# Калібрування засобів вимірювальної техніки

Калібрування ЗВТ − це визначення в певних умовах або контроль метрологічних характеристик ЗВТ, на які не поширюється державний метрологічний нагляд.

Калібруванню підлягають ЗВТ під час випуску з виробництва, які повинні пройти державні приймальні випробування і на які не поширюється державний метрологічний нагляд.

Необхідність проведення калібрування при експлуатації ЗВТ, на які не поширюється державний метрологічний нагляд, визначається їх користувачем.

Калібрувальні лабораторії, які проводять калібрування ЗВТ для інших підприємств і для громадян − суб’єктів підприємницької діяльності, повинні бути акредитовані.

Калібрування та оформлення їх результатів проводяться в порядку, встановленому ДСУ.

### Акредитація на право здійснення різних видів метрологічної діяльності

Для проведення державних випробувань, повірки і калібрування ЗВТ, вимірювань, атестації методик виконання вимірювань необхідно отримати акредитацію Держстандарту України або його територіальних органів, що мають на це право.

Акредитація на право проведення державних випробувань, повірки і калібрування ЗВТ, вимірювань, атестації методик виконання вимірювань здійснюється Держстандартом України, його метрологічними центрами і територіальними органами.

Держстандарт України здійснює акредитацію:

- метрологічних центрів Держстандарту − на право проведення державних приймальних випробувань ЗВТ;

- територіальних органів Держстандарту − на право проведення державних приймальних і контрольних випробувань та повірки ЗВТ;

- метрологічних служб центральних органів виконавчої влади, підприємств і організацій − на право проведення державних приймальних випробувань та повірки ЗВТ;

- калібрувальних лабораторій метрологічних служб або інших організаційних структур підприємств і організацій − на право проведення калібрування ЗВТ для інших підприємств, організацій і громадян − суб’єктів підприємницької діяльності;

- повірочних (калібрувальних) лабораторій іноземних виробників − на право проведення повірки (калібрування) ЗВТ, що поставляються в Україну.

Територіальними органами Держстандарту України здійснюється акредитація вимірювальних лабораторій підприємств і організацій:

- що не належать до сфери управління центральних органів виконавчої влади;

- що належать до сфери управління центральних органів виконавчої влади (якщо це передбачено законодавством), на право проведення вимірювань у сфері поширення державного метрологічного нагляду.

Вимірювальна лабораторія − це організація чи окремий підрозділ організації або підприємства, який здійснює вимірювання фізичних величин, визначення хімічного складу, фізико-хімічних, фізико-механічних та інших властивостей і показників речовин, матеріалів і продукції.

Акредитація лабораторій здійснюється відповідно до вимог, що встановлюються центральними органами виконавчої влади та об’єднаннями підприємств за узгодженням з Держстандартом України.

Метрологічні центри Держстандарту та уповноважені ним територіальні органи здійснюють акредитацію метрологічних служб центральних органів виконавчої влади, підприємств і організацій на право проведення атестації методик виконання вимірювань, на які поширюється державний метрологічний нагляд.

Метрологічні служби центральних органів виконавчої влади, підприємств і організацій здійснюють акредитацію калібрувальних і вимірювальних лабораторій підприємств і організацій, що належать до сфери їх управління.

Ці служби здійснюють акредитацію:

- калібрувальних лабораторій підприємств і організацій − на право проведення повірки і калібрування ЗВТ для власних потреб цих підприємств і організацій;

- вимірювальних лабораторій підприємств і організацій − на право проведення вимірювань (за винятком лабораторій, на які поширюється державний метрологічний нагляд). У цьому випадку акредитація вимірювальних лабораторій здійснюється за обов’язковою участю територіальних органів Держстандарту.

За позитивними результатами акредитації видається атестат акредитації. Спори, пов’язані з відмовою у видачі атестата акредитації, розглядаються в судовому порядку.

