**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ**

План

1. Метрологія як наука та її значення для розвитку економіки країни.

2. Поняття та визначення в галузі метрології.

3. Еталони, їхня класифікація і види

4. Метрологічна служба України

5. Європейське і міжнародне співробітництво України в області метрології

**1. Метрологія як наука та її значення для розвитку економіки країни.**

Метрологія – наука про вимірювання

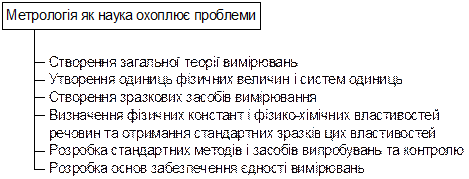
Метрологія- наука про виміри, методи і засоби забезпечення їхньої єдності і необхідної точності.

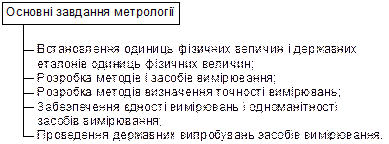
Виміри допомагають пізнавати матеріальний світ і природні закономірності. Вони поєднують теорію з практичним життям суспільства і використовуються усюди: у науці, у будь-якому виробництві, для обліку матеріальних цінностей, забезпечення стандартних параметрів якості, удосконалювання технологічних процесів, автоматизації виробництв, стандартизації й інших видів діяльності.

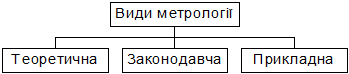
Стан засобів вимірювання визначає стабільність роботи підприємства і якість продукції, що випускається. Так, за висновком метрологічних служб близько 50 % неякісної продукції випускається внаслідок незадовільного стану вимірювальних приладів.

Неточність вимірювань, відсутність належної вимірювальної техніки або незадовільна організація метрологічної служби можуть нанести непоправні втрати. Наприклад, відхилення у визначенні вологості зерна або хліби на 1 % викликає неточне визначення економічних показників по країні. Підтримка необхідні температури і вологості в сховищах дозволяє знизити втрати зерна на 1...3 %, картоплі на 6...16 %, а капусти на 20%.

На підприємствах харчової промисловості і ресторанного господарства необхідні добре налагоджені системи обліку і контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції, що засновані на використанні досить точних засобів вимірювання

. 





**2. Поняття та визначення в галузі метрології.**

Сучасна метрологія класифікується трьома головними областями: наукова метрологія, промислова метрологія і законодавча метрологія.

**Наукова метрологія** - це частина метрології, що вивчає загальні метрологічні питання, незалежно від величин, що виміряються. Вона охоплює загальні теоретичні і практичні проблеми, що стосуються одиниць вимірювання, у тому числі застосування і забезпечення єдності вимірювань, використовуючи наукові методи, проблеми помилок і погрішностей під час вимірювань і проблеми метрологічних властивостей засобів вимірювань.

**Промислова метрологія** займається вимірюваннями на виробництві і контролем якості. Вона охоплює методи повірки, періодичність повірок, контроль процесу вимірювання і контроль засобів вимірювань у промисловості з метою забезпечення того, щоб їх стан відповідало вимогам до їх використання.

**Законодавча метрологія** охоплює сукупність взаємообумовлених норм, вимог і правил, спрямованих на забезпечення метрологічної єдності вимірів, що набувають правову обов'язкову силу. Це частина метрології, що підпадає під законодавчий/регуляторний контроль, тобто знаходиться під контролем відповідних органів державної влади.

У 1988 р. на міжнародному рівні були прийняті нові константи в області вимірів електричних одиниць і величин, а в 1989 р. прийнята нова Міжнародна практична температурна шкала МТШ-90.

Вимоги до еталонів

|  |  |
| --- | --- |
| Незмінність | Здатність утримувати розмір одиниці фізичної величини протягом великого інтервалу часу |
| Відтворюваність | Відтворення одиниці фізичної величини з найменшою похибкою для даного рівня розвитку вимі­рювальної техніки |
| Порівнюваність | Здатність не змінюватися і не вносити будь-яких перекручень під час проведення звіряння розміру фізичної величини |

**Зразкові засоби вимірювання** – це міри, вимірювальні прилади чи перетворювачі, які використовуються для повірки чи градуювання по них інших засобів вимірювань і затверджені в установленому порядку як зразкові.

**Передача розміру одиниці**

|  |
| --- |
| Еталон® Зразковий засіб вимірювання ®Робочий засіб вимірювання |

Робочі засоби вимірювання використовуються для проведення різних видів вимірювань і не пов’язані з передачою одиниці фізичної величини.

**þ Повірочна схема** – це затверджений у встановленому порядку документ, який визначає засоби, методи і точність передачі розміру одиниці від еталону чи зразкового засобу вимірювання робочим засобам вимірювання.

