



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ _____:20__

Метрологія

Методика повірки

ВІСКОЗИМЕТРИ УМОВНОЇ В'ЯЗКОСТІ

(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__

ЗМІСТ

	С.
Вступ	
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання.....	2
3 Терміни та визначення понять.....	3
4 Позначки та скорочення.....	5
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	13
12 Обробка результатів вимірювання	18
13 Оформлення результатів повірки	21
Додаток А (довідковий) Складові речовини RM.....	22
Додаток Б (обов'язковий) Форма протоколу повірки.....	23
Додаток В (обов'язковий) Алгоритм розрахунку часу витікання CRM.....	24
Додаток Г (довідковий) Бібліографія.....	25

ВСТУП

Цей стандарт застосовують для повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки – віскозиметрів умовної в'язкості, що перебувають в експлуатації.

Віскозиметри умовної в'язкості призначені для вимірювання умовної в'язкості прозорих і непрозорих рідин.

У цьому стандарті для повірки віскозиметрів умовної в'язкості застосовують метод прямих вимірювань часу витікання води, який відомо з довідкових даних, або іншого референтного матеріалу, час витікання якого розраховано через значення його кінематичної в'язкості та геометричних параметрів віскозиметра, що піддають повірці..

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Метрологія

Методика повірки

ВІСКОЗИМЕТРИ УМОВНОЇ В'ЯЗКОСТІ

Metrology

Verification procedure

VISCOUSIMETERS OF RELATIVE VISCOSITY

Чинний від _____

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт поширюється на віскозиметри умовної в'язкості (далі – віскозиметри) 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 законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки.

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

1.5 Міжповірочний інтервал віскозиметрів – 1 рік відповідно до [5].

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

1.7 Вимоги щодо безпеки повірки віскозиметрів 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 7230:2011 Метрологія. Секундоміри механічні. Методика повірки (калібрування)

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

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

ДСТУ Б А.3.2-12:2009 ССБП. Системи вентиляційні. Загальні вимоги

ДСТУ Б В.2.8-19:2009 Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Рівні будівельні. Технічні умови.

ДСТУ ГОСТ ИСО 5725-1:2005 Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Частина 1. Основні положення

ДСТУ ISO 3696:2003 Вода для застосування в лабораторіях. Вимоги та методи перевіряння (ISO 36:1987, IDT)

ДСТУ ISO 80000-4:2016 Величини та одиниці. Частина 4. Механіка (ISO 80000-4: 2006, IDT)

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 (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, наведені в Законі України [1], [34].

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

3.1 умовна в'язкість

В якості умовної в'язкості обирають такий параметр, який умовно характеризує в'язкість матеріалів. Для віскозиметрів типа ВЗ умовна

прДСТУ____: 20__

в'язкість визначається як час витікання певного об'єму рідини для даного типу віскозиметра через його каліброване сопло. Для вимірювання в'язкості рідини на віскозиметрах типа ВУ використовують умовну одиницю, яка визначається відношенням часу витікання 200 см³ рідини за температури вимірювання до часу витікання того ж об'єму дистильованої води за температури 20 °С

3.2 віскозиметри умовної в'язкості

Віскозиметри типів ВУ та ВЗ, дія яких заснована на визначенні часу безперервного витікання в секундах певного об'єму рідини (прозорої або непрозорої) через каліброване сопло віскозиметра

3.3 постійна віскозиметра ВУ

Для віскозиметрів типу ВУ постійна віскозиметра – це час витікання 200 см³ дистильованої води за температури 20 °С через стічну трубку

3.4 референтний матеріал (*reference material, RM* [34]) в'язкості рідини

Рідина достатньо однорідна та стабільна, наприклад, склад якої наведено у додатку А цього стандарту, кінематична в'язкість якої близька до обраного номінального значення, а процедуру приготування наведено у [33]

3.5 атестований стандартний зразок (*certified reference material, CRM*, [34]) в'язкості рідини

Референтний матеріал в'язкості рідини, атестований у встановленому порядку (наприклад, відповідно до вимог [33]), з відомою невизначеністю вимірювання атестованого значення кінематичної в'язкості.

