



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ _____:2017

Метрологія

Методика повірки

АВТОМАТИЧНІ ПРИЛАДИ

ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ГУСТИНИ РІДИН

(Проект, перша редакція)

Київ

2017

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство „ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦІЇ, МЕТРОЛОГІЇ, СЕРТИФІКАЦІЇ ТА ЗАХИСТУ ПРАВ СПОЖИВАЧІВ” (ДП „УКРМЕТРТЕСТСТАНДАРТ”)

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

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», 2017

ЗМІСТ

	С.
Вступ	
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання.....	2
3 Терміни та визначення понять.....	3
4 Позначки та скорочення.....	4
5 Операції повірки	5
6 Засоби повірки	6
7 Вимоги до кваліфікації персоналу	9
8 Умови проведення повірки	9
9 Вимоги щодо безпеки	10
10 Підготовка до проведення повірки	11
11 Проведення повірки	12
12 Обробка результатів вимірювання	17
13 Оформлення результатів повірки	19
Додаток А (обов'язковий) Приготування рідин–компараторів.....	20
Додаток Б (довідковий) Стійка для сушіння.....	27
Додаток В (довідковий) Форма протоколу повірки.....	28
Додаток Г (довідковий) Характеристики горючих та шкідливих речовин.....	29
Додаток Д (довідковий) Співвідношення між значенням густини розчинів та вмістом компонентів.....	31
Додаток Ж (довідковий) Бібліографія	36

0 ВСТУП

Цей стандарт застосовують для перевірки законодавчо регульованих засобів виміральної техніки – автоматичних приладів для вимірювання густини рідин, що перебувають в експлуатації.

У цьому стандарті для перевірки автоматичних приладів для вимірювання густини рідин, було застосовано такі методи:

- метод прямих вимірювань густини стандартних зразків автоматичним приладом для вимірювання густини рідин;

- метод безпосереднього звірення результатів вимірювання густини рідини – компаратора, виконаних при однакових умовах високоточним автоматичним приладом для вимірювання густини рідин та вихідним еталоном, за ієрархією еталонів згідно з [32] (наприклад, установка гідростатичного зважування);

- метод безпосереднього звірення результатів вимірювання густини рідини – компаратора, виконаних при однакових умовах автоматичним приладом для вимірювання густини рідин та високоточним автоматичним приладом для вимірювання густини рідин, якщо виконуються вимоги Примітки 6, цього стандарту;

Примітка 1. У якості стандартних зразків можна використовувати рідини з відомими із загальнодоступних інформаційних джерел інформації значеннями густини.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

МЕТРОЛОГІЯ

Методика повірки

АВТОМАТИЧНІ ПРИЛАДИ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ГУСТИНИ РІДИН

METROLOGY

Verification procedure

AUTOMATIC DEVICES FOR MEASURING DENSITY LIQUIDS

Чинний від _____

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт поширюється на автоматичні прилади для вимірювання густини рідин (далі – прилади) та встановлює методику їх 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 [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 приладів необхідно додатково керуватись експлуатаційними документами на прилади та засоби повірки, зазначені в розділі 6 цього стандарту.

1.5 Міжповірочний інтервал приладів – 1 рік відповідно до 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 приладів викладено в розділі 9 цього стандарту.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті наведено посилання на такі національні стандарти:

ДСТУ 4221:2003 Спирт етиловий ректифікований. Технічні умови

ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація

ДСТУ Б А.3.2-12:2009 Система стандартів безпеки праці. Система вентиляції. Загальні вимоги

ДСТУ ГОСТ 8.024:2004 Метрологія. Державна повірочна схема для засобів вимірювання густини (ГОСТ 8.024-2002, IDT)

ДСТУ ГОСТ 8.428:2009 Державна система забезпечення єдності вимірювань. Ареометри. Значення коефіцієнтів поверхневого натягу рідин

ДСТУ ГОСТ 18481:2009 Ареометри й циліндри скляні. Загальні технічні умови

ДСТУ ГОСТ 29298:2008 Тканини бавовняні і змішані побутові. Загальні технічні умови

ДСТУ ISO 649-1:2016 Лабораторні вироби зі скла. Ареометри загальної призначеності. Частина 1. Специфікація (ISO 649-1:1981, IDT)

ДСТУ ISO 3696:2003 Вода для застосування в лабораторіях. Вимоги та методи перевіряння (ISO 3696:1987, IDT)

ДСТУ ISO 80000-9:2016 Величини та одиниці. Частина 9. Фізична хімія і молекулярна фізика (ISO 80 000-9: 2009; ISO 80000-9: 2009/Amd1:2011, IDT). Набуває чинності 01.01.2018 р. (Наказ УкрНДНЦ 2016-12-27 №439)

ДСТУ-Н ISO Guide 31:2008 Метрологія. Стандартні зразки. Зміст сертифікатів і етикеток (ISO Guide 31:2000, IDT)

ДСТУ-Н ISO/IEC Guide 35:2006 Атестація стандартних зразків. Загальні та статистичні принципи (ISO Guide 35:1989, IDT)

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 2. 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 та визначення, наведені у Законі України [1], ДСТУ ГОСТ 8.428.

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

3.1 густина рідини

Маса рідини в одиниці об'єму при заданій температурі

3.2 автоматичні прилади для вимірювання густини рідин

Прилади, в яких під час проведення вимірювання густини рідини здійснюється автоматичне перетворення вихідного сигналу, одержанного за принципом, на якому засновано роботу приладу, у значення густини з використанням результатів попереднього калібрування за двома (або однією) речовинами відомої густини (як правило – по сухому повітрю та дегазованій воді) з представленням отриманих результатів густини на ЖК- індикатор з підсвічуванням. Зазвичай прилади мають візуальну та апаратно-програмну систему контролю заповнення вимірювальної комірки.

3.3 рідина-компаратор

Рідина заданої густини, яку використовують під час проведення повірки за цим стандартом. Приготування рідин-компараторів наведено в додатку А цього стандарту

3.4 високоточні прилади

Прилади з границею допустимої абсолютної похибки при вимірюванні густини рідин не більше ніж $\pm 0,05$ кг/ м³, принцип дії яких засновано на вимірюванні резонансної частоти механічних коливань чутливого елемента, виконаного у вигляді U-образної трубки, заповненої зразком випробуваної рідини (наприклад, типу ДМА 4500/5000, в яких значення густини автоматично приводиться до густини за необхідної температури за рахунок вбудованної у прилад системи термостатування).

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

У цьому стандарті використовують наступні скорочення:

ЕД – експлуатаційні документи;

ЗВТ – засоби вимірювальної техніки;

МХ – метрологічна характеристика;

ПЗ – програмне забезпечення;

РК – рідина - компаратор;

СЗ – стандартні (атестовані) зразки;

J - позначка кількості СЗ (РК)

j - позначка, яку використовують в якості підрядкового індексу, як ідентифікатор конкретного стандартного зразка

У цьому стандарті вжито позначення фізичних величин згідно з [3] та ДСТУ ISO 80000-9.

