

УДК 006.91 (075.8)

<sup>1</sup>Лапченко Ю.С., к.т.н. <sup>2</sup>Караченцев В.Є.

<sup>1</sup>Луцький національний технічний університет,

<sup>2</sup>Луцький інститут розвитку людини Університету «Україна»

## МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЄДНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ. ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

*Розглядається метрологічне забезпечення єдності вимірювань в Україні. Проведено огляд основних завдань метрологічного забезпечення єдності вимірювань в Україні. Одним із головних завдань державної метрологічної служби є забезпечення єдності й точності вимірювань, недотримання одноманітності засобів вимірювальної техніки у державі.*

**Ключові слова:** вимірювання, метрологія, єдність вимірювань, засоби вимірювальної техніки, метрологічна служба.

*Рассматривается метрологическое обеспечение единства измерений в Украине. Проведено осмотр основных задач метрологического обеспечения единства измерений в Украине. Одним из главных задач государственной метрологической службы есть обеспечение единства и точности измерений, несоблюдение однообразия средств измерительной техники в государстве.*

**Ключевые слова:** измерения, метрология, единство измерений, средства измерительной техники, метрологическая служба.

*Metrological providing of unity in Ukraine is examined. The main tasks of metrological support traceability in Ukraine are overviewed. One of the main tasks of the state metrological service is to ensure the unity and accuracy of measurements, monotony of measuring devices in the state.*

**Keywords:** measuring, metrology, unity of measuring, means of measuring technology, metrological service.

**Вступ.** Науково-технічний прогрес у науці та техніці значно посилив роль метрології як науки про вимірювання. Це пояснюється тим, що без випереджаючого розвитку метрології неможливий прогрес багатьох напрямів науки, техніки і передусім розробка нових сучасних засобів вимірювання та їх практичне використання. Одним із важливих завдань метрології, як науки про вимірювання, є забезпечення єдності вимірювання та достовірності їх результатів, оскільки останнім часом різко підвищилися вимоги до точності вимірювань, збільшилася кількість вимірювальних величин.

Розвиток інформаційно-вимірювальних систем на базі електронно-обчислювальних машин потребує розробки нового метрологічного забезпечення таких систем і розробки теорії вимірювання таких систем.

Як наукова основа вимірювальних систем, метрологія повинна забезпечувати надійність, достовірність і правильність вимірювальної інформації, а також законодавчо регламентувати єдність вимірювань у державі.

Предметом даної статті є розгляд основних завдань метрологічного забезпечення єдності вимірювань в Україні.

**Суть проблеми.** Вирішення важливих науково-технічних та народногосподарських завдань з випуску якісної продукції значною мірою залежить від єдності та достовірності вимірювань у державі.

Одним із головних завдань державної метрологічної служби є забезпечення єдності й точності вимірювань, підтримання одноманітності засобів вимірювальної техніки. Під єдністю вимірювань слід розуміти такий стан вимірювальної справи, при якій результати вимірювань виражаються у законодавчо визначених одиницях і їх точність забезпечується з гарантованою достовірністю. Незалежно від методів, засобів вимірювання, часу і місця проведення результати вимірювань повинні бути однаковими. Сьогодні в Україні перебувають в експлуатації десятки мільйонів засобів вимірювальної техніки, щоденно проводяться мільярди вимірювань, тому забезпечення єдності й достовірності вимірювань є надто важливою, клопіткою і повсякденною роботою [1].

Аналіз порівняно простих методів вимірювань показує, що похибки результатів вимірювань залежать значною мірою від засобів вимірювань, їх стану, класу точності, кваліфікації і підготовки персоналу тощо. Досягнути високої точності вимірювань неможливо без забезпечення одноманітності засобів вимірювальної техніки, тобто такого їх стану, коли вони відградуєвані у прийнятих одиницях, а їх метрологічні характеристики відповідають нормам. Засоби вимірювань мають бути своєчасно відремонтовані, повірені у метрологічних установах і мати належне обслуговування. Крім того, на точність вимірювань значною мірою впливають методи вимірювань, зовнішні чинники, фізіологічний стан спостерігача та багато інших факторів [2].

## ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРИЛАДИ

При використанні сучасних складних методів вимірювання засоби вимірювань не завжди визначають сумарну похибку вимірювань, оскільки на похибку більше впливають недосконалість методу вимірювання, помилки експериментатора та зміна умов проведення вимірювання. Тому важливо забезпечити одноманітність засобів вимірювань, єдність вимірювань, умови проведення експерименту, а також чітко визначити мету та послідовність опрацювання результатів експерименту за допомогою ЕОМ.

Розроблений комплекс правил регламентує порядок підготовки, проведення і опрацювання результатів вимірювань (правила законодавчої метрології). Встановлені еталонна база і комплекс зразкових засобів вимірювань для передачі розміру одиниць фізичних величин від еталонів зразковим і робочим засобам вимірювань (повірочні схеми), а також контроль за виконанням правил і норм законодавчої метрології та своєчасною перевіркою і атестацією всіх засобів вимірювальної техніки в державі.

Таким чином, забезпечення єдності вимірювань як діяльності, спрямованої на досягнення і підтримку єдності вимірювань в Україні є досить складним і відповідальним завданням, яке й визначає головний зміст метрології і метрологічних служб держави. Виходячи з цього, метрологічне забезпечення - це встановлення і застосування метрологічних норм і правил, а також розроблення, виготовлення та застосування технічних засобів, необхідних для досягнення єдності і потрібної точності вимірювань [3].

Науковою основою метрологічного забезпечення є метрологія - наука про вимірювання, про методи та засоби забезпечення єдності вимірювань і способи досягнення потрібної точності.

Технічними основами метрологічного забезпечення є: система державних одиниць фізичних величин, система передачі розмірів одиниць фізичних величин від еталонів усім засобам вимірювань, система розробки, постановки на виробництво і випуску в обіг робочих засобів вимірювань необхідної точності для промисловості, система обов'язкових державних і відомчих перевірок або метрологічної атестації засобів вимірювань, система стандартних зразків складу та властивостей речовин і матеріалів, система стандартних довідкових даних про фізичні константи та властивості речовин і матеріалів тощо.

Організаційною основою метрологічного забезпечення є Державна метрологічна та відомча служба, метрологічні служби центральних органів виконавчої влади, підприємств та організацій.

Загальні правила і норми метрологічного забезпечення встановлюються стандартами державної системи забезпечення єдності вимірювань. Остання є комплекс установлених стандартами взаємопов'язаних правил, положень, вимог і норм, які визначають організацію і методику проведення робіт для оцінки та забезпечення єдності і точності вимірювань.

Основними об'єктами стандартизації метрологічного забезпечення єдності вимірювань є:

- одиниці фізичних величин;
- державні еталони і повірочні схеми;
- методи і засоби перевірки засобів вимірювань;
- нормовані метрологічні характеристики;
- норми точності вимірювань;
- способи вираження і форми представлення результатів вимірювань та показників точності вимірювань;
- методики проведення вимірювань;
- методики оцінки достовірності й форми представлення даних про властивості речовин і матеріалів;
- вимоги до зразків складу і властивостей речовин та матеріалів;
- організація і порядок проведення державних випробувань, перевірки, метрологічної атестації засобів вимірювань, метрологічної експертизи, нормативно-технічної, проектної, конструкторської і технологічної документації [3].

**Шляхи вирішення.** Основними завданнями метрологічного забезпечення є:

- підвищення якості продукції, ефективності управління виробництвом і рівня автоматизації виробничих процесів;
- забезпечення взаємозамінності деталей, вузлів та агрегатів, створення необхідних умов для кооперування виробництва і розвитку спеціалізації;
- підвищення ефективності науково-дослідних експериментально-конструкторських робіт та випробувань;
- забезпечення достовірності обліку і підвищення ефективності матеріальних цінностей і енергетичних ресурсів;
- підвищення рівня автоматизації управління транспортом і безпеки його руху;
- забезпечення високої якості і надійності зв'язку.

## ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРИЛАДИ

Держстандарт України відповідно до Закону України "Про метрологію та метрологічну діяльність" проводить технічну політику по забезпеченню єдності вимірювань шляхом реалізації таких основних заходів:

- організація і проведення фундаментальних досліджень у галузі метрології;
- організація еталонної бази України;
- координація діяльності метрологічної служби;
- визначення загальних метрологічних вимог до засобів вимірювальної техніки та методів вимірювання;
- організація і проведення державного метрологічного контролю і нагляду;
- участь у діяльності міжнародних метрологічних організацій;
- організація навчання та підготовки кадрів з метрології, стандартизації та сертифікації тощо [3].

Відповідно до декрету Кабінету Міністрів України від 26 квітня 1993 року за № 40-93 "Про забезпечення єдності вимірювань, утворено Державний комітет України із стандартизації, метрології та сертифікації (Держстандарт України).

Цей декрет спрямований на захист інтересів народного господарства і громадян України. Він має на меті сприяння науково-технічному та економічному прогресу на основі використання результатів вимірювань гарантованої точності, виражених у прийнятих одиницях.

Законом України № 113/98-ВР від 11 лютого 1998 року "Про метрологію та метрологічну діяльність" визначені правові основи забезпечення єдності вимірювань в Україні, врегульовано суспільні відносини у сфері метрологічної діяльності. Цей закон спрямований на захист громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювань. Закон поширюється на центральні та місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, підприємства, установи і організації незалежно від форм власності та виду діяльності, що діють на території України.

Державна метрологічна система забезпечує єдність вимірювань у державі і спрямована на:

- реалізацію єдиної технічної політики в галузі метрології;
- захист громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювань;
- економію усіх видів матеріальних ресурсів;
- підвищення рівня фундаментальних досліджень і наукових розробок;
- забезпечення якості конкурентоспроможності вітчизняної продукції;
- створення науково-технічних, нормативних та організаційних основ забезпечення єдності вимірювань у державі [1].

Діяльність щодо забезпечення функціонування та розвитку державної метрологічної системи координує Державний комітет України із стандартизації, метрології та сертифікації (далі - Держстандарт України) - центральний орган виконавчої влади.

Метрологічна служба України складається із Державної метрологічної служби і метрологічних служб центральних органів виконавчої влади, підприємств та організацій. Структурну схему метрологічної служби України подано на рис. 1.

Держстандарт України безпосередньо підпорядкований Кабінету Міністрів України, який здійснює загальне керівництво Держстандартом, затверджує загальнодержавні стандарти і проводить механічну політику в країні.

До Державної метрологічної служби належать [1]:

- відповідні підрозділи центрального апарату Держстандарту України;
- державні наукові метрологічні центри;
- територіальні органи Держстандарту України в автономній республіці Крим, областях, містах Києві і Севастополі та містах обласного підпорядкування (Горлівці, Дрогобичі, Кременчузі, Кривому Розі, Маріуполі, Мелітополі, Краматорську, Червонограді);
- державна служба єдиного часу та стандартних частот;
- державна служба стандартних зразків складу та властивостей речовин і матеріалів;
- державна служба стандартних довідкових даних про фізичні сталі та властивості речовин і матеріалів.

До складу Держстандарту України входять декілька науково-дослідних інститутів (Львівський ДНДІ "Система", Харківське науково-виробниче об'єднання "Метрологія", УкрНДИССІ), два навчальних заклади (Вище училище метрології та якості в Одесі та український навчально-науковий центр із стандартизації, метрології та якості продукції у Києві), заводи "Еталон" (у Києві, Харкові, Донецьку, Умані, Білій Церкві), дослідні заводи "Прилад" (у Вінниці та Полтаві), магазини стандартів у Києві та Харкові.