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

У цьому стандарті використовують наступні скорочення:

CRM – атестований стандартний зразок;

ЕД – експлуатаційні документи;

ЗВТ – засоби вимірювальної техніки;

МХ – метрологічна характеристика;

RM – референтний матеріал;

J – познака кількості CRM (RM);

j – познака, яку використовують в якості підрядкового індексу, як ідентифікатор конкретного CRM (RM).

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

5 ОПЕРАЦІЇ ПОВІРКИ

5.1 Під час проведення повірки віскозиметрів (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	2	3	4
1	Зовнішній огляд	11.1	Так
2	Опробування віскозиметрів ВЗ	11.2	Так
3	Визначення метрологічних характеристик	11.3	Так

Кінець таблиці 1

1	2	3	4
3.1	Перевірка значення постійної віскозиметрів ВУ	11.3.1, 12.1	Так
3.2	Перевірка основної відносної похибки віскозиметра ВЗ	11.3.2, 12.2	Так
3.3	Перевірка значення поправочного коефіцієнта віскозиметрів ВЗ	11.3.3, 12.3	Так

5.2 У випадку отримання негативних результатів будь-якої з операцій, для зазначеного типу віскозиметра, повірка припиняється, віскозиметр визнається не придатним до застосування.

Примітка 2. У випадку проведення 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.

Таблиця 2 – Еталони, необхідні для проведення повірки

Пункт(и) стандарту	Назва еталона (стандартні зразки), метрологічні характеристики
1	2
10.3, 11.3..2	CRM в'язкості рідин у діапазоні атестованих значень кінематичної в'язкості від 1×10^{-5} м ² /с до 3×10^{-3} м ² /с (від 10 мм ² /с до 3000 мм ² /с) з розширеною відносною невизначеністю вимірювання $U_{\text{відн}}$ атестованих значень, яка не повинна перевищувати 0,6 % за довірчої ймовірності $P = 0,95$

Кінець таблиці 2

1	2
11.3.1.4	Секундомір електронний цифровий згідно з ДСТУ 7230,: діапазон вимірювання від 0,01 с до 9999,99 с, розширена невизначеність вимірювання часу U дорівнює $(15 \times 10^{-6} \times T + 0,01)$ с, T – вимірний інтервалу часу, у секундах, за довірчої ймовірності $P = 0,95$ (наприклад, СТЦ – 2М)

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

Пункт (и) стандарту	Засоби повірки, допоміжне обладнання, метрологічні або основні технічні характеристики
1	2
Розділ 8	Вимірювачі параметрів атмосфери будь-якого типу: діапазон вимірювання температури від 0 °С до 50 °С, границі допустимої абсолютної похибки $\pm 0,5$ °С; діапазон вимірювання відносної вологості повітря від 10 % до 95 %, границі допустимої абсолютної похибки ± 5 %; діапазон вимірювання тиску від 80 кПа до 106 кПа , границі допустимої абсолютної похибки $\pm 0,2$ кПа
10.7, 11.3.1.3	Термометри скляні ртутні для точних вимірювань ТР згідно з [28]
10.4, 11.3.1.2	Термометр типу ТН-3, згідно з [20]
10.7	Термостат (циркулятор): робочий діапазон температури від 10 °С до 30 °С, допустиме відхилення від сталої температури $\pm 0,02$ °С (наприклад, Julabo F-12)
11.3.1.2	Вимірювальна колба,згідно з [22]
11.2.2	Мензурки, згідно з [22]
10.4	Склянка згідно з [30]
11.3.2.1	Рівень згідно з ДСТУ Б В. 2.8-19
11.3.1	Триніжка
10.2, б)	Двохромовокислий калій згідно з [26]

