



Пр ДСТУ _____ 20__

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ _____ :20__

Метрологія

АРЕОМЕТРИ СКЛЯНІ

Методика повірки

(Проект, перша редакція)

Київ

20__

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 _____
_____ 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__

II

II

ЗМІСТ

С.

	Вступ	
1	Сфера застосування.....	1
2	Нормативні посилання.....	2
3	Терміни та визначення понять.....	3
4	Позначки та скорочення.....	4
5	Повірка ареометрів методом гідростатичного зважування...	5
5.1	Операції повірки	5
5.2	Засоби повірки	5
5.3	Вимоги до кваліфікації персоналу	8
5.4	Умови проведення повірки	8
5.5	Вимоги щодо безпеки	8
5.6	Підготовка до проведення повірки	10
5.7	Проведення повірки	11
5.8	Обробка результатів вимірювання	16
5.9	Оформлення результатів повірки	18
6	Повірка ареометрів методом безпосереднього звіряння	19
6.1	Операції повірки	19
6.2	Засоби повірки	20
6.3	Вимоги до кваліфікації персоналу	25
6.4	Умови проведення повірки	25
6.5	Вимоги щодо безпеки	26
6.6	Підготовка до проведення повірки	26
6.7	Проведення повірки та обробка результатів вимірювання ...	28
6.8	Оформлення результатів повірки	33

Додаток А	(обов'язковий) Приготування референтного матеріалу густини рідин.....	34
Додаток Б	(довідковий) Стійка для сушіння ареометрів.....	41
Додаток В	(обов'язковий) Вимоги до змісту електронного протоколу повірки ареометрів.....	42
Додаток Г	(довідковий) Алгоритм вимірювання для метода гідростатичного зважування	43
Додаток Д	(довідковий) Скляний сифон.....	56
Додаток Ж	(довідковий) Скляна мішалка	57
Додаток К	(обов'язковий) Форма протоколу повірки ареометра методом звірення.....	58
Додаток Л	(довідковий) Характеристики горючих та шкідливих речовин..	59
Додаток М	(довідковий) Значення капілярних сталих рідин.....	61
Додаток Н	(довідковий) Бібліографія.....	62

ВСТУП

Цей стандарт застосовують для повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки – ареометрів скляних, що перебувають в експлуатації.

Цей стандарт не поширюється на ареометри скляні типу АКЛ та ареометри скляні для спирту з верхньою границею вимірювань об'ємної частки спирту вище ніж 100 %.

Під час розроблення стандарту було застосовано, OIML R 44 [33], ASTM E100 [34], BS 718 [35], DIN 12791 [36], DIN 12804 [37].

Цей стандарт містить два методи повірки ареометрів скляних:

- метод гідростатичного зважування, що базується на гідростатичному зважуванні ареометра скляного в одній робочій нетоксичній рідині, з встановленням рівня рідини на позначці шкали ареометру, яку перевіряють.

Цей метод забезпечує найвищу точність визначення метрологічних характеристик ареометрів скляних.

- метод безпосереднього звірення, що базується на безпосередньому звіренні показів еталонного ареометра і ареометра скляного, які занурено в одну рідину (референтний матеріал густини рідин).

Цей метод передбачає визначення похибки (поправки) для обмеженого числа позначок шкали ареометра скляного в межах його діапазону вимірювання (але не менше трьох), з використанням окремого референтного матеріалу для відповідної позначки шкали.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

МЕТРОЛОГІЯ

АРЕОМЕТРИ СКЛЯНІ

Методика повірки

METROLOGY

GLASS HYDROMETERS

Verification procedure

Чинний від _____

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт поширюється на ареометри скляні (далі – ареометри) та встановлює методику їх повірки.

1.2 Цей стандарт застосовують для проведення періодичної повірки, 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 ареометрів.

1.4 Під час повірки ареометрів необхідно додатково керуватись експлуатаційними документами на ареометри та засоби повірки, зазначені в 5.2 та 6.2 цього стандарту.

1.5 Міжповірочний інтервал ареометрів – 5 років відповідно до [5].

1.6 Повірка ареометрів, 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 5.5 та 6.5 цього стандарту.

1.8 У цьому стандарті використовують одиниці фізичних величин регламентовані у [3] та ДСТУ ISO 80000-4.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті наведено посилання на такі національні стандарти:

ДСТУ 4221:2003 Спирт етиловий ректифікований. Технічні умови

ДСТУ 7230:2011 Метрологія. Секундоміри механічні. Методика повірки (калібрування)

ДСТУ 7239:2011 ССБП. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація

ДСТУ Б А.3.2-12:2009 ССБП. Системи вентиляційні. 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 166:2009 Штангенциркулі. Технічні умови (ISO 3599-76, IDT)

ДСТУ ГОСТ 427:2009 Лінійки вимірювальні металеві. Технічні умови

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

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

ДСТУ EN 45501:2016 Метрологічні аспекти неавтоматичних зважувальних приладів (EN 45501:2015, IDT)

ДСТУ ISO 649-1:2016 Лабораторні вироби зі скла. Ареометри загального призначення. 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 80000-4:2016 Величини та одиниці. Частина 4. Механіка (ISO 80000-4: 2006, IDT)

ДСТУ OIML D 8:2008 Метрологія. Еталони. Вибір, визнання, застосування, зберігання та документація (OIML D 8:2004, IDT)

ДСТУ OIML D 23:2008 Метрологія. Принципи метрологічного контролю обладнання для повірки (OIML D 23:1993, IDT)

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

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

3.1 референтний матеріал (reference material, RM згідно[32])

Рідина певної густини, яку використовують під час проведення повірки за цим стандартом за методом безпосереднього звірення. Приготування RM наведено в додатку А цього стандарту

3.2 робоча рідина

Нетоксична рідина (наприклад, спирт етиловий ректифікований вищої очистки), яку використовують в установці гідростатичного зважування під час повірки.

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

У цьому стандарті використовують наступні скорочення:

ЕД – експлуатаційні документи;

ЗВТ – засоби вимірювальної техніки;

МХ – метрологічна характеристика;

ПЗ – програмне забезпечення;

РР – робоча рідина;

RM – референтний матеріал;

У цьому стандарті вжито позначення одиниць фізичних величин згідно з [3] та ДСТУ ISO 80000-4.

5 ПОВІРКА АРЕОМЕТРІВ МЕТОДОМ ГІДРОСТАТИЧНОГО ЗВАЖУВАННЯ

5.1 Операції повірки

5.1.1 Під час проведення повірки ареометрів (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
1	Зовнішній огляд	5.7.1	Так
2	Визначення метрологічних характеристик ареометрів	5.7.2	Так
2.1	Перевірка основної абсолютної похибки	5.7.2.1	Так
2.2	Перевірка абсолютної похибки термометра*	5.7.2.3	Так

*Проводять за наявності вбудованого термометра

5.1.2 У випадку отримання негативних результатів будь-якої з операцій повірка припиняється, ареометр визнається не придатним до застосування.

Примітка 2. У випадку проведення експертної повірки перелік операцій повірки може бути скорочений згідно з [2].

5.2 Засоби повірки

5.2.1 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.

Таблиця 2 – Еталони, необхідні для проведення повірки

Пункт(и) стандарту	Назва еталона, метрологічні характеристики
5.6.1, 5.6.2, 5.7.2	Еталон одиниці густини рідин*: – діапазон вимірювання від 650 кг/м ³ до 2000 кг/м ³ ; – розширена невизначеність вимірювання U не перевищує 0,004 кг/м ³ за довірчої ймовірності $P = 0,95$
* До складу еталону одиниці густини рідин входять: – установка гідростатичного зважування укомплектована вагою з найбільшою межею зважування не менше ніж 200 г та розширеною невизначеністю вимірювання при зважуванні U не більше ніж $\pm 0,2$ мг і рідинним циркуляційним термостатом з похибкою підтримки температури не більше ніж $\pm 0,01$ °C; – атестовані міри густини (поплавки)	

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

Пункт (и) стандарту	Засоби повірки, допоміжне обладнання, метрологічні або основні технічні характеристики
5.4	Вимірювач параметрів атмосфери Атмосфера-1: – діапазон вимірювань температури від 0 °C до 40 °C, границі допустимої абсолютної похибки $\pm 0,5$ °C; – 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
5.7.2.1,6)	Штангенциркуль згідно з ДСТУ ГОСТ 166 з ціною відліку за ноніусом 0,05 мм та такими МХ: – діапазон вимірювання від 0,010 мм до 150,000 мм; – границі допустимої абсолютної похибки $\pm 0,014$ мм
5.6.1	Циліндри скляні згідно з ДСТУ ГОСТ 18481 , місткістю 500 см ³ , 1000 см ³ і 2000 см ³ та ціною поділки відповідно - 5 см ³ , 10 см ³ , 20 см ³

Кінець таблиці 3

1	2
5.7.2.1.4	Лупа типу ЛП – 5 ^x середнього збільшення згідно з [29]
5.7.2.1	Секундомір 3 класу точності згідно з ДСТУ 7230, максимальна відносна похибка – $\pm (0,17/T + 0,00075) \%$, T – вимірюваний інтервал часу, у секундах
5.6.1	Лійка типу ВФ діаметром 75 мм згідно з [28]
5.6.1	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)
5.6.1,	Спирт етиловий ректифікований згідно з ДСТУ 4221
5.6.2	Вода дистильована згідно з ДСТУ ISO 3696
5.6.2	Стійка для сушіння див. додаток Б цього стандарту
5.6.2	Мило господарське тверде згідно з [21]
5.6.2	Тканина бавовняна типу мадаполам згідно з ДСТУ ГОСТ 29298

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

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

Примітка 4. Еталон одиниці густини рідин повинен бути каліброваним з дотриманням міжкалібрувального інтервалу. Простежуваність еталону повинна бути документально підтверджена.

Еталон повинен відповідати вимогам, встановленим у розділі 5 ДСТУ OIML D 8, ДСТУ OIML D 23

Примітка 5. Засоби повірки повинні мати чинні свідоцтва про повірку або сертифікати/свідоцтва про калібрування.

Примітка 6. Метрологічні та технічні характеристики допоміжного обладнання, необхідного для проведення повірки, повинні бути документально засвідчені. Вимоги до допоміжного обладнання встановлено в ДСТУ OIML D 23.

