}$  трубопроводах визначити за показаннями еталонних термометрів в термостатах.

Еталонне значення кількості теплоти  $Q_e$  визначити за формулами:

— при встановленні перетворювача витрати в подавальному трубопроводі:

$$Q_e = \rho(\Theta_{1_e}) \times (V_{вк} - V_{вн}) \times [h(\Theta_{1_e}) - h(\Theta_{2_e})] \quad (8)$$

— при встановленні перетворювача витрати в зворотному трубопроводі:

$$Q_e = \rho(\Theta_{2_e}) \times (V_{вк} - V_{вн}) \times [h(\Theta_{1_e}) - h(\Theta_{2_e})] \quad (9)$$

де  $\rho$  — густина води при відповідній температурі  $\Theta_{1_e}$  або  $\Theta_{2_e}$  кг/дм<sup>3</sup>;

$h$  — питома ентальпія при відповідній температурі  $\Theta_{1_e}$  або  $\Theta_{2_e}$  Гкал/кг.

Густина води визначається за формулою (3).

Значення питомого об'єму та питомої ентальпії води беруться з [8].

Визначити відносну похибку приладу при перетворенні різниці температур та обчисленні кількості теплоти  $\delta_{Q_e}$  за формулою

$$\delta_{Q_e} = \frac{(Q_{вк} - Q_{вн}) - Q_e}{Q_e} \times 100 \quad (10)$$

Визначити абсолютну похибку приладу при вимірюванні температури за формулою:

$$\Delta_{\Theta} = \Theta_g - \Theta_e \quad (11)$$

Виконати названі операції для всіх різниць температур, наведених в таблиці 4, при цьому значення витрати повинно відповідати тесту й таблиці 4.

У разі, якщо в теплолічильнику реалізовано тестовий режим із симуляцією об'єму теплоносія, за еталонне значення об'єму теплоносія приймається значення, що симулюється.

Результат операції повірки вважається позитивним, якщо:

— відносна похибка приладу при перетворенні різниці температур та обчисленні кількості теплоти знаходиться в границях  $\pm (1 + 4 \cdot \Delta_{\Theta_{\min}} / \Delta_{\Theta}) \%$  ;

— абсолютна похибка приладу при вимірюванні температури теплоносія знаходиться в границях, наведених в експлуатаційному документі на прилад.

**10.3.3** Визначення абсолютної похибки приладу при вимірюванні часу роботи

Перевести прилад у режим індикації часу роботи. При зміні показів у найменшому розряді включити секундомір. Через 1 год при зміні показів у найменшому розряді зупинити секундомір.

Визначити абсолютну похибку як різницю показів обчислювача при вимірюванні часу роботи і секундоміра.

Результат повірки вважається позитивним, якщо абсолютна похибка приладу при вимірюванні часу роботи відповідає експлуатаційному документу на нього.

**10.3.11** Результати операцій повірки документують в протоколі повірки.

## **11 ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАННЯ**

**11.1** Результати вимірювань та розрахунків та інші дані, отримані під час проведення повірки, повинні бути задокументовані в протоколі повірки або у робочому журналі.

## **12 ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПОВІРКИ**

**12.1** Позитивні результати повірки приладу засвідчують відбитком повірочного тавра на приладі, записом з відбитком повірочного тавра у відповідному розділі експлуатаційного документа та/або оформленням свідоцтва про повірку приладу за формою згідно з додатком 2 до [4].

**12.2** У разі, якщо за результатами повірки прилад визнано таким, що не відповідає встановленим вимогам, анулюють свідоцтво про повірку приладу або роблять відповідний запис в експлуатаційному документі, гасять попередній відбиток повірочного тавра та оформлюють довідку про непридатність за формою згідно з додатком 4 до [4].

**12.3** За результатами експертної повірки персонал, що проводив повірку, складає висновок у довільній формі, який затверджує керівник організації виконавця.

У висновку зазначають результати повірки приладу в обсязі, визначеному в заяві на проведення експертної повірки.

**12.4** За результатами інспекційної повірки складають довідку згідно з додатком 5 [4], яку підписує персонал, що проводив повірку, та керівник організації виконавця.