### Законодавчі вимоги до застосування засобів вимірювальної техніки, вимірювань і результатів вимірювань

Застосування, ввезення, виробництво, ремонт, продаж і прокат ЗВТ повинні відповідати таким вимогам Закону України “Про метрологію і метрологічну діяльність”:

1. ЗВТ можуть використовуватися, якщо вони відповідають вимогам точності, встановленим для цих засобів у певних умовах їх експлуатації. Порядок установлення приналежності технічних засобів до ЗВТ визначається Держстандартом України.

2. ЗВТ, на які поширюється державний метрологічний нагляд, дозволяється застосовувати, випускати з виробництва, ремонту та у продаж і видавати напрокат лише за умови, якщо ці ЗВТ пройшли повірку або державну метрологічну атестацію.

3. ЗВТ, на які не поширюється державний метрологічний нагляд, дозволяється випускати з виробництва лише за умови, якщо ці ЗВТ пройшли калібрування або метрологічну атестацію.

4. Увезення на територію України ЗВТ партіями може здійснюватися, якщо типи цих засобів занесені до Державного реєстру ЗВТ, допущених до застосування в Україні. Порядок увезення ЗВТ на територію України встановлюється Кабінетом Міністрів України.

5. Підприємства, організації та громадяни − суб’єкти підприємницької діяльності, які займаються застосуванням, увезенням, виробництвом, ремонтом, продажем і прокатом ЗВТ, повинні письмово повідомити про свою діяльність відповідні територіальні органи Держстандарту України.

Вимірювання, що здійснюються у сфері поширення державного метрологічного нагляду, можуть виконуватися, по-перше, вимірювальними лабораторіями за умови їх акредитації на право виконання вимірювань і, по-друге, згідно з атестованими методиками вимірювань.

Результати вимірювань можуть бути використані за умови, якщо відомі відповідні характеристики похибок вимірювань.

### Метрологічні ланцюги

Передавання розмірів одиниць вимірювань (одиниць фізичних величин) робочим ЗВТ − важлива і відповідальна функція, направлена на забезпечення єдності вимірювань у країні. Засоби, методи і точність передавання розмірів одиниць вимірювань від еталона до зразкових і робочих ЗВТ установлюється повірочною схемою.

Для кожної фізичної величини (для кожного параметра об’єкта вимірювань) може встановлюватися метрологічний ланцюг (рис.5.2), який являє собою повірочну схему, доповнену зв’язками між вимірюваною фізичною величиною (параметром об’єкта вимірювань) і відповідним державним еталоном.

У метрологічному ланцюзі виділяють метрологічні зв’язки і метрологічні ланки.

Метрологічний зв’язок − це умовна лінія метрологічного ланцюга, яка зв’язує вимірювану фізичну величину (параметр) з відповідним ЗВТ.

Метрологічна ланка − сукупність вимірюваної величини і засобу (засобів) вимірювальної техніки, за допомогою якого (яких) вимірюється (контролюється) фізична величина (параметр).

Побудова метрологічної ланки супроводжується оцінкою дотримання умов точності передавання розміру одиниці вимірювань фізичної величини. Для цього використовуються коефіцієнти точності, які являють собою відношення допуску на параметр до найбільшого допустимого значення похибки вимірювання.



Рис.1. Структурна схема метрологічного ланцюга.

Повірочна схема регламентує методи, засоби, точність вимірювань і підпорядкування ЗВТ при передаванні розмірів однієї або декількох взаємозв’язаних одиниць вимірювань фізичних величин від еталонів робочим ЗВТ, а саме: від первинних еталонів − робочим, від робочих еталонів − зразковим ЗВТ, а від них − робочим ЗВТ. Передавання розміру одиниць через кожний ступінь повірочної схеми супроводжується якоюсь втратою точності, проте багатосхідчастість дозволяє зберігати еталони і одночасно передавати розмір одиниці вимірювань усім робочим ЗВТ.

