

Л.В. Коломієць, П.П. Воробієнко, М.Т. Козаченко,
М.Б. Налісний, В.Л. Серебрін, Л.О. Козаченко,
О.В. Грабовський, Л.О. Лебединська

**МЕТРОЛОГІЯ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ,
СЕРТИФІКАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ
ЯКІСТЮ В СИСТЕМАХ ЗВ'ЯЗКУ**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ТРАНСПОРТУ ТА ЗВ'ЯЗКУ УКРАЇНИ

Л.В. Коломієць, П.П. Воробієнко, М.Т. Козаченко, М.Б. Налісний,
В.Л. Серебрін, Л.О. Козаченко, О.В. Грабовський, Л.О. Лебединська

МЕТРОЛОГІЯ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ, СЕРТИФІКАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В СИСТЕМАХ ЗВ'ЯЗКУ

Підручник

За загальною редакцією доктора технічних наук,
професора Л.В. Коломійця

Одеса
ВМВ
2009

УДК 621.396.08
ББК 32.968.9
К 612

*Затверджено Міністерством освіти і науки України
як підручник для студентів технічних напрямків підготовки
(лист № 1.4/18 – Г- 116 від 10.01.2009 р.)*

Рецензенти:

Балашов В.О. – доктор технічних наук, професор, Державне підприємство «Одеський науково-дослідний інститут зв'язку»
Дащенко О.Ф. – доктор технічних наук, професор, Одеський національний політехнічний університет
Квасніков В.П. – доктор технічних наук, професор, Національний авіаційний університет

К 612 Метрологія, стандартизація, сертифікація та управління якістю в системах зв'язку / Л.В. Коломієць, П.П. Воробієнко, М.Т. Козаченко, М.Б. Налісний, В.Л. Серебрін, Л.О. Козаченко, О.В. Грабовський, Л.О. Лебединська. – Одеса: ТОВ «ВМВ», 2009.-376 с.

ISBN 978-966-413-101-5

У підручнику викладені наукові, законодавчі, нормативні, технічні та організаційні основи з метрології, технічного регулювання, менеджменту якості, оцінки відповідності та методик вимірювань у галузі зв'язку

Наведені узагальнені відомості про метрологічне забезпечення в телекомунікаційних та інформаційних системах, структуру метрологічних служб, випробування, калібровку та перевірку засобів вимірювальної техніки.

Висвітлені основні положення державної системи стандартизації і сертифікації України, вітчизняний і зарубіжний досвід керування якістю послуг на базі міжнародних стандартів ISO серії 9000 та основи метрологічного забезпечення галузі зв'язку.

Приділено увагу підтвердженню відповідності в законодавчо-регульованій та нерегульованій сферах, особливості сертифікації послуг зв'язку; розглянуті питання міжнародного співробітництва у сфері підтвердження відповідності.

Книга корисна як студентам вищих навчальних закладів, так і фахівцям галузі зв'язку.

Табл.36.Іл.23. Бібліогр.:34 назв.

ISBN 978-966-413-101-5

УДК 621.396.08
ББК 32.968.9

© Коломієць Л. В., Воробієнко П. П., Козаченко М. Т.,
Налісний М. Б., Серебрін В. Л., Козаченко Л. О.,
Грабовський О. В., Лебединська Л. О., 2009
© ТОВ «ВМВ», 2009

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА

ВСТУП

РОЗДІЛ 1 МЕТРОЛОГІЯ. ДЕРЖАВНА СИСТЕМА

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЄДНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ

1.1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.2 ОСНОВНІ ТЕРМІНИ І ВИЗНАЧЕННЯ

1.3 ОДИНИЦІ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН

1.4 ВИМІРЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН

1.5 ЗАСОБИ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

1.6 МЕТРОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАСОБІВ

ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ. КЛАСИ ТОЧНОСТІ

1.7 ПРИНЦИПИ І МЕТОДИ ВИМІРЮВАНЬ І МЕТОДИ

ВИКОНАННЯ ВИМІРЮВАНЬ

РОЗДІЛ 2 ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ.

ПОХИБКИ

2.1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

2.2 РЕЗУЛЬТАТИ ВИМІРЮВАНЬ

2.3 ЙМОВІРНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ

2.4 ЙМОВІРНА ОЦІНКА ПОХИБОК ВИМІРЮВАНЬ

2.5 НЕВИЗНАЧЕНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ

2.6 ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЗНИХ ПІДХОДІВ ДО

ОЦІНКИ ПОХИБОК ВИМІРЮВАНЬ

РОЗДІЛ 3 МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В ГАЛУЗІ

ЗВ'ЯЗКУ

3.1 ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ

3.2 МЕТРОЛОГІЧНА СЛУЖБА, ЇЇ СТРУКТУРА І ДІЯЛЬНІСТЬ

3.3 МІСЦЕ МЕТРОЛОГІЧНОЇ СЛУЖБИ ГАЛУЗІ ЗВ'ЯЗКУ В ДМС

3.4 ДЕРЖАВНИЙ МЕТРОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ І НАГЛЯД

3.5 НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

ЄДНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ

3.6 ВИПРОБУВАННЯ, КАЛІБРОВКА ТА ПОВІРКА ЗВТ

РОЗДІЛ 4 ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ

4.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

4.2 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ

4.3 НАЦІОНАЛЬНА СТАНДАРТИЗАЦІЯ УКРАЇНИ

4.4 КАТЕГОРІЇ І ВИДИ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ

4.5 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ ІЗ СТАНДАРТИЗАЦІЇ В УКРАЇНІ

4.6 ДЕРЖАВНИЙ НАГЛЯД ЗА ДОДЕРЖАННЯМ СТАНДАРТІВ,

НОРМ І ПРАВИЛ

- 4.7 ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБІТ ІЗ СТАНДАРТИЗАЦІЇ
- 4.8 МІЖНАРОДНА ТА РЕГІОНАЛЬНА СТАНДАРТИЗАЦІЯ
- 4.9 ЗАСАДИ ПРИЙНЯТТЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ

МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ В УКРАЇНІ

РОЗДІЛ 5 МЕНЕДЖМЕНТ ЯКОСТІ І ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМИ

ЯКОСТІ

- 5.1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ
- 5.2 ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ І МЕТОДИ ЇХНЬОГО
ВИЗНАЧЕННЯ
- 5.3 СИСТЕМА ЗАГАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ (TQM)
- 5.4 СИСТЕМА ЯКОСТІ Й СТАНДАРТИ СЕРІЇ ISO 9000
- 5.5 КОНЦЕПЦІЯ СИСТЕМИ ЯКОСТІ ПОСЛУГ

ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

- 5.6 СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ПОСЛУГ

- 5.7 УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ НАДАННЯ ПОСЛУГИ

РОЗДІЛ 6 ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ

- 6.1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ
- 6.2 ПІДТВЕРДЖЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ В ЗАКОНОДАВЧО
РЕГУЛЬОВАНІЙ ТА НЕРЕГУЛЬОВАНІЙ СФЕРАХ
- 6.3 ТЕХНІЧНИЙ РЕГЛАМЕНТ МОДУЛІВ ОЦІНКИ
ВІДПОВІДНОСТІ
- 6.4 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ ІЗ СЕРТИФІКАЦІЇ
- 6.5 ОРНАНІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ ВИПРОБУВАЛЬНИХ

ЛАБОРАТОРІЙ (ЦЕНТРІВ)

- 6.6 АКРЕДИТАЦІЯ ОРГАНІВ З ОЦІНКИ ВІДПОВІДНОСТІ ТА
ВИПРОБУВАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ
- 6.7 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ З АТЕСТАЦІЇ

ВИРОБНИЦТВ ТА СЕРТИФІКАЦІЇ СИСТЕМ ЯКОСТІ

- 6.8 ОСОБЛИВОСТІ СЕРТИФІКАЦІЇ ПОСЛУГ ЗВ'ЯЗКУ
- 6.9 МІЖНАРОДНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО У СФЕРІ

ПІДТВЕРДЖЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

ДОДАТОК Б ОСНОВНІ І ДОДАТКОВІ ОДИНИЦІ ФВ СИСТЕМИ

SI

ДОДАТОК В ПОХІДНІ ОДИНИЦІ ВИМІРЮВАНЬ SI

ДОДАТОК Г ПОЗАСИСТЕМНІ ОДИНИЦІ ВИМІРЮВАНЬ, ЩО

ДОПУСКАЮТЬСЯ ДО ВИКОРИСТАННЯ ПОРЯД З
ОДИНИЦЯМИ SI
ДОДАТОК Д ДЕЯКІ ВІДНОСНІ ТА ЛОГАРИФМІЧНІ ВЕЛИЧИНИ
ТА ЇХНІ ОДИНИЦІ
ДОДАТОК Е ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТУ ВИМІРЮВАННЯ І ЙОГО
ПОХИБКИ ПО НМХ ЗВТ
ДОДАТОК Ж ЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА $t_p(v)$ ДЛЯ
ВИПАДКОВОЇ ВЕЛИЧИНИ, ЩО МАЄ РОЗПОДІЛЕННЯ
СТЬЮДЕНТА З ν СТЕПЕНЯМИ СВОБОДИ
ДОДАТОК З РОЗПОДІЛ СТЬЮДЕНТА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ
КОЕФІЦІЄНТА t_p
ДОДАТОК І ЗАВДАННЯ ДО РОЗДІЛУ «ОСНОВИ
СТАНДАРТИЗАЦІЇ»
ДОДАТОК Л СЛОВНИК ТЕРМИНІВ
ДОДАТОК М МІЖДЕРЖАВНІ НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ ТА
ОСНОВНІ НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ
ДОДАТОК Н НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АКТИ ТА ОСНОВНІ
НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ, НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АКТИ
УКРАЇНИ
ДОДАТОК О МЕТРОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ І НАГЛЯД В
ГАЛУЗІ ЗВ'ЯЗКУ

ПЕРЕДМОВА

Світове співтовариство у 21 столітті вступило в нову еру свого розвитку, в якій отримало назву глобального інформаційного співтовариства (ГІС). Відмінною особливістю ГІС є те, що в ньому знання і інформація набувають роль зовнішніх виробничих факторів і стають матеріальною основою існування суспільства.

Другою характерною особливістю ГІС є величезне зростання об'єму інформації, поява нових технологій з великою кількістю якісних характеристик. А якщо взяти галузь зв'язку, то тут відбувається колосальне зростання об'єму і різновидів телекомунікаційних послуг. Статистика показує, що обіг послуг тільки по телефонним абонентам, теле- і радіослухачам складає більш, як 800 млрд. доларів за рік, а разом з ринком інформаційних послуг сягає 1,5 трлн. доларів і продовжує зростати.

По суті, світове співтовариство в сьогоденні переживає третю революцію, що зветься інформаційною. Тут пануючою соціальною групою є власник інформації, а головним ресурсом – інформація, знання і вміння, тобто знання і професіоналізм набувають особливої актуальності.

В цих умовах незмірно зростає значення метрології в галузі зв'язку, без якої немислиме підвищення якості послуг зв'язку, зокрема, якості передачі інформації, підвищення ефективності використання обладнання, пристроїв і споруд зв'язку. Ефективне функціонування систем технічної експлуатації і управління можливе лише за умов використання об'єктивної інформації щодо стану об'єкту управління та якості продукції. Джерелом такої інформації є вимірювання. При цьому забезпечення єдності та потрібної точності вимірювань – основна умова достовірності усієї технічної інформації, відіграє визначальну роль у вирішенні проблеми управління якістю. Недостатня точність вимірювань призводить до порушень технологічного процесу та до браку під час контролю готової продукції.

Таким чином, успішне вирішення проблеми підвищення якості неможливе без створення ефективно діючої системи забезпечення єдності та необхідної точності вимірювань – метрологічного забезпечення. Головним завданням метрологічного забезпечення є раціональна організація вимірювального процесу, забезпечення достовірності його результатів, що досягається комплексом засобів і організаційно-технічних заходів на державному, галузевому рівнях та на рівні підприємств, які дозволяють підтримувати засоби вимірювальної техніки в постійній готовності до проведення вимірювань із заданою точністю.

Слід відзначити, що важливість метрологічного забезпечення не обмежується його роллю в підвищенні якості продукції та послуг. Вимірювання лежать в основі процесів обліку витрат та дозування матеріальних і енергетичних ресурсів, технічної діагностики та управління технологічними процесами, наукових досліджень і таке інше. Тому метрологічне забезпечення через систему вимірювань впливає, практично, на всі сфери діяльності суспільства.

Усі вищезазначені питання знайшли відображення в серії книг за загальною назвою «Метрологія в галузі зв'язку». В першій частині розглядається державна система забезпечення єдності вимірювань, основи стандартизації, метрологічне забезпечення у галузі зв'язку, а також управління якістю та оцінка відповідності в інформаційних мережах і телекомунікаційних системах.

Друга частина присвячена загальним вимірюванням в галузі зв'язку. В цій частині особлива увага приділяється цифровим методам вимірювань параметрів інформаційних сигналів.

Матеріал, присвячений питанням спеціальних вимірювань, приведений у третій частині серії. Тут розглядаються вимірювання в інформаційних мережах, телекомунікаційних системах, системах мобільного зв'язку, радіо- та поштового зв'язку, зокрема, технологічні вимірювання в цифровій первинній мережі PDH/SDH, на мережах ISDN, ATM і таке інше.

В четвертій частині розглядаються сучасні технології вимірювань; інформаційні вимірювальні системи; автоматизація вимірювань і технічної діагностики. Розглядаються питання випробувань каналів зв'язку на відповідність нормам, встановленим ДСТУ. Також розглядаються деякі питання вимірювань у нанотехнологіях.

Основою даного підручника стала перша книга із серії книг «Метрологія в галузі зв'язку».

ВСТУП

Вимірювання – один з найважливіших шляхів пізнання природи людиною. Вони відіграють величезну роль у сучасному суспільстві. Наука, техніка і промисловість не можуть існувати без них. Щосекунди у світі проводиться багато мільярдів вимірювальних операцій, результати яких використовуються для забезпечення належної якості і технічного рівня вироблюваної продукції, забезпечення безпечної і безаварійної роботи транспорту, для медичних і екологічних діагнозів і інших важливих цілей. Практично немає жодної сфери діяльності людини, де б інтенсивно не використовувалися результати вимірювань, випробувань і контролю. Для їхнього одержання задіяні багато мільйонів людей і величезні фінансові кошти.

Діапазон вимірюваних величин і їхня кількість постійно зростає. Так, наприклад, довжина вимірюється в діапазоні від 10^{-10} до 10^{17} м, температура – від 0,5 до 10^6 К, електричний опір – від 10^{-6} до 10^{17} Ом, сила електричного струму – від 10^{-6} до 10^4 А, потужність – від 10^{-15} до 10^9 Вт. З розширенням діапазону вимірюваних величин зростає і складність вимірювань. Вони, по суті справи, перестали бути одноактною дією і перетворилися в складну процедуру підготовки і проведення вимірювального експерименту, обробки і інтерпретації отриманої інформації. Тому варто говорити про вимірювальні технології, що розуміють як послідовність дій, спрямованих на одержання вимірювальної інформації необхідної якості.

Інший фактор, що підтверджує важливість вимірювань, – їхня значимість. Основою будь-якої форми керування, аналізу, прогнозування, планування контролю або регулювання є достовірна вихідна інформація, що може бути отримана тільки шляхом вимірювання необхідних фізичних величин, параметрів і показників. Природно, що тільки висока і гарантована точність результатів вимірювань забезпечує правильність прийнятих рішень. Сучасні

наука і техніка дозволяють виконувати численні і точні вимірювання, однак витрати на них стають зрівнянні з витратами на виконавчі операції.

Важливим завданням метрології як науки про вимірювання є створення точних еталонів фізичних величин, що мають діапазони, необхідні для сучасної науки і техніки. Ці еталони постійно модернізуються (за винятком еталона кілограма) з урахуванням самих останніх відкриттів науки. Вартість підтримки світової системи еталонів досить велика.

Співробітництво із зарубіжними країнами, спільна розробка науково-технічних програм вимагають взаємної довіри до вимірювальної інформації. Її висока якість, точність і вірогідність, однаковість принципів і способів оцінки точності результатів вимірювань мають першорядне значення.

Всі ці питання розглянуті в частині першій серії книг, яка складається з шести розділів.

В першому розділі підручника розглядаються основні положення і визначення метрології; засоби вимірювальної техніки, їхні характеристики; класи точності засобів вимірювальної техніки; принципи, методи і методики вимірювань фізичних величин.

У другому розділі подана класифікація похибок за різними ознаками; ймовірна оцінка результатів вимірювань та їх похибок; розглянуте питання оцінки невизначеності результатів вимірювань.

У третьому розділі представлені теоретичні основи стандартизації; категорії і види стандартів; органи і служби стандартизації; питання міжнародної стандартизації; розглянута організація робіт зі стандартизації; питання державного контролю і нагляду за стандартами.

Четвертий розділ містить загальні відомості про метрологічне забезпечення галузі зв'язку, структуру і діяльність її метрологічної служби, державний метрологічний контроль і нагляд, а також основні положення про організацію проведення випробувань, калібровки та повірки ЗВТ.

У п'ятому розділі розглянуті основні положення по управлінню якістю продукції та його правові, організаційні і економічні основи. Певна увага приділена міжнародним стандартам серії ISO – 9000.

Шостий розділ присвячена питанням оцінки відповідності продукції; приведені правові і організаційні положення по оцінці. Також розглянуті структури систем сертифікації, питання гармонізації національних нормативно-правових документів з міжнародними, зокрема, європейськими та ін.; особливості процедури оцінки відповідності в галузі зв'язку.

У додатках наведені такі документи: навчальна програма, основні і додаткові одиниці ФВ системи SI, розподіл Стюдента для визначення коефіцієнта t_p , міждержавні нормативно-правові та основні нормативні документи, нормативно-правові акти та основні нормативні документи, нормативно-правові акти України і т.і.

Автори висловлюють глибоку подяку викладачам кафедри метрології, стандартизації, сертифікації ОНАЗ ім. О.С. Попова Богуну В.Д., Вольській Т.С., Даниловій Ю.В., Жмурко Ю.В. за допомогу в підготовці підручника до видання, а також шановним рецензентам докторам технічних наук, професорам Балашову В.О., Дашенку О.Ф., та Кваснікову В.П.

РОЗДІЛ 1 МЕТРОЛОГІЯ. ДЕРЖАВНА СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЄДНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ

1.1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Метрологія – наука про вимірювання, методи і засоби забезпечення їхньої єдності і досягнення необхідної точності. *Предметом метрології* є добування кількісної інформації про властивості об'єктів і процесів із заданою точністю і вірогідністю. *Засоби метрології* – це сукупність засобів вимірювань і метрологічних стандартів, що забезпечують їхнє раціональне використання.

Метрологія складається із трьох основних розділів: *теоретична метрологія*, *законодавча метрологія* і *практична* (прикладна) метрологія.

Теоретична метрологія – розділ метрології, предметом якого є розробка фундаментальних основ метрології, питань теорії вимірювань. Іноді застосовують термін *фундаментальна метрологія*. *Законодавча метрологія* – розділ метрології, предметом якого є встановлення обов'язкових технічних і юридичних вимог по застосуванню одиниць фізичних величин, еталонів, методів і засобів вимірювань, спрямованих на забезпечення єдності і необхідної точності вимірювань в інтересах суспільства. *Практична* (прикладна) *метрологія* – розділ метрології, предметом якого є питання практичного застосування розробок теоретичної метрології і положень законодавчої метрології. У її веденні перебувають всі питання метрологічного забезпечення.

1.2 ОСНОВНІ ТЕРМІНИ І ВИЗНАЧЕННЯ

Фізична величина (ФВ) – одна із властивостей фізичного об'єкта (фізичної системи, явища або процесу), загальна в якісному відношенні для багатьох

фізичних об'єктів, але в кількісному відношенні індивідуальна для кожного з них.

Вимірювання ФВ – це сукупність операцій по застосуванню технічного засобу, який зберігає одиницю ФВ, що забезпечують знаходження співвідношення (у явному або неявному виді) вимірюваної величини з її одиницею і одержання значення цієї величини. *Розмір* ФВ – кількісна визначеність фізичної величини, властива конкретному матеріальному об'єкту, системі, явищу або процесу. *Значення* ФВ – вираження розміру фізичної величини у вигляді деякого числа прийнятих для неї одиниць. *Числове значення* ФВ – абстрактне число, що входить у значення величини.

У метрології використовують поняття істинного і дійсного значення ФВ. *Істинне значення* ФВ – значення фізичної величини, що ідеальним образом характеризує в якісному і кількісному відношенні відповідну фізичну величину. Істинне значення ФВ може бути співвіднесене з поняттям абсолютної істини. Воно може бути отримане тільки в результаті нескінченного процесу вимірювань з нескінченим удосконалюванням методів і засобів вимірювань. *Дійсне значення* ФВ – значення фізичної величини, отримане експериментальним шляхом і настільки близьке до істинного значення, що в поставленому вимірювальному завданні може бути використане замість нього.

Часто, при вимірюванні даної ФВ вводять допоміжну ФВ, яку називають *фізичний параметр*. Наприклад, при вимірюванні електричної напруги змінного струму частоту струму розглядають як параметр напруги. При оцінюванні якості продукції нерідко застосовують вираз *вимірювані параметри*. Тут під параметрами, як правило, мають на увазі фізичні величини, що, звичайно, щонайкраще відображають якість виробів або процесів.

Сукупність ФВ, утворена відповідно до прийнятих принципів, коли одні величини приймають за незалежні, а інші визначають, як функції незалежних величин називається *системою* ФВ. У назві системи величин застосовують символи величин, прийнятих за *основні* ФВ. Система основних величин, що відповідає Міжнародній системі одиниць (SI), виражається символами $L M T I \theta$

N, J , які позначають, відповідно, символи основних величин : довжини L , маси M , часу T , сили електричного струму I , температури θ , кількості речовини N і сили світла J , умовно прийнята в якості незалежної від інших величин цієї системи. Від основних величин утворені похідні ФВ – величини, що входять в систему і виражені через основні величини цієї системи. Наприклад, величина електричного заряду $Q=It$, де I – сила струму, t – час. *Розмірність* ФВ виражають у формі степенного одночлена, складеного з добутків символів основних фізичних величин у різних степенях, що показує зв'язок даної фізичної величини з фізичними величинами, прийнятими в даній системі величин за основні з коефіцієнтом пропорційності, рівним одиниці. Степені символів основних величин, що входять в одночлен, залежно від зв'язку розглянутої фізичної величини з основними, можуть бути цілими, дрібними, позитивними і негативними. Поняття розмірність поширюється і на основні величини. Розмірність основної величини у відношенні самої себе дорівнює одиниці, тобто формула розмірності основної величини, збігається з її символом. Відповідно до міжнародного стандарту ISO 31/0, розмірність величин варто позначати знаком \dim . У системі величин $L M T I \theta N J$ розмірність величини x буде: $\dim x = L^l, M^m, T^t, I^i, \theta^\theta, N^n, J^j$, де L, M, T, I, θ, N, J – символи величин, прийнятих за основні (відповідно, довжини, маси, часу, сили електричного струму, температури, кількості речовини, сили світла). Наприклад, сила F у системі $L M T I \theta N J$ є розмірною величиною: $\dim F = LMT^{-2}$.

Якщо в розмірність ФВ основні фізичні величини входять у степені, що дорівнює нулю, то це *безрозмірна* ФВ. (Спостерігаються випадки, коли безрозмірна величина в одній системі величин може бути розмірною в іншій системі. Наприклад, електрична постійна ϵ_0 в електростатичній системі є безрозмірною величиною, а в системі величин SI має розмірність $\epsilon_0 = L^{-3}M^{-1}T^4I^2$). Упорядкована сукупність значень ФВ, що служить вихідною основою для вимірів даної величини називається *шкалою* ФВ. Вона монотонно змінюється і

дозволяє встановити відношення «більше-менше» між величинами, що характеризують цю властивість. Наприклад, Міжнародна температурна шкала, що складається з ряду реперних точок (один з різновидів шкал порядку), значення яких прийняті за згодою між країнами Метричної Конвенції і встановлені на підставі точних вимірювань, призначена бути вихідною основою для вимірювань температури. У деяких випадках, коли рівень пізнання явища не дозволяє точно встановити зв'язки, що існують між величинами даної характеристики, або застосування такої шкали зручно і достатньо для практики, застосовують *умовну шкалу ФВ*, вихідні значення якої виражені в умовних одиницях. Наприклад, 12-тибальна шкала Бофорта для сили морського вітру, шкала в'язкості Енглера. Нерідко умовні шкали називають *неметричними шкалами*. Зв'язок між величинами, обумовлений законами природи, виражають *рівнянням зв'язку між величинами*, у якому під буквеними символами розуміють фізичні величини. Рівняння зв'язку між величинами в конкретному вимірювальному завданні часто називають *рівнянням вимірювань*. Наприклад, рівняння $I = \frac{U}{R}$ відбиває існуючу залежність струму I від напруги U і опору R .

Якісна визначеність фізичної величини названа родом ФВ. Наприклад, довжина і діаметр деталі – однорідні величини, а довжина і маса деталі – неоднорідні величини. ФВ буває *адитивною* – це ФВ, різні значення якої можуть бути підсумовані, помножені на числовий коефіцієнт, розділені один на одного, наприклад, довжина, маса, сила, тиск, час, швидкість і ін. *Неадитивна* ФВ – ФВ, для якої підсумовування, множення на числовий коефіцієнт або ділення один на одного її значень не має фізичного смислу. Наприклад, термодинамічна температура.

