



прДСТУ \_\_\_\_\_:20\_\_

## НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

ДСТУ \_\_\_\_\_:20\_\_

**Метрологія**

**ГУСТИНОМІРИ ГАЗОВІ**

**Методика повірки**

(Проект, перша редакція)

**Київ**

**20\_\_**

прДСТУ\_\_\_\_: 20\_\_

## ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: ДП "УКРМЕТРТЕСТСТАНДАРТ"
- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ ДП "УкрНДНЦ" від \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ р. № \_\_\_\_\_ з 20\_\_ - \_\_\_\_ - \_\_\_\_
- 3 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими 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", 20\_\_

## ЗМІСТ

	С.
Вступ	С.
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання .....	2
3 Терміни та визначення понять.....	3
4 Познаки та скорочення	3
5 Операції повірки.....	4
6 Засоби повірки.....	5
7 Вимоги до кваліфікації персоналу.....	7
8 Умови виконання повірки.....	7
9 Вимоги щодо безпеки.....	8
10 Підготування до повірки.....	8
11 Виконання повірки.....	9
12 Оформлення результатів повірки.....	12
Додаток А (довідковий) Форма протоколу повірки.....	13
Додаток Б (довідковий) Бібліографія.....	14

**НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

---

**Метрологія**  
**ГУСТИНОМІРИ ГАЗОВІ**  
**Методика повірки**

Metrology  
GAS DENSITY METERS  
Verification procedure

---

Чинний від \_\_\_\_\_

**1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

**1.1** Цей стандарт поширюється на законодавчо регульовані густиноміри газові (далі – густиноміри), що призначені для автоматичного вимірювання густини газу, зведеної до нормальних умов, діапазон вимірювання яких лежить у межах від  $0,2 \text{ кг/м}^3$  до  $1,2 \text{ кг/м}^3$ .

**1.2** Цей стандарт застосовують для проведення періодичної повірки, повірки після ремонту (що не змінює тип засобів вимірювальної техніки), а також позачергової, інспекційної та експертної повірки відповідно до вимог [2].

**1.3** Стандарт призначено для застосування науковими метрологічними центрами, метрологічними центрами та повірочними лабораторіями, які відповідно до [1] здійснюють повірку законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки.

**1.4** Під час повірки густиномірів треба додатково керуватись ЕД на густиноміри та засоби повірки, зазначені в розділі 6 цього стандарту.

**1.5** Міжповірочний інтервал для густиномірів – 1 рік відповідно до [5].

**1.6** Вимоги щодо безпечності повірки викладено в розділі 9 цього стандарту.

## **2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

У цьому стандарті дано посилання на такі національні стандарти:

ДСТУ 3214:2015 Метрологія. Державна повірочна схема для засобів вимірювання вмісту компонентів у газових середовищах

ДСТУ ISO 6141:2017 Аналіз газів. Уміст сертифікатів на калібрувальні газові суміші (ISO 6141:2015, IDT)

ДСТУ ISO 6976:2009 Природний газ. Обчислення теплоти згоряння, густини, відносної густини і числа Воббе на основі компонентного складу (ISO 6976:1995/Cor. 2:1997, Cor. 3:1999, IDT)

ДСТУ OIML D8:2008 Метрологія. Еталони. Вибір, визнання, застосування, зберігання та документація

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

ГОСТ 12.1.018-93 Система стандартів безпеки труда. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования

ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартів безпеки труда. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление

ГОСТ 12.4.124-83 Система стандартів безпеки труда.  
Средства защиты от статического электричества. Общие технические  
требования

**Примітка 1.** 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 використано терміни, наведені в [1].

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

#### **3.1 густина (за стандартних умов)**

маса газу, поділена на його об'єм за заданих стандартних умов температури та тиску

#### **3.2 вихідний електричний сигнал**

вихідний сигнал густиноміра, функційно зв'язаний з густиною газу, що проходить через газовий канал густиноміра

#### **3.3 газовий канал густиноміра**

внутрішні частини густиноміра та суміжні трубки, через які в режимі вимірювання протікає газ, густину якого вимірюють

### **4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ**

У цьому стандарті використано такі скорочення:

прДСТУ\_\_\_\_: 20\_\_

ЕД – експлуатаційні документи;

ЗВТ – засоби вимірювальної техніки;

МХ – метрологічна характеристика;

КГС – калібрувальна газова суміш;

У цьому стандарті вжито позначки одиниць фізичних величин згідно з [3].

## 5 ОПЕРАЦІЇ ПОВІРКИ

**5.1** Під час повірки густиноміра (далі – повірка) виконують операції, подані в таблиці 1.

**Таблиця 1** – Операції повірки

Ч.ч.	Назва операції повірки	Номер пункту стандарту
1	Зовнішній огляд	11.1
2	Перевірка працездатності	11.2
3	Перевірка основної похибки	11.3

За негативних результатів будь-якої з операцій повірку припиняють, густиномір визнають не придатним до застосування.

