

**ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
УКРМЕТРТЕСТСТАНДАРТ**

**ОГЛЯД
МІЖНАРОДНОЇ МЕТРОЛОГІЇ**

ВИПУСК 3

Київ 2007

ББК 30.10я5 0-
37

0-37 Огляд міжнародної метрології / Держспоживстандарт України.
Укрметртестстандарт. — К.: ТОВ „АВЕГА”, 2006. — Вип I / Уклад.: М. Жалдак,
М. Мухаровський, С. Проненко, В. Щіпка — 29 с. — ISBN 966-8953-02-9.
ББК 30.10я5 **ISBN 966-8953-02-9**

Шановні читачі! Колеги!

Цим та наступним випусками Огляду міжнародної метрології ми продовжуємо публікацію Міжнародних документів OIML категорії D (Документи). Ці документи є важливою основою для розробки національних у процесі гармонізації національної нормативно-правової бази функціонування Державної метрологічної системи з міжнародними нормами та практикою.

Ми публікуємо аутентичні переклади перш за все тих документів, що стосуються найголовніших цілей і форм метрологічної діяльності.

Звертаємо Вашу особливу увагу на те, що ці публікації мають суто інформаційний характер і не можуть використовуватись, як офіційна Публікація OIML (OIML Publication).

В цьому номері Ви знайдете також статтю відомих фахівців в галузі законодавчо регульованої метрології Клауса-Дітера Зоммера, Семюеля Чеппела та Манфреда Кохзіка стосовно співвідношення процедур повірки та калібрування, що на наш погляд може бути цікавим як для працівників державної метрологічної служби, так і для фахівців випробувальних лабораторій та органів з їх акредитації.

Сподіваємось, що Ви знайдете матеріали номеру цікавими та корисними і щиро просимо висловлювати Ваші думки та побажання у листах до редакційної групи звичайною поштою на адресу Укрметртестстандарту: Київ 03680, вул. Метрологічна,4, Укрметртестстандарт, Інститут метрологічної служби України, або електронною поштою: spron@ukrcsm.kiev.ua.

Зміст

Міжнародний документ OIML D3. Легальна кваліфікація засобів вимірювальної техніки.....	6
Міжнародний документ OIML D9. Принципи метрологічного нагляду.....	25
Міжнародний документ OIML D12 Сфери застосування засобів вимірювальної техніки, що підлягають повірці.....	43
К-Д. Зоммер, С. Чепел, М. Кохзін. Калібрування та повірка: дві процедури, що мають порівнянні об'єкти і результати.....	49

Міжнародний документ OIML D3

ЛЕГАЛЬНА КВАЛІФІКАЦІЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ (OIML D3 Edition 1979 (E), IDT)

ЗМІСТ

Розділ 1. Загальні положення

1. Визначення поняття «правовий вимірювальний прилад»
2. Типи основних умов (вимог)

Розділ 2. Надання правового статусу вимірювальному приладу.

3. Загальні положення
4. Затвердження базового зразка
5. Первинна повірка та калібрування

Розділ 3. Підтримання правового статусу вимірювальних приладів

6. Період чинності правого статусу
7. Контроль забезпечення правового статусу
8. періодичні перевірки
9. Періодичні повірки
10. Нагляд

Розділ 4. Втрата правового статусу вимірювального приладу

11. Загальні положення.
12. Втрата правового статусу.

Розділ 5. Відновлення правового статусу вимірювального приладу.

13. Загальні положення
14. Необхідні та достатні умови для відновлення правового статусу.
15. процедура відновлення

Додаток А. Затвердження базового зразка

Додаток В. Первинна повірка

Додаток С. Калібрування вимірювальних контейнерів

Додаток. Максимально допустимі похибки

РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1. Визначення поняття «Легальний вимірювальний прилад»

Прилад, що відповідає всім передбаченим законодавством вимогам (Міжнародний Словник Легальної Метрології).

2. Типи встановлених вимог

Існують три типи встановлених вимог:

- метрологічні вимоги;
- технічні вимоги;
- адміністративні вимоги.

2.1. Метрологічні вимоги.

2.2. Метрологічні вимоги, призначені для встановлення метрологічних характеристик приладів і, зокрема, максимально допустимих похибок, та умов, за яких повинні дотримуватися метрологічні вимоги.

2.3. Технічні вимоги.

Технічні вимоги призначені для встановлення основних загальних характеристик розробки приладу, без накладання будь-яких обмежень на процес технічного розвитку з метою:

- підтримання метрологічних характеристик приладів під час використання;
- забезпечення точності, простоти та недвозначності результатів вимірювання;
- найбільш можливого усунення ризику підробок.

2.4. Адміністративні вимоги.

Адміністративні вимоги призначені :

- для встановлення характеристик приладів стосовно ідентифікації, зовнішнього вигляду та застосування на різних етапах їх строку експлуатації;
- для визначення методів перевірки приладів з метою забезпечення їх відповідності метрологічним та технічним вимогам;
- для встановлення критеріїв надання, підтвердження або відкликання легального статусу засобу вимірювальної техніки.

РОЗДІЛ 2 НАДАННЯ ЛЕГАЛЬНОГО СТАТУСУ ЗАСОБУ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.

3. Загальна інформація.

Надання легального статусу вимірювальному приладу полягає у дотримання метрологічних, технічних та адміністративних вимог, що стосуються класу приладів, про які йде мова.

Затвердження типу для таких приладів та первинна повірка приладів, вироблених відповідно до типу робить можливою перевірку дотримання таких вимог.

Незважаючи на це, певні види приладів мають підлягати безпосередньо первинній повірці, без попереднього затвердження типу, а певні прилади (або певні додаткові або допоміжні прилади, або ж доповнення до таких приладів), для яких має проводитися затвердження типу, можуть не підлягати первинній повірці.

4. Затвердження типу.

4.1. Визначення.

4.2 Оцінка типу:

«Дослідження одного або декількох вимірювальних приладів, що надаються виробником до Національної Служби Легальної Метрології; це дослідження включає проведення випробувань, необхідних для затвердження типу» (Міжнародний Словник Законодавчої Метрології).

4.2.1 Затвердження типу:

«Рішення, прийняте компетентною Державною Організацією, зазвичай Національною Службою Легальної Метрології, про визнання відповідності типу обов'язковим вимогам » (Міжнародний Словник Законодавчої Метрології).

Первинна повірка є необхідною на першому етапі надання легального статусу приладам нового типу, створених певним виробником. Новий тип характеризується повністю або частково новим складом, що є наслідком застосування:

- нової технології або системи вимірювання;
- нових матеріалів;
- певних невідомих складових частин або допоміжних приладів.

Затвердження типу може стосуватися власне приладів (найчастіше) або основних компонентів або допоміжних або додаткових приладів, або ж доповнень до таких приладів (якщо вищезазначені прилади впливають або можуть впливати на результати вимірювання або ж обов'язкові умови експлуатації приладів).

Тип зазвичай слугує прототипом для виробництва приладів, що можуть отримати статус «легального засобу вимірювальної техніки» після повірки.

За виняткових обставин рішення про затвердження типу може передбачати одночасне надання такого статусу приладам, що відповідають типу, без потреби проведення повірки (наприклад, «якщо організація сектору діяльності, в якому використовуються такі прилади, самостійно забезпечує відповідний захист споживачів, або якщо в процесі первинної повірки виникають організаційні труднощі, не пов'язані з дотриманням гарантій, наданих в результаті такої повірки»).

Тому будь-який засіб вимірювальної техніки, що підлягає обов'язковому контролю, та підпадає під винятки, передбачені у пункті 4.4., повинен відповідати окремо затвердженому типу.

Випробування типу стосовно прототипу або перших вироблених вимірювальних приладів, або, можливо, креслень, призначена для визначення того, чи тип, запит на затвердження якого було отримано, створено таким чином, що можливо достатньою мірою очікувати, що прилади, вироблені відповідно до цього типу відповідатимуть обов'язковим вимогам.

Наприклад, сфера параметрів впливу може вивчатися систематично і існує можливість оцінити ступінь важливості змін подальших вимірювань.

Інформація, отримана внаслідок оцінки типу, може використовуватись, за відповідних обставин, для визначення певних методів застосування та повірки, та державні інспектори Національної Служби Легальної Метрології. Таким чином часто звільняються від виконання завдання проведення випробувань підвищеної точності, що вимагають надзвичайно вузької спеціалізації та спеціального обладнання.

Затвердження типу проводиться відповідно до положень, визначених у Додатку А, що, зокрема, передбачає:

- процедуру реєстрації застосування та список супроводжувальних документів;
- метод проведення приймальних випробувань та приміщення, що мають використовуватися для таких випробувань;
- вид подання типу для затвердження (прилад або креслення);
- зміст рішення про затвердження.

4.2.2. Період чинності рішення про затвердження типу.

Період чинності може бути обмеженим або необмеженим. Якщо період обмежений, необхідне прийняття нового рішення, якщо запит щодо затвердження поновлюється після закінчення періоду чинності рішення про затвердження типу.

4.2.3. Рішення про затвердження типу, що має обмежений період чинності.

Затвердження типу на обмежений період може здійснюватися у випадках, коли не може бути здійснене звичайне затвердження типу (наприклад, «якщо впровадження певних приладів в експлуатацію є ефективним методом отримання інформації, що, ймовірно, призведе до прийняття остаточного рішення про затвердження типу»).

Таким чином, затвердження типу може мати будь-яке з наступних обмежень:

- обмеження періоду чинності;
- обмеження кількості приладів, на яких розповсюджується таке рішення;
- зобов'язання повідомляти компетентні органи про місце встановлення кожного приладу,
- обмеження використання.

Примітка: У певних випадках рішення про затвердження може надаватися тимчасово для надання можливості довготривалого тестування надійності великої кількості приладів. У такому випадку, період чинності такого рішення є обмеженим.

4.3. Можливість відкликання рішення про затвердження типу.

Рішення про затвердження типу може бути відкликаним, залежно від національних положень:

- коли на практиці виявляється, що прилади, вироблені відповідно до типу мають загальні дефекти, що унеможлиблює використання таких приладів з призначеною метою;
- якщо прилади, тип яких було затверджено, не відповідають вказаному затвердженому типу, або не відповідають положенням відповідних постанов;
- якщо після модифікації відповідних положень, прилади більше не відповідають новим вимогам;
- якщо виробник більше регулярно (або повністю) не дотримується різних вимог, обумовлених рішенням про затвердження типу.

Зазвичай єдиним наслідком рішення про відкликання затвердження типу є заборона. З дати прийняття такого рішення, будь-якої первинної повірки нових приладів, вироблених відповідно до вказаного типу, або впровадження таких приладів в експлуатацію в разі, якщо проведення повірки не вимагається. Незважаючи на це, у певних випадках, цим рішенням може також заборонятися використання будь-яких приладів, що вже були вироблені, та встановлення вимоги вилучення їх з експлуатації.

4.4. Винятки до процедури затвердження типу.

Залежно від національних положень, прилади, що відповідають загальним та конкретним вимогам стосовно технічної конструкції та функціонування можуть бути виключенням до вимоги про затвердження типу (тобто, категорії приладів, всі особливості форми та складу яких визначаються відповідними положеннями, наприклад, вага, певні міри ємкості та традиційні вимірювальні прилади).

Ці прилади автоматично приймаються для первинної повірки. Щодо прилади певної категорії, що автоматично приймаються для первинної повірки, можуть існувати вимоги наявності спеціального позначення (додаток А, пункт А.6.2.), нанесеного на прилад відповідальним виробником.

5. Первинна повірка та калібрування.

5.1. Визначення понять.

5.2. Повірка

Всі дії, вчинені органом Національної Служби Легальної Метрології (або іншою законодавчо уповноваженою організацією) мають на меті встановлення та підтвердження повної відповідності засобу вимірювальної техніки вимогам, встановленим положенням стосовно повірки.

Повірка складається з перевірки та маркування (Міжнародний Словник Легальної Метрології).

Результатом повірки є вибір приладів,

- що успішно пройшли перевірку та отримали клеймо приймального контролю;
- що отримали позначення про відмову.

5.1.2. Первинна повірка.

«Повірка нового приладу, який раніше не підлягав повірці» (Міжнародний Словник Легальної Метрології).

Примітка: За визначенням, первинна повірка застосовується лише для нових приладів, хоча національні положення можуть також вимагати повірку відремонтованих або переналаджених приладів на умовах первинної повірки (див. також пункт 9).

5.1.3. Калібрування вимірювальних ємностей.

Термін «калібрування» стосовно вимірювальних ємностей застосовується для описання всіх операцій, що проводяться з метою визначення ємності таких вимірювальних ємностей, відповідно до одного або декількох рівнів заповнення. Ця процедура може порівнюватися до первинної повірки.

Примітка: Ємності, що використовуються для зберігання, транспортування або доставки рідини, можуть використовуватися для вимірювання такої рідини, якщо такі ємності спеціально адаптовані до використання, для якого вони були призначені, та мають метрологічні якості, що вимагаються відповідними положеннями. У такому випадку ці ємності визначаються як «вимірювальні ємності».

5.2. Прилади, що підлягають первинній повірці та калібруванню.

Для визначення приладів, що підлягають первинній повірці або калібруванню, можуть застосовуватися різні критерії (відповідно до національних положень); первинна повірка (або калібрування) може застосовуватись, залежно від національних положень, до певних видів вимірювальних приладів, до вимірювальних приладів, призначених до певного використання, до приладів, що наявні у певних користувачів, тощо.

Таким чином, первинна повірка може здійснюватися для певного типу приладів, за винятком певних випадків, що стосуються:

- всіх приладів цього типу, незалежно від використання та власника;
- або лише тих приладів даного типу, що використовуються для торгівлі або в зв'язку з захистом безпеки та здоров'я громадськості, або зберігаються в певних приміщеннях, наприклад, магазинах, складах, складських приміщеннях бо які підпадають під дію певних положень у певних Країнах (надання статусу «автентичності»).

Калібрування стосується баків, автоцистерн, залізничних цистерн, корабельних цистерн або будь-яких інших типів резервуарів, що можуть використовуватись як вимірювальні ємності.

5.3. Місце проведення первинної повірки.

В світлі наступних чинників:

- вищого або нижчого рівня складності приладів, що становлять незалежні конструкції;
- необхідності спеціальних умов встановлення;
- розміру серійних партій приладів (прилади, вироблені великими серійними партіями часто повіряються на місці виробництва);
- можливості транспортування приладів (підвищена ламкість, розмір тощо);

- об'єму необхідних ресурсів контрольного обладнання;
- простоти контрольних операцій;
- об'єму законодавчого підґрунтя для метрологічного контролю.

Первинна повірка проводиться:

- в місці, визначеному Національною Службою Легальної метрології;
- в місці виробництва (де протягом виробництва можуть проводитися певні операції з контролем);
- в місці встановлення;
- або частково в місці виробництва і частково в місці встановлення.

5.4. Подання для первинної повірки.

Відповідно до національних положень, подання приладу для первинної повірки знаходиться у відповідальності:

- виробника, або
- користувача або утримувача, або
- уповноваженого представника однієї з вищевказаних осіб.

5.5. Первинна повірка.

Додаток В визначає умови для первинної повірки стосовно: «Організацій, що здійснює повірку» - можливих етапів повірки - місць та методів повірки - накладання відповідних маркувань.

5.5.1. Перевірка.

Коли прилад надається для проходження повірки, перевіряється наступне:

а) відповідність приладу затвердженому базовому зразку, якщо прийняте відповідне рішення про затвердження базового зразка, або відповідність приладу вимогам стосовно конструкції та функціонування, визначених відповідними положеннями, якщо прилад належить до типу приладів, для яких не передбачається затвердження базового зразка.

б) відповідність приладу спеціальним вимогам, встановленим для категорії таких приладів, причому особлива увага приділяється:

- метрологічним характеристикам (зокрема максимально допустимим похибкам),
- за можливості, конструкції приладу, якщо така відповідність вимагається відповідними положеннями (наприклад, гарантування відповідного рівня надійності приладу за нормальних умов експлуатації),
- передбаченим маркуванням, а також місцям нанесення маркувань про проходження повірки.

5.5.2. Прилади, що повіряються.

Прилади, що надаються для повірки, можуть повірятися окремо, або якщо це передбачено спеціальними положеннями, шляхом вибірки: «повірка подібних засобів вимірювальної техніки, на основі результатів перевірки одного або більше зразків, взятих на перевірку з певної партії» (Міжнародний Словник Законодавчої Метрології).

У такому випадку, не встановлюється відповідність всім вимогам будь-якого приладу з партії. Відповідність приладів може передбачатися з певним ступенем ймовірності, що відповідає об'єму вибіркової перевірки.

5.6. Калібрування.

Всі вищенаведені положення можуть застосовуватися для калібрування вимірювальних ємностей.

Додаток С містить певні положення, що зазвичай застосовуються до вимірювальних ємностей, що підлягають калібруванню.

РОЗДІЛ 3

ПІДТРИМКА ЛЕГАЛЬНОГО СТАТУСУ

ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.

6. Період чинності легального статусу.

Вимірювальним приладам надається легальний статус, що може мати обмежений або необмежений період чинності.

6.1. Необмежений період чинності.

Період чинності є необмеженим у випадках, коли компетентні Органи вирішують. Що прилад не має підлягати періодичним перевіркам:

- з технічних причин: конструкція приладу є такою. Що будь-які зміни метрологічних характеристик виводять прилад з ладу, або призводять до його знищення;
- з експлуатаційних причин: конструкція приладу є такою, що випадкові неправильні регулювання або спроба підробки є майже неможливими, або ж легко простежуються та усуваються;
- з практичних причин: конструкція приладу є такою, що можливі зміни його метрологічних характеристик, спричинені звичайним зношування приладу, є дуже обмеженими, або витрати, пов'язані з періодичними перевірками, не мають відповідних підстав.

6.2. Обмежений період чинності.

Період чинності обмежується:

6.2.1. у випадках, коли компетентні Органи відповідно до національних положень встановлюють фіксований період чинності, наприкінці якого:

- забороняється використання приладу (для будь-яких вимірювань, або лише для певних видів вимірювань);
- неможливо підтримувати прилад в належному для експлуатації стані (у деяких випадках, може навіть вимагатися подальше вилучення приладу з експлуатації);
- прилад повинен вилучатися з будь-яких місць експлуатації.

6.2.2. у випадках, коли компетентні Органи приймають рішення відповідно до національних положень, про те, що прилад має підлягати періодичним повіркам, незалежно від того, будуть проводитися ці повірки у визначений період часу, чи ні.

Легальний статус засобу вимірювальної техніки підтримується лише у випадках, коли результати періодичних перевірок є задовільними.

7. Контроль підтримки легального статусу.

7.1. Необмежений період чинності.

В принципі у такому випадку не передбачається проведення періодичних повірок. Незважаючи на це, під час використання прилади мають знаходитися під загальним наглядом.