1.3 ОДИНИЦІ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН

В метрології прийняті наступні визначення одиниць ФВ. *Одиниця виміру* ФВ – фізична величина фіксованого розміру, якій умовно привласнене числове значення, рівне 1, і застосовувана для кількісного вираження однорідних з нею фізичних величин. На практиці широко застосовується поняття *узаконені одиниці*, що розкривається як «система одиниць і (або) окремі одиниці, встановлені для застосування в країні відповідно до законодавчих актів». *Система одиниць* ФВ – сукупність основних і похідних одиниць фізичних величин, утворена відповідно до принципів для заданої системи фізичних величин. Наприклад, Міжнародна система одиниць (SI), прийнята в 1960 р. XI-ю Генеральною конференцією по мірам і вагам (ГКМВ) і уточнена на наступних ГКМВ. В нашій країні ця система діє з 1982 року згідно ГОСТ 8.417-81.

Основна одиниця системи одиниць ФВ – одиниця основної фізичної величини в даній системі одиниць. Наприклад, основні одиниці Міжнародної системи одиниць (SI): метр (м), кілограм (кг), секунда (с), ампер (А), кельвін (К), моль (моль) і кандела (кд). *Похідна одиниця системи одиниць* ФВ – одиниця похідної фізичної величини системи одиниць, утворена відповідно до рівняння, що зв'язує її з основними одиницями або з основними і вже певними похідними. Наприклад, 1 м/с – одиниця швидкості, утворена з основних одиниць SI – метра і секунди (LT^{-1}); 1 Вт – одиниця потужності, утворена з основних одиниць SI – кілограма, метра і секунди (L^2MT^{-3}). *Системна одиниця* ФВ – одиниця фізичної величини, що входить у прийняту систему одиниць. Основні, похідні, кратні і дольні одиниці SI є системними. Наприклад: 1 м; 1 м/с; 1 км. *Позасистемна одиниця* ФВ – одиниця ФВ, що не входить у прийняту систему одиниць. Наприклад, у техніці зв'язку широко вживається така позасистемна одиниця як децибел (дБ). *Кратна одиниця* ФВ – одиниця ФВ, у ціле число разів більша системної або позасистемної одиниці. Наприклад,

одиниця частоти 1МГц (мегагерц)= 10^6 Гц, кратна герцу; одиниця потужності 1 кВт (кіловатт)= 10^3 Вт, кратна ватту. *Дольна одиниця* ФВ – одиниця ФВ, у ціле число разів менша системної або позасистемної одиниці. Наприклад, одиниця ємності 1 нФ (нанофарад)= 10^{-9} Ф, дольна від фараду. Розмір одиниці ФВ – кількісна визначеність одиниці фізичної величини, відтвореної або збереженої засобом вимірювань(ЗВ).

Слід зазначити, що розмір одиниці, збереженої підлеглими еталонами або робочими ЗВ, може бути встановлений стосовно національного первинного еталона. При цьому може бути кілька ступенів порівняння (через вторинні і робочі еталони). У додатку Б наведені основні і додаткові одиниці ФВ системи SI. Також, у додатках В, Г, Д приведені деякі похідні, позасистемні одиниці, а також деякі відносні та логарифмічні величини та їх одиниці.

1.4 ЗАСОБИ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Вимірювальна техніка – узагальнююче поняття, що охоплює технічні засоби, спеціально призначені для вимірювань. Відповідно до ДСТ тут прийняті наступні визначення. *Засіб вимірювальної техніки* (ЗВТ) – це технічний засіб (або їхній комплекс), призначений для вимірювань, який має нормовані метрологічні характеристики (НМХ), що відтворює і (або) зберігає одиницю ФВ, розмір якої приймається незмінним (у межах встановленої похибки) протягом відомого інтервалу часу. Наведене визначення розкриває суть ЗВТ, що полягає, по-перше, в «умінні» зберігати (або відтворювати) одиницю фізичної величини. По-друге, у незмінності розміру збереженої одиниці. Ці найважливіші фактори і спричиняють можливість виконання вимірювання (зіставлення з одиницею), тобто «роблять» технічний засіб засобом вимірювань. Якщо розмір одиниці в процесі вимірювань змінюється більш, ніж встановлено нормами, таким засобом не можна одержати результат з необхідною точністю. Це означає, що вимірювати можна лише тоді, коли

технічний засіб, призначений для цієї мети, може зберігати одиницю, досить незмінну за розміром (у часі).

До ЗВТ відносять засоби вимірювань і їхню сукупність (вимірювальні системи, вимірювальні установки), вимірювальні приналежності, вимірювальні пристрої.

ЗВТ класифікують за двома ознаками: за призначенням і за функціональними можливостями. За призначенням розрізняють такі ЗВТ: міра, вимірювальний прилад, вимірювальний перетворювач, вимірювальна установка, вимірювальна система, вимірювально-обчислювальний комплекс. Засіб вимірювань, призначений для відтворення і (або) зберігання ФВ одного або декількох заданих розмірів, значення яких виражені у встановлених одиницях і відомі з необхідною точністю, називається мірою ФВ. Розрізняють наступні різновиди мір: *однозначна міра* – міра, що відтворює ФВ одного розміру (наприклад, опір 1 Ом); *багатозначна міра* – міра, що відтворює ФВ різних розмірів (наприклад, реостат); *набір мір* – комплект мір різного розміру однієї і тієї ж ФВ, призначених для застосування на практиці, як окремо, так і у різних сполученнях (наприклад, набір кінцевих мір довжини); *магазин мір* – набір мір, конструктивно об'єднаних у єдиний пристрій, у якому є пристосування для їхнього з'єднання в різних комбінаціях (наприклад, магазин електричних опорів).

Для одержання значень вимірюваної ФВ у встановленому діапазоні застосовується *вимірювальний прилад*. Розрізняють аналогові і цифрові прилади. *Аналогові прилади* – це прилади, показання або вихідний сигнал яких є безперервною функцією зміни вимірюваної величини. *Цифрові прилади* – це прилади, принцип дії яких заснований на квантуванні вимірюваної або пропорційної їй величини. Показання таких приладів представлені у цифровій формі. Наявність операції квантування приводить до появи в цифрових приладах специфічних властивостей, що спричиняють істотні розходження в методах вибору, аналізу, опису і нормування МХ у порівнянні з аналоговими приладами. В процесі квантування нескінченній безлічі значень вимірюваної

величини ставиться у відповідність кінцева і множина можливих показань цифрового приладу. Їхнє число визначається схемою аналого-цифрового перетворювача (АЦП), що виконує в цифровому приладі операцію квантування. Одночасно із квантуванням, як правило, здійснюється дискретизація за часом вимірюваних сигналів. Технічний засіб з нормованими метрологічними характеристиками, що служить для перетворення вимірюваної величини в іншу величину або вимірювальний сигнал, зручний для обробки, зберігання, подальших перетворень, індикації або передачі називається *вимірювальним перетворювачем* (ВП). ВП або входить до складу якого-небудь вимірювального пристрою (вимірювальної установки, вимірювальної системи і таке інше), або застосовується разом з яким-небудь ЗВ. За характером перетворення розрізняють аналогові, цифро-аналогові, аналого-цифрові перетворювачі. За місцем у вимірювальному колі розрізняють первинні і проміжні перетворювачі. Виділяють також масштабні і передавальні перетворювачі. Наприклад, термопара в електронному вольтметрі є вимірювальним перетворювачем змінного струму в постійний струм.

Сукупність функціонально об'єднаних мір, вимірювальних приладів, вимірювальних перетворювачів і інших пристроїв, призначена для вимірювання однієї або декількох ФВ і розташована в одному місці – це *вимірювальна установка* (ВУ). ВУ, застосовувану для перевірки, називають *перевірочною установкою*, а таку що входить до складу еталона, називають *еталонною установкою*. Деякі більші вимірювальні установки називають *вимірювальними машинами*. Прикладом може служити установка для вимірювань питомого опору електротехнічних матеріалів або установка для випробувань магнітних матеріалів.

Ускладнення сучасного виробництва, розвиток наукових досліджень привели до необхідності вимірювати і контролювати одночасно сотні і тисячі різних ФВ. Природна фізіологічна обмеженість можливостей людини в сприйнятті і обробці великих обсягів інформації стала однією з причин появи таких ЗВТ, як вимірювальні системи (ВС). Це сукупність функціонально

об'єднаних мір, вимірювальних приладів, вимірювальних перетворювачів, ЕОМ і інших технічних засобів, розміщених у різних точках контрольованого об'єкту і т.і., з метою вимірювань однієї або декількох ФВ, властивих цьому об'єкту, і вироблення вимірювальних сигналів у різних цілях. Залежно від призначення ВС їх розділяють на вимірювальні інформаційні (ВІС), вимірювальні контролюючі (ВКС), вимірювальні управляючі системи (ВУС) і ін. Одними з найважливіших з них є ВІС, призначені для подання вимірювальної інформації у вигляді, необхідному споживачеві. Найбільш перспективним методом розробки і виробництва ВІС є метод *агрегатно-модульної побудови* з порівняно обмеженого набору уніфікованих, конструктивно закінчених вузлів або блоків. При побудові агрегатированих систем повинні бути вирішені завдання сумісності і сполучення блоків, як між собою, так із зовнішніми пристроями. ВС, що перебудовується залежно від зміни вимірювального завдання, називають гнучкою ВС (ГВС).

Прикладом може служити радіонавігаційна система для визначення місця розташування різних об'єктів, що складається з ряду вимірювально-обчислювальних комплексів, рознесених у просторі на значну відстань одне від одного. В їхній склад входить *вимірювально-обчислювальний комплекс* (ВОК) – функціонально об'єднана сукупність ЗВТ, комп'ютерів і допоміжних пристроїв, призначена для виконання в складі ВС конкретного вимірювального завдання. Основними ознаками приналежності засобу вимірювань до ВОК є: наявність процесора або комп'ютера; програмне управління засобами вимірювань; наявність нормованих метрологічних характеристик; блочно-модульна структура, що складається з технічної (апаратної) і програмної (алгоритмічної) підсистем. У програмну підсистему ВОК входять системне і загальне прикладне програмне забезпечення (ПЗ), що у сукупності утворює математичне забезпечення ВОК. Системне ПЗ – це сукупність програмного забезпечення комп'ютера, використовуваного у ВОК, і додаткових програмних засобів, що дозволяють працювати в діалоговому режимі; керувати вимірювальними компонентами; обмінюватися інформацією усередині підсистем комплексу;

проводити діагностику технічного стану. ПЗ являє собою взаємодоповнюючу, взаємодіючу сукупність підпрограм, що реалізують:

- типові алгоритми ефективного подання і вироблення вимірювальної інформації, планування експерименту і інших вимірювальних процедур;
- архівування даних вимірювань;
- метрологічні функції ВОК – атестація, перевірка за функціональними можливостями ЗВТ (розрізняють: еталони, зразкові ЗВТ і робочі ЗВТ), експериментальне визначення МХ і т.і.

ЗВ (або комплекс ЗВ), призначений для відтворення і (або) зберігання одиниці і передачі її розміру нижче стоячому за перевіркою схемою ЗВ і затверджений як еталон у встановленому порядку, називається *еталоном ФВ*. Класифікація, призначення і загальні вимоги до створення, зберігання і застосування еталонів встановлює ГОСТ 8.057-80. Конструкція еталону, його властивості і спосіб відтворення одиниці визначаються природою даної фізичної величини і рівнем розвитку вимірювальної техніки в даній області вимірювань. Еталон повинен мати, принаймні, три, тісно зв'язані одна з одною, істотні ознаки: незмінність, відтворюваність і порівняльність.

Розрізняють: *первинний еталон* – еталон, що забезпечує відтворення одиниці з найвищою в країні (у порівнянні з іншими еталонами тієї ж одиниці) точністю.

У випадку, коли одним первинним еталоном технічно недоцільно обслуговувати весь діапазон вимірюваної величини, створюють кілька первинних еталонів, що охоплюють частини цього діапазону з таким розрахунком, щоб був охоплений весь діапазон. У цьому випадку проводять узгодження розмірів одиниць, відтворених сусідніми первинними еталонами; *вторинний еталон* – еталон, що одержує розмір одиниці безпосередньо від первинного еталону даної одиниці; *еталон порівняння* – еталон, застосовуваний для звірення еталонів, які за тими або іншими причинами не можуть бути безпосередньо звірені один з одним; *вихідний еталон* – еталон, що має найвищі

метрологічні властивості (у даній лабораторії, організації, на підприємстві), від якого передають розмір одиниці підлеглим еталонам і наявним ЗВ. Для країни це є первинний еталон. Еталони, що стоять у перевірочній схемі нижче вихідного еталону, звичайно називають *підлеглими еталонами*: це, так званий, робочий еталон, – який призначений для передачі розміру одиниці робочим ЗВТ (РЗВТ). Термін *робочий еталон* замінив собою термін *зразковий ЗВТ* (ЗЗВТ), що зроблено з метою впорядкування термінології і наближення її до міжнародної. Передачу розміру одиниці здійснюють через ланцюг супідрядних за розрядами робочих еталонів. При цьому від останнього робочого еталону в цьому колі розмір одиниці передають РЗВТ.

Державний первинний еталон – первинний еталон, визнаний рішенням уповноваженого на те державного органа як вихідний на території держави. Наприклад, державні еталони метра, кілограма, секунди, ампера, кельвіна, кандели, ньютонів, паскаля, вольтів, бекереля;

Національний еталон – еталон, визнаний офіційним рішенням служити як вихідний для країни;

Міжнародний еталон – еталон, прийнятий за міжнародною згодою як міжнародна основа для узгодження з ним розмірів одиниць, відтворених і збережених національними еталонами. Наприклад, Міжнародний прототип кілограма, збережений у МБМВ, затверджений 1-м ГКМВ. Крім того, існують одиночний еталон, груповий еталон, що транспортує еталон, еталонна установка і т. ін.

Сукупність державних первинних і вторинних еталонів, що є основою забезпечення єдності вимірювань в країні, є еталонною базою країни. Число еталонів не є постійним, а змінюється залежно від потреб економіки країни. Звичайно, простежується збільшення їхнього числа з часом, що обумовлено постійним розвитком робочих ЗВТ.

Розрізняють відтворення основних і похідних одиниць за допомогою еталонів. Відтворення основної одиниці проводиться шляхом створення

фіксованої за розміром ФВ відповідно до визначення одиниці. Наприклад, одиниця маси – 1 кг (точно) – відтворена у вигляді платино-іридієвої гирі, збереженої в МБМВ як міжнародний еталон кілограма. Роздані іншим країнам еталони мають номінальне значення 1 кг, їхні дійсні значення отримані відносно міжнародного еталону. На підставі останніх міжнародних звірень платино-іридієва гиря, що входить до складу державного еталона одиниці маси, у СРСР мала значення 1,000000087 кг (1979 р.).

Відтворення похідної одиниці – це визначення значення ФВ в зазначених одиницях на підставі вимірювань інших величин, функціонально пов'язаних з вимірюваною величиною. Наприклад, відтворення одиниці сили – ньютон – здійснюється на підставі відомого рівняння механіки $F=mg$, де m – маса, g – прискорення вільного падіння. Приведення розміру одиниці фізичної величини, збереженої засобом, який перевіряють, до розміру одиниці, відтвореної або збереженої еталоном, здійснюється при їхній повірці (калібруванні). Така операція називається *передачею розміру одиниці*. Нерідко при повірці (калібруванні) вимірюють ту саму ФВ ЗВТ, що перевіряють еталоном, з метою встановлення різниці в їхніх показаннях і введення поправки (у показання ЗВТ, що перевіряється). Розмір одиниці передається «зверху вниз» відповідно до числа ступенів передачі, встановлених перевіркою схемою.

1.5 МЕТРОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ. КЛАСИ ТОЧНОСТІ

Метрологічна характеристика (МХ) – характеристика одної із властивостей ЗВТ, що впливає на результат вимірювань і на його похибку. Для кожного типу ЗВТ встановлюють свої МХ. МХ, встановлювані *нормативно-технічними документами*, називають нормованими метрологічними характеристиками (НМХ), а обумовлені експериментально – *дійсними метрологічними характеристиками* (ДМХ).

Основними МХ є наступні характеристики: похибки ЗВТ; показання ЗВТ; варіація показань ВП; діапазон вимірювань ЗВТ; номінальне і дійсне значення міри; чутливість і поріг чутливості ЗВТ; градуйована характеристика ЗВТ; метрологічна надійність ЗВТ; дрейф показань ЗВТ.

Однією з головних МХ ЗВТ є його похибка. За способом вираження розрізняють похибки – абсолютну, відносну і приведену.

Абсолютна похибка (Δ) – похибка ЗВТ, виражена в одиницях вимірюваної ФВ. Для міри – це різниця між номінальним її значенням і істинним. Для вимірювальних приладів – це різниця між показанням ЗВТ і істинним (дійсним) значенням вимірюваної ФВ. Для вимірювального перетворювача – це різниця реального коефіцієнта перетворення і істинного (наприклад, реального коефіцієнта підсилення і істинного).

Відносна похибка (δ) – похибка ЗВТ, виражена відношенням абсолютної похибки ЗВТ до дійсного значення вимірюваної ФВ або до результату вимірювань.

Приведена похибка ЗВТ – відношення абсолютної похибки ЗВТ до умовно прийнятого значення величини, постійного у всьому діапазоні вимірювань або в частині діапазону. Умовно прийняте значення величини називають нормуючим значенням. Нормуюче значення приймається рівним:

- кінцевому значенню шкали ЗВТ з нульовою поділкою на її початку;
- сумі кінцевих значень шкали без урахування знаку з нульовою поділкою в середині шкали;
- довжині шкали при різко нерівномірній шкалі ЗВТ;
- різниці кінцевого і початкового значення для ЗВТ без нульової поділки.

Приведену похибку, звичайно, виражають у відсотках. Всі перераховані вище похибки нормуються відповідно до VIM-93 у такий спосіб.

Межа допустимої абсолютної похибки, виражається:

- одним значенням

$$\Delta = \pm a, \quad (1.1)$$

де a – постійна величина;

– у вигляді двочлена

$$\Delta = \pm(a + bx), \quad (1.2)$$

де a і b – постійні величини.

Межа відносної похибки виражається однією з наступних формул:

$$\delta = \frac{\Delta}{x} \cdot 100\% \quad (1.3)$$

або

$$\delta = \pm \left[c + d \left(\frac{x_k}{x} - 1 \right) \right], \quad (1.4)$$

де c і d – постійні числа, виражені у відсотках, представляють, відповідно, приведені похибки наприкінці діапазону вимірювань і на його початку; x_k – кінцеве значення діапазону вимірювання ЗВТ.

Межа приведеної похибки

$$\gamma = \frac{\Delta}{x_N} \cdot 100\%, \quad (1.5)$$

де x_N – значення, що нормується.

Узагальненою МХ ЗВТ є його клас точності, що визначає допустимі межі всіх похибок, а також всі інші властивості, що впливають на його точність. Клас точності ЗВТ для відносної і приведеної похибок виражається наступним рекомендованим рядом чисел (ГОСТ 8.401-80):

$$p: (1; 1,5; 2; 2,5; 4; 5) \cdot 10^n, \quad (1.6)$$

де $n = +1; 0; -1; -2$; і т.і.

Існує кілька способів позначення класів точності.

Перший спосіб. Клас точності ЗВТ p вказується просто одним із чисел кращого вищенаведеного переважного ряду (наприклад, $p=1,0$). У цьому випадку межа допустимої абсолютної похибки постійна і виражена в одиницях

вимірюваної величини, і межа приведеної похибки $\gamma=1\%$. При цьому нормуюче значення, виражене в одиницях вимірюваної величини. У такий спосіб позначають класи точності приладів з рівномірної або ступеневою (з показником степені не більше 2-х) шкалою.

Приклад 1. За допомогою ЗВТ класу точності $p=1,0$ отримане показання приладу $x_{\text{вим}}=100$ мА. Діапазон вимірювання ЗВТ від 0 до 150 мА. Визначити межі похибок Δ , δ , γ і записати результат вимірювання.

Рішення. Приведена похибка $\gamma=\pm 1\%$.

$$\text{Абсолютна похибка } \Delta = \pm \frac{\gamma \cdot x_N}{100};$$

де $x_N=150$ мА;

$$\Delta = \pm \frac{1 \cdot 150}{100} = \pm 1,5 \text{ мА}.$$

$$\text{Відносна похибка } \delta = \pm \frac{\Delta}{x_{\text{вим}}} \cdot 100\%$$

$$\delta = \pm \frac{1,5 \cdot 100}{100} = 1,5\%.$$

Результат вимірювання $x=(100\pm 1,5)$ мА.

Приклад 2. За допомогою ЗВТ класу точності $p=1,0$ отримано показання приладу $x_{\text{вим}}=100$ мА. Діапазон вимірювання ЗВТ від 50 до 150 мА. Визначити межі похибок Δ , δ , γ і записати результат вимірювання.

Рішення. Приведена похибка $\gamma=\pm 1\%$.

$$\text{Абсолютна похибка } \Delta = \pm \frac{\gamma \cdot x_N}{100};$$

де $x_N=150-50=100$ мА;

$$\Delta = \pm \frac{1 \cdot 100}{100} = \pm 1 \text{ мА}.$$

$$\text{Відносна похибка } \delta = \pm \frac{\Delta}{x_{\text{вим}}} \cdot 100\%,$$

$$\delta = \pm \frac{1 \cdot 100}{100} = 1\%.$$

Результат вимірювання $x=(100\pm 1)$ мА.

Приклад 3. За допомогою ЗВТ класу точності $p=1,0$ отримано показання приладу 100 мА. Діапазон вимірювання ЗВТ від -150 до 150 мА. Визначити межі похибок Δ , δ , γ і записати результат вимірювання.

Рішення. Приведена похибка $\gamma = \pm 1\%$.

$$\text{Абсолютна похибка } \Delta = \pm \frac{\gamma \cdot x_N}{100};$$

де $x_N = 150 + 150 = 300$ мА;

$$\Delta = \pm \frac{1 \cdot 300}{100} = \pm 3 \text{ мА.}$$

$$\text{Відносна похибка } \delta = \pm \frac{\Delta}{x_{\text{вим}}} \cdot 100\%$$

$$\delta = \pm \frac{3 \cdot 100}{100} = 3\%.$$

Результат вимірювання $x=(100\pm 3)$ мА.

Другий спосіб. Для приладів з різко нерівномірною шкалою (наприклад, степеневою з показником степені більше 2-х) застосовується позначення \sphericalangle^p , а значення, що нормується, виражається в одиницях довжини шкали. Межа приведеної похибки збігається з \sphericalangle^p ($\gamma = p\%$). У цьому випадку при вимірюванні значення ФВ обов'язково повинен бути записаний відлік в одиницях довжини шкали і межі вимірювання в тих же одиницях довжини шкали.

Приклад 4. За допомогою ЗВТ класу точності $p = \sphericalangle^{1,0}$ з довжиною шкали 50 мм отриманий відлік 25 мм. Показання приладу $x_{\text{вим}} = 100$ Ом. Визначити межі похибок Δ , δ , γ і записати результат вимірювання.

Рішення Приведена похибка $\gamma = \pm 1\%$

$$\text{Відносна похибка } \delta = \pm \frac{p \cdot x_N}{x_{\text{вим}}} \%$$

$x_N=50$ мм; $x_{\text{вим}}=25$ мм;

$$\delta = \pm \frac{1 \cdot 50}{25} = \pm 2\%.$$

Абсолютна похибка $\Delta = \pm \frac{\delta \cdot x_{\text{вим}}}{100}$

$$\Delta = \pm \frac{2 \cdot 100}{100} = 2 \text{ Ом.}$$

Результат вимірювань $x=(100\pm 2)$ Ом.

Третій спосіб. Якщо межа допустимої відносної похибки, постійна у всьому діапазоні вимірювання, то клас точності збігається із цією межею і позначається \textcircled{p} . Таким способом нормують похибки вимірювальних мостів, магазинів, масштабних перетворювачів. При цьому, звичайно, вказують межі робочого діапазону, для яких справедливий даний клас точності.

Приклад 5. За допомогою ЗВТ класу точності $p=\textcircled{1.0}$ отримано показання приладу $x_{\text{вим}}=100$ В. Діапазон вимірювання ЗВТ від 0 до 150 В. Визначити межі похибок Δ , δ , γ і записати результат вимірювання.

Рішення. Відносна похибка $\delta=\pm 1\%$.

Абсолютна похибка $\Delta = \pm \frac{\delta \cdot x_{\text{вим}}}{100}$;

$$\Delta = \pm \frac{1 \cdot 100}{100} = \pm 1 \text{ В.}$$

Приведена похибка $\gamma = \pm \frac{\Delta}{x_N} \cdot 100\%$;

де $x_N=150$ В;

$$\gamma = \pm \frac{1 \cdot 100}{150} = 0,667\%.$$

Результат вимірювання $x=(100\pm 1)$ В.

Четвертий спосіб. Клас точності позначають у вигляді відношення $\frac{c}{d}$. Це вказує на те, що похибка приладу нормована за двочленною формулою (1.4).

Таким способом вказують класи точності високоточних ЗВТ. У тому числі, і цифрових вимірювальних приладів.