5 ОПЕРАЦІЇ ПОВІРКИ

5.1 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 повірки після ремонту	Проведення операції під час періодичної (позачергової) повірки
1	Зовнішній огляд	11.1	Так	Так
2	Перевірка працездатності	11.2	Так	Так
2.1	Перевірка електричного опору ізоляції*	11.2.3	Так	Так
2.2	Перевірка функціонування	11.2.4	Так	Так
3	Визначення метрологічних характеристик	11.3	Так	Так
3.1	Перевірка основної абсолютної похибки методом прямих вимірювань густини СЗ	11.3.1, а)	Так	Так

Кінець таблиці 1

1	2	3	4	5
3.2	Перевірка основної абсолютної похибки методом безпосереднього звіряння результатів вимірювання густини РК	11.3.1, б)	Так	Так
* Проводять, якщо ЕД на прилади містить вимоги до електричного опору ізоляції.				

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

Примітка 3. У разі проведення інспекційної та експертної повірки перелік операцій повірки може бути скорочений згідно з [2].

6 ЗАСОБИ ПОВІРКИ

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

Примітка 4. Еталони, засоби повірки та допоміжне обладнання вибирають з таблиці 2 та таблиці 3 в залежності від застосованого методу повірки.

Таблиця 2 – Еталони, необхідні для проведення повірки

Пункт(и) стандарту	Назва еталона, стандартні зразки, метрологічні характеристики
10.1, 11.3.1, б)	Еталон одиниці густини рідин з такими МХ: - діапазон вимірювань від 650 кг/м ³ до 2000 кг/м ³ ; - розширена невизначеність U результату вимірювання не перевищує 0,004 кг/м ³ за довірчої ймовірності 0,95
10.5, 11.3.1, а)	Стандартні (атестовані) зразки густини рідин у діапазоні атестованих значень густини від 660 кг/см ³ до 2000 кг/см ³ та відповідною розширеною невизначеністю U атестованого значення, яка не перевищує (0,05 – 0,10) кг/м ³ за довірчої ймовірності 0,95

Таблиця 3 – Засоби повірки, допоміжне обладнання, необхідні для проведення повірки

Пункт (и) стандарту	Засоби повірки, допоміжне обладнання, метрологічні або основні технічні характеристики
3.2, 10.1, 11.3.1, б)	Прилад високоточний, наприклад, типу DMA 5 000 M з такими МХ: - діапазон вимірювань від 660 кг/м ³ до 2000 кг/м ³ ; - розширена невизначеність U результату вимірювання не перевищує 0,05 кг/м ³ за довірчої ймовірності 0,95
11.2.3	Секундомір 3 класу точності згідно з ТУ 25-1894.003 [32], мах. відн. похибка – $\pm (0,17/T + 0,00075) \%$, T – вим. інтервал часу, у секундах
Розділ 8	Вимірювач параметрів атмосфери Атмосфера-1 з такими МХ: - діапазон вимірювання температури від 0 °С до 40 °С, границі допустимої абсолютної похибки - $\pm 0,5$ °С; - діапазон вимірювання відносної вологості повітря від 10 % до 90 %, границі допустимої абсолютної похибки - ± 2 %; - діапазон вимірювання атмосферного тиску від 650 гПа до 1080 гПа, границі допустимої абсолютної похибки – ± 1 гПа
11.3.1, а)	Циліндри скляні згідно з ГОСТ 1770 [25], місткістю 500 см ³ , 1000 см ³ і 2000 см ³ , ціна поділки відповідно - 5 см ³ , 10 см ³ , 20 см ³
10.1, 11.3.1, а)	Термостат, робочий діапазон вимірювання від мінус 30 °С до 200 °С, допустиме відхилення від сталої температури – $\pm 0,02$ °С, або інший, допустиме відхилення від сталої температури якого не більше ніж на $\pm 0,1$ °С (наприклад, типу Julabo F-33 MA)
10.1, 11.3.1, а) 11.3.1, б)	Термометр ртутний скляний лабораторний типу ТР-1 згідно з ГОСТ 13646 [30], діапазон вимірювання від 16 °С до 24 °С, границі допустимої абсолютної похибки – $\pm 0,02$ °С
Розділ 10	Циліндр спеціальний, діаметром від 140 мм до 170 мм і висотою не більше, ніж 500 мм
10.1	Вода дистильована, номінальне значення густини за температури 20 °С – 999,8 кг/см ³ , згідно з ДСТУ ISO 3696
11.3.1, а)	Ефір петролейний, номінальне значення густини за температури 20°С – 720 кг/см ³
11.3.1, а)	Спирт етиловий, номінальне значення густини за температури 20 °С – 789 кг/см ³ згідно з ДСТУ 4221
11.3.1, а)	Сірчана кислота згідно з ГОСТ 4204 [26], номінальне значення густини за температури 20°С – 1840 кг/см ³
11.3.1, а)	Бензин згідно з ГОСТ 1012 [24], номінальне значення густини за температури 20 °С 660 кг/см ³
10.3	Промивальні рідини, наприклад нефрас, уайт-спирит, ацетон; ефір етиловий
11.2.3	Мегаомметр типу М 4100/3 згідно з ТУ 25-042131 [33] з діапазоном вимірювання від 0 МОм до 10 МОм та номінальною напругою 500 В
10.2	Стійка для сушіння див. додаток Б до цього стандарту

Кінець таблиці 3

1	2
10.2	Мило господарське тверде та мило туалетне згідно з ГОСТ 790 [23]
10.2	Бавовняна тканина типу мадаполам згідно з ДСТУ ГОСТ 29298
11.3	Штатив лабораторний
11.3	Стакан поліпропіленовий, місткістю 1 дм ³
11.3	Шприці, місткістю не менш ніж 2 см ³ с наконечником згідно з ГОСТ 22967 [31]
A.10	Ареометри загального призначення згідно з ДСТУ ISO 649-1
Додаток А	Мензурки скляні згідно з ГОСТ 1770 [25], місткістю 250 см ³ , з ціною поділки 25 см ³ , висотою 120 мм, верхнім діаметром 75 мм, нижнім – 55 мм
Додаток А	Стакани порцелянові з носиком згідно з ГОСТ 9147 [27], з номінальною місткістю 1000 см ³ , діаметром 100 мм, висотою 170 мм та з номінальною місткістю 2000 см ³ , діаметром 125 мм, висотою 205 мм
Додаток А	Воронки лабораторні скляні з хімічно стійкого скла згідно з ГОСТ 25336 [29], діаметром 150 мм, діаметром горловини -16 мм та висотою 230 мм
Додаток А	Воронки фільтруючого типу лабораторні скляні згідно з ГОСТ 25336 [29], з хімічно стійкого скла, діаметром 75 мм, діаметром горловини -12 мм та висотою 170 мм з фільтром спеченого скляною порошку, з розміром пір 160 мкм
Додаток А	Папір фільтрувальний згідно з ГОСТ 12026 [28], швидкої фільтрації для якісних аналізів
Додаток А	Розчин Туле

6.2 Дозволяється застосування інших еталонів, що забезпечують повірку з необхідною точністю.

Примітка 5. Співвідношення між розширеною невизначеністю вимірювань за довірчої ймовірності 0,95, що забезпечує еталон одиниці густини рідин, та максимально допустимою похибкою високоточних приладів, що підлягають повірці, становить не менше ніж 1:3.

Примітка 6. Співвідношення між розширеною невизначеністю вимірювань за довірчої ймовірності 0,95, що забезпечує високоточний прилад, та максимально допустимою похибкою приладів, що підлягають повірці, становить не менше, ніж 1:3.