## 6 ЗАСОБИ ПОВІРКИ

**6.1** Переліки еталонів, засобів повірки та допоміжного обладнання, а також операції повірки (пункти цього стандарту), під час яких їх застосовують, подано в таблиці 2 та таблиці 3.

**Таблиця 2** – Еталони, які застосовують під час повірки

Пункт(и) стандарту	Назва еталона (стандартного зразка), метрологічні характеристики
11.3	Стандартні зразки складу – калібрувальні газові суміші (КГС) за ДСТУ 3214 і ТУ У 24.1-02568182-001:2005: – діапазон густини газу від $0,2 \text{ кг/м}^3$ до $1,2 \text{ кг/м}^3$ ; – абсолютна розширена невизначеність $U$ густини газу не більше $0,001 \text{ кг/м}^3$ за коефіцієнта охоплення $k = 2$ .

**Таблиця 3** – Допоміжні засоби повірки та обладнання, які застосовують під час повірки

Пункт (и) стандарту	Засоби повірки, допоміжне обладнання, метрологічні або основні технічні характеристики
1	2
Розділ 8	Термогігрометр будь-якого типу, який забезпечує такі МХ: – діапазон вимірювання температури від $0 \text{ }^\circ\text{C}$ до $50 \text{ }^\circ\text{C}$ ; – границі допустимої абсолютної похибки $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ ; – діапазон вимірювань відносної вологості повітря від $10 \%$ до $95 \%$ ; – границі допустимої абсолютної похибки $\pm 5 \%$
Розділ 8	Барометр метеорологічний БАММ-1 згідно з ТУ 25-11.1513-79, □ діапазон вимірювання атмосферного тиску – від $80 \text{ кПа}$ до $106 \text{ кПа}$ , границі допустимої основної абсолютної похибки – $\pm 0,2 \text{ кПа}$ , ціна поділки шкали – $0,1 \text{ кПа}$
11.3.4, 11.3.5	Манометр типу МО, кл. 0,25 згідно з ТУ 25-05-1664-74, діапазон вимірювання від $0 \text{ МПа}$ до $1 \text{ МПа}$ , ціна поділки шкали $0,0025 \text{ МПа}$
11.3.4, 11.3.5	Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ, ТУ 1-01-0249-75
11.2, 11.3.2- 11.3.7	Блок живлення Б5-30, діапазон напруги постійного струму від $0 \text{ В}$ до $50 \text{ В}$ , потужність $50 \text{ Вт}$



Кінець таблиці 3

1	2
11.3.3, 11.3.6	Прилад електровимірювальний комбінований Ц4353 згідно з ТУ 25-04-3303-77
11.3.3, 11.3.6	Частотомір електронно-лічильний Ф5041 ТУ25-04-2415-74
11.3.2 - 11.3.6	Секундомір згідно з ТУ 25-1894.003-90
11.3.4- 11.3.7	Трубка ПВХ 6 × 1,5 згідно з ТУ 6-01-1196-79
11.3.4- 11.3.7	Трубка сталева, діаметр від 3 мм до 6 мм ГОСТ 14162-79

**6.2** Можна застосовувати інші еталони та допоміжні засоби повірки, що забезпечують визначання характеристик з потрібною точністю.

**6.3** Відношення розширеної невизначеності (за довірчої ймовірності 95 %) густини, що її відтворює еталон, до максимально допустимої похибки густиноміра, який повіряють, повинно бути не більше ніж 1:2.

**6.4** Застосування еталонів повинно відповідати вимогам, встановленим розділом 5 ДСТУ OIML D 8, ДСТУ OIML D 23.

**6.5** Стандартні зразки складу – калібрувальні газові суміші (КГС) повинні мати чинні сертифікати згідно з ДСТУ ISO 6141.

Густину КГС обчислюють за їхнім складом згідно з ДСТУ ISO 6976.

**6.6** Допоміжні засоби повірки повинні відповідати вимогам ДСТУ OIML D 23. Їхні метрологічні та технічні характеристики повинні бути документально засвідчені.

**6.7** Допоміжні засоби вимірювальної техніки повинні мати чинні свідоцтва про повірку або сертифікати/свідоцтва про калібрування.

## **7 ВИМОГИ ДО КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ**

**7.1** Персонал, відповідальний за виконання робіт з повірки густиноміра, повинен відповідати вимогам [4].

**7.2** Персонал, відповідальний за виконання робіт з повірки густиноміра, повинен вивчити його ЕД і ЕД на засоби повірки та правила техніки безпеки на робочому місці.