5.3 Вимоги до кваліфікації персоналу

5.3.1 Персонал, відповідальний за виконання робіт з повірки ареометрів, повинен відповідати вимогам [4].

5.3.2 Персонал, відповідальний за виконання робіт з повірки ареометрів, повинен вивчити порядок роботи з ареометрами, ЕД на ареометри і ЕД на засоби повірки та правила техніки безпеки на робочому місці.

5.4 Умови проведення повірки

Під час проведення повірки повинні виконуватися такі умови:

- температура навколишнього повітря – від $(18,0 \pm 0,5) \text{ }^\circ\text{C}$ до $(22,0 \pm 0,5) \text{ }^\circ\text{C}$;
- відносна вологість повітря – від 30 % до 80 %;
- атмосферний тиск – від 84 кПа до 107 кПа;
- температура РР повинна відповідати температурі градування ареометра $-T_{град} [(20 \pm 0,1) \text{ }^\circ\text{C}, (15 \pm 0,1) \text{ }^\circ\text{C}, (37 \pm 0,1) \text{ }^\circ\text{C}$ тощо]. Або температура РР повинна становити $(20 \pm 0,01) \text{ }^\circ\text{C}$, але при цьому, у формулі (Г.6) розрахунку дійсної густини, повинен застосовуватися поправочний коефіцієнт, що враховує об'ємне температурне розширення скла ($K_{\text{в}}$ ареометра);
 - нестабільність температури РР – $\pm 0,01 \text{ }^\circ\text{C}$;
 - напруга живлення мережі змінного струму – від 187 В до 242 В, частота $(50 \pm 1) \text{ Гц}$;
 - механічні впливи повинні бути відсутні;
 - вміст агресивних і токсичних компонентів у повітрі робочої зони
- в межах санітарних норм згідно з [14].

Умови проведення повірки повинні бути документовані у електронному протоколі повірки, форму якого наведено в додатку В цього стандарту.

5.5 Вимоги щодо безпеки

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

5.5.2 Приміщення, в яких виконують повірку, повинні бути обладнанні пожежною сигналізацією відповідно до [8] та забезпечені первинними засобами пожежогасіння згідно з [11] і [17].

5.5.3 Етиловий спирт (РР) є горючою речовиною. Об'ємна частка парів етилового спирту, що відповідає нижній концентраційній границі розповсюдження полум'я (НКГР) парів спирту у повітрі, складає 3,6 %.

Характеристики горючих та шкідливих речовин згідно з [15], наведено у додатку Л до цього стандарту.

5.5.4 Концентрація шкідливих та небезпечних речовин у повітрі робочої зони згідно з [14] не повинна перевищувати гранично допустиму концентрацію.

5.5.5 Обладнання у лабораторних приміщеннях повинно бути заземлене та захищене від статичної електрики згідно з вимогами [12], [13], [18], [19] та [20].

5.5.6 Приміщення, де виконують роботи з повірки, повинно бути обладнане припливно-витяжною вентиляцією згідно з [10] та ДСТУ БА.3.2-12, водопровідною системою та каналізацією згідно з [9], штучним освітленням згідно з [7], питною водою.

5.5.7 Під час повірки треба використовувати засоби індивідуального захисту згідно з ДСТУ 7239 та дотримувати вимог [12] і [16].

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

5.6 Підготовка до проведення повірки

5.6.1 Перед проведенням повірки необхідно:

- пересвідчитись у наявності метрологічного маркування за результатами оцінки відповідності для тих ареометрів, що введені в обіг після набуття чинності технічного регламенту [6], або свідоцтва про попередню повірку, відбитка повірочного тавра тощо;

- перевірити наявність ЕД на ареометри;

- за потреби, перевірити наявність документів, що підтверджують результати калібрування еталона та повірки чи калібрування допоміжних засобів повірки;

- підготувати еталон одиниці густини рідин та допоміжні засоби відповідно до їх ЕД;

5.6.2 Ареометри, 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. Заливають за допомогою лійки спирт у циліндр та занурюють ареометри, тримаючи їх за стрижень. Виміті ареометри та еталонні поплавки встановлюють у стійку для сушіння (див. додаток Б), і витримують до повного

висихання (не менше 30 хвилин). Для скорочення часу висихання допускається протирання ареометрів рушником з бавовняної тканини типу мадаполам. Вимите допоміжне скляне обладнання сушать на повітрі або в сушильній шафі.

Примітка 7. Після підготовки еталонних поплавків та ареометрів не дозволяється торкатися руками їх поверхні. Ареометри беруть тільки за верхній, вільний від шкали, кінець стрижня. Поплавок підчіплюють із стійки крючком для зважування або беруть з використанням бавовняно-паперової тканини.

5.6.3 Заливають РР у внутрішній циліндр термостатної ванни установки гідростатичного зважування. У якості РР використовують етиловий ректифікований спирт вищої очистки. Допускається використовувати у якості РР водно-спиртовий розчин з об'ємною часткою спирту не нижче 90%. Перед заливанням у внутрішній циліндр термостатної ванни РР фільтрують. Для попередження утворення повітряних бульбашок на внутрішній поверхні циліндра при заливці РР, струмінь надсилають не на дно циліндра, а на бічну поверхню.

5.7 Проведення перевірки

5.7.1 Зовнішній огляд

Зовнішній огляд проводять візуально.

Результати вважаються задовільними, якщо під час зовнішнього огляду встановлено:

- відсутність зовнішніх пошкоджень ареометрів;
- відсутність порушення закріплення баласту ареометрів;
- відсутність дефектів, що ускладнюють зчитування маркування ареометрів;
- наявність чіткого зображення поділки і цифрованих позначок шкали ареометрів.

Результати зовнішнього огляду документують в електронному протоколі повірки, форму якого наведено у додатку В цього стандарту.

5.7.2 Визначення метрологічних характеристик ареометрів

5.7.2.1 Перевірка основної абсолютної похибки

Перевірку основної абсолютної похибки ареометрів проводять для кожної оцифрованої позначки шкали. Вимірювання починають з нижньої позначки в наступній послідовності:

а) визначають густину РР

Густину РР визначають методом гідростатичного зважування за допомогою атестованої міри густини – еталонного поплавка (далі – поплавок) з комплекту еталона одиниці густини рідин.

Попередньо вимитий і висушений поплавок кріплять до нижнього підвісу ваги і проводять його зважування в РР відповідно до ЕД еталона одиниці густини рідин. Результат зважування поплавка – показання ваги $M_{пр}$, заносять до протоколу повірки автоматично.

Обчислення густини РР ρ_{pp} , в кілограмах на кубічний метр, відбувається автоматично комп'ютерним ПЗ.

Алгоритм обчислення густини РР наведено у додатку Г цього стандарту.

Отримане значення густини РР заносять до протоколу повірки автоматично.

Примітка 8. В процесі роботи поплавка повинен постійно перебувати в РР за винятком часу на проведення профілактичних робіт, пов'язаних із заміною РР.

б) визначають масу меніску, що утворюється навколо стрижня ареометрів, при зануренні їх в РР таким чином:

1) проводять декілька (від 3 до 6) заміри штангенциркулем діаметра стрижня впродовж шкали ареометрів d_i , у міліметрах, та обчислюють середнє значення \bar{d} за формулою:

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad (1)$$

Обчислене середнє значення діаметра стрижня заносять до протоколу;

2) масу меніску m , у кілограмах, обчислюють автоматично, алгоритм обчислення маси меніску, наведено у додатку Г цього стандарту;

в) проводять зважування ареометрів в повітрі. Зважують тримач з комплекту еталона одиниці густини рідин, прикріплюючи його до нижнього підвісу ваги. Тарують вагу. З використанням попередньо зваженого тримача кріплять ареометри до нижнього підвісу ваги так, щоб нижній кінець ареометра був від 8 мм до 12 мм вище рівня РР. Проводять зважування і визначають масу ареометрів в повітрі $M_{\text{ап}}$, г.

При повірці ареометрів з діапазоном вимірювання від 650 кг/м^3 до 850 кг/м^3 після зважування ареометра в повітрі окремо зважують спеціальну додаткову наважку з комплекту еталона одиниці густини рідин. Наважку закріплюють на підвісі так, щоб вона була занурена у РР на глибину, яка дорівнює приблизно половині довжини шкали ареометра.

Отримані результати заносять до протоколу повірки з допомогою комп'ютерного ПЗ еталона одиниці густини рідин автоматично;

г) проводять зважування ареометрів в РР. Ареометр із тримачем кріплять до нижнього підвісу ваги, занурюють у РР так, щоб рівень рідини перебував від однієї до двох поділок нижче, ніж позначка

шкали, на якій проводять вимірювання густини. За допомогою підйомного механізму або спеціалізованого витискувача для регулювання рівня, плавно піднімають рівень РР до позначки шкали ареометра, на якій проводять вимірювання густини. Всі операції виконують відповідно до ЕД еталона одиниці густини рідин. Якщо на шкалі ареометрів є напис: «Відлік по верхньому краю меніска», то рівень РР підводять так, щоб на позначці шкали, що повіряють, перебував верхній край меніска і, відповідно, якщо є напис: «Відлік по нижньому краю меніска» – нижній край меніска, якщо напис відсутній, повірку проводять по нижньому краю меніска.

При застосуванні телекамери, якщо вона входить до складу еталона одиниці густини рідин, спостереження за рівнем рідини ведеться на зображенні монітора комп'ютера.

У ручному режимі відліку показів необхідно дотримуватись наступних правил.

При відліку за верхнім краєм меніска спостерігають місце дотику верхнього краю меніска зі стрижнем ареометрів.

Для цього спостерігач дивиться трохи вище поверхні РР. Напрямок зору перпендикулярний до поверхні стрижня й збігається із площиною верхньої кромки меніска. Спостерігають бічні, затемнені частини меніска, по яким чіткіше видно межі.

При відліку за нижнім краєм меніска око спостерігача дивиться нижче рівня РР, щоб бачити основу меніска у формі еліпса. Поступово піднімаючи погляд, відзначають, як еліпс, звужуючись, переходить в пряму лінію й проектується на шкалу ареометрів.