Примітка 7. Співвідношення між розширеною невизначеністю вимірювань за довірчої ймовірності 0,95, що забезпечує стандартний зразок, та максимально

допустимою похибкою приладів, що підлягають повірці, становить не менше ніж 1:3.

Примітка 8. Еталон одиниці густини рідин повинен бути каліброваним з дотриманням міжкалібрувального інтервалу. Простежуваність еталону повинна бути документально підтверджена.

Еталон повинен відповідати вимогам, встановленим ДСТУ OIML D 8, ДСТУ OIML D 23

Примітка 9. Засоби повірки повинні мати чинні свідоцтва про повірку або сертифікати/свідоцтва про калібрування.

Примітка 10. Стандартні зразки повинні мати встановлені значення властивостей з відповідними невизначеностями результатів вимірювань та простежуваністю відповідно до ДСТУ-Н ISO Guide 35 (ISO Guide 35 [6]), супроводжуючи їх документами відповідно до ДСТУ-Н ISO Guide 31 (ISO Guide 31 [7]), з чинними строками застосування.

Виробники стандартних зразків повинні мати підтверджену компетентність згідно з [2].

Примітка 11. Метрологічні та технічні характеристики допоміжного обладнання, необхідного для проведення повірки, повинні бути документально засвідчені. Вимоги до допоміжного обладнання встановлено в ДСТУ OIML D 23.

7 ВИМОГИ ДО КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ

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

7.2 Персонал, відповідальний за виконання робіт з повірки приладів, повинен вивчити порядок роботи з приладами, ЕД на прилади і ЕД на засоби повірки та правила техніки безпеки на робочому місці.

8 УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ

прДСТУ____: 2017

Повірку проводять за таких умов:

- температура навколишнього повітря – від $(18,0 \pm 0,5)$ °С до $(22,0 \pm 0,5)$ °С;
- відносна вологість повітря – від 30 % до 80 %;
- атмосферний тиск – від 84 кПа до 107 кПа;
- температура С3 (РК) – $(20,00 \pm 0,02)$ °С, $(15,00 \pm 0,02)$ °С;
- нестабільність температури С3 (РК) – $\pm 0,01$ °С;
- напруга живлення мережі змінного струму – від 187 В до 242 В, частота (50 ± 1) Гц;
- механічні впливи на прилад повинні бути відсутні;
- вміст агресивних і токсичних компонентів у повітрі робочої зони в межах санітарних норм.

Умови проведення повірки документують у протоколі повірки (додаток В цього стандарту).

9 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ

9.1 Під час проведення повірки необхідно дотримуватися вимог щодо безпеки умов праці, охорони навколишнього середовища, а також вказівок щодо техніки безпеки, наведених в ЕД на прилади та засоби повірки.

9.2 Приміщення, в яких виконують повірку повинні бути обладнанні пожежною сигналізацією відповідно до ДБН В.2.5-56 [10] та забезпечені первинними засобами пожежогасіння згідно з НАПБ А.01.001 [13] і ГОСТ 12.4.009 [19].

9.3 Концентрація шкідливих та небезпечних речовин у повітрі робочої зони згідно з ГОСТ 12.1.005 [16] не повинна перевищувати гранично допустиму концентрацію.

Характеристики горючих та шкідливих речовин згідно з ГОСТ 12.1.007 [17], наведено у додатку Г цього стандарту.

9.4 Обладнання у лабораторних приміщеннях повинно бути заземлене та захищене від статичної електрики згідно з вимогами НПАОП 40.1-1.01 [14], НПАОП 73.1-1.11 [15], ГОСТ 12.1.018 [20], ГОСТ 12.1.030 [21] та ГОСТ 12.4.124 [22].

9.5 Приміщення, де виконують роботи з повірки, повинно бути обладнане припливно-витяжною або витяжною вентиляцією згідно з ДБН В.2.5-67 [12] та ДСТУ БА.3.2-12, водопровідною системою та каналізацією згідно з ДБН В.2.5-64 [11], штучним освітленням згідно з ДБН В.2.5-28 [9], питною водою.

9.6 Роботи по оцінки МХ приладів з використанням шкідливих речовин проводять у витяжній шафі лабораторії.

9.7 Під час повірки треба використовувати засоби індивідуального захисту згідно з ДСТУ 7239 та дотримуватись вимог НПАОП 40.1-1.01[14] і ГОСТ 12.2.007.0 [18].

Процес проведення повірки належить до робіт зі шкідливими умовами праці.

9.8 До повірки допускаються фахівці, що вивчили інструкцію з техніки безпеки на робочому місці і пройшли інструктаж з охорони праці в установленому порядку.

10 ПІДГОТОВКА ДО ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ

10.1 Перед проведенням повірки необхідно:

- пересвідчитись у наявності метрологічного маркування за результатами оцінки відповідності для тих приладів, що введені в обіг після набуття чинності технічного регламенту [8] або свідоцтва про попередню повірку, відбитка повірочного тавра тощо;
- перевірити комплектність приладу експлуатаційними документами;

- перевірити наявність документів, що підтверджують результати калібрування еталону одиниці густини рідин, СЗ та повірки чи калібрування допоміжних засобів повірки;

- підготувати еталон одиниці густини рідин або високоточний прилад та допоміжні засоби відповідно до їх ЕД.

10.2 Еталонні поплавки та допоміжне скляне обладнання миють теплою водою із застосуванням миючих засобів, ополіскують спочатку теплою проточною, потім дистильованою водою, протирають етиловим спиртом, та висушують на повітрі. Вимиті еталонні поплавки встановлюють у стійку для сушіння, і витримують до повного висихання (не менше 30 хв). Для скорочення часу висихання допускається протирання еталонних поплавків рушником з бавовняної тканини типу мадаполам. Вимите допоміжне скляне обладнання сушать на повітрі або в сушильній шафі.

Примітка 12. Після підготовки еталонних поплавків не дозволяється торкатися руками їх поверхні. Поплавок підчіплюють із стійки крючком для зважування або беруть з використанням бавовняно-паперової тканини.

10.3 Датчики високоточного приладу та приладу, що повіряють ретельно промивають промивочною рідиною (не агресивною до матеріалу деталей датчика), спиртом, дистильованою водою та висушують на повітрі, при цьому необхідно звернути увагу на чистоту деталей в зоні чутливого елемента.

Примітка 13. Механічне пошкодження чутливого елемента приладу (вібратора) або його забруднення призводить до виходу з ладу всього приладу.

10.4 Готують прилади, що повіряють до роботи згідно з ЕД.

10.5 Готують до роботи J ($J \geq 3$) СЗ (РК) з відомим значенням густини, що відповідають першій, другій та третій третинам діапазону вимірювання приладів.

11 ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ

11.1 Зовнішній огляд

11.1.1 Зовнішній огляд проводять візуально.

11.1.2 Результати вважаються задовільними, якщо під час зовнішнього огляду встановлено:

- відсутність зовнішніх пошкоджень приладів які заважають нормальному функціонуванню приладів, або призводять до порушень вимог безпеки праці, виробничої санітарії і охорони навколишнього середовища;

- відсутність дефектів відлікового пристрою, що ускладнюють зчитування показів приладів;

- наявність чіткого зображення написів на відліковому пристрої приладів;

- відповідність версії ПЗ приладу (за наявності) з даними, встановленими під час оцінки відповідності.