Найпершими офіційно затвердженими еталонами минулого прототипи метра і кілограма, виготовлені у Франції у 1799 р. були передані на зберігання в Національний архів Франції, тому їх стали називати "метр Архіву" і "кілограм Архіву". З 1872 р. кілограм став визначатися як рівний масі "кілограма Архіву". Кожен еталон основної або похідної одиниці Міжнародної системи SІ має свою цікаву історію і зв'язаний з тонкими науковими дослідженнями й експериментами.

У 1889 р. був виготовлений 31 екземпляр еталона метра з платино-іридієвого сплаву. Виявилося, що еталон № 6 при температурі 0°С точно відповідає довжині "метра Архіву". Саме цей екземпляр еталона за рішенням Першої Генеральної конференції по мірах і вагам був затверджений як міжнародний еталон метра і зберігається в м. Севру (Франція). Інші 30 еталонів були передані різним державам. Росія одержала № 28 і № 11, причому в якості державного був прийнятий еталон № 28.

За рішенням цієї ж конференції Росії з 42 екземплярів прототипів "кілограма Архіву" були передані № 12 і № 26, причому № 12 затверджений як державний еталон маси. Прототип № 26 використовувався як вторинний еталон.

Національний (державний) еталон маси зберігається в НВО "ВНДІМ ім. Д.І. Менделєєва" (м. Санкт-Петербург) на кварцовій підставці під двома скляними ковпаками в сталевому сейфі, температура повітря підтримується в межах 20 ± 3°С, відносна вологість 65%. Один раз у 10 років з ним звіряються два вторинних еталони. При звіренні з міжнародним еталоном національний еталон маси одержав значення 1,0000000877 кг. Для передачі розміру одиниці маси від прототипу № 12 вторинним еталонам використовуються спеціальні ваги № 1 і № 2 з дистанційним управлінням на 1 кг; ваги № 1 виготовлені фірмою "Рупрехт", а № 2 - НВО "ВНДІМ їм Д.І. Менделєєва". Погрішність відтворення кілограма складає 2´10-9.

**Державні еталони** - це національне надбання країни, по їх технічних характеристиках можна оцінити науковий і технічний потенціал держави, визначити перспективи її соціально-економічного розвитку, здатність вийти на передові рубежі науково-технічного прогресу. Еталонна база сприяє також захисту інтересів споживачів і держави в сфері якості і безпеки продукції.

Після розпаду СРСР велика частина цієї бази залишилася в Росії. Україна фактично, у перші роки незалежності була начебто "прив'язана" до еталонної бази Росії, що обмежувало й ускладнювало роботу з організації забезпечення єдності вимірювань.

Виходячи з цього, Харківський науково-дослідний інститут метрології (ХНДІМ) разом з іншими компетентними службами вже в 1992 році розробили програму створення еталонної бази України, що була затверджена урядом України.

В результаті у Харкові створено 34 державних еталона з 69 існуючих в Україні. Створена еталонна база забезпечує потреби вітчизняних товаровиробників, сприяє підвищенню конкурентоспроможності продукції і її вихід на світовий ринок. У розвиток еталонної бази України розроблена нова програма "Еталонна Україна" відповідно до якої у нас в 2006 р. повинно бути 80 державних еталонів, що наближає Україну до держав з розвинутою економікою і наукою - до оптимального метрологічного забезпечення.

**МЕТРОЛОГІЧНА СЛУЖБА УКРАЇНИ**

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

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

**Відомча метрологічна служба**

До відомчої метрологічної служби відносяться:

* Служба головного метролога відомства, що здійснює організаційно-методичне керівництво діяльністю всіх ланок метрологічної служби і контроль за виконанням робіт з аналізу стану вимірювання і метрологічного забезпечення відомства, повірки, ремонту, метрологічній атестації, тимчасового використання засобів вимірювання, по створенню метрологічної служби на підприємствах і в організаціях, по впровадженню державних стандартів і нормативних документів державної системи вимірювання, галузевих стандартів і нормативних документів на підприємствах і організаціях і контролю за їхнім впровадженням і виконанням.

Метрологічна служба підприємства й організації, на яку покладені наступні функції:

- координація і керівництво роботою різних підрозділів підприємства, спрямованої на забезпечення єдності і необхідної точності вимірювань;

- упровадження сучасних засобів і методів вимірювання, стандартів і інших нормативних документів, що регламентують норми точності вимірювань, метрологічні характеристики засобів вимірювання, методики виконання вимірювання, методи і засоби перевірки, вимоги до метрологічного забезпечення виробництва і випуску нових видів продукції;

- розробка річних планів робіт метрологічної служби, складання заявок на придбання засобів вимірювання, укладання договорів на розробку і впровадження нової вимірювальної техніки і здійснення контролю за їхнім виконанням;

- проведення метрологічної експертизи технічної документації на розроблені вироби і вибір за даними експертизи засобів вимірювання і методик проведення вимірювання, що забезпечують достовірний контроль технологічних процесів і якості продукції;