## **8 УМОВИ ВИКОНАННЯ ПОВІРКИ**

Повірку виконують за таких умов:

- температура навколишнього повітря – від 15 °С до 25 °С;
- відносна вологість повітря – від 30 % до 80 %;
- атмосферний тиск – від 86 кПа до 104 кПа (від 650 мм рт. ст. до 800 мм рт. ст.);
- напруга живлення мережі змінного струму – від 187 В до 242 В, частота (50 ± 1) Гц;
- вміст агресивних і токсичних компонентів у повітрі робочої зони – у межах санітарних норм.

Умови виконання повірки повинні бути задокументовані в протоколі повірки, рекомендовану форму та зміст якого подано в додатку А цього стандарту.

## **9 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ**

**9.1** Під час повірки треба дотримуватися вимог щодо безпеки умов праці, охорони довкілля, а також вказівок щодо техніки безпеки, поданих в ЕД на газосигналізатори.

**9.2** Приміщення, в яких виконують повірку, повинні відповідати правилам пожежної безпеки згідно з [7].

**9.3** Обладнання у приміщеннях, де проводять повірку, повинно бути заземлене згідно з ГОСТ 12.1.030 та захищене від статичної електрики згідно з вимогами ГОСТ 12.4.124, ГОСТ 12.1.018.

**9.4** Під час повірки потрібно дотримуватися вимог [8] і [9].

**9.5** Під час використання балонів зі стисненими газами потрібно дотримуватися вимог [10].

**9.6** Приміщення, в якому проводять повірку, повинне бути обладнане витяжною вентиляцією. Не можна скидати КГС у приміщення.

**9.7** До повірки допускають фахівців, що вивчили інструкцію з техніки безпеки на робочому місці та пройшли інструктаж з охорони праці в установленому порядку.

## **10 ПІДГОТУВАННЯ ДО ПОВІРКИ**

**10.1** Перед проведенням повірки потрібно пересвідчитись у наявності метрологічного маркування за результатами оцінки відповідності для тих густинірів, що введені в обіг після набуття

чинності технічним регламентом [6], або свідоцтва про попередню повірку, відбитка повірчого тавра тощо;

**10.2** Готують еталони та допоміжні засоби повірки відповідно до ЕД.

**10.3** Готують густиноміри до роботи згідно з ЕД.

## **11 ВИКОНАННЯ ПОВІРКИ**

### **11.1 Зовнішній огляд**

Зовнішній огляд проводять візуально.

Результати вважають задовільними, якщо під час зовнішнього огляду встановлено:

- відсутні зовнішні пошкодження та дефекти, що заважають нормальному функціонуванню густиноміра або призводять до порушення вимог безпеки праці, виробничої санітарії та охорони довкілля;

- відсутні зовнішні пошкодження та дефекти, що не дають змоги прочитати маркування аналізатора;

– комплектність густиноміра відповідає ЕД та дає змогу виконати повірку.

Результати зовнішнього огляду задокументовують у протоколі повірки.

### **11.2 Перевірка працездатності**

**11.2.1** Густиномір, відповідно до вимог ЕД, підключають до джерела живлення, вмикають, і спостерігають за виконанням процедури його запуску, у тому числі процедури самотестування, якщо такий режим роботи передбачений.

Перевіряють функціонування густиноміра в усіх режимах, передбачених ЕД, та наявність відповідної індикації.

Ввімкнення та процедура запуску густиноміра повинні відповідати ЕД. Повідомлення про несправності мають бути відсутні.

**Примітка 2.** Порядок перевірки працездатності може бути скоригований відповідно до ЕД на конкретний густиномір.

**11.2.2** Результати перевірки вважаються задовільними, якщо виконано вимоги 11.2.1.

**11.2.3** Результати перевірки працездатності задокументовують у протоколі повірки.

### **11.3 Перевірка основної похибки**

**11.3.1** Основну похибку густиноміра перевіряють, пропускаючи КГС через вимірювальний канал густиноміра. Застосовують три КГС з різними значеннями густини, що лежать у межах діапазону вимірювань густиноміра. Густина кожної з трьох КГС повинна різнитися від інших не менш ніж на  $0,1 \text{ кг/м}^3$ .

Компонентний склад КГС має відповідати вимогам ЕД.

**11.3.2** Відповідно до вимог ЕД, після ввімкнення вичікують протягом певного часу для виходу густиноміра на робочий режим.

**11.3.3** У разі якщо густиномір видає результати вимірювань тільки у вигляді вихідного електричного сигналу, до відповідних виходів підключають прилад електровимірювальний (вольтметр, амперметр, частотомір тощо).

**11.3.4** Підключають балон з КГС до вимірювального каналу густиноміра відповідно до схем подавання газу, поданих в ЕД. Залежно від робочого тиску, застосовують трубки сталеві або ПВХ. Якщо необхідно контролювати тиск, до схеми долучають також манометр. Витрату КГС контролюють ротаметром.