11.1.3 Результати зовнішнього огляду документують в протоколі повірки.

11.2 Перевірка працездатності

11.2.1 Перед проведенням повірки необхідно забезпечити наявність заземлення для всіх засобів повірки згідно з ЕД на них.

11.2.2 Для перевірки працездатності здійснюють такі операції:

- перевірка електричного опору ізоляції;

- перевірка функціонування.

11.2.3 Перевірку електричного опору ізоляції виконують таким чином.

Підключають мегаомметр до клеми "Земля" та до закорочених контактів кабелю живлення приладу, що повіряють. Вимикач живлення прилада при цьому повинен знаходитись у положенні «Увімкнено».

Через одну хвилину після прикладення випробувальної напруги фіксують покази мегаомметра.

Покази мегаомметра повинні становити не менше, ніж 20 МОм (або іншого значення, нормованого в ЕД на прилад).

Примітка 14. Перевірка проводиться за умов наявності в ЕД на прилади відповідних вимог та порядку перевірки електричного опору ізоляції і може бути уточнена відповідно до ЕД на прилади конкретного типу.

11.2.4 Перевірку функціонування виконують таким чином.

Примітка 15. Всі процедури, пов'язані з функціонуванням приладів під час перевірки працездатності та з проведенням вимірювань під час перевірки МХ приладів, виконують згідно з ЕД.

Вмикають прилади та спостерігають за виконанням процедури їх запуску, у тому числі процедури самотестування, якщо такий режим передбачений конструкцією приладів.

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

Включення приладів та процедура запуску приладів повинні відповідати ЕД.

Перевіряють виконання процедури попереднього калібрування за двома (або однією) речовинами відомої густини (як правило, використовують сухе повітря та дегазовану воду).

Примітка 16. Порядок перевірки працездатності може бути скорегований відповідно до ЕД на конкретний прилад.

11.2.5 Результати перевірки вважаються задовільними, якщо виконано вимоги пункту 11.2 цього стандарту.

11.2.6 Результати перевірки працездатності документують в протоколі повірки.

11.3 Визначення метрологічних характеристик

11.3.1 Основну абсолютну похибку приладів визначають як мінімум у трьох різних точках, рівномірно розподілених впродовж повного номінального діапазону вимірювання приладу одним з наступних методів:

а) метод прямих вимірювань густини СЗ приладом

Застосовують метод прямих вимірювань приладом густини СЗ, підготовлених згідно з 10.5. Вимірювання виконують за температури СЗ - $(20,00 \pm 0,02)$ °С або $(15,00 \pm 0,02)$ °С. Якщо самі прилади не мають вмонтованого термостату датчика, перед проведенням вимірювання заливають СЗ у поліпропіленовий стакан, розміщують в ньому термометр і встановлюють стакан у термостат. Термостатують за температури $(20,00 \pm 0,02)$ °С. протягом 15-20 хвилин. В залежності від конструкції датчика (наливний, проточний чи занурювальний) СЗ заливається шприцем (засмоктується), прокачується або датчик занурюють у СЗ.

Примітка 17. Розміри ємності для розміщення занурювальних датчиків повинні забезпечувати правильні умови вимірювання (відстань датчиків від стінок тощо) відповідно до вимог ЕД на прилади.

Для кожного j -го СЗ за температури рідини $(20,00 \pm 0,02)$ °С або $(15,00 \pm 0,02)$ °С проводять два паралельних вимірювання густини ρ_{ij} ($i = 1,2$).

Повторюють процедуру вимірювання густини для всіх приготованих згідно з 10.5 та додатку А цього стандарту РК.

Результати показів документують у протоколі повірки;

б) метод безпосереднього звірення результатів вимірювання густини РК

1) Для повірки високоточних приладів застосовують метод безпосереднього звірення результату вимірювання густини РК приладом, що повіряють з результатом вимірювання густини РК,

отриманим на еталоні одиниці густини рідин за однакових значень температури.

Готують РК, згідно з 10.5 та додатку А цього стандарту.

Вливають j -ту РК у спеціальний циліндр, який розміщують у термостаті еталону одиниці густини рідин, а також заповнюють нею, вимірювальну комірку приладу, який повіряють. Густину j -ої РК у спеціальному циліндрі визначають методом гідростатичного зважування у відповідності до ЕД на еталон одиниці густини рідин за допомогою еталонного поплавка з комплекту еталона одиниці густини рідин за температури $(20 \pm 0,02)$ °С і за тієї ж температури у відповідності до ЕД на прилад здійснюють вимірювання густини j -тої РК приладом, що повіряють.

Проводять два паралельні виміри густини j -тої РК ρ_{ij} ($i = 1,2$) на еталоні одиниці густини рідин та відповідно на приладі, що повіряють.

Повторюють процедуру 1) вимірювання густини для всіх приготованих згідно з 10.5 та додатку А цього стандарту РК.

Результати вимірювань значень густини РК документують у протоколі повірки;

2) Для повірки приладів, для яких виконуються вимоги згідно з приміткою 6 цього стандарту, застосовують метод безпосереднього звірення результатів вимірювання густини РК каліброваним високоточним приладом та приладом, що повіряють.

Заповнюють j -ою РК вимірювальні комірки високоточного приладу та приладу, що повіряють та, за сталого значення температури $(20,00 \pm 0,02)$ °С, здійснюють вимірювання густини j -ої РК.

Якщо самі прилади, що повіряють не мають вмонтованого термостату датчика, перед проведенням вимірювання заливають j -у РК у відповідну ємність, розміщують в ній термометр і встановлюють її у термостат. Термостатують за температури $(20,00 \pm 0,02)$ °С або

(15,00±0,02) °C протягом 15-20 хвилин. В залежності від конструкції датчика (наливний, проточний чи занурювальний) РК заливається шприцем (засмоктується), прокачується або датчик занурюють у РК.

Проводять два паралельні виміри густини j -ої РК ρ_{ij} ($i = 1,2$) на високоточному приладі та відповідно на приладі, що повіряють.

Повторюють процедуру за 2) вимірювання густини для всіх приготованих згідно з 10.5 та додатку А до цього стандарту РК.

Результати вимірювання значень густини РК документують у протоколі повірки.

12 ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАННЯ

12.1 За результатами вимірювань, отриманих за 11.3.1,а) для кожного j -го СЗ приладом, що повіряють, обчислюють середнє арифметичне значення густини $\bar{\rho}_j$, у кілограмах на кубічний метр, за формулою (1) та за формулою (2) оцінюють основну абсолютну похибку приладу Δ_j .

$$\bar{\rho}_j = \frac{\sum_{i=1}^3 \rho_{ij}}{3}, \quad (1)$$

$$\Delta_j = \bar{\rho}_j - \rho_{j_{jref}}, \quad (2)$$

де ρ_{jref} – атестоване значення густини у j -му СЗ, кг/м³.