7.2. Обмежений період чинності.

7.2.1. Якщо період чинності правового приладу є обмеженим, протягом такого періоду повірка зазвичай не проводиться. Незважаючи на це, прилади можуть знаходитись під загальним наглядом під час використання.

7.2.2. Якщо прилад має підлягати періодичним повіркам, ці повірки проводяться під час «періодичних повірок» та «метрологічного нагляду».

8. Періодичні перевірки.

Вимірювальні прилади, яким біло надано «легальний статус» (такі прилади зазвичай знаходяться в експлуатації), можуть підлягати періодичним повіркам, відповідно до національних положень, що мають на меті, крім всього іншого:

- а) перевірку легального статусу приладу та/або
- б) вимогу переналадки або вилучення з експлуатації будь-яких приладів, що більше не відповідають встановленим вимогам, та/або
- в) відновлення легального статусу, та/або
- г) нагляд за правильністю експлуатації.

Ці перевірки визначаються як:

- періодичні повірки приладів: такі операції проводяться часто після отримання відповідних вимог або попереднього повідомлення, періодично або нерегулярно, і призначені, зокрема, для перевірки відповідності пунктам **а** та **б**, і, загалом, пункту **с** у випадку проведення періодичної повірки.
- ревізії приладів, що зазвичай проводяться без попереднього попередження на місці експлуатації вказаного приладу, вони стосуються, зокрема, пунктів **а** та **б**, наведених вище.

Нагляд також може включати нагляд за належним використанням приладів (пункт **г** вище) (Див. визначення 10.1, наведене нижче: «Метрологічний нагляд»).

9. Наступна повірка.

Наступна повірка:

«Будь-яка повірка вимірювального приладу, що проводиться після первинної повірки:

- обов'язкова періодична повірка;
- повірка після ремонту, або
- повірка перед закінченням періоду чинності результатів періодичної повірки, що проводиться:
 - на запит користувача, або
 - тому, що з певних причин клеймо втратило чинність для наступної частини встановленого періоду чинності» (Словник Законодавчої Метрології).

9.1. Мета

Наступна повірка приладів (в принципі, приладів, що знаходяться в експлуатації), використовується для перевірки легального статусу цих приладів, для відновлення легального статусу приладу або для встановлення вимоги переналадки або вилучення з експлуатації будь-яких приладів, що більше не відповідають встановленим вимогам.

9.2. Методи.

Для проведення наступної повірки можуть затверджуватись різні методи, залежно від того, чи стосується така повірка

- приладу, що знаходиться в звичайних умовах експлуатації: зазвичай повірка проводиться після отримання відповідних вимог, періодично або нерегулярно;
- приладу, що систематично удосконалюється/модифікується/капітально ремонтується користувачем, або
- приладу, який підлягав незапланованому ремонту, з ініціативи користувача або за вимогою Національної служби Законодавчої Метрології.

Наступна повірка може охоплювати всі прилади певного типу, що знаходяться в експлуатації, або проводитись вибірково на деякій кількості приладів даного типу.

9.2.1. Періодична повірка.

Періодична повірка - це «повірка засобу вимірювальної техніки, що проводиться періодично через встановлені часові інтервали та у відповідності з процедурою, передбаченою відповідними положеннями» (Словник Законодавчої Метрології).

Частота проведення періодичних повірок може базуватися на встановлених часових інтервалах, або на визначеній кількості циклів вимірювання, що здійснюються приладом, або після вимірювання певної кількості продукції.

9.2.2. Інші наступні повірки.

Неперіодичні повірки можуть проводитись, наприклад, перед закінченням періоду чинності результатів періодичної повірки, якщо це обумовлюється відповідними положеннями.

Загалом, неперіодичні повірки проводяться

- на відповідний запит користувача, або
- якщо виявляється, що клеймо/відповідне маркування втратило чинність
- або після ремонту.

Спеціальні рішення компетентних органів можуть також передбачати проведення вибіркової повірки.

Як і для первинної повірки, вибірка та статистичні методи застосовуються для наступної повірки, періодичної або неперіодичної.

Неперіодична повірка проводиться з ініціативи компетентних органів.

9.3. Прилади.

Деякі з критеріїв, визначених у пункті 5.2. (прилади, що підлягають первинній повірці), можуть використовуватись, якщо національні положення передбачають проведення обов'язкової періодичної повірки, особливо стосовно різних категорій приладів. Але необхідно зауважити, що сфера застосування періодичної повірки є обов'язково більш обмеженою, ніж сфера первинної повірки.

9.4. Надання приладів для проведення повірки.

Подання приладу для проведення періодичної повірки належить до відповідальності користувача, утримувача або особи, що ремонтує прилад.

9.5. Етапи та місця проведення повірки.

Повірка може проводитись за один або декілька етапів, в різних місцях, наприклад, відповідно до:

- типу приладу, що підлягає повірці;
- властивостей приладу (можливість транспортування, важкість транспортування, стаціонарне становлення тощо)
- якостей утримувача (остійні або непостійні торговці, адміністративні органи, заводи, шахти тощо)
- кількості приладів.

9.6. Повірка.

Процес повірки включає перевірку приладу та санкціонування такої перевірки.

9.6.1. Перевірка.

Перевірка в основному використовується для перевірки легального статусу вимірювального приладу (зокрема його відповідності вимогам, встановленим для даної категорії приладів, з приділенням особливої уваги відповідному збереженню метрологічних характеристик).

9.6.2. Санкціонування.

Прилад, що успішно проходить перевірку, отримує відповідне маркування про повірку (у деяких випадках замість маркування видається відповідний сертифікат).

Прилад, що не проходить перевірку успішно, може отримати маркування про невідповідність (у деяких випадках замість накладання такого маркування здійснюється знищення вже існуючого маркування, що підтверджує відповідність).

Якщо прилад не проходить перевірку успішно, та якщо утримувач приладу бажає продовжити його використання, він зобов'язаний здійснити ремонт приладу протягом встановленого періоду часу, у іншому випадку прилад має бути вилученим з будь-якого можливого місця експлуатації.

Якщо виявляється, що прилад має дефекти, що надзвичайно шкодять інтересам громадськості, прилад має бути вилученим або опломбованим таким чином, щоб запобігти його подальшій експлуатації (можуть навіть вимагатися конфіскація або знищення).

З іншого боку, якщо виявлені дефекти вважаються незначними, може бути прийняте рішення не накладати маркування невідповідність (і прилад, таким чином може продовжувати використовуватись), за умови проведення ремонту приладу протягом встановленого періоду часу, після чого, за необхідності, прилад має знову підлягати повірці. Таке прийняття з затримкою може позначатися відповідним маркуванням.

9.7. Винятки

Прилади можуть не підлягати повірці під час експлуатації на основі загальної відмови стосовно однієї або більше категорій приладів, або на основі рішення, що стосується певних приладів.

10. Нагляд за приладами, що знаходяться в експлуатації.

10.1. Визначення понять.

Ревізія: «Перевірка засобу вимірювальної техніки з метою перевірки чинності клейма, відсутності модифікацій приладу після проведення повірки, та наявності похибок в межах, допустимих для даного виду експлуатації».

Метрологічний нагляд:

«Процедури контролю, що здійснюються стосовно виробництва, встановлення та ремонту засобів вимірювальної техніки, або стосовно їх експлуатації, з метою перевірки правильності та чесності їх використання.

Також поширюється на контроль точності величин, вказаних на фасованих товарах» (Міжнародний Словник законодавчої метрології).

Нагляд приладів, що знаходяться в експлуатації, таким чином, використовується для перевірки відповідності приладів законодавчим вимогам, належних умов експлуатації приладів та правильності та чесності їх використання.

Цей нагляд також може мати на меті запобігання порушення норм права та положень, але у деяких випадках, також може вважатися, що такий нагляд, що зазвичай використовує обмежені ресурси, може використовуватись в якості швидкої та відносно короткої перевірки функціонування приладів, що знаходяться в експлуатації, таким чином являючи собою форму «спрощеної повірки».

10.2. Нагляд.

Нагляд за приладами, що знаходяться в експлуатації проводиться державними інспекторами Національної Служби Легальної Метрології, або інспекторами або ж іншою, належним чином уповноваженою організацією, з ініціативи компетентних органів, загалом про нього не попереджають заздалегідь та проводять на місці експлуатації приладу.

РОЗДІЛ 4. ВТРАТА ЛЕГАЛЬНОГО СТАТУСУ ЗАСОБАМИ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.

11. Загальна інформація.

11.1. Визначення поняття.

Припинення чинності результатів повірки:

«Відміна чинності результатів повірки засобу вимірювальної техніки, коли він більше не відповідає вимогам відповідних положень». (Міжнародний Словник Законодавчої Метрології).

12. Втрата легального статусу.

Втрата легального статусу може бути наслідком застосування загальних положень до приладу певного типу, прийняття відповідного рішення стосовно даного приладу та особливих випадків.

12.1. Загальні положення можуть обумовлювати втрату легального статусу шляхом обмеження періоду чинності результатів повірки (первинної або періодичної), наприклад, при зверненні уваги на той факт, що при експлуатації приладів певного типу можуть виявитися дефекти, що роблять прилади непридатними для використання за призначенням.

У таких випадках, легальний статус засобів вимірювальної техніки може бути подовженим шляхом поновлення періоду чинності результатів повірки.

12.2. Прийняття спеціального рішення може бути наслідком визнання невідповідності приладу за результатами повірки або нагляду, оскільки даний прилад більше не відповідає відповідним основним вимогам.

Втрата легального статусу внаслідок прийняття відповідних рішень стосовно даного типу приладів зазвичай анулюється шляхом ремонту приладу, за винятком особливих випадків. (12.3.1.).

12.3. Особливі випадки.

Втрата чинності результатів повірки засобу вимірювальної техніки може відбуватися, коли:

12.3.1. пошкоджено захисне маркування або маркування, що підтверджує відповідність, якщо таке маркування втрачено або знищено;

12.3.2. прилад зазнав модифікацій, доповнень або наладок конструкції, що вплинули на його технічні характеристики вимірювання, або що розширили сферу застосування такого приладу;

12.3.3. незалежно від постійної наявності маркувань, що підтверджують відповідність, було виявлено, що показники приладу неправильні, або прилад будь-яким чином більше не відповідає основним вимогам;

12.3.4. не було дотримано необхідних норми та правила;

12.3.5. прилад використовується не за призначенням (за межами призначення)

12.3.5.1. використання поза призначенням може призвести до пошкодження або змін приладу, що в свою чергу, призведе до зниження точності вимірювань, здійснених за допомогою приладу після такого використання, навіть якщо подальше використання приладу знаходиться в межах його призначення (наприклад, перевантаження приладу). У такому випадку, результати повірки такого приладу втрачають свою чинність.

12.3.5.2. з іншого боку, використання приладу поза призначенням може не впливати на метрологічні характеристики приладу (наприклад, використання приладу для проведення вимірювань величин, що менші за мінімальні передбачені для вимірювання величини). Для таких вимірювань результати повірки приладу втрачають чинність його застосування вважається використанням не повіреного приладу.

Примітка: Втрата легального статусу загалом позначається знищенням маркувань про відповідність, накладанням маркування про невідповідність, що скасовує всі існуючі маркування про відповідність, або записом у виданому сертифікаті відповідності або скасуванням останнього.

РОЗДІЛ 5. ПОВЕРНЕННЯ ЛЕГАЛЬНОГО СТАТУСУ ЗАСОБАМ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.

13. Після встановлення невідповідності засобу вимірювальної техніки протягом повірки або нагляду, легальний статус приладу може бути відновлено внаслідок відновлення необхідних та відповідних обов'язкових характеристики приладу внаслідок ремонту, капітального ремонту або переналадки.

14. Характеристики, необхідні та достатні для відновлення легального статусу засобу вимірювальної техніки.

Відповідно до типу приладу, національні положення можуть передбачати, для відновлення легального статусу такого вимірювального приладу, наявність у відремонтованого приладу:

- всіх первинних характеристик, встановлених для нового приладу, або
- лише тих характеристик, які повинні мати прилади, що знаходяться в експлуатації, або
- певних проміжних характеристик, спеціально встановлених для відновлення легального статусу, між двома максимальними рівнями якості, зазначеними вище.

Цей вибір має певні наслідки для встановлення умов для відновлення легального статусу засобу вимірювальної техніки, в основному в межах врахування максимальних допустимих похибок, що означає фіксування співвідношення між максимально допустимими похибками для повторної повірки та максимально допустимими похибками при експлуатації (див Додаток).

15. Процедура відновлення статусу.

Передбачається, що процедура відновлення легального статусу засобу вимірювальної техніки здійснюється шляхом:

- проведення нової первинної повірки приладу (див. примітку в пункті 5.1.2.), або
- проведення періодичної повірки, або
- навіть шляхом спрощеної повірки, що підтверджує необхідність ремонту, або необхідність приєднання нового приладу, що проводилися.

Маркування відповідності або захисні маркування можуть також потребувати поновлення після вищевказаної перевірки, особливо, якщо таке маркування було знищено під час визнання невідповідності приладу, бо ж у разі зникнення таких маркувань.

Додаток А. Затвердження типу.

А.1. Подання для затвердження типу.

А.1.1. Заявка на затвердження типу повинна містити наступну інформацію:

- ім'я (назва) и адреса заявника,
- назва та адреса виробника засобу вимірювальної техніки, або його агента,
- тип засобу вимірювальної техніки,
- призначене використання,
- метрологічні характеристики,
- комерційне призначення, (за наявності)

А.1.2. Заявка повинна супроводжуватись документами, необхідними для перевірки заявки, зокрема:

А.1.2.1. опису, що містить, зокрема, наступну детальну інформацію про наступне:

- конструкцію та функціонування приладу,
- запобіжні механізми, що гарантують належне функціонування,
- регулюючі пристрої та прилади, що задають параметри,
- наявність місць для нанесення
- маркування про повірку,
- пломб (за необхідності)

А.1.2.2. загальних креслень приладу та, за необхідності, креслень важливих деталей конструкції;

А.1.2.3. схематичних діаграм та фотографій, для використання в зв'язку з публікацією рішення про затвердження.

А.2. Перевірка затвердження типу.

А.2.1. характер, методи та об'єм перевірки для затвердження типу встановлюються положеннями, що є специфічними для різних типів вимірювальних приладів.

А.2.2. Перевірка може охоплювати:

А.2.2.1. технічне дослідження зразка типу, або однієї або більше його складових частин (один або, за можливості, більше зразків яких заявник має надати);

А.2.2.2. або (у випадку великих приладів, вихідна вартість яких висока бо які мають вироблятися у надзвичайно малих кількостях) перед вивченням наданих документів, що дозволяють тимчасовий випуск одного зразка приладу, на якому потім проводяться технічні дослідження з метою затвердження такого зразка;

А.2.2.3. або (у випадку приладів, які вже досить добре відомі) лише вивчення наданих документів.

A.2.3. Технічне дослідження стосується, за звичайних (або спеціальних) умов експлуатації приладу, наступного:

- Метрологічних характеристик приладу, з врахуванням можливих факторів впливу.

- Загальних характеристик приладу (монолітність конструкції. Надійність. Захист від неналежного використання).

Дослідження може включати проведення випробувань на стійкість.

A.2.4. Технічне дослідження може проводитись: в лабораторіях Національної Служби Законодавчої Метрології, у метрологічних лабораторіях з правом атестації засобів вимірювальної техніки, на місці виробництва, доставки або експлуатації, або у будь-якому місці, погодженому з Національною Службою Законодавчої Метрології.

A.2.4.1. Якщо дослідження проводиться не в місці експлуатації приладу, можливе проведення довгострокових тестів на витривалість на відносно великій кількості приладів. Тривалість такого дослідження обмежена; воно проводиться на певній кількості вимірювальних приладів та за попередньо визначених умов встановлення та експлуатації (див примітку в пункті 4.2.3.).

A.2.5. Національна Служба Легальної Метрології може вимагати від заявника надання стандартів, відповідного обладнання та допоміжного персоналу, необхідних для проведення тестувань для затвердження базового зразка.

A.3. Надання зразку приладу.

Заявник зазвичай надає один (у деяких випадках декілька) зразок приладів, тип яких було затверджено. У певних випадках, і особливо у випадку великих приладів, або приладів, що мають високу вихідну вартість, або вироблених у надзвичайно малих кількостях, частини, моделі або креслення можуть надаватися замість зразку приладу.

Зразок приладу(ів) зберігається протягом всього періоду виробництва вимірювальних приладів даного типу, та додатково протягом фіксованого періоду часу (наприклад 5 років) після припинення виробництва.

A.4. Рішення про затвердження типу та позначення.

A.4.1. Рішенням про затвердження підтверджуються висновки випробувань типу, та встановлюються спеціальні умови, які мають дотримуватися при конструюванні, повірці та експлуатації приладів, вироблених відповідно до типу.

A.4.1.1. Якщо затверджується тип додаткового приладу, у такому затвердженні вказується

- типи приладів, до яких може приєднуватися такий прилад, або частиною яких він може бути;

- загальні умови функціонування всіх приладів, для яких затверджується даний тип вимірювального приладу.

A.4.2. Позначення про затвердження, що наноситься на зразок приладу.

A.4.2.1. Зразок приладу, на основі якого проводиться затвердження типу, або, за його відсутності, відповідні документи, можуть отримати відповідне позначення про затвердження типу.

A.4.2.2. У випадку, коли затвердження має обмеження, або є умовним, це позначення повинне супроводжуватись маркуванням, що є особливим для кожного типу затвердження.

A.4.3. Позначення про затвердження, що наносяться на прилади.

Особа, від імені якої було прийнято рішення про затвердження типу, уповноважена, на відміну від всіх інших, накладати позначення про затвердження типу, розглянуті у попередніх параграфах, на всі прилади, створені відповідно до затвердженого типу.

Нанесення таких позначень на кожен прилад, представлений для перевірки, знаходиться в межах відповідальності вказаної особи.

Ці позначення та маркування повинні бути видимими, чіткими та такими, що не стираються.

Якщо нанесення позначень спричиняє виникнення технічних труднощів, при затвердженні типу необхідно передбачити винятки щодо нанесення відповідних маркувань.

A.4.4. Прилади, що не підлягають обов'язковому затвердженню типу (відповідно до пункту 4.4.) можуть маркуватися спеціальним позначенням.

A.5. Публікація рішення про затвердження типу.

A.5.1. Рішення про затвердження типів повинні офіційно оголошуватись шляхом опублікування у офіційних виданнях Національної Служби Легальної Метрології, або у спеціальних брошурах.

A.5.1.1. Рішення про затвердження повідомляється безпосередньо заявнику.

A.5.2. Відкликання рішення про затвердження типу оголошується за допомогою процедури, визначеної у попередніх пунктах.

A.6. Приклади позначень, що стосуються затвердження типу.

A.6.1. Позначення про затвердження типу (вирішується після дослідження).

