**Урок 7**

**Тема уроку: Правильність, збіжність і достовірність вимірювань.**

**Мета:** ознайомити учнів з правильністю, збіжністю і достовірністю вимірювань;

**-знати:**

**-**що таке збіжність, вірогідність;

**-як визначається принцип вимірювання;**

**-що входить до прямих методів вимірювання**

Правильність виміру визначається як якість вимірювання, що відображає наближення до нуля систематичних похибок результатів (тобто таких похибок, які залишаються постійними або закономірно змінюються при повторних вимірюваннях однієї й тієї ж величини). Правильність виміру залежить, зокрема, від того, наскільки дійсний розмір одиниці, в якій виконане вимірювання, відрізняється від її правдивого розміру (за визначенням), тобто від того, наскільки були правильні (вірні) засоби вимірювань, використані для даного виду вимірювань.

**Збіжність** (результатів) вимірювань відображає близькість повторних результатів вимірювань однієї й тієї ж величини, виконаних в однакових умовах. Збіжність характеризує близькість до нуля випадкових похибок.

**Відтворюваність**вимірювань відображає близькість результатів вимірювань однієї й тієї ж величини, виконаних у різних умовах (в різний час, в різних місцях, різними методами і засобами).

Збіжність і відтворюваність можуть бути оцінені кількісно дисперсією результатів вимірювань.

Важливою характеристикою якості вимірювань є їх **достовірність**, або **вірогідність**. Вона визначається як якість вимірювання, що відображає наближення до нуля випадкових похибок результатів (тобто таких похибок, які не можуть бути виключені із результатів вимірів) і характеризує довіру до результатів вимірювань, поділяючи їх на дві категорії: достовірні і недостовірні, залежно від того відома чи невідома ймовірність характеристики їх відхилень від правдивих значень відповідних величин. Результати вимірювань, достовірність яких невідома, не мають цінності і в деяких випадках можуть стати джерелом дезінформації.

Наявність похибки обмежує достовірність виміру, тобто вносить обмеження у кількість достовірних значущих цифр числового значення вимірюваної величини і зменшує точність вимірювань.

Для точних вимірювань фізичних величин у метрології розроблені способи використання принципів і засобів вимірювальної техніки, застосування яких дозволяє вилучити із результатів вимірювань ряд систематичних і випадкових похибок і позбавити експериментатора необхідності вводити поправки для їх компенсації, а в деяких випадках взагалі одержувати вірогідні результати. Багато способів використання так і залишаються лише способами, їх застосовують лише в окремих, не багатьох випадках. Проте є й такі способи використання, які необхідні при численних вимірюваннях багатьох величин. Коли вони стають загальними, їх називають ***методами вимірювань.***

***Принцип вимірювання****–*фізичне явище або сукупність фізичних явищ, які покладені в основу вимірювання певної величини. Наприклад, вимірювання температури за допомогою використання термоелектричного ефекту чи зміни тиску термометричної речовини газового термометра та ін.

**Засіб вимірювальної техніки –** технічний засіб, який застосовується під час вимірювань і має нормовані метрологічні характеристики.

**Метод вимірювання –** сукупність способів використання засобів вимірювальної техніки та принципів вимірювань для створення вимірювальної інформації.

**Вимірювальна інформація –** інформація про вимірювані величини та залежності між ними у вигляді сукупності їх значень.

У метрології у процесі вимірювань найширше застосовуються ***прямі методи*** вимірювання, що забезпечують визначення шуканої величини за експериментальними даними.

До ***прямих методів*** вимірювання відносяться: метод безпосередньої оцінки, метод порівняння з мірою, метод протиставлення, нульовий (компенсаційний), диференційний та ін.

**Метод безпосередньої оцінки** полягає в тому, що вимірювана величина визначається безпосередньо за показниками шкали вимірювального приладу (наприклад, зважування на циферблатних вагах, вимірювання тиску пружинним манометром).

Вимірювання цим методом проводяться дуже швидко, просто і не вимагають високої кваліфікації, оскільки не потрібно ускладнювати вимірювальний прилад і виконувати складні обчислення. Проте точність таких вимірювань невисока через вплив зовнішнього середовища та розмірів шкали приладу.

При проведенні точніших вимірювань слід користуватися ***методом порівняння з мірою,*** який полягає в тому, що вимірювана величина порівнюється з величиною, відтвореною мірою. Результат вимірювання визначається як сума значень порівняльної міри та показів вимірювального приладу або приймається рівним значенню міри (наприклад, аналітичні ваги).

**Метод протиставлення –**це метод порівняння з мірою, коли вимірювана і відтворена мірою величини одночасно діють на прилад порівняння, за допомогою якого визначається співвідношення між цими величинами. Значення шуканої величини визначається після досягнення рівноваги за значенням зрівноважуючої величини. Наприклад, на важільних вагах маса зваженого вантажу визначається за масою поставлених ваг.

**Нульовий**(компенсаційний) метод полягає у порівнянні вимірюваної величини з мірою, а результуючий ефект дії величин на прилад доводиться до нуля. Цей метод широко використовується в автоматичних вимірювальних приладах: автоматичних мостах, аналізаторах рідин, газів та ін. На результати вимірювань, як правило, майже не впливають зовнішні чинники і джерело живлення вимірювальних електричних схем.

**Диференціальний**(різницевий) метод полягає в тому, що вимірювальним приладом визначається різниця між вимірюваною величиною і величиною-мірою. Наприклад, вимірювання надмірного тиску в апаратах відносно атмосферного тиску за допомогою диференціального манометра типу ДМ.

**Метод збіжності**є різновидом методу порівняння з мірою і полягає в тому, що різниця між шуканою і відтвореною мірою величинами вимірюється за збігом шкал або періодичних сигналів. Цей метод використовується при вимірюванні точних сигналів часу, частоти обертання тощо.

Крім перелічених методів, у метрологічній практиці використовується багато інших: інтерферентний – для точних вимірювань лінійних величин, фотоелектричний – у машинобудування та ін.

**Питання для самоконтролю:**

* **Що таке збіжність та відтворюваність?**
* **Принцип вимірювання це-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_?**
* **Прямі методи вимірювання?**
* **Нульовий метод передбачає\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**