- здійснення контролю за станом і збереженням засобів вимірювання, що знаходяться у всіх підрозділах підприємства, правильністю використання методик виконання вимірювання і аналізу якості сировини, матеріалів, напівфабрикатів, правильність монтажу і настроювання засобів вимірювання;

- складання планів і календарних графіків ремонту і перевірки засобів вимірювання, що підлягають обов'язковій державній або відомчій повірці в організаціях державної або відомчої метрологічної служби;

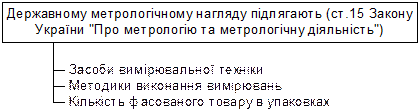
- організація ремонту засобів вимірювання силами підприємства, використання обмінного фонду засобів вимірювання та тих, що знаходяться у тимчасовому використанні;

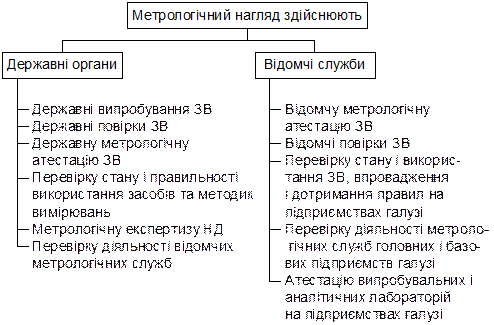
- проведення метрологічних випробувань нестандартизованих засобів вимірювання, що виготовлені в одиничних екземплярах або одиночних партіях для потреби підприємства;

- представлення у вищі організації і територіальні органи Держспоживстандарту України відомостей про діяльність метрологічної служби підприємства.

**Об’єкти державного нагляду**

|  |  |
| --- | --- |
| Продукція виробничо-технічного призначення, товари народного споживання, продукція тваринництва і рослинництва, продукти харчування, продукція, що пройшла сертифікацію | Відповідність вимогам і нормам нормативних документів |
| Імпортна продукція | Відповідність чинним в Україні нормативним документам |
| Експортна продукція | Відповідність НД або окремим вимогам, які обумовлені у договорі (контракті) |
| Атестовані виробництва | Відповідність встановленим вимогам до сертифікації продукції |

****

****

**! Державний метрологічний нагляд поширюється на вимірювання, результати яких використовують:**

Ø при забезпеченні охорони здоров’я та захисту життя громадян;

Ø при контролі якості і безпеки продуктів харчування, стану навко­лишнього середовища та безпеки умов праці;

Ø при геодезичних і гідрометеорологічних роботах;

Ø у торговельно-комерційних операціях і розрахунках між покупцем (споживачем) і продавцем (постачальником, виробником, виконавцем);

Ø при податкових, банківських і митних операціях;

Ø при обліку енергетичних і матеріальних ресурсів;

Ø за дорученням судових органів та прокуратури;

Ø при сертифікації продукції (послуг);

Ø при реєстрації національних і міжнародних спортивних рекордів.

**Державний метрологічний контроль і нагляд поширюється на вимірювання, що застосовуються при:**

* діагностиці і лікуванні захворювань людини (охорона здоров'я);
* контролі якості ліків;
* торговельних і комерційних операціях;
* обов'язкової сертифікації продукції;
* контролі безпеки праці;
* геодезичних і метрологічних роботах;
* банківських, податкових, митних і поштових операціях;
* обліку енергії і матеріальних ресурсів (електроенергії, газу, води, нафти і т.п.), за винятком внутрішньої реєстрації, що ведеться підприємствами, організаціями і громадянами як суб'єктами підприємництва;
* роботах, що проводяться з доручення органів суду, прокуратури, адвокатських контор, арбітражу й інших органів державного управління;
* реєстрації національного і міжнародного регістра (наприклад, спортивних рекордів).

**Основною функцією Державного метрологічного контролю і нагляду є робота із самими засобами вимірювання:**

- державні випробування із затвердженням типу;

- метрологічна сертифікація;

- повірка;

- акредитація на право проводити державні випробування, повіряти засоби вимірювання, виконувати виміри й атестація процедури вимірювання;

- ліцензування діяльності юридичних і фізичних осіб по виготовленню, ремонту, продажу і тимчасового використанню вимірювальної апаратури.

Співробітники Держспоживстандарту і його територіальних центрів, що здійснюють метрологічний контроль і нагляд, повинні бути атестовані відповідно до процедури, установленої Держспоживстандартом, і повинні мати статус державного інспектора з метрологічного нагляду.

**Еталони, їхня класифікація і види**

**Відтворення одиниці** – це сукупність операцій з матеріалізації одиниці фізичної величини з найвищою в країні точністю за допомогою державного еталону або вихідного зразкового засобу вимірювання.

Розрізняють децентралізоване (похідних одиниць) та централізоване (основних одиниць) відтворення одиниць. Централізоване відтворення одиниць проводиться за допомогою технічних засобів, які називаються еталонами.

**Еталон**– технічний засіб, що забезпечує відтворення або зберігання одиниці з метою передачі інформації про її розміри засобам вимірювання, яке виконано за особливою специфікацією та офіційно затверджено в усталеному порядку як еталонне.