Приклад 6. За допомогою ЗВТ класу точності $p=0,5/0,2$ з діапазоном вимірювань від 0 до 1000 нФ, отримати показання приладу $x=500$ нФ. Визначити межі похибок Δ , δ , γ . Записати результат вимірювання.

Рішення. Приведена похибка $\gamma=\pm c=\pm 0,5\%$;

$$\text{Відносна похибка } \delta = \pm \left[c + d \left(\left| \frac{x_k}{x} \right| - 1 \right) \right] \%$$

$$\delta = \pm \left[0,5 + 0,2 \left(\left| \frac{1000}{500} \right| - 1 \right) \right] = 0,7\%,$$

де $c=0,5\%$; $d=0,2\%$; $x_k=1000$ нФ; $x=500$ нФ.

$$\text{Абсолютна похибка } \Delta = \pm \delta \frac{x}{100}$$

$$\Delta = 0,7 \cdot \frac{500}{100} = 3,5 \text{ нФ.}$$

Результат вимірювання $x=(500\pm 3,5)$ нФ.

З вищесказаного випливає, що за умовною позначкою класу точності можна одержати необхідну інформацію про межі допустимої похибки результату вимірювань і похибки ЗВТ. При оцінці похибки повинні обчислюватися абсолютна, відносна і приведена похибки. Абсолютна похибка потрібна для округлення результату і його правильного запису. Відносна і приведена похибки потрібні для однозначної порівняльної характеристики ЗВТ. Правила округлення розрахованого значення похибки і отриманого результату вимірювання зводяться до наступного:

- похибку результату вимірювання вказують двома значущими цифрами, якщо перша з них дорівнює 1 або 2, і однією – якщо перша є 3 і більше;
- результат вимірювання округлюють до того ж десяткового розряду, яким закінчується округлене значення абсолютної похибки;
- округлення проводиться лише в остаточній відповіді, а всі попередні обчислення проводять із одним – двома зайвими розрядами.

1.6 СПОСОБИ ВИМІРЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН

Вимірювання ФВ – це сукупність операцій по застосуванню технічного засобу, який зберігає одиницю фізичної величини і забезпечує знаходження співвідношення вимірюваної величини з її одиницею і одержання значення цієї величини. Інакше кажучи, *вимірювання* може бути визначене як пізнавальний процес, що полягає в порівнянні шляхом фізичного експерименту даної ФВ з відомою ФВ, прийнятою за одиницю вимірювання. Наприклад, за допомогою вимірювального приладу порівнюють розмір величини, перетвореної в переміщення покажчика, з одиницею, збереженою шкалою цього приладу, і проводять відлік. Або, прикладаючи лінійку з поділками до якої-небудь деталі, по суті, порівнюють її розмір з одиницею, збереженою лінійкою, і, зробивши відлік, одержують значення величини (довжини, висоти, товщини і інших параметрів деталі). Наведене визначення поняття «вимірювання» задовольняє загальному рівнянню вимірювань, що має істотне значення в справі впорядкування системи понять у метрології. У ньому врахована технічна сторона (сукупність операцій), розкрита метрологічна суть вимірювань (порівняння з одиницею) і показаний гносеологічний аспект (одержання значення величини). У тих випадках, коли неможливо виконати вимірювання (не виділена величина як фізична і не визначена одиниця вимірювань цієї величини) практикується *оцінювання* таких величин по умовних шкалах. Вимірювання може бути *однократним* і *багатократним*. На практиці частіше виконуються саме однократні вимірювання. Наприклад, вимірювання конкретного моменту часу по годинниках, звичайно, проводиться один раз. Але в певних випадках необхідні багаторазові вимірювання, тобто такі, що складаються з ряду однократних вимірювань. Отриманий при цьому ряд вимірювань може бути оброблений відповідно до вимог математичної статистики.

ФВ вимірюють *прямим і непрямим* способом. У першому випадку шукане значення ФВ одержують безпосередньо. Наприклад, вимірювання сили струму амперметром. При непрямому вимірюванні шукане значення ФВ визначається на підставі результатів прямих вимірювань інших ФВ, функціонально пов'язаних із шуканою величиною. Наприклад, таким є вимірювання потужності P за результатами прямих вимірювань напруги U і струму I , пов'язаних з потужністю рівнянням $P=U \cdot I$. У сучасних мікропроцесорних вимірювальних приладах дуже часто обчислення шуканої вимірюваної величини проводиться «усередині» приладу. У цьому випадку результат вимірювання визначається способом, характерним для прямих вимірювань, і немає необхідності і можливості окремого урахування методичної похибки розрахунку. Вона входить у похибку вимірювального приладу. Вимірювання, проведені такого роду ЗВ, відносять до прямих. До непрямого відносяться тільки такі вимірювання, при яких розрахунок здійснюється вручну або автоматично, але після одержання результатів прямих вимірювань. При цьому є можливість урахувати окремо похибки розрахунку. Характерним прикладом такого випадку можуть служити вимірювальні системи, для яких нормовані метрологічні характеристики їхніх компонентів приводяться окремо. Сумарна похибка вимірювань розраховується за нормованими метрологічними характеристиками всіх компонентів системи.

Сукупними називаються проведені одночасно вимірювання декількох однойменних величин, при яких шукані значення величин знаходять рішенням системи рівнянь, одержуваних при прямих вимірюваннях різних сполучень цих величин. *Спільними* називаються проведені одночасно вимірювання двох або декількох не однойменних величин для визначення залежності між ними. Як видно з наведених визначень, ці два види вимірювань досить близькі одне до одного. В обох випадках шукані значення знаходяться при рішенні системи рівнянь, коефіцієнти в яких отримані шляхом прямих вимірювань. Відмінність полягає в тому, що при сукупних вимірюваннях одночасно вимірюються кілька однойменних величин, а при спільних – різнойменних.

Всі вимірювання діляться на *статичні* і *динамічні*. Метою даної класифікації є можливість прийняття рішення про те, потрібно чи ні при конкретних вимірюваннях враховувати швидкість змінення вимірюваної величини. Похибки, викликані впливом швидкості змінення вимірюваної величини, називаються *динамічними*. *Статичні вимірювання* – це вимірювання ФВ, прийнятої відповідно до конкретного вимірювального завдання за незмінну протягом часу вимірювання. Наприклад, вимірювання ємності конденсатора при нормальній температурі. *Динамічні вимірювання* – вимірювання ФВ, що змінюються за розміром. Точно кажучи, всі ФВ піддані тим або іншим змінам у часі. В цьому переконує застосування все більш і більш чутливих ЗВ, які дають можливість виявляти зміни величин, що раніше вважалися постійними, тому поділ вимірювань на динамічні і статичні є умовним.

У залежності від метрологічного призначення всі вимірювання діляться на *технічні* і *метрологічні*. *Технічні вимірювання* – це вимірювання, проведені за допомогою робочих ЗВ. *Метрологічні вимірювання* – це вимірювання, виконувані за допомогою еталонів з метою відтворення одиниць ФВ для передачі їхнього розміру робочим ЗВ. При їх здійсненні в обов'язковому порядку враховуються похибки вимірювання, а при технічних вимірюваннях приймається наперед задана похибка, достатня для рішення даного практичного завдання. Технічні вимірювання є найбільш масовим видом вимірювань.

1.7 ПРИНЦИПИ І МЕТОДИ ВИМІРЮВАНЬ І МЕТОДИ ВИКОНАННЯ ВИМІРЮВАНЬ

Фізичне явище або ефект, покладене в основу вимірювань називається *принципом вимірювань*. Наприклад, застосування ефекту Джоузефсона для вимірювання електричної напруги або ефекту Доплера для вимірювання швидкості. Для проведення вимірювань вибирають певний метод вимірювань – прийом або сукупність прийомів порівняння вимірюваної фізичної величини з

її одиницею відповідно до реалізованого принципу вимірювань. Метод вимірювань, звичайно, обумовлений будовою ЗВТ.

Якщо значення величини визначають безпосередньо за показуючим засобом вимірювань, то такий метод називають *методом безпосередньої оцінки*.

Якщо вимірювану величину порівнюють із величиною, відтвореною мірою – це *метод порівняння*. Наприклад, вимірювання напруги постійного струму на компенсаторі порівнянням з відомою ЕРС нормального елемента.

Нульовий метод – метод порівняння з мірою, при якому результуючий ефект впливу вимірюваної величини і міри на прилад порівняння доводять до нуля. Наприклад, вимірювання електричного опору мостом з повним його зрівноважуванням.

Метод заміщення – метод порівняння з мірою, при якому вимірювану величину заміщають мірою з відомим значенням величини. Прикладом застосування методу заміщення може бути вимірювання порівняно великого електричного опору на постійному струмі шляхом почергового вимірювання сили струму, що протікає через контрольований резистор і зразковий (живлення кола при вимірюваннях повинне бути від одного і того ж джерела струму).

Диференціальний метод – метод вимірювань, при якому вимірювана величина порівнюється з однорідною величиною, що має відоме значення, яке незначно відрізняється від значення вимірюваної величини, і при якому вимірюється різниця між цими двома величинами. Диференціальний метод сполучає в собі частину ознак методу безпосередньої оцінки і частину ознак нульового методу. Він може дати досить точний результат вимірювання, якщо тільки вимірювана величина і міра мало відрізняються одна від одної. Наприклад, якщо різниця цих двох величин дорівнює 1% і вимірюється з похибкою до 1%, то похибка вимірювання шуканої величини зменшується до

0,01%. Прикладом може служити вимірювання вольтметром різниці двох напруг, одна з яких відома з великою точністю, а інша є шуканою величиною.

Метод збігів – метод, при якому різницю між вимірюваною величиною і величиною, відтвореною мірою, вимірюють, використовуючи збіг оцінок шкал або періодичних сигналів. Наприклад, вимірювання частоти обертання тіла стробоскопом.

Встановлена сукупність операцій і правил при вимірюванні, виконання яких забезпечує одержання результатів вимірювань з гарантованою точністю відповідно до прийнятого методу, називається *методикою виконання вимірювань* МВВ. Звичайно, методика вимірювань регламентується нормативно-технічним документом.

Загальні вимоги по розробці, оформленню, атестації, стандартизації МВВ і метрологічному нагляду за ними регламентуються ДСТ. Дані нормативні документи стосуються і переважної більшості проведених вимірювань. Виключення становлять МВВ, при використанні яких похибки вимірювань визначаються в процесі або після їхнього застосування. Такого роду вимірювання досить нечисленні і здійснюються, головним чином, у наукових дослідженнях, а також при проведенні експериментів. Порядок розробки, застосування і вимоги до таких МВВ визначають організації, що використовують МВВ.

Розробку МВВ виконують на основі вихідних даних, що включають:

- призначення, де вказують область застосування, найменування вимірюваної величини і її характеристик, а також характеристики об'єкту вимірювань, якщо вони можуть впливати на похибки вимірювань;
- вимоги до похибки вимірювань;
- умови вимірювань, задані у вигляді номінальних значень і (або) меж діапазонів можливих значень величин, що впливають;
- вид індикації і форми подання результатів вимірювань;
- вимоги до автоматизації вимірювальних процедур;

- вимоги до забезпечення безпеки виконуваних робіт;
- інші вимоги до МВВ, якщо в них є необхідність.

Розробка МВВ, як правило, включає наступні етапи:

- написання, узгодження і затвердження технічного завдання на розробку МВВ;
- формування вихідних даних для розробки;
- вибір (або розробка) методу і засобів вимірювань, здійснюваний на основі нормативних документів. Вибір ЗВТ – складне, багатоваріантне завдання, рішення якого доцільно проводити на основі того або іншого техніко-економічного критерію. У цьому випадку одержуване рішення відповідає оптимальному виконанню таких вимог до вимірювання, як мінімальні витрати, забезпечення необхідної точності і достовірності;
- встановлення послідовності і змісту операцій при підготовці і виконанні вимірювань, обробка проміжних результатів і обчислення остаточних результатів вимірювань;
- встановлення приписаних характеристик похибок вимірювань – характеристик похибок будь-якого результату сукупності вимірювань, отриманого при дотриманні вимог і правил даної методики. Способи вираження приписаних характеристик повинні відповідати заданим у вихідних даних;
- розробка нормативів і процедур контролю точності одержуваних результатів вимірювань;
- розробка документу або розділу складового документу на МВВ (вимоги до їхнього змісту наведені нижче),
- метрологічна експертиза проекту документів на МВВ – аналіз і оцінка вибору методів і засобів вимірювань, операцій і правил проведення вимірювань і обробки їхніх результатів з метою встановлення відповідності МВВ пред'явленим метрологічним вимогам;

– атестація МВВ, що представляє собою процедуру встановлення і підтвердження відповідності МВВ пред'явленим до неї метрологічним вимогам. Обов'язковій атестації підлягають МВВ, використовувані в сфері поширення державного контролю і нагляду. Поза сферою контролю і нагляду МВВ атестують у порядку, встановленому в даній організації.

Атестацію здійснюють шляхом метрологічної експертизи документації, теоретичних або експериментальних досліджень МВВ. Атестовані МВВ підлягають метрологічному нагляду і контролю; стандартизація МВВ, виконувана відповідно до положень державної системи стандартизації.

В документах (або розділах складового документу) на МВВ вказують:

- призначення МВВ;
- умови вимірювань;
- вимоги до похибок вимірювань і (або) приписані їй характеристики;
- методи вимірювань;
- вимоги до ЗВТ, допоміжних пристроїв, матеріалів. Допускається вказувати типи ЗВТ, їхні характеристики і позначення документів, де наведені вимоги до ЗВТ;
- операції по підготовці до виконання вимірювань;
- операції при виконанні вимірювань;
- операції обробки і обчислення результатів вимірювань;
- нормативи, процедуру і періодичність контролю похибки результатів виконуваних вимірювань;
- вимоги до оформлення результатів вимірювань;
- вимоги до кваліфікації операторів;
- вимоги до забезпечення безпеки виконуваних робіт;
- вимоги до забезпечення екологічної безпеки.

З визначення МВВ виходить, що вона являє собою технологічний процес вимірювання. У зв'язку із цим не слід змішувати МВВ і документ на МВВ. Не всі методики описані відповідним документом. Для вимірювань, проведених за допомогою простих показуючих приладів, не потрібні документовані МВВ. У цих випадках досить у нормативній документації вказати тип і основні МХ засобів вимірювань.

Необхідність документування МВВ встановлює розробник документації при можливій істотній методичній або суб'єктивній складовій похибки вимірювань.

Запитання для самоконтролю

1. Дайте визначення терміну „метрологія”.
2. З яких розділів складається метрологія?
3. Дайте визначення ФВ, її істинному і дійсному значенням.
4. Основні та похідні одиниці системи SI.
5. Поняття „вимірювання”, його визначення, способи і методи вимірювання.
6. Що таке ЗВТ? Його характеристики і класифікація.
7. Дайте класифікацію ЗВТ за призначенням.
8. Перелічіть відмінності аналогових і цифрових приладів.
9. Призначення і склад ЗВТ – вимірювально-обчислювальний комплекс.
10. Перелічіть еталони; дайте їм стислу характеристику.
11. Як відбувається відтворення одиниць вимірювання?
12. Дайте визначення основним МХ ЗВТ.
13. Класифікація похибок за визначенням.
14. Поясніть способи позначення класів точності.
15. Дайте стислу характеристику методам вимірювань.

Перелік літератури до розділу 1

1. Закон України „Про метрологію та метрологічну діяльність”
2. ДСТУ 3651.0-97. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин. Міжнародна система одиниць. Основні поняття, назви, позначення.
3. ГОСТ 8.057-80 ГСИ. Эталоны единиц физических величин. Основные положения.
4. ГОСТ 8.009-84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерения.
5. ГОСТ 8.401-80 ГСИ. Классы точности средств измерения.
7. РМГ 29-99. рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерения.
8. Хромой Б.П., Кандинов А.В., Синявский А.Л. и др. Метрология, стандартизация и измерения в технике связи.-М. :Радио и связь, 1986.

РОЗДІЛ 2 ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ. ПОХИБКИ

2.1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Вимірювання – це складний процес, що містить в собі взаємодію цілого ряду його структурних елементів. Першим, початковим елементом кожного вимірювання є його завдання (ціль). Завдання будь-якого вимірювання полягає у визначенні значення обраної (вимірюваної) ФВ із необхідною точністю в заданих умовах. Постановку завдання вимірювання здійснює суб'єкт вимірювання – людина. При постановці завдання конкретизується об'єкт вимірювання, виділяється вимірювана ФВ, визначається (задається) допустима похибка вимірювання.

Об'єкт вимірювання – це реальний фізичний об'єкт, властивості якого характеризуються однією або декількома вимірюваними ФВ. Суб'єкт вимірювання – людина – принципово не в змозі уявити собі об'єкт цілком, у всьому різноманітті його властивостей і зв'язків. Внаслідок цього взаємодія суб'єкту вимірювання з об'єктом можлива тільки на основі математичної моделі об'єкта.

Модель об'єкту вимірювання будується до виконання вимірювання відповідно до розв'язуваного завдання на основі апріорної інформації про об'єкт і умови вимірювання. Вона повинна задовольняти наступним вимогам:

- похибка, обумовлена невідповідністю моделі об'єкту вимірювання, не повинна перевищувати 10% межі допустимої похибки вимірювання;
- складова похибки вимірювань, обумовлена нестабільністю вимірюваних ФВ протягом часу, необхідного для проведення вимірювання, не повинна перевищувати 10% межі допустимої похибки.

Якщо обрана модель не задовольняє цим вимогам, то варто перейти до іншої моделі об'єкту вимірювань.

Апріорна інформація, тобто інформація про об'єкт вимірювання, яка відома до проведення вимірювання, є найважливішим чинником, що обумовлює ефективність вимірювання. Апріорна інформація визначає досяжну точність вимірювань і їхню ефективність

Вимірювана величина визначається як параметр прийнятої моделі, а її значення, яке можна було б одержати в результаті абсолютно точного експерименту, приймається як істинне значення вимірюваної величини. Ідеалізація, прийнята при побудові моделі об'єкту вимірювання, спричиняє невідповідність параметру моделі досліджуваній властивості об'єкту. Цю невідповідність називають граничною. Звичайно, на практиці через труднощі оцінювання граничну невідповідність прагнуть зробити знехтуванно малою.

Ціль побудови моделі об'єкту вимірювання полягає у виявленні (поданні) конкретної ФВ, що підлягає вимірюванню. Основною проблемою моделювання об'єктів вимірювань є вибір таких моделей, які можна вважати адекватно описуючими вимірювані величини (властивості) розглянутого об'єкту. Важливо відзначити, що адекватність моделі обумовлюється не тільки тими властивостями об'єкту, які потрібно визначити в рамках даного вимірювального завдання, але і тими властивостями, які можуть впливати на результати вимірювання шуканої величини.

Кінцевою метою будь-якого вимірювання є його результат – значення ФВ, отримане шляхом її вимірювання, і представлення іменованим або неіменованим числом. Якість вимірювань, і про це вже говорилося вище, у першу чергу, характеризується величиною допустимої похибки.

Таким чином, результат вимірювання значення ФВ завжди відрізняється від істинного значення на величину похибки, тобто

$$X_{\text{вим}} = X_{\text{д}} \pm \Delta_{\Sigma}, \quad (2.1)$$

де $X_{\text{д}}$ – дійсне значення ФВ.

Необхідно відзначити, що $X_{\text{вим}}$ – випадкова величина, а Δ_{Σ} містить як систематичну $\Delta_{\text{сист}}$, так і випадкову $\Delta_{\text{вип}}$ складові похибки:

$$\Delta_{\Sigma} = \Delta_{\text{сист}} + \Delta_{\text{вип}}. \quad (2.2)$$

Однократні вимірювання є самими масовими і проводяться, якщо при вимірюванні або відбувається руйнування об'єкту вимірювання, або відсутня можливість повторних вимірювань, або має місце економічна доцільність. Вони можливі лише при певних ситуаціях, а саме, коли:

- обсяг апріорної інформації про об'єкт вимірювань є таким, що його модель і визначення вимірюваної величини не викликають сумнівів;
- вивчений метод вимірювання, його похибки або заздалегідь усунуті, або оцінені;
- засоби вимірювань справні, а їхні МХ відповідають встановленим нормам.

Необхідною умовою проведення однократного вимірювання є апріорна інформація про значення систематичної складової $\Delta_{\text{сист}}$ і функції розподілення випадкової складової похибки.

За результат прямого однократного вимірювання приймається отримана величина. До вимірювання повинна бути проведена апріорна оцінка складових похибки з використанням всіх доступних даних. При визначенні довірчих границь похибки результату вимірювань довірна ймовірність приймається, як правило, рівною 0,95.

Методика обробки результатів прямих однократних вимірювань наведена в рекомендаціях МІ 1552-86.

Складовими похибки прямих однократних вимірювань є:

- похибки ЗВТ, що розраховуються за їхніми МХ;
- похибки використовуваного методу вимірювань, що визначається на основі аналізу в кожному конкретному випадку;
- особиста похибка, що вноситься конкретним оператором.

Якщо останні дві складові не перевищують 15% похибки ЗВТ, то за похибку результату однократного вимірювання приймають похибку використовуваного ЗВТ. Дана ситуація досить часто має місце на практиці.

Для зменшення цієї похибки ЗВТ здійснюється його підготовка до роботи:

– при відомому значенні $\Delta_{\text{сист}}$ (знак, модуль) вводиться поправочний коефіцієнт;

– межі зміни похибки $\Delta_{\text{сист}}$ відомі, але не відомий модуль. У цьому випадку її переводять у ранг випадкової, і такий процес називають рандомізацією;

– про систематичну похибку нічого невідомо, а відомо лише про її наявність. У цьому випадку роблять вимірювання ФВ декількома методами з наступним усередненням результатів вимірювання.

Випадкову складову похибки виключити або зменшити неможливо, але можна врахувати її вплив, зробивши статистичну обробку ряду вимірювань. У цьому випадку доводиться виконувати багаторазові вимірювання однієї і тієї ж величини.

Багаторазові вимірювання – це складні, трудомісткі і дорогі вимірювання і проводяться у випадках, коли необхідно:

- одержати високоточний результат вимірювання;
- оцінити невизначеність результату вимірювання;
- установити відповідність виробленої продукції (товару, послуги) встановленим вимогам;
- зробити робастну обробку результатів вимірювання.

2.2 РЕЗУЛЬТАТИ ВИМІРЮВАНЬ

Результат вимірювання ФВ – значення величини, отримане шляхом її вимірювання. Розрізняють не виправлений результат вимірювання і виправлений. У першому випадку – це значення величини, отримане при вимірюванні до введення в нього виправлень, що враховують систематичні похибки; виправлений результат вимірювання – отримане при вимірюванні значення величини і уточнене шляхом введення в нього необхідних виправлень.

При дослідженні на відповідність характеристик продукції вводиться поняття збіжності результатів вимірювань, тобто близькості одне до другого

результатів вимірювання однієї і тієї ж величини, виконаних повторно тими самими засобами, тим самим методом в однакових умовах і з однаковою старанністю. Збіжність вимірювань двох груп багаторазових вимірювань може характеризуватися розмахом, середньою квадратичною або середньою арифметичною похибками. Збіжність вимірювань відображає вплив випадкової похибки на результат вимірювання.

Близькість результатів вимірювань однієї і тієї ж величини, отриманих у різних місцях, різними методами, різними засобами, різними операторами, у різний час, але приведених до тих самих умов вимірювань (температури, тиску, вологості і ін.) називається відтворюваністю результатів вимірювань. Відтворюваність вимірювань також може характеризуватися середніми квадратичними похибками порівнюваних рядів вимірювань.

Результати вимірювання тієї або іншої ФВ дають лише наближене її значення. Відхилення результату вимірювання від істинного значення вимірюваної величини називають похибкою вимірювання. Однак оскільки істинне значення вимірюваної величини, що ідеальним чином характеризує властивості ФВ, залишається невідомим, замість істинного значення приймають, так зване, дійсне значення, під яким розуміють значення вимірюваної величини, знайдене експериментальним шляхом і настільки близьке до істинного значення, що воно може бути використане замість нього. Таким чином, похибкою результату вимірювання називається відхилення результату вимірювання від істинного (дійсного) значення вимірюваної величини.

Похибки класифікують:

- за способом вираження – абсолютна і відносна;
- за характером змінення – систематична і випадкова;
- за причиною виникнення – інструментальна, методична, енергетична і суб'єктивна.

Абсолютна похибка визначається за формулою

$$\Delta_x = X_{\text{вим}} - X_{\text{д}}, \quad (2.3)$$

де $X_{\text{вим}}$ – виміряне значення величини, $X_{\text{д}}$ – дійсне значення.

Абсолютна похибка вимірювання виражається в одиницях вимірюваної величини і не відображає повною мірою відомості про точність проведених вимірювань. Наприклад, те саме значення абсолютної похибки в 0,1 В при вимірюванні напрузі 100 В відповідає досить високій точності вимірювань, а при напрузі 1 В – низькій точності. Тому ввели поняття відносної похибки.

Відносна похибка вимірювання – похибка вимірювання, виражена відношенням абсолютної похибки вимірювання до дійсного або виміряного значення вимірюваної величини.