Розробка повірочної схеми передбачає науково-технічні обґрунтування оптимальної структури, необхідного числа ступенів передавання, видів вторинних еталонів (якщо вони використовуються), розрядів зразкових ЗВТ і методів передавання розміру одиниці вимірювань фізичної величини та оптимального співвідношення похибок ЗВТ суміжних ступенів повірочної схеми.

Повірочні схеми ЗВТ розділяють на державні, відомчі і локальні. Державна повірочна схема поширюється на всі ЗВТ даної фізичної величини, які використовуються в країні. Відомчі повірочні схеми діють у рамках міністерства (відомства), а локальні повірочні схеми − в даному (конкретному) метрологічному органі (на підприємстві, в організації).

Вершиною повірочних схем є еталони, правила створення, зберігання і застосування яких установлюються державними стандартами.

Еталони можуть об’єднуватися в групи і створювати груповий еталон, що дозволяє зменшити його випадкову складову похибки за рахунок статистичної обробки їх вихідних величин за аналогією з багаторазовими вимірюваннями.

Зразкові ЗВТ поступаються точністю еталонам і затверджуються державною або відомчою метрологічною службою для повірки інших зразкових і робочих ЗВТ. Відповідно до повірочних схем зразкові ЗВТ залежно від їхньої похибки (класу точності) поділяють на розряди, кількість яких установлюється різною для різних видів вимірювань. Присудження розряду зразковим ЗВТ проводиться за результатами їх метрологічної атестації органом Держстандарту. Повірочні схеми для електрорадіотехнічних величин мають здебільшого два розряди зразкових ЗВТ. Робочі ЗВТ, які відзначаються високою точністю, можуть атестуватися на певний час як зразкові. Після закінчення цього терміну зразкові ЗВТ, які не пройшли чергової атестації, переводяться в робочі.

Між розрядами зразкових ЗВТ існує метрологічне підпорядкування: найбільш точні належать до 1-го розряду і перевіряються по еталонах, як правило, робочих. Похибки зразкових ЗВТ 2-го і подальших розрядів зростають, а повіряються вони по зразкових ЗВТ попередніх розрядів (зразкові ЗВТ 2-го розряду − по зразкових ЗВТ 1-го розряду і т.д.).

Зразкові ЗВТ у даному метрологічному органі за призначенням поділяють на вихідні і підпорядковані. До вихідних зразкових ЗВТ належать ті з них, які забезпечують передавання розміру одиниці вимірювань з найвищою точністю в цьому підрозділі. Підпорядковані зразкові ЗВТ служать для передавання розміру одиниці вимірювань від вихідних зразкових ЗВТ до робочих ЗВТ або безпосередньо, або через інші зразкові ЗВТ.

Зразкові ЗВТ застосовують в органах державної і відомчої метрологічних служб, яким в установленому порядку надано право повірки певної номенклатури ЗВТ.

Через велику роль зразкових ЗВТ, яка надається їм у системі забезпечення єдності вимірювань у країні, забороняється їх використовувати для технічних вимірювань. Вони підлягають ретельному зберіганню в установлених і суворо дотримуваних умовах; періодичність їх повірки вибирають такою, щоб гарантовано забезпечувались точність і вірогідність результатів вимірювань. Застосовувати зразкові ЗВТ як робочі дозволяється тільки в надзвичайних випадках і з дозволу органів метрологічної служби.

Оскільки зразкові ЗВТ експлуатуються приблизно в однакових (нормальних) умовах, то для них установлюються єдині міжповірочні інтервали в масштабах усієї країни. Умови експлуатації робочих ЗВТ неоднакові, а тому міжповірочні інтервали для них можуть варіюватися за рішенням органів державної або відомчої метрологічних служб. При цьому дозволяється корегування міжповірочних інтервалів за результатами періодичних повірок.