**Первинний еталон** – забезпечує відтворення одиниці фізичної величини з найвищою точністю, можливою в даній галузі вимірювань на сучасному рівні науково-технічних досягнень. Первинний еталон може бути національним (державним) та міжнародним.

**Державні еталони** – офіційно затверджені як вихідні для країни національним органом по метрології. Ці еталони є національним надбанням, цінностями особливого державного значення.

**Міжнародні еталони** – зберігаються у Міжнародному бюро мір і ваг. Найважливіша задача діяльності Міжнародного бюро мір і ваг складається в систематичних міжнародних співставленнях національних еталонів найбільших метрологічних лабораторій різних країн з міжнародними еталонами, а також між собою. Наприклад, еталони метра і кілограма порівнюють кожні 25 років, а електричні і світлові – один раз в три роки.

**Вторинний еталон (еталон-копія)** – отримав розмір одиниці за допомогою звіряння з первинним еталоном одиниці.

**Робочий еталон** – отримує розмір одиниці від вторинного еталону і в свою чергу служать для передачі розміру менш точному робочому еталону та робочим засобам вимірювань.

**Спеціальний еталон** – забезпечує відтворення одиниці в особливих умовах та служить для цих умов.

Найпершими офіційно затвердженими еталонами були прототипи метра і кілограма, виготовлені у Франції, які у 1799 р. були передані на зберігання в Національний архів Франції, тому їх називають “метр Архіва” та “кілограм Архіва”.

**Еталони мають відповідати наступним вимогам:**

1. Незмінність – здатність утримувати незмінний розмір відтворюваної ним одиниці протягом великого інтервалу часу.

2. Відтворюваність – відтворення одиниці з найменшою похибкою для даного рівня розвитку вимірювальної техніки.

3. Порівнюваність – здатність не змінюватись та не вносити будь-яких перекручень під час проведення звіряння.

Еталони основних одиниць системи СІ:

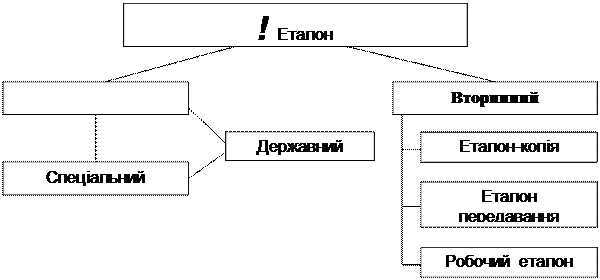
Для еталону моля немає необхідності. У 0,012 кг ізотопу вуглецю-12 з¢єднується 6,022х1023 атомів. Це число називається числом Авогадро. Якщо число структурних елементів, що складають речовину, відоме, то ділення його на число Авогадро дає кількість цієї величини в молях.

**Еталон часу** секунда – 9192631770 період випромінення, що відповідає переходу між двома зверхтонкими рівнями основного стану атома цезія-133. відтворення цього еталону здійснюється єдиним технічним комплексом.

**Еталон маси** кілограм дорівнює масі міжнародного прототипу кілограма.

**Еталон температури** кельвін відтворюється як 1.273,17 частини термодинамічної температури потрійної точки води.

**Еталон одиниці сили електричного струму** відтворює одиницю ампери як взаємодію електричних струмів у послідовно з¢єднаних котушках з одношаровою обмоткою.



**Задачі метрологічної служби України**

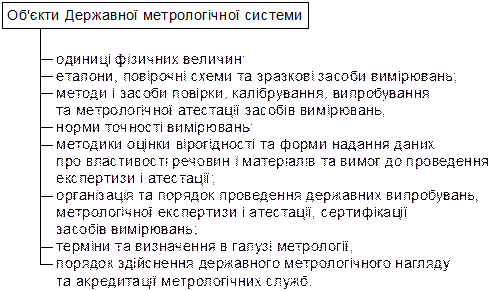
Метрологічна служба України – одна з ланок державного керування. **Основними задачами якої є:**

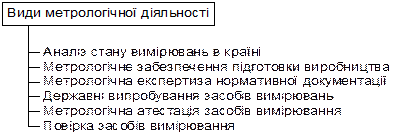
* державний метрологічний контроль і нагляд;
* державні випробування засобів вимірювання;
* повірка засобів вимірювання;
* європейське і міжнародне співробітництво;
* метрологічне забезпечення підготовки виробництва;
* метрологічне забезпечення й атестація нестандартизованих засобів вимірювання.

Метрологічна служба в залежності від виконуваних функцій поділяється на державну і відомчу

Об'єктами державного метрологічного контролю і нагляду є:

* засоби вимірювальної техніки;
* методики виконання вимірювань;
* кількість фасованого товару в упаковках.





Метрологічна служба України:

- Державна

- Відомча

Державна служба включає:

1. Державний комітет зі стандартизації, метрології та сертифікації України.