Кінець таблиці 3

1	2
10.2, б)	Сірчана кислота згідно з [25]
10.2	Петролейний ефір, згідно з □[27]
11.3.1	Вода згідно з ДСТУ ИСО 3696
10.2	Спирт етиловий ректифікований згідно з ДСТУ 4221
10.2, в)	Бензин – розчинник для гумової промисловості (нефрас) згідно з [32]
10.2, в)	Уайт-спирит згідно з [23]
Додаток А	Масло авіаційне, згідно з □[29]
Додаток А	Масло трансформаторне, згідно з □[20]
11.2.2	Штатив лабораторний хімічний
11.3.2.1	Скляна пластина, 100×100×2 мм, згідно з [19]
10.2.2	Скляна оплавлена паличка
10.2	Тканина бавовняна типу мадаполам згідно з ДСТУ ГОСТ 29298
12.1.2	Замша, згідно з [24]
11.2.1	Пробка гумова

6.2 Дозволяється застосування інших еталонів (CRM) та засобів повірки, що забезпечують повірку з необхідною точністю.

Примітка 3. Співвідношення між розширеною невизначеністю вимірювань за довірчої ймовірності 0,95, що забезпечує еталон (CRM) та максимально допустимою похибкою віскозиметрів, що підлягають повірці, становить не менше ніж 1:3.

Примітка 4. Засоби повірки повинні мати чинні свідоцтва про повірку або сертифікати/свідоцтва про калібрування.

Примітка 5. CRM, повинні мати встановлені значення властивостей з відповідними невизначеностями результатів вимірювань та простежуваність відповідно до ДСТУ-Н ISO Guide 35, супроводжуючи їх документами відповідно до ДСТУ-Н ISO Guide 31, з чинними строками застосування.

Виробники CRM в'язкості, повинні мати підтверджену компетентність згідно з [2].

7 ВИМОГИ ДО КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ

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

7.2 Персонал, відповідальний за виконання робіт з повірки віскозиметрів повинен знати основи віскозиметрії, мати досвід роботи у цій галузі вимірювання, повинен вивчити порядок роботи з віскозиметрами, ЕД на віскозиметри, і ЕД на засоби повірки та правила техніки безпеки на робочому місці.

8 УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ

Повірку проводять за таких умов:

- температура навколишнього повітря – від $(18 \pm 1) ^\circ\text{C}$ до $(22 \pm 1) ^\circ\text{C}$;
- відносна вологість повітря – до 80 %;
- атмосферний тиск – від 86 кПа до 104 кПа;
- напруга живлення мережі змінного струму – від 187 В до 242 В;
- частота 50 Гц;
- механічні впливи на віскозиметр повинні бути відсутні;
- температура води в резервуарі і ванні віскозиметра при вимірах повинна бути – $(20,00 \pm 0,25) ^\circ\text{C}$;
- вібраційні впливи повинні бути відсутні;
- вміст агресивних і токсичних компонентів у повітрі робочої зони – в межах санітарних норм згідно з [13].

Умови проведення повірки документують у протоколі повірки, форму якого наведено у додатку А цього стандарту.

9 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ

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

9.2 Приміщення, в яких виконують повірку, повинні бути обладнані пожежною сигналізацією відповідно до [7] та забезпечені первинними засобами пожежогасіння згідно з [15].

9.3 Обладнання у лабораторних приміщеннях повинно бути заземлене та захищене від статичної електрики згідно з вимогами [11], [16], [17] та [18].

9.4 Приміщення, де виконують роботи з повірки, повинно бути обладнане припливно-витяжною або витяжною вентиляцією згідно з [9] та ДСТУ БА.3.2-12, водопровідною системою та каналізацією згідно з [8].

9.5 Під час повірки треба використовувати засоби індивідуального захисту згідно з ДСТУ 7239 та дотримуватись вимог [11] і [14].

9.6 Рідини, які використовують під час повірки, є горючими речовинами, тому у приміщенні, де проводять повірку, забороняється застосування відкритого вогню.

Горючі рідини слід зберігати в скляних пляшках, які поміщають в металевий ящик, що закривається, стінки якого викладені негорючими матеріалами.

9.7 Компоненти, що входять до складу зразків в'язкості, є токсичними та горючими речовинами і потребують обережного поводження під час використання та зберігання.

ГДК парів ацетону та вуглеводнів (масел) у повітрі робочої зони складає 200 мг/м³ та 300 мг/м³ відповідно.

Об'ємна частка парів компонентів, яка відповідає нижньої границі розповсюдження полум'я, складає: 2,9 % для ацетону, 0,7 % для уайт-спиріту, 0,6 % для керосину, (0,3-0,4) % для масел.