Повірочні схеми мають багатосхідчастий характер (не менше двох ступенів). Головною вимогою до повірочних схем є співвідношення похибок при переході від одного ступеня до іншого, включаючи похибку передавання розміру одиниці вимірювань між суміжними ступенями. Точність більш високого ступеня повірочної схеми встановлюється звичайно в 3...5 разів вищою за точність наступного ступеня. Таке ж співвідношення має бути між тим ЗВТ, що повіряється, і найближчим до нього зразковим ЗВТ.

### Мета, завдання і зміст метрологічного забезпечення технічних об’єктів

Основною метою метрологічного забезпечення технічних об’єктів (ТО) є:

- досягнення високої якості і потрібної ефективності застосування ТО;

- підтримання технічних та експлуатаційних властивостей ТО, забезпечення високої ефективності робіт з технічного обслуговування та ремонту ТО;

- постійне підвищення ефективності науково-дослідних, дослідно-конструкторських робіт, виробництва та випробування ТО.

Метрологічне забезпечення ТО (пристроїв, приладів, агрегатів, систем, комплексів) на етапах їх життєвого циклу (розробка, виробництво, випробування, експлуатація та ремонт) вирішує низку загальних специфічних завдань.

Загальним завданням метрологічного забезпечення ТО є розробка і розвиток його наукових, технічних, нормативних та організаційних основ. Серед найважливіших конкретних завдань метрологічного забезпечення ТО слід виділити:

- цільове програмне планування метрологічного забезпечення ТО, пов’язане з розвитком науки і техніки, національної економіки;

- створення, збереження та вдосконалення еталонів і вихідних ЗВТ, стандартних зразків речовин і матеріалів;

- розробка та впровадження ефективних методів і засобів передавання розмірів одиниць вимірювань фізичних величин робочим ЗВТ, які застосовують під час контролю параметрів ТО;

- розробка, виробництво та забезпечення підприємств, організацій і установ робочими ЗВТ, які необхідні для розробки, виробництва, випробувань, експлуатації та ремонту ТО;

- обґрунтування вимог до метрологічного забезпечення ТО, що розроблюються або модернізуються, та контроль за їх виконанням;

- установлення вимог до ЗВТ, які застосовують під час створення й експлуатації ТО та до нормування їхніх метрологічних і експлуатаційних характеристик;

- розробка методик вибору й обґрунтування ЗВТ, які використовуються під час розробки, виробництва, випробувань, експлуатації та ремонту ТО;

- стандартизація, уніфікація та сертифікація ЗВТ;

- установлення оптимальних рядів ЗВТ і стандартних зразків властивостей та складу речовин і матеріалів;

- проведення державних випробувань, метрологічної атестації, повірки і калібрування ЗВТ, а також метрологічної атестації методик виконання вимірювань;

- метрологічне обслуговування ТО;

- здійснення метрологічного контролю і нагляду за станом метрологічного забезпечення ТО;

- проведення метрологічної експертизи і метрологічного супроводження розробки та експлуатації ТО;

- розробка методик аналізу й оцінки рівня стану метрологічного забезпечення ТО та їх проведення;

- розробка і впровадження нормативних документів щодо забезпечення єдності вимірювань, у тому числі й метрологічного забезпечення ТО;

- нагляд за станом ЗВТ, за дотриманням термінів їх повірки і ремонту;

- нагляд за правильним застосуванням ЗВТ при технічному обслуговуванні ТО в процесі їх експлуатації;

- розробка при необхідності методів і методик повірки ЗВТ, умонтованих у технічні об’єкти;

- заміна морально застарілих ЗВТ новими типами ЗВТ, які випускаються промисловістю.

Ефективна організація метрологічного забезпечення на всіх етапах створення і експлуатації ТО, особливо тих, що відрізняються конструктивною складністю і важливістю вирішуваних завдань, є найзначнішою умовою досягнення високих показників якості (в тому числі надійності) цих об’єктів. Недооцінка метрологічного забезпечення ТО, де б вона не допускалась, призводить до зниження якості об’єктів, зростання експлуатаційних витрат, порушення правил їх експлуатації і навіть до аварійних ситуацій.