2. Український науково-дослідний інститут стандартизації, сертифікації та інформатики (УкрНДІССІ).

3. Український науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації (УкрЦСМ).

4. Територіальні центри Держстандарту України.

5. Державна служба єдиного часу та еталонних частот.

6. Державна служба стандартних зразків складу та властивостей речовин і матеріалів.

7. Державна служба стандартних довідкових даних про фізичні константи.

До державної метрологічної служби України відносяться:

· Держспоживстандарт України;

· Державна служба єдиного часу й еталонних частот;

· Державна служба стандартних зразків складу і властивостей речовин і матеріалів;

· Державна служба стандартних довідкових даних про фізичних постійні і властивостях речовин і матеріалів;

· Державні наукові метрологічні центри;

· Регіональні державні підприємства "Стандартметрологія" Держспоживстандарту України.

Функції державної метрологічної служби:

- Організація проведення фундаментальних досліджень у галузі метрології.

- Організація створення та функціонування еталонної бази України,

- Стандартизація норм і правил метрологічного забезпечення (вимоги до засобів вимірювання, затвердження типів ЗВ, вимоги до метрологічної атестації і т. п.).

- Розроблення та затвердження державних стандартів, інших НД.

- Введення Держреєстру засобів вимірювання для застосування в Україні.

До державних наукових метрологічних центрів відносяться:

Державне науково-виробниче об'єднання "Метрологія" (ДНВО "Метрологія", м. Харків) – національний метрологічний центр, що спеціалізується на забезпеченні простежуваності вимірювань і має справу зі стандартними зразками складу і властивостей матеріалів, що охоплюють одиниці маси, сили, твердості, часу і частоти, а також радіотехнічні величини. Він веде реєстр стандартних зразків;

- Державний науково-дослідний інститут "Система" (ДНДІ "Система", м. Львів) – головний метрологічний центр по акустичних, гідроакустичних вимірах, що спеціалізується в області метрологічного забезпечення інформаційно-вимірювальних систем, атестації аналітичних, вимірювальних і випробувальних лабораторій;

- Український науково-виробничий центр стандартизації, метрології і сертифікації (УкрЦСМС, м. Київ) – головний метрологічний центр з вимірювання таких величин: тиск, магнітні величини і т.п. Він веде реєстр засобів вимірювання, використання яких дозволене на території України, а також національний фонд стандартних додаткових даних.

Регіональні державні підприємства "Стандартметрологія" Держспоживстандарту України розміщені в обласних центрах, містах Києві, Кривому Розі і Білій Церкві. На них покладено виконання наступних функцій:

- проведення державних випробувань і повірок засобів вимірювання;

- метрологічна атестація вимірювальних, аналітичних лабораторій. випробувальних центрів і служб, вимірювальних і випробувальних стендів, систем і устаткування;

- державний нагляд за станом метрологічного забезпечення в країні;

- методичне керівництво діяльністю відомчої служби і її координація.

Фонд нормативних документів з метрології досить великий. На кінець 2003 року в його склад входило більш 2400 документів. Це:

- міждержавні стандарти (ГОСТ) Державної системи по забезпеченню єдності вимірювань, що діють в Україні – 332;

- національні стандарти України (ДСТУ) системи "Метрологія" – 55;

- нормативно-правові акти Держспоживстандарту України з питань метрології, що зареєстровані в Мінюсту України – 20;

- міждержавні керівні документи з питань метрології (РД-50) – 56;

- правила по міждержавній стандартизації (ПМГ) – 28;

- рекомендації з міждержавної стандартизації (РМГ) – 27;

- керівні нормативні документи (КНД) – 3;

- рекомендації (Р-50) – 11;

- методичні вказівки, інструкції, рекомендації, типові положення, типові програми й інші документи, що розроблені метрологічними інститутами й іншими організаціями колишнього Радянського Союзу до 1.01.92 р. – 1870, що регламентують об'єкти метрології і метрологічної діяльності, які не мають національної специфіки, але сприяють розвиткові взаємин між країнами.

Основна вимога до національних і міждержавних нормативних документів – це необхідність їхньої гармонізації з аналогічними міжнародними документами, у першу чергу з документами Міжнародної організації законодавчої метрології (МОЗМ), Міжнародної організації зі стандартизації (МОС) – ISO, Міжнародної електротехнічної комісії (МЕК) – IEC, і директивами Ради Європейського Союзу (ЄС). Актуальність цієї гармонізації визначається інтеграцією національної економіки у світову, а також впровадженням в управління метрологічною діяльністю правових методів замість адміністративних.

Відомча служба включає:

1. Служба головного метролога відомства (міністерства).

2. Метрологічна служба підприємства.

3. Метрологічна служба організації.