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

9.9 Процес проведення повірки належить до робіт зі шкідливими умовами праці.

10 ПІДГОТОВКА ДО ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ

10.1 Перед проведенням повірки необхідно:

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

– перевірити наявність ЕД;

– віскозиметри витримують за температури приміщення, в якому буде проведено повірку, до вирівнювання їхньої температури з температурою приміщення, але не менше чотирьох годин.

10.2 Проводять підготовку віскозиметрів до повірки.

Під час підготовки віскозиметрів до повірки виконують наступні операції:

а) для віскозиметра типу ВУ внутрішній резервуар віскозиметра промивають послідовно бензином, гарячою водою, етиловим спиртом і дистильованою водою, потім сушать повітрям при температурі не більше 40 °С до зникнення слідів вологи на стінках;

б) для віскозиметра типу ВЗ перед кожним визначенням умовної в'язкості резервуар віскозиметра і особливо сопло ретельно промивають уайт-спиритом. Потім осушують повітрям або ж обполіскують петролейним ефіром та протирають м'якою тканиною. Сопло віскозиметра переглядають на світло і, якщо це необхідно, додатково промивають розчинником;

в) вимірювальну колбу попередньо промивають бензином, а потім послідовно водою, хромовою сумішшю і дистильованою водою;

Примітка 6. Для приготування хромової суміші розчиняють 60 г двухромовоокислого калію в 1 дм³ дистильованої води, в отриманий розчин повільно та обережно, щоб уникнути сильного розігріву та розприскування, додають 1 дм³ концентрованої сірчаної кислоти.

10.3 Для віскозиметрів типу ВЗ вибирають до роботи J ($J \geq 3$) CRM з відомими атестованими значеннями кінематичної в'язкості, які відповідають першій, другій та третій третинам діапазону вимірювання віскозиметра, у обсязі, достатньому для проведення повірки.

10.4 Ретельно перемішують CRM у посуді, у якому вони зберігались, уникаючи утворення бульбашок. Відміряють необхідний об'єм CRM у суху чисту склянку. Доводять температуру CRM до

($20,0 \pm 0,5$) °C і залишають у спокої протягом (5 – 10) хвилин, для виходу повітряних бульбашок.

Примітка 7. У випадку відсутності готових CRM можна приготувати RM з номінальними значеннями кінематичної в'язкості, які відповідають вимогам 10.3 та атестувати у відповідному порядку (наприклад, за процедурою вписаною у [34]).

Примітка 8. Склад RM залежно від типу віскозиметра та діаметра його сопла наведено у додатку А цього стандарту.

10.6 Проводять підготовку еталонів та допоміжного обладнання до роботи згідно з ЕД.

10.7 Встановлюють температуру у термостаті ($20,00 \pm 0,02$) °C.

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:

– цілісність віскозиметрів, відсутність зовнішніх пошкоджень та дефектів, які заважають нормальному функціонуванню віскозиметрів, або призводять до порушень вимог безпеки праці, виробничої санітарії і охорони навколишнього середовища;

– внутрішня поверхня резервуара та стічної трубки відполірована і не має шпарин, раковин і подряпин;

– кінці гачків загострені, стрижень має пристосування, що утримує його підйнятим, конічна частина стрижня не має пошкоджень;

– маркування віскозиметрів чітке, відповідає ЕД;

прДСТУ____: 20__

– віскозиметр розміщено на робочій поверхні столу у відповідності до вимог ЕД.

11.1.3 Результати зовнішнього огляду документують в протоколі повірки.

11.2 Опробування віскозиметрів ВЗ

11.2.1 Перевіряють герметичність з'єднання сопла з дном резервуара, для чого заливають резервуар віскозиметра водою, попередньо закривши отвір сопла гумовою пробкою відповідного діаметру і витримують протягом п'яти хвилин.

Результати операції повірки вважають задовільними, якщо на зовнішній поверхні з'єднання сопла з дном резервуара немає слідів води.