12.2 За результатами вимірювань, отриманих за 11.3.1, б) для кожного j -го РК приладом, який повіряють, та еталоном одиниці густини рідин (високоточним приладом), обчислюють середнє арифметичне значення густини $\bar{\rho}_{jП}, \rho_{jE}$, у кілограмах на кубічний метр, за формулами:

$$\bar{\rho}_{j\Pi} = \frac{\sum_{i=1}^3 \rho_{ij\Pi}}{3}, \quad (3)$$

$$\bar{\rho}_{jE} = \frac{\sum_{i=1}^3 \rho_{ijE}}{3}, \quad (4)$$

де $\bar{\rho}_{j\Pi}$, - густина РК, виміряна приладом, кг/м³;

$\bar{\rho}_{jE}$, - густина РК, виміряна еталоном одиниці густини рідин (високоточним приладом), кг/м³.

Примітка 17. При проведенні повірки вимірювальних перетворювачів значення густини для підстановки в формули (1) та (3) отримують перерахуванням за відповідною функцією перетворювання вихідного сигналу перетворювачів.

12.3 Основну абсолютну похибку приладу Δ_j , у кілограмах на кубічний метр, оцінюють за формулою:

$$\Delta_j = \bar{\rho}_{j\Pi} - \rho_{jE} \quad (5)$$

Результати визначення похибки приладу у всіх перевірених позначках шкали вважають позитивними, якщо отримане значення (за модулем) не перевищує максимально допустиму похибку, встановлену під час оцінки відповідності за технічним регламентом [8] або національними стандартами, що надають презумпцію відповідності технічному регламенту [8].

Примітка 18. Для приладів, введених в обіг до набуття чинності [8], результати повірки вважають позитивними, якщо їх похибка (за модулем) не перевищує границі допустимих похибок, встановлених під час затвердження типу, або за результатами метрологічної атестації приладів.

12.4 Результати розрахунків повинні бути задокументовані у протоколі повірки

13 ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПОВІРКИ

13.1 Результати повірки приладів вважають позитивними, якщо їх метрологічні і технічні характеристики відповідають вимогам технічного регламенту [8] або національним стандартам, що надають, презумпцію відповідності технічному регламенту [8].

Примітка 19. Для приладів, введених в обіг до набуття чинності [8], результати повірки вважають позитивними, якщо їх МХ не перевищують максимально допустимих значень, встановлених під час затвердження типу або за результатами метрологічної атестації цих приладів.

13.2 Позитивні результати повірки приладу засвідчують оформленням свідоцтва про повірку приладів за формою згідно з додатком 2 до [2].

13. У разі негативних результатів анулюють свідоцтво про повірку та оформлюють довідку про непридатність приладу за формою згідно з додатком 4 до [2].

13.4 Копії свідоцтв про повірку або довідок про непридатність зберігають відповідно до [2].

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

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

13.6 За результатами інспекційної повірки складають довідку згідно з додатком 5 до [2], яку підписує персонал, що проводив повірку, та керівник організації виконавця.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

ПРИГОТУВАННЯ РК

A.1 Для перевірки приладів методом безпосереднього звірення застосовують рідини таких груп:

- петролейний ефір;
- бензол;
- суміші петролейного ефіру і бензолу;
- суміші петролейного ефіру і авіаційного бензину Б-70;
- сірчано-винні розчини (розчини сірчаної кислоти і 85%-го етилового спирту);
- сірчано-водні розчини (розчини сірчаної кислоти і дистильованої води);
- водно-спиртові розчини (розчини етилового спирту в дистильованій воді);
- розчини Туле (розчини двохйодистої ртуті і йодистого калію в дистильованій воді).

A.2 РК готують з таких вихідних речовин:

- етиловий спирт вищого або першого ґатунку;
- дистильована вода одноступеневої перегонки;
- петролейний ефір;
- бензол;
- сірчана кислота х.ч.;
- авіаційний бензин марки Б-70;
- розчин Туле.

Рідини готують з двох однойменних розчинів або сумішей більшої або меншої густини чи концентрації, або змішуванням готових розчинів з однієї з вихідних рідин.

А.3 Для приготування розчинів (сумішей) необхідної густини попередньо розраховують необхідні об'єми компонентів, що змішують. Для цього обчислюють різниці густини кожного з них і густини необхідного розчину. Об'єми вихідних рідин, які узяті для приготування ПР (розчину), обернено пропорційні цим різницям.

А.4 Для приготування водно-спиртових розчинів з об'ємною часткою спирту q , %, із двох (вихідних) водно-спиртових розчинів q_1 , % і q_2 , %, спочатку переводять об'ємну частку спирту q ,% , q_1 , % і q_2 ,% у масові частки P ,% , P_1 ,% , P_2 , % і обчислюють відношення мас m_1 , кг, й m_2 , кг, вихідних розчинів за формулою:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{P - P_2}{P_1 - P}, \quad (\text{A.1})$$

або відношення об'ємів V_1 , м³, й V_2 , м³, тих же вихідних розчинів за формулою:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{P - P_2}{P_1 - P} \cdot \frac{\rho_2}{\rho_1}, \quad (\text{A.2})$$

де ρ_1 , кг/ м³, і ρ_2 , кг/ м³, – густина вихідних водно-спиртових розчинів з об'ємною часткою спирту q_1 ,% , і q_2 ,% , відповідно, або масовою часткою спирту P_1 ,% , і P_2 ,% .

Залежність густини водно-спиртових розчинів від концентрації спирту в об'ємних частках за температури 20 °С і нормальному атмосферному тиску, залежність об'ємної частки спирту від масової частки та зворотна залежність за тих самих умов наведена в додатку Г цього стандарту.

прДСТУ____: 2017

A.5 При розрахунку об'ємів для приготування водно-спиртових розчинів з дистильованою водою останню приймають за водно-

спиртовий розчин з нульовою об'ємною часткою. Розрахунок виконують згідно з формулою (A.2).

A.6 Для приготування сірчано-винних розчинів попередньо готують водно-спиртовий розчин з об'ємною часткою спирту 85%, а потім змішують його з хімічно чистою сірчаною кислотою.

A.7 При приготуванні сірчано-водних розчинів попередньо визначають густину необхідних розчинів за температури 20 °С, Розрахунок об'єму сірчаної кислоти і дистильованої води виконують згідно з формулою (Б.2).

A.8 Розчини двоїдистої ртуті і йодистого калію (розчини Туле) готують у жаростійкому посуді. Попередньо розчиняють двоїдисту ртуть у розчині йодистого калію й дистильованій воді (наважка – 620 г двоїдистої ртуті і 500 г йодистого калію в 180 г дистильованої води). Розчинення проводять під час легкого нагрівання у витяжній шафі під тягою до повного розчинення компонентів. Після цього розчин фільтрують. У випадку неправильно взятої наважки і випадання червоної солі ртуті в розчин додають трішки йодистого калію і ретельно перемішують скляною паличкою. Із приготовленого розчину, густина якого становить близько 3190 кг/м³, і дистильованої води роблять розчини необхідної густини, попередньо розрахувавши зразкові об'єми рідин, що змішують, згідно з формулою (A.2).

A.9 Під час обчислення об'ємних часток компонентів РК отримані значення округлюють до другого десяткового знака.

A.10 Вихідні рідини відміряють вимірювальними циліндрами і мензурками, зливають у допоміжний чистий циліндр і ретельно перемішують. Під час готування сірчано-винних і сірчано-водних розчинів сірчану кислоту додають до води або спирту невеликими

порціями, уникаючи сильного розігрівання розчину. Після приготування РК фільтрують її через фільтр з пористою пластинкою.