Лінія дотику РР зі стрижнем ареометрів має форму кола, що лежить у горизонтальній площині. Відхилення лінії від кола свідчить про погану підготовку ареометра до повірки або забруднення РР. У

таких випадках повірку не проводять, повторюють підготовку ареометрів відповідно до 5.6.2, а РР фільтрують.

Ареометри витримують у РР не менше ніж 3 хвилини для вирівнювання їх температури з температурою РР і знімають покази ваг (M_{ap}).

Зважування ареометрів у РР проводять послідовно для всіх оцифрованих позначок шкали

Отримані дані заносять до електронного протоколу повірки автоматично;

д) обчислюють дійсне значення густини на оцифрованій позначці шкали, ареометрів ρ_d , у кілограмах на кубічний метр.

Алгоритм обчислення дійсного значення густини наведено у додатку Г цього стандарту.

Результати розрахунків заносять до протоколу повірки автоматично.

5.7.2.3 Перевірка абсолютної похибки вбудованого термометра

Абсолютну похибку термометра, вбудованого в ареометр, визначають у трьох різних точках, розподілених впродовж повного діапазону шкали вбудованого термометра.

Занурюють ареометр у ванну термостата, заповнену дистильованою водою, термостатованою до заданої температури.

Використовують метод безпосереднього звірення показів з дисплея термостата, з відповідним результатом вимірювання температури вбудованим термометром.

За результат вимірювання температури вбудованим термометром, для точки шкали в якій повіряють, приймають середнє арифметичне значення t_{cp} трьох результатів визначень.

Обчислюють абсолютну похибку вбудованого термометра Δt для точки шкали, в якій повіряють, як різницю між показами з дисплея

термостата та результатом вимірювання температури вбудованим термометром.

Результати визначення похибки вбудованого термометра у всіх перевірених позначках шкали вважають позитивними, якщо отримане значення не перевищує максимально допустиму похибку, встановлену під час оцінки відповідності за технічним регламентом [6] або національними стандартами, що надають презумпцію відповідності технічному регламенту [6].

Примітка 9. Для ареометрів, введених в обіг до набуття чинності [6], результати повірки вважають позитивними, якщо їх похибка не перевищує границі допустимої похибки, встановлені під час затвердження типу, або за результатами метрологічної атестації ареометрів.

5.8 Обробка результатів вимірювання

5.8.1 Основну абсолютну похибку ареометрів $\Delta\rho$, у кілограмах на кубічний метр, обчислюють за формулою:

$$\Delta\rho = \rho_i - \rho_{id}, \quad (1)$$

де ρ_i – значення густини, що відповідає значенню оцифрованої позначки шкали (показам) ареометра, кг/м³;

ρ_{id} – дійсне значення густини на позначці шкали ареометра, обчислене за формулою Г.6 з урахуванням невідповідності температури РР з номінальною температурою градування ареометра, кг/м³.

Примітка 10. Якщо ПЗ еталона густини рідин не забезпечує врахування поправочних коефіцієнтів на об'ємне температурне розширення скла, з якого виготовлено ареометр, то для урахування невідповідності температури РР з номінальною

температурою градування ареометра основну абсолютну похибку ареометрів визначають за формулою:

$$\Delta\rho_t = (\rho_i - \rho_{id}) + \beta \cdot (t - t_{PP}) \rho_{id} \quad (2)$$

де $\Delta\rho_t$ – основна абсолютна похибка ареометра, кг/м³;

ρ_i – значення густини, що відповідає значенню позначки шкали ареометра, на якій проводять перевірку абсолютної похибки ареометра, кг/м³;

β – коефіцієнт об'ємного розширення скла ареометра;

t – температура для якої визначається похибка (номінальна температура градування ареометра), °C;

t_{PP} – температура PP, при якій проводили вимірювання дійсної густини на позначці, на якій проводять перевірку абсолютної похибки ареометра, °C

ρ_{id} – дійсне значення густини на позначці шкали, на якій проводять перевірку абсолютної похибки ареометра, визначене за формулою Г.6, при $K_{\text{ареометра}} = 1$.

Результати визначення похибки ареометра у всіх перевірених позначках шкали вважають позитивними, якщо отримане значення (по модулю) не перевищує максимально допустиму похибку, встановлену під час оцінки відповідності за технічним регламентом [6] або національними стандартами, що надають презумпцію відповідності технічному регламенту [6].

Примітка 11. Для ареометрів, введених в обіг до набуття чинності [6], результати повірки вважають позитивними, якщо отримана похибка не перевищує границі допустимої похибки, встановлені під час затвердження типу, або за результатами метрологічної атестації ареометрів.

5.8.2 Під час використання еталону одиниці густини рідин комп'ютерне ПЗ повинно забезпечувати автоматичне обчислення поправки до цифрованих позначок ареометрів, які дорівнюють числовим значенням похибки, розрахованої за формулою (1), з протилежним знаком.

5.8.3 Обчислення результатів повірки та поправок, друкування протоколів повірки повинне здійснюватися автоматично з

використанням комп'ютерного ПЗ еталона одиниці густини рідин. Вимоги до змісту електронного протоколу повірки наведені у додатку В цього стандарту.

5.9 Оформлення результатів повірки

5.9.1 Результати повірки ареометрів вважають позитивними, якщо їх метрологічні і технічні характеристики відповідають вимогам технічного регламенту [6] або національним стандартам, що надають, презумпцію відповідності технічному регламенту [6].

Примітка 12. Для ареометрів, введених в обіг до набуття чинності [6], результати повірки вважають позитивними, якщо їх МХ не перевищують границь допустимих значень, встановлених під час затвердження типу або за результатами метрологічної атестації цих ареометрів.

5.9.2 Позитивні результати повірки ареометрів засвідчують оформленням свідоцтва про повірку ареометрів за формою згідно з додатком 2 до [2].

5.9.3 У разі якщо за результатами повірки ареометр визнано таким, що не відповідає встановленим вимогам, анулюють свідоцтво про повірку ареометра та оформлюють довідку про непридатність ареометра за формою згідно з додатком 4 до [2].

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

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

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

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

6 ПОВІРКА АРЕОМЕТРІВ МЕТОДОМ БЕЗПОСЕРЕДНЬОГО ЗВІРЕННЯ

6.1 Операції повірки

6.1.1 Під час проведення повірки ареометрів виконують операції, наведені в таблиці 4.

Таблиця 4

Ч.ч.	Найменування операції повірки	Номер пункту стандарту
1	Зовнішній огляд	6.7.1
2	Визначення метрологічних характеристик ареометрів	6.7.2
2.1	Перевірка основної абсолютної похибки	6.7.2.1
	Перевірка основної абсолютної похибки за температури, яка відмінна від 20 °С	6.7.2.2
2.2	Перевірка абсолютної похибки термометра*	6.7.2.4
*Проводять за наявності вбудованого термометра		

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

6.2 Засоби повірки

6.2.1 Перелік еталонів, засобів повірки та допоміжного обладнання, а також операції повірки (пункти цього стандарту), під час яких їх застосовано, зазначено в таблиці 5 та таблиці 6.

Таблиця 5 – Еталони, необхідні для проведення повірки

Пункт (и) стандарту	Назва еталона, метрологічні характеристики	Референтний матеріал	Тип ареометрів скляних, що повіряють
6.7.2.1.11	Набір еталонних ареометрів загального призначення: діапазон вимірювання від 650 кг/м ³ до 2 000 кг/м ³ ; ціна поділки 0,5 кг/м ³ розширена невизначеність вимірювання U не перевищує 0,1 кг/м ³ за довірчої ймовірності $P = 0,95$	Сірчано-водні розчини	Ареометри для морської води, АМВ
6.7.2.1.11	Набір еталонних ареометрів АК: діапазон вимірювання від 1560 кг/м ³ до 1620 кг/м ³ ; ціна поділки 0,2 кг/м ³ ; розширена невизначеність вимірювання U не перевищує 0,1 кг/м ³ за довірчої ймовірності $P = 0,95$	Сірчано-водні розчини	Ареометри для кислот АК та аналогічні
6.7.2.1.11	Набір еталонних цукромірів: діапазон вимірювання масової частки цукру від 0 % до 90 %; ціна поділки 0,1 %; розширена невизначеність вимірювання U не перевищує 0,03 % за довірчої ймовірності $P = 0,95$	Сірчано-водні розчини	Ареометри-цукроміри АСТ-1, АСТ-2, АС-1, АС-2, АС-3 та аналогічні
6.7.2.1.11	Набір еталонних скляних ареометрів для спирту: діапазон вимірювання об'ємної частки спирту від 0 % до 100 %; ціна поділки 0,1 %; розширена невизначеність вимірювання U не перевищує 0,02 % за довірчої ймовірності $P = 0,95$	Водно-спиртові розчини	Ареометри для спирту АСП-1, АСП-2, АСП-Т, АСП-3 від 0 % до 96 % включно та аналогічні;
		Суміші авіаційного бензину та бензолу	Понад 96 % до 100 % включно

Продовження таблиці 5

1	2	3	4
6.7.2.1.11	Набір еталонних ареометрів загального призначення: діапазон вимірювання від 650 кг/м ³ до 2000 кг/м ³ ; ціна поділки 0,5 кг/м ³ ; розширена невизначеність вимірювання U не перевищує 0,1 кг/м ³ за довірчої ймовірності $P = 0,95$	Суміші петролейного ефіру та бензолу	Ареометри загального призначення АОН-1, АОН-2, АОН-3, АОН-4 та аналогічні від 650 кг/м ³ до 730 кг/м ³ включно
		Суміші бензолу та петролейного ефіру	Понад 730 кг/м ³ до 850 кг/м ³ включно
		Водно-спиртові розчини	Понад 850 кг/м ³ до 950 кг/м ³ включно
		Сірчано-винні розчини	Понад 950 кг/м ³ до 1000 кг/м ³ включно
		Сірчано-водні розчини	Понад 1000 кг/м ³ до 1840 кг/м ³ включно
		Розчин Туле	Понад 1840 кг/м ³ до 2000 кг/м ³ включно
		Суміші петролейного ефіру та бензолу	Ареометри для нафти АН, АН-1, АНТ-1 та аналогічні; від 650 кг/м ³ до 750 кг/м ³ включно
		Суміші петролейного ефіру та бензолу	Понад 750 кг/м ³ до 850 кг/м ³ включно
		Водно-спиртові розчини	Понад 850 кг/м ³ до 950 кг/м ³ включно
		Сірчано-винні розчини	Понад 950 кг/м ³ до 1070 кг/м ³ включно
		Сірчано-водні розчини	Ареометри для урини АУ та аналогічні; від 1000 кг/м ³ до 1050 кг/м ³ включно
		Сірчано-водні розчини	Ареометри для електроліту; від 1000 кг/м ³ до 1400 кг/м ³ включно