Відносну похибку в частках або відсотках знаходять із співвідношення:

$$\delta = \frac{\Delta_x}{X_{\text{д}}} \text{ або } \delta = \frac{\Delta_x}{X_{\text{д}}} \cdot 100\% \quad (2.4)$$

Систематична похибка вимірювання – це складова похибки результату вимірювання, що залишається постійною або закономірно змінюється при повторних вимірюваннях однієї і тієї ж ФВ. Залежно від характеру вимірювання систематичні похибки підрозділяють на постійні, прогресивні, періодичні і похибки, що змінюються за складним законом. Постійні похибки – похибки, які тривалий час зберігають своє значення, наприклад, протягом часу виконання всього ряду вимірювань. Вони зустрічаються найбільш часто. Прогресивні похибки – безупинно зростаючі або зменшувані похибки. До них відносяться, наприклад, похибки внаслідок зношування вимірювальних наконечників, що контактують із деталлю при контролі її приладом активного контролю. Періодичні похибки – похибки, значення яких є періодичною функцією часу або переміщення покажчика вимірювального приладу. Похибки, що змінюються за складним законом, виникають внаслідок спільної дії декількох систематичних похибок.

Невиключена систематична похибка – це така складова похибки результату вимірювань, яка обумовлена похибками обчислення і введення виправлень на вплив систематичних похибок, або систематична похибка,

виправлення на дію якої не введене внаслідок його малості. Іноді цей вид похибки називають невиключений залишок систематичної похибки. Невиключена систематична похибка характеризується її межами. Межі невиключеної систематичної похибки при числі складових $N \leq 3$ обчислюють за формулою:

$$\theta = \pm \sum_{i=1}^N |\theta_i|, \quad (2.5)$$

де θ_i – межа i -ї складової невиключеної систематичної похибки. При числі невиключених систематичних похибок $n \geq 4$ обчислення проводять за формулою:

$$\theta = \pm K \sqrt{\sum_{i=1}^N \theta_i^2}, \quad (2.6)$$

де K – коефіцієнт залежності окремих невиключених систематичних похибок від обраної довірчої ймовірності ρ при їхньому рівномірному розподіленні (при $\rho=0,99$, $K=1,4$). Тут θ розглядається як довірительна квазівипадкова похибка.

Випадкова похибка вимірювання – це складова похибки результату вимірювань, що змінюється випадковим чином (за знаком і значенням) при повторних вимірюваннях, проведених з однаковою старанністю, однієї і тієї ж ФВ.

Інструментальна похибка вимірювання обумовлена похибкою застосовуваного ЗВТ. Вона залежить від схеми і якості виконання перетворювальних елементів, похибки показуючого приладу, стану ЗВТ в процесі його експлуатації.

Похибка методу вимірювань (методична похибка) – складова систематичної похибки вимірювань, обумовлена недосконалістю прийнятого методу вимірювань. Внаслідок спрощень, прийнятих у рівняннях для вимірювань, нерідко виникають істотні похибки, для компенсації дії яких варто вводити виправлення. Похибку методу іноді називають теоретичною похибкою. Іноді похибка методу може проявлятися як випадкова.

Суб'єктивна похибка вимірювання – складова систематичної похибки вимірювань, обумовлена індивідуальними особливостями оператора. Наприклад, оператори спізнюються (або випереджають) знімати відліки показань ЗВТ. Іноді виникають похибки через зміну умов вимірювання. Ця складова систематичної похибки вимірювання є наслідком неврахованого впливу відхилення в одну сторону якого-небудь із параметрів, що характеризують умови вимірювань, від встановленого значення (температури, атмосферного тиску, вологості повітря, напруженості магнітного поля, вібрації і т. ін.); неправильної установки ЗВТ, порушення правил їхнього взаємного розташування і ін.

Оцінка розсіювання одиничних результатів вимірювань у ряді рівноточних вимірювань однієї і тієї ж ФВ навколо середнього їхнього значення визначається через середню квадратичну похибку (СКП) і обчислюється за формулою:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}, \quad (2.7)$$

де X_i – результат i -го одиничного вимірювання; n – число одиничних результатів вимірювань у ряді; \bar{X} – середнє арифметичне значення вимірюваної величини з n одиничних результатів.

Розсіювання результатів в ряді вимірювань – розбіжність результатів вимірювань однієї і тієї ж величини в ряді рівноточних вимірювань, як правило, обумовлене дією випадкових похибок.

На практиці широко розповсюджений термін середнє квадратичне відхилення – (СКВ). Під відхиленням відповідно до формули вище розуміють відхилення одиничних результатів в ряді вимірювань від їхнього середнього арифметичного значення. Якщо в результати вимірювань введені виправлення на дію систематичних похибок, то відхилення являють собою випадкові похибки. При обробці ряду результатів вимірювань, вільних від систематичних похибок, СКП і СКВ є однаковою оцінкою розсіювання результатів одиничних

вимірювань. У науково-дослідних роботах часто використовують поняття «середня квадратична похибка середнього арифметичного» (СКП).

Оцінка випадкової похибки середнього арифметичного значення результату вимірювань однієї і тієї ж величини в даному ряді вимірювань, обчислюється за формулою:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n(n-1)}}, \quad (2.8)$$

де $\sigma_{\bar{x}}$ – середня квадратична похибка результатів одиничних вимірювань, отримана з ряду рівноточних вимірювань.

При випробовуванні продукції на відповідність використовують термін довірчі межі похибки. Тут мається на увазі найбільше і найменше значення похибки вимірювань, що обмежують інтервал, в середині якого із заданою ймовірністю перебуває шукане (істинне) значення похибки результату вимірювань. Довірчі межі у випадку нормального закону розподілення обчислюються як $\pm \sigma_x$; $\pm \sigma_{\bar{x}}$, де σ_x , $\sigma_{\bar{x}}$ – середні квадратичні похибки, відповідно, одиничних і середнього арифметичного результатів вимірювань; t – коефіцієнт, що залежить від довірчої ймовірності ρ и числа вимірювань n , значення цього коефіцієнту приведено у додатку 3. При симетричних межах термін може застосовуватися в однині – довірча межа. Іноді замість терміна довірча межа застосовують термін довірча похибка або похибка при даній довірчій ймовірності.

З метою виключення складових систематичної похибки в невиправлений результат вимірювання вводять виправлення і поправний множник. Знак виправлення протилежний знаку абсолютної похибки. Виправлення, що додається до номінального значення міри, називають виправленням до значення міри; виправлення, що вводиться у показання вимірювального приладу, називають виправленням до показання приладу. Поправний множник – це числовий коефіцієнт, на який помножують невиправлений результат вимірювання з метою виключення впливу систематичної похибки. Поправний

множник використовують у випадках, коли систематична похибка пропорційна значенню величини.

Одна з характеристик якості вимірювання, яка відбиває близькість до нуля похибки результату вимірювання – точність вимірювань. Вважають, що чим менше похибка вимірювання, тим більше його точність.

2.3 ЙМОВІРНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ

При оцінці ряду проведених вимірювань необхідно враховувати можливі закони розподілення похибок. При виконанні повторних вимірювань однієї і тієї ж вимірюваної величини легко переконатися, що результати окремих вимірювань відрізняються одне від одного. Ця відмінність пояснюється дією похибок які є, як було відзначено, випадковими величинами. Повним описом випадкової величини, а, отже, і похибки, є її закон розподілення. Цим законом розподілення і визначається характер появи різних результатів окремих вимірювань у ряді спостережень.

В практиці вимірювань зустрічаються різні закони розподілення. Одним з найпоширеніших законів розподілення похибок є нормальний закон (Гауса), що базується на центральній граничній теоремі теорії ймовірностей. Цю теорему для випадку опису похибок можна трактувати так: «якщо є досить велика кількість незалежних причин виникнення похибок, то результатом дії цих причин буде похибка, розподілена за нормальним законом, якщо жодна із цих причин не є істотно переважною над іншими».

Математично нормальне розподілення випадкових похибок може бути представлено формулою:

$$\omega(\delta) = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\delta^2}{2\sigma^2}} \quad (2.9)$$

де $\omega(\delta)$ – щільність ймовірності випадкової похибки δ ;

σ_x – середнє квадратичне відхилення.

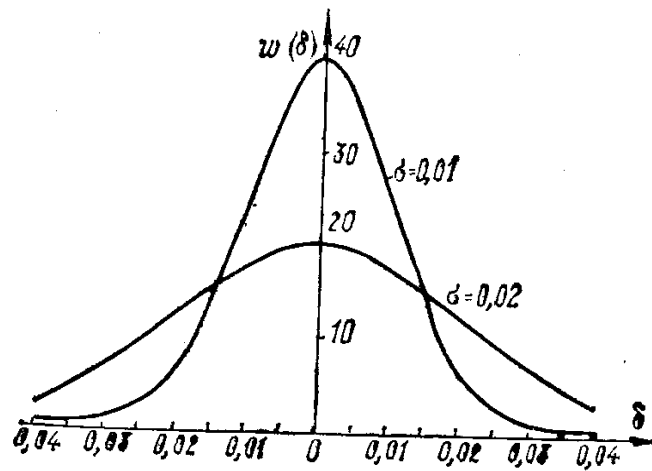


Рисунок 2.1 – Закон нормального розподілення випадкових похибок

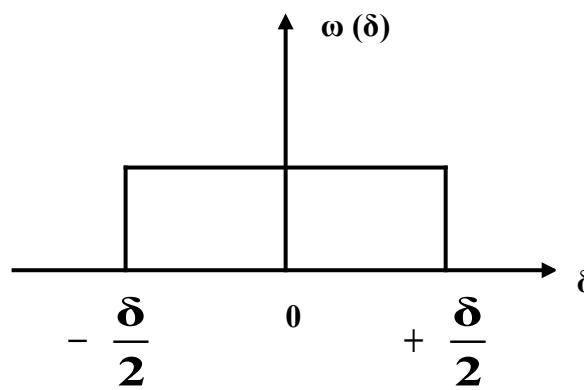


Рисунок 2.2 – Закон рівномірної щільності

Характер кривих, описуваних рівнянням (2.9) для двох значень σ_x , показаний на рис. 2.1. З цих кривих видно, що чим менше σ_x , тим частіше зустрічаються малі випадкові похибки, тобто тим точніше виконані вимірювання.

Коефіцієнти нормального закону розподілення випадкової похибки приведені в додатку 3.

Крім нормального закону розподілення похибок у практиці електричних вимірювань порівняно часто зустрічається закон рівномірної щільності. При вимірюванні якої-небудь величини приладом завжди існують деякі межі невизначеності, наприклад, обумовлені основною похибкою приладу. У цих межах неможливо встановити значення вимірюваної величини, яке може бути різним, причому ці значення можуть виявитися рівноймовірними.

На рис. 2.2 показаний закон рівномірної щільності. Аналітично він може бути записаний так:

$$\omega(\delta) = \frac{1}{\delta} \text{ при } -\frac{\delta}{2} \leq \delta \leq +\frac{\delta}{2};$$
$$\omega(\delta) = 0 \text{ при } \delta < -\frac{\delta}{2} \text{ і } \delta > +\frac{\delta}{2},$$
(2.10)

де $\omega(\delta)$ – щільність розподілу похибки в інтервалі від $-\frac{\delta}{2}$ до $+\frac{\delta}{2}$.

У практиці вимірювань зустрічаються і інші закони розподілення, які можуть бути встановлені на підставі статистичної обробки експериментальних даних. Деякі з законів, що найбільш часто зустрічаються, наведені в ГОСТ 8.011-72.

Основними характеристиками законів розподілення є математичне очікування і дисперсія. Математичне очікування спостережень є величина, навколо якої розсіюються результати окремих вимірювань. Якщо систематична похибка відсутня і розкид результатів окремих вимірювань обумовлений тільки випадковою похибкою, то математичним очікуванням такого ряду спостережень буде істинне значення вимірюваної величини. Якщо ж результати окремих вимірювань крім випадкової похибки містять постійну систематичну похибку, то математичне очікування ряду спостережень буде зміщено від істинного значення вимірюваної величини на значення систематичної похибки.

Дисперсія спостережень характеризує степінь розсіювання (розкиду) результатів окремих спостережень навколо математичного очікування. Чим менше дисперсія, тим менше розкид окремих результатів, тим точніше виконані вимірювання. Отже, дисперсія може служити характеристикою точності проведених вимірювань. Однак дисперсія виражається в одиницях у квадраті вимірюваної величини. Тому як характеристику точності ряду спостережень найбільш часто застосовують СКВ σ_x , що дорівнює кореню квадратному з дисперсії з позитивним знаком і виражається в одиницях вимірюваної величини. СКВ, віднесене до значення вимірюваної величини, може бути виражене у відносних одиницях або у відсотках. Якщо результати окремих

вимірювань містять постійну систематичну похибку (в окремому випадку рівну нулю), то розкид окремих результатів навколо математичного очікування відбувається тільки під дією випадкової похибки. У цьому випадку дисперсія ряду спостережень дорівнює дисперсії випадкової похибки.

2.4 ЙМОВІРНА ОЦІНКА ПОХИБОК ВИМІРЮВАНЬ

Вимірювання ФВ можуть бути зроблені з різною точністю. Іноді виявляється цілком достатнім знання наближеного значення вимірюваної величини, отриманого, наприклад, по показанню приладу невисокої точності. Однак у багатьох наукових дослідженнях при вимірюваннях переслідується мета визначення вимірюваної величини з високою точністю, для чого необхідно дати оцінку похибки результату вимірювання або встановити межі шуканого параметру. Цю оцінку можна одержати на підставі обробки результатів спостережень.

Метою обробки результатів спостережень є встановлення дійсного значення вимірюваної величини, що може бути прийняте замість істинного значення вимірюваної величини, і степені близькості дійсного значення до істинного.

Дійсне значення, як результат обробки окремих спостережень, що містять випадкові похибки, саме по собі неминуче містить випадкову похибку. Тому ступінь близькості дійсного і істинного значення вимірюваної величини потрібно оцінювати з позицій теорії ймовірностей. Такою оцінкою є довірчий інтервал.

Якщо відомий закон розподілення похибок, можна визначити ймовірність появи похибки δ , що не виходить за деякі прийняті межі. Цей інтервал називають довірчим інтервалом, а ймовірність, що його характеризує, – довірителькою ймовірністю. У практиці вимірювань застосовують різні значення довірчої ймовірності, наприклад: 0,90; 0,95; 0,98; 0,99; 0,9973 і 0,999. Довірчий інтервал і довірчу ймовірність вибирають залежно від конкретних

умов вимірювань. Так, наприклад, при нормальному законі розподілення випадкових похибок із середнім квадратичним відхиленням σ часто користуються довірчим інтервалом від -3σ до $+3\sigma$, для якого довірна ймовірність дорівнює 0,9973. Така довірна ймовірність означає, що в середньому з 370 випадкових похибок тільки одна похибка за абсолютним значенням буде більше 3σ . Оскільки на практиці число окремих вимірювань рідко перевищує кілька десятків, поява навіть однієї випадкової похибки, більшої, ніж 3σ , буде малоймовірною подією, наявність же двох подібних похибок майже неможлива. Це дозволяє з достатньою підставою стверджувати, що всі можливі випадкові похибки вимірювання, розподілені за нормальним законом, практично не перевищують за абсолютним значенням 3σ (правило «трьох сигм»).

Довірчий інтервал (ГОСТ 8.011-72) є однією з основних форм вираження точності вимірювань. Одну з форм подання результату вимірювання цей ГОСТ встановлює в наступному вигляді:

$$X; \Delta \text{ від } \Delta_{\text{н}} \text{ до } \Delta_{\text{в}}; \rho, X; \Delta_{\text{н}} \leq \Delta \leq \Delta_{\text{в}}; \rho,$$

де X – результат вимірювання (дійсне значення) в одиницях вимірюваної величини; Δ , $\Delta_{\text{н}}$, $\Delta_{\text{в}}$ – відповідно, похибка вимірювання з її нижньою і верхньою межами в тих же одиницях ($\Delta_{\text{н}}$ і $\Delta_{\text{в}}$ повинні бути зазначені зі своїми знаками). В загальному випадку $|\Delta_{\text{н}}|$ може не дорівнювати $|\Delta_{\text{в}}|$. Якщо межі похибки симетричні, тобто $|\Delta_{\text{н}}| = |\Delta_{\text{в}}| = \Delta$, то результат вимірювання може бути записаний так: $X \pm \Delta; \rho$; ρ – встановлена ймовірність, з якою похибка вимірювання перебуває в цих межах.

ГОСТ 8.011-72 допускає і інші форми подання результату вимірювання, однак кожна з цих форм повинна містити необхідні дані, на підставі яких може бути визначений довірчий інтервал для похибки результату вимірювання.

В загальному випадку довірчий інтервал може бути встановлений, якщо відомий вид закону розподілення похибки і основні характеристики цього закону.

Для правильної оцінки результату вимірювання і його похибки необхідно проводити обробку результатів окремих спостережень ряду в наступному порядку.

1. Оцінити і виключити систематичну похибку з кожного окремого результату ряду спостережень, одержавши в такий спосіб виправлений ряд спостережень, що не містить систематичних похибок.

2. Для виправленого ряду спостережень оцінити основні його характеристики (математичне очікування і СКВ. СКВ, в деяких випадках, може бути відомо з попередніх експериментів або з технічної документації на застосуванні ЗВТ).

3. Знайти результат вимірювання (дійсне значення вимірюваної величини) і оцінку СКВ похибки результату вимірювання.

4. Визначити вид закону розподілення оцінки похибки результату вимірювання і знайти довірчий інтервал для цієї похибки.

Розглянемо найбільш характерні випадки обробки результатів спостережень при різних видах вимірювань.

Прямі вимірювання. Припустимо, що при багаторазовому вимірюванні величини, що цікавить нас, одержали n окремих результатів спостережень. Виключивши систематичну похибку з кожного спостереження, одержуємо виправлений ряд значень X_1, X_2, \dots, X_n , математичним очікуванням якого є істинне значення вимірюваної величини $X_{\text{іст}}$. За дійсне значення вимірюваної величини приймаємо середнє арифметичне виправленого ряду.

З теорії ймовірностей відомо, що дисперсія середнього арифметичного в n раз менше дисперсії ряду спостережень, з якого воно отримано. Отже:

$$\sigma_{\bar{x}}^2 = \frac{\sigma_x^2}{n}, \quad (2.11)$$

де σ_x^2 – дисперсія виправленого ряду спостережень; $\sigma_{\bar{x}}^2$ – дисперсія середнього арифметичного цього ряду.

Якщо дисперсія ряду невідома, то її потрібно оцінити за формулою (2.7), у якій $\Delta_i = X_i - \bar{X}$ залишкові похибки виправленого ряду спостережень.

У цьому випадку за оцінку дисперсії дійсного значення потрібно прийняти величину:

$$S_x^2 = S^2 / n, \quad (2.12)$$

де S – СКВ окремих результатів вимірювань від середньоарифметичного значення; S_x – СКВ середнього арифметичного від істинного значення.

Для знаходження довірчого інтервалу необхідно знайти закон розподілення для величини:

$$\frac{\bar{X} - X_{\text{іст}}}{\sigma_x}, \quad (2.13)$$

при відомій дисперсії або для величини

$$\frac{\bar{X} - X_{\text{іст}}}{S_x}, \quad (2.14)$$

при невідомій дисперсії. Тут $X_{\text{іст}}$ – істинне значення.

У теорії ймовірностей доведено, що для нормального закону розподілення випадкової похибки ряду спостережень вираз (2.13) є випадкова величина z , розподілена за нормальним законом з математичним очікуванням, рівним нулю, і дисперсією, рівній одиниці, а вираз (2.14) – випадкова величина t , розподілена за законом Стьюдента. Різниця в законах розподілення виразів (2.13) і (2.14) пояснюється тим, що в знаменнику виразу (2.13) стоїть СКВ – не випадкова величина, а в знаменнику виразу (2.14) стоїть його оцінка – випадкова величина. Для z і t , існують таблиці, (див. додатки) по яких можна знайти значення z_p і t_p (V), що визначають з довірчою ймовірністю ρ межі довірчого інтервалу для величин z і t , відповідно. Число V називається числом степенів свободи; для розглянутого випадку $^V = n - 1$.

Чим більше число вимірювань в ряді спостережень, тим ближче оцінка S_x збігається з дійсним СКВ σ_x . Отже, зі збільшенням числа спостережень закон розподілення Стьюдента наближається до нормального закону. Практично при $n > 30$ $z \approx t(^V)$.

Знаючи z або $t(^V)$, на підставі (2.13) і (2.14) з урахуванням (2.11) і (2.12), результат вимірювання з довірчою ймовірністю ρ можна записати у вигляді:

$$X_{\text{icr}} = \bar{X} \pm z_p \sigma_p = \bar{X} \pm z \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (2.15)$$

при відомій дисперсії або у вигляді

$$X_{\text{icr}} = \bar{X} \pm t(v) S_x = \bar{X} \pm t(v) \frac{S}{\sqrt{n}}, \quad (2.16)$$

при невідомій дисперсії.

На практиці часто зустрічається випадок однократного вимірювання, коли вимірювана величина оцінюється за результатом одного спостереження. Цей випадок можна розглядати як окремий випадок багаторазових спостережень (при $n=1$). Тоді вирази (2.15) і (2.16) приймуть вигляд:

$$X_{\text{icr}} = X \pm z_p \sigma \quad (2.17)$$

і

$$X_{\text{icr}} = X \pm t_p(v) S. \quad (2.18)$$

Тут за дійсне значення X вимірюваної величини треба прийняти результат однократного вимірювання, з якого виключена систематична похибка. Потрібно мати на увазі, що за однократним вимірюванням не можна визначити σ (або S). Тому для того, щоб можна було записати результат вимірювання у вигляді (2.17), СКВ σ потрібно знати на підставі попередніх вимірів або з технічної документації на застосовуваний ЗВТ. Якщо замість σ відома його оцінка S , знайдена по деякому числу попередніх вимірювань, то для визначення $t(v)$ у виразі (2.18) число степенів свободи v потрібно взяти рівним цьому числу попередніх вимірювань мінус одиниця.

Порівняння виразів (2.15), (2.16), (2.17), (2.18) показує, що збільшення числа спостережень дозволяє одержати більш точну оцінку істинного значення вимірюваної величини.

При непрямих вимірюваннях оцінка похибки проводиться таким чином. Допустимо, що вимірювана величина Y є функцією аргументів x_1, x_2, x_3, \dots , вимірюваних прямими вимірюваннями, тобто $Y=f(x_1, x_2, x_3, \dots)$. Провівши обробку ряду спостережень для кожного аргументу методом, викладеним для прямих вимірювань, можна знайти дійсні значення аргументів x_1, x_2, x_3, \dots і їх СКВ $\sigma_{x1}, \sigma_{x2}, \sigma_{x3}, \dots$ або їхньої оцінки $S_{x1}, S_{x2}, S_{x3}, \dots$

Дійсне значення вимірюваної величини Y можна знайти як:

$$Y=f(x_1, x_2, x_3, \dots), \quad (2.19)$$

де $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_m)$ – вхідні величини; m – кількість вхідних величин.

Дисперсія величини Y за умови незалежності прямих вимірювань аргументів x_1, x_2, x_3 обчислюється за формулою:

$$\sigma_Y^2 = \left[\frac{\partial f(X_1, X_2, X_3, \dots)}{\partial X_1} \right]^2 \sigma_{X_1}^2 + \left[\frac{\partial f(X_1, X_2, X_3, \dots)}{\partial X_2} \right]^2 \sigma_{X_2}^2 + \dots \quad (2.20)$$

Варто звернути увагу, що у виразі (2.20) частні похідні функції від кожного аргументу обчислюються в точці, де аргументи приймають значення $x_1, x_2, x_3, \dots, x_m$.

Якщо замість дисперсій відомі їхні оцінки $S_{x_1}^2, S_{x_2}^2, S_{x_3}^2, \dots$, то оцінку дисперсії величини Y потрібно визначити за формулою, аналогічною (2.20), тобто

$$S_Y^2 = \left[\frac{\partial f(X_1, X_2, \dots)}{\partial X_1} \right]^2 S_{x_1}^2 + \left[\frac{\partial f(X_1, X_2, \dots)}{\partial X_2} \right]^2 S_{x_2}^2 + \dots \quad (2.21)$$

Для того, щоб знайти довірчий інтервал похибки результату непрямого вимірювання, потрібно визначити закон розподілення величин. Закон розподілення цих величин може бути досить складним, навіть, при

нормальному законі розподілення випадкових похибок аргументів, $\frac{Y - Y_{\text{ист}}}{\sigma_Y}$ або

$\frac{Y - Y_{\text{ист}}}{S_Y}$. В додатку приведені значення коефіцієнтів нормального закону розподілення для цього випадку.

2.5 НЕВИЗНАЧЕНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ

З початку 90-х років 20-го сторіччя виявилася тенденція відходу від розроблених на основі розподілу похибок на випадкову і систематичну складові методів оцінювання похибки. Міжнародними метрологічними організаціями

була запропонована нова концепція обробки результатів вимірювання. Основним в ній є введення нового терміну «невизначеність» (вимірювань) і розподіл складових невизначеності на два типи А і В, неадекватних систематичній і випадковій похибкам.

В 1993 році кількома міжнародними організаціями: Міжнародним комітетом мір і ваг (МКМВ), Міжнародною електротехнічною комісією (МЕК), Міжнародною організацією по законодавчій метрології (МОЗМ), Міжнародним союзом по чистій і прикладній фізиці, Міжнародним союзом по чистій і прикладній хімії, Міжнародною федерацією клінічної хімії було розроблено «Керівництво з вираження невизначеності вимірювань». Цілями цього керівництва є «надання універсального методу для вираження і оцінювання невизначеності вимірювань, застосовного до всіх видів вимірювань і всіх типів даних, які використовуються при вимірюваннях, надання основи для міжнародного зіставлення результатів вимірювань, а також забезпечення повної інформації про те, як складати звіти про невизначеність вимірювань».