Очищені РК не повинні містити повітряних пухирців і повинні бути за складом однорідні.

РК, які були приготовлені заздалегідь, і зберігалися поза приміщенням, заносять у приміщення, де проводять перевірку, не пізніше, ніж за 2 години.

Суміші сірчаної кислоти і етилового спирту застосовують не раніше, ніж через 14 днів після їхнього приготування.

РК зберігають у темних приміщеннях.

А.11 Приклади розрахунку об'ємів компонентів, що змішують, для приготування РК.

А.11.1 Розрахунок об'ємів компонентів, що змішують, для приготування суміші петролейного ефіру й бензолу.

Приклад

Вихідні дані:

- густина петролейного ефіру $\rho_1 = 650 \text{ кг/м}^3$;
- густина бензолу $\rho_2 = 878 \text{ кг/м}^3$.
- задана густина повірочної суміші $\rho = 770 \text{ кг/м}^3$.

Об'єм (у частинах) ефіру V_1 і бензолу V_2 обчислюють зі співвідношення:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\rho - \rho_1}{\rho_2 - \rho} = \frac{770 - 650}{878 - 770} = \frac{120}{108} \approx \frac{1,1}{1}$$

Отже, для одержання повірочної суміші заданої густини на 1,1 частину бензолу за об'ємом беруть одну частину ефіру.

A.11.2 Розрахунок об'єму компонентів, що змішують, для приготування водно-спиртових розчинів.

Приклад

Вихідні дані:

- густина дистильованої води $\rho_1 = 998,2 \text{ кг/м}^3$;
- об'ємна частка етилового спирту у водно-спиртовому розчині $q_2 = 96 \%$.
- задана об'ємна частка спирту у водно-спиртовому розчині $q = 85\%$.

Об'ємні частки спирту переводять у масові. Дистильовану воду приймають за водно-спиртовий розчин з нульовою концентрацією (об'ємна частка q_1 дорівнює 0% , що відповідає масовій частці $P_1 0 \%$).

З додатку Д знаходять, що об'ємна частка спирту $85,0 \%$ відповідає масовій частці $79,40 \%$, а об'ємна частка $96,0 \%$ – масовій частці $93,84 \%$.

Об'єм (у частинах) води V_1 і спирту V_2 обчислюють зі співвідношення за формулою (A.2):

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{79,40 - 93,84}{0,00 - 79,40} \cdot \frac{807,5}{998,2} \approx \frac{1}{7}$$

Отже, для одержання водно-спиртового розчину із заданою об'ємною часткою спирту беруть один об'єм дистильованої води і сім об'ємів етилового спирту.

A.11.3 Розрахунок об'ємів компонентів, що змішують, для приготування сірчано-винних розчинів

Приклад

Вихідні дані:

- задана густина водно-спиртового розчину ρ_2 з об'ємною часткою спирту 85% – 844,9 кг/м³ (знаходять у додатку Д до цього стандарту);
 - густина сірчаної кислоти $\rho_1 = 1840,0$ кг/м³;
 - задана густина сірчано-винного розчину $\rho = 1000$ кг/м³.
- Об'єм (у частинах) спирту і сірчаної кислоти обчислюють зі співвідношення:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\rho - \rho_2}{\rho_1 - \rho} = \frac{1000 - 844,9}{1840 - 1000} \approx \frac{1}{5}$$

Отже, для одержання сірчано-винного розчину заданої густини беруть одну за об'ємом частину сірчаної кислоти й п'ять частин етилового спирту.

A.11.4 Розрахунок об'єму компонентів, що змішують, для приготування сірчано-водних розчинів

Приклад

Вихідні дані:

- густина сірчаної кислоти $\rho_2 = 1840$ кг/м³;
- густина дистильованої води $\rho_1 = 998,2$ кг/м³;
- задана густина сірчано-водного розчину ρ , що відповідає масовій частці цукру 30 %: 1127,0 кг/м³ (знаходять у додатку Д).

Об'єм (у частинах) води і сірчаної кислоти обчислюють аналогічно A.11.1

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\rho - \rho_1}{\rho_2 - \rho} = \frac{1127 - 998,2}{1840 - 1127} \approx \frac{1}{5,5}$$

Отже, для одержання сірчано-водного розчину заданої густини беруть одну за об'ємом частину сірчаної кислоти і 5,5 частин дистильованої води.

A.11.5 Розрахунок об'єму компонентів, що змішують, для приготування розчину Туле

Приклад

Вихідні дані:

- густина розчину Туле $\rho_1 = 3190,0 \text{ кг/м}^3$;
- густина дистильованої води $\rho_2 = 998,2 \text{ кг/м}^3$;
- задана густина розчину $\rho = 2000 \text{ кг/м}^3$.

Об'єм (у частинах) розчину Туле V_1 і води V_2 обчислюють зі співвідношення:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{2000 - 998,2}{3190 - 2000} = \frac{1001,8}{1190,0} \approx \frac{1}{1,2}$$

Отже, для одержання 2,2 розчини заданої густини беруть 1,2 частини за об'ємом води і одну частину розчину Туле.

ДОДАТОК Б
 (довідковий)
СТІЙКА ДЛЯ СУШІННЯ

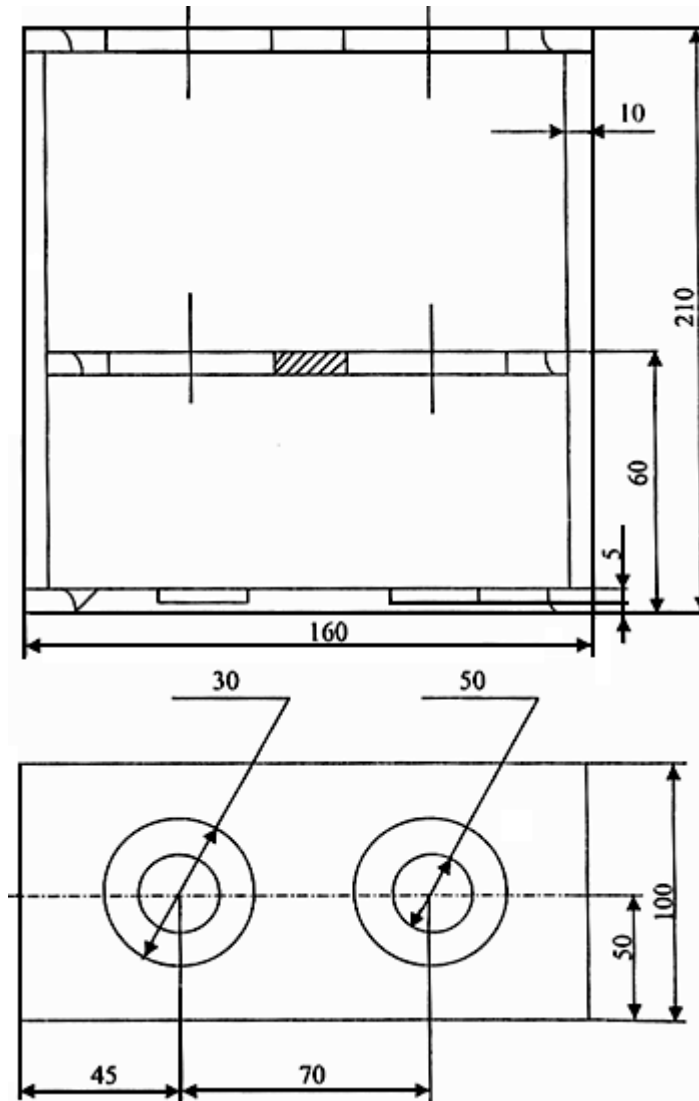


Рисунок Б.1 – Креслення стійки для сушіння ареометрів скляних та еталонних поплавків