Кінець таблиці 5

Пункт (и) стандарту	Назва еталона, метрологічні характеристики	Референтний матеріал	Тип ареометрів скляних, що повіряють
6.7.2.1.11	Набір еталонних ареометрів загального призначення: діапазон вимірювання від 650 кг/м ³ до 1840 кг/м ³ ; ціна поділки 0,5 кг/м ³ ; розширена невизначеність вимірювання U не перевищує 0,1 кг/м ³ за довірчої ймовірності $P = 0,95$	Сірчано-водні розчини	Ареометри для ґрунту АГ та аналогічні; від 995 кг/м ³ до 1030 кг/м ³ включно
		Сірчано-водні розчини	Ареометри-гідрометри АЕГ та аналогічні
³ 6.7.2.1.11	Набір еталонних ареометрів загального призначення: діапазон вимірювання від 990 кг/м ³ до 1200 кг/м ³ , ціна поділки 0,5 кг/м ³ , розширена невизначеність вимірювання U не перевищує 0,3 кг/м ³ за довірчої ймовірності $P = 0,95$	Сірчано-водні розчини	Ареометри для водних розчинів солі АСО-1, АСО-2
6.7.2.1.11	Набір еталонних ареометрів загального призначення: діапазон вимірювання від 990 кг/м ³ до 1050 кг/м ³ ціна поділки 0,5 кг/м ³ , розширена невизначеність вимірювання U не перевищує 0,3 кг/м ³ за довірчої ймовірності $P = 0,95$	Сірчано-водні розчини	Ареометри для водних розчинів укусної кислоти АУК-1, АУК-2, АУК-3, АУК-4 від 0 % до 10 % включ.
		Сірчано-винні розчини	Понад 10 % до 100 % включ
6.7.2.1.11	Набір еталонних ареометрів для молока діапазон вимірювання від, 1010-1040 кг/м ³ , ціна поділки 0,5 кг/м ³ , розширена невизначеність вимірювання U не перевищує 0,3 кг/м ³ за довірчої ймовірності $P = 0,95$	Сірчано-винні розчини	Ареометри для молока АМК

Таблиця 6 – Засоби повірки, допоміжне обладнання, необхідні для проведення повірки

Пункт (и) стандарту	Засоби повірки, допоміжне обладнання, метрологічні або основні технічні характеристики
6.4	Вимірювач параметрів атмосфери Атмосфера-1 з такими МХ: - діапазон вимірювань температури від 0 °С до 40 °С, границі допустимої абсолютної похибки $\pm 0,5$ °С; - діапазон вимірювань відносної вологості повітря від 10 % до 90 %, границі допустимої абсолютної похибки ± 2 %; - діапазон вимірювань атмосферного тиску від 650 гПа до 1080 гПа, границі допустимої абсолютної похибки – ± 1 гПа
6.4	Термостат: робочий діапазон температури – 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 – $\pm 0,1$ °С (наприклад типу Julabo F-33 MA)
6.7.2.1.11	Вага електрона спеціального класу точності з нижньою межею зважування не менше ніж 2 кг згідно з ДСТУ EN 45501
6.7.2.1.11	Штангенциркуль згідно з ДСТУ ГОСТ 166, з ціною відліку за ноніусом 0,05 мм та такими МХ: діапазон вимірювань від 0,010 мм до 150,000 мм; границі допустимої абсолютної похибки $\pm 0,014$ мм
A.10	Ареометри загального призначення згідно з ДСТУ ISO 649-1
6.6.1	Циліндри вимірювальні згідно з ДСТУ ГОСТ 18481, місткістю 500 см ³ , 1000 см ³ і 2000 см ³ ціна поділки відповідно - 5 см ³ , 10 см ³ , 20 см ³ , діаметром відповідно 90 мм, 115 мм, 140 мм, висотою відповідно 390 мм, 470 мм, 570 мм
6.7.2.1.2	Циліндр спеціальний, діаметром 140...170 мм і висотою не більше 500 мм
6.6.1	Тканини бавовняні міткалевої групи згідно з ДСТУ ГОСТ 29298
додаток А	Мензурки скляні згідно з [23], 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 [26], 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 [28], діаметром 150 мм, діаметром горловини 16 мм та висотою 230 мм
додаток А	Воронки фільтруючого типу лабораторні скляні згідно з [28], 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	Бутлі скляні місткістю 10 дм ³ з притертими пробками
6.6.3 додаток А	Сифон скляний згідно з додатком Д цього стандарту

Продовження таблиці 6

1	2
6.6.4	Мішалка скляна див. додаток Ж цього стандарту
5.6.2	Стійка для сушіння ареометрів див. додаток Б цього стандарту
6.6.3	Піпетки з хімічно стійкого скла згідно з [31], з однією міткою місткістю 50 см ³ , границі абсолютної похибки - $\pm 0,1$ см ³
6.7.2.1.4	Секундомір С1-2а, МХ наведено у ДСТУ 7230
6.7.2.3	Термометр скляний згідно з [30], типу В: клас точності 1,0; діапазон вимірювань від 0 °С до 100 °С; ціна поділки 0,1 °С
6.7.2.3	Термометр скляний типу А: згідно з [30], клас точності 1,0; діапазон вимірювань від 0 °С до 100 °С; ціна поділки 1 °С
6.6.4	Лінійка 500, згідно з ДСТУ ГОСТ 427 [33]
6.6.1	Папір фільтрувальний згідно з [27], швидкої фільтрації для якісних аналізів
6.7.2.1.3	Лупа типу ЛП – 5 ^x (середнього збільшення) згідно з [31]
6.6.1	Дистилятор типу АСД-4 або ДЭ-4
6.6.1	Спирт етиловий згідно з ДСТУ 4221
6.6.1	Засіб миючий синтетичний
6.6.1	Мило тверде господарське згідно з [21]
6.6.1	Вода дистильована за ДСТУ ISO 3696:
Додаток А	Ефір петролейний марки 40
Додаток А	Бензол, ч.д.а.(чистий для аналізу)згідно з [25]
Додаток А	Кислота сірчана х.ч.(хімічно чистий) згідно з [24]
Додаток А	Бензин-розчинник -авіаційний бензин згідно з [22] марки Б-70, який отримують на основі бензину прямої перегонки
Додаток А	Розчин Туле

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

Примітка 13. Співвідношення між розширеною невизначеністю вимірювань за довірчої ймовірності 0,95, що забезпечують еталонні ареометри, та

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

Примітка 14. Ареометри еталонні повинні бути калібровані з дотриманням міжкалібрувального інтервалу. Простежуваність еталонів повинна бути документально підтверджена.

Еталонні ареометри повинні відповідати вимогам, встановленим у розділі 5 ДСТУ OIML D 8, ДСТУ OIML D 23

Примітка 15. Засоби повірки повинні мати чинні свідоцтва про повірку або сертифікати/свідоцтва про калібрування.

Примітка 16. Метрологічні та технічні характеристики допоміжного обладнання, необхідного для проведення повірки, повинні бути документально засвідчені. Вимоги до допоміжного обладнання встановлено в ДСТУ OIML D 23.

6.3 Вимоги до кваліфікації персоналу

6.3.1 Вимоги до кваліфікації персоналу – згідно з 5.3 цього стандарту.

6.4 Умови проведення повірки

Під час проведення повірки повинні виконуватися такі умови:

- температура навколишнього повітря – від $(18,0 \pm 0,5) \text{ }^\circ\text{C}$ до $(22,0 \pm 0,5) \text{ }^\circ\text{C}$ (від $(15,5 \pm 0,5) \text{ }^\circ\text{C}$ до $(19,0 \pm 0,5) \text{ }^\circ\text{C}$ при повірці ареометрів для морської води);
- атмосферний тиск – від 84 кПа до 107 кПа
- відносна вологість повітря – до 80 %;
- температура RM – $(20,0 \pm 1,0) \text{ }^\circ\text{C}$ ($(17,5 \pm 1,0) \text{ }^\circ\text{C}$ при повірці ареометрів для морської води);
- різниця температури RM густини рідини в циліндрі з температурою повітря в приміщенні не більше ніж $2 \text{ }^\circ\text{C}$;
- нестабільність температури RM густини рідини – $\pm 1,0 \text{ }^\circ\text{C}$;

- напруга живлення мережі змінного струму – від 187 В до 242 В, частота (50±1) Гц;
- освітлення робочого місця – не менше ніж 300 лк.;
- механічні впливи повинні бути відсутні;
- вміст агресивних і токсичних компонентів у повітрі робочої зони – в межах санітарних норм згідно з [14].

Умови проведення повірки повинні бути документовані у протоколі повірки, форму якого наведено в додатку К до цього стандарту.

6.5 Вимоги щодо безпеки

6.5.1 При проведенні повірки необхідно дотримуватися вимог щодо безпеки умов праці, охорони навколишнього середовища, що наведено у 5.5 цього стандарту.

6.5.2 Компоненти, які входять до складу РМ густини рідини, що застосовують під час повірки, є токсичними та горючими речовинами і потребують обережного обходження під час використання та зберігання.

Характеристики горючих речовин і шкідливих речовин, що застосовують під час проведення повірки, наведені у додатку Л до цього стандарту.

6.5.3 Процес проведення повірки належить до робіт з шкідливими умовами праці.