11.2.2 Перевіряють ємність резервуара віскозиметра наступним чином:

– віскозиметр встановлюють на штативі, закривають отвір сопла пальцем;

– наливають до країв дистильовану воду за температури $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$. Надлишок води видаляють за допомогою скляної палички, яку зсувають по верхньому краю воронки в горизонтальному напрямку;

– відкривають отвір сопла і виливають воду в підставлену мензурку.

Результати операції повірки вважають задовільними, якщо об'єм води становить $(100 \pm 1) \text{ см}^3$.

11.3 Визначення МХ віскозиметрів

У якості МХ віскозиметра ВУ виступає значення постійної цього віскозиметра С.

У якості МХ віскозиметра ВЗ виступають відносна похибка цього віскозиметра та поправочний коефіцієнт.

11.3.1 *Перевірка значення постійної віскозиметрів ВУ*

11.3.1.1 Віскозиметр вставляють в прорізи триніжки і закріплюють гвинтами. Стрижень, який використовується тільки для дистильованої води, вставляють у верхній отвір стічної трубки і вливають по скляній паличці, уникаючи розбризкування, дистильовану воду, що має температуру $(20,0 \pm 0,5)$ °С до рівня, при якому вершини всіх трьох гачків торкаються поверхні води. Це досягають регулюванням відповідних гвинтів триніжки.

11.3.1.2 Ванну віскозиметра заповнюють водою за температури $(20,0 \pm 0,5)$ °С до кільця, що охоплює резервуар віскозиметра. Потім вимірювальну колбу підставляють під стічну трубку, піднімають стрижень і випускають всю воду з резервуара, не вимірюючи час витікання. Стічна трубка повинна бути заповнена водою і на її нижньому кінці повинна висіти крапля.

11.3.1.3 Резервуар віскозиметра знову заливають дистильованою водою з вимірювальної колби, яку потім підставляють під стічну трубку резервуара таким чином, щоб вода стікала по стінці колби, не утворюючи бульбашок.

Воду у ванні віскозиметра ретельно перемішують крильчатою мішалкою в резервуарі обертанням кришки зі вставленим в неї термометром навколо стрижня.

Воду у ванні і резервуарі віскозиметра доводять до температури $(20,00 \pm 0,25)$ °С і витримують за цієї температури протягом п'яти хвилин.

11.3.1.4 Час витікання через стічну трубку 200 см^3 дистильованої води, вимірюють таким чином.

Коротким рухом піднімають стрижень і одночасно включають секундомір. Секундомір зупиняють, коли нижній край меніска досягне кільцевої риски на колбі. Під час витікання води через стічну трубку не допускається перемішувати її в резервуарі віскозиметра. Проводять в умовах збіжності відповідно до ДСТУ ГОСТ ИСО 5725-1 чотири послідовних вимірювання часу витікання дистильованої води $t(C)_{1i}$, у секундах. Результати окремих вимірювань не повинні відрізнятися між собою більше ніж на 0,5 с.

11.3.1.5 Проводять другу серію вимірювань $t(C)_{2i}$, у секундах, як зазначено у 11.3.1.4, заливаючи нову порцію дистильованої води в резервуар віскозиметра.

11.3.1.6 За постійну віскозиметра C , у секундах, приймають середнє арифметичне значення результатів двох серій вимірювань. Розбіжність між середніми арифметичними значеннями не повинна перевищувати 0,5 с.

11.3.1.7 Якщо розбіжність результатів вимірювань між собою більша ніж 0,5 с, стічну трубку прочищають замшею, промивають віскозиметр і повторюють визначення постійної.

Результати визначень часу витікання $t(C)_{1i}$, $t(C)_{2i}$, у секундах, документують у протоколі повірки

11.3.2 *Перевірка основної відносної похибки віскозиметра ВЗ*

Перевірку основної відносної похибки віскозиметра виконують для віскозиметрів ВЗ.