ДОДАТОК В
(обов'язковий)

ФОРМА ПРОТОКОЛУ ПОВІРКИ

Підприємство, яке проводить повірку	ПРОТОКОЛ ПОВІРКИ № від " " _____ 201 р.	Робоче місце повірника
Адреса		
(Відділ, лабораторія)		Сторінки 1/1

Загальні відомості

Тип приладу		Зав. №	
Виробник			
Належить			
Діапазон вимірювання густини (вмісту), кг/м ³ (%)			
Ціна поділки шкали, кг/м ³ (%)			
Повірка проводилась відповідно до			
Робочі еталони, що застосовувались під час повірки			
Умови повірки			
<i>T</i> , °C		<i>φ</i> , %	<i>P</i> , кПа
СЗ (РК)		Температура повірочної рідини, °C	

Результати повірки

1 Зовнішній огляд		<i>відповідає/не відповідає</i>
2 Перевірка працездатності		<i>відповідає/не відповідає</i>
3 Визначення метрологічних характеристик		

3.1 Основна абсолютна похибка приладу

Діапазон вимірювання густини, кг/м ³	Границі допустимої абсолютної похибки, кг/м ³	Атестоване значення густини СЗ, кг/м ³	Значення густини, виміряне на еталоні (високоточному приладі), кг/м ³	Значення густини, виміряне на приладі, який повіряють, кг/м ³	Одержане значення абсолютної похибки, кг/м ³

Висновок за результатами повірки:

Визнається *придатним/непридатним* та *допускається/не допускається* до застосування

Особа, яка виконала
повірку

Підпис

П.І.Б.

ДОДАТОК Г

(довідковий)

ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРЮЧИХ ТА ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН

Таблиця Г.1 – Характеристики горючих речовин, що застосовують під час повірки методом безпосереднього звірення

Речовина	Температура спалаху, °С	Вогненебезпечні характеристики					
		Концентраційні з границями розповсюдження полум'я (НКГР)			Температурні з межами запалювання		
		нижня		верхня	нижня		верхня
		За об'ємом, %	г/см ³ при 20°С	За об'ємом, %	г/см ³ при 20°С	°С	°С
Етиловий спирт	Від 9 до 13	2,6	50,0	19,0	363,0	11,0	40,0
Петролейний ефір марки 40-70	Від -50 до 28	1,1	-	5,9	-	-	-
Авіаційний бензин Б-70	-34	0,79	37,0	5,16	-	-34	-4
Бензол	-11	1,4	45,0	7,1	239,0	-14	13

Таблиця Г.2 – Характеристики шкідливих речовин, що застосовують під час повірки методом безпосереднього звірення

Вихідна речовина для готування ПР	Агрегатний стан	Клас небезпеки*	Гранична допустима концентрація**, мг/м ³	Дія на організм людини
Етиловий спирт	п	4	1000	Легка наркотична дія
Петролейний ефір	п	4	300	Наркотична дія, дратує шкіру, викликає дерматит
Авіаційний бензин Б-70	п	4		Наркотична дія, дратує шкіру, викликає дерматит
Сірчана кислота	а	2	1	Викликає опіки слизистої оболонки шкіри
Бензол	п	4	5	Сильна наркотична дія, викликає сухість шкіри, свербіння. Небезпечний при прониканні в шкіру
Розчин Туле	а+п	1	0,01	Отруйна речовина, може викликати отруєння організму

*Клас небезпеки – згідно з [12]

**Гранично допустима концентрація – згідно з [10]

Примітка Г.1. Букви, що позначають агрегатний стан речовин в умовах перевірки, означають:
 п – пари або газу;
 а – аерозолі.

ДОДАТОК Д

(довідковий)

**СПІВВІДНОШЕННЯ МІЖ ЗНАЧЕННЯМИ ГУСТИНИ РОЗЧИНІВ
ТА ВМІСТОМ КОМПОНЕНТІВ**

Таблиця Д.1 - Залежність густини водно-спиртових розчинів ρ_{20} , кг/м³, від об'ємної частки спирту q , %, за температури 20 °С і нормального атмосферного тиску

q , %	ρ_{20} , кг/м ³	q , %	ρ_{20} , кг/м ³	q , %	ρ_{20} , кг/м ³	q , %	ρ_{20} , кг/м ³
0	998,2	26	967,0	52	926,2	78	864,8
1	996,7	27	965,8	53	924,2	79	859,3
2	995,3	28	964,6	54	922,1	80	859,3
3	993,8	29	963,4	55	920,0	81	856,5
4	992,4	30	963,4	56	917,9	82	853,7
5	991,0	31	962,2	57	915,7	83	850,8
6	989,7	32	961,0	58	913,6	84	847,9
7	988,4	33	959,7	59	911,4	85	844,9
8	987,2	34	958,4	60	909,1	86	841,9
9	985,9	35	957,0	61	906,9	87	838,9
10	984,7	36	955,6	62	904,6	88	835,7
11	983,6	37	954,2	63	902,3	89	832,5
12	982,4	38	951,2	64	900,0	90	829,2
13	981,2	39	949,6	65	897,6	91	825,9
14	980,0	40	948,0	66	895,2	92	822,4
15	978,9	41	946,4	67	892,8	93	818,9
16	977,8	42	944,8	68	890,4	94	815,2
17	976,8	43	943,1	69	888,0	95	811,4
18	975,9	44	941,3	70	885,5	96	807,5
19	974,6	45	939,5	71	883,0	97	803,3
20	973,6	46	937,7	72	880,5	98	799,0
21	972,5	47	935,9	73	877,9	99	794,2
22	971,4	48	934,0	74	875,4	100	789,2
23	970,3	49	932,1	75	872,8		
24	969,2	50	930,2	76	870,1		
25	968,1	51	928,2	77	867,5		

Таблиця Д.2 - Залежність густини ρ , кг/м³, водних розчинів етиленгліколю від об'ємної частки етиленгліколю q , %, за температури 20 °С і нормального атмосферного тиску

q , %	ρ , кг/м ³
20	1026
30	1040
40	1054
50	1066
53	1070
60	1078
66	1085
70	1089
80	1098
90	1106
100	1113

Таблиця Д.3 - Залежність густини ρ_{20} , кг/м³, водних розчинів цукру від масової частки цукру P , %, за температури 20 °С і нормального атмосферного тиску