**11.3.5** Відкривають балон і за допомогою приєднаного до нього редуктора чи вентиля тонкого регулювання встановлюють потрібне значення тиску або витрати, орієнтуючись на покази приєднаних до схеми подавання газу манометра чи ротаметра.

**11.3.6** Подаючи КГС, спостерігають за зміною показів дисплея або вихідного електричного сигналу густиноміра і після їх стабілізації (орієнтовно за 1 хв) фіксують усталене значення.

**11.3.7** Зафіксоване значення вихідного електричного сигналу перераховують в значення густини відповідно до ЕД.

**11.3.8** Після операцій за 11.3.4-11.3.7 для кожної з трьох КГС, залежно від нормованого параметру, визначають абсолютну ( $\Delta$ ) чи відносну ( $\delta$ ) похибку за формулами:

$$\Delta = \rho_{pi} - \rho_{КГСi}, \quad (1)$$

$$\delta = (\rho_{pi} - \rho_{КГСi}) / \rho_{pi}, \quad (2)$$

де  $\rho_{КГСi}$  – значення густини газу з паспорта на КГС, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_{pi}$  – значення густини, визначене за показами густиноміра або за електричним вихідним сигналом, кг/м<sup>3</sup>.

**11.3.9** Результат перевірки вважають позитивним, якщо вираховані абсолютні значення  $\Delta$  чи  $\delta$  для кожної з трьох КГС не перевищують абсолютне значення допустимої абсолютної або відносної похибки, відповідно. Границі допустимої абсолютної чи відносної похибки можуть бути подані в ЕД. Якщо в ЕД границі допустимої похибки не подані, то під час перевірки вираховане абсолютне значення  $\Delta$  не повинно перевищувати 0,003 кг/м<sup>3</sup>.

**11.3.10** Результати перевірки задокументовують у протоколі повірки.

## **12 ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПОВІРКИ**

**12.1** Позитивні результати повірки засвідчують свідоцтвом про повірку густиноміра за формою додатка 2 до [2].

**12.2** У разі негативних результатів повірки свідоцтво про повірку анулюють та оформлюють довідку про непридатність густиноміра за формою згідно з додатком 4 до [2].

**12.3** За результатами експертної повірки складають висновок у довільній формі, який затверджує керівник організації, що виконувала повірку.

У висновку подають результати повірки густиноміра в обсязі, визначеному в заяві на експертну повірку.

**12.4** За результатами інспекційної повірки складають довідку згідно з додатком 5 [2], яку підписують виконавець та керівник організації, що виконувала повірку.

ДОДАТОК А

(довідковий)

**ФОРМА ПРОТОКОЛУ ПОВІРКИ**

Підприємство, яке проводить повірку		<b>ПРОТОКОЛ ПОВІРКИ</b> виробник, тип густиніміра										Робоче місце повірника						
Адреса																		
(Відділ, лабораторія)																		
Робочі еталони, що застосовувались під час повірки																		
№ протоколу	Дата	Належність	Тип ЗВТ	Номер ЗВТ	Повірка проводилась відповідно до	Умови			Операції повірки						№ свідоцтва (довідки)	Виконавець (підпис, посада)		
						Т, °С	φ, %	Р, кПа	Зовнішній огляд	Перевірка працездатності	Густина КГС	Покази густиніміра	Абс. похибка				Нормативний документ	Висновок
													Отримана	Нормована				
Документ на методику повірки						Нормативний документ												
1						A												
2						B												
3						C												



ДОДАТОК Б

(довідковий)

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1 Закон України від 05.06.2014 № 1314-VII «Про метрологію та метрологічну діяльність»

2 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.

3 Про затвердження визначень основних одиниць SI, назв та визначень похідних одиниць SI, десяткових кратних і частинних від одиниць SI, дозволених позасистемних одиниць, а також їх позначень та Правил застосування одиниць вимірювання і написання назв та позначень одиниць вимірювання і символів величин. затверджено наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 04 серпня 2015 року N 914, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 25 серпня 2015 року за N 1022/27467.

4 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 від 23.09.2015 № 1192, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 7.10.2015 за № 1213/27658.

5 Міжпівірочні 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

6 Технічний регламент законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 13 січня 2016 р. № 94

7 НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні, затверджено наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30.12.2014 № 1417, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 05.03.2015 за № 252/26697

8 НПАОП 40.1-1.01-97 Правила безпечної експлуатації електроустановок

9 НПАОП 73.1-1.11-12 Правила охорони праці під час роботи в хімічних лабораторіях

10 ДНАОП 0.00-1.07-94 Правила будови та безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском

прДСТУ\_\_\_\_: 20\_\_

---

Код УКНД 17.020

Ключові слова: густина, густиномір, методика повірки, похибка, суміш газова  
калібрувальна

---