11.3.2.1 Віскозиметр, підготовлений відповідно до 10.2, встановлюють на штатив, закривають склом, поміщають на скло рівень і перевіряють горизонтальність встановлення. Під сопло віскозиметра ставлять мензурку місткістю не менше ніж 100 см^3 . Отвір сопла

закривають пальцем та наливають j -й CRM з надлишком, щоб утворився опуклий меніск над верхнім краєм віскозиметра. Наповнюють віскозиметр повільно, щоб запобігти утворенню пухирців повітря. Надлишок CRM і бульбашки повітря, що утворилися, видаляють за допомогою скляної пластинки, яку зсувають по верхньому краю воронки в горизонтальному напрямку таким чином, щоб не утворилося повітряного прошарку.

11.3.2.2 Відкривають отвір сопла, з появою рідини з сопла, включають секундомір. У момент першого переривання струменя рідини (для віскозиметра ВЗ-1 – у момент, коли рідина в мензурці досягне рівня 50 см^3) секундомір зупиняють і відраховують час витікання.

11.3.2.3 Виконують в умовах збіжності відповідно до ДСТУ ГОСТ ИСО 5725-1 вимірювання t_{jk} ($k = 1, 2, 3$) часу витікання j -го CRM.

Вимірювання за 11.3.2.3 виконують для всіх CRM, підготовлених за 10.3, 10.4.

Результати визначень часу витікання t_{jk} , у секундах, документують у протоколі повірки

11.3.3 *Перевірка поправочного коефіцієнта віскозиметрів ВЗ*

Для перевірки поправочного коефіцієнта віскозиметра К використовують результати вимірювання отримані за 11.3.2.3.

12 ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАННЯ

12.1 Обчислення постійної віскозиметра ВУ

12.1.1 Постійну віскозиметра C , у секундах, обчислюють як середнє арифметичне значення результатів двох серій вимірювань отриманих за 11.3.1.4 та 11.3.1.5 для кожної з двох порцій води за формулою:

$$\tilde{N} = \frac{\bar{t}_1(C) + \bar{t}_2(C)}{2}, \quad (1)$$

$$\text{де } \bar{t}_1(C) = \frac{\sum_{i=1}^4 t_{1i}}{4}, \quad \bar{t}_2(C) = \frac{\sum_{i=1}^4 t_{2i}}{4}.$$

12.1.2 Розбіжність між середніми арифметичними значеннями не повинна перевищувати 0,5 с.

Якщо розбіжність результатів вимірювань між $\bar{t}_1(C)$ та $\bar{t}_2(C)$, більша ніж 0,5 с, стічну трубку прочищають замшею, промивають віскозиметр і повторюють визначення сталої.

Результати визначення постійної віскозиметрів ВУ вважають позитивними, якщо отримані значення не виходять за нормовані границі. встановлені під час оцінки відповідності за технічним регламентом [6] або національними стандартами, що надають презумпцію відповідності технічному регламенту [6].

Примітка 9. Для віскозиметрів, введених в обіг до набуття чинності [6], результати визначення постійної віскозиметрів вважають позитивними, якщо отримані значення не виходять за нормовані границі. встановлені під час затвердження типу, або за результатами метрологічної атестації віскозиметрів.

12.2 Обчислення основної відносної похибки віскозиметра ВЗ

12.2.1 За результатами отриманими за **11.3.2.3** для кожного j -го CRM обчислюють абсолютну похибку віскозиметра Δ_j , у секундах, за формулою:

$$\Delta_j = \bar{t}_j - t_{jp}, \quad (2)$$

де \bar{t}_j – середнє арифметичне значення часу витікання j -го АСЗ, для віскозиметра, який піддають повірці, у секундах, обчислене за формулою:

$$\bar{t}_j = \frac{\sum_{\hat{e}=1}^3 t_{j\hat{e}}}{3} \quad (3)$$

t_{jp} – розрахункове значення часу витікання j -го CRM, для віскозиметра, який піддають повірці, у секундах, обчислене за відповідною формулою, яку наведено у додатку Б цього стандарту в залежності від типу віскозиметра та діаметра його сопла..

12.2.2 Відносну похибку віскозиметра δ_j , у відсотках, обчислюють за формулою:

$$\delta_j = \frac{\Delta_j}{t_{jp}} \cdot 100, \quad (4)$$

Результати визначення відносної похибки віскозиметрів для всіх точок діапазону вважають позитивними, якщо отримані значення не виходять за нормовані границі. встановлені під час оцінки відповідності за технічним регламентом [6] або національними стандартами, що надають презумпцію відповідності технічному регламенту [6].