P , %	ρ_{20} , кг/м ³	P , %	ρ_{20} , кг/м ³	P ,	ρ_{20} , кг/м ³
0	998,2	34	1146,3	68	1334,7
1	1002,1	35	1151,2	69	1340,9
2	1006,0	36	1156,2	70	1347,1
3	1009,9	37	1161,2	71	1353,4
4	1013,8	38	1166,2	72	1359,7
5	1017,8	39	1171,3	73	1366,1
6	1021,8	40	1176,4	74	1372,5
7	1025,9	41	1181,6	75	1378,9
8	1029,9	42	1186,7	76	1385,4
9	1034,0	43	1192,0	77	1391,9
10	1038,1	44	1197,2	78	1398,5
11	1042,3	45	1202,5	79	1405,1
12	1046,5	46	1207,8	80	1411,7
13	1050,6	47	1213,2	81	1418,3
14	1054,9	48	1218,6	82	1425,0
15	1059,1	49	1224,1	83	1431,8
16	1063,4	50	1229,5	84	1438,5
17	1067,8	51	1235,1	85	1443,4
18	1072,1	52	1240,6	86	1452,2
19	1076,5	53	1246,2	87	1459,1
20	1080,9	54	1251,8	88	1466,0
21	1085,4	55	1257,5	89	1473,0
22	1089,9	56	1263,2	90	1480,0
23	1094,4	57	1269,0	91	1487,0
24	1098,9	58	1274,7	92	1494,0
25	1103,5	59	1280,6	93	1501,1
26	1108,2	60	1286,4	94	1508,3
27	1112,8	61	1292,3	95	1515,4
28	1117,5	62	1298,3	96	1522,6
29	1122,2	63	1304,2	97	1529,9
30	1127,0	64	1310,2	98	1537,1
31	1131,7	65	1316,3	99	1544,4
32	1136,6	66	1322,4	100	1551,8
33	1141,4	67	1328,5		

У деяких випадках необхідно здійснювати перерахунок значень об'ємної частки спирту в масову частку та навпаки. Відповідні співвідношення значень наведено в таблицях Д.4, Д.5.

Таблиця Д.4 – Залежність масової частки спирту P , %, від об'ємної частки q , %, за температури 20 °С і нормального атмосферного тиску

$q, \%$	$P, \%$	$q, \%$	$P, \%$	$q, \%$	$P, \%$
0	0,0	34	28,04	68	60,27
1	0,79	35	28,91	69	61,33
2	1,59	36	29,78	70	62,39
3	2,38	37	30,65	71	63,46
4	3,18	38	31,53	72	64,54
5	3,98	39	32,41	73	65,63
6	4,78	40	33,30	74	66,72
7	5,59	41	34,19	75	67,82
8	6,40	42	35,09	76	68,94
9	7,20	43	35,99	77	70,06
10	8,02	44	36,89	78	71,19
11	8,83	45	37,80	79	72,33
12	9,64	46	38,72	80	73,48
13	10,64	47	39,64	81	74,64
14	11,27	48	40,56	82	75,81
15	12,09	49	41,49	83	77,0
16	12,92	50	42,43	84	78,19
17	13,74	51	43,37	85	79,40
18	14,56	52	44,31	86	80,62
19	15,39	53	45,26	87	81,86
20	16,21	54	46,22	88	83,11
21	17,04	55	47,18	89	84,38
22	17,87	56	48,15	90	85,66
23	18,71	57	49,13	91	86,96
24	19,54	58	50,11	92	88,29
25	20,38	59	51,00	93	89,63
26	21,2	60	52,09	94	91,00
27	22,06	61	53,09	95	92,41
28	22,91	62	54,09	96	93,84
29	23,76	63	55,11	97	95,30
30	24,61	64	56,13	98	96,81
31	25,46	65	57,15	99	98,38
32	26,32	66	58,19	100	100,0
33	27,18	67	59,23		

Таблиця Д.5 – Залежність об'ємної частки q , %, від масової частки спирту P , %, за температури 20 °С і нормального атмосферного тиску

У відсотках

P , %	q , %	P , %	q , %	P , %	q , %
0	0,00	34	40,78	68	75,16
1	1,26	35	41,90	69	76,06
2	2,52	36	43,01	70	76,95
3	3,77	37	44,12	71	77,83
4	5,02	38	45,22	72	78,71
5	6,27	39	46,31	73	79,58
6	7,51	40	47,39	74	80,45
7	8,75	41	48,47	75	81,31
8	9,98	42	49,55	76	82,16
9	11,21	43	50,61	77	83,00
10	12,44	44	51,67	78	83,84
11	13,66	45	52,72	79	84,67
12	14,89	46	53,77	80	85,49
13	16,10	47	54,81	81	86,31
14	17,32	48	55,84	82	87,12
15	18,53	49	56,87	83	87,92
16	19,74	50	57,89	84	88,71
17	20,95	51	58,90	85	89,49
18	22,15	52	59,91	86	90,26
19	23,35	53	60,91	87	91,03
20	24,54	54	61,91	88	91,78
21	25,74	55	62,89	89	92,53
22	26,92	56	63,88	90	93,27
23	28,11	57	64,85	91	94,00
24	29,29	58	65,82	92	94,71
25	30,46	59	66,78	93	95,42
26	31,63	60	67,74	94	96,11
27	32,79	61	68,69	95	96,80
28	33,95	62	69,63	96	97,47
29	35,11	63	70,57	97	98,12
30	36,25	64	71,50	98	98,76
31	37,40	65	72,42	99	99,39
32	38,53	66	73,34	100	100,0
33	39,66	67	74,25		

ДОДАТОК Ж
(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

1 Закон України «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 23.09.2015 № 1192, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 7 жовтня 2015 р. за № 1213/27658

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

6 ISO Guide 35:2017 Reference materials -- Guidance for characterization and assessment of homogeneity and stability

7 ISO Guide 31:2015 Reference materials – Contents of certificates, labels and accompanying documentation

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

9 ДБН В.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення

10 ДБН В.2.5-56-2014 Системи протипожежного захисту

11 ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація

12 ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування

13 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

14 НПАОП 40.1-1.01-97 Правила безпечної експлуатації електроустановок

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

16 ГОСТ 12.1.005-88 (2001) Система стандартів безпеки праці. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

17 ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартів безпеки праці. Вредные вещества. Классификация. Общие требования безопасности

прДСТУ____: 2017

18 ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

19 ГОСТ 12.4.009-83 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

20 ГОСТ 12.1.018-93 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования

21 ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление

22 ГОСТ 12.4.124-83 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования

23 ГОСТ 790-89 Межгосударственный стандарт. Мыло хозяйственное твердое и мыло туалетное. Правила приемки и методики выполнения измерений

24 ГОСТ 1012-72 Межгосударственный стандарт .Бензины авиационные. Технические условия

25 ГОСТ 1770-74 Межгосударственный стандарт. Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Технические условия . ГОСТ1770 відповідає вимогам ІСО 1042 та ІСО 4788

26 ГОСТ 4204-77 Реактивы. Кислота серная. Технические условия

27 ГОСТ 9147- 80 Посуда и оборудование фарфоровые. Технические условия

28 ГОСТ 12026 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия

29 ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы основные параметры и размеры

30 ГОСТ 13646-68 Термометры стеклянные ртутные для точных измерений. Технические условия

31 ГОСТ 22967-90 Шприцы медицинские инъекционные многократного применения. Общие технические требования

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

33 ТУ 25-042131-78 Мегаомметр М 4100/3. Технические условия

Код УКНД 17.020

Ключові слова: методика повірки, густина, вихідний еталон одиниці густини рідин, високоточні прилади, метод безпосереднього звірення, рідина – компаратор, абсолютна похибка.