Функції відомчої метрологічної служби:

**Служба головного метролога відомства** здійснює – проведення аналізу стану вимірювань та метрологічного забезпечення діяльності відомства; облік парку засобів вимірювань; збирання матеріалів про технічний рівень і якість засобів вимірювань; перевірка, ремонт та метрологічна атестація засобів вимірювань; проведення точних та спеціальних вимірювань; впровадження державних стандартів ДСВ, галузевих стандартів і нормативних документів.

Метрологічна служба підприємства займається створенням заявок на придбання засобів вимірювання; здійснює контроль за станом і зберіганням засобів вимірювань; складає плани і графіки ремонту та повірки ЗВ; організовує ремонт засобів вимірювань силами підприємства; визначає потреби підприємства в зразкових і робочих ЗВ.

Метрологічна служба підприємства й організації, на яку покладені наступні функції:

- координація і керівництво роботою різних підрозділів підприємства, спрямованої на забезпечення єдності і необхідної точності вимірювань;

- упровадження сучасних засобів і методів вимірювання, стандартів і інших нормативних документів, що регламентують норми точності вимірювань, метрологічні характеристики засобів вимірювання, методики виконання вимірювання, методи і засоби перевірки, вимоги до метрологічного забезпечення виробництва і випуску нових видів продукції;

- розробка річних планів робіт метрологічної служби, складання заявок на придбання засобів вимірювання, укладання договорів на розробку і впровадження нової вимірювальної техніки і здійснення контролю за їхнім виконанням;

- проведення метрологічної експертизи технічної документації на розроблені вироби і вибір за даними експертизи засобів вимірювання і методик проведення вимірювання, що забезпечують достовірний контроль технологічних процесів і якості продукції;

- здійснення контролю за станом і збереженням засобів вимірювання, що знаходяться у всіх підрозділах підприємства, правильністю використання методик виконання вимірювання і аналізу якості сировини, матеріалів, напівфабрикатів, правильність монтажу і настроювання засобів вимірювання;

- складання планів і календарних графіків ремонту і перевірки засобів вимірювання, що підлягають обов'язковій державній або відомчій повірці в організаціях державної або відомчої метрологічної служби;

- організація ремонту засобів вимірювання силами підприємства, використання обмінного фонду засобів вимірювання та тих, що знаходяться у тимчасовому використанні;

- проведення метрологічних випробувань нестандартизованих засобів вимірювання, що виготовлені в одиничних екземплярах або одиночних партіях для потреби підприємства;

- представлення у вищі організації і територіальні органи Держспоживстандарту України відомостей про діяльність метрологічної служби підприємства.

**Міжнародна система одиниць фізичних величин**

У 1875 р. сімнадцять держав світу, у тому числі і Росія, "для забезпечення міжнародної єдності і удосконалення метричної системи" підписали Метричну конвенцію, відповідно до якої була створена міжнародна організація мір і ваг зі своїми органами: Генеральною конференцією по мірах і вагам, Міжнародним комітетом мір і ваг, Міжнародним бюро мір і ваг. В даний час Метричну конвенцію підписали понад 40 країн світу, у тому числі майже усі великі держави.

Цією міжурядовою організацією мір і ваг і було вирішене питання міжнародної уніфікації одиниць вимірювань шляхом створення єдиної міжнародної системи одиниць.

Генеральна конференція по мірах і вагам (ГКМВ) у 1954 р. визначила шість основних одиниць фізичних величин для їхнього використання в міжнародних відносинах: метр, кілограм, секунда, ампер, градус Кельвіна і свіча. ХІ Генеральна конференція по мірах і вагам у 1960 р. затвердила Міжнародну систему одиниць, що позначається SI (від початкових букв французької назви Systeme International d' Unites), українською мовою - СІ. В наступні роки Генеральна конференція прийняла ряд доповнень і змін, у результаті чого в системі стало сім основних одиниць, додаткові і похідні одиниці фізичних величин, а також розробила наступні визначення основних одиниць:

- одиниця довжини - метр - довжина шляху, що проходить світло у вакуумі за 1/299792458 частку секунди;

- одиниця маси - кілограм - маса, що дорівнює масі міжнародного прототипу кілограма;

- одиниця часу - секунда - тривалість 9192631770 періодів випромінювання, що відповідає переходові між двома надтонкими рівнями основного стану атома цезію-133 при відсутності збурювання з боку зовнішніх полів;

- одиниця сили електричного струму - ампер - сила струму, що не змінюється при проходженні по двох рівнобіжних провідниках нескінченної довжини і мізерно малого кругового перетину, розташованими на відстані 1 м один від іншого у вакуумі, створив би між цими провідниками силу, рівну 2´10-7 Н на кожен метр довжини;

- одиниця термодинамічної температури - Кельвін -1/273,161 частина термодинамічної температури потрійної точки води. До 1967 р. одиниця іменувалася градус Кельвіна. Допускається також застосування шкали Цельсія;

- одиниця кількості речовини - моль - кількість речовини системи, що містить стільки ж структурних елементів, скільки атомів утримується в нукліді вуглецю-12 масою 0,012 кг;

- одиниця сили світла - кандела - сила світла в заданому напрямку джерела, що випускає монохроматичне випромінювання частотою 540·1012 Гц, енергетична сила якого в цьому напрямку складає Вт/ср.