Примітка 10. Для віскозиметрів, введених в обіг до набуття чинності [6], результати визначення відносної похибки віскозиметрів вважають позитивними, якщо отримані значення не виходять за нормовані границі. встановлені під час затвердження типу, або за результатами метрологічної атестації віскозиметрів.

12.3 Обчислення поправочного коефіцієнта віскозиметра ВЗ

12.3.1 За результатами, отриманими за 11.3.2.3 обчислюють поправочний коефіцієнт K_j за формулою:

$$K_j = \frac{t_{jp}}{\bar{t}_j} \quad (5)$$

Розрахунковий час витікання j -го CRM t_{jp} , секундах, у формулі (5) обчислюють за формулами, наведеними у додатку Б цього стандарту, в залежності від типу віскозиметра та діаметра його сопла.

Виконують визначення *поправочного коефіцієнта віскозиметра ВЗ для всіх CRM, підготованих за 10.3,10.4.*

Результати визначення поправочного коефіцієнта віскозиметрів для всіх точок діапазону вважають позитивними, якщо отримані значення не виходять за нормовані границі. встановлені під час оцінки відповідності за технічним регламентом [6] або національними стандартами, що надають презумпцію відповідності технічному регламенту [6].

Примітка 11. Для віскозиметрів , введених в обіг до набуття чинності [6], результати визначення поправочного коефіцієнта віскозиметрів вважають позитивними, якщо отримані значення не виходять за нормовані границі. встановлені під час затвердження типу, або за результатами метрологічної атестації віскозиметрів.

13 ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПОВІРКИ

13.1 Результати повірки віскозиметрів вважають позитивними, якщо їх метрологічні і технічні характеристики відповідають вимогам, встановленим під час оцінки відповідності за технічним регламентом [6] або національними стандартами, що надають презумпцію відповідності технічному регламенту [6].

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

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

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

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

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

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

Додаток А
(довідковий)

СКЛАДОВІ РЕЧОВИНИ РМ

Таблиця А.1 – Склад РМ, які використовують під час повірки віскозиметрів ВЗ

Тип віскозиметра	Діаметр сопла ,мм	Назва та склад РМ	Примітка
ВЗ-1	2,5	Суміш об'ємів: 2 частини авіаційного масла марки МС-20 або марки М-22, ГОСТ 21743, і 1 частина трансформаторного масла, ГОСТ 982	Приготування та атестація за МКУ 004/05
ВЗ-1	5,4	Авіаційне масло марки МС-20 або марки М-22 за ГОСТ 21743	
ВЗ-4		Суміш об'ємів: 2 частини авіаційного масла марки МС-20 або марки М-22, ГОСТ 21743 и 1 частина трансформаторного масла, ГОСТ 982	Приготування та атестація за МКУ 004/05
ВЗ-246	2	Суміш об'ємів: 2 частини авіаційного масла марки МС-20 або марки М-22, ГОСТ 21743 и 1 частина трансформаторного масла, ГОСТ 982	Те саме
ВЗ-246	4	Суміш об'ємів: 2 частини авіаційного масла марки МС-20 або марки М-22, ГОСТ 21743 и 1 частина трансформаторного масла, ГОСТ 982	Те саме
ВЗ-246	6	Суміш об'ємів: 2 частини авіаційного масла марки МС-20 або марки М-22, ГОСТ 21743 и 1 частина трансформаторного масла, ГОСТ 982	Те саме

ДОДАТОК Б
(обов'язковий)

ФОРМА ПРОТОКОЛУ ПОВІРКИ

Підприємство, що проводить повірку	ПРОТОКОЛ ПОВІРКИ № від " " _____ 20 р.	Робоче місце
Адреса		
(Відділ, лабораторія)		Сторінки 1/1

Загальні відомості

Тип віскозиметра		Зав. №	
Виробник			
Належить			
Значення поправочного коефіцієнта віскозиметра ВЗ			
Нормоване значення постійної віскозиметра ВУ			
Границі допустимої основної відносної похибки віскозиметра ВЗ			

Повірка проводилась відповідно до	ДСТУ ____ :20__
CRM, які застосовують під час повірки віскозиметра ВЗ, сертифікат, чинність	

Умови повірки

$T, ^\circ\text{C}$		$\varphi, \%$		$P, \text{кПа}$	
CRM (RM)		Температура CRM (RM), $^\circ\text{C}$			

Результати повірки

1 Зовнішній огляд	<i>відповідає/не відповідає</i>
2 Опробування	<i>відповідає/не відповідає</i>

3 Визначення постійної віскозиметра ВУ та перевірка відносної похибки та поправочного коефіцієнта віскозиметра ВЗ

Постійна віскозиметра ВУ, с						Відносна похибка віскозиметра ВЗ, $\delta, \%$ та поправочний коефіцієнт, К					
						Діаметр сопла $d =$, мм					
RM	$t_{11}(\text{C}),$ с	$t_{21}(\text{C}),$ с	$\bar{t}_1, \text{с}$	$\bar{t}_2, \text{с}$	$C, \text{с}$	$t_{j1}, \text{с}$	$V_3, \text{м}^3/\text{с}$	$t_{j2}, \text{с}$	$\Delta_j, \text{с}$	$\delta_j, \%$	K_j
Вода, згідно з ДСТУ ISO 3696											

Висновок за результатами повірки:

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

Особа, яка виконала
повірку

Підпис

П.І.Б.

ДОДАТОК В
(обов'язковий)
АЛГОРИТМ РОЗРАХУНКУ ЗНАЧЕННЯ
ЧАСУ ВИТІКАННЯ CRM

для віскозиметра ВЗ-1 з діаметром сопла 2,5 мм

$$t_p = 0,854 \cdot \nu + 6; \quad (\text{B.1})$$

для віскозиметра ВЗ-1 з діаметром сопла 5,4 мм

$$t_p = 0,063 \cdot \nu + 1,4; \quad (\text{B.2})$$

для віскозиметра ВЗ-246 з діаметром сопла 2 мм

$$t_p = 2,04 \cdot \nu + 44; \quad (\text{B.3})$$

для віскозиметра ВЗ-246 з діаметром сопла 4 мм

$$t_p = 0,185 \cdot \nu + 10; \quad (\text{B.4})$$

для віскозиметра ВЗ-246 з діаметром сопла 6 мм

$$t_p = 0,063 \cdot \nu + 4,1, \quad (\text{B.5})$$

де ν – кінематична в'язкість CRM.

ДОДАТОК Г
(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

прДСТУ____: 20__

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.2.5-56-2014 Системи протипожежного захисту

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

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

10 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

11 НПАОП 40.1-1.01-97 Правила безпечної експлуатації електроустановок

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

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

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

15 ГОСТ 12.4.009-83 Система стандартів безпеки праці. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

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

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

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

19 ГОСТ 111-2014 Стекло листовое бесцветное. Технические условия

20 ГОСТ 400-80. Термометры стеклянные для испытаний нефтепродуктов. Технические условия

21 ГОСТ 982-80 Масла трансформаторные. Технические условия

22 ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия.

23 ГОСТ 3134-78 Уайт-спирит. Технические условия

24 ГОСТ 3717-84. Государственный стандарт. Замша. Технические условия.

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

26 ГОСТ 4220-75 Реактивы. Калий двухромовокислый. Технические условия

27 ГОСТ 11992-66 Эфир петролейный. Технические требования

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

29 ГОСТ 21743-76 Масла авиационные. Технические условия

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

31 ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические условия

прДСТУ____: 20__

32 ТУ 38.401-67-108-92 Бензин-растворитель для резиновой промышленности. Технические условия

33 МКУ 004/05–2015 Метрология. Рекомендации. Рабочие эталоны – стандартные образцы вязкости. Методика аттестации

34 BIPM International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology (VIM)

Код УКНД 17.020

Ключові слова: методика повірки, віскозиметри умовної в'язкості, постійна віскозиметра, кінематична в'язкість, відносна похибка, поправочний коефіцієнт.