A.6.1.1. Позначення, що є особливими для різних типів затверджень з певними обмеженнями (вирішується після проведення дослідження).

A.6.2. Позначення, що вказує на виняток з процедури затвердження типу (вирішується після проведення дослідження).

Додаток В. Первинна перевірка.

В.1. Організації, що здійснюють перевірку.

В.1.1. Первинна перевірка може проводитись:

- безпосередньо Національною Службою Легальної Метрології або
- громадською, напів-громадською або приватною організацією, уповноваженою відповідним чином, що знаходиться під наглядом Національної Служби Легальної Метрології.

В.2. Етапи та місця проведення перевірки.

Первинна перевірка може проводитись за один або декілька етапів.

В.2.1. Відповідно до умов, визначених у положеннях, що стосуються різних типів приладів:

В.2.1.1. Первинна повірка може проводитись за один етап для приладів, що є завершеними при випуску з заводу, тобто, прилади, які загалом можливо транспортувати або встановлювати на місці експлуатації без попереднього демонтування та без створення впливу на їх метрологічні характеристики (проста наладка та регулювання).

В.2.1.2. Первинна повірка проводиться за два або декілька етапів:

- для приладів, належне функціонування яких залежить від умов встановлення або експлуатації;
- якщо повірка потребує дуже багато часу або за відсутності необхідного обладнання та апаратури.

Повна повірка складається з першого етапу, другого етапу або декількох наступних етапів, останнього етапу на місці експлуатації, включаючи необхідний та достатній контроль для забезпечення належного функціонування приладу.

- для вкладних приладів, створених з декількох компонентів, кожен з яких підлягає окремій перевірці, або якщо ці компоненти різного виробництва.

Першим етапом первинної повірки є здійснення часткового контролю, останній етап (на місці монтажу або експлуатації) стосується приладу в цілому (завершеного приладу).

В.2.2. Перший етап повірки повинен забезпечити можливість перевірки відповідності приладу типу або, у випадку приладів, яких виключено з перевірки типу, їх відповідності встановленим вимогам.

У випадку повірки складних приладів, створених з компонентів, що пройшли окрему перевірку, відповідність перевіряється на всіх етапах виробництва, якщо це необхідно.

В.2.3. Якщо певні положення не визначають місце проведення повірки, прилади, що мають повірятися за один етап, повіряються в місці, обраному Національною Службою Легальної Метрології або відповідною Організацією, наприклад, в офісі Служби або Організації, в приміщенні виробника, або будь-якому іншому місці.

В.2.4. Прилади, що мають проходити повірку за два або декілька етапів, повіряються відповідно до розпоряджень Національної служби Легальної Метрології або Організації, уповноваженої відповідним чином.

В.3. Засоби повірки.

В.3.1. Залежно від національних положень, та, зокрема, коли повірка не проходить у повірочній лабораторії, Національна Служба Легальної Метрології або уповноважена Організація, може вимагати від заявника надати в розпорядження, повністю або частково, відповідне обладнання та додатковий персонал, необхідні для проведення повірки в точних умовах, що еквівалентні умовам проведення повірки в лабораторії.

Ці національні положення можуть бути різними для різних видів приладів.

В.4. Маркування.

В.4.1. Маркування.

Прилади, що успішно пройшли перевірку під час повірки зазвичай отримують одне або декілька первинних позначень про повірку, щоб надати їм статус легального засобу вимірювальної техніки.

У певних випадках, замість маркування видається сертифікат про проходження первинної повірки.

В.4.2. Розташування та накладання маркування.

В.4.2.1. Маркування накладаються на прилад і, за необхідності, на складові приладу, в місцях, передбачених для цієї мети при виробництві, які забезпечують легкість перевірки маркування та запобігають зношуванню, знищенню або зміщенню їх (ці позиції та відповідні прилади спеціально вказуються при затвердженні типу, або визначаються положеннями щодо приладів не яких не розповсюджуються вимоги щодо затвердження типу).

В.4.2.2. Маркування накладається, наприклад, за допомогою пломб, кліщів, наклейок або гравіювання.

В.4.3. Приклади маркування.

Характеристики маркувань первинної повірки встановлюються національними положеннями, або Міжнародними Рекомендаціями.

Маркування можуть включати, наприклад:

- герб або ініціали країни, або умовне позначення країни;
- цифри, літери, або і цифри, і літери, що визначають особу, що проводила повірку;
- дату проведення повірки, зокрема, рік (останні дві цифри року), та, за можливості, квартал або півріччя,

Та/або будь-яку іншу інформацію, що допомагає розпізнанню та гарантує автентичність.

Додаток С.

Калібрування вимірювальних ємностей (контейнери, авто та залізничні цистерни, резервуари та корабельні цистерни)

С.1. Конструктивні характеристики, що гарантують точність роботи вимірювальних ємностей, методів калібрування, документів, що дозволяють таке функціонування тощо, визначаються національними положеннями.

С.2. Вимірювальна ємність, що була «каліброваною» бладнується табличкою з паспортними даними, що підтверджують цю якість. Крім цього, мобільні ємності и супроводжуються чинними документами, що підтверджують калібрування.

С.3. Результати калібрування загалом записуються в сертифікаті про калібрування.

С.4. Ці документи мають обмежений період чинності (наприклад, 4 роки для контейнерів та автоцистерн. 10 років для залізничних цистерн, баків та корабельних цистерн).

Ці документи втрачають чинність відразу ж після трансформації, ремонту бо деформації відповідного вимірювальної ємності, або зміни метрологічних характеристик.

Новий документ може видаватися лише після проведення повторного калібрування.

Додаток D.

Максимально допустимі похибки.

Д.1. Загальна інформація.

Метрологічні положення, що стосуються надання правового статусу засобам вимірювальної техніки повинні різнитися відповідно до типу вимірювальної техніки та офіційних заходів, що необхідні для надання такого статусу.

Ці метрологічні положення, зокрема, визначають, максимально допустимі похибки на кожному етапі надання статусу, або числові формули, що охоплюються варіювання показників стосовно факторів впливу.

Стосовно таких похибок можуть прийматися різні рішення. Для звичайних умов експлуатації, та різних класів точності, може вказуватися наступне:

А) загальна максимально допустима похибка.

Загалом, ця похибка охоплює суму максимальних значень для різних похибок, що можуть виникнути при одиничному вимірюванні, при використанні приладу визначену кількість разів, незалежно від точок його діапазону.

Б) максимально допустимі похибки компонентів:

Кожна з таких максимально допустимих похибок використовується для одного з видів похибок, що можуть виявлятися при одиничному вимірюванні, визначається, незалежно від відповідної точки, в межах діапазону використання, встановленого для кожної з таких похибок.

В) максимально допустимі внутрішні похибки та закономірності варіювання показників:

- максимально допустимі внутрішні похибки встановлюються за вихідних умов або за вихідного діапазону кожного фактору впливу.

- закони варіювання показників відповідно до факторів впливу, визначаються з допомогою цифрових коефіцієнтів, в межах звичайного діапазону використання стосовно кожного з цих факторів.

***Примітка:** Різні похибки, визначені таким чином, є похибками граничними похибками, а можливість їх перевищення протягом проведення вимірювання є незначною. Наприклад, якщо закономірність розповсюдження таких похибок нормальна, ймовірність 0,3% може вважатися незначною (Словник Законодавчої Метрології 8.1.8.1.).*

Рекомендації щодо встановлення класів точності вимірюваних приладів, вказують різні форми, яких можуть набувати такі похибки та варіації, але значення як похибок, так і варіювань повинні адаптуватися для різних операцій з кваліфікування для різних вимірювальних приладів.

Д.2. Різні значення похибок (відповідно до етапу кваліфікування)

Загалом, значення похибок повинні надаватися для кожного офіційного заходу

Але, загалом, для затвердження типу, значень немає. Незважаючи на це, при проведенні перевірок при затвердженні типу, максимально допустимі похибки первинної повірки зазвичай приймаються за основу.

Беручи до уваги це обмеження, є наступні види похибок:

- похибки первинної повірки
- похибки періодичної повірки
- похибки експлуатації
- похибки калібрування вимірювальних ємностей.

Д. 2.1. Відношення між максимально допустимими похибками

Д.2.1.1. Симетричність похибок

Максимально допустимі похибки зазвичай симетричні. Але, беручи до уваги систематичну зміну з часом метрологічних характеристик певних приладів, можуть застосовуватись асиметричні межі на певних етапах кваліфікації цих приладів.

Д.2.1.2. Загальні випадки.

Для забезпечення міжнародного обміну приладами та можливого міжнародного визнання процедур повірки, наприклад, дозволених опломбуваннями про повірку, вважається доцільним визначити максимально допустимі похибки на основі похибок, що використовуються при первинній повірці. Наприклад, співвідношення між максимально допустимими похибками первинної повірки та періодичної повірки може становити 1 до 2. Держава також може визначити більш широкий спектр максимально допустимих похибок для нагляду за вимірювальними приладами наприклад, значення похибки, що втричі перевищує значення похибки первинної повірки.

Д.2.1.3. Особливі випадки.

Д.2.1.3.1. У деяких випадках, однакові значення максимально допустимих похибок можуть використовуватися для первинної повірки, протягом повірки та нагляду під час експлуатації, та, рідше, протягом експлуатації приладів (наприклад, у випадках, коли технічне обслуговування приладу забезпечується його конструкцією, або за допомогою постійного обслуговування).

Д.2.1.3.2. Відносні похибки ємкості, вказані у документах, що супроводжують вимірювальні ємкості (Додаток С), зазвичай встановлюються один раз лише відповідно до необхідного рівня точності роботи, беручи до уваги, за можливості, будь-які особливі труднощі калібрування.

Міжнародний документ OIML D9

ПРИНЦИПИ МЕТРОЛОГІЧНОГО НАГЛЯДУ

Зміст

1. Введення
 2. Область застосування
 3. Термінологія
 4. Загальні положення
 5. Структура метрологічного нагляду
 6. Форми метрологічного нагляду
- Посилання
Малюнки 1, 2 і 3

1 ВВЕДЕННЯ

За останні роки ситуація в області легальної метрології значно змінилася, в основному це є результатом лібералізації, усунення технічних бар'єрів у здійсненні торгівлі на регіональній основі, а також приватизації/підписання контрактів, і широкого застосування акредитації.

По-перше, добровільна акредитація й різні угоди про взаємне визнання в даний момент систематично охоплюють велику кількість областей метрології, які в інших обставинах можуть стати об'єктом метрологічного нагляду (засоби вимірювальної техніки в нерегульованих областях метрології, державні стандарти й забезпечення єдності й правильності одиниць вимірювань й т.д.).

По-друге, процедури оцінки відповідності, засновані на системі якості й на інших методах, іноді використовуються для розміщення легальних засобів вимірювальної техніки на ринку, а також для їхнього введення у використання, замінюючи традиційний тип затвердження й методики первинної верифікації.

Щодо цього, значна частина відповідальності була передана від державних організацій третім сторін виробникам, агентам у справах продажу й власникам. Рушійною силою цього розвитку є діяльність, що координується Організацією з Міжнародної Торгівлі (WTO), зусилля якої спрямовані на те, щоб посприяти в торгівлі між країнами й регіонами шляхом усунення технічних бар'єрів (ТБТ), що заважають веденню торгівлі. Велика кількість зон вільної торгівлі, що мають гармонізоване законодавство, таким чином, із цією метою з'явилися у різних регіонах (наприклад, у Європейському Союзі - ЄС) або на підставі торговельних угод, які вводять широкий обсяг взаємних визнань (наприклад, Зона Вільної Торгівлі Північної Америки (НАФТА)). Більше того, дані зміни уможливили залучення недержавних і приватних осіб до діяльності, пов'язаної з контролем, як тільки третя сторона продемонструвала задовільну оцінку своєї технічної компетенції.

Цей розвиток висуває метрологічний нагляд на передній план у якості дуже важливого діючого методу, використовуваного відповідальними державними органами для захисту інтересів суспільства в лібералізованому світі, а також створює необов'язкові (вибіркові) види регулювання, що вимагають здійснення ефективного нагляду з боку державних органів (фасовану продукцію, методики оцінки відповідності). Всі ці результати розвитку привели до розробки документа, що стосується загальної стратегії OIML, автором,

якого є К. Birkeland [1], і, як правило, вони будуть вимагати повну переробку відповідної Міжнародної Документації OIML, особливо документації загального характеру, для того, щоб документи могли відповідати сучасним вимогам, у цілому не піддаючи ризику ефективний захист прав споживачів, легальна метрологія є сферою, що вимагає втручання держави.

Природно, що зміни зазначені вище, на даний момент можуть і не підходити для всіх можливих соціальних і економічних середовищ Країн-Учасниць OIML, і Відповідних Членів. Таким чином, вимоги даного документа повинні бути досить гнучкими, щоб бути достатньо зрозумілими (підходящими) у цій розмаїтості - повинен бути запропонований перелік можливих форм метрологічного нагляду, щоб органи державної влади використовували їх при розробці законодавства. Міжнародний документ OIML D 9, у даному зв'язку зіграв вирішальну роль і був офіційно затверджений в 1984 році, однак, на той час, що природно, він не відобразив цих змін, таким чином, його редакція була оцінена в документі TC 3/SC 2 як давно застаріла.

Практичні розгляди в підготовці й застосуванні законодавства в різних країнах, може зажадати розширення області метрологічного нагляду, як визначено в *Міжнародному Словнику Термінів з Легальної Метрології (VILM)* [2], тому що існуючі інфраструктури нагляду і їхня експертиза можуть бути використані переважно для інших форм нагляду, визначених законодавством.

Це стосується, наприклад, різних ігрових автоматів, що підлягають легальному контролю з боку законів про азартні ігри, а також стосується попередніх пакунків, що є об'єктами легальної метрології. В останньому випадку, при здійсненні контролю фасованих товарів, застосовується відредагована OIML Рекомендація R 87 *Зміст пакунку нетто* [5], але відповідний контроль ринку, якщо визначено законодавством, у принципі є ідентичним тому, що застосовується в області засобів вимірювальної техніки.

Метою даного відредагованого Документа є визначення необхідної термінології, важливої в сфері метрологічного нагляду. Документ містить деякі терміни, на які не даються посилання в VILM. Запропоновані визначення є спробою підібрати наявні, більш-менш синонімічні слова англійською мовою для певних видів діяльності, пов'язаних із легальною метрологією, навіть якщо вибір, до певної міри є не досить обґрунтованим (дотепер не ясно, як це буде працювати в інших мовах). Це необхідно враховувати при розгляді визначень термінів. Однак після одержання затвердження, ці терміни, як наслідок, повинні бути використані у всіх нормах і правилах легальної і метрології, тому що в цей час використання термінів, що мають відношення до нагляду, є в значній мірі довільним.

2 ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ

Метрологічний нагляд одержав наступне визначення (VILM 2.3 [2]) *контроль, здійснюваний щодо виготовлення, імпорту, установки, використання, технічного обслуговування, ремонту засобів вимірювальної техніки і/або щодо їхнього використання, здійснюваний для того, щоб перевірити їхнє правильне використання відносно дотримання законів і правил метрології.* Це містить у собі перевірку правильності кількості, зазначеної на упаковках фасованих продуктів і того, що містяться упаковках.

Метрологічний нагляд у даній країні повинен відповідати застосованим законам, правилам, постановам і рішенням компетентних регулюючих державних органів і офіційних органів у сфері легальної метрології. Однак законодавство окремих країн може відрізнятись. Тому, у структурі метрологічного нагляду будь-якої країни повинна бути врахована

економічна система тої країни, основи її законодавчої системи, її територіальна організація, а також інші її характеристики й особливі умови.

У даному документі показані здійснювані в даний момент спроби усунення технічних бар'єрів у веденні торгівлі й забезпечення справедливої торгівлі. Бажано, щоб при складанні свого законодавства з метрології, Члени OIML посилалися на OIML D 1 *Елементи Закону про метрологію* [3].

Метою даного Міжнародного Документа є забезпечення елементів, які необхідно врахувати при розробці моделі метрологічного нагляду в Державах-Учасниках, які можуть бути використані як основа для координації метрологічного нагляду на міжнародному рівні.

3 ТЕРМІНОЛОГІЯ

3.1 Легальна метрологія (VIML 1.2)

Частина метрології, що має відношення до робіт, які з'являються в результаті вимог закону, а також має відношення до вимірювань, одиниць вимірювань, засобів вимірювальної техніки і методів вимірювань і які здійснюються компетентними органами.

3.2 Фасована продукція

Комбінація продукції та пакувального матеріалу, у який ця продукція розфасовується (дивись OIML R 87 [5]).

3.3 Легальний засіб вимірювальної техніки (VIML 4.3)

(Іменованій далі як «засіб вимірювальної техніки (ЗВТ)»): Засіб вимірювальної техніки, що відповідає встановленим вимогам, зокрема вимогам легальної метрології.

Примітка: З метою даного Документа, наступні ЗВТ можуть підпадати під легальний контроль відповідно до державних правил: ЗВТ, машини для рахунку монет, медичні вимірювальні прилади, автомати, що продають воду, прилади виміру часу в мийці транспортних засобів.

3.4 Легальний контроль (VIML 2.1)

Вся законодавчо регульована діяльність, що сприяє здійсненню метрологічного забезпечення.

Примітка: Легальний метрологічний контроль містить у собі наступні види діяльності:

- § Легальний контроль засобів вимірювальної техніки;
- § Метрологічний нагляд;
- § Метрологічна експертиза.

3.5 Метрологічний нагляд (VIML 2.3)

Контроль, що здійснюється відносно виготовлення, імпорту, установки, використання, технічного обслуговування та ремонту засобів вимірювальної техніки й/або відносно їх використання, що здійснюється для того, щоб перевірити правильність їх використання, відносно дотримання законів і правил метрології.

Примітка: Метрологічний нагляд складається з перевірки правильності кількості, зазначеної на унаковці фасованої продукції й тим, що міститься в цій унаковці.

3.6 Дослідження

Функція метрологічного нагляду, що полягає в систематичних перевірках з метою встановлення відповідності вимогам закону.

3.7 Стягнення

Функція метрологічного нагляду, що полягає в тому, щоб почати відповідні законні заходи по відношенню до порушників за будь-які правопорушення, виявлені під час дослідження.

3.8 Перевірка

Функція дослідження необхідна для того, щоб переконатися, в тому, що законні вимоги, які ставляться до досліджуваного питання, були дотримані. *(Більш загальна форма визначення дається в VIML під 2.21 для перевірки засобу вимірювальної техніки).*

3.9 Оцінка відповідності вимірювального приладу (VIML 2.11)

Тестування й оцінка засобів вимірювальної техніки для того, щоб переконатися, що окремих ЗВТ, партія ЗВТ або виробничі серії ЗВТ відповідають всім вимогам закону, застосовуваних до засобів Оданого типу.