Приведені визначення досить складні і вимагають достатнього рівня знань, насамперед з фізики. Але вони дають уявлення про природне походження прийнятих одиниць, а їхнє тлумачення ускладнювалося з розвитком науки і завдяки новим високим досягненням теоретичної і практичної фізики, механіки, математики й інших фундаментальних галузей знань. Це дало можливість, з одного боку, представити основні одиниці як достовірних і точні, а з іншого боку - як з'ясовні і як би зрозумілі для всіх країн світу, що є головною умовою для того, щоб система одиниць стала міжнародної.

Міжнародна система SI вважається найбільш досконалою й універсальною в порівнянні з попередніми.

У нашій країні система SI офіційно була прийнята шляхом введення в 1963 р. У 1981 р. постановою Держстандарту (ГОСТ 8.417- 81) у СРСР було введено обов'язкове застосування Міжнародної системи одиниць СІ.

На сьогоднішній день система СІ дійсно стала міжнародною, але разом з тим, застосовуються і позасистемні одиниці, наприклад, тонна, доба, літр, гектар і ін.

Позитивні сторони системи SІ:

Ø універсальна – охоплює усі галузі науки, техніки та економіки;

Ø має уніфіковані одиниці для усіх видів вимірювання;

Ø зручна для практичного застосування основних і похідних одиниць;

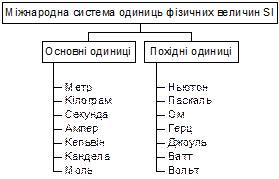
Ø когерентна – має єдність і погодженість між одиницями фізичних величин;

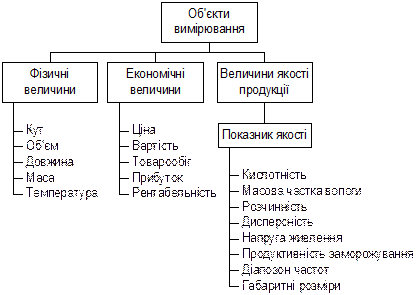
Ø має чітке розмежування між одиницями маси і сили;

Ø утворена за допомогою спрощених рівнянь і формул;

Ø сприяє розвитку міжнародних наукових, технічних та економічних зв’язків.

Система SІ є обов’язковою в Україні з 1980 р. Законодавчо одиниці фізичних величин системи SІ затверджені у 1997 р. і наведені у стандартах ДСТУ 3651.0; ДСТУ 3651.1; ДСТУ 3651.2.





Держспоживстандарт приєднався в 1992 р. до міжнародної організації КООМЕТ, членами якої є державні метрологічні органи Центральної Східної Європи. У рамках КООМЕТ Україна бере участь у виконанні 30 тем. Україна є членом міждержавного метрологічного комітету країн СНД. Велика увага Держспоживстандартом приділяється розвитку двостороннього співробітництва з лідируючими метрологічними органами країн Західної Європи. Україна – член-кореспондент міжнародної організації законодавчої метрології (OIML) з 1997 року.

**Міжнародна організація законодавчої метрології (OІML**) була створена в 1955 році як міжурядова договірна організація, що охоплює близько 60 членів, які активно беруть участь у технічній діяльності, і близько 50 членів-кореспондентів, які виконують роль спостерігачів.

Головні цілі OІML такі:

- розробка міжнародних рекомендацій і документів у різних сферах законодавчої метрології;

- поширення технічної інформації з законодавчої метрології (інформація про закони і регламенти, досвід різних технічних і прикладних наук, досвід доброчинної практики) у квартальних бюлетенях і на сайті OІML;

- усунення технічних бар'єрів у торгівлі за допомогою законодавчої метрології через гармонізацію законів і регламентів, що стосуються вимірювань, засобів вимірювань і попередньо упакованих їх товарів, сприяння взаємному визнанню оцінки відповідності в законодавчій метрології;

- сприяння і розвиток законодавчої метрології у світі.

Структура OІML включає Міжнародну Конференцію, на якій збираються кожні чотири роки делегації від країн і спостерігачі від членів-кореспондентів, представники міжнародних і регіональних установ, щоб визначити загальну політику і статті бюджету організації, а також сприяти використанню країнами метрологічних вказівок OІML. Міжнародний комітет із законодавчої метрології (CІML) є регулятивним комітетом OІML. CІML збирається кожного року для огляду технічного розвитку організації і роботи адміністративних органів. Комітет складається з представників, призначених державами - членами OІML. Рада управління OІML, що складається з обмеженої кількості членів Комітету, яких призначає голова, діє як консультативна група CІML. Рада розвитку діє як консультативний орган CІML із проблем законодавчої метрології в країнах, що розвиваються.

Міжнародне бюро законодавчої метрології (BІML), розташоване в Парижі, нараховує 10 осіб персоналу, є секретаріатом і штаб-квартирою OІML і забезпечує повсякденну роботу і довгострокове планування. OІML функціонує 66 секторів - доповідачів, що розробляють як загальні питання законодавчої метрології, так і питання щодо окремих видів вимірювань і приладів.

Проекти рекомендацій і документів OІML розробляють технічні комітети або підкомітети, сформовані державами-членами. Деякі міжнародні і регіональні організації також беруть участь як консультанти. Міжнародні документи OІML є інформативними за природою. Їх ціль - забезпечити установки національним службам законодавчої метрології і сприяти поширенню доброчинної практики використання деяких типів засобів вимірювань. Міжнародні рекомендації OІML, що встановлюють головні вимоги до засобів вимірювань і попередньо упакованих товарів, створюються як модель міжнародних реламентів. Конвенція OІML зобов'язує країни-члени впроваджувати міжнародні рекомендації в їхнє національне законодавство. Ці міжнародні рекомендації не повинні перешкоджати технічному розвиткові, повинні бути цілком спільними з іншими технічними документами, розробленими іншими міжнародними органами, такими як ІSO, ІEC і т.п.. Зазвичай ці документи переглядаються через кожні 5 років.

У 1991 році OІML створила Систему сертифікатів засобів вимірювань, щоб спростити адміністративні процедури і знизити витрати, зв'язані з міжнародною торгівлею засобами вимірювань, що підлягають законодавчому контролеві. Система надає можливість виробникові одержати сертифікат OІML і звіт про випрбування, у якому вказується, що визначений взірець приладу відповідає вимогам відповідної міжнародної рекомендації OІML.

**У метрологічній галузі діють ще** **три головних міжнародних організації:**

- Міжнародне бюро мір і ваг (ВІРМ),

ВІРМ було створено в результаті підписання в Парижі в 1875 році 17 країнами Міжнародної Метричної конвенції. Сьогодні до Конвенції приєдналося близько 50 країн, серед яких головні промислово розвиті країни. Метою ВІРМ є забезпечення у світі єдності вимірювань і їх простежуваності до системи SІ. ВІРМ здійснює свою роботу через ряд консультативних комітетів, члени яких є представниками національних метрологічних лабораторій країн Конвенції і лабораторій ВІРМ.

ВІРМ розташоване в м. Севрі, поблизу Парижа. У його спеціальних приміщеннях зберігаються міжнародні еталони метра, радіоактивності і т.п. Бюро організовує регулярні міжнародні звірення національних еталонів.

ВІРМ займається науковою працею в галузі вимірювань. Воно організує міжнародні звірення національних еталонів.

- Міжнародна конфедерація вимірювань (ІМЕКО),

ІМЕКО - це неурядова федерація 35 організацій - членів, кожна зв'язана з прогресом вимірювальної техніки. Цілі ІМЕКО наступні: сприяння міжнародному обмінові науково-технічною інформацією по вимірюванням й інструментах, посилення міжнародного співробітництва серед вчених і інженерів з науковій і промисловій сферах.

ІМЕКО була створена в 1958 році, має статус консультанта в ЮНЕСКО. Місцем перебування ІМЕКО є Будапешт, Угорщина. Діяльність ІМЕКО здійснюється через технічні комітети, що організують конференції, семінари, симпозіуми в конкретних областях метрології.

- Міжнародна кооперація з акредитації лабораторій (ІLAC).

ІLAC - це міжнародне співробітництво лабораторій з різними схемами акредитації, що діють у світі. Почавши свою роботу як конференція з метою розвитку міжнародного співробітництва для спрощення торгівлі шляхом визнання акредитованих результатів вимірювань і калібрування, у 1966 році ІLAC була перетворена в міжнародний форум кооперації шляхом підписання в Амстердамі Меморандуму про взаєморозуміння 44 національними органами.

У листопаді 2000 року 36 акредитованих лабораторій, повних членів ІLAC, з 28 країн світу підписали Угоду про взаємні визнання з метою визнання даних технічних випробувань і калібрування експортованих товарів. Станом на серпень 2003 рік 44 акредитовані лабораторії органів ІLAC уже підписали вищезгадану угоду. Угода є солідною технічною платформою для міжнародної торгівлі завдяки розвиткові глобальної мережі випробувальних і калібрувальних лабораторій, що були оцінені і визнані як компетентні країнами, що підписали Угоду ІLAC. Тому, товари, що випробуються в лабораторії, акредитованою країною, що підписала Угоду ІLAC, повинні визнаватися у всіх країнах-членах Угоди.

ІLAC - це головний міжнародний форум для розвитку практики і процедур з акредитації лабораторій, сприяння акредитації лабораторій як інструмента спрощення торгівлі, підтримки систем акредитації, що розвиваються, і визнання компетентного випробуваного оснащення в усім світі.

Самостійне вивчення: Загальні поняття про технічні вимірювання.

Засоби вимірювань