З метою підвищення якості метрологічного забезпечення ТО і потрібної точності вимірювань їх параметрів, правильного і раціонального вибору методів вимірювань та контролю ЗВТ проводиться метрологічна експертиза.

Під метрологічною експертизою розуміють поглиблений (експертний) контроль і оцінку правильності прийнятих рішень з метрологічного забезпечення технічних об’єктів при їх проектуванні, виробництві, випробуваннях і експлуатації.

Основним змістом метрологічної експертизи є оцінка єдності та вірогідності вимірювань і контролю параметрів технічних об’єктів.

Метрологічне забезпечення ТО має законодавчі, наукові, нормативні, технічні та організаційні основи.

Законодавчою основою метрологічного забезпечення ТО є закони України, укази Президента України, декрети та постанови Кабінету Міністрів України, які спрямовані на забезпечення єдності вимірювань у державі.

Науковою основою метрологічного забезпечення ТО є метрологія.

Головні наукові завдання сучасної метрології:

- розвиток загальної теорії метрології та вимірювальної техніки, теорії похибок вимірювань і методів обробки результатів вимірювань;

- подальше підвищення точності відтворення, зберігання і передавання розмірів одиниць вимірювань ФВ;

- розширення номенклатури вимірюваних ФВ, підвищення точності і розширення діапазонів їх вимірювань;

- розробка методів оцінки адекватності фізичних моделей об’єктів вимірювань реальним об’єктам;

- розробка методів оптимізації систем передавання розмірів одиниць вимірювань ФВ;

- підвищення ефективності метрологічного забезпечення вимірювань у країні та розробка методів її оцінки.

Нормативною основою метрологічного забезпечення ТО є державні та галузеві стандарти, доповнення до них, інші нормативні документи державної системи забезпечення єдності вимірювань, системи загальних технічних вимог до різних видів ТО, системи їх розробки, постановки на виробництво і контролю якості.

Таким чином, законодавчі та нормативні основи (їх іноді об’єднують поняттям “правові основи”) метрологічного забезпечення ТО складають комплекс взаємозв’язаних і взаємообумовлених загальних правил, вимог і норм, а також інші питання, які потребують регламентації і контролю з боку держави, направлені на забезпечення єдності вимірювань. Загальні правила і норми метрологічного забезпечення встановлюються державним стандартом України (ДСТУ).

Стандарти − це комплекс нормативно-технічних документів, що встановлюють єдину номенклатуру взаємозв’язаних правил, положень, вимог і норм, які визначають організацію і методику проведення робіт для оцінки та забезпечення єдності вимірювань у країні.

Основні об’єкти стандартизації в галузі метрологічного забезпечення:

- терміни і визначення метрології та вимірювальної техніки;

- одиниці вимірювань фізичних величин; державні еталони і повірочні схеми; методи і засоби передавання розмірів одиниць вимірювань фізичних величин; методи та засоби атестації, повірки і калібрування ЗВТ;

- номенклатура нормованих метрологічних характеристик ЗВТ; норми точності вимірювань; методики виконання вимірювань; способи відображення та форми подання результатів вимірювань і показників точності вимірювань; методи нормування та оцінки показників точності вимірювань і метрологічних характеристик ЗВТ; вимоги до стандартних зразків властивостей, складу речовин і матеріалів;

- організація і порядок проведення державних випробувань, метрологічної атестації, повірки і калібрування ЗВТ, метрологічної експертизи нормативно-технічної, проектної, конструкторської та технологічної документації, експертизи і атестації даних про властивості речовин і матеріалів; порядок затвердження типів ЗВТ;

- вимоги до метрологічного забезпечення ТО та методи оцінки його ефективності.

До ДСТУ, крім основних стандартів, входять також частинні державні стандарти на державні еталони й державні повірочні схеми, на методики повірки, калібрування й атестації ЗВТ, на норми точності для окремих видів вимірювань і на типові методики виконання вимірювань.