Примітка: Оцінка на відповідність виконується не тільки у відношенні до метрологічних вимог, тут можуть бути порушені й вимоги, пов'язані з такими аспектами як:

- § *Безпека,*
- § *ЕМС;*
- § *Ідентифікація програмного забезпечення;*
- § *Простота використання;*
- § *Маркування;*
- § *і так далі.*

3.10 Затвердження типу (VIML 2.6)

Рішення юридичної обґрунтованості, на підставі звіту про оцінку, того, що тип засобу вимірювальної техніки відповідає відповідним вимогам закону і є придатним для використання у законодавчо регульованій області й можна чекати одержання надійних результатів вимірювань протягом визначеного проміжку часу.

3.11 Верифікація засобу вимірювальної техніки (VIML 2.13)

Процедура (відмінна від затвердження типу), що містить у собі вивчення й маркування й/або видачу свідчення про верифікацію, яке встановлює й підтверджує, що засіб вимірювальної техніки відповідає законодавчим вимогам.

3.12 Первинна верифікація (VIML 2.15)

Верифікація вимірювального приладу, що не був верифікований раніше.

3.13 Наступна верифікація (VIML 2.16)

Це будь-яка верифікація вимірювального приладу, здійснювана після первинної верифікації, і включає:

- § *обов'язкову періодичну верифікацію;*
- § *верифікацію після ремонту.*

Примітка: Наступна верифікація засобу вимірювальної техніки може бути виконана до закінчення терміну дії попередньої верифікації або на вимогу користувача (власника) або коли оголошено, що результати його верифікації більше не є дійсними.

3.14 Зона вільної торгівлі

Зона, у якій дві або більше країни мають гармонізовану законодавчу систему або встановлені будь-які інші засоби, передбачені законом на державній основі, що сприяють вільному пересуванню продукції й послуг через кордон, за якими необхідно здійснювати офіційний метрологічний контроль.

Примітка: Таке узгодження законодавчої системи може ґрунтуватися на процедурах оцінки відповідності, де крім органів державної влади, органи першої сторони (виробники) та інші приватні організації, виконують певні функції як треті особи.

3.15 Органи влади

Державний регулювальний орган (Уряд або Місцевий Уряд) уповноважений законом на державному рівні, відповідати за метрологічний нагляд як частково, так і в цілому.

3.16 Орган (організація) під наглядом

Орган, що перебуває під наглядом - це підприємство, задіяне у такому виді діяльності, що представляє суспільний інтерес, наприклад, виготовлення, ремонт, поширення, установка й/або використання засобів вимірювальної техніки й фасованої продукції у торговельних угодах, охороні здоров'я й захисті приватної власності, охороні праці й захисті навколишнього середовища, як це визначено державним законодавством з метрології.

3.17 Виробник

Підприємство, що відповідає за проектування, а також виготовлення засобів вимірювальної техніки або фасованої продукції, для того, щоб на законній підставі розмістити їх на ринку держави або в межах зони вільної торгівлі від свого ім'я.

Примітка: ЗВТ або будь-який інший продукт може бути виготовлений іншим торгово-промисловим підприємством, але він повинен бути розміщений на ринку виробником під його повну відповідальність.

3.18 Представник Виробника

Будь-яке підприємство, що виробник призначив діяти від свого ім'я при виконанні певних завдань.

3.19 Споживач

Кожна фізична особа або торгове чи промислове підприємство, що купує або замовляє продукцію з метою її подальшого використання. (У деяких країнах це застосовується тільки щодо фізичних осіб).

3.20 Кінцевий користувач

Фізична особа або торгове чи промислове підприємство, що купує засіб вимірювальної техніки з метою власного використання, а не подальшого перепродажу.

3.21 Уповноважена приватна організація

Приватна організація вповноважена (що має ліцензію) виконувати певні види діяльності в сфері легальної метрології, що не входить до сфери метрологічного нагляду (особливо діяльність, що має відношення до метрологічного контролю: сертифікація засобу вимірювальної техніки, первинна та наступна верифікація засобу вимірювальної техніки, метрологічний контроль фасованого продукту.).

Примітка: Перед тим, як надати такі повноваження, їхня технічна компетентність, як правило, демонструється затвердженням їхньої системи якості шляхом акредитації або яким-небудь іншим рівноцінним видом оцінки.

3.22 Розміщення на ринку

Дії, спрямовані на те, щоб зробити засіб вимірювальної техніки або фасовану продукцію вперше доступними на ринку якоїсь певної країни (або регіону) за оплату або на безкоштовній основі.

3.23 Введення у використання (у послугу)

Момент першого застосування кінцевим користувачем засобу вимірювальної техніки з метою, для якої цей ЗВТ призначений.

3.24 Контроль системи якості

Форма метрологічного нагляду, ціль якого полягає у встановленні того, що застосовувані системи якості виробника, представників виробника (щодо методик оцінки відповідності) або уповноважених приватних організацій відповідають обов'язковим або законодавчим вимогам країни або зони вільної торгівлі.

3.25 Використання

Життєвий експлуатаційний цикл будь-якого засобу вимірювальної техніки, після його введення в експлуатацію, наприклад, вимірювальний інструмент у використанні, після лагодження, переміщений або перебудований таким чином, що його можна продати повторно.

3.26 Контроль на ринку

Форма метрологічного нагляду, метою якого є засіб вимірювальної техніки і фасований продукт, розміщені на ринку й/або введені в експлуатацію вперше, і призначений для гарантії того, що всі елементи системи оцінки відповідності працюють належним чином, і ведуть до загальної відповідності продукції умовам застосовуваних законів на території країни або в зоні вільної торгівлі.

Примітки:

§ У вищенаведеному визначенні слова «розміщені на ринку й/або введені в експлуатацію» необхідно застосувати для опису різних ситуацій, таких як ті, що наведено нижче:

§ слова «розміщені на ринку»: повинні використовуватися в тому випадку, якщо всі відповідні методики оцінки відповідності завершені до того моменту, як засіб вимірювальної техніки або фасований продукт введені в експлуатацію;

§ слова «розміщені на ринку й/або введені в експлуатацію»: одна або більше методик оцінки відповідності може бути або повинна бути виконана, коли засіб вимірювальної техніки введений в експлуатацію;

§ слова «введені в експлуатацію»: повинні використовуватися при описі ситуації, коли виробник робить засіб вимірювальної техніки, призначений для особистого використання (немає необхідності розміщати його на ринку).

3.27 Нагляд «у полі» (як альтернатива: «нагляд у процесі обслуговування»)

Форма метрологічного нагляду, метою якої є встановлення того, що засіб вимірювальної техніки при його використанні на місці відповідає вимогам закону.

Звернути увагу на відношення між ринком і авторським наглядом:

Якщо результат оцінки відповідності засобу вимірювальної техніки показав, що отримані дані (відомості) можуть бути безпосередньо пов'язані з відповідальністю виробників або їхніх представників, це питання повинен підпадати під нагляд на ринку.

4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Нагляд складається з метрологічної, технічної й інших діяльностей, які здійснюються компетентними органами для визначення відповідності засобів виміральної техніки, вимірювань, товарів, послуг або будь-якого іншого питання, що підпадає під вимоги якогось із Законів про метрологію або будь-якого відповідного законодавства. Структура робіт, пов'язаних із легальним метрологічним контролем і їхніми взаєминами представлені на Малюнку 1 для того, щоб показати різницю між визначеннями й обсягом легального контролю засобів виміральної техніки і фасованих продуктів і метрологічного нагляду.

Для засобів виміральної техніки країни, як правило, приймають і публікують перелік засобів виміральної техніки, які потрібно передати на затвердження типу, а також для первинної й наступної верифікації й/або гармонізоване законодавство має місце в зоні вільної торгівлі. Обсяг метрологічного нагляду може бути розширений, при необхідності, щоб охопити деякі аспекти вимірювань, засобів виміральної техніки у цілому й фасованих продуктах.

5 СТРУКТУРА МЕТРОЛОГІЧНОГО НАГЛЯДУ

5.1 Окремі види діяльності, що здійснюються в якості функції метрологічного нагляду, показані на Малюнку 2. На Малюнку 3 загалом представлена процедура, якої необхідно дотримуватися при виконанні цих видів діяльності.

5.2 Збір інформації (планування), це коли цільові дії метрологічного нагляду, виконані як заплановані періодичні роботи або як неперіодичні роботи. Запланованими періодичними умовами є регулярні дослідження, де цільові дії носять більше систематичний характер і, як правило, виконуються відповідно до робочої програми на поточний рік. Неперіодичні роботи можуть бути виконані як негайне реагування на скаргу або інформацію, отриману від необмеженого кола осіб, конкурентів, а також з інших джерел. Іноді, модифікована методика може бути використана в особливих випадках метрологічного нагляду, націлюючись на окремі випадки, де присутні підозри щодо наявності підробки. Джерела інформації для планування окремих інспекційних заходів під час метрологічного нагляду можуть бути підсумовані таким чином:

- § повідомлення від різних організацій і окремих осіб;
- § оцінка ризиків;
- § аналіз ринку;
- § первинна (якщо має місце), і, особливо, послідуєча верифікація;
- § інформація від органів, що виконують процедури оцінки відповідності;
- § інші зацікавлені організації (у випадку вибіркового форм нагляду).

Неперіодичні види діяльності можуть бути розпочаті в результаті скарг або повідомлень від необмеженого кола осіб, у результаті випадково виявлених систематичних або технічних дефектів приладів або в результаті повідомлень від інших організацій, що виконують оцінку відповідності, і пов'язаних із законодавчою метрологією. Найкраще сплановані періодичні роботи виходять при використанні спеціальних баз даних, переважно в електронному вигляді. Періодичні роботи можуть бути ефективно організовані у вигляді поїздок туди й назад (повних обходів) разом з додатковими видами діяльності (верифікація приладів, інші форми метрологічного нагляду) за умови, що це не призведе до конфлікту інтересів.

В неперіодичних ситуаціях, метрологічний нагляд, як правило, виконується інспекторами за наказами регулюючих органів. Інспектор виконує роботи відповідно до вимог відповідного законодавства.

5.3 У тих випадках, коли випробуються зразки засобів вимірювальної техніки або фасованих продуктів, функція перевірки ґрунтується на наступних елементах:

§ визначення, якщо інше не передбачено, кількості засобів вимірювальної техніки або фасованих продуктів, які необхідно перевірити (наприклад, усі одиниці в партії або розмір представницького зразка) і вибір прийняттого плану відбору проб;

§ визначення методу перевірки (по місцю, без демонтажу й/або на верифікаційній станції, після демонтажу), уточнення методу, діапазону й процедури, відповідно до яких необхідно виконати тестування, а також випробувальне обладнання (включаючи підходящий еталон порівняння, дивись VIM 6.7, Примітка 2), який необхідно застосувати;

§ перевірка засобу вимірювальної техніки шляхом порівняння одного або декількох показань із тими, що є в еталоні порівняння або ж за допомогою запропонованого, що рекомендується або обраного методу верифікації, тобто методом повної, спрощеної, послідовної або позачергової верифікації;

§ фасовані продукти, узяті зі складу або касового терміналу, їхній зміст перевіряється згідно OIML R 87 [5];

§ виконання детальної перевірки засобів вимірювальної техніки або фасованої продукції (відповідність із затвердженим типом, маркуванням, загальною умовою, зношуванням, і т.д.);

§ оцінка результатів перевірки й формулювання висновків.

Коли випробування зразків входить до складу перевірки, необхідно застосувати відповідний еталон.

Така форма перевірки, виконана третьою стороною, і може бути замінена одним з вимог, зазначеним в ISO/IEC 17025 *Загальні вимоги, що висуваються до компетенції іспитових і перевірочних лабораторій* ([6], параграф 5.9.1) для забезпечення якості результатів випробування й перевірки: для повтору випробувань або перевірок з використанням тих самих або інших методів.

Загалом, що підходить стандартом якості в цьому випадку є ISO/IEC 17020 *Загальні критерії діяльності різних видів організацій, що виконують перевірку* [7]. Якщо перевірка полягає тільки в тестуванні, тоді належним стандартом буде ISO/IEC 17025.

Експлуатаційне випробування може мати такі основні форми виконання:

5.3.1 Умови на місці експлуатації (по місцю)

Такі перевірки здійснюються, якщо цього вимагають обставини та коли вони є кращими у випадках, коли тестування вимірювального приладу або фасованої продукції виконується відносно легко й здійснено на місці експлуатації (наприклад, метрологічні характеристики ваг). Перевірки на місці експлуатації також застосовуються в тих випадках, коли засіб вимірювальної техніки не можна переміщати (наприклад, платформні ваги, автоматичні прилади, що зважують, дозатори палива). Регулювальний орган, що здійснює перевірку, повинен мати для цього все необхідне оснащення.

Як правило, випробування на місці експлуатації виконується в таких відведених місцях, як:

§ у приміщеннях виробника або ремонтника або їхніх агентів;

§ у приміщеннях користувача засобу вимірювальної техніки; або

§ на касовому терміналі або в приміщеннях торговельних агентів у випадку з фасованими продуктами.

5.3.2 У лабораторії організації, що здійснює перевірку (внутрішня перевірка)

Внутрішня перевірка являє собою збір зразків засобів вимірювальної техніки або фасованих продуктів, призначених для перевірки, вивчення, тестування й оцінки їх технічних і метрологічних характеристик, у лабораторії, обладнаної належним чином і яка належить організації, що здійснює перевірку. Це може бути «тимчасова лабораторія»,

наприклад, вона може перебувати в таких суспільних спорудах, як будинок муніципалітету, школа, або навіть в орендованому приміщенні, і т.д. Можна укласти субконтракт на здійснення перевіркової функції в технічно компетентній випробувальній і верифікаційній лабораторії. Підписання субконтракта є найбільш підходящим для контролю широкомасштабних перевірок вимірювальних лічильників, це забезпечує наявність необхідних типів випробувального устаткування (контрольно-вимірювальних приладів). При необхідності, відповідні міжнародні стандарти (еталони) або Рекомендації ОІМЛ повинні дотримуватися при виконанні процедур згаданих вище (наприклад, фасовані продукти, лічильники електроенергії).

5.4 Належна оцінка висновків на етапі дослідження є важливою частиною перевірки. При необхідності, статистичні методи з Рекомендацій ОІМЛ, записані в різних ТС можуть бути використані, наприклад, ТС 3/SC 4 (Статистичні методи), ТС 6 (фасовані продукти) і ТС 12 (Лічильники електроенергії). Після перевірки, звіт, підготовлений для того, щоб створити історію висновків і повинен містити в собі всю істотну інформацію щодо обсягу, місця перевірки, а також результати регулюючі органи підшивають звіти до справи на термін, визначений законами про зберігання документів, що містяться в законодавстві кожної країни.

5.5 Будь-які відхилення від і/або порушення метрологічного законодавства, виявлені під час перевірки повинні бути відзначені у звіті точно, на підставі фактів, недвозначно та вичерпно. Особливо даний звіт повинен містити в собі повний опис засобів вимірювальної техніки або фасованих продуктів, які вважаються такими, що не відповідають вимогам законодавства. Будь-які коментарі, зроблені вповноваженим представником організації, що перебуває під наглядом, повинні бути в письмовому вигляді відображені у звіті. Якщо представник організації, що перебуває під наглядом, відмовляється робити які-небудь коментарі й/або підписувати звіт, інспектор повинен зафіксувати цей факт у звіті.

5.6. При виявленні відхилень, за етапом дослідження йде етап стягнення, що полягає в застосуванні різних видів санкцій стосовно організації, що перебуває під наглядом, на підставі історії отриманих даних. За серйозні порушення законодавства, необхідно накладати санкції з переліку, наведеного нижче. А також, інспектор повинен провести супутні дослідження у відповідності з наступною моделлю метрології (не обов'язково):

§ у випадку серйозних порушень (наприклад, значні похибки, зроблені при вимірюванні в порівнянні з максимально припустимими похибками), що мають відношення до засобів вимірювальної техніки, необхідно негайно зняти з експлуатації дані ЗВТ, якщо це підтримується державним законодавством;

§ після консультування організації, що перебуває під наглядом, направляється офіційний лист на адресу (посадової особи з виконавчими функціями) організації, що перебуває під наглядом, установлюючи граничний термін виконання коригувальних дій. Організація, що перебуває під наглядом, у підсумку повинна надати письмовий звіт з детальною вказівкою виконаних коригувальних дій;

§ якщо коригувальні дії не були початі або, вони не можуть бути повністю виконані протягом граничного терміну, необхідно вжити заходів з вилучення невідповідних засобів вимірювальної техніки або фасованих продуктів з ринку протягом одного місяця з моменту закінчення встановленого граничного терміну або заборонити їхнє подальше використання на тимчасовій або постійній основі. Правильний напрямок дій повинен бути заснований на даних, отриманих інспектором, і повинен залежати від характеру невідповідностей;

§ тимчасове, повне або часткове припинення виготовлення або поширення засобів вимірювальної техніки або фасованих продуктів з метою обмеження або заборони їхнього розміщення на ринку;

§ грошова санкція (штраф) або судовий позов проти правопорушника відповідно до серйозності порушення;

§ припинення або повне відкликання дозволу або реєстрації організації, що перебуває під наглядом (або її Агента) офіційно вести справи, сполучені з метрологією;

§ відправлення відповідного повідомлення в поліцію або судовий орган або в будь-яку іншу організацію, як встановлено в законодавчому порядку, у тих випадках, коли є докази злочинного поведіння;

§ відкликання рішення про затвердження типу, якщо це передбачено законодавством, за рекомендацією регулюючих органів до органів влади, що видють накази, ґрунтуючись на висновку про те, що надмірна кількість досліджуваних окремих питань (одиниць виробів) не відповідає вимогам.

5.7 Метрологічний нагляд, що відповідає згаданій вище структурі, може бути виконаний одним із двох способів.

5.7.1 Перший спосіб ґрунтується на виконанні всіх видів діяльності (планування, перевірки й стягнень, що їх накладають) відповідними органами влади. Істотним принципом, якого необхідно дотримуватися під час метрологічного нагляду, повинна бути максимально досяжна гарантія об'єктивності й захисту суспільних інтересів з боку Уряду. Тому, доречним є тільки метрологічний нагляд, здійснюваний органами влади.