Невизначеність вимірювань розуміють як неповне знання значення вимірюваної величини, і для кількісного вираження цієї неповноти вводять розподілення ймовірностей можливих (обґрунтовано приписаних) значень вимірюваної величини. Таким чином, параметр цього розподілення (також називаний – невизначеність) кількісно характеризує точність результату вимірювань.

Спираючись на основні положення вищезазначеного керівництва введемо наступні визначення.

Невизначеність (вимірювань) – параметр, пов'язаний з результатом вимірювань, що характеризує розсіювання значень, які могли б бути обґрунтовано приписані вимірюваній величині. При цьому розрізняють:

– стандартну невизначеність (H) – це невизначеність результату вимірювань, виражена у вигляді СКВ;

– сумарну стандартну невизначеність (H_c) – це стандартна невизначеність результату вимірювань, отриманого через значення інших величин, дорівнює

позитивному квадратному кореню із суми членів, причому члени є дисперсіями або коваріаціями цих інших величин, зваженими відповідно до того, як результат вимірювань змінюється при зміні цих величин;

– розширена невизначеність (H_p) – це величина, що визначає інтервал навколо результату вимірювань, у межах якого, як можна очікувати, перебуває більша частина розподілення значень, які з достатньою підставою могли б бути приписані вимірюваній величині.

Основним кількісним вираженням невизначеності вимірювань є стандартна невизначеність H . Якщо результат визначають через значення інших величин, то основним кількісним вираженням невизначеності є стандартна сумарна невизначеність H_c . В разі потреби обчислюють розширену невизначеність H_p за формулою:

$$H_p = k \cdot H_c, \quad (2.22)$$

де k – коефіцієнт охопту (числовий коефіцієнт, використовуваний як множник при стандартній сумарній невизначеності для одержання розширеної невизначеності).

Вимірювану величину Y визначають як:

$$Y = f(x_1, \dots, x_m) \quad (2.23)$$

де x_1, \dots, x_m – вхідні величини (безпосередньо вимірювані або інші величини, що впливають на результат вимірювання);

m – кількість цих величин;

f – вид функціональної залежності.

Оцінку вимірюваної величини обчислюють як функцію оцінок вхідних величин x_1, \dots, x_m після внесення виправлень на всі відомі джерела невизначеності, що мають систематичний характер:

$$y = f(x_1, \dots, x_m) \quad (2.24)$$

Потім обчислюють стандартні невизначеності вхідних величин $H(x_\ell)$ ($\ell=1, \dots, m$) і можливі коефіцієнти кореляції $r(x_i, x_q)$ оцінок i -ї і q -ї вхідних величин ($q=1, \dots, m$).

Розрізняють два типи обчислення стандартної невизначеності:

– обчислення за типом А – шляхом статистичного аналізу результатів багаторазових вимірювань;

– обчислення за типом В – з використанням інших способів.

Вихідними даними для обчислення невизначеності H_A за типом А є результати багаторазових вимірювань вхідних величин: $\{X_q\}$ (де $q=1, \dots, m$).

Стандартну невизначеність одиничного вимірювання q -ї вхідної величини H_{Aq} обчислюють за формулою:

$$H_{Aq} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_{iq} - \bar{x}_q)^2}, \quad (2.25)$$

де $\bar{x}_q = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{iq}$ – середнє арифметичне результатів вимірювань; q -ї вхідної

величини; n – число вимірювань вхідної величини.

Стандартну невизначеність $H_A(x_q)$ вимірювань q -ї вхідної величини, за якими результат визначають як середнє арифметичне, обчислюють за формулою:

$$H_{Aq}(x_q) = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_{iq} - \bar{x}_q)^2}. \quad (2.26)$$

В якості вихідних даних для обчислення невизначеності H_B за типом В використовують:

– дані попередніх вимірювань величин, що входять у рівняння вимірювання; відомості про вид розподілення ймовірностей;

– дані, засновані на досвіді дослідника або загальних знаннях про поведження і властивості відповідних приладів і матеріалів;

– невизначеності констант і довідкових даних;

– дані перевірки, калібрування, відомості виробника про прилад і т.ін.

Невизначеності цих даних звичайно представляють у вигляді меж відхилення значення величини від її оцінки. Найпоширеніший спосіб формалізації неповного знання про значення величини полягає в постулюванні рівномірного закону розподілення можливих значень цієї величини в зазначених (нижній і верхній) межах (b_{q-} , b_{q+}) для q -ї вхідної величини). При

цьому стандартну невизначеність, що обчислюється за типом В – $H_B(x_q)$ визначають за формулою:

$$H_B(x_q) = \frac{b_{q^-} - b_{q^+}}{2\sqrt{3}}, \quad (2.27)$$

а для симетричних границь ($\pm b_q$) – за формулою:

$$H_B(x_q) = \frac{b_q}{\sqrt{3}}. \quad (2.28)$$

У випадку інших законів розподілення формули для обчислення невизначеності за типом В будуть іншими.

Для обчислення коефіцієнта кореляції $r(x_q, x_j)$ використовують узгоджені пари вимірювань $(x_{q\ell}, x_{j\ell})$ (де $\ell=1, \dots, n_y$; n_y – число узгоджених пар результатів вимірювань)

$$r(x_q, x_j) = \frac{\sum_{\ell=1}^{n_y} (x_{q\ell} - \bar{x}_q)(x_{j\ell} - \bar{x}_j)}{\sqrt{\sum_{\ell=1}^{n_y} (x_{q\ell} - \bar{x}_q)^2 \sum_{\ell=1}^{n_y} (x_{j\ell} - \bar{x}_j)^2}}. \quad (2.29)$$

Далі обчислюють сумарну стандартну невизначеність H_c :

– у випадку некорельованих оцінок x_1, \dots, x_m її обчислюють за формулою:

$$H_c(y) = \sqrt{\sum_{q=1}^m \left(\frac{\partial f}{\partial x_q} \right)^2 H^2(x_q)}, \quad (2.31)$$

– у випадку корельованих оцінок x_1, \dots, x_m – за формулою:

$$H_c(y) = \sqrt{\sum_{q=1}^m \left(\frac{\partial f}{\partial x_q} \right)^2 H^2(x_q) + \sum_{q=1}^m \sum_{j=1}^m \frac{\partial f}{\partial x_q} \frac{\partial f}{\partial x_j} r(x_q, x_j) H_B(x_q) H_B(x_j)}, \quad (2.32)$$

де $r(x_q, x_j)$ – коефіцієнт кореляції;

$H(x_q)$ $H(x_j)$ – стандартна невизначеність q -ї та j -ї вхідних величин, обчислена за типом А або В.

При обчисленні розширеної невизначеності вибір коефіцієнта охоплення k , взагалі, роблять відповідно до формули:

$$k = t_p(v_{eff}), \quad (2.33)$$

де $t_p(v_{eff})$ – квантиль розподілення Стьюдента з ефективним числом степенів свободи v_{eff} і довірчою ймовірністю (рівнем довіри) ρ . Значення коефіцієнта $t_p(v_{eff})$ наведені в додатку Ж.

Ефективне число степенів свободи визначають за формулою:

$$v_{eff} = \frac{H_c^4}{\sum_{q=1}^m \frac{H_c^4(x_q)}{v_q} \left(\frac{\partial f}{\partial x_q} \right)^4}, \quad (2.34)$$

де v_q – число степенів свободи при визначенні оцінки q -ї вхідної величини, при цьому:

$v_q = n_t - 1$ – для обчислення невизначеностей за типом А;

$v_q = \infty$ – для обчислення невизначеностей за типом В.

У багатьох практичних випадках при обчисленні невизначеностей результатів вимірювань роблять припущення про нормальність закону розподілення можливих значень вимірюваної величини і покладають:

$k=2$ при $\rho \approx 0,95$ і $k=3$ при $\rho \approx 0,99$.

При припущенні про рівномірність закону розподілення покладають:

$k=1,65$ при $\rho \approx 0,95$ і $k=1,71$ при $\rho \approx 0,99$.

При поданні результатів вимірювань рекомендується приводити достатню кількість інформації для можливості проаналізувати або повторити весь процес одержання результату вимірювань і обчислення невизначеностей вимірювань, а саме:

- алгоритм одержання результату вимірювань;
- алгоритм розрахунку всіх виправлень і їхніх невизначеностей;
- невизначеності всіх використовуваних даних і способи їхнього одержання;
- алгоритми обчислення сумарної і розширеної невизначеностей (включаючи значення коефіцієнта k).

При обчисленні невизначеності вимірювань рекомендується дотримуватися наступної послідовності

Рекомендується при проведенні міжнародних метрологічних робіт користуватися методикою, що подана.



Рисунок 2.3 – Схема виконання оцінки невизначеності

2.6 ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЗНИХ ПІДХОДІВ ДО ОЦІНКИ ПОХИБОК ВИМІРЮВАНЬ

Зіставити оцінки характеристик похибок і невизначеностей результатів вимірювань можна за наступною схемою:

СКВ, що характеризує випадкову похибку	←→	Стандартна невизначеність, обчислювана за типом А
СКВ, що характеризує не виключену систематичну похибку	←→	Стандартна невизначеність, обчислювана за типом В
СКВ, що характеризує сумарну похибку	←→	Сумарна стандартна невизначеність
Довірительні межі похибки	←→	Розширена невизначеність

Подібними для обох підходів є послідовності дій при оцінюванні характеристик похибки і обчисленні невизначеності вимірювань:

- аналіз рівняння вимірювань;
- виявлення всіх джерел похибки (невизначеності) вимірювань і їхнє кількісне оцінювання;
- введення виправлень на систематичні похибки (ефекти), які можна виключити.

Методи обчислення невизначеності, так само як і методи оцінювання характеристик похибки, запозичені з математичної статистики, однак при цьому використовуються різні інтерпретації закону розподілення ймовірностей випадкових величин.

В загальному випадку не існує однозначної відповідності між випадковими похибками і невизначеностями, обчисленими за типом А (а також не виключеними систематичними похибками і невизначеностями, обчисленими за типом В). Розподіл на систематичні і випадкові похибки обумовлений

природою їхнього виникнення і прояву в ході вимірювального експерименту, а розподіл на невизначеності, що обчислюються за типом А і за типом В, – методами їхнього розрахунку.

Результати порівняльного аналізу процедур оцінювання характеристик похибки і обчислення невизначеності вимірювань наведені в таблицях 2.1 і 2.2.

Таблиця 2.1 – Процедура оцінювання характеристик похибки результату вимірювань

Похибка	$\Leftrightarrow \xi = y - y_{\text{icr}}; y = y_{\text{icr}} + \xi$		
Модель похибки	ξ – випадкова величина із щільністю розподілення ймовірностей $p(x; E, \sigma^2, \dots)$, де E – математичне очікування, σ^2 – дисперсія		
Характеристики похибки	S – СКВ	θ – межі не виключеної систематичної похибки	Δ_p – довірительні межі
Вихідні дані для оцінювання характеристик похибки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Модель об'єкту дослідження 2. Експериментальні дані x_{iq}, де $i=1, \dots, n; q=1, \dots, m$. 3. Інформація про закони розподілення. 4. Відомості про джерела похибок, їхню природу і характеристики, що складають $[S(x_i), \theta_i]$, структурна модель похибки. 5. Стандартні довідкові дані і інші довідкові матеріали 		
Методи оцінювання характеристик: 1. Випадкових похибок	$S(x_{il}) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_{iq} - \bar{x}_q)^2}; S(\bar{x}_q) = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_{iq} - \bar{x}_q)^2}$ $S = \sqrt{\sum_{q=1}^m \left(\frac{\partial f}{\partial x_q} \right)^2 S^2(\bar{x}_q)}$		

Продовження таблиці 2.1

2. Не виключених систематичних похибок	$\theta(p) = k \sqrt{\sum_{q=1}^m \left(\frac{\partial f}{\partial x_q} \right)^2} \theta_q^2,$ де $k=1,1$ при $p=0,95$ і $k=1,4$ при $p=0,99$ і $m>4$	
3. Сумарної похибки	$\Delta_p = \frac{t_p(f_{\text{эф}})S + \theta(p)}{S + \sqrt{\sum_{q=1}^m \left(\frac{\partial f}{\partial x_q} \right)^2 \frac{\theta_q^2}{3}}} \sqrt{S^2 + \sum_{q=1}^m \left(\frac{\partial f}{\partial x_q} \right)^2 \frac{\theta_q^2}{3}}$	
Форма подання характеристик похибки	$\theta(p), S, n, f_{\text{эф}}$	Δ_p
Інтерпретація отриманих результатів	Інтервал $(-\Delta_p, +\Delta_p)$ з ймовірністю p містить похибку вимірювань, що рівносильна тому, що інтервал $(y-\Delta_p, y+\Delta_p)$ з ймовірністю p містить істинне значення вимірюваної величини.	

Таблиця 2.2 – Процедура обчислення невизначеності вимірювань

Модель невизначеності (подання знання про значення вимірюваної величини)	ξ – випадкова величина із щільністю розподілення ймовірностей $p(x, E, \sigma^2, \dots)$, де E – математичне очікування; σ^2 – дисперсія		
Невизначеність (кількісна міра)	Стандартна Н	Сумарна $N_c = \sqrt{\sum_{q=1}^m N_q^2}$	Розширена $N_p = k \cdot N_c$
Вихідні дані для обчислення невизначеності	<ol style="list-style-type: none"> 1. Модель об'єкту дослідження 2. Експертні дані x_{iq}, де $i=1, \dots, n_i$; $q=1, \dots, m$ 3. Інформація про закони розподілення 4. Відомості про джерела невизначеності і інформація про значення невизначеності. 5. Стандартні довідкові дані і інші довідкові матеріали. 		

Продовження таблиці 2.2

Методи обчислення невизначеності: 1. За типом А	$H_{Aq} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{iq} - \bar{x}_q)^2}{n-1}}; H_A(x_q) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{iq} - \bar{x}_q)^2}{n_i(n_i-1)}}$
2. За типом В	$H_B(x_i) = \frac{b_q}{\sqrt{3}}$
3. Розширеної невизначеності	$H_p = t_p H_c$ $v_{eff} = \frac{H_c^4}{\sum_{i=1}^m \left(\frac{\partial f}{\partial x_i} H(x_q) \right)^4}; H_q = \sqrt{\sum_{i=1}^m \left(\frac{\partial f}{\partial x_i} H(x_q) \right)^2}$ <p>$H_{0,95}=2H_c, H_{0,95}=3H_c$ – для нормального закону; $H_{0,95}=1,65H_c, H_{0,99}=1,71H_c$ – для рівномірного закону</p>
Подання невизначеності	H_c, H_p, k, H_q, v_q
Інтерпретація отриманих результатів	Інтервал $(y-H_p, y+H_p)$ містить більшу частку значень, які могли б бути обґрунтовано приписані вимірюваній величині.

Приклад оцінювання характеристик похибки і обчислення невизначеності вимірювань.

Обчислення характеристик похибки вимірювання сили електричного струму за допомогою вольтметра і зразкової котушки.

Рівняння вимірювань:

$$I = f(U, R) = \frac{U}{R},$$

I – сила струму;

U – напруга;

R – опір зразкової котушки.

В результаті вимірювань напруги при температурі $t=(23,00\pm 0,05)^\circ\text{C}$ отримують ряд значень $\{U_i\}$ у мілівольтах (де $i=1, \dots, n; n=10$):

100,68; 100,83; 100,79; 100,64; 100,63; 100,94; 100,60; 100,68; 100,76;
100,65.

На основі отриманих значень обчислюють середнє арифметичне значення напруги \bar{U} за формулою

$$\bar{U} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n U_i, \text{ мВ.}$$

Значення опору зразкової котушки R_0 встановлене при її калібруванні для 10 А і $t=23^\circ\text{C}$ і дорівнює:

$$R_0=0,010088 \text{ Ом}$$

Результат вимірювання сили струму I одержують за формулою:

$$I = \frac{\bar{U}}{R_0} = 9,984, \text{ А.}$$

СКВ, що характеризує випадкову складову похибки при вимірюваннях напруги $S(\bar{U})$, обчислюють за формулою:

$$S(\bar{U}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (U_i - \bar{U})^2}{n(n-1)}}, \text{ мВ}$$

Межі, не виключеної систематичної похибки вольтметра у мВ визначені при його калібруванні у вигляді наступного виразу:

$$\theta_U = 3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2.$$

Тоді при $U=\bar{U}$ отримують:

$$\theta_U = 5,0 \cdot 10^{-2}, \text{ мВ}$$

Межі, не виключеної систематичної похибки значення опору зразкової котушки, визначені при його калібруванні, дорівнюють:

$$\theta_R = 0,070\%.$$

Тоді при $R=R_0$ одержують:

$$\theta_R = 7 \cdot 10^{-4} \cdot R_0 = 7,1 \cdot 10^{-6}, \text{ Ом}$$

Межі невиключеної систематичної складової похибки значення опору зразкової котушки, обумовленою похибкою вимірювань температури, знаходять із формули, що визначає залежність опору від температури:

$$R = R_0 [1 + \alpha(t - t_0)],$$

де R_0 – значення опору при $t=t_0$ ($t_0=23,00^\circ\text{C}$; $R_0=0,010088 \text{ Ом}$);

α – температурний коефіцієнт ($\alpha=6 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$).

У випадку, коли межі похибки вимірювання температури дорівнюють Δt , межі відповідної складової похибки значення опору дорівнюють:

$$\theta_{RJ} = \alpha \cdot \Delta t \cdot R.$$

Таким чином, при $\Delta t = 0,05^\circ\text{C}$ одержують:

$$\theta_{RJ} = 3,0 \cdot 10^{-9}, \text{ Ом}$$

Надалі цю складову похибки (через її малість у порівнянні з іншими складовими) можна не враховувати.

Для обчислення характеристик похибки результату вимірювань роблять припущення про рівномірне розподілення невиключених систематичних складових похибки результату вимірювань усередині їхніх границь θ_U і θ_R . Тоді СКВ сумарної невиключеної систематичної складової похибки результату вимірювань сили струму S_0 , визначають за формулою:

$$S_0 = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial U}\right)^2 \cdot \frac{\theta_U^2}{3} + \left(\frac{\partial f}{\partial R}\right)^2 \cdot \frac{\theta_R^2}{3}},$$

де $\frac{\partial f}{\partial U} = \frac{1}{R}$, $\frac{\partial f}{\partial R} = -\frac{U}{R^2}$ – коефіцієнти впливу.

Таким чином, одержують:

$$S_0 = \sqrt{\left(\frac{1}{R_0}\right)^2 \cdot \frac{\theta_U^2}{3} + \left(\frac{\bar{U}}{R_0^2}\right)^2 \cdot \frac{\theta_R^2}{3}} = 5,0 \cdot 10^{-3}, \text{ А}$$

Довірчі межі сумарної похибки результату вимірювань сили струму визначають за формулою:

$$\theta(0,95) = 1,1 \sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 \theta_U^2 + \left(\frac{U}{R^2}\right)^2 \theta_R^2} = 9,5 \cdot 10^{-3}, \text{ А}$$

СКВ S випадкової похибки результату вимірювань сили струму визначають по формулі:

$$S = \frac{\partial f}{\partial U} S(\bar{U}) = 3,4 \cdot 10^{-3}, \text{ А}$$

СКВ S_Σ сумарної похибки результату вимірювань сили струму обчислюють по формулі:

$$S_\Sigma = \sqrt{S^2 + S_0^2} = 6,0 \cdot 10^{-3}, \text{ А}$$

Довірчі межі похибки результату вимірювань сили струму $\Delta_{0,95}$ при $p=0,95$ і ефективному числі степенів свободи $f_{\text{эф}}=n-1=9$ обчислюють за формулою:

$$\Delta_{0,95} = \frac{t_{0,95}(9) \cdot S + \theta(0,95)}{S + S_0} \cdot S_{\Sigma} = 0,012, \text{ А}$$

Обчислення невизначеності вимірювання сили струму за допомогою вольтметра у зразкової котушки за тими ж даними.

За типом А обчислюють стандартну невизначеність, обумовлену джерелами невизначеності, що мають випадковий характер, за формулою:

$$H_A(U) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (U_i - \bar{U})^2}{n(n-1)}},$$

$$H_A(U) = 3,4 \cdot 10^{-2}, \text{ мВ}$$

Стандартну невизначеність сили струму, обумовлену джерелами невизначеності, що мають випадковий характер, H_A визначають за формулою:

$$H_A = \frac{\partial f}{\partial U} \cdot H_A(U) = 3,4 \cdot 10^{-3}, \text{ А}$$

За типом В обчислюють стандартні невизначеності, обумовлені джерелами невизначеності, що мають систематичний характер. Розподілення значень величин усередині меж вважають рівномірним.

Межі систематичного зсуву при вимірюваннях напруги, визначені при калібруванні вольтметра, дорівнюють $3 \cdot 10^{-4}U + 0,02$. Тоді відповідну стандартну невизначеність $H_{B,U}$ обчислюють за формулою:

$$H_{B,U} = \frac{3 \cdot 10^{-4}\bar{U} + 0,02}{\sqrt{3}} = 2,9 \cdot 10^{-2}, \text{ мВ}$$

Межі, всередині яких лежить значення опору зразкової котушки, визначені при її калібруванні і дорівнюють $7 \cdot 10^{-4}R$. Тоді при $R=R_0$ відповідну стандартну невизначеність $H_{B,R}$ обчислюють за формулою:

$$H_{B,R} = \frac{7 \cdot 10^{-4} \cdot R_0}{\sqrt{3}} = 4,0 \cdot 10^{-6}, \text{ Ом}$$

Межі змінення значення опору зразкової котушки, обумовленого зміною температури, дорівнюють $\alpha \cdot \Delta t \cdot R_0$. Відповідну стандартну невизначеність $H_{B,t}$ одержують відповідно до формули:

$$H_{B,t} = \frac{\alpha \cdot \Delta t \cdot R_0}{\sqrt{3}} = 1,7 \cdot 10^{-9}, \text{ Ом}$$

Надалі цією складовою невизначеності (через її малість у порівнянні з іншими складовими) можна знехтувати.

Сумарну стандартну невизначеність H_B , обчислену за типом В, визначають за формулою:

$$H_B = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial U}\right)^2 H_{B,U}^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial R}\right)^2 H_{B,R}^2} = 5,0 \cdot 10^{-3}, \text{ А}$$

Сумарну стандартну невизначеність H_C обчислюють за формулою:

$$H_C = \sqrt{H_A^2 + H_B^2} = 6,0 \cdot 10^{-3}, \text{ А}$$

Ефективне число степенів свободи v_{eff} розраховують за формулою:

$$v_{eff} = \frac{H_C^4}{\frac{\left(\frac{1}{R} H_A\right)^4}{n-1} + \frac{\left(\frac{1}{R} H_{BU}\right)^4}{\infty} + \frac{\left(\frac{U}{R^2} H_{BR}\right)^4}{\infty}} = 87$$

Коефіцієнт охопту k одержують за формулою:

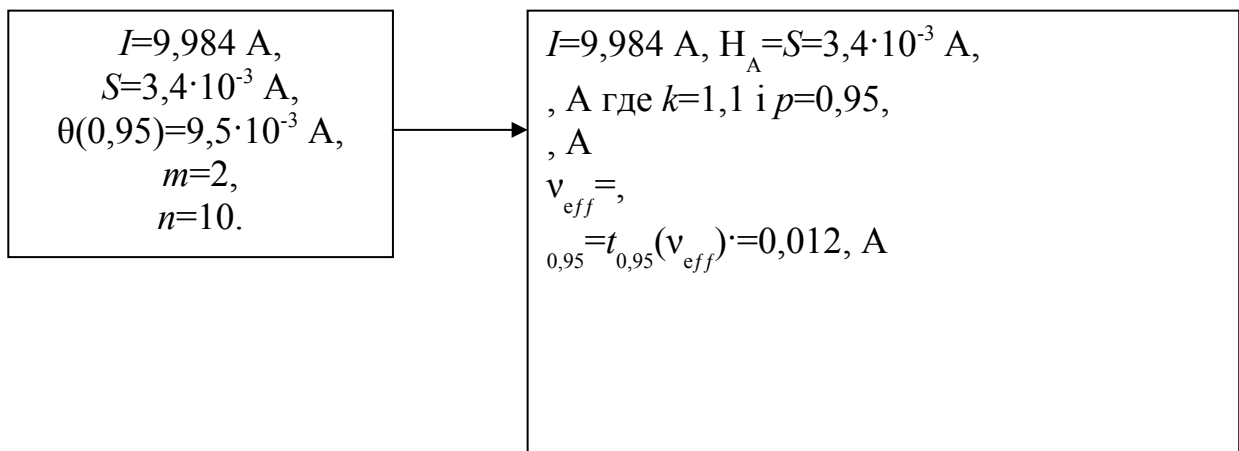
$$k = t_{0,95}(v_{eff}) = 1,99.$$

Розширену невизначеність $H_{0,95}$ визначають у такий спосіб:

$$H_{0,95} = k \cdot H_C = 0,012, \text{ А}$$

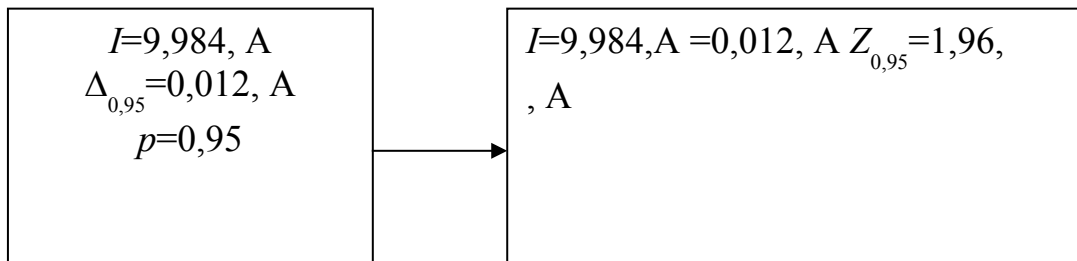
Використовуючи оцінки характеристик похибки, отримані в п.п.1 і 2, можна продемонструвати одержання оцінок невизначеностей у відповідності зі схемами 1 і 2

Схема 1



У даному прикладі невизначеності вимірювань, обчислені в п.2, збігаються з їхніми оцінками, отриманими за схемою 1.