Рис. 1. Структурна схема метрологічної служби України

Крім того, до Держстандарту входять метрологічні служби міністерств (відомств) центральних органів виконавчої влади, об'єднань, підприємств та організацій, які підпорядковані територіальним органам або центрам.

Державна метрологічна служба організовує, здійснює та координує діяльність, спрямовану на забезпечення єдності вимірювань, а також виконує державний метрологічний контроль і нагляд за проведенням єдиної у країні технічної політики щодо забезпечення єдності вимірювань та додержанням вимог, нормативно-технічних актів і нормативних документів з метрології.

Державна метрологічна служба забезпечує проведення єдиної технічної політики в Україні щодо забезпечення єдності вимірювань шляхом організації та проведення таких заходів [1]:

- організація проведення фундаментальних досліджень у галузі метрології;
- організація створення та функціонування еталонної бази України;
- визначення порядку створення, затвердження, реєстрації, зберігання та застосування еталонів, а також звіряння їх з міжнародними еталонами та еталонами інших країн;
- координація діяльності метрологічної служби України;
- визначення загальних метрологічних вимог до засобів вимірювальної техніки, методів та результатів вимірювань;
- затвердження типів засобів вимірювальної техніки;
- визначення загальних вимог щодо порядку проведення калібрування і метрологічної атестації засобів вимірювальної техніки;
- визначення загальних вимог до розроблення та атестації методик виконання вимірювань;
- визначення порядку проведення усіх видів державного метрологічного контролю і нагляду;

## ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРИЛАДИ

- організація і проведення державного метрологічного контролю і нагляду;
- затвердження типових положень про метрологічні служби центральних органів виконавчої влади, підприємств і організацій;
- розроблення або участь у розробленні національних, державних і багатогалузевих програм, що стосуються забезпечення єдності вимірювань;
- організація навчання з метрології, стандартизації та сертифікації з метою підвищення кваліфікації інженерно-технічного персоналу підприємств, участь в діяльності міжнародних метрологічних організацій у порядку, передбаченому законодавством.

Рішення Держстандарту України з питань метрології, прийняті у межах його компетенції, є обов'язковим для виконання центральними та місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, організаціями, громадянами-суб'єктами підприємницької діяльності та іноземними виробниками.

Метрологічні центри Держстандарту України виконують роботи, пов'язані із створенням, вдосконаленням, зберіганням і застосуванням державних еталонів, створенням систем передачі розмірів одиниць вимірювань, розробленням нормативних документів з метрології, а також здійснюють державний метрологічний контроль.

Територіальні органи Держстандарту України виконують на відповідній території завдання і функції Держстандарту України у межах, визначених положенням про ці органи та наказами Держстандарту України [1].

**Висновок.** Проведений розгляд основних завдань метрологічного забезпечення єдності вимірювань в Україні. Одним із головних завдань державної метрологічної служби є забезпечення єдності й точності вимірювань, недотримання одноманітності засобів вимірювальної техніки у державі.

1. Цюцюра Володимир Данилович. Метрологія та основи вимірювань: навч. посібн. / В.Д. Цюцюра, С.В. Цюцюра - К. : Знання – Прес, 2003. – 180 с. – ISBN966 –7767-39-6.

2. Метрологія та вимірювальна техніка: підручник / Поліщук Є.С., Дорошовець М.М., Яцюк В.О. [та ін.]; за ред. Є.Поліщука. – Львів: Бескид Біт, 2003.–544с.–ISBN966 – 96071–8 –3.

3. Метрологічне забезпечення. Основні положення. ДСТУ 2682–94.–К.: Держстандарт України, 1998.

4. Метрологія. Терміни та визначення. ДСТУ 2681 – 94. – К.: Держстандарт, 1994. – 50 с.