5.7.2 При іншій організації виконання метрологічного нагляду, керівні органи передають завдання по здійсненню метрологічного нагляду відповідному визнаному органу (Державі, такому, що належить державі, некомерційному або «повністю» приватному органу(ам)). Роботи із планування розділені або розподілені між вищезгаданими виконавцями метрологічного нагляду, шляхом одержання спеціального дозволу або підписання контракту на виконання цієї діяльності. Загальна відповідальність і стягнення повинні бути завжди покладені на органи влади; лише функція перевірки передається тільки іншим органам - тому, вони мають характеристику органів, що є належними для виконання оцінки відповідності (для перевірки або сертифікації системи менеджменту). Їхня загальна компетенція повинна бути оцінена відповідно до вимог, установлених у відповідній нормі. Офіційна акредитація для видачі відповідного дозволу повинна бути виконана відповідно до державних законів з метрології, сумісними з міжнародними стандартами (наприклад, ISO/IEC 17020 щодо контрольних органів [7], ISO/IEC 17021 щодо органів, які проводять аудити і сертифікацію системи менеджменту [9], ISO/IEC 17025 щодо випробувальних і калібрувальних лабораторій [6]). Однак, якщо орган контролю має спеціальну вимогу, тоді в наявності повинен бути альтернативний спосіб демонстрації його компетенції, особливо у випадку основних (найбільших) послаблень у відношенні виробників (наприклад, методики оцінки відповідності широко застосовуються) з органами акредитації, які мають монополію.

5.7.3 Загалом, необхідно, якщо це не зазначено в метрологічному законодавстві, визначити відповідні права й обов'язки органів влади й органів оцінки відповідності, при необхідності, і встановити засоби перевірки їхніх рівнів кваліфікації для виконання цих операцій. Дані органи можуть видати (в основному на підставі професійної підготовки й наступної перевірки кваліфікації персоналу) кваліфікаційний атестат кожному інспекторові, що здійснює метрологічний нагляд. Однак кваліфікаційний атестат може й не знадобитися при наявності іншої відповідної професійної кваліфікації. Сертифікація персоналу відповідно до ISO/IEC 17024 *Оцінка відповідності. Загальні вимоги до органів, що здійснюють сертифікацію фізичних і юридичних осіб* [8] рекомендується, коли перевага надається строго систематичному підходу. Такий вид сертифіката повинен бути дійсний більш тривалий період часу.

5.7.4 Докладна структура організації виконання метрологічного нагляду в будь-якій окремо взятій країні має свою специфіку, залежно від історико-адміністративного розвитку, а також розвитку законодавчої системи даної країни. На додаток, при створенні даної структури, необхідно взяти до уваги наступні аспекти:

§ особливості державної географії, щоб метрологічний нагляд зміг охопити всю територію країни;

§ гарантії об'єктивного виконання;

§ рентабельність.

5.7.5 Залежно від організаційної структури метрологічного нагляду країни, санкції можуть бути застосовані:

§ безпосередньо органами влади (дивись пункт 4.7.1); або

§ органами влади, відповідальними за стягнення відповідно до законодавства на підставі звіту, підготовленого органом оцінки відповідності, що завершує дане дослідження (дивись пункт 4.7.2).

6 ФОРМИ МЕТРОЛОГІЧНОГО НАГЛЯДУ

Існують наступні намічені ділянки (форми) метрологічного нагляду:

§ використання узаконених одиниць;

§ здійснення контролю на ринку;

§ контроль системи якості;

§ нагляд «у полі»;

§ ремонт і інсталяція засобів вимірювальної техніки.

6.1 Використання узаконених одиниць

Метою даної ділянки метрологічного нагляду є перевірка того, чи відповідають застосовувані одиниці вимірювань й маркування законодавству в наступних сферах:

§ засоби вимірювальної техніки;

§ фасована продукція;

§ реклама;

§ в інших публікаціях, при необхідності.

Процес складається з перевірки наступних аспектів:

§ використання узаконених одиниць і їх встановлених або дозволених кратних або часткових одиниць;

§ використання правильних найменувань одиниць і правильних приставок їх часткових і кратних одиниць;

§ використання правильних позначень одиниць вимірювань, їх часткових і кратних одиниць;

§ вказівка точності у встановленій формі, повністю й у належному місці (маркування виробника на засобах вимірювальної техніки, допуски на фасованій продукції);

§ вказівка правильних найменувань і позначень величин;

§ наявність обов'язкової інформації надрукованої на фасованих продуктах, її чіткість, постійність і підходяща висота;

§ правильне розміщення інформації (при необхідності) про ціну одиниці на даній попередньо впакованій продукції;

§ належне співвідношення між умістом і обсягом пакунку (щоб уникнути «підроблених пакунків»).

Ця перевірка здійснюється відповідно до пункту 4.3.1.

6.2 Контроль на ринку

6.2.1 Дана форма нагляду застосовується для гарантії того, що засоби вимірювальної техніки або фасовані продукти, на яких є необхідне маркування, розміщені на ринку й/або введені в експлуатацію, тільки за умови, що відповідні вимоги були дотримані. Контроль ринку дає гарантію того, що процедури оцінки відповідності або метрологічний контроль фасованих продуктів, а також виконання митними органами своїх функцій стосовно імпорту, здійснюється належним чином і ефективно на території всієї країни або в зоні вільної торгівлі, для досягнення рівня захисту прав споживачів, установленого законом. Це додатковий вид діяльності до метрологічного контролю ЗВТ і фасованих продуктів на етапі ринку.

При контролі ринку переслідуються такі дві мети:

§ забезпечення рівноцінного захисту прав споживачів на всій даній території незалежно від походження продукції, особливо в лібералізованій системі оцінки відповідності; і

§ служіння інтересам експлуатуючих підприємств для того, щоб допомогти уникнути несумлінної конкуренції.

6.2.2 При контролі на ринку здійснюється контроль ЗВТ і фасованих продуктів на стадії ринку, коли всі процедури законодавчого контролю (наприклад, необхідні процедури оцінки відповідності) були завершені до того, як засоби вимірювальної техніки й фасовані продукти були розміщені на ринку. Якщо це не так (наприклад, засоби вимірювальної техніки, призначені для використання в різних гравітаційних зонах, які усе ще не визначені), тоді всі процедури законодавчого контролю необхідно завершити на самому ранньому етапі експлуатації даних приладів. Відстеження засобів вимірювальної техніки і фасованих продуктів, коли вони на ринку, спрямоване на встановлення безпосереднього зв'язку з виробником або представником виробника (агентом у справах продажу) з метою попередження використання нелегальних засобів вимірювальної техніки або фасованих продуктів.

6.2.3 Контроль на ринку призначений для того, щоб відслідковувати тільки типові, систематичні невідповідності (наприклад, вид засобу вимірювальної техніки або фасованого продукту). У зонах вільної торгівлі засоби вимірювальної техніки або фасовані продукти переважно стають об'єктом контролю на ринку, якщо це зазначено у відповідних погоджених правилах.

6.2.4 Контроль на ринку складається з перевірки наступних вимог до засобів вимірювальної техніки і фасованих продуктів:

§ розміщення на ринку й введення у використання тільки за умови їхнього правильного виготовлення (особлива увага приділяється версії програмного забезпечення, також її захисту);

§ виконання маркування необхідною мовою і її розміщення на правильній позиції;

§ проходження необхідного метрологічного контролю (оцінка відповідності, затвердження типу, попередня верифікація);

§ задоволення вимог, що містяться у відповідних правилах.

6.2.5 Для контролю на ринку можна використовувати методи перевірки, зазначені в пункті 4.3.1 і 4.3.2, або комбіновані методи, залежно від необхідності. Однак, внутрішній контроль (4.3.2) є кращим. Якщо для перевірки потрібні руйнуючі методи випробування, тоді керівні органи можуть купити зразки.

6.2.6 Контроль на ринку повинен здійснюватися тільки безпосередньо керівними органами (дивись пункт 4.7.1). Можна укласти субконтракт тільки на необхідні технічні завдання (наприклад, тестування) і надання інформації для планування контролю ринку (повинні бути доставлені, наприклад, уповноваженими часними організаціями, які беруть участь у процедурах метрологічного контролю або у відповідних процедурах оцінки відповідності). За умови, що керівні органи залишають за собою відповідальність за свої рішення, і при цьому не виникне конфлікту інтересів.

6.2.7 Виробники або їхні представники повинні повідомити керівні органи, відповідальні за контроль на ринку, про місце розташування ЗВТ, які вже були введені в експлуатацію. Ці керівні органи повинні діяти в співробітництві з виробниками і їхніми представниками для того, щоб попередити розміщення невідповідних засобів вимірювальної техніки і фасованих продуктів на ринку й повинні співробітничати з організаціями, відповідальними за оцінку відповідності, відносно доступу до технічної документації, а також вихідної інформації для оцінки ризику.

6.2.8 Планування контролю на ринку ґрунтується на аналізі ринку й оцінці ризику, у цьому випадку, охопити все не є метою. Щоб контролювати засоби вимірювальної техніки або фасовані продукти, розміщені на ринку, контрольні органи повинні мати повноваження, компетенцію та ресурси для здійснення наступної діяльності:

- § Регулярне відвідування комерційних, промислових і складських приміщень;
- § Організація нерегулярних вибіркового перевірок;
- § Відбір (покупка) зразків засобів вимірювальної техніки або фасованих продуктів і їхня подальша перевірка й тестування;
- § Одержання всієї необхідної інформації.

6.3 Контроль системи якості

6.3.1 Контроль системи якості дає гарантію того, що вповноважені приватні організації й/або виробники ЗВТ і їхні представники у рамках системи оцінки відповідності, належним чином виконують обов'язки пов'язані із затвердженою системою якості.

6.3.2 Контроль системи якості виконується органом оцінки відповідності, що утвердив систему якості контрольованої організації. Це може бути безпосередньо керівний орган або, переважно, це орган оцінки відповідності, що виконує функції органу сертифікації (підпункт 4.7.2) - орган акредитації або орган сертифікації для систем якості. В останньому випадку, керівні органи не приймають у цьому особисту участь, однак, вони можуть пізніше почати свою роботу, після одержання даних.

6.3.3 Контроль системи якості буде залежати від типу системи якості, обумовленого державним законодавством. У випадку верифікації засобів вимірювальної техніки або відповідності затвердженому типу (заміна попередньої верифікації в системах оцінки відповідності), система якості ґрунтується на ISO/IEC 17025 і доповнена відповідними вимогами законодавчо регульованої метрології. По виготовленню, система якості ґрунтується на ISO 9001:2000 *Системи менеджменту якості – Вимоги* [10] з деякими додатковими технічними вимогами, узятими з ISO/IEC 17025 (наприклад, неточності), як це дається у відповідних правилах (а також дивись OIML D 27 *Попередня верифікація вимірювальних приладів при використанні системи якості виробника* [11]). Серед вимог, викладених у вищезгаданих стандартах, найбільш важливими з них вважаються наступні вимоги:

- § Дотримання вимог щодо володіння еталонами одиниць фізичних величин і випробувального обладнання (особливо їхній статус перевірки);

§ Завершення проведених випробувань і перевірок, установлених правилами й відповідність цим інструкціям з боку організацій, що перевіряються;

§ Дотримання встановлених або рекомендованих (на державному або міжнародному рівні, особливо рекомендованих OIML) методів і процедур виміру, також способу оцінки вимірювань);

§ Дотримання принципів єдності (відслідковуваність) результатів вимірювань;

§ Успішна історія участі у звіреннях, проведених між метрологічними установами або схем перевірки кваліфікації в рамках обсягу діяльності, здійснюваної організаціями, що перебувають під контролем.

6.3.4 У випадку з уповноваженими приватними організаціями, процедура контролю системи якості буде залежати від того, де засоби вимірювальної техніки повинні пройти верифікацію, на місці або внутрішньо. У попередньому випадку, в силу тимчасових обмежень, ніяких тестувань зразків не виконується в приміщеннях організації, що перебуває під наглядом (це залишається для нагляду «у полі») і тільки документація по системі якості й інша відповідна документація (дивись пункт 5.3.5) перевіряється. В останньому випадку, документація по системі якості й інша відповідна документація була перевірена, а тестування зразків було виконано в лабораторії організації, що перебуває під наглядом (4.3.1) або зразки можуть бути доставлені в компетентну випробувальну або калібровочну лабораторію (4.3.2) для проведення випробувань, визначених органом оцінки відповідності. Орган оцінки відповідності повинен періодично проводити ці аудити з регулярними встановленими проміжками часу (наприклад, щорічно). Крім того, орган оцінки відповідності може наносити неоголошені візити в організації, що перебувають під наглядом, і проводити повний або частковий аудит. У кожному разі, орган оцінки відповідності повинен надати відповідний звіт організації, що перебуває під наглядом.

6.3.5 Організація, що перебуває під наглядом, повинна надати органу оцінки відповідності доступ у свої приміщення з метою здійснення перевірки, а також повинна надати органам влади всю необхідну інформацію, особливо:

§ Документацію по системі якості;

§ Проектну документацію у випадку з виробником;

§ Записи з якості, наприклад, звіти про проведення перевірок, дані випробувань і перевірки, звіти по кваліфікації задіяного персоналу й т.д.

§ Наказ про повний дозвіл, при необхідності, перевірити умови дозволу.

6.3.6 Витрати по нагляду повинні бути покладені на організацію, що перебуває під контролем, при необхідності, інші сторони регіональної структури (у зоні вільної торгівлі) повинні бути сповіщені про дані, отримані у результаті проведення контролю.

6.4 Нагляд «у полі»

6.4.1 Мета даної форми метрологічного нагляду полягає в тому, щоб забезпечити, як це зазначено в законодавстві, виконання зобов'язань наступними особами й організаціями:

§ Кінцевими користувачами засобів вимірювальної техніки;

§ Уповноваженими приватними організаціями, які повинні виконати свою попередню верифікацію, при необхідності, а також наступну верифікацію по місцю експлуатації, якщо такі організації існують (дивись також пункт 5.3 і примітку після пункту 5.4.3);

§ Іншими органами, задіяними у введенні засобів вимірювальної техніки в експлуатацію (монтажники й ремонтники, дивись пункт 5.5);

§ Належне виконання зобов'язань, пов'язаних з регламентованими вимірами ([3], параграф V.2) і засобами вимірювальної техніки ([3], параграф V.4), що перебувають у

користуванні. У цьому змісті, як правило, це види діяльності, що доповнюють профілактичний метрологічний контроль засобів вимірювальної техніки, що перебувають у роботі (наприклад, наступна верифікація), особливо верифікація засобів вимірювальної техніки, виконана на місці їхньої експлуатації. Нагляд «у полі» є дуже важливим у тих країнах, у яких відсутня обов'язкова наступна верифікація, здійснювана з постійною періодичністю.

6.4.2 Залежно від обставин, для даної форми нагляду може бути використаний кожний з методів, описаних у пункті 4.3.1 і 4.3.2. У тому випадку, якщо є підозра в шахрайському порушенні, інспектори повинні анонімно здійснити нагляд «у полі» шляхом купівлі товарів, кількість яких була визначена засобом вимірювальної техніки, що перебуває під контролем.

6.4.3 Авторський нагляд може складатися, в основному, з перевірки того, що:

§ Вимірювання, зроблені в суспільних інтересах, виконані відповідно до законних вимог;

§ Законні вимоги до засобу вимірювальної техніки (не залежно від того, підлягає він законодавчому контролю чи ні);

§ Засіб вимірювальної техніки, що підлягає законодавчому контролю, використовується у випадках, зазначених законодавством або правилами;

§ Засіб вимірювальної техніки був уведений в експлуатацію, правильно встановлений і використаний відповідно до інструкцій виробника, при необхідності;

§ Засіб вимірювальної техніки має правильне маркування й тавро (маркування й тавра розташовані в потрібних місцях, не підроблені й не мають ушкоджень), або коли розміщення цих маркувань на засобах вимірювальної техніки неможливо, повинна бути відповідна документація, яка підтверджує, що правила легальної дотримані;

§ Засобу вимірювальної техніки не було нанесено яких-небудь випадкових ушкоджень або він не постраждав від надмірного зношування й спрацьовування в процесі використання;

§ На засобі вимірювальної техніки немає слідів неправильної експлуатації або навмисного ушкодження, можливо спрямованих на те, щоб вплинути на його технічні, особливо метрологічні характеристики;

§ Комплектність і правильність аксесуарів, що пропонуються;

§ Комплектність і дійсність документації, необхідної для приладу;

§ Знання персоналу, обслуговуючого персоналу і їхніх кваліфікацій є адекватними, якщо це зазначено;

§ Метод збереження й складування засобу вимірювальної техніки, що не перебуває в постійній експлуатації;

§ Правильність його установки в даному навколишньому середовищі і його загальна придатність для даного застосування (зовнішній огляд);

§ Відсутність схем обліку помилок засобів вимірювальної техніки, у межах допусків, даних максимально припустимих похибок (поширення похибок перевіреного засобу вимірювальної техніки біля нуля не повинен показувати відхилення);

§ Випробування технічних характеристик виконані частково або в повному обсязі відповідно до технічних правил і/або технічним стандартам. З цією метою бажано скористатися рекомендаціями OIML. На додаток до інших випробувань, помилки фактично застосовуваного засобів вимірювальної техніки, порівнюються з відповідними максимально припустимими похибками, установленними в законних вимогах до його метрологічних характеристик. Якщо законодавство не вимагає інше, похибки приладу, що перебуває в експлуатації й володіє дійсним верифікаційним статусом (термін дії верифікації не прострочений, якщо є) не повинні перевищувати максимально припустимі помилки більш ніж у два рази для розгляду впливу нормального зношування й спрацьовування по

закінченні тривалого часу (дивись відповідні видання документа OIML з неточностей у законодавчій метрології);

§ Виробник, монтажник і/або ремонтник засобу вимірювальної техніки правильно зареєстрований, коли потрібно, і як це визначено державним метрологічним законодавством, а також виконує вимоги, зазначені в цьому законодавстві;

§ Недавно виготовлений або встановлений засіб вимірювальної техніки, що перебуває в експлуатації, відповідає затвердженому типу, особлива увага приділяється версії програмного забезпечення і його захисту;

§ Засіб вимірювальної техніки, що зовсім недавно виготовили або ж відремонтували, пройшов необхідну верифікацію до того моменту, як потрапить у звичайне користування;

§ Експлуатований засіб вимірювальної техніки проходить регулярну верифікацію з періодичністю, якщо це має місце, установленою існуючими правилами законодавчо регульованої метрології;

§ Допоміжне устаткування використовується належним чином і проходить перевірку з регулярною періодичністю, при необхідності, що є перевірою сертифікати і, що вимоги, висунуті до використання даного устаткування дотримані;

§ Кількість і характер скарг, заявлених користувачами щодо засобу вимірювальної техніки.

Примітка: При верифікації по місцю експлуатації, складно юридично довести які-небудь порушення, допущені вповноваженими приватними організаціями. Важко накласти стягнення за якусь невідповідність, виявлену під час авторського нагляду, якщо, юридично, до цього моменту користувачі не відповідали за які-небудь порушення.

6.4.4 Нагляд «у полі» повинен бути виконаний безпосередньо керівними органами (дивись пункт 4.7.1) або ліцензованими органами оцінки відповідності (дивись пункт 4.7.2), у цьому випадку вони виконують функцію контрольних органів. У силу схожості ресурсів і експертних знань, яким володіють як приватні організації, відповідальні за проведення нагляду «у полі», так і вповноважені приватні організації, вони можуть бути об'єднані за умови, що були вжиті належні заходи обережності для забезпечення достатнього ступеня об'єктивності в рамках єдиного органу. Це стосується до відповідальності організацій, що перебуває під наглядом.