Схема 2



У даному прикладі різниця невизначеностей вимірювань, обчислених у п. 2 за схемою 2, менше похибки округлення при обчисленнях.

Запитання для самоконтролю

1. Перелічіть складові процесу вимірювання і дайте їм стислу характеристику.
2. Дайте визначення похибок вимірювання.
3. Перелічіть складові похибки вимірювання?
4. Які є способи зменшення систематичної похибки?
5. Як врахувати випадкову похибку?
6. Яким чином класифікують похибки?
7. Дайте визначення невиключеної систематичної похибки і її оцінку.
8. Дайте визначення СКП і СКВ і вкажіть випадки їх виникнення.
9. Які є закони розподілення похибок?
10. Вказати основні характеристики законів розподілення.
11. Дайте визначення довірчої ймовірності.
12. Дайте визначення довірчого інтервалу.
13. Які правила запису результату вимірювань з урахуванням довірчої ймовірності.
14. Дайте оцінку похибок при прямих і непрямих вимірюваннях.
15. Що називається невизначеністю результатів вимірювань?
16. Перелічіть види невизначеностей і дайте їм стислу характеристику.

17. За якими типами обчислюється невизначеність? Яка між ними різниця?
18. Прокоментуйте процедуру оцінювання невизначеності.
19. Дайте порівняльну характеристику оцінювання точності результату вимірювань через похибку і через невизначеність.

Перелік літератури до розділу 2

1. Закон України „Про метрологію та метрологічну діяльність”.
2. МИ 1317-86 „ГСИ. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы и способы представления. Способы использования при испытании образцов продукции и контроль их параметров”
3. МИ 1552-86 „ГИ. Измерения прямые однократные. Оценивание погрешности результатов измерения”
4. ГОСТ 8.011-72. „Показатели точности измерений и форма представления результатов измерения”
5. МИ 2083-90 „ГСИ Измерения косвенные. Определение результатов измерения и оценивание их погрешности”.
6. РМГ 43-2001 ГСИ. Применение «Руководства по выражению неопределенности измерений»
7. Метрология, стандартизация и измерения в технике связи: учебное пособие Д.И. Визов, Б.П. Хромой, А.В. Кандинов, А. Л. Синявский и др.; под редакцией Б. П. Хромого – М. Радио и связь, 1986

РОЗДІЛ 3 МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В ГАЛУЗІ ЗВ'ЯЗКУ

3.1 ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ

Рішення найважливіших науково-технічних завдань, у тому числі, завдання забезпечення якості послуг в галузі зв'язку, у значній мірі, залежить від досягнення єдності і достовірності вимірювань в системах зв'язку. Під єдністю вимірювань мається на увазі такий стан вимірювань, який характеризується тим, що їхні результати виражаються в узаконених одиницях, розміри яких у встановлених межах дорівнюють розмірам одиниць, відтворених первинними еталонами, а похибки результатів вимірювань відомі і з заданою ймовірністю не виходять за встановлені межі.

Для рішення цього завдання створені комплекси правил, що регламентують порядок підготовки, виконання і обробки результатів вимірювань (правила законодавчої метрології), а також еталонна база і комплекс зразкових ЗВТ, що забезпечують передачу розміру одиниць ФВ від еталонів зразковому і робочому ЗВТ, проводиться контроль за виконанням правил законодавчої метрології (метрологічний нагляд). Для здійснення такого контролю і створена *метрологічна служба* (МС). Мережа організацій, окрема організація або окремий підрозділ, на які покладена відповідальність за забезпечення єдності і достовірності вимірювань у закріпленій сфері діяльності називається метрологічною службою. МС України складається з Державної метрологічної служби (ДМС) і МС центральних органів виконавчої влади, підприємств і організацій.

Діяльність ДМС спрямована на вирішення науково-технічних проблем метрології і виконання необхідних законодавчих та контрольних функцій, таких як:

– встановлення з урахуванням завдань соціально-економічного розвитку України пріоритетних напрямів розвитку метрології;

– розробка наукових, технічних, законодавчих та організаційних основ метрологічного забезпечення; організацію виконання фундаментальних досліджень нових фізичних ефектів і уточнення значень фундаментальних фізичних констант з метою вдосконалення еталонної бази; встановлення одиниць ФВ, що допускаються до застосування; організація робіт, що пов'язані з розробленням, зберіганням і підтриманням на сучасному рівні еталонної бази України; встановлення єдиного порядку передачі розмірів одиниць ФВ від державних еталонів ЗВТ; встановлення єдиних вимог щодо метрологічних характеристик ЗВТ і характеристик похибок вимірювань;

– державний метрологічний нагляд за розробкою, виробництвом, станом, застосуванням, повіркою, калібруванням, ремонтом, прокатом, продажем, імпортом і зберіганням ЗВТ, дотриманням метрологічних норм, правил, а також за діяльністю відомчих МС; застосування до підприємств і організацій правових і економічних санкцій за результатами державного метрологічного нагляду;

– стандартизація норм і правил метрологічного забезпечення; розробка та затвердження державних стандартів і інших нормативних документів із забезпечення єдності вимірювань; організація державної повірки ЗВТ; встановлення порядку планування і проведення сертифікації, державних випробувань і метрологічної атестації ЗВТ; затвердження типів ЗВТ; ведення Державного реєстру ЗВТ, допущених до застосування в Україні; організація розробки та атестації методик виконання вимірювань; керівництво Державними службами стандартних довідкових даних про фізичні константи, властивості речовин і матеріалів, стандартних зразків речовин і матеріалів, єдиного часу та еталонних частот; сприяння діяльності міністерств (відомств), підприємств і організацій, що спрямована на підвищення ефективності метрологічних робіт і забезпечення єдності та потрібної точності вимірювань; узгодження положень про МС міністерств (відомств); акредитація МС, вимірювальних,

випробувальних, аналітичних та інших лабораторій на право виконання метрологічних робіт; ліцензування на право виготовлення та імпорту (ввезення) засобів вимірювань;

– підготовка кадрів у галузі метрології і метрологічного забезпечення та підвищення їх кваліфікації; розробка концепції участі України в роботі міжнародних організацій з метрології, а також реалізації міждержавних угод у галузі метрології і метрологічного забезпечення; виконання робіт пов'язаних із взаємовизнанням результатів державних випробувань і затвердження типу, повірки, калібрування та метрологічної атестації ЗВТ.

Керування ДМС здійснює Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики (Держспоживстандарт України). Органам ДМС надане право контролювати дотримання міністерствами і відомствами правил законодавчої метрології, вилучати з обігу ЗВТ, що не відповідають встановленим вимогам і не затверджені Держспоживстандартом України, контролювати якість ЗВТ.

Задачі, що стоять перед ДМС, вирішуються за допомогою Державної системи забезпечення єдності вимірювань яка є нормативно-правовою основою МЗ щодо наукової та практичної діяльності відносно оцінки і забезпечення точності вимірювань, результати яких використовуються державними органами, підприємствами, організаціями і установами держави. Вона складається з комплексу нормативно-технічних документів (НТД), що встановлюють єдину номенклатуру, засоби відтворення і оцінки метрологічних характеристик ЗВТ, правила стандартизації і атестації виконання вимірювань, оформлення їх результатів, вимоги до проведення державних випробувань, повірки, ревізії і експертизи ЗВТ.

Основними НТД Державної системи забезпечення єдності вимірювань є *державні стандарти*. На основі цих базових стандартів розробляються НТД, що конкретизують загальні вимоги базових стандартів щодо окремих галузей народного господарства, видів вимірювань та методик виконання вимірювань.

Під керівництвом ДМС діють органи відомчих МС, що створюються міністерствами і відомствами для забезпечення метрологічного нагляду у своїй галузі народного господарства. Їхня задача полягає в забезпеченні єдності і достовірності вимірювань в галузях народного господарства шляхом повсюдного дотримання правил законодавчої метрології, планомірного впровадження методів і засобів вимірювань, що відповідають сучасним вимогам виробництва і забезпечують випуск продукції високої якості, і постійний контроль за станом та правильністю застосування ЗВТ.

Галузь зв'язку є однією з найважливіших галузей, від якої залежить своєчасне вирішення економічних і політичних проблем держави, управлінська діяльність уряду, задоволення соціальних потреб суспільства в інформаційному плані, обороноздатність країни і таке інше. Якість послуг зв'язку напряму залежить від стану систем зв'язку, а їх стан, вочевидь, визначається достовірністю вимірювальної інформації, що отримується під час їх будівництва, настроювання та експлуатації. Таким чином, МЗ галузі є вирішальним в наданні якісних послуг зв'язку, в їх конкурентоспроможності на зовнішньому ринку.

3.2 МЕТРОЛОГІЧНА СЛУЖБА, ЇЇ СТРУКТУРА І ДІЯЛЬНІСТЬ

МС України складається із Державної і відомчих метрологічних служб.

До складу ДМС, яку очолює Держспоживстандарт України входять: відповідні підрозділи центрального апарату Держспоживстандарту України; головна організація із забезпечення єдності вимірювань в Україні – Державне науково-виробниче об'єднання “Метрологія” (ДНВО «Метрологія»); головні організації з видів вимірювань і напрямів діяльності; державні служби єдиного часу і еталонних частот, стандартних зразків речовин і матеріалів, стандартних довідкових даних про фізичні константи, властивості речовин і матеріалів;

територіальні органи ДМС.

Головні організації та їх спеціалізацію за видами вимірювань і напрямками діяльності визначає Держспоживстандарт України.

До відомчих МС відносяться: підрозділи міністерств (відомств), на які покладені функції МС; МС об'єднань підприємств; МС, інші підрозділи, посадові особи в підприємствах і організаціях, незалежно від форм власності, на які в установленому порядку покладені роботи з метрологічного забезпечення.

З метою підвищення ефективності функціонування МС підприємств та організацій підрозділи метрологічної служби можуть бути підпорядковані посадовій особі, яка керує технічною політикою підприємств (організацій). Роботи з метрологічного забезпечення на підприємствах і організаціях відносяться до основних видів робіт.

Для забезпечення організаційно-методичного керівництва та надання технічної допомоги на підприємства і організації, які мають в МС висококваліфікований персонал і сучасне технічне оснащення, покладають функції головних і базових організацій метрологічних служб відповідних галузей. Головні і базові організації призначаються наказами міністерств (відомств).

Права та обов'язки МС міністерств (відомств), підприємств та установ, головних і базових організацій МС визначаються положеннями, затвердженими їх керівниками за узгодженням з відповідними органами ДМС.

Технічною основою МС є метрологічне забезпечення. *Метрологічне забезпечення* (МЗ) – це встановлення та застосування метрологічних норм і правил, а також розроблення, виготовлення та застосування технічних засобів, необхідних для досягнення єдності і потрібної точності вимірювань.

Головним завданням МЗ є раціональна організація вимірювального процесу, забезпечення вірогідності його результатів, що досягається комплексом засобів і організаційно-технічних заходів на державному,

галузевому рівнях та на рівні підприємств, які дозволяють підтримувати ЗВТ в постійній готовності до проведення вимірювань із заданою точністю.

МЗ складається з наукової, законодавчої, нормативної, технічної та організаційної основ.

Науковою основою МЗ є метрологія – наука про вимірювання, методи та засоби забезпечення їх єдності та способи досягнення потрібної точності.

Законодавчою основою МЗ є Закони України, Декрети та постанови Кабінету Міністрів України (КМУ), які спрямовані на забезпечення єдності вимірювань. В Україні досягненню єдності вимірювань приділяється велика увага. Цьому питанню присвячені, наприклад, Закони України «Про метрологію та метрологічну діяльність» та «Про внесення змін до Кодексу України про адміністративні правопорушення щодо відповідальності за порушення у сфері метрологічної діяльності», Постанови КМУ «Про організацію роботи, спрямовану на створення державних систем стандартизації, метрології та сертифікації», «Про державний нагляд за додержанням стандартів, норм і правил та відповідність за їх порушення», «Про затвердження Положення про особливості метрологічної діяльності у сфері наукових досліджень».

Нормативною основою МЗ є Державні стандарти України з питань метрології, відповідні НД Держспоживстандарту України, методичні вказівки та рекомендації в цій сфері. На сьогодні існує велика кількість різноманітних документів, що складають нормативну основу МЗ. До переліку документів, що складають нормативну МЗ входять відповідні закони України, постанови КМУ та НД і правові акти, основні з яких перелічені в додатку Н.

Технічною основою МЗ є системи:

- державних еталонів одиниць ФВ, що забезпечує їх відтворення з найвищою точністю;
- робочих еталонів, за допомогою яких здійснюється передавання розміру одиниць ФВ від еталонів ЗВТ;

- державних випробувань ЗВТ;
- державної повірки і калібровки ЗВТ;
- стандартних зразків складу та властивостей речовин та матеріалів;
- ЗВТ, які використовуються під час розробки, випробувань та експлуатації продукції, при наукових дослідженнях та інших видах діяльності.

Організаційною основою МЗ є метрологічна служба України, вона, як вже зазначувалось, складається з ДМС і МС центральних органів виконавчої влади, підприємств і організацій.

Основною метою метрологічного забезпечення є:

- підвищення якості продукції та ефективності виробництва;
- забезпечення вірогідного обліку та підвищення ефективності використання матеріальних цінностей та енергетичних ресурсів;
- підвищення ефективності заходів щодо профілактики, діагностування та лікування захворювань; нормування та контроль умов праці та побуту людей; охорона навколишнього природного середовища; оцінка та дбайливе використання природних ресурсів;
- підвищення ефективності науково-дослідних робіт, експериментів та випробувань.

Ці цілі реалізуються шляхом впровадження державної політики у сфері стандартизації, метрології та сертифікації, яку здійснює Держспоживстандарт України. Основною метою цієї політики є підтримка вітчизняного товаровиробника, підвищення конкурентоспроможності української продукції, сприяння її виходу на світовий ринок, захист прав громадян України на споживання безпечної для життя, здоров'я та довкілля продукції.

Реалізація цілей МЗ здійснюється шляхом рішення низки задач на державному та галузевому рівнях, а також на рівні підприємств і організацій.

До основних задач МЗ, які вирішуються на державному рівні, слід віднести:

– встановлення та застосування одиниць вимірювань, їх відтворення та зберігання шляхом формування системи державних еталонів одиниць ФВ;

– розробка методів та засобів передавання розміру одиниць ФВ від еталонів засобам вимірювальної техніки;

– розробка і удосконалення науково-методичних, правових, нормативних, економічних та організаційних основ і правил, які необхідні для досягнення єдності та потрібної точності вимірювань;

– здійснення державного метрологічного контролю, до якого належать: державні випробування ЗВТ і затвердження їх типів; державна метрологічна атестація ЗВТ; повірка ЗВТ; акредитація на право проведення державних випробувань, повірки і калібрування ЗВТ, проведення вимірювань та атестації методик виконання вимірювань;

– здійснення державного метрологічного нагляду за забезпеченням єдності вимірювань, який полягає в перевірці додержання вимог законодавчої метрології та нормативних документів з метрології, стану застосування ЗВТ та додержання умов виконання метрологічних робіт;

– участь у звіренні державних еталонів з національними еталонами інших країн, розробці міжнародних норм і правил.

До основних завдань МЗ, що здійснюються на галузевому рівні, а також на рівні підприємств і організацій, слід віднести здійснення у сферах своєї діяльності метрологічного контролю, до якого належать: метрологічна атестація та калібрування ЗВТ; акредитація калібрувальних і вимірювальних лабораторій; метрологічна експертиза документації та звітів про науково-дослідні роботи та атестація методик виконання вимірювань; а також метрологічного нагляду за забезпеченням єдності вимірювань.

Більш докладно про склад завдань МЗ, організацію та методи їх вирішення на галузевому рівні, а також рівні підприємств і організацій буде розглянуто в наступних розділах, а також в додатку О.

3.3 МІСЦЕ МЕТРОЛОГІЧНОЇ СЛУЖБИ ГАЛУЗІ ЗВ'ЯЗКУ В ДМС

Завдання підвищення ефективності виробництва і якості продукції та послуг завжди стояло перед усіма галузями господарства. Рішення цього завдання в будь-якій галузі потребує широкого використання та безперервного удосконалення вимірювальної техніки, яка є основою сучасних методів контролю технологічного процесу та визначення якості продукції. Контроль нормованої якості продукції та технічної ефективності виробництва можливо виконати лише за умов високої вірогідності результатів вимірювань, які здійснюються за допомогою ЗВТ.

У галузі зв'язку поліпшення якості передачі інформації та підвищення ефективності використання засобів та споруд зв'язку забезпечуються за рахунок удосконалення технічної експлуатації та управління, використання досягнень науково-технічного прогресу. При цьому використовується велика кількість ЗВТ для вимірювання різноманітних ФВ. Для управління складними, розподіленими у просторі об'єктами, якими є об'єкти зв'язку, та формування регулюючого впливу результати вимірювань повинні бути зрівнюваними. Умовою порівняння множини окремих вимірювань є забезпечення необхідної точності вимірювань, а також їх єдність – стан вимірювань, за якого їх результати виражаються в узаконених одиницях і похибки вимірювань відомі із заданою ймовірністю.

Ці вимоги до вимірювань можуть бути виконані тільки за допомогою ефективно та надійно діючої системи забезпечення єдності та необхідної точності вимірювань – системи МЗ.

Метрологічна служба галузі є складовою частиною МС країни. Її діяльність спрямована на прискорення науково-технічного прогресу, підвищення ефективності виробництва і поліпшення якості технічних засобів та послуг зв'язку. До складу ДМС входять МС галузі зв'язку, а також МС

операторів зв'язку.

Головними задачами, які стоять перед МС галузі, є:

– визначення основних напрямків діяльності, координація і здійснення робіт з МЗ, розробки, виробництва, випробувань і експлуатації систем, засобів та послуг зв'язку або інших сфер діяльності;

– розробка і впровадження сучасних методів вимірювань і ЗВТ, автоматизованого контрольно-вимірювального обладнання, вимірювально-інформаційних систем і робочих еталонів;

– участь у розробці і впровадженні нормативних документів з метрології;

– проведення метрологічної атестації методик виконання вимірювань, які здійснюються в галузі зв'язку;

– проведення метрологічної експертизи технічних завдань, проектної, конструкторської, технологічної документації, проектів стандартів та інших нормативних документів;

– забезпечення повірки, калібрування і ремонту ЗВТ;

– здійснення метрологічного контролю і нагляду за станом та застосуванням ЗВТ, за дотриманням метрологічних правил і норм, за використанням атестованих методик виконання вимірювань;

– контроль за своєчасним поданням на державні приймальні випробування або державну метрологічну атестацію ЗВТ, що використовуються у сферах, на які поширюється державний метрологічний нагляд;

– взаємодія з метрологічними центрами і територіальними органами Держспоживстандарту, підприємствами і організаціями інших галузей з питань МЗ;

– планування та участь у підготовці і підвищенні кваліфікації кадрів МС;

– участь у роботах з міжнародного співробітництва в сфері МЗ техніки та послуг зв'язку.

Розподіл цих задач між окремими ланками МС галузі, їх функції, права та

обов'язки визначаються положенням про МС галузі зв'язку, яке погоджується з відповідними органами Держспоживстандарту.

Організація МС галузі, а також ланок, що її складають, здійснюється на підставі «Типового положення про метрологічні служби центральних органів виконавчої влади, підприємств (їх об'єднань), установ і організацій», розробленого та затвердженого Держспоживстандартом.

У відповідності до цих документів МС галузі може складатися з таких основних ланок, як управління стандартизації, сертифікації та нормативів (УССН); головний метролог; головні і базові організації МС (ГОМС і БОМС); МС операторів зв'язку.

Організація діяльності МС, як правило, покладається на УССН, безпосереднє керівництво – на головного метролога.

В Україні функції головної організації МС галузі покладено на Одеський науково-дослідний інститут зв'язку (ОНДІЗ). Базовими організаціями МС призначено Український науково-дослідний інститут зв'язку (УНДІЗ) – за напрямком документальний та поштовий зв'язок, Український науково-дослідний інститут радіо і телебачення (УНДІРТ) – за напрямком радіозв'язок, радіомовлення та телебачення; Науково-інженерний центр лінійно-кабельних споруд (НІЦ ЛКС) – за напрямком волоконно-оптичні лінії зв'язку.

Особливості зв'язку, як галузі, що експлуатує засоби зв'язку та організує технологічний процес з передавання різних видів інформації, визначають деякі особливості організаційної структури її МС в частині складу елементів, а також розподілу функцій поміж ними.

Особливості організації і розміщення підприємств зв'язку на території країни, велика різноманітність на мережі зв'язку різних типів засобів зв'язку, які відносяться до різних підгалузей та відрізняються щодо функціонального призначення, призводить до того, що на кожному окремому пункті зв'язку зосереджується велика кількість типів ЗВТ при незначній кількості ЗВТ одного типу. В Україні ці обставини обумовили створення на мережі зв'язку

додаткової ланки організаційної структури МС – регіональних лабораторій з повірки, калібрування та ремонту ЗВТ (РЛПР).

РЛПР створюються з метою підвищення економічної ефективності системи МЗ галузі. Створення РЛПР дозволяє скоротити загальну потребу у високоточних робочих еталонах та допоміжному обладнанні, які дорого коштують, за рахунок поліпшення їх використання, підвищити продуктивність праці і, як наслідок, зменшити витрати підприємств зв'язку на МЗ ЗВТ.

Структура та штат РЛПР встановлюється керівництвом підприємства зв'язку, у складі якої створюється РЛПР, з урахуванням обсягу робіт, що плануються.

Структура і штати інших підрозділів МС галузі – операторів зв'язку, установ і організацій – визначаються відповідними керівниками з урахуванням вимог законодавчої метрології, розміру підприємства, його місця в ієрархічній структурі МС галузі, специфіки виробництва, а також обсягу робіт з МЗ, який планується виконувати власними силами.

Однією з особливостей галузі зв'язку є також об'єднання усіх її ланок в єдину мережу країни та незавершеність виробничого процесу з передавання інформації в межах окремого підприємства. Такий взаємозв'язок просторово розподілених підприємств обумовлює необхідність прийняття заходів з координації роботи мережі зв'язку, в цілому, висуває вимоги до її організації як до єдиного виробничого комплексу.

Особливі вимоги до єдності технічної політики на всіх підприємствах зв'язку, які виходять з цих особливостей галузі, призводять до того, що частина функцій, які у відповідності до типових положень повинні виконуватися МС підприємств, у галузі зв'язку покладені на головну або базові організації МС. До таких функцій, наприклад, відносяться: створення сучасних методів вимірювань та ЗВТ; розробка та атестація методик виконання вимірювань; розробка та впровадження документів, які регламентують питання МЗ розробки, виробництва, випробувань та експлуатації продукції.

Основною ланкою МС галузі є МС оператора зв'язку, яка створюється для науково-технічного та організаційно-методичного керівництва роботами з МЗ в його підрозділах, а також для безпосереднього виконання робіт з МЗ техніки та послуг зв'язку.

МС оператора зв'язку створюється для виконання або організації таких основних робіт, як організація та проведення обліку ЗВТ, що використовуються на підприємстві, складання переліку тих засобів, які підлягають повірці і калібруванню, розробка графіків повірки і калібрування, складання переліку індикаторів та графіка перевірки їх працездатності; проведення калібрування та ремонту ЗВТ, або підготовка договорів на виконання цих робіт в інших підприємствах; своєчасне представлення ЗВТ на повірку; проведення робіт з підготовки до акредитації вимірювальних та калібрувальних лабораторій; вивчення потреби у ЗВТ, технічних засобах повірки і калібрування та підготовка пропозицій щодо їх придбання або здійснення прокату; аналіз та облік даних щодо експлуатаційних характеристик ЗВТ, здійснення оперативного обліку їх технічного стану; впровадження стандартів та інших нормативних документів з питань МЗ техніки та послуг зв'язку; розробка та узгодження з головною або базовою організацією нормативних документів підприємства з питань МЗ; здійснення на підприємстві метрологічного нагляду за додержанням метрологічних правил і норм; проведення спільно з іншими структурними підрозділами аналізу причин порушення норм на параметри каналів, трактів і апаратури зв'язку, якості послуг, що надаються споживачам, та вірогідності розрахунків з ними, непродуктивних витрат електроенергії, що пов'язані зі станом ЗВТ та виконанням контрольних-вимірювальних операцій; організація робіт з підвищення кваліфікації осіб, що зв'язані із виконанням робіт у сфері МЗ; здійснення взаємодії з органами Держспоживстандарту та МС з питань забезпечення єдності вимірювань, у тому числі, сприяння особам, які здійснюють державний або галузевий метрологічний нагляд; виконання робіт, спрямованих на усунення недоліків у забезпеченні єдності вимірювань, які виявлені органами Держспоживстандарту або МС галузі під час метрологічного

нагляду.