До системи забезпечення єдності вимірювань органічно входить й інша нормативно-технічна документація, зокрема методичні вказівки, інструкції, правила, типові положення Держстандарту та методики метрологічних інститутів.

Відомча нормативно-технічна документація (галузеві стандарти, стандарти підприємств, галузеві керівні документи з метрологічного забезпечення) розробляється за ДСТУ з урахуванням особливостей характеру роботи відомств і окремих підприємств.

Технічну основу метрологічного забезпечення ТО складають:

- системи відтворення, зберігання і передавання розмірів одиниць вимірювань фізичних величин, у тому числі еталони і зразкові ЗВТ;

- робочі ЗВТ, які використовують під час розробки, виробництва, випробування, експлуатації та ремонту ТО;

- система державних випробувань ЗВТ;

- система метрологічної атестації, калібрування і повірки ЗВТ;

- система стандартних довідкових даних про фізичні константи і властивості речовин і матеріалів;

- система стандартних зразків.

Організаційною основою метрологічного забезпечення ТО є державна та територіальні метрологічні служби, в тому числі підприємств, організацій і установ, які займаються розробкою, виробництвом і ремонтом ТО.

### Відомчі метрологічні служби

До відомчих метрологічних служб, згідно з ДСТУ 26-94 “Метрологічне забезпечення: основні положення”, належать:

- підрозділи міністерств (відомств), на які покладені функції метрологічної служби;

- метрологічні служби об’єднань підприємств;

- метрологічні служби, інші підрозділи, посадові особи в підприємствах і організаціях, незалежно від форм власності, на які в установленому порядку покладені роботи з метрологічного забезпечення.

Роботи з метрологічного забезпечення на підприємствах і організаціях відносять до основних видів робот.

Права та обов’язки відомчих метрологічних служб визначаються їх керівниками за узгодженнями з відповідними органами ДМС.

Розглянемо функції відомчих МС.

Підрозділи міністерств (відомств), які виконують функції метрологічної служби, здійснюють наступні функції:

- визначення основних напрямів розвитку робіт з метрологічного забезпечення розробки, виробництва, випробувань і експлуатації продукції на підпорядкованих підприємствах та організаціях;

- аналіз стану вимірювань на підпорядкованих підприємствах та організаціях;

- установлення раціональної номенклатури ЗВТ, що використовуються;

- розробка та впровадження державних і галузевих стандартів з питань метрологічного забезпечення;

- розвиток відомчої метрологічної служби, координацію діяльності головних і базових організацій МС;

- організацію розробки та виробництва зразкових ЗВТ, необхідних для повірки ЗВТ, що випускаються;

- організацію проведення робіт, необхідних для забезпечення єдності та потрібної точності вимірювань на підпорядкованих підприємствах та організаціях, у тому числі відомчої повірки, калібрування та метрологічної атестації ЗВТ;

- організацію та проведення відомчого метрологічного контролю;

- організацію підготовки та підвищення кваліфікації кадрів у галузі метрології;

- роботи з міжнародного співробітництва в галузі метрології.

Метрологічні служби, інші підрозділи, посадові особи в об’єднаннях підприємств, підприємствах і організаціях, незалежно від форм власності, на яких в установленому порядку покладені роботи з метрологічного забезпечення, здійснюють наступні функції:

- роботи із забезпечення єдності та потрібної точності вимірювань, підвищення рівня метрологічного забезпечення;

- аналіз стану вимірювань;

- створення та впровадження сучасних ЗВТ і методів вимірювань;

- розробку та атестацію методик виконання вимірювань;

- метрологічну атестацію ЗВТ;

- метрологічну експертизу технічних завдань, проектної, конструкторської, технологічної документації, проектів стандартів та інших нормативних документів, методик виконання вимірювань;

- відомчий метрологічний контроль за розробкою, виробництвом, станом, застосуванням, ремонтом і збереженням ЗВТ, за впровадженням та додержанням метрологічних норм і правил;

- організацію та проведення повірки, калібрування та ремонту ЗВТ, що знаходяться в експлуатації;

- упровадження державних і галузевих стандартів з питань метрологічного забезпечення;

- розробка та впровадження стандартів підприємств та інших документів, що регламентують питання метрологічного забезпечення розробки, виробництва, випробувань та експлуатації продукції;

- оцінювання метрологічних характеристик ЗВТ і характеристик похибок методик виконання вимірювань.