6.4.5 Можливі об'єднання відносно використання різних організацій для проведення метрологічного нагляду можуть бути підсумовані в такий спосіб:

§ У випадку з державними органами: у принципі, вони можуть проводити всі форми нагляду, відповідно до пункту 5.2 - 5.4;

§ У випадку із приватними організаціями: вони можуть здійснювати тільки технічні завдання, пов'язані з контролем ринку, зазначені в пункті 5.2.6, а також контроль системи якості як у цілому, так і перевірою функцію при здійсненні авторського нагляду.

6.4.6 У випадку єдиного законодавства, що не вимагає поділу між контролем на ринку й наглядом «у полі», обидві форми метрологічного нагляду можуть бути об'єднані.

6.5 Установка й ремонт засобів вимірювальної техніки

6.5.1 Якщо легальна метрологія має не достатню сферу діяльності або, якщо широка громадськість погано знає законодавство, бажано, щоб виробники, монтажники й ремонтники засобів вимірювальної техніки (далі називані «зареєстровані органи») підлягали обов'язковому проходженню реєстрації. Реєстрація й процедури, пов'язані з оцінкою відповідності, змогли б забезпечити чітке виконання застосовуваних правил. А також, це

гарантувало б єдиний рівень технічної підготовки персоналу в зареєстрованих органах. Виробники, а також їхні представники, якщо стають об'єктами системи оцінки відповідності, автоматично виключаються із цього виду регулювання. Ціль метрологічного нагляду, що має такий високий ступінь превентивності, полягає в тому, щоб органи влади змогли дати зареєстрованим органам дозвіл на більше тривалі інтервали між оцінками акредитацій (наприклад, один раз у три роки).

6.5.2 Загальна характеристика діяльності, здійснюваної зареєстрованими органами, не прямо контролюється за допомогою нагляду «у полі».

6.5.3 Нагляд, здійснюваний у приміщеннях зареєстрованих органів (форма перевірки, пункт 4.3.1), який виконується для того, щоб установити наступне:

§ Що контрольований орган правильно зареєстрований, при необхідності, відповідно до державного метрологічного законодавства, а також відповідає вимогам, зазначеним у цьому законодавстві;

§ Необхідна документація є в наявності й ведеться належним чином;

§ Необхідна кваліфікація персоналу належним чином установлена й підтримується (наприклад, особисті ліцензії для монтажників від виробників засобів вимірювальної техніки);

§ Еталони й допоміжне устаткування, використовуване для виконаних робіт, підлягають належному метрологічному контролю.

6.5.4 Цей нагляд повинен виконуватися винятково органами влади.

ПОСИЛАННЯ:

[1] Звіт Біркланда: Законодавча метрологія на початку 21-го століття. OIML, жовтень 1998 р.

[2] Міжнародний словник термінів по законодавчій метрології (VIML). OIML, видання 2000 р.

[3] OIML D 1 Елементи закону про метрологію. Видання 2004 р.

[4] Міжнародний словник основних і загальних термінів з області метрології (VIM). BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML. Друге видання, ISO, Женева, 1993 р.

[5] OIML R 87 Якість продукції в попередніх пакунках. Видання 2004 р.

[6] ISO/IEC 17025:2005 Загальні вимоги, пропонувані до компетентності іспитових і перевірочних лабораторій.

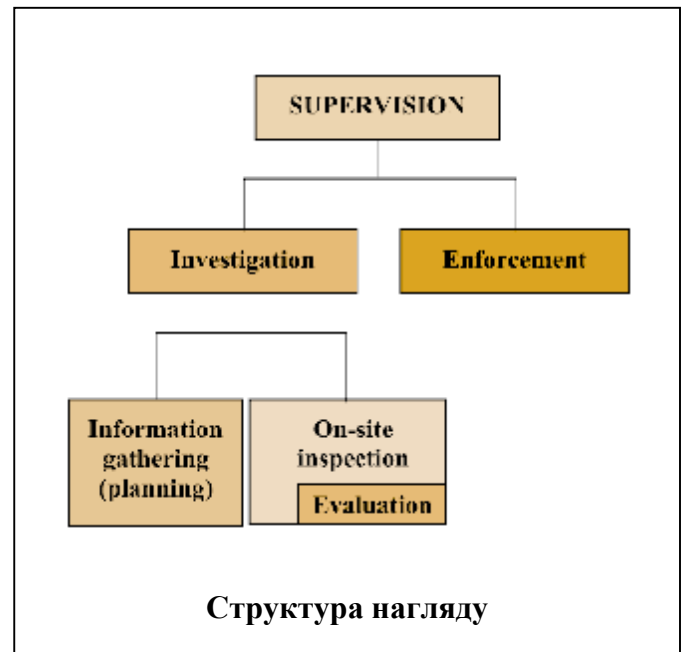
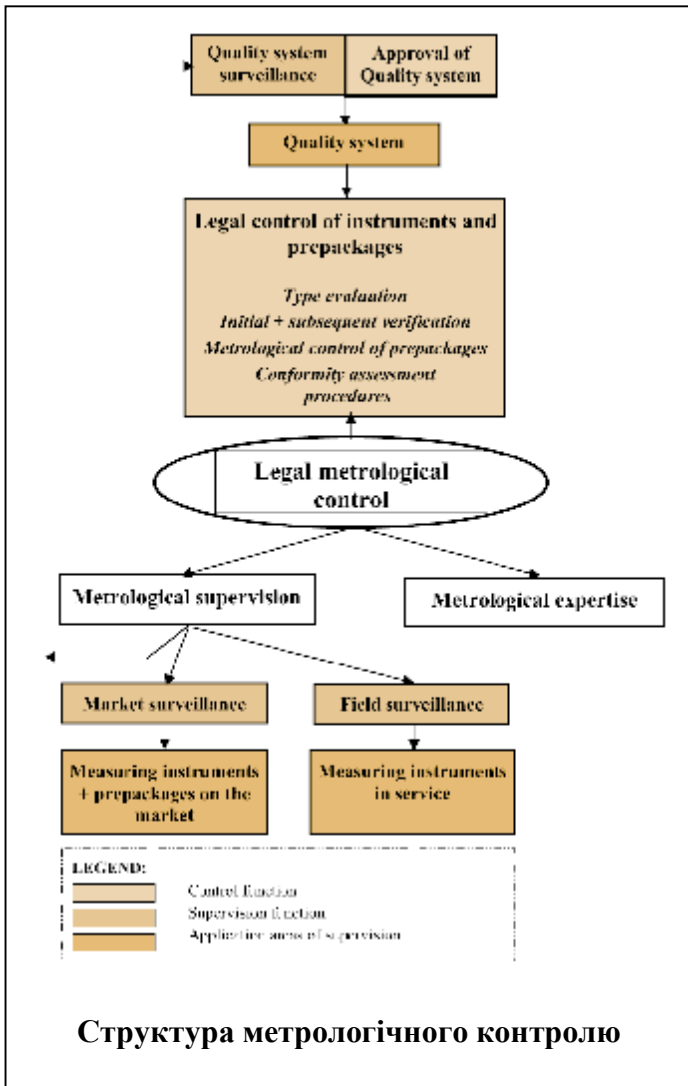
[7] ISO/IEC 17020:1998 Загальні критерії діяльності різних видів організацій, що здійснюють перевірки.

[8] ISO/IEC 17024:2003 Оцінка відповідності. Загальні вимоги до органів, що здійснюють сертифікацію фізичних або юридичних осіб.

[9] ISO/IEC DIS 17021.2 Загальні вимоги до органів, що проводять аудити і сертифікацію системи менеджменту.

[10] ISO 9001:2000 Системи менеджменту якості – Вимоги.

[11] OIML D 27 Попередня верифікація вимірювальних приладів при використанні системи якості виробника. Видання 2001 р.



Міжнародний документ OIML D12

СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ, ЩО ПІДЛЯГАЮТЬ ПОВІРЦІ

1 Загальні положення

1.1 Цей стандарт визначає сфери застосування, де рекомендується використання повірених вимірюваних приладів. У розділах «Коментар» Документу, надаються пояснення, причини та приклади, призначені для полегшення розуміння тексту документу. Крім цього, у розділах «Приклади» визначаються деякі засоби вимірювальної техніки, що можуть вважатися підходящими для повірки.

1.2 Цей Документ, разом з іншими Міжнародними Документами OIML, що стосуються «метрологічного законодавства», «Узаконених одиниць вимірювання» тощо може використовуватися для початку розробки відповідними організаціями відповідного законодавства. Навіть юрисдикції, що вже мають розвинену систему легальної метрології можуть взяти до уваги деякі аспекти даного Документу, якщо вони мають на меті поширення своєї системи легальної метрології на інші галузі (наприклад, офіційні заходи, медицину, або захист навколишнього середовища). Цей Документ підкреслює потребу використання повірених приладів.

1.3 З огляду на даний Документ, кожен член OIML повинен визначити, відповідно до своїх потреб та можливостей, як застосовувати цей Документ. Необхідні дії повинні достатньо співвідноситися з кінцевими перевагами. Крім повірки кожного приладу в класичному розумінні, існують інші стратегії, що забезпечують використання «правильних» вимірювань (наприклад, повірка, що здійснюється шляхом вибірки та між лабораторних співставлень).

Тоді як агенції законодавчо легальної несуть відповідальність за метрологічні перевірки, для виконання цих завдань можливо залучати офіційні, напів-офіційні або уповноважені належним чином приватні організації. Обов'язковою умовою для цього є лише об'єктивність роботи таких організацій та допустимий рівень точності та компетенції.

1.4 Засоби вимірювальної техніки повинні використовуватись лише у встановлених сферах застосування, вказаних у тексті даного документу, якщо мають чинне маркування про калібрування та є точними. Також можуть видаватися сертифікати про повірку. Інші можливості реєстрації засобів вимірювальної техніки є також можливими. Повірені засоби вимірювальної техніки, наприклад, можуть реєструватися за серійними номерами без маркування кожного окремого засобу вимірювальної техніки. У такому випадку факт, що прилад повірений, є менш доведеним для користувача, і тому така реєстрація має використовуватись лише у особливих випадках.

1.5 Додаткові прилади до засоби вимірювальної техніки, що використовуються в сферах застосування, відповідно до пунктів 2 або 6 повинні також підлягати повірці, якщо спосіб їх використання безпосередньо впливає на відповідні засоби вимірювальної техніки, або якщо вони впливають або можуть впливати на результати вимірювань.

1.6 Законодавство має визначати сфери та величини, на які має розповсюджуватися повірка. Засоби вимірювальної техніки, що використовуються в сферах торгівлі, охорони здоров'я та безпеки, навколишнього середовища, дорожнього руху, тощо, повинні також

включатися. Необхідно визнати, що навіть у цих сферах, не всі вимірювання мають контролюватися — лише ті вимірювання, похибки яких матимуть негативні наслідки.

2 Повірка для використання в сфері торгівлі

2.1 Необхідно повіряти засоби вимірювальної техніки, при використанні їх в торгівлі, тобто, в зв'язку з комерційною діяльністю, якщо зрозуміло, що похибки вимірювань можуть справляти значний негативний економічний вплив на покупця або продавця. Можливо заперечити, що щоб повністю захистити громадськість, всі прилади, що використовуються в торгівлі повинні підлягати законним перевіркам та повіркам. Але, оскільки ефективні перевірки найчастіше є дорогими, рішенням може бути визначення вимірювань, що підлягають перевіркам. З прикладів, наведених нижче, можуть бути обрані прилади, що, як вважається, мають найбільші пріоритети:

2.1.1 Прилади для вимірювання наступних величин:

Довжини, площі, об'єму, маси, часу, температури, тиску, теплової або електричної енергії, теплової або електричної потужності, ємкості, розходу або теплотворної здатності рідин або газів, щільності або питомої маси, розрахованої за допомогою вимірювань щільності, вмісту води в тваринних жирах, вмісту жирів у молоці та інших продуктах щоденного вживання, вмісту вологи в крупах або харчових продуктах, що містять масло, та вмісту сахарози.

2.1.2 Прилади для визначення вартості проїзду в пасажирських транспортних засобах (таксі).

2.2 Допоміжні прилади для визначення ціни, що пов'язані з вимірювальними приладами, також підлягають повірці.

Коментар

«Комерційна діяльність» включає діяльність комерційного характеру, що стосується товарів, ціна яких визначається на основі вимірювання.

Часто виникає необхідність вимірювання декількох фізичних величин для визначення ціни. Наприклад, загалом, недостатньо визначити лише загальний об'єм олії. У такому випадку важливо також розрахувати температуру та щільність маси, на яку необхідно виставити рахунок. З цієї причини, використовується не лише прилад для визначення об'єму, а й інші, що визначають температуру та щільність, причому всі ці прилади мають підлягати метрологічній перевірці. Така ж ситуація існує щодо тваринних жирів, ціна яких залежить від вмісту води. У таких випадках повинні також повірятися прилади, що вимірюють вміст води. Коли кількість, що підлягає вимірюванню, не є гомогенною, необхідно дійснювати відповідну вибірку. Продаж електричної або теплової енергії також являє собою комерційну діяльність, в якій ціна загалом визначається за допомогою вимірювальних приладів, підключених до ліній розподілу. Подібним чином транспортування людей або вантажів є комерційною діяльністю, що в основному базується на значеннях відстані та часу.

Прикладами вимірювальних приладів, що використовуються для визначення певних параметрів, які необхідно брати до уваги при повірці, є

- Довжина

Жорсткі та гнучкі шаблони, вимірювальні стрічки, включаючи рулони тканини, кронциркулі, мікрометрів, циферблатними індикаторами та одометри.

- Площа

Планіметри та прилади для вимірювання площі (наприклад, шкіряних або подібних матеріалів).

- Об'єм

А) Прилади для вимірювання об'єму рідин або газів у стані спокою: питні стакани, фляги, градуйовані контейнери, поршневі дозуючі насоси, автоматичні прилади для вимірювання об'єму, контрольні резервуари, контрольні системи, автоцистерни, що використовуються як вимірювальні контейнери, вимірювальні контейнери, що можуть транспортуватися, ємкості для пива та бродіння, пляшки та барелі, що мають позначення номінального об'єму.

Б) прилади для визначення об'єму рідин в рухомому стані: розходомири, включаючи вимірювальні прилади, обладнані лічильниками

В) лічильники об'єму, що використовуються в лабораторіях: градуйовані фляги та пробірки, бюретки для рідин або газів, вимірювальні циліндри, піпетки.

- Маса

Всі типи зважувальних приладів: рівно- та різно плічи ваги, ваги для вантажів, що сковзають, самоскиди або пружинні ваги, електромеханічні зважувальні прилади, автоматичні прилади для зважування товарів в стані спокою або рухомому стані, автоматичні прилади для тривалого або перервного зважування порошкових матеріалів, автоматичні контрольні ваги або сортувальники маси.

- Електрична енергія та потужність, об'єм та розхід рідин та газів

Електричні лічильники для прямого струму, або одно або багатофазові лічильники змінного струму, максимальні ватметри, розходомири для рідин або газів, та теплотри.

- Щільність

Гідрометри, пікнометри та гідростатичні ваги.

3 Повірка в сфері офіційної діяльності

3.1 Вимірювальні прилади, що вказані у пункті 2.1. повинні повірятися, при використанні в поєднанні з наступними офіційними заходами:

3.1.1 Вимірювання в зв'язку з, наприклад, митним, податковим законодавством.

3.1.2 Визначення транспортних стягнень для офіційних організацій (поштова служба)

3.1.3 Вимірювання та калібрування величин, що характеризують кораблі та баржі

3.1.4 Моніторинг в інтересах громадськості

3.1.5 Підготовка експертних звітів в зв'язку з діями, ініційованими на основі судових рішень, або судочинством, або з іншої мети, обумовленої законом.

3.1.6 Геодезичні вимірювання.

Коментар

З метою надання необхідного юридичного підґрунтя, вимірювання з офіційних причин повинні виконуватися виключно за допомогою каліброваних (повірених) вимірювальних приладів.

3.2 Моніторинг в інтересах громадськості є функцією контролю, що допомагає забезпечити захист та безпеку громадян і вимагаються за законом від урядових агенцій або приватних організацій в таких сферах як харчова промисловість, охорона здоров'я та контроль дотримання законів про наркотики.

3.3 Пункт 3.1.4 частково ідентичний пункту 6, оскільки він включає офіційний нагляд за дотриманням правил дорожнього руху (пункт 6), що також є наглядом в інтересах громадськості.

4 **Повірка в сфері медицини, виробництва та тестування лікарських препаратів.**

Прилади, речовини та апарати, що використовуються при діагностиці та лікуванні людей та тварин, при виробництві медикаментів та моніторингу навколишнього середовища (пацієнт та лікарня) повинні повірятися. Приклади таких приладів, речовин та апаратів включають, але не обмежуються, наступними.

4.1 Прилади та апарати, що використовуються для вимірювання фізичних аспектів людей та тварин, включаючи зріст, вагу, температуру, кров'яний та легеневий тиск, об'єм дихальних шляхів, параметри мовлення, слуху та зору.

4.2 Прилади, речовини та апарати, що використовуються в хімічних, біологічних та біохімічних аналізах (включаючи розрахунки) для визначення біологічних та хімічних речовин та видів та встановлення вмісту, концентрації, пропорцій та кількостей.

4.3 Контрольні матеріали та певні хімічні, біологічні та радіобіологічні реагенти (речовини), що використовуються в клінічних лабораторіях для калібрування приладів, вказаних у пункті 4.2., що використовуються для проведення біохімічних аналізів.

4.4 Контрольні еталони фізичних кількостей, що використовуються для калібрування приладів, вказаних у пункті 4.1.

Коментар

Повірка в сфері медицини та в зв'язку з виробництвом та тестуванням лікарських засобів має на меті захист здоров'я людей та тварин. Вона допомагає забезпечити точне функціонування засобів вимірювальної техніки, що використовуються при лікуванні людини стоматології, ветеринарній медицині, за умови, що вони використовувалися відповідно до положень та стабільності приладів протягом періоду чинності результатів повірки.

Типи засобів вимірювальної техніки, вказаних у пункті 4 включають надзвичайно складні прилади, що потребують багато досвіду з боку користувача. З цієї причини, оцінка типу та періодичні перевірки приладів не завжди є достатніми для забезпечення точних результатів вимірювань. На практиці виявилось, що професійні тестування, в яких використовувалися зразки з чітко визначеним складом, немарковані, що потім аналізувалися персоналом лабораторії, є ефективними при визначенні проблем, пов'язаних з методами вимірювання, вимірювальними приладами, умовами навколишнього середовища та технологіями вимірювань. Відповідні лабораторні тестування, що проводилися на зразках невідомого складу, також корисні для визначення можливостей вимірювання. Критичні параметри контрольних матеріалів та еталонів, що використовуються в лабораторних тестуваннях повинні бути офіційно дозволені.