Склад та обсяг робіт з МЗ конкретного оператора зв'язку залежить від його розміру, місця в ієрархічній структурі МС галузі, а також специфіки виробництва.

Виконання робіт із забезпечення єдності вимірювань, які покладено на МС оператора зв'язку, здійснюється у тісній взаємодії з органами ДМС.

3.4 ДЕРЖАВНИЙ МЕТРОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ І НАГЛЯД

Одним з найбільш важливих напрямів діяльності ДМС країни є метрологічний контроль і нагляд за ЗВТ. Система метрологічного контролю і нагляду містить комплекс правил, положень та вимог технічного, економічного та правового характеру, які визначають організацію та порядок проведення зазначених робіт. Метрологічний контроль і нагляд здійснюється з метою забезпечення єдності вимірювань у країні, систематичного удосконалення ЗВТ і підтримання їх у постійній готовності до вимірювань.

Державний метрологічний контроль і нагляд (ДМКН) здійснюється з метою забезпечення виконання та перевірки дотримання положень Закону, інших законодавчих актів і нормативних документів з метрології. Державний метрологічний контроль здійснює ДМС у встановленому Держспоживстандартом порядку. Зокрема, ЗВТ є об'єктом ДМКН на підприємствах зв'язку.

В функції ДМКН входять: державні випробування ЗВТ та затвердження їх типів, державна метрологічна атестація ЗВТ, повірка ЗВТ, акредитація на право проведення державних випробувань, повірки і калібрування ЗВТ, проведення вимірювань та атестації методики виконання вимірювань (МВВ), нагляд за забезпеченням єдності вимірювань, нагляд за випуском, станом і застосуванням ЗВТ, станом одиниць ФВ, додержанням метрологічних правил і норм.

ДМКН підлягають такі сфери діяльності, як торгово-комерційні операції і розрахунки між покупцем (споживачем) та продавцем (постачальником, виробником, виконавцем), у т.ч., у сферах послуг електро- та поштового зв'язку, побутових і комунальних послуг; податкових, банківських і митних операцій; робіт щодо охорони здоров'я, захисту життя та здоров'я громадян; контролю якості і безпеки продуктів харчування; стану навколишнього природного середовища; безпеки умов праці тощо.

ДМКН за забезпеченням єдності вимірювань поширюється на центральні та місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, підприємства, організації, громадян-суб'єктів підприємництва.

Акредитація МС і лабораторій на право проведення державних випробувань, повірки і калібрування ЗВТ, вимірювань, атестації МВВ здійснюється Держспоживстандартом. За позитивними результатами акредитації видається за встановленим порядком атестат акредитації.

ДМК за дотриманням положень Закону, інших законодавчих актів і нормативних документів (НД) з метрології поширюється на міністерства, відомства, підприємства, організації, на громадян-суб'єктів підприємництва. У міністерствах, відомствах та в апараті об'єднань підприємств перевіряють дотримання положень Закону, інших законодавчих актів і НД з метрології.

На підприємствах, в організаціях та у громадян-суб'єктів підприємництва перевіряється стан і застосування ЗВТ; застосування атестованих МВВ; правильність виконання вимірювань; дотримання умов і правил здійснення діяльності щодо державних випробувань, повірки, калібрування, ввезення, виробництва, ремонту, продажу та прокату ЗВТ; проведення вимірювань та атестації МВВ.

Згідно чинного законодавства встановлена адміністративна відповідальність за порушення у галузі метрології, зокрема за порушення умов і правил проведення повірки і калібрування ЗВТ і виконання вимірювань; правил виробництва, ремонту, продажу та прокату ЗВТ, правил застосування ЗВТ.

Метрологічні організації Держспоживстандарту можуть за договорами з підприємствами, організаціями та громадянами-суб'єктами підприємництва проводити повірку, калібрування та ремонт ЗВТ, метрологічну експертизу документації, акредитацію повірочних, калібровочних і вимірювальних лабораторій, атестацію МВВ та надавати інші метрологічні послуги, відповідно до чинного законодавства

Метрологічний контроль і нагляд здійснюються також МС міністерств, відомств, підприємств і організацій за такими видами як: повірка, метрологічна атестація і калібрування ЗВТ; акредитація повірочних калібрувальних і вимірювальних лабораторій; метрологічна експертиза документів, звітів про науково-дослідні роботи, атестація МВВ.

ЗВТ, на які не поширюється ДМКН, що випускаються з виробництва, ремонту та у продаж і видаються на прокат, підлягають повірці, а ті, що знаходяться, в експлуатації – повірці або калібруванню. Повірочні та калібрувальні лабораторії, які виконують відповідно повірку чи калібрування ЗВТ для інших підприємств, організацій та для громадян-суб'єктів підприємництва, повинні бути акредитовані за встановленим порядком.

ЗВТ можуть застосовуватися, якщо вони відповідають умовам експлуатації, а також вимогам точності, встановленим для цих засобів. Порядок встановлення приналежності технічних засобів до ЗВТ визначає Держспоживстандарт. Дозволяється експлуатація, випуск з виробництва, ремонту та у продаж і видача на прокат тільки ЗВТ, що прийшли відповідну повірку, метрологічну атестацію чи калібрування.

3.5 НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЄДНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ

Наявність складної Єдиної національної системи зв'язку України (ЄНСЗУ), а також інтеграція ЄНСЗУ у всесвітню мережу зв'язку обумовлює

особливості стандартизації галузі зв'язку і є чинником, що потребує гармонічної адаптації стандартів, які використовуються в галузі, до міждержавних, міжнародних, регіональних і національних систем стандартизації.

Вирішення проблем технічного регулювання в галузі зв'язку потребує розвинутого технічного законодавства і системного підходу до питань формування і реалізації національної системи стандартизації, метрології і сертифікації, спрямованих на забезпечення єдиної технічної політики; захист інтересів споживачів і держави в питаннях безпеки продукції (процесів, робіт, послуг); економії усіх видів ресурсів; відповідності рівня якості і надійності продукції (процесів, робіт, послуг) світовому рівню; відповідності вимог НД законодавчим актам; гармонізації національних НД зі світовими аналогами.

Вирішенням зазначених проблем займається галузева система стандартизації, сертифікації і метрології, що є основним механізмом регулювання відношень між виготовлювачами і споживачами продукції засобів зв'язку, і основним з напрямків діяльності якої є створення фонду НД, гармонізованих з міжнародними, міждержавними, регіональними і національними системами стандартизації.

Нормативно-технічна база з МЗ у галузі зв'язку є однією з головних ланок стандартизації галузі тому, що становить собою нормативно-технічну основу процесів виробництва продукції, сертифікації, методів і засобів вимірювань і багатьох інших аспектів метрологічної діяльності, спрямованих на вирішення основної задачі – підвищення конкурентоспроможності продукції на світовому ринку.

У 1993 році Україна стала членом Міжнародної організації зі стандартизації (ISO) і членом міжнародної електротехнічної комісії (IEC), що поставило високі вимоги щодо розвитку національної системи стандартизації, метрології і сертифікації. Почалися роботи зі створення системи стандартизації в галузі зв'язку за відповідними напрямками зв'язку. В результаті цієї роботи були розроблені документи, що поповнили галузевий фонд НД. На даний час у

фонді галузі налічується: державних стандартів України, ДСТУ-245 (37 у галузі зв'язку); галузевих стандартів України, ГСТУ-11; керівних нормативних документів (КНД) – понад 100; рекомендацій (Р) – 14. Деякі з цих НД приведені в додатку Н.

Однією з основних задач реалізації МЗ в рамках НСЗУ є перегляд, аналіз і удосконалення існуючого фонду НД галузі, що складається, в основному, з НД, сформованих колишнім Міністерством зв'язку СРСР, і завдяки якому сьогодні ми маємо можливість використовувати єдину технічну мову, уніфіковані ряди, основні технічні характеристики продукції засобів зв'язку, системи класифікаторів, довідкові дані про властивості матеріалів і речовин і т. ін.

У 1992 р. в Москві 12 колишніми республіками СРСР була підписана угода «О проведеніи согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации». Для визначення основних напрямків діяльності на міжурядовому рівні і узгодження питань фінансування робіт була створена Міждержавна Рада зі стандартизації, метрології і сертифікації (МДР). Відповідно до Угоди країни-учасниці договору визнали стандарти, які діяли на той час з індексом ГОСТ колишнього СРСР, як міждержавні стандарти. Індекс ГОСТ зберігається також за міждержавними стандартами, що вводяться вперше.

Відповідно до «Порядку застосування національних галузевих стандартів і технічних умов», прийнятого Міждержавною радою із стандартизації, метрології і сертифікації 18 лютого 1993 р. в Мінську, НД, прийняті після 1 січня 1992 р., функціонують за такими правилами:

– національні стандарти однієї держави можуть застосовуватися іншою державою на підставі договорів (угод) про співробітництво або на підставі передачі права на їхній переклад і видання шляхом ліцензування;

– галузеві стандарти однієї держави можуть використовуватися в іншій державі відповідно до договору між організаціями, що затвердили стандарт і зацікавлені в застосуванні стандарту організаціями іншої держави;

– технічні умови підприємств однієї держави можуть використовуватися підприємствами іншої держави на підставі договорів між підприємствами цих держав;

– галузеві стандарти, каталоги уніфікованих вузлів і деталей, технічні умови, затверджені міністерствами (відомствами) колишнього СРСР використовуються організаціями і підприємствами держав-учасників Угоди до завершення терміну їхньої дії або до переоформлення їх у національні стандарти, якщо вимоги цих стандартів не суперечать національному законодавству.

На території України порядок використання міждержавних стандартів такий:

– діють усі міждержавні нормативні документи, затверджені до 1992 року включно, крім стандартів, скасованих наказом Держспоживстандарту України;

– міждержавні нормативні документи, розроблені після 1992 року державами-учасницями угоди «О проведеніи согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации», до яких приєдналася Україна, вводяться в дію наказами Держспоживстандарту України;

– інформація про введення в дію і скасування міждержавних НД, а також введення змін до них, публікуються в інформаційному покажчику «Стандарти» Держспоживстандарту України і в щомісячному інформаційному покажчику «Государственные стандарты» Комітету Російської Федерації із стандартизації, метрології і сертифікації в розділі «Межгосударственный Совет по стандартизации, метрологии и сертификации». Тексти цих змін і поправок є офіційною інформацією для користувачів НД України за умови, що самі НД і зміни до них діють в Україні.

Усі НД за категоріями діляться на 4 рівні. До першого рівня відносяться Державні стандарти України (ДСТУ), які є національними стандартами, прийнятими національним органом із стандартизації; Міждержавні стандарти (ГОСТ), які прийнято країнами, що приєдналися до угоди «О проведеніи

согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации»; Республіканські стандарти (РСТ) колишньої УРСР, що застосовують як ДСТУ до часу їх скасування або заміни; Міжнародні стандарти (ISO, IEC), що прийняті міжнародною організацією зі стандартизації.

НД другого рівня є галузеві стандарти України (ГСТУ), які розробляються в разі відсутності відповідного ДСТУ або в разі доповнення його спеціальними вимогами; галузеві стандарти колишнього Мінзв'язку СРСР (ОСТ), що застосовуються як ГОСТ до їх заміни або скасування.

До третього рівня відносяться стандарти науково-технічних та інженерних товариств та спілок України (СТТУ). Вони розробляються при необхідності розповсюдження та впровадження результатів досліджень, одержаних у певних галузях знань чи сферах професійних інтересів. Сюди також відносяться технічні умови України та технічні умови підприємств (ТУ У, ТУ), що регулюють стосунки між виробником (постачальником) і споживачем (замовником) продукції (послуг) за умови відсутності ДСТУ і ГСТУ (або за умови їх конкретизації). До цієї ж категорії відносяться стандарти підприємства (СТП).

І врешті, НД четвертого рівня – це такі документи: керівні нормативні документи (КНД), які встановлюють порядок, правила та методи вирішення завдань щодо організації та координації робіт із стандартизації, які затверджено відповідним органом. У колишньому СРСР це були РД; рекомендації (Р), які розробляють у випадках, коли недоцільно встановлювати вимоги, як обов'язкові.

3.6 ВИПРОБУВАННЯ, КАЛІБРОВКА ТА ПОВІРКА ЗВТ

Випробування. У сферах поширення ДМК ЗВТ піддаються обов'язковим випробуванням з наступним затвердженням їхнього типу. Порядок проведення випробувань і затвердження типу ЗВТ включає: випробування

ЗВТ з метою затвердження їхнього типу,(затвердження типу ЗВТ – правовий акт, що полягає у визнанні типу ЗВТ придатним у країні для серійного випуску); ухвалення рішення про затвердження типу, його державну реєстрацію і видачу відповідного сертифікату; випробування ЗВТ на відповідність затверженому типу, (відповідність затверженому типу ЗВТ – правовий акт , що полягає у визнанні відповідності ЗВТ, що серійно випускають, раніше затверженому типу); визнання затверженого типу або результатів випробувань ЗВТ, проведених компетентними органами закордонних країн; інформаційне обслуговування споживачів вимірювальної техніки.

Зазначені випробування проводяться спеціалізованими організаціями, акредитованими як державні центри випробувань ЗВТ. Випробування зразків ЗВТ проводяться у встановленому Держспоживстандартом порядку. Випробування ЗВТ з метою затвердження їхнього типу проводять за затверженою програмою, що повинна містити наступні розділи: розгляд технічної документації; експериментальне дослідження ЗВТ; оформлення результатів випробувань.

Детальні вимоги до програм викладені в рекомендаціях міжнародних метрологічних органів. В ході випробувань повинні бути перевірені відповідність документації і характеристик ЗВТ вимогам завдання на його розробку, технічним умовам і НД, які поширюються на них, включаючи методики повірки. Рішення про затвердження типу ЗВТ приймається Держспоживстандартом за результатами випробувань і засвідчується сертифікатом, термін дії якого встановлюється при видачі. Затверджений тип ЗВТ вноситься до Державного реєстру ЗВТ, що веде Держспоживстандарт. Інформація про затвердження типу ЗВТ і рішення про його скасування публікується в офіційних виданнях Держспоживстандарту. На ЗВТ затверженого типу і на експлуатаційні документи, що супроводжують кожен екземпляр, наноситься знак затвердження типу встановленої форми.

Відповідність ЗВТ затвердженому типу контролюється органами ДМС по місцю розташування виготовлювачів або користувачів. Контроль здійснюється шляхом випробувань відібраних зразків ЗВТ, проведених за затвердженою програмою.

Випробування на відповідність ЗВТ затвердженому типу проводять при наявності інформації від споживачів про погіршення якості тих ЗВТ, що випускаються або імпортуються; при внесенні в їхню конструкцію або технологію змін, що впливають на їх нормовані МХ; при закінченні терміну дії сертифіката про затвердження типу. За результатами випробувань складають акт випробувань.

Повірка ЗВТ – це встановлення органом ДМС (іншими, уповноваженими на те організаціями) придатності ЗВТ до застосування на підставі експериментально визначених МХ і підтвердження їхньої відповідності встановленим обов'язковим вимогам

За чинним законодавством ЗВТ, що підлягають ДМК і нагляду, повинні піддаватися повірці при випуску з виробництва або після ремонту, при ввозі по імпорту і у процесі експлуатації. Переліки груп ЗВТ, що підлягають повірці, затверджуються Держспоживстандартом. Повірка проводиться відповідно до НД, затверджуваних за результатами випробувань.

Результатом повірки є підтвердження придатності ЗВТ до застосування. У цьому випадку на нього і (або) технічну документацію наноситься відбиток повірительного клейма і (або) видається «Свідчення про повірку». Повірительне клеймо – знак встановленої форми, що наноситься на ЗВТ, визнані в результаті їхньої перевірки придатними до застосування. Якщо ЗВТ визнані непридатними до використання, то в цьому випадку відбиток повірительного клейма і (або) «Свідчення про повірку» анулюються і виписується «Свідчення про непридатність». Форма клейма і свідчення про повірку, порядок нанесення повірительного клейма встановлюються Держспоживстандартом.

ЗВТ піддаються первинній, періодичній, позачерговій, інспекційній і експертній повіркам.

Первинна повірка проводиться при випуску ЗВТ з виробництва або після ремонту, а також при ввозі ЗВТ через кордон партіями. Такій повірці піддається, як правило, кожен екземпляр ЗВТ.

Періодична повірка виконується через встановлені інтервали часу (міжповірочні інтервали). Їй піддаються ЗВТ, що перебувають в експлуатації або на зберіганні. Конкретні переліки ЗВТ, що підлягають повірці, встановлюють їхні власники – юридичні і фізичні особи. Органи ДМС у процесі нагляду за дотриманням метрологічних норм і правил перевіряють правильність складання цих переліків. Періодичну повірку повинен проходити кожен екземпляр ЗВТ. Виключення можуть становити ЗВТ, що перебувають на тривалому зберіганні. Результати такої повірки дійсні протягом міжповірочного інтервалу. Перший інтервал встановлюється при затвердженні типу ЗВТ, наступні визначаються на основі різних критеріїв.

Позачергова повірка ЗВТ проводиться до настання строку його періодичної повірки у випадках: пошкодження знаку повірительного клейма, а також при втраті свідчення про повірку; введення в експлуатацію ЗВТ після тривалого зберігання (більше одного міжповірочного інтервалу); проведення повторного настроювання, а також відомо або є припущення про ударну дію на ЗВТ або про незадовільну його роботу; відправлення споживачеві ЗВТ, не реалізованих після закінчення строку, що дорівнює половині міжповірочного інтервалу; застосування ЗВТ у якості комплектуючих після закінчення строку, що дорівнює половині міжповірочного інтервалу.

Інспекційна повірка проводиться органами МС при здійсненні державного нагляду або відомчого контролю за станом і застосуванням ЗВТ. Її допускається проводити не в повному обсязі, передбаченому методикою перевірки. Результати інспекційної повірки відображаються в акті повірки.

Експертна перевірка проводиться при виникненні спірних питань щодо МХ, справності ЗВТ і придатності їх до використання. Її проводять органи ДМС на письмову вимогу зацікавлених осіб.

Порядок подання ЗВТ на перевірку визначається Держспоживстандартом. Перевірка проводиться відповідно до встановлених методик і містить у собі наступне:

- встановлення періодичності робіт (визначення міжповірочних інтервалів) відповідно до ISO 10012;
- розробку і документування методик проведення робіт відповідно до інструкції РД 50-660-88;
- ведення відповідних протоколів, що відображають результати проведених робіт;
- організацію зберігання і використання документації по повірці ЗВТ.

Основною МХ, що визначається при повірці, є похибка. Вона знаходиться на підставі порівняння показань ЗВТ, що повіряється, і більш точного робочого еталону.

Міри можуть бути повірені:

- звіренням (методами протиставлення або заміщення) з більш точною мірою за допомогою компаратора. Загальним для цих методів повірки ЗВТ є отримання сигналу про наявність різниці розмірів порівнюваних величин. Якщо цей сигнал шляхом підбору зразкової міри буде зведений до нуля, то реалізується нульовий метод вимірювань;

- вимірюванням еталонним ЗВТ величини, відтворюваної мірою. У цьому випадку перевірка часто називається градуїрковкою. Градуїровка – це нанесення на шкалу відміток, що відповідають показанням робочого еталону, або ж визначення за його показаннями уточнених значень величини, що відповідають нанесеним відміткам на шкалі ЗВТ, що повіряється;

– способом калібрування, коли з більш точною мірою звіряється лише одна міра з набору або одна з відміток шкали багатозначної міри, а дійсні розміри інших мір визначаються шляхом їхнього взаємного порівняння в різних сполученнях на приладах порівняння і при подальшій обробці результатів вимірювань.

Повірка вимірювальних приладів проводиться:

- методом безпосереднього порівняння вимірюваних величин і величин, відтворених робочими еталонами відповідного розряду або класу точності. Значення величин на виході мір вибираються рівними відповідним (найчастіше оцифрованим) відміткам шкали приладу. Найбільша різниця між результатом вимірювання і відповідним йому розміром еталонів є в цьому випадку основною похибкою приладу;
- методом безпосереднього звірення показань приладу, що перевіряється і еталонного при одночасному вимірюванні однієї і тієї ж величини. Різниця їхніх показань дорівнює абсолютній похибці ЗВТ, що перевіряється. Можуть бути використані і інші методи повірки.

Важливим при повірці є вибір оптимального співвідношення між похибками еталонного і ЗВТ, що повіряється. Зазвичай, це співвідношення приймається рівним 1:3 (виходячи із критерію мізерно малої похибки), коли при повірці вводять виправлення на показання зразкових ЗВТ. Якщо ж виправлення не вводять, то еталонні ЗВТ вибираються із співвідношення 1:5. Співвідношення похибок ЗВТ, що повіряються, і еталонних ЗВТ встановлюється з урахуванням прийнятого методу повірки, характеру похибок, що допускають значення помилок першого і другого роду, і іноді може значно відрізнятись від зазначених раніше цифр.

За рішенням Держспоживстандарту право повірки ЗВТ може бути надано акредитованим МС юридичним особам, діяльність яких здійснюється відповідно до діючого законодавства і НД по забезпеченню єдності вимірювань, з урахуванням рекомендацій ISO і ІЕК.

Акредитація МС передбачає такі етапи, як експертиза документів, представлених МС; атестація МС комісією із представників ДНВО і ДМС; ухвалення рішення про акредитацію за результатами експертизи і перевірки; оформлення, реєстрація і видача Держспоживстандартом атестата акредитації на строк до п'яти років. МС, що акредитується, повинна мати положення, розроблене відповідно до типового положення про МС державних органів керування і юридичних осіб; кваліфікований і досвідчений персонал, атестований у встановленому порядку в якості повірителів; приміщення і навколишнє середовище, що задовольняють вимогам НД; повірені еталони і інше допоміжне обладнання, необхідне для проведення повірки; документовані методики і процедури повірки, обробки і використання вимірювальної інформації, а також актуалізації НД; систему менеджменту якості проведення повірочних робіт; документовані правила приймання, зберігання і повернення ЗВТ, що надходять на повірку; систему реєстрації, використання і зберігання результатів повірки.

Акредитована МС має право: проведення повірки ЗВТ у рамках, визначених атестатом акредитації, видачу свідчення про повірку, виконання клеймення повірених ЗВТ або гасіння повірительних клейм; розробку пропозицій щодо корегування міжповірочних інтервалів; участь в розробці і корегуванні НД, що регламентує питання акредитації МС.

Держспоживстандарт здійснює періодичний інспекційний контроль за діяльністю акредитованої МС.

Повірка ЗВТ здійснюється фізичною особою, атестованою в якості повірителя органом ДМС. Повіритель (фізична особа) – це співробітник органу ДМС або юридичної особи, акредитованого на право повірки, що безпосередньо проводить повірку ЗВТ і попередню атестацію у встановленому порядку.

Проводяться два види атестації: первинна і періодична (не рідше одного разу в п'ять років). До них допускаються особи, що мають спеціальну підготовку і практичний стаж роботи в повірочних підрозділах. Атестація

проводиться спеціально створюваною комісією із числа висококваліфікованих фахівців – метрологів.

У тих сферах діяльності, де державний метрологічний нагляд і контроль не є обов'язковими, для забезпечення метрологічної справності ЗВТ застосовується калібрування.

Калібрування (калібрувальні роботи) – сукупність операцій, виконуваних з метою визначення і підтвердження дійсних значень метрологічних характеристик і (або) придатності до застосування ЗВТ, що не підлягають державному метрологічному контролю і нагляду.

Для проведення калібрувальних робіт створюється спеціальний орган, у функції якого входить реєстрація органів, що здійснюють акредитацію МС юридичних осіб на право проведення калібрувальних робіт; акредитація МС юридичних осіб на право проведення калібрувальних робіт; калібрування ЗВТ; інспекційний контроль за дотриманням акредитованими МС вимог до проведення калібрувальних робіт; взаємодія з калібрувальними службами інших країн і міжнародних калібрувальних союзів.

Організація, що виконує калібрувальні роботи, повинна мати повірені і ідентифіковані засоби калібрування – еталони, установки і інші ЗВТ, застосовувані при калібруванні відповідно до встановлених правил. Вони покликані забезпечити передачу розміру одиниць від державних еталонів ЗВТ, який калібрується; актуалізовані документи, що регламентують організацію і проведення калібрувальних робіт. До них відносяться документація на ЗВТ і калібрування, нормативні НД на калібрування, процедури калібрування і використання її даних; професійно підготовлений і кваліфікований персонал; приміщення, що задовольняють нормативним вимогам.

Результати калібрування засвідчують калібрувальним знаком, що наноситься на ЗВТ, або свідченням про калібрування, а також записом в експлуатаційних документах.