6.6 Підготовка до проведення повірки

6.6.1 Перед проведенням повірки необхідно:

- пересвідчитись у наявності метрологічного маркування за результатами оцінки відповідності для тих ареометрів, що введені в обіг після введення технічного регламенту [8] або свідоцтва про попередню повірку, відбитка повірочного тавра тощо;

- перевірити комплектність ЕД;

- перевірити наявність документів, що підтверджують результати калібрування еталонів та повірки чи калібрування допоміжних засобів повірки;

- підготувати еталонні ареометри та допоміжні засоби відповідно до їх ЕД;

- еталонні ареометри і ареометри, що повіряють, а також допоміжне скляне обладнання промити та сушити відповідно до 5.6.2 цього стандарту. Під час занурення ареометрів у РМ густини рідини їх беруть за верхній, вільний від шкали, кінець стрижня. Скляний циліндр перед заповненням попередньо ополіскують РМ густини рідини.

6.6.2 Вибирають або готують РМ, густина рідини яких забезпечує перевірку ареометрів у не менше ніж трьох числових позначках, які розташовані в нижній, середній та верхній частинах шкали.

Приготування РМ густини рідини проводять згідно з додатком А цього стандарту.

6.6.3 Густину РМ вимірюють допоміжним робочим ареометром відповідного типу за температури, зазначеної на його шкалі. Температуру підтримують термостатом або виконують роботи у приміщенні, яке термостатують належним чином.

Покази доводять до оцифрованої позначки шкали допоміжного робочого ареометра з відхиленням, що не перевищує одну поділку, додаючи піпеткою, або з використанням сифону, в циліндр одну з вихідних рідин.

6.6.4 Рівень RM густини рідини у циліндрі, повинен бути від 3 см до 5 см нижче краю циліндра. Перед зануренням еталонного ареометра та ареометра, який повіряють у RM густини рідини її ретельно перемішують склянню мішалкою, креслення якої надано додатку Ж до цього стандарту, рухом вгору та вниз, спостерігаючи, щоб у рідину не потрапило повітря. Для повного перемішування досить від п'яти до семи подвійних рухів мішалкою.

6.7 Проведення повірки

6.7.1 Зовнішній огляд

Перевірка зовнішнього огляду – згідно з **5.7.1** цього стандарту.

6.7.2 Визначення метрологічних характеристик

6.7.2.1 Перевірка основної абсолютної похибки ареометрів та обробка результату вимірювання

6.7.2.1.1 Основну абсолютну похибку визначають методом звірення показів ареометрів, які повіряють, з показами еталонних ареометрів, занурюючи їх у один той же самий RM густини рідини. Типи еталонних ареометрів і RM вибирають відповідно до 6.2.1.

6.7.2.1.2 Ареометри повіряють не менше ніж у трьох оцифрованих позначках, розташованих у нижній, середній і верхній частині шкали. Перевіркупочинають з нижньої обраної позначки. Звірення показань ареометра з еталонним проводять не менш двох разів на кожній з обраних позначок.

Допускається повірка одночасно декількох однотипних ареометрів. При цьому варто застосовувати спеціальний циліндр, внутрішній діаметр якого не менший ніж 170 мм і висота не менша ніж

500 мм. У циліндр, заповнений РМ густини рідини, послідовно один за одним занурюють ареометри (не більше п'яти штук), попередньо підготовлені за 6.6.1. Останнім занурюють еталонний ареометр.

6.7.2.1.3 Ареометри занурюють до тих пір, доки до потрібної оцифрованої відмітки не залишиться від 3 мм до 4 мм. Потім ареометру дають можливість вільно плавати. Показання знімають через лупу після того, як ареометр припинить коливання уздовж своєї осі. Якщо ареометр буде занурений глибше, ніж зазначено, його витягають із розчину, знову готують до перевірки, а потім вдруге занурюють у РМ густини рідини. Якщо ареометр під час занурення не коливається уздовж своєї осі, його необхідно підняти на від 3 см до 4 см і знову опустити.

Ареометри не повинні торкатися стінок циліндра та один одного. Для запобігання торкання використовують металевий гачок.

6.7.2.1.4 Покази з ареометрів знімають по верхньому краю меніска, якщо на шкалі або на смужці, вкладеної у середину корпуса, є напис «Відлік по верхньому краю меніска», або по нижньому краю, якщо напис про форму відліку відсутній. Покази знімають через 3 хвилини після занурення ареометрів у РМ густини рідини.

6.7.2.1.5 Покази еталонних ареометрів всіх типів знімають за нижнім краєм меніску через 5 хвилин після їхнього занурення у РМ густини рідини. При цьому око повірника перебуває нижче рівня РМ настільки, щоб бачити основу меніска у формі еліпса. Поступово піднімаючи око, відзначають, як еліпс, звужуючись, переходять в пряму лінію, що проектується на шкалу еталонного ареометра.

6.7.2.1.6 При відліку за верхнім краєм меніска спостерігають місце дотику верхнього краю меніска зі стрижнем ареометра. Для цього повірник дивиться трохи вище поверхні рідини. Напрямок зору перпендикулярний до поверхні стрижня й збігається із площиною

верхнього краю меніска. Спостерігають бічні, затемнені частини меніска, тому, що по них чіткіше видні межі.

6.7.2.1.7 Лінія дотику RM густини рідини зі стрижнем ареометра має форму кола, що лежить у горизонтальній площині. Відхилення лінії від кола свідчить про погану підготовку ареометра до повірки або забруднення поверхні RM. У таких випадках повірку не проводять, а повторюють підготовку ареометра, як зазначено у 6.6.1, а RM густини рідини фільтрують.

6.7.2.1.8 Якщо при знятті показів лінія меніску (його нижній або верхній край) збігається з одним зі штрихів числової позначки шкали, то покази ареометра відповідають значенню цього штриха. У тому випадку, якщо ця лінія лежить між двома штрихами, то видиму частину поділки відраховують візуально в десятих частках найменшої поділки шкали у порівнянні із сусідніми та виражають у частках одиниці вимірювання шкали густини (об'ємної, масової частки).

У ареометрів, значення яких зростають зверху вниз, покази під час відліку за верхнім краєм меніска додають до значення, що відповідає найближчому видимому над меніском штриху числової позначки, а при відліку за нижнім краєм – віднімають від значення, що відповідає найближчому видимому штриху числової позначки під меніском.

6.7.2.1.9 Після повірки ареометрів на першій позначці їх промивають у проточній воді, протирають спиртом і сушать на повітрі, після чого приступають до повірки на наступній позначці.

Ареометри, що повіряють у водно-спиртовому розчині з об'ємною часткою спирту не нижче ніж 70 %, сушать на повітрі і перевіряють на наступній позначці.

6.7.2.1.10 Під час виймання ареометрів скляних з RM густини рідини еталонний ареометр піднімають від 5 см до 6 см так, щоб

коливання рідини не замочило суху частину стрижня. У випадку продовження повірочних робіт, RM ретельно перемішують, еталонний ареометр притискають до стінки циліндра, не виймаючи його з рідини.

6.7.2.1.11 Абсолютну похибку ареометрів в залежності від їх призначення, визначають наступним чином.

1) ареометри для морської води й для молока повіряють методом порівняння з еталонними ареометрами в RM густини рідини, наведених в 6.2.1 цього стандарту

До показів ареометра, що повіряють, додають поправку на капілярність $\Delta\rho_k$, яку обчислюють за формулою:

$$\Delta\rho_k = \frac{(a_2 - a_1) \cdot K \cdot n \cdot d \cdot \rho^2}{M}, \quad (2)$$

де a_1 – капілярна стала рідини, для якої призначений ареометр скляний (молоко, морська вода), наведена у додатку М цього стандарту, м²;

a_2 – капілярна стала сірчано-винного розчину наведена у додатку М цього стандарту, м²;

K – коефіцієнт, що дорівнює 10³ кг/м³ (одиниць відносної густини) для ареометрів АМВ і 1 кг/м³ для ареометрів АМ;

ρ – відлік за ареометром, у відносних одиницях густини (ураховують з похибкою не більше 0,01 одиниць відносної густини) або в кг/м³ для ареометрів для молока;

d – діаметр стрижня ареометра, м (вимірюють з похибкою не більше ніж 1·10⁻⁴ м в місці відліку показів);

M – маса ареометра, кг (результат зважування визначають з похибкою не більше ніж 5·10⁻⁴ кг).

Примітка 17. Капілярну постійну для будь-якої рідини можна розрахувати за формулою:

$$a = \sigma / (\rho g),$$

де σ – коефіцієнт поверхневого натягу рідини, мН/м;

ρ – густина, для якої визначається капілярна постійна, кг/м³;

g – прискорення вільного падіння, м/с².

Абсолютну похибку ареометра на позначці, що повіряють $\Delta\rho_0$, у кілограмах на кубічний метр (одиницях відносної густини), обчислюють за формулою:

$$\Delta\rho_0 = \rho_k - \rho_0, \quad (3)$$

де ρ_k – покази ареометра, що повіряють, з урахуванням поправок на капілярність, кг/м³ (одиниця відносної густини);

ρ_0 – покази еталонного ареометра з урахуванням поправок за свідоцтвом калібрування, кг/м³ (одиниця відносної густини);

2) ареометри загального призначення, ареометри для нафти, ареометри для урини, ареометри для електроліту, ареометри для кислот, ареометри для спирту, ареометри-цукроміри, ареометри для ґрунту, гідрометри повіряють методом безпосереднього звірення з еталонними ареометрами в відповідних RM густини рідини, наведених в 6.2.1.

За абсолютну похибку ареометра, на позначці, що повіряють, приймають різницю між показами ареометра і виправленим показанням еталонного ареометра, вказаним в свідоцтві про його калібрування. Абсолютну похибку ареометра, що повіряють, обчислюють за формулою (3).

6.7.2.2 Визначення абсолютної похибки ареометрів Δ_t , у кілограмах на кубічний метр, за температури відмінної від 20 °С проводять шляхом перерахунку за формулою:

$$\Delta_t = \Delta_{20} + \beta_{\text{ареометра}} \cdot (t - 20) \rho_0,$$

де Δ_{20} – основна абсолютна похибка ареометра за температури 20 °С;

$\beta_{\text{ареометра}}$ – коефіцієнт об'ємного температурного розширення скла ($25 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$);

t – номінальна температура градування ареометра, °С;

ρ_0 – показання еталонного ареометра з врахуванням його поправки, кг/м³.

6.7.2.3 Результати вимірювань та розрахунків та інші дані, отримані під час проведення повірки документують в протоколі повірки, наведеному у додатку К цього стандарту.