Приклади засобів вимірювальної техніки, за пунктом 4.1.

Тонометри, прилади для вимірювання кров'яного тиску, медичні термометри, офтальмодинамометри, зважувальні прилади, наприклад, ваги для немовлят, аудіометри, фотометри, дозиметри для приладів, що випромінюють радіацію

Приклади засобів вимірювальної техніки за пунктом 4.2.

Хімічні ваги, градуйовані фляжки та пробірки, бюретки, шприци, піпетки для змішування крові та вимірювання швидкості осідання еритроцитів, поршневі піпетки, розчинники, дозатори, пікнометри, гідростатичні балансові ваги, камери/прилади для

рахування клітин, аналізатори глюкози, спектрофотометри. Мікро азотометри та коагулятометри.

5 Повірка в сфері захисту навколишнього середовища, техніки безпеки та запобігання нещасливих випадків.

5.1 Прилади для вимірювання звуку (шуму), вібрації, іонізуючої та неіонізуючої радіації, забруднення повітря, ґрунтів та продуктів харчування повинні проходити повірку.

5.2 Прилади для визначення значень величин та перевірки дотримання допустимих меж техніки безпеки та запобігання нещасливих випадків повинні підлягати повірці.

5.3 Для застосувань, вказаних у пунктах 5.1. та 5.2. також часто використовуються засоби вимірювальної техніки, що не вказані у цих пунктах (іноді це допоміжні вимірювальні прилади), що також повинні повірятися. До них належать прилади для визначення маси, довжини, площі, об'єму, тиску, температури, часу, частоти, щільності, концентрації об'єму бо маси, напруги та струму.

5.4 Контрольні матеріали та еталони, що використовуються у тестуванні та калібруванні приладів, вказаних у пункті 5.1.—5.3. повинні бути офіційно дозволеними.

Коментар

Повірка засобів вимірювальної техніки в сферах захисту навколишнього середовища, техніки безпеки та запобігання нещасливих випадків на робочих місцях та будь-де в іншому місці повинна надавати впевненість в точності результатів вимірювання та покращувати точність вказаних приладів. Повірка засобів вимірювальної техніки у сфері захисту навколишнього середовища може також бути важливою в зв'язку з будь-якими судовими наслідками не дотримання норм щодо захисту навколишнього середовища.

Для вимірювання забруднення, наприклад, повітря, загалом необхідно взяти до уваги впливи навколишнього середовища. З цієї причини, всі засоби вимірювальної техніки, залучені до процесі вимірювання, вказані у пункті 5.1. (наприклад, термометри, барометри та балансові ваги для вимірювання зразків пилу), повинні повірятися. Засоби вимірювальної техніки, що використовуються з офіційних причин, повинні відповідати особливо жорстким вимогам, оскільки результати вимірювань, отриманих за допомогою таких приладів можуть використовуватись, за необхідності, як основа для прийняття рішень, що матимуть значні економічні наслідки для тих, хто спричиняє забруднення.

Приклади засобів вимірювальної техніки, що використовуються в сфері захисту навколишнього середовища, техніки безпеки та запобігання нещасливих випадків:

- дозиметри для використання при захисті від радіоактивного випромінювання,
- лічильники рівня шуму,
- обладнання для вимірювання щільності диму в зв'язку з нагрівальними установками;
- прилади для вимірювання одноокису вуглецю у викидних газах моторних транспортних засобів,
- детектори газу,
- прилади для вимірювання двоокису сірки, що використовуються при захисті від забруднення,
- реле електричної безпеки (запобіжники)
- датчики тиску в автомобільних шинах
- датчики тиску в бойлерах та балонах зі стиснутим повітрям.

6 Засоби вимірювальної техніки, що використовуються для нагляду за дорожнім рухом.

Засоби вимірювальної техніки, що використовуються для нагляду за дотриманням правил дорожнього руху, повинні повірятися.

Коментар

Засоби вимірювальної техніки, що використовуються для офіційного нагляду за дотриманням правил дорожнього руху допомагають у забезпеченні користувачів. Під наглядом знаходиться дотримання водіями встановлених обмежень щодо швидкості. Оскільки користувачі, що перевищують ці межі можуть бути оштрафованими, як користувачі, так і дорожня поліція повинні бути впевненими, що швидкість перевіряється вимірюваними приладами з точними та правильними показниками.

У деяких видах транспортних засобів, повинні встановлюватися хронографі, в інтересах безпеки дорожнього руху та спостереження відповідності положенням, що стосуються допустимих швидкостей та періодів спокою. Інформація записується на хронографі може також використовуватись як доказ в судочинстві. У таких випадках, перевірка є передумовою для отримання точних результатів вимірювання та стабільності приладів, що використовуються.

Перевірки максимально допустимого навантаження на вісь, наладки фар, тиску в шинах та глибини бігової доріжки протекторів, а також перевірки приладів для вимірювання алкоголю в крові за допомогою подих також допомагають забезпечити безпеку дорожнього руху.

Приклади вимірюваних приладів, що використовуються для офіційного нагляду за дорожнім рухом:

Спідометри, хронографі, лічильники зменшення швидкості, датчики тиску шин, радары для контролю дорожнього руху, прилади для вимірювання навантаження на вісі, хронометри типу стоп/старт, прилади для вимірювання відстані, тестери подиху.

Інші сфери метрологічного контролю.

Крім вищезазначених сфер застосування, існують випадки, коли калібровані засоби вимірювальної техніки можуть також використовуватись для різних інших використань, наприклад,

- Структури (будівлі, дамби та мости)
- Транспортування (дороги, автомобілі, водні шляхи, залізничні шляхи та літаки)
- Небезпечні матеріали (зберігання, транспортування та знищення токсичних, легкозаймистих, вибухових речовин, та радіоактивних матеріалів),
- Громадської користі (вода, енергія, каналізація (стічні води), сміття)
- Дозвілля (гральні автомати або інше подібне обладнання).

У деяких країнах засоби вимірювальної техніки, що використовуються промисловістю також підлягають метрологічному контролю, наприклад, для забезпечення однакової якості товарів, що виробляються та відповідності фактичних характеристик товару встановленим характеристикам.

Калібрування та повірка: дві процедури, що мають порівнянні об'єкти і результати

Клаус-Дітер Зоммер, ЗемельнеВвідомство Тюрінгії із Засобів Вимірювань та Повірки (LMET), Німеччина; Семюел Чепел, Національний Інститут Еталонів та Технології (NIST), США; Манфред Кохзик, Федеральний Фізико-технічний Інститут(PTB), Німеччина.

Загальне

Найбільш важливі дії, необхідні для гарантії правильності показів засобів вимірювальної техніки:

- у промисловій метрології, регулярне калібрування засобів вимірювальної техніки відповідно впровадженій системи якості; та
- у законодавчо регульованій метрології, періодична повірка або випробування для оцінки відповідності приладів відносно законодавчих вимог.

Обидві дії міцно зв'язані між собою, та принципово основані на однакових вимірювальних процедурах. Історично, тим не менш, ці дії встановлені за окремими правилами, метрологічними інфраструктурами та діями.

Цей матеріал, таким чином, Присвячено різницям, спільним основам та співвідношенням між калібруванням та повіркою. Зокрема, обговорюється співвідношення між законодавчо заданою границями допустимих похибок та невизначеностями, а також внеску невизначеності в повірені засоби вимірювальної техніки.

Введення

Правильність вимірювань та засобів вимірювальної техніки являється одним з головних попередніх умов для забезпечення якості та кількості продукції, та послуг, і точність приладів повинна відповідати призначенню.

Відповідно до стандартів серії ISO 9000 та стандарту ISO/IEC 17025, простежуваність вимірювального та випробувального обладнання для реалізації одиниць SI, повинна гарантуватись безперервним ланцюгом порівнянь вимірювань для можливості необхідного встановлення їх метрологічної якості. Найбільш важливими діями для гарантії правильності показів засобів вимірювальної техніки є:

- у промисловій метрології: регулярне калібрування засобів вимірювальної техніки відповідно до впровадженій системи якості; та
- у законодавчо регульованій метрології, періодична повірка або випробування для підтвердження відповідності приладів згідно законодавчим вимогам.

Обидві дії безпосередньо зв'язані між собою і у більшості основані на однакових вимірювальних процедурах. Історично, не дивлячись на це, ці дії установлені за окремими правилами, метрологічними інфраструктурами та діяльностями. Повірка стала головною частиною систем законодавчо регульованої метрології, а калібрування широко використовується для забезпечення якості та у промисловій метрології – органи з акредитації віддають перевагу калібруванню, як первинній дії для забезпечення доведення правильності показів засобів вимірювальної техніки.

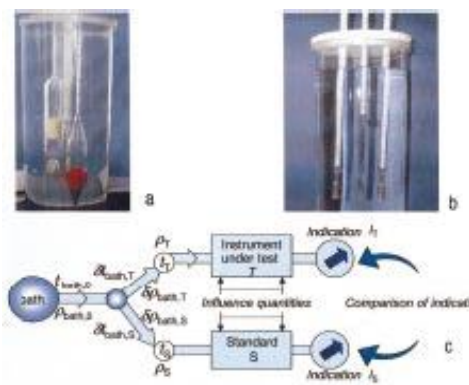
Як результат, у наш час повинно бути визнано, що присутній недолік взаємного розуміння ідентичності метрологічної природи цих дій поміж різними спільнотами користувачів. Особливо їх специфічність стосується недостатнього розуміння та поширеного

не сприйняття того, що стосується співвідношення меж припустимих похибок та невизначеності вимірювань. Наприклад, у використанні законодавчо повірених приладів в рамках управління якістю, іноді виникають проблеми, якщо застосовуються максимально припустимі похибки MPE для приладів без надання відповідної невизначеності вимірювання.

1. Калібрування

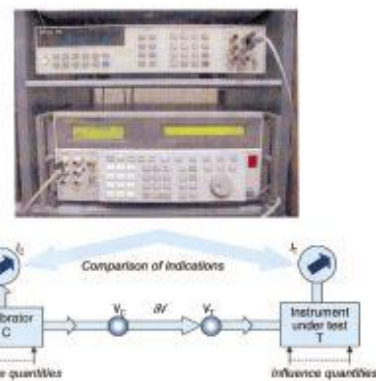
Як правило, калібрування проводиться, для того щоб зробити ствердження про правильності результатів вимірювань засобами вимірювальної техніки. З економічних причин, лабораторії прикладають зусилля для широкого визнання своїх результатів калібрування та вимірювання. Довіра до результатів досягається, таким чином, встановленням простежуваності та наведенням невизначеності результатів вимірювань.

Відповідно VIM [1], калібрування може визначатися як: “сукупність операцій, що встановлюють у регламентованих умовах співвідношення між значенням, що показується вимірювальним приладом або вимірювальною системою, або значенням, що представляється матеріальною мірою або еталонною речовиною, та відповідними значеннями, представленими еталонами”. Це означає, що калібрування показує на скільки номінальне значення матеріалу або показання приладу близьке до дійсного значення вимірюваної величини. Дійсне значення реалізується простежуваним еталоном [1]. Відповідно до цього визначення, калібрування не обов’язково містить будь-які дії регулювання або технічного обслуговування приладу для його калібрування.



Мал. 1 Приклади калібрування методом порівняння.

- a : калібрування гідрометру в бані рідини
- b : калібрування термометру в бані рідини (без термостатичного обладнання)
- c : блок-діаграма процедур калібрувань
- $t_{bath,0}$: температура рідини
- $\rho_{bath,0}$: густина рідини
- δt_{bath} : різниця температур в рідині
- $\delta \rho_{bath}$: різниця густини в рідині
- t_T, t_S : визначення температур для випробуваного приладу та еталону
- ρ_T, ρ_S : визначення густини для випробуваного приладу та еталону
- I_T, I_S : показання



Мал. 2 Приклади калібрування напруги мультиметру шляхом звірення напруги, здійснене калібратором, та відповідних показів мультиметру.

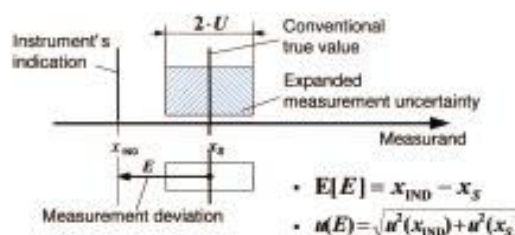
Фото установки калібрування та блок-діаграма процедури калібрування

- V_C : напруга здійснена калібратором
- V_T : вхідна напруга випробуваного приладу
- δV : невідоме відхилення напруги із-за недоліків у вимірювальній процедурі
- I_C, I_T : показання

Мал.1 та 2 показують приклади калібрування методом порівняння, тобто за допомогою порівняння показів приладу під випробуванням, та x показів, прийнятого еталону відповідно.

Сертифікати калібрування засобів вимірювальної техніки надають інформацію щодо відхилень вимірювань або корекцій, та невизначеності вимірювання. Лише ця комбінація

характеризує якість співвідношення результату вимірювання з відповідною одиницею SI. На Мал.3 типово представлено значення результату (однократного) калібрування.



Мал. 3 Типове представлення значення результату (однократного) калібрування

- E : відхилення вимірювання
- $E[E]$: найкраща оцінка відхилення вимірювання
- x_{IND} : показання випробуваного приладу
- x_S : дійсне значення
- $u(E)$: стандартна невизначеність, яка може бути об'єднана з відхиленням вимірювання
- $u(x_{IND})$: стандартна невизначеність, яка може бути об'єднана зі значенням x_{IND}
- $u(x_S)$: стандартна невизначеність, яка може бути об'єднана зі значенням x_S

Невизначеність вимірювання являється параметром, який зв'язаний з результатом вимірювання, характеризує (можливу) розсіяння значень, яка могла би бути обґрунтовано приписана вимірюваній величині [1]. Іншими словами, невизначеність являється мірою неповноти знань про вимірювану величину. Це визначено, відповідно уніфікованим правилам [2, 3] і, звичайно, встановлено для ймовірності охоплення 0, 95. Її значення, разом зі встановленою похибкою вимірювання, являється діючим у момент калібрування, та за відповідних умов калібрування.

Якщо недавно прокалібрований засіб вимірювальної техніки використовувався в однакових умовах, як під час калібрування, то вимірювана величина Y може бути зведена до:

$$Y = X_s + \delta X \quad (1)$$

Де X_s – означає правильне показання прокаліброваного приладу. δX – може бути комбінацією всіх інших (невдомих) відхилень вимірювань із-за недоліків у процедурі вимірювання. Таким чином, із цього випливає, що об'єднана стандартна невизначеність вимірювання прокаліброваним приладом є:

$$u^2(y) = u^2(x_s) + u^2(\delta x) \quad (2)$$

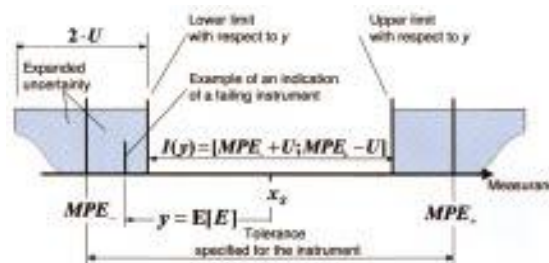
Це означає, що невизначеність калібрування $u^2(x_s)$, наново прокаліброваного приладу, повністю входить до невизначеності вимірювання $u(y)$, як (незалежний) внесок.

Коли прокалібрований прилад використали в різному навколишньому середовищі, невизначеність вимірювання, визначена калібрувальною лабораторією, часто буде більшою, якщо прилад чуттєвий до кліматичного впливу. Також може виникнути проблема, якщо властивості приладу погіршаться після тривалого використання.

Крім того, встановлена невизначеність вимірювання може розглядатися як співвіднесена з національними еталонами лише для сертифікатів, виданих лабораторіями, котрі беззаперечно продемонстрували свою компетентність. Клієнти таких лабораторій добре визнають їх. В інших випадках, наприклад, коли використовується сертифікат калібрування робочого еталону, посилання на національні еталони не можуть бути взятими

для гарантії, і користувач повинен бути задоволений притаманною простежуваністю – або прийняти інші дії.

Іноді, сертифікати калібрування надають заяву щодо відповідності, тобто заява про відповідність з даними специфікаціями або вимогами. У таких випадках, згідно ЕА документу ЕА-3/02 [4], отриманий результат вимірювання, розширений зв'язаною з ним невизначеністю, не повинен перевищувати вказаний допуск або границю. На Мал.4 зображено цей підхід.



Мал.4 Співвідношення між максимально допустимими похибками та невизначеністю вимірювання щодо оцінки відповідності в калібруванні [4] та випробуванні робочих еталонів.

- x_s : дійсне значення
- y : найкраща оцінка відхилення вимірювання, E
- MPE_- : найнижча максимально допустима похибка
- MPE_+ : найвища максимально допустима похибка
- $I(y)$: прийняття інтервалу, який стосується відхилення вимірювання, y

Таблиця 1. Порівняння первинних цілей і дій при калібруванні та повірці

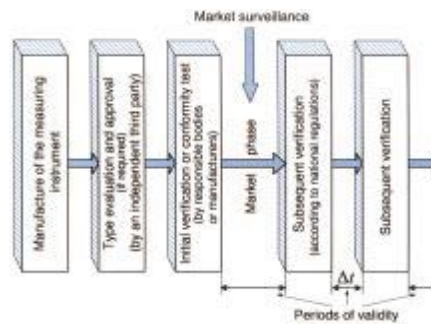
Калібрування	Повірка
<ul style="list-style-type: none"> • Визначення співвідношення між вимірними значеннями і відповідними значеннями, реалізованими еталонами: <ul style="list-style-type: none"> - при відповідних умовах; - відповідно вказаній даті та часу; • Заява як щодо відхилення або корекції, так і невизначеності вимірювання; <p>Видача сертифікату калібрування.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Дослідження відповідності засобу вимірюваної техніки законодавчим вимогам: <ul style="list-style-type: none"> - кваліфікаційні випробування; - максимально припустимі похибки (mpe's); • Маркування повіреного приладу (“функція паспорту”) <p>Видача сертифікату повірки, за потребою.</p>

2. Повірка та границі похибок в законодавчо регульованій метрології

2.1. Повірка

Повірка, як перевірка відповідності засобів вимірювальної техніки – метод випробування, який включає законодавчі вимоги. Це частина процесу законодавчо регульованого метрологічного контролю, який, як перший крок, у багатьох країнах потребує оцінки типу та затвердження певних моделей приладів, які підлягають законодавчим

вимогам. На Мал.5 показано типову послідовність випробувань по терміну служби засобу вимірювальної техніки, який підлягає законодавчому регулюванню.