Керівники підприємств та організацій незалежно від форм власності несуть відповідальність за стан метрологічного забезпечення та виконання метрологічних норм і правил на цих підприємствах та організаціях, а громадяни-суб’єкти підприємницької діяльності - у здійснюваній ними діяльності.

### Розробка і метрологічна атестація методик виконання вимірювань

Важливою умовою забезпечення єдності вимірювань є не тільки однаковість ЗВТ, але й використання стандартних методик виконання вимірювань (МВВ), що пройшли метрологічну атестацію. Мета стандартизації і атестації МВВ полягає в регламентуванні вимог до методик, засобів і алгоритмів виконання вимірювань, застосування яких у певних умовах забезпечить задані значення показників точності цих вимірювань.

Метрологічна атестація МВВ − це дослідження, направлене на визначення значень показників точності вимірювань, які виконуються згідно з даною методикою.

Атестацію МВВ і оформлення атестатів проводять організації Держстандарту і територіальних метрологічних служб. Атестація виконується за програмою, затвердженою керівником організації, що її проводить.

МВВ необхідно відмежовувати від методів виконання вимірювань, які є основою для розробки МВВ.

МВВ поділяють на робочі й типові. Робочі МВВ установлюють певну послідовність дій, що повинен виконати оператор при підготовці і проведенні вимірювань. Типові МВВ містять у собі набір початкових вимог, якими необхідно керуватися при розробці робочої МВВ. У типовій МВВ можуть бути вимоги до точності вимірювань, застосування певних типів ЗВТ і певних методів виконання вимірювань. Робочу МВВ необхідно розроблювати у двох випадках:

- якщо вимірювання виконуються методом безпосередньої оцінки, а в технічній документації ЗВТ немає даних про показники точності вимірювань або вказівок про їх розрахунок;

- якщо вимірювання виконуються будь-яким іншим методом, для якого необхідно розробити алгоритм розрахунку результату і показників точності вимірювань.

Розробка МВВ складається з чотирьох етапів:

1. Аналіз вимірювальної задачі. Цей етап містить:

- уточнення вимірюваної величини з метою уникнення різного тлумачення оператором і споживачем вимірювальної інформації (наприклад, при вимірюванні змінної напруги уточнюється, яке її значення вимірюється);

- вибір форми подання похибки вимірювань;

- рішення про вид розроблюваної МВВ − робоча чи типова;

- складання ТЗ на розробку МВВ.

2. Розробка проекту МВВ і оцінка похибки вимірювань.

3. Перевірка відповідності похибки вимірювань установленим вимогам, а при необхідності підвищення точності вимірювань. Якщо під час перевірки виявляється невідповідність похибки вимірювань установленим нормам, то проводиться корекція МВВ з метою застосування більш точних методів вимірювань і ЗВТ. І це повторюється, доки не буде досягнута потрібна точність вимірювань.

4. Атестація МВВ, яка проводиться метрологічною службою і являє собою самостійне дослідження.

Крім розробки нових методик, актуальним є завдання перегляду і переатестації діючих МВВ. Це пов’язано з тим, що діючі МВВ в основному розраховані на оперування метрологічними характеристиками ЗВТ, установленими згідно з морально застарілим ГОСТ 8.009-84, і оцінками “зверху” характеристик похибки вимірювань. Тому при впровадженні нових ЗВТ і використанні діючих МВВ доводиться здійснювати перехід від метрологічних характеристик ЗВТ, регламентованих ГОСТ 8.009-84, до метрологічних характеристик, установлених державними стандартами України.