Результати визначення похибки ареометра у всіх перевірених позначках шкали вважають позитивними, якщо отримане значення не перевищує максимально допустиму похибку (по модулю), встановлену під час оцінки відповідності за технічним регламентом [6] або національними стандартами, що надають презумпцію відповідності технічному регламенту [6].

Примітка 18. Для ареометрів, введених в обіг до набуття чинності [6], результати повірки вважають позитивними, якщо їх похибка (по модулю) не перевищує границі допустимої похибки, встановлені під час затвердження типу, або за результатами метрологічної атестації цих ареометрів.

6.7.2.4. Визначення абсолютної похибки термометра

Визначення абсолютної похибки термометра, вбудованого в ареометр, проводять згідно з 5.7.2.3 цього стандарту.

6.8 Оформлення результатів повірки

Оформлення результатів повірки у відповідно до 5.9 цього стандарту

ДОДАТОК А

(обов'язковий)

ПРИГОТУВАННЯ РЕФЕРЕНТНОГО МАТЕРІАЛУ (RM) ГУСТИНИ РІДИН

A.1 Для перевірки ареометрів 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 RM 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.

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

A.3 Для приготування RM 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 RM, обернено пропорційні цим різницям.

A.4 Для приготування водно-спиртових RM 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 , %, й 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 RM 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.

A.5 При розрахунку об'ємів для приготування RM водно-спиртових розчинів з дистильованої водою останню приймають за водно-спиртовий розчин з нульовою об'ємною часткою. Розрахунок виконують згідно з формулою (Б.2).

A.6 Для приготування RM 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 RM сірчано-водних розчинів для перевірки ареометрів – цукромірів і гідрометрів попередньо визначають густину необхідних розчинів за температури 20 °С, що відповідає об'ємній частці цукру і етиленгліколю в розчині на позначках шкали, ареометра, що повіряють (додаток Г). Розрахунок об'єму сірчаної кислоти і дистильованої води виконують згідно з формулою (А.2).

A.8 RM 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 (А.2).

A.9 Під час обчислення об'ємних часток компонентів RM 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 RM сірчано-винних і сірчано-водних розчинів сірчану кислоту додають до води або спирту невеликими порціями, уникаючи сильного розігрівання розчину. Після приготування RM фільтрують її через фільтр з пористою пластинкою і попередньо вимірюють густину RM робочим ареометром типу АОН-1.

Очищені RM густини рідин не повинні містити повітряних пухирців і повинні бути за складом однорідні.

RM густини рідин, які були приготовлені заздалегідь, і зберігалися поза приміщенням, заносять у приміщення, де проводять повірку, не пізніше, ніж за 2 години.

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

RM густини рідин зберігають у темних приміщеннях.

A.11 Приклади розрахунку об'ємів компонентів, що змішують, для приготування RM густини рідин.

A.11.1 Розрахунок об'ємів компонентів, що змішують, для приготування RM 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:

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

Отже, для одержання RM 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 RM 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 Г 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 RM 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 RM 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 RM 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 RM 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 Г).

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 RM 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 RM заданої густини беруть 1,2 частини за об'ємом води і одну частину розчину Туле.

ДОДАТОК Б
 (довідковий)
СТІЙКА ДЛЯ СУШІННЯ

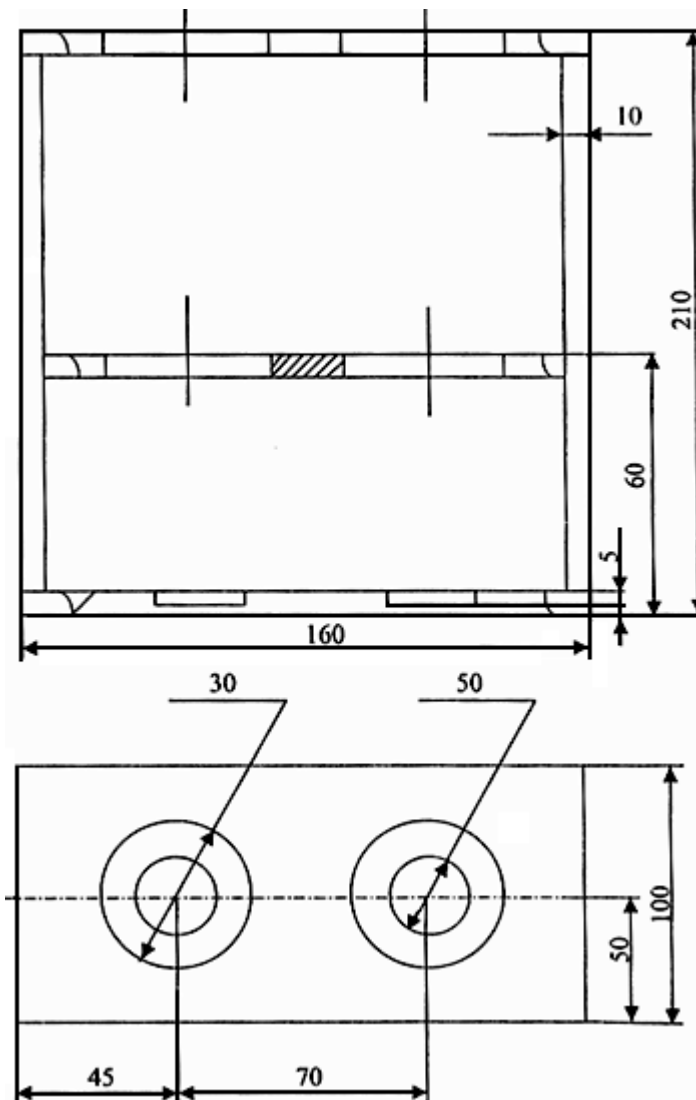


Рисунок Б.1 – Креслення стійки для сушіння ареометрів та еталонних поплавків

ДОДАТОК В
(обов'язковий)

ВИМОГИ

**ДО ЗМІСТУ ЕЛЕКТРОННОГО ПРОТОКОЛУ ПОВІРКИ АРЕОМЕТРІВ
МЕТОДОМ ГІДРОСТАТИЧНОГО ЗВАЖУВАННЯ**

1 Електронний протокол повірки повинен містити такі дані:

- 1) дата протоколу;
- 2) умови навколишнього середовища;
- 3) заводський номер, рік випуску з виробництва ареометру та кому належить;
- 4) тип ареометру;
- 5) призначення ареометру;
- 6) виміряне значення діаметру стержня впродовж шкали ареометрів d_i у міліметрах, та його середнє значення \bar{d} ;
- 7) діапазон вимірювання густини (вмісту), кг/м³ (%);
- 8) масу ареометрів в повітрі;
- 9) допустима похибка (основна абсолютна похибка ареометра);
- 10) отримана похибка (поправки до цифрованих позначок ареометрів, які дорівнюють числовим значенням похибки, з протилежним знаком);
- 11) висновок за перевіркою похибки: у границях/поза границями допустимих значень;
- 12) результат повірки: придатний/непридатний;
- 13) прізвище та ініціали персоналу, який виконував роботи з повірки.

ДОДАТОК Г

(довідковий)

**АЛГОРИТМ ВИМІРЮВАННЯ, ЩО ЙОГО РЕАЛІЗОВАНО У
КОМП'ЮТЕРНОМУ ПЗ ДЛЯ МЕТОДА ГІДРОСТАТИЧНОГО
ЗВАЖУВАННЯ**

Г.1 Забезпечення умов вимірювання

Для реалізації повірки методом гідростатичного зважування особливе значення має забезпечення умов проведення вимірювань, а саме, – температурних умов.

Як правило, густина речовини збільшується під час зниження та знижується під час збільшення температури. Залежність густини від температури відповідає формулі:

$$\rho_2 = \frac{\rho_1}{1 + \beta \cdot (t_2 - t_1)}, \quad (\text{Г.1})$$

де ρ_1 – густина за температури t_1 , кг/м³;

ρ_2 – густина за температури t_2 , кг/м³;

β – середній коефіцієнт об'ємного теплового розширення речовини в інтервалі від t_2 до t_1 , С⁻¹;

Температура РР під час вимірювання густини t звичайно відрізняється від стандартної температури t_0 , за якою проводилось градування ареометра скляного. У зв'язку з цим з'являється поправка, яка враховує зміну об'єму ареометра.

Величину поправки Δ'_t , у кілограмах на кубічний метр, обчислюють за формулою:

$$\Delta'_i = \beta_c \cdot (t_0 - t) \cdot \rho, \quad (\text{Г.2})$$

де β_c – коефіцієнт об'ємного теплового розширення скла, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;

$$\beta_c = 0,000025 \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}.$$

Примітка Г.1. Якщо температура рідини вища нормальної температури ареометра скляного, його об'єм збільшиться, у наслідок розширення скла, збільшиться виштовхуюча сила, і покази будуть більші від дійсного значення густини, необхідна поправка буде мати знак мінус. Якщо температура рідини менша нормальної температури ареометра – поправка буде мати знак плюс.

У еталоні одиниці густини рідин для усунення необхідності внесення поправок, яке вносить додаткову похибку в результат вимірювань, реалізовано інший підхід.

Система термостатування РР еталона одиниці густини та підтримання температури у приміщенні забезпечує підтримання температури РР та ареометра скляного, що повіряють, за стандартної температури $20,00 \text{ } ^{\circ}\text{C}$ з допустимим відхиленням $\pm 0,02 \text{ } ^{\circ}\text{C}$ та нестабільністю сталого значення температури $\pm 0,02 \text{ } ^{\circ}\text{C}$. Зміна густини та поправки згідно формулою (Г.2) у цьому випадку стають незначними та у подальших обчисленнях не враховуються.

Примітка Г.2. Під час повірки методом безпосереднього звіряння вплив температури у деякій мірі нівелюється тим, що робочі та еталонні ареометри знаходяться за тією же самою температурою R_M густини рідини, а її допустиме відхилення від стандартної вносить незначну додаткову похибку, якою можна у порівнянні з допустимою похибкою ареометрів скляних знехтувати.