Вимоги до калібрувальних лабораторій наведені у відповідному ДСТУ і стандарті ISO/IEC 17025-2000/

Запитання для самоконтролю

1. Сформулюйте визначення терміну „Єдність вимірювання”.
2. Які основні функції закріплені за ДМС?
3. Які права органів ДМС?
4. Ієрархія МС України і місце МС галузі зв'язку.
5. Дайте стислу характеристику науковій, законодавчій, нормативній, технічній та організаційній основам МЗ.
6. Перелічіть основні задачі і завдання МЗ.
7. Які особливості МЗ систем зв'язку?
8. Які задачі стоять перед МС галузі зв'язку?
9. Перелічіть основні функції МС оператора зв'язку.
10. Які функції відведені ДМКН?
11. Які НД входять до галузевої системи стандартизації, сертифікації та метрології?
12. Вкажіть правила функціонування НД, прийнятих МДР зі стандартизації, метрології та сертифікації.
13. Які є рівні НД і правила їх застосування?
14. Яка мета випробовувань ЗВТ?
15. Які вимоги до проведення випробувань ЗВТ?
16. Дайте визначення повірки ЗВТ.
17. Які види повірок бувають і вимоги до них?
18. В яких випадках і де проводиться калібрування ЗВТ?

Перелік літератури до розділу 3

1. ДСТУ 2682-94. Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологічне забезпечення. Основні положення.
2. Закон України „Про метрологію та метрологічну діяльність”.
3. Б.Г. Артемьев, С.М. Голубев. Справочное пособие для работников метрологических служб. Книга 1,2.- М. :Издательство стандартов,1990.
4. А.Г.Сергеев, В.В.Крохин. Метрология, учебное пособие.-М.: «Логос»,2001.
5. Б.П.Хромой, В.Л. Серебрин, А.Л. Синявский и др. Метрологическое обеспечение систем передач.-М.: «Радио и связь», 1991.
6. ISO 10012 «Вимоги, що гарантують якість вимірювального устаткування. Частина 1. Система підтвердження метрологічної придатності вимірювального устаткування».
7. МІ 2187-92 «ГСИ. Методы определения межповерочного и межкалибровочного интервалов способов измерения», МИ 1872-88 «ГСИ. Межповерочные интервалы образцовых средств измерения. Методы определения и корректирования».

РОЗДІЛ 4 ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ

4.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

В процесі трудової діяльності фахівцям доводиться вирішувати деякі задачі, які систематично повторюються: вимірювання та облік кількості продукції, складання технічної документації, вимірювання параметрів каналів і сигналів технологічних операцій, контроль готової продукції тощо. Існують різноманітні варіанти рішення цих завдань. Мета стандартизації – виявлення найбільш правильного і економічного варіанту, тобто знаходження оптимального рішення. Знайдене рішення дає можливість досягнути оптимального упорядкування в певній галузі стандартизації. Для перетворення цієї можливості в дійсність необхідно, щоб знайдене рішення стало здобутком великої кількості підприємств (організацій) і фахівців. Тільки загальне і багаторазове використання цього рішення щодо існуючих та потенціальних завдань може дати економічний ефект від проведеного упорядкування.

Можна виділити чотири етапи робіт, пов'язаних із стандартизацією: відбирання об'єктів стандартизації, моделювання об'єкту стандартизації, оптимізація моделі, стандартизація моделі.

Об'єкт стандартизації – це продукція, робота, процес або послуги, які підлягають стандартизації. Об'єктами стандартизації стають такі об'єкти, які багаторазово повторюються.

Моделювання об'єкту пов'язано з тим, що процесу стандартизації підлягають не самі об'єкти як матеріальні предмети, а інформація про них, яка відображає їх найбільш важливі позначки, властивості, тобто абстрактна модель реального об'єкту.

Оптимізація моделі полягає в тому, що з різних варіантів виконання об'єкту необхідно відібрати той, що є найбільш оптимальним з урахуванням прийнятого критерію. Оптимальне рішення досягається загальнонауковими методами і методами стандартизації (симпліфікації, типізації та ін.).

На заключному етапі здійснюється саме *стандартизація моделі* – розроблення нормативного документу (НД) на базі уніфікованої моделі.

З розглянутого механізму стає зрозуміла сутність стандартизації, яка відображена в наступному визначенні.

Стандартизація – діяльність, що полягає у встановленні положень для загального і багаторазового застосування щодо наявних чи можливих завдань з метою досягнення оптимального ступеня впорядкування у певній сфері, результатом якої є підвищення ступеня відповідності продукції, процесів та послуг їх функціональному призначенню, усуненню бар'єрів у торгівлі і сприянню науково-технічному співробітництву.

Розрізняють міжнародну, регіональну чи національну стандартизацію.

Міжнародна стандартизація – стандартизація, що проводиться на міжнародному рівні та участь у якій відкрита для відповідних органів усіх країн.

Регіональна стандартизація – стандартизація, що проводиться на відповідному регіональному рівні та участь у якій відкрита для відповідних органів країн певного географічного або економічного регіону.

Прикладами таких регіонів є країни ЄС та країни СНД.

Національна стандартизація – стандартизація, що проводиться на рівні однієї країни.

Безпосереднім результатом діяльності із стандартизації є насамперед нормативний документ, застосування якого є засобом упорядкування в певній галузі.

Нормативний документ (НД) – документ, який встановлює правила, загальні принципи чи характеристики різних видів діяльності або їх

результатів. Цей термін охоплює такі поняття як стандарти та інші нормативні документи зі стандартизації – правила, рекомендації, технічні умови, кодекси ustalеної практики.

Стандарт – документ, розроблений на основі консенсусу та затверджений уповноваженим органом, що встановлює призначені для загального і багаторазового застосування правила, інструкції або характеристики, які стосуються діяльності чи її результатів, включаючи продукцію, процеси або послуги, дотримання яких є обов'язковим. Стандарт може містити вимоги до термінології, позначок, пакування, маркування чи етикетування, які застосовуються до певної продукції, процесу чи послуги.

Стандарти базуються на узагальнених результатах науки, техніки і практичного досвіду і спрямовані на досягнення оптимальної користі для суспільства.

Залежно від сфери діяльності розрізняють стандарти різного статусу чи категорії: міжнародний стандарт, регіональний стандарт, національний стандарт, міждержавний стандарт (ГОСТ), стандарт організації та ін.

Міжнародний та регіональний стандарти – стандарти, прийняті, відповідно, міжнародним та регіональним органом стандартизації.

Національний стандарт – стандарт, прийнятий уповноваженим національним органом із стандартизації однієї держави.

Технічні умови (ТУ) – документ, що встановлює технічні вимоги, яким повинні відповідати продукція, процеси чи послуги. Технічні умови можуть бути стандартом, частиною стандарту або окремим документом.

Кодекс ustalеної практики (звід правил) – документ, що містить практичні правила чи процедури проектування, виготовлення, монтажу, технічного обслуговування, експлуатації обладнання, конструкцій чи виробів. Кодекс ustalеної практики може бути стандартом, частиною стандарту або окремим документом.

Прикладом такого документу є рекомендація міжнародних організацій зі стандартизації – ISO та IEC – Кодекс правил ISO/IEC практичної діяльності з оцінки відповідності. Найважливішим документом, яким повинні керуватися країни, які вступають до Всесвітньої торгівельної організації (WTO), є „Кодекс добросовісної практики у стандартизації”.

Технічний регламент – закон України або нормативно-правовий акт, прийнятий Кабінетом Міністрів України, у якому визначено характеристики продукції або пов’язані з нею процеси чи способи виробництва, а також вимоги до послуг, включаючи відповідні положення, дотримання яких обов’язкове. Він може також містити вимоги до термінології, позначок, пакування, маркування чи етикетування, які застосовуються до певної продукції, процесу чи способу виробництва.

Жодне суспільство не може існувати без технічного законодавства та НД, які регламентують правила, процеси, методи виготовлення та контролю продукції, а також гарантують безпеку життя, здоров’я і майна людей та навколишнього середовища. Стандартизація є тією діяльністю, в якій виконуються ці функції.

Стандартизація синтезує в собі наукові, технічні, господарські, економічні, юридичні, естетичні і політичні аспекти. В усіх промислово розвинених країнах підвищення рівня виробництва, поліпшення якості продукції і зростання життєвого рівня населення тісно пов’язані з широким використанням стандартизації.

Стандартизація є частиною сучасної підприємницької стратегії. Її вплив і завдання охоплюють усі сфери суспільного життя. Так, стандарти на процеси і документи містять вимоги, які повинні знати і виконувати фахівці усіх галузей народного господарства для забезпечення взаємовигідної співпраці.

Важливим завданням стандартизації на сучасному етапі розвитку нашої країни є гармонізація вітчизняних стандартів з міжнародними і регіональними,

оскільки це є важливою умовою забезпечення конкурентоспроможності нашої продукції на світовому ринку.

Загальною метою і завданням стандартизації є захист інтересів споживачів і держави з питань якості продукції, процесів та послуг, зокрема забезпечення безпеки життя та здоров'я людини; охорони довкілля; забезпечення безпеки народногосподарських об'єктів; уникнення аварій та катастроф; забезпечення конкурентоспроможності продукції та послуг; створювання умов для раціонального використання всіх видів національних ресурсів; усунення технічних бар'єрів забезпечення сумісності та взаємозамінності продукції; впровадження сучасних виробничих та інформаційних технологій.

Всі ці завдання можливо вирішити завдяки наявності оптимальних правил, норм і вимог, які встановлюють в НД.

Неможливо не погодитись з думкою, що не одна наука не може розвиватися без елементів стандартизації. Можна сказати, що будь-яка діяльність настільки упорядкована і ефективна, наскільки вона стандартизована.

4.2 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ

Стандартизація як наука і як вид діяльності базується на певних положеннях – принципах і методах.

Принципи стандартизації відображають основні закономірності процесу розроблення стандартів, визначають умови ефективної реалізації і тенденції розвитку.

Найбільш важливими принципами стандартизації є:

– *урахування інтересів сторін*, які розроблюють, виготовляють, реалізують і споживають продукцію (послугу). Інакше кажучи, необхідно максимально враховувати законні інтереси сторін. Учасники робіт зі стандартизації, згідно з можливостями виробника і виконавця послуги, з одного боку, і вимог

споживача – з другого боку, повинні знайти консенсус, який розуміється як загальна згода, тобто як відсутність суперечностей з суттєвих питань у зацікавлених сторін, прагнення врахувати думки сторін та зблизити незбіжні точки зору. Консенсус не передбачає повної однотайності;

– *застосування міжнародних і європейських стандартів як основи розроблення національних стандартів*. Виключення можуть мати випадки, коли відповідність вимогам міжнародних стандартів неможлива внаслідок невідповідності їх вимогам кліматичних і географічних особливостей України чи технічним особливостям державного виробництва;

– *системність стандартизації*. Системність – це розглядання кожного об'єкту як частини більш складної системи. Системність передбачає сумісність усіх елементів складної системи. Проведення наукових досліджень з метою вирішення різних завдань (в тому числі з метою стандартизації), спрямовано не тільки на детальне вивчення різних властивостей об'єкта дослідження, але і на те, щоб знайти закономірності, які впливають на його взаємодію з іншими об'єктами;

– *динамічність і випереджаючий розвиток стандарту*. Стандарти модулюють реально діючі закономірності в господарстві. Однак науково-технічний прогрес вносить зміни в техніку, в процеси управління. Тому стандарти повинні адаптуватись до здійснюваних змін. Динамічність забезпечується періодичною перевіркою стандартів, внесенням в них змін, скасуванням НД. Щоб розроблений стандарт менше піддавався моральному старінню, він повинен випереджати розвиток суспільства. Випереджаючий розвиток забезпечується внесенням в стандарт перспективних вимог до номенклатури продукції, показників якості, методів контролю тощо. Випереджаючий розвиток також забезпечується шляхом використання на етапі розробки НД міжнародних і регіональних стандартів, прогресивних національних стандартів інших країн;

– *ефективність стандартизації*. Застосування НД повинно давати економічний чи соціальний ефект. Безпосередній економічний ефект дають

стандарти, які сприяють економії ресурсів, підвищенню надійності, технічної та інформативної сумісності. Соціальний ефект забезпечують стандарти, які спрямовані на забезпечення безпеки життя і здоров'я людей, навколишнього середовища;

– *принцип гармонізації*. Цей принцип передбачає розроблення гармонізованих стандартів і недопустимість прийняття таких стандартів, які суперечать технічним регламентам;

– *чіткість формулювання положень стандарту*. Можливість двозначного тлумачення норми недопустима і є свідченням серйозного дефекту стандарту;

– *комплексність стандартизації взаємопов'язаних об'єктів*. Реалізація цього принципу передбачає найбільш повне і оптимальне задоволення вимог зацікавлених організацій і підприємств, узгодження показників, взаємопов'язаних компонентів, що входять до об'єкту стандартизації. Цей принцип реалізується в програмах комплексної стандартизації;

– *об'єктивність перевірки вимог*. Стандарти повинні встановлювати вимоги до основних властивостей об'єкта стандартизації, які можуть бути об'єктивно перевірені, включаючи вимоги, які забезпечують безпечність для життя, здоров'я і майна, навколишнього середовища, сумісність і взаємозамінність. Об'єктивна перевірка вимог до продукції здійснюється, як правило, технічними засобами вимірювань (приладами, методами хімічного аналізу). Об'єктивна перевірка вимог до послуг може здійснюватись також за допомогою соціологічних і експертних методів. Як об'єктивний доказ використовуються сертифікати відповідності, висновки органів нагляду.

Метод стандартизації – це засіб або сукупність засобів за допомогою яких досягаються цілі стандартизації. Стандартизація базується на загальнонаукових і специфічних методах. Розглянемо методи, які найбільш широко застосовуються в роботах зі стандартизації: упорядкування об'єктів; уніфікація; агрегування; комплексна стандартизація; випереджаюча стандартизація; стандартизація параметрів.

Упорядкування об'єктів стандартизації

Цей метод є універсальним в галузі стандартизації продукції, процесів та послуг. Упорядкування пов'язано насамперед з скороченням різноманітності. Результатом робіт з упорядкування є, наприклад, обмежувальні переліки комплектуючих для виготовлення апаратури зв'язку; типові форми технічних, управлінських, експлуатаційних та інших документів. Упорядкування як універсальний метод складається з окремих методів: систематизації, симпліфікації, типізації і оптимізації.

Систематизація об'єктів полягає в науково обґрунтованій, послідовній класифікації і ранжируванні сукупності конкретних об'єктів стандартизації. Прикладом результату такої роботи з систематизації є Державний класифікатор продукції та послуг (ДК 016), який класифікує всю товарну продукцію та послуги в вигляді різних класифікаційних угруповань і конкретних найменувань продукції і послуг. Класифікація проведена за класами, підкласами, групами, підгрупами, видами та різновидностями

Симпліфікація – діяльність, яка полягає в визначенні таких конкретних об'єктів, які визнаються недоцільними для подальшого виробництва і застосування в суспільному виробництві. За результатами симпліфікації можна скоротити наприклад, кількість типономіналів радіоелементів. Цей метод дозволяє упорядкувати кількість технічних рішень не тільки там, де таке упорядкування не проводилось раніше, але і там, де воно проводилось, але кількість прийнятих рішень доцільно за тими чи іншими мотивами додатково обмежити щодо конкретних умов розробки, виготовлення і застосування.

Залежно від сфери проявлення результатів симпліфікацію технічних рішень можна поділити на два види – виробничу та експлуатаційну.

Виробнича симпліфікація відіграє важливу роль в обмежуванні кількості конструкторсько-технологічних рішень.

Її результати оформлюються у вигляді обмежувальних стандартів, керівних документів, альбомів, переліків тощо.

Другою формою виробничої симпліфікації є скорочення номенклатури виробів, які випускає підприємство, а також їх складових частин і матеріалів. Урахуванням як власних інтересів підприємства, так і попитів споживачів. Наприклад, в радіоелектронній техніці симпліфікація стосується складових її виробів, таких, як напівпровідникові матеріали, полімери високочастотні тощо.

Експлуатаційна симпліфікація сприяє нормальній організації технічного обслуговування і ремонту техніки.

Типізація об'єктів стандартизації – діяльність щодо створення типових (зразкових) об'єктів – конструкцій, технологічних правил, форм документації. Наприклад, на початку 1960-х рр. була проведена робота з усунення не виправданої різноманітності схем телевізорів. Для цього всю сукупність конструкцій телевізорів піддали систематизації, за результатами якої були прийняті відповідно розміру екрану по діагоналі три варіанти – схеми телевізорів з екраном 35, 47 і 59 см. В кожному варіанті були відібрані найбільш вдалі схеми, які потім були удосконалені з метою підвищення безвідмовності в роботі і ремонтпридатності.

Типізацію як метод, який сприяє упорядкуванню діяльності широко використовують в усіх галузях техніки при розробленні виробів практично усіх видів, включаючи деталі, збірні одиниці, комплекси, комплекти.

Оптимізація об'єктів стандартизації полягає в знаходженні оптимальних головних параметрів, а також значень всіх інших показників якості та економічності.

Оптимізацію об'єктів стандартизації здійснюють шляхом застосування спеціальних економіко-математичних засобів і моделей оптимізації. Метою оптимізації є досягнення оптимального ступеня упорядкування і максимально можливої ефективності за вибраним критерієм.

Метод оптимізації часто використовують під час вирішення проблеми підвищення якості продукції шляхом її стандартизації. Сутність рішення цього завдання міститься у виборі із можливої кількості варіантів технічних рішень,

спрямованих на підвищення якості продукції, того варіанту, який забезпечує найбільшу ефективність змінення якості продукції. Схема реалізації заходів із стандартизації, спрямованих на підвищення якості продукції, приведена на рис. 3.1.

Відповідно соціальному замовленню розроблюються варіанти змінення показників якості продукції (ЯП) і для кожного з них розраховуються: змінення витрат, приріст корисного ефекту та ефективність змінення показника. Отримані показники ефективності зміни оцінюються за оптимальністю при заданих умовах розроблення, виробництва і застосування продукції. На основі проведеної оптимізації обирається найбільш ефективний варіант.

Метод оптимізації також широко використовують при аналізі варіантів і виборі оптимальних параметричних (типорозмірних) рядів, тобто рядів, які встановлюють значення головних параметрів виробів.

Уніфікація продукції

Уніфікація – це метод стандартизації, спрямований на приведення об'єктів до одноманітності та встановлення раціональної кількості типів, видів, агрегатів однакового функціонального призначення. Уніфікація базується на класифікації і ранжируванні, селекції і симпліфікації, типізації і оптимізації елементів готової продукції. Основними напрямками уніфікації є:

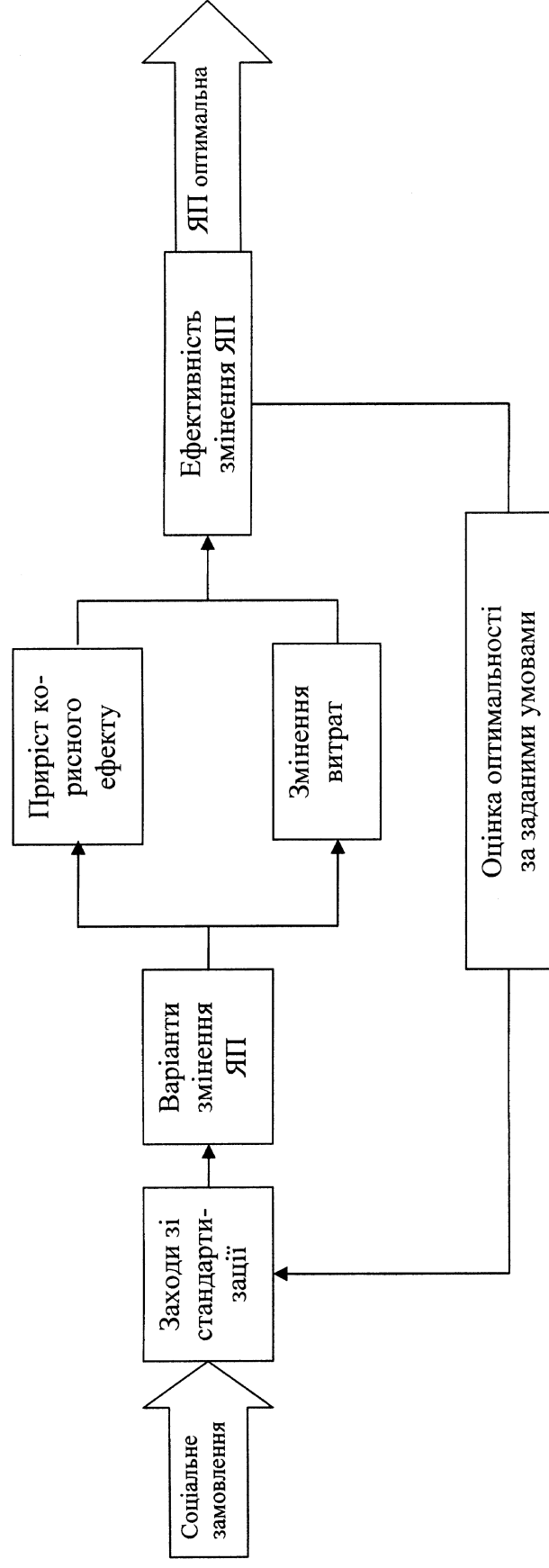


Рисунок 3.1 Схеми оптимізації заходів зі стандартизації з метою підвищення якості продукції

- розробка параметричних і типорозмірних рядів виробів, машин, обладнання, приладів, вузлів і деталей;
- розробка типових виробів з метою створювання уніфікованих груп однорідної продукції;
- розробка уніфікованих технологічних процесів, включаючи технологічні процеси для спеціалізованих виробництв продукції міжгалузевого застосування;
- обмежування за доцільним мінімумом номенклатури виробів і матеріалів, які дозволяються до застосування.

Уніфікація складових частин апаратури зв'язку ведеться шляхом випуску як відповідних стандартів на вузли і блоки, так і стандартів, що містять норми розрахунку і проектування. Прикладами цих стандартів є слідуєчі: ГОСТ 17464-72 «Изделия коммутационные. Основные параметры» обо ГОСТ 8525-78 «Коробки телефонные распределительные. Технические условия» тощо.

Результати робіт з уніфікації оформлюються різними засобами: це можуть бути альбоми типових (уніфікованих) конструкцій деталей, вузлів, складальних одиниць; стандарти типів, параметрів і розмірів, конструкцій, марок та ін.

Ступінь уніфікації характеризується рівнем уніфікації продукції – насиченістю продукції уніфікованими, в тому числі, стандартизованими, деталями, вузлами і збірними одиницями.

Одним з найбільш важливих показників рівня уніфікації є коефіцієнт застосування (уніфікації) K_3 , який розраховується за формулою

$$K_3 = \frac{n - n_0}{n} \cdot 100\%,$$

де n – загальна кількість деталей, шт.; n_0 – кількість оригінальних деталей у виробі (які розроблені вперше для цього виробу), шт.

При цьому в загальну кількість деталей крім, оригінальних входять стандартні, уніфіковані і покупні деталі, а також деталі міжгалузевого і галузевого застосування. Покупні вироби – це комплектуєчі вироби, які

підприємство одержує в готовому вигляді, виготовлені за технічною документацією підприємства-постачальника.

З метою підвищення рівня уніфікації передбачають зменшення доли оригінальних деталей у виробі.

Практика показує, що економія від уніфікації може бути отримана при проектуванні, виготовленні і експлуатації продукції. При проектуванні економія може бути одержана за рахунок застосування при конструюванні уніфікованих деталей і вузлів, на які вже розроблена конструкторська і технологічна документація, що і є джерелом економії. При виготовленні економія отримується за рахунок збільшення розмірів партій уніфікованих деталей (збільшення серійності). При експлуатації продукції економія може бути отримана за рахунок покращення якості уніфікованих виробів і скорочення номенклатури запасних частин, тому зменшуються невиробничі простой і витрати на ремонт і обслуговування.

Агрегативання

Найвищим за рівнем стандартизації є *метод агрегативання*, що полягає у використанні стандартизованих (уніфікованих) агрегатів, які здатні виконувати складні функції (перетворювання видів енергії, руху, сили, перебіг хімічних, теплових реакцій) та відповідати умовам геометричної і функціональної взаємозамінності.

Метод агрегативання дає змогу забезпечити практично необмежену кількість модифікацій, типів, конструкцій виробів певної складності шляхом побудови їх із заданої кількості стандартних і уніфікованих вузлів (агрегатів). Метод агрегативання став основним способом побудови складних виробів за останні 20-30 років у промисловості. Агрегативання широко використовується в автомобілебудуванні, в приладобудуванні, в розробці радіо- та телеапаратури, персональних комп'ютерів та ЕОМ.

Сьогодні активно здійснюється перехід до виробництва техніки на базі крупних агрегатів – модулів. Модульний принцип широко розповсюджений в радіоелектроніці і приладобудуванні; це основний метод створення гнучких виробничих систем і робототехнічних комплексів.

Метод агрегування дав змогу розширити кількість виконуваних виробами функцій, підвищити їх рівень уніфікації та стандартизації. Передові фірми розвинених країн не приймають до серійного виготовлення вироби, які мають рівень уніфікації нижчий ніж 80%. Уніфікація та агрегування, як основні методи стандартизації, стали обов'язковими під час створення нової техніки та розроблення відповідних стандартів на неї і дають змогу значно здешевіти не тільки стадію виготовлення виробів, а і стадії їх проектування, експлуатації та зберігання, підвищити якість виробів з одночасним їх здешевленням.

Комплексна стандартизація

Комплексною стандартизацією називають цілеспрямоване використання системи взаємопов'язаних вимог як до самого об'єкта стандартизації взагалі і його основних складових частин (елементів), так і до всіх параметрів, що визначають його якість з метою оптимального вирішення конкретної проблеми.

Якість