

Історія розвитку метрології у різних країнах світу

Виконала студентка ФРГТБ
групи 2-15
Марія Дацюк

Метрологія в стародавньому світі і в середні століття

Метрологія як наука охоплює коло проблем, пов'язаних з вимірюваннями. У дослівному перекладі з давньогрецької "метрологія" - мова, слово, вчення або наука про заходи. Таким чином, метрологія - вчення про заходи. За РМГ 29-99 метрологія - це наука про вимірювання, методи і засоби забезпечення їх єдності та способи досягнення необхідної точності. Потреба у вимірах виникла в незапам'ятні часи.

З глибини століть дійшли до нас такі одиниці ваги, як карат - одиниця ваги дорогоцінних каменів, і гран - одиниця аптекарської ваги. Багато заходів мали антропометричне походження або були пов'язані з конкретною трудовою діяльністю людини. Так, у Київській Русі застосовувалися в побуті: вершок, п'ядь, лікоть, сажень, косий сажень і верста.

Давнє походження мають і "природні" заходи. Першими з них, які отримали повсюдне поширення, стали заходи часу. На основі астрономічних спостережень стародавні вавилоняни встановили рік, місяць, годину. Згодом $1/86400$ частина середнього періоду обертання Землі навколо своєї осі отримала назву секунди.

Поряд з цим вже на зорі цивілізації люди прийшли до розуміння цінності так званих речових заходів та одиниць вимірювань. Так, у Вавилоні в XI ст. до н.е. час вимірювався в мінах. Міна дорівнювала проміжку часу (рівного, приблизно, двом астрономічним годинах), за який з прийнятих у Вавилоні водяних годин витікала "міна" води, маса якої становила близько 500 р. Надалі міна скоротилася і перетворилася на звичну для нас хвилину. З часом водяний годинник поступилися місцем пісковим, а потім більш складним маятниковим механізмам.

Гюйгенс, який присвятив створенню та вдосконаленню маятникових годин майже 40 років і який вважав це головною справою свого життя, в 1664 р. писав: "... я знайшов легкий і зручний спосіб регулювання годин. До цього, однак, приєднується те, що я вважаю ще більш цінним, а саме: завдяки своєму відкриттю я зміг дати абсолютно стійке визначення для постійної, вірною для всіх часів міри довжини". Мова йде про використання властивості ізохронності коливань математичного маятника, поміченого Галілеєм ще в 1583 р. При малих відхиленнях маятника період його коливань дорівнює

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

довжини через природну міру часу. У 1824 р. в Англії був прийнятий закон, що встановив одиницю довжини ярд через довжину секундного маятника.

где L – довжина маятника; g – прискорення вільного падіння.

Елементи метрології, стандартизації та сертифікації в X-XVIII ст. на Русі

Найважливішим метрологічним документом є Двінська грамота Івана Грозного (1550 р.). У ній регламентовані правила зберігання та передачі розміру нової міри об'єму сипучих тіл - осьміни. Її мідні екземпляри розсилалися по містах на зберігання виборним людям - старостам, шинкаря. З цих заходів належало зробити тавровані дерев'яні копії для міських померщіков, а з тих, у свою чергу, - дерев'яні копії для використання в побуті. Зразкові міри, з яких знімалися перші копії, зберігалися централізовано в наказах Московської держави. Таким чином, можна говорити про початок створення при Івані Грозному державної системи забезпечення єдності вимірювань та державної метрологічної служби.

Московські укази, які стосувалися запровадження єдиних заходів у країні, відсилалися на місця разом із зразками казенних заходів. За зловмисну порчу контрольних заходів загрозувало покарання - аж до смертної кари. Роботу з нагляду за заходами і їх перевірку проводили два столичних установи: помірне хата і Велика митниця. Вони ж дозволяли конфлікти, що виникали при торгових операціях. У провінції нагляд був доручений персоналу воєводських і земських хат, а також старостам, шинкаря і іншим "вірним людям".

Метрологія в країнах Західної Європи

У країнах західноєвропейського регіону метрологічна діяльність, зокрема, питання забезпечення одиниці вимірювань регулюються статтями конституції та (або законодавчими актами: у Великобританії - законом "Про міри й ваги", прийнятим в останній редакції в 1985р.; В Німеччині - Конституцією (стаття 73) і двома основними законами: "Про вимірювальному справі і перевірці" та "Про одиницях вимірювань і вимірювальному справі". Обидва документи прийняті в 1985р.; у Франції - законом "Про метричної системі і повірку засобів вимірювань", прийнятим у 1985р.; в США - Конституцією (розд. 8, ст. 1) і декількома законами, наприклад, "Про метричної системі" (1966р.), "Про фасування та зберіганні товарів" (1966р.) та ін

Практично у всіх країнах наукові та методичні проблеми, пов'язані з єдністю вимірювань, розглядаються як державне завдання і вирішення її - предмет діяльності державних метрологічних інститутів і лабораторій. Наприклад, у Великобританії основний науковий центр метрології - Національна фізична лабораторія.

Забезпечення єдності вимірювань в країнах Західної Європи, а також вирішення інших метрологічних проблем сприяє діяльність Евромет - загальноєвропейської метрологічної організації, утвореної в 1988р. Найбільш вагомий внесок у цю роботу зроблено Федеральним фізико-технічним інститутом Німеччини.

Німеччина - активний учасник усіх європейських метрологічних організацій, і її законодавча і прикладна метрологічна практика відображає досягнення, принципи і тенденції розвитку метрології в міжнародному аспекті. Законодавство в області заходів і терезів, визначення часу - прерогатива федерального рівня. Правові основи метрології на федеральному рівні встановлені в законах "Про одиницях вимірювань ...", "Про перевірці", "Про медичні прилади", а також у приписах: "Про перевірці", "Про готових упаковках", "Про платежі за роботу з утвердження типу та перевірці", "Про порушення в галузі метрології". Організація практичного застосування всіх законодавчих положень покладено на перевірочні управління в землях.

Земельним управління мір і ваг надані повноваження по керівництву і нагляду за повірочними управліннями; сертифікації систем якості у виробників засобів вимірювань; визнанню лабораторій повірки та нагляду за ними; визнання і нагляду за службами технічного обслуговування; планування, розробки та контролю за новими методами повірки засобів вимірювань, включаючи еталони та ін

Повірочні управління в землях здійснюють: перевірку засобів вимірювань; контроль вимірювальних приладів у їх власників; контроль за дотриманням метрологічних правил, виявлення порушень та видачу приписів для метрологічної поліції на штрафні санкції. Державний метрологічний контроль і нагляд у сфері законодавчої метрології проводиться в превентивній і репресивній формах. Превентивний контроль - це випробування і перевірка самих засобів вимірювань. Репресивний контроль - перевірка результатів вимірювань або нагляд за акредитованими державними лабораторіями.

Засоби вимірювань, що підлягають повірці, затверджуються двома способами: проведення випробувань та затвердження типу (таких засобів вимірювань близько 90%); загальне твердження (для простих і нескладних конструкцій засобів вимірювань).

За рівнем затвердження розрізняють: національне затвердження; затвердження ЄЕС (на основі старих директив); затвердження ЄС (на принципах глобальної концепції). При ЄЕС - затвердження первинна повірка в рамках Європейського Союзу може проводитися за директивами або національним документам. При наявності директиви ЄС кошти вимірювань проходять випробування і повірку згідно з єдиними для всіх країн - членів ЄС вимогами директиви. Вибірка для повірки становить 5% усієї кількості приладів, що діють на даний час, а термін перевірки не перевищує двох років.