Г.2 Обчислення густини

Густину РР ρ_{pp} , у кілограмах на кубічний метр, обчислюють за формулою:

$$\rho_{pp} = \frac{M_n - \left(\frac{1 - e_s}{8000}\right) \cdot M_{np}}{V_n \cdot K_{\beta}}, \quad (\text{Г.3})$$

де ρ_{PP} – густина PP, кг/м³;

M_{PP} – результат зважування поплавка в PP, кг;

e_v – густина повітря з урахуванням атмосферного тиску і температури, кг/м³;

8000 – умовна густина матеріалу наважок ваг, кг/м³.

M_p і V_p – маса і об'єм поплавка, визначені з сертифіката на поплавок, кг і м³ відповідно. Масу і об'єм поплавка, визначені з сертифіката необхідно брати у відповідності до температури, за якої проводилось зважування поплавка у PP;

K_β – поправочний коефіцієнт, що враховує об'ємне температурне розширення скла з якого виготовлено поплавок.

Якщо PP має температуру відмінну від температури атестації поплавка (наприклад температура рідини 15 °С, а поплавка атестований тільки при 20 °С), то при визначенні густини PP повинен враховуватися поправочний коефіцієнт K_β , що враховує об'ємне температурне розширення скла з якого виготовлено поплавок (як правило міри густини виготовляються з боросилікатних стекол із середнім коефіцієнтом об'ємного температурного розширення скла $\beta_{i\alpha} = (9,9 \pm 0,2) \times 10^{-6} \hat{E}^{-1}$)

$$K_\beta = 1 + \beta_{мг} \times (t_{PP} - t_{атестації \cdot мг})$$

де $\beta_{мг}$ – коефіцієнт об'ємного розширення скла міри густини (поплавок);

t_{PP} – поточна температура PP, густину якої визначають;

$t_{атестації \cdot мг}$ – температура, при якій атестовано масу і об'єм поплавка

Примітка Г.3. У випадку використання в складі установки електронних ваг значення виразу $(1 - e_v / 8000)$ приймають за одиницю.

Г.3 Обчислення маси меніска

Масу меніска m , у кілограмах, який утворюється навколо стрижня ареометра під час занурення його у РР обчислюють за формулою:

$$m = \frac{\pi \cdot \bar{d} \cdot \sigma_{pp}}{g}, \quad (\text{Г.4})$$

де π – число Пі;

g – прискорення сили тяжіння, м/с²;

\bar{d} – середнє значення діаметра стрижня ареометра, мм;

σ_{pp} – коефіцієнт поверхневого натягу РР, мН/м.

Масу меніску m , у кілограмах,, який утворюється навколо стрижня ареометра під час занурення його у рідину для якої застосовують ареометр, обчислюють за формулою:

$$m = \frac{\pi \cdot \bar{d} \cdot \sigma_{ррекс}}{g},$$

(Г.5)

де $\sigma_{ррекс}$ – коефіцієнт поверхневого натягу рідини, в якій експлуатується ареометр [мН/м], який відповідає температурі градування ареометра.

$\sigma_{ррекс}$ – коефіцієнт поверхневого натягу рідини, для якої застосовують ареометр, мН/м.

Примітка Г.4. Значення коефіцієнтів поверхневого натягу рідин наведено згідно з ДСТУ ГОСТ 8.428.

Г.4 Обчислення дійсного значення густини

Дійсне значення густини на позначці шкали ареометра скляного, $\rho_{\text{рід}}$, у кілограмах на кубічний метр, обчислюють за формулою:

$$\rho_{\text{ш}} = \frac{\frac{1 - e_n}{8000} \cdot M_{\text{ан}} + m'}{\left(\frac{1 - e_p}{8000} \cdot (M_{\text{ан}} - M_{\text{ар}}) + m\right) \cdot K_{\text{ареометра}}} \cdot (\rho_{\text{рр}} - e_p) + 1,205, \quad (\text{Г.6})$$

де $M_{\text{ан}}$ – маса ареометра в повітрі, кг;

e_n – густина повітря під час зважування ареометра в повітрі, кг/м³;

e_p – густина повітря під час зважування ареометра в РР, кг/м³;

m – маса меніска, що утворюється навколо стрижня ареометра на позначці шкали, що повіряється в РР, кг;

m' – маса меніска, що утворюється навколо стрижня ареометра скляного на позначці шкали, що повіряється для рідини, у якій експлуатується ареометр, кг;

$M_{\text{ар}}$ – маса ареометра (показання ваг) у РР, кг;

$\rho_{\text{рр}}$ – значення густини РР на момент зважування, кг/м³;

1,205 кг/м³ – густина повітря за умов: відносна вологість – 45 %; температура – 20 °С; атмосферний тиск – 760 мм рт. ст.

$K_{\text{ареометра}}$ – поправочний коефіцієнт, що враховує об'ємне температурне розширення скла з якого виготовлений ареометр (як правило ареометри виготовляються з скла із середнім коефіцієнтом об'ємного температурного розширення $\beta_{\text{ареометра}} = (25 \pm 2) \times 10^{-6} \cdot K^{-1}$)

$$K_{\text{ареометра}} = 1 + \beta_{\text{ареометра}} \times (t_{\text{унноміналь}} - t_{\text{РР}}),$$

де $\beta_{\text{ареометра}}$ – коефіцієнт об'ємного розширення скла ареометра;

$t_{\text{РР}}$ – поточна температура РР:

$t_{\text{номінальна}}$ – температура, для якої ареометр градуйований, і при якій він повинен експлуатуватися.

Примітка Д.5. У випадку використання у складі еталона електронних ваг значення виразів $1 - e_n^a / 8000$ і $1 - e_p^n / 8000$ приймають за одиницю.

Г.5 Співвідношення між значеннями густини розчинів та вмісту компонентів

Більшість спиртомірів та цукромірів градуйовані в об'ємних частках спирту та цукру в розчинах, відповідно. Комп'ютерне ПЗ еталону одиниці густини рідин здійснює перерахунок густини в об'ємну частку автоматично.

Співвідношення між густиною та об'ємною часткою відповідних компонентів наведено в таблицях Г.1-Г.3, та Г.6-Г.10

Таблиця Г.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 Г.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 Г.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 Г.4, Г.5.

Таблиця Г.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 Г.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		

Таблиця Г.6 Залежність густини водних розчинів солі (NaCl) (кг/м³) від концентрації солі в масових частках (P, %) за температури 20°C и нормальному атмосферному тиску

P %	$\rho, \text{кг/м}^3$	P %	$\rho, \text{кг/м}^3$
0	998,2	18	1131,0
5	1033,5	20	1147,0
10	1070,0	22	1164,0
15	1108,0	25	1188,5

Таблиця Г.7 Залежність густини (ρ кг/м³) і коефіцієнта поверхневого натягу (σ мН/м) водних розчинів етиленгліколя від концентрації етиленгліколя в об'ємних частках (q %) за температури 20°C та нормальному атмосферному тиску

q %	$\rho, \text{кг/м}^3$	$\sigma, \text{мН/м}$	q %	$\rho, \text{кг/м}^3$	$\sigma, \text{мН/м}$
0	998,2	72,6	60	1078	55,21
10	1011	68,85	70	1089	52,83
20	1026	64,76	80	1098	51,35
30	1040	61,92	90	1106	49,75
40	1054	60,44	100	1113	48,4
50	1066	57,03			

Таблиця Г.8 Залежність густини (ρ кг/м³) та коефіцієнта поверхневого натягу (σ мН/м) морської води за температури 15°C та нормальному атмосферному тиску

$\rho, \text{кг/м}^3$	$\sigma_{15}, \text{мН/м}$	$\rho, \text{кг/м}^3$	$\sigma_{15}, \text{мН/м}$
1000	74,62	1020	75,62

1010	75,12	1030	76,22
------	-------	------	-------

Таблиця Г.9 Залежність густини (ρ кг/м³) та коефіцієнта поверхневого натягу (σ мН/м) водних розчинів уксусної кислоти від концентрації уксусної кислоти у масових частках (P %) за температури 20°C та нормальному атмосферному тиску

P %	ρ_{20} кг/м ³	σ_{20} мН/м	P %	ρ_{20} кг/м ³	σ_{20} мН/м	P %	ρ_{20} кг/м ³	σ_{20} мН/м	P %	ρ_{20} кг/м ³	σ_{20} мН/м
0	998,2	72,75	26	1033,8	37,63	52	1059	32,87	78	1070	29,79
1	999,60	66,29	27	1034,9	37,37	53	1059,7	32,73	79	1070	29,69
2	1001,20	60,89	28	1036,1	37,11	54	1060,4	32,58	80	1070	29,59
3	1002,60	57,05	29	1037,2	36,85	55	1061,1	32,45	81	1069,9	29,49
4	1004,10	54,30	30	1038,4	36,59	56	1061,8	32,33	82	1069,8	29,39
5	1005,50	51,83	31	1039,5	36,33	57	1062,4	32,21	83	1069,6	29,29
6	1006,90	50,24	32	1040,6	36,14	58	1063,1	32,09	84	1069,3	29,19
7	1008,40	48,64	33	1041,7	35,96	59	1063,7	31,97	85	1068,9	29,09
8	1009,80	47,44	34	1042,8	35,77	60	1064,2	31,85	86	1068,5	28,99
9	1011,20	46,25	35	1043,8	35,59	61	1064,8	31,73	87	1068	28,90
10	1012,60	45,32	36	1044,9	35,40	62	1065,3	31,61	88	1067,5	28,80
11	1014,00	44,42	37	1045,9	35,22	63	1065,8	31,49	89	1066,8	28,70
12	1015,40	43,70	38	1046,9	35,03	64	1066,2	31,36	90	1066,1	28,60
13	1016,80	43,11	39	1047,9	34,85	65	1066,6	31,24	91	1065,2	28,50
14	1018,2	42,52	40	1048,8	34,66	66	1067,1	31,12	92	1064,3	28,40
15	1019,5	41,93	41	1049,8	34,48	67	1067,5	31,00	93	1063,2	28,30
16	1020,9	41,33	42	1050,7	34,32	68	1067,8	30,88	94	1061,9	28,20
17	1022,3	40,80	43	1051,6	34,18	69	1068,2	30,76	95	1060,5	28,10
18	1023,6	40,40	44	1052,5	34,03	70	1068,5	30,64	96	1058,8	28,01
19	1025	40,01	45	1053,4	33,89	71	1068,7	30,52	97	1057	27,91
20	1026,3	39,61	46	1054,2	33,74	72	1069	30,40	98	1054,9	27,81
21	1027,6	39,21	47	1055,1	33,60	73	1069,3	30,28	99	1052,4	27,71
22	1028,8	38,82	48	1055,9	33,45	74	1069,4	30,18	100	1049,8	27,61
23	1030,1	38,42	49	1056,7	33,31	75	1069,6	30,08			
24	1031,3	38,15	50	1057,5	33,16	76	1069,8	29,98			
25	1032,6	37,89	51	1058,2	33,02	77	1069,9	29,88			