ДОДАТОК А  
(обов'язковий)

**ВИМОГИ ДО ПРОТОКОЛУ ПОВІРКИ**

Протокол повірки повинен містити таку інформацію:

- назва документа: «Протокол повірки»;
- назва та адреса лабораторії;
- однозначна ідентифікація протоколу повірки (наприклад, серійний номер), а також ідентифікація на кожній сторінці з тим, щоб забезпечити визнання сторінки як частини протоколу повірки та, крім того, чітка ідентифікацію кінця протоколу повірки;
- дата проведення повірки;
- назва замовника;
- умови, за яких проводили повірку і які впливають на результати вимірювань;
- однозначна ідентифікація еталонів та засобів повірки (зокрема, якщо необхідно, назву виробника, позначки моделі або типу та серійні номери);
- основні метрологічні характеристики еталонів та засобів повірки;
- опис та ідентифікація ЗВТ, що пройшли повірку;
- результат кожної операції повірки;
- результати повірки із зазначенням одиниць вимірювання та отриманих похибок;
- значення максимально допустимої похибки згідно з ЕД
- висновок про придатність чи не придатність до застосування;
- додаткова інформація за необхідності;
- прізвище та ініціали, посада та підпис особи, яка проводила повірку.

**Примітка А.1.** Примірники протоколів повірки, виконані на папері, повинні мати нумерацію сторінок з зазначенням загальної кількості сторінок.

**Примітка А.2.** Лабораторіям рекомендовано додавати заяву про те, що протокол повірки не можна відтворювати частково без письмового дозволу лабораторії (за необхідності).

ДОДАТОК Б

(довідковий)

**СТАНДАРТНІ ДОВІДКОВІ ЗНАЧЕННЯ ПИТОМОГО ОБ'ЄМУ ТА  
ПИТОМОЇ ЕНТАЛЬПІЇ ВОДИ ТА ВОДЯНОЇ ПАРИ**

Таблиця Б1 — Стандартні довідкові значення питомого об'єму  $v$ ,  $10^{-3}$  м<sup>3</sup>/кг, води та водяної пари

Температура, °С	Значення питомого об'єму, $10^{-3}$ м <sup>3</sup> /кг, за тиску, МПа				
	0,001	0,101325	0,5	1,0	2,5
0	1,00021	1,00016	0,99995	0,99970	0,99894
25	137532	1,00296	1,00278	1,00255	1,00188
50	149093	1,01211	1,01193	1,01171	1,01104
75	160644	1,02581	1,02562	1,02539	1,02469
100	172190	1673,3	1,04326	1,04300	1,04224
125	183733	1793,2	1,06478	1,06449	1,06363
150	195275	1911,1	1,08981	1,08489	1,08847
175	206816	2027,9	399,48	1,11982	1,11861
200	218356	2143,9	425,03	206,02	1,15456

Таблиця В2 — Стандартні довідкові значення питомої ентальпії  $h$ , кДж/кг, води та водяної пари

Температура, °С	Значення ентальпії, кДж/кг, за тиску, МПа				
	0,001	0,101325	0,5	1,0	2,5
0	0	0,06	0,47	0,98	2,50
25	2547,5	104,92	105,29	105,75	107,14
50	2594,4	209,42	209,76	210,19	211,49
75	2641,4	314,08	314,40	314,81	316,02
100	2688,6	2675,6	419,47	419,84	420,97
125	2736,0	2726,6	525,26	525,60	526,64
150	2783,7	2776,5	632,2	632,5	633,4
175	2831,7	2826,0	2801,4	741,1	741,9
200	2880,0	2875,4	2855,8	2828,3	852,7

ДОДАТОК В  
(довідковий)

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1 Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність»

2 Технічний регламент законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 24 лютого 2016 р. № 163

3 Критерії, яким повинні відповідати наукові метрологічні центри, державні підприємства, які належать до сфери управління Міністерства економічного розвитку і торгівлі України та провадять метрологічну діяльність, та повірочні лабораторії, які уповноважуються або уповноважені на проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, затверджено наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України 23.09.2015 № 1192, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 7 жовтня 2015 р. за № 1213/27658

4 Порядок проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, та оформлення її результатів, затверджено наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 08 лютого 2016 року N 193, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 24 лютого 2016 року за N 278/28408.

5 Міжповірочні інтервали законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, за категоріями, затверджено наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України 13.10.2016 № 1747, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 01 листопада 2016 р. за № 1417/29547

прДСТУ\_\_\_\_: 201\_

6 Міжнародний словник з метрології – Основні й загальні поняття та пов'язані з ними терміни (VIM). Видання 3 (JCGM200:2012)

7 Міжнародний словник термінів у законодавчо регульованій метрології (VIML). OIML V1: 2013(E/F)

8 ГСССД 187-99 Таблицы стандартных справочных данных. Вода. Удельный объем и энтальпия при температурах 0...1000 °С и давлениях 0,001...1000 МПа

9 ТУ 25-1894.003-90 Секундомеры механические. Технические условия



---

Код згідно з УКНД 17.200.10

**Ключові слова:** методика повірки, теплотічильник єдиний, похибка теплотічильника