Мал.5 Типова послідовність випробування по терміну служби засобу вимірювальної техніки, який підлягає законодавчому регулюванню.

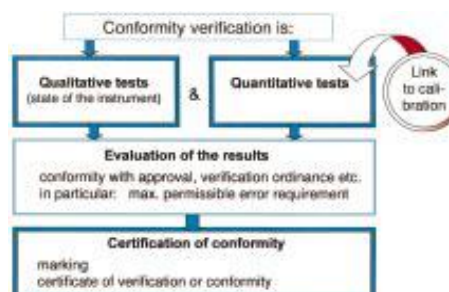
Оцінка типу зазвичай являється більш обов’язковою, ніж повірка. Вона включає випробування роботи приладу, коли він піддається кліматичним факторам впливу для визначення регламентованих границь похибок для приладу при нормальних або звичних експлуатаційних умовах [5].

Основні елементи повірки [5]:

- Кваліфікаційні випробування, наприклад, для затвердження приладу (що є суттєвим для нагляду); та
- Кількісні метрологічні випробування.

Ціль кількісних метрологічних випробувань полягає у визначенні похибки зі зв’язаною невизначеністю у вимірюванні по заданим значенням випробування. Ці випробування виконуються згідно добре встановленим і гармонізованим процедурам випробувань [5]. Згідно визначенню калібрування, як зазначено в п.1, кількісні метрологічні випробування можна розглядати як калібрування. Це означає, що забезпечення метрологічної відповідності приладу залучає як повірку, так і калібрування, а вимірювальне обладнання, яке необхідне для визначення відповідності під час повірки є таким самим, як при калібруванні. наприклад, як показано на Мал. 1 і 2.

Результати випробувань при повірці оцінюються для гарантування, що вони відповідають законодавчим вимогам (див. 2.2). За умови, що ця оцінка відповідності приводить до приймання до приладу, на ньому фіксується би повірочне маркування, і може бути виданий сертифікат повірки. На Мал.6 зображені ці елементи повірки.



Мал.6 Елементи повірки [5]

Відповідно до вище сказаних визначень і пояснень, у табл.1 порівнюються первинні цілі та дії калібрування та повірки.

2.2. Максимально допустимі похибки в повірці та обслуговуванні.

У багатьох країнах з розвинутою системою законодавчо регульованої метрології, були визначені двоє видів границь похибок:

- Максимально допустимі похибки (MPEs) в повірці; та
- Максимально допустимі похибки (MPEs) у експлуатації.

Останні являються зазвичай подвійними за перших. Максимально допустимі похибки в повірці дорівнюють “MPEs при випробуванні”, які діють під час повірки. Для користувача засобу виміральної техніки, Максимально допустимі похибки в обслуговуванні – це границі похибок, які законодавчо встановлені для даного приладу. Такий підхід пояснюється та ілюструється в п.4.3 з [5].

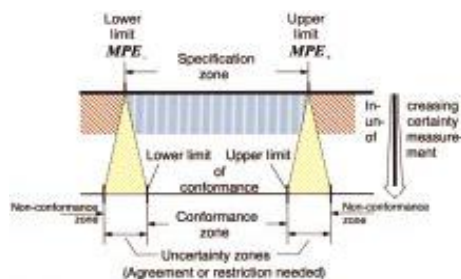
Значення границь похибок пов’язанні з використанням за призначенням відповідного виду приладів, та визначаються рівнем майстерності в технології вимірювання.

3. Співвідношення між законодавчо призначеними границями похибок та невизначеністю.

3.1. Загальне

Якщо засіб виміральної техніки є випробуваним на відповідність з даною регламентацією або із вимогою відповідно до границь похибок, це випробування полягає у порівнянні вимірювань з тими результатами, які отримані за використання фізичного еталону або каліброваного еталонного приладу.

Якщо у процесі вимірювання присутня невизначеність вимірювання, вона неодмінно веде до невизначеності рішення про відповідність. Мал. 7 (взятий зі стандарту ISO 14253-1 [6]) робить цю проблему доволі зрозумілою: між зонами відповідності, верхніми і більш низькими зонами невідповідності – у кожному випадку присутня зона невизначеності, ширина якої відповідає приблизно подвоєній розширеній невизначеності у вимірюванні для 95% рівня ймовірності. Невизначеність містить внески використаного еталону(-ів) та приладу під випробуванням, також як і вклади, які пов’язані із процедурою вимірювання, та із неповним знанням про існуючі кліматичні умови (cf. 3).



Мал.7 Специфікація та невизначеність вимірювання (відносно стандарту ISO 14253-1 [6]).

MPE₋ : найнижча максимально допустима похибка
MPE₊ : найвища максимально допустима похибка

Із-за невизначеності вимірювання, результати вимірювання, котрі мають відхилення у вимірюванні, які знаходяться в межах діапазону зон невизначеності, не можуть бути відповідно розцінені, як такі, що знаходяться або не знаходяться у відповідності з даними вимогами до допусків.

3.2. Співвідношення в повірці

На практиці, засоби виміральної техніки, вважаються відповідними до законодавчих вимог щодо границь похибок, якщо:

- абсолютне значення відхилення у вимірюванні являється меншим або дорівнює абсолютному значенню законодавчо встановлених максимально допустимих похибок (MPEs) в повірці, коли випробування виконано у призначених випробувальних умовах; та
- розширена невизначеність вимірювання попереднього кількісного метрологічного випробування (cf 2.1.), для ймовірності охопту 95%, являється малою, у порівнянні із законодавчо призначеними границями похибок.

Розширена невизначеність вимірювання 95% рівня ймовірності, $U_{0.95}$, зазвичай вважається достатньо малою, якщо виконані наступні співвідношення:

$$U_{0.95} < \frac{1}{3} \cdot MPEV \quad (3),$$

де $MPEV$ – абсолютне значення MPE в повірці, отже, це максимально прийнятне значення, розширеної невизначеності вимірювання кількісного випробування.

Критерії для оцінки відповідності зображені на Мал.8: у випадках а, б, в і г – виконуються вимоги інструкцій повірки, тоді як у випадках д та е – ні. Значення у всіх випадках, включаючи невизначеність вимірювання, знаходяться в допустимих межах, встановлених MPEs в експлуатації.

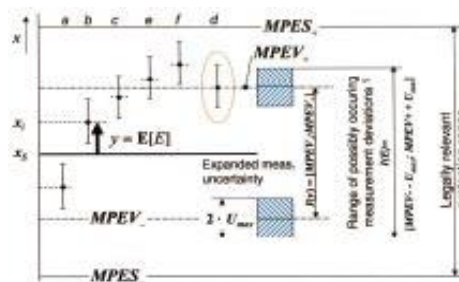


Рис. 8 Зображення критеріїв для оцінки відповідності відповідно законодавчо регульованої метрології та меж відхилення вимірювань $I(E)$ повірених приладів, які можна очікувати, беручи до уваги невизначеність U_{max} .

- MPEV : абсолютне значення максимально допустимої похибки в повірці
- MPEV₋ : найнижча максимально допустима похибка в повірці
- MPEV₊ : найвища максимально допустима похибка в повірці
- MPES₋ : найнижча максимально допустима похибка в експлуатації
- MPES₊ : найвища максимально допустима похибка в експлуатації
- U_{max} : найвища максимально допустима похибка розширеної невизначеності вимірювання відносно рівнянню (3)
- y : найкраща оцінка відхилення вимірювання, E
- $I(y)$: прийняття інтервалу, який стосується відхилення вимірювання, y

Отже, MPE в повірці наново повіреного засобу виміральної техніки, в гіршому випадку, буде перевищена на 33%. Проте, оскільки законодавчо призначенні MPEs в експлуатації є діючими для користувача приладу, тому, існує незначний ризик того, що ніяке

вимірне значення при повірці - навіть коли врахована невизначеність вимірювання – не буде знаходитися поза діапазонну допуску.

MPEs в повірці можна розглядати як підтримку висновку, що прилад відповідав би необхідним MPEs в експлуатації (MPES), враховуючи вище згадані впливи.

Переваги цієї системи повірки полягають у тому, що це являється практичним в термінах законодавчого здійснення, та – із-за розширеного діапазону допуску в обслуговуванні [MPES-; MPES+] – це потенціальний допуск до зовнішніх впливів та к дрейфам в показах за законодавчо зафіксовані періоди дії. Дієвість повірки закінчується рано, лише у випадках неправомірних маніпуляцій та пошкодження, яке могло б зменшити точність приладу.

3.3. Співвідношення у випробуванні робочих еталонів

В законодавчо регульованій метрології, робочі еталони – це еталони, які повсякденно безпосередньо використовуються для повірки засобів вимірювальної техніки. В ряді країн деякі із робочих еталонів, які використовуються в законодавчо регульованій метрології, повинні бути випробувані або повірені відповідно спеціальним регуляторним актам. Максимально допустимі похибки таких робочих еталонів залежать від їх назначеного використання. Взагалі, вони повинні бути значно нижчими від розширених невизначеностей, які вимагаються за рівнянням (3).

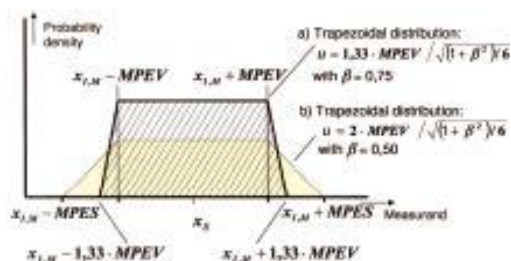


Рис. 9 Запропоновані розподіли ймовірностей щодо визначення вкладу стандартної невизначеності повірених засобів вимірювальної техніки

- a : відразу після повірки
- b : після продовженого використання
- MPEV : абсолютне значення максимально допустимої похибки в повірці
- MPES : абсолютне значення максимально допустимої похибки в експлуатації
- $x_{I,M}$: показання повіреного приладу під час використання для вимірювань

Зазвичай, робочий еталон, наприклад, маса (вага) [7], як вважається таким, що задовольняє відповідні вимоги щодо законодавч границь похибок, якщо різниця між його показанням, або вимірювальним значенням та відповідним значенням, реалізованим вихідним еталоном, дорівнює або менше, ніж різниця між назначеними границями похибок, MP_{ws} , та розширеною невизначеністю у вимірюванні, $U_{0.95}$:

$$|I_{ws} - x_s| < MP_{Ews} - U_{0.95}$$

де:

I_{ws} = показання робочого еталону при вимірюванні;

та

x_s = значення, забезпечене вихідним еталоном.

На практиці, відносно відхилень вимірювання, це означає, що діапазон допуску визначено так, щоб відхилення значно зменшились, у порівнянні із діапазоном між

законодавчо назначеними границями похибок [MPE_{ws-}; MPE_{ws+}] (див. Рис.4). Величина цього діапазону може бути описана інтервалом [MPE_{ws-} + U; MPE_{ws+} - U].

Цей підхід співпадає із назначеними процедурами щодо заяви про відповідність для сертифікату калібрування (cf. 1 та [4]).

4. Внесок невизначеності повірених приладів.

На практиці, це часто необхідно або бажано визначити невизначеності вимірювань, які виконуються за допомогою повірених за законодавчими вимогами засобів вимірювальної техніки. Якщо відома лише позитивна заява про відповідність законодавчим вимогам, наприклад, у випадку повірених приладів без свідоцтва, невизначеність у вимірюваннях для таких приладів може бути отримана лише із доступної інформації щодо призначених границь похибок (в повірці та експлуатації), та щодо пов'язаних бюджетів невизначеності відповідно до встановлених вимог в 2.2 і 3.2.

При умові, що не буде доступною жодна інша інформація, відповідно принципу максимальної ентропії наступна трактовка є справедливою:

- Діапазон значень між MPEs в повірці може вважатись рівно ймовірним.
- Із-за невизначеності у вимірюванні, ймовірність, що показання повірених приладів фактично знаходяться поза границь приймання, відповідних повірці, зменшується пропорційно до збільшення відстані цих границь. Тому трапецеподібний розподіл відповідно Мал. 9 може адекватно відобразити розподіл ймовірності відхилень повіреного засобу вимірювальної техніки.
- Безпосередньо після повірки, покази засобів вимірювальної техніки можуть перевищити найбільше значення MPEs в повірці щонайбільше на максимальне значення розширеної невизначеності вимірювань.
- Після продовженого використання та при зміні кліматичних умов, можна припустити, що розширена невизначеність вимірювання, на відміну від його початкового значення, може значно збільшитись.

Зокрема, наступна оцінка внеску невизначеності в повірені прилади, здається найбільш підходящою:

а) Відразу після повірки, трапецевидний розподіл ймовірності похибок, згідно області (а) Рис.9, може бути взятий за основу для визначення внеску невизначеності приладів. Тому, наступне може бути прийнято для внеску стандартної невизначеності [2]:

$$u_{\text{INSTR}} = a \cdot \sqrt{(1 + \beta^2)} / 6 \approx 0.7 \cdot \text{MPEV} \quad (5)$$

$$\text{де } a = 1.33 \cdot \text{MPEV} \quad \text{и} \quad \beta = 3/4.$$

MPEV - абсолютне значення MPEs в повірці.

б) Після продовженого використання та при зміні кліматичних умов, може бути допущено, що, в гіршому випадку, похибка вимірювання, яка збільшена невизначеністю вимірювання, досягне значень MPEs в експлуатації. Отриманий трапецевидний розподіл міг би бути в більшій або меншій степені представлений областю (б) на Рис.9. У цьому випадку, для стандартного внеску невизначеності може бути прийнято наступне [2]:

$$u_{\text{INSTR}} = a \cdot \sqrt{(1 + \beta^2)} / 6 \approx 0.9 \cdot \text{MPEV} \quad (6)$$

де $a = 2 \cdot MPEV$ и $\beta = 1/2$.

Таблиця 2. Система порівняння повірки та калібрування.

Характеристики	Повірка	Калібрування
Основи	<ul style="list-style-type: none"> Законодавчі вимоги 	<ul style="list-style-type: none"> Технічні правила, норми, вимоги користувачів
Об'єкти	<ul style="list-style-type: none"> Гарантія показів в межах діапазону максимально допустимих похибок (MPE) в експлуатації протягом періоду чинності 	<ul style="list-style-type: none"> Співвідношення між показанням та умовним істинним значенням (в номінальному визначенні рівня точності)
Попередні умови	<ul style="list-style-type: none"> Допустимість до використання в регульованій області Допустимість до безпосередньо повірки або, якщо потрібно, з затвердженням типу. 	<ul style="list-style-type: none"> Широке признание результатів вимірювання
Чинність результатів	<ul style="list-style-type: none"> В межах періоду, призначеного для наступної повірки (наприклад, розгляд MPE в експлуатації) 	<ul style="list-style-type: none"> У момент калібрування при регламентованих умовах для повірки, користувачем засобу вимірювальної техніки
Оцінка результатів	<ul style="list-style-type: none"> Органом з повірки 	<ul style="list-style-type: none"> Користувачем засобу вимірювальної техніки
Простежуваність	<ul style="list-style-type: none"> Регламентується процедурою 	<ul style="list-style-type: none"> Калібрувальна лабораторія для здійснення підтвердження
Невизначеність вимірювання	<ul style="list-style-type: none"> $U < 1/3 \cdot MPEV$ 	<ul style="list-style-type: none"> Залежність від технічної компетентності лабораторій та характеристик приладів

5. Порівняння систем

Таблиця 2 показує порівняння між повіркою та калібруванням, яке частково основане на роботі Уолкмана [8].

На заключення, повірка надає гарантію правильності вимірювань вимірювальним приладом, відповідно до його наміченого використання, спеціально для тих приладів, котрі потребують оцінки типу та затвердження. Це основано на технічних процедурах, еквівалентних використовуваним при калібруванні, та забезпечують довіру до правильності показів повірених приладів, хоча не потребує досвідченості користувача приладу. В основному, повірка перевищує інші методи, як простий засіб для реалізації, і тому що користувач знаходиться виключно під впливом максимально допустимих похибок (MPEs) в експлуатації, також повірка забезпечує високу степінь довіри за період довгого часу.

Одна завада в повірці – це не повністю зрозумілий вплив невизначеності на рішення відповідності засобу вимірювальної техніки до регламентованих умов.

В порівнянні, традиційне калібрування вважають основною процедурою для діяльності законно регулюючої метрології і також для використання фундаментальних вимірювань в науковій та промисловій метрології. Фактично вона не обмежена відносно задачі вимірювання, але потребує знання експерта на рівні користувача приладу для виконання та оцінки вимірювань.

Посилання

[1] *Міжнародний словник основних та загальних термінів у метрології*, BIPM, IEC, IFCC, ISO, JUPAC, JUPAP, OIML, 1993

[2] *Керівництво щодо вираження невизначеності у вимірюванні* (виправлений та передрукований, 1995р.), BIPM, IEC, IFCC, ISO, JUPAC, JUPAP, OIML

[3] EA-4/02, *Вираження невизначеності вимірювання у калібруванні*, Ed.1: Європейська Організація з Акредитації (EA), Квітень 1997р. (перед EAL-R2)

[4] EA-3/02, *Вираження невизначеності у кількісному випробуванні*, Ed.1: Європейська Організація з Акредитації (EA), Серпень 1996р. (перед EAL-G23)

[5] Зоммер, К.-Д.: *Невизначеність вимірювання та границі похибок в законодавчо регульованій метрології*: Бюлетень OIML, Жовтень 1999р., стор. 5-15

[6] Геометричний продукт сертифікації (GPS) – огляд шляхом вимірювання та вимірювального обладнання, *Част.1: Прийнятті правила щодо здійснення відповідності чи невідповідності специфікації*, ISO 14253-1: 1998, Міжнародна Організація по Стандартизації (ISO), Женева, 1998р.

[7] OIML R 111 (1994): Ваги класів E₁, E₂, F₁, F₂, M₁, M₂, M₃

[8] Volkmann, Chr.: *Messgeräte in der Qualitätssicherung geeicht oder kalibriert*. AWA-PTP-Gespräch 1997, Braunschweig 1997

[9] Klaus Weise, Wolfgang Wöger: *Messunsicherheit und Messdatenauswertung*. Verlag Weinheim, New York, Chichester, Singapore, Toronto: Wiley-VCH, 199

В наступному номері:

- **продовження публікації Міжнародних документів OIML - D16, D19, D20.**
- **Стаття Петера Больоні «Кваліфікація засобів вимірювальної техніки, яка основана на квадратичному підході Керівництва щодо вираження невизначеності у вимірюванні.»**

**ОГЛЯД
МІЖНАРОДНОЇ МЕТРОЛОГІЇ**

ВИПУСК 3

*Укладачі М. Жалдак, М. Мухаровський, С. Проненко, В. Щіпка
Відповідальний за випуск С. Проненко
Переклад та загальна редакція С. Проненко, О. Величко, Є. Зварич
Технічний редактор та дизайн С. Нікіфорова*