Таблиця Г.10 Залежність густини (ρ кг/м³) та коефіцієнта поверхневого натягу (σ мН/м) молозива за температури 37°C та нормальному атмосферному тиску

ρ , кг/м ³	σ_{15} , мН/м
1030	52,00
1070	52,00

ДОДАТОК Д
(ДОВІДКОВИЙ)
СКЛЯНИЙ СИФОН

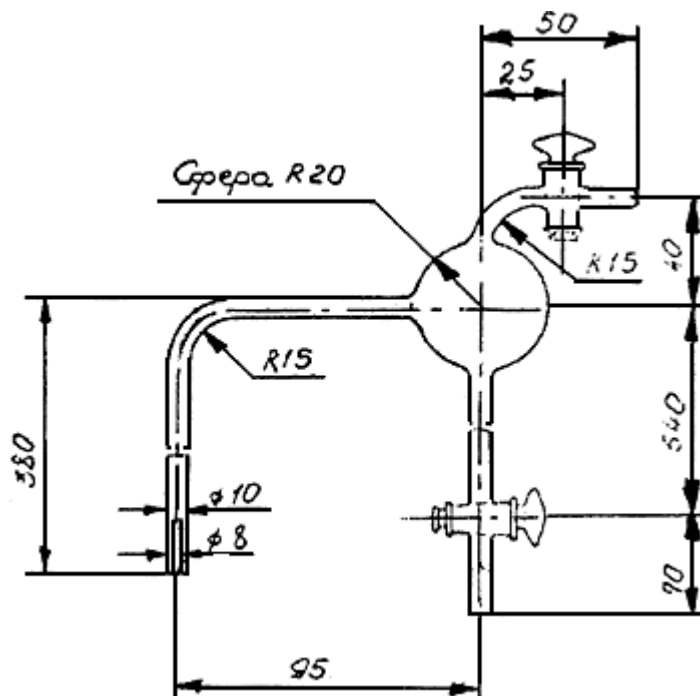


Рисунок Д.1 – Креслення сифона скляного

ДОДАТОК Ж
(довідковий)
СКЛЯНА МІШАЛКА

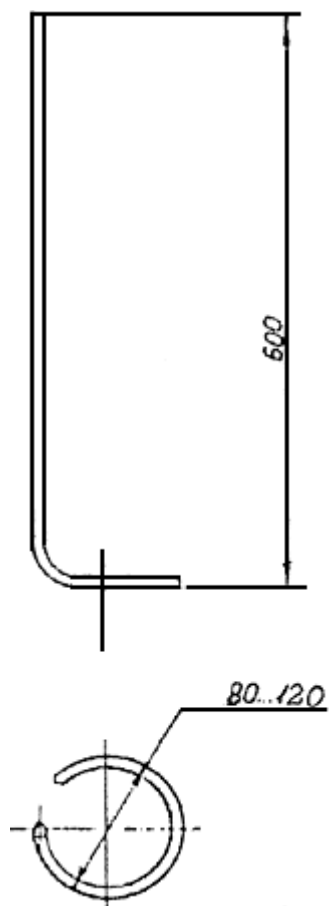


Рисунок Ж.1 – Креслення мішалки скляної

ДОДАТОК К
(обов'язковий)
ФОРМА ПРОТОКОЛУ ПОВІРКИ АРЕОМЕТРІВ МЕТОДОМ
БЕЗПОСЕРЕДНЬОГО ЗВІРЕННЯ

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

Загальні відомості

Тип ареометра		Зав. №	
Виробник			
Належить			
Діапазон вимірювання густини (вмісту), кг/м ³ (%)			
Ціна поділки шкали, кг/м ³ (%)			
Повірка проводилась відповідно до			
Еталони, що застосовувались під час повірки, сертифікат			
Умови повірки			
<i>T, °C</i>		<i>φ, %</i>	<i>P, кПа</i>
RM (PP)		Температура рідини RM (PP), C	

Результати повірки

1 Зовнішній огляд	<i>відповідає/не відповідає</i>
-------------------	---------------------------------

2 Визначення метрологічних характеристик**2.1 Визначення абсолютної похибки ареометра**

Цифрована поділка шкали, кг/м ³ (%)	Номер спостереження	Покази ареометра, що повіряють (з урахуванням поправки на капілярність), кг/м ³ (%)	Покази еталонного ареометра (з урахуванням поправки на капілярність), кг/м ³ (%)	Значення абсолютної похибки, кг/м ³ (%)	Границі допустимої абсолютної похибки, кг/м ³ (%)
1	2	3	4	5	6
	1				
	2				

2.2 Визначення абсолютної похибки термометру вбудованого у ареометр скляний (протокол повірки за таблицею 2.1 з заміною «ареометр» на «термометр», одиниці вимірювання – на °C та вилученням стовпчиків 3,4)

Висновок за результатами повірки:

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

Особа, яка виконала повірку

Підпис

П.І.Б.

ДОДАТОК Л
(довідковий)

ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРЮЧИХ ТА ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН

Таблиця Л.1 – Характеристики горючих речовин, що застосовують під час перевірки методом безпосереднього звірення

Речовина	Температура спалаху, °С	Вогнебезпечні 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 Л.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 [14]

**Гранично допустима концентрація – згідно з [14]

Примітка Л.1. Букви, що позначають агрегатний стан речовин в умовах перевірки, означають:

п – пари або газу;

а – аерозолі.

ДОДАТОК М

(довідковий)

ЗНАЧЕННЯ КАПІЛЯРНИХ СТАЛИХ РІДИН

Таблиця М.1 – Значення капілярних сталих рідин, густина яких більше густини дистильованої води

Густина рідини за температури 20 °С і нормального тиску, 10 ³ кг/м ³	10 ⁻⁶ м ³					Густина рідини за температури 20 °С і нормального тиску, 10 ³ кг/м ³	10 ⁻⁶ м ³	
	Молоко	Сірчано-винні розчини	Розчини сірчаної кислоти х.ч. у дистильованій воді	Сеча (урина)	Розчини морської солі в дистильованій воді		Сірчано-винні розчини	Розчини сірчаної кислоти х.ч. у дистильованій воді
1,00	4,59	2,92	7,42	7,37	7,53	1,21	3,27	6,31
1,01	4,54	2,93	7,35	6,80	7,51	1,22	3,28	6,27
1,02	4,50	2,93	7,28	6,27	7,49	1,23	3,29	6,23
1,03	4,45	2,94	7,21	5,77	7,47	1,24	3,30	6,19
1,04	4,41	2,95	7,15	5,28	-	1,25	3,31	6,15
1,05	4,37	2,96	7,09	-	-	1,26	3,32	6,11
1,06	-	2,97	7,03	-	-	1,27	3,32	6,07
1,07	-	2,99	6,97	-	-	1,28	3,33	6,03
1,08	-	3,00	6,92	-	-	1,29	3,33	5,99
1,09	-	3,02	6,87	-	-	1,30	3,33	5,95
1,10	-	3,04	6,82	-	-	1,31	3,34	5,91
1,11	-	3,06	6,77	-	-	1,32	3,33	5,87
1,12	-	3,08	6,72	-	-	1,33	3,33	5,83
1,13	-	3,10	6,67	-	-	1,34	3,33	5,79
1,14	-	3,13	6,62	-	-	1,35	3,32	5,75
1,15	-	3,15	6,57	-	-	1,36	3,32	5,71
1,16	-	3,17	6,53	-	-	1,37	3,31	5,67
1,17	-	3,19	6,49	-	-	1,38	3,30	5,63
	-	3,21	6,44	-	-	1,39	3,29	5,59
	-	3,23	6,40	-	-	1,40	3,28	5,55
	-	3,25	6,36	-	-	1,41	3,27	5,51
	-	3,26	5,47	-	-	1,63	3,0	4,63
	-	3,24	5,44	-	-	1,64	2,99	4,59
	-	3,23	5,40	-	-	1,65	2,99	4,55
	-	3,32	5,36	-	-	1,66	2,98	4,50
	-	3,21	5,32	-	-	1,67	2,98	4,46
	-	3,20	5,28	-	-	1,68	2,97	4,42
	-	3,18	5,25	-	-	1,69	2,97	4,37
	-	3,17	5,21	-	-	1,70	2,97	4,33
	-	3,15	5,17	-	-	1,71	2,97	4,28

ДОДАТОК Н
(довідковий)
БІБЛІОГРАФІЯ

1 Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 05 червня 2014 № 1314-VII

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

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

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

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

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

11 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

12 НПАОП 40.1-1.01-97 Правила безпечної експлуатації електроустановок

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

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

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

16 ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартів безпеки праці. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

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

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

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

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

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

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

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

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

25 ГОСТ 5955-75 Реактивы. Бензол. Технические условия

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

27 ГОСТ 12026-76 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия

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

29 ГОСТ 25706-83 Межгосударственный стандарт. Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования

30 ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования

31 ГОСТ 29228-91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные

32 Руководство Eurachem. Терминология аналитических измерений. Введение в VIM 3

33 International Recommendation OIML R 44 Alcoholometers and alcohol hydrometers and thermometers for use in alcoholometry, 2002

34 ASTM E 100-95 Standard specification for ASTM hydrometers

35 BS 718:1991 Specification for density hydrometers

36 DIN 12791-1-1981 Laboratory glassware; density hydrometers; general requirements

37 DIN12804:1975-04 Laboratory glassware; density hydrometers for liquefied gases of hydrocarbons

ПрДСТУ____: 20__

Код УКНД 17.020

Ключові слова: методика повірки, ареометри скляні, густина, вихідний еталон одиниці густини рідин, еталонні ареометри, метод безпосереднього звірення, лінія меніску, референтний матеріал, абсолютна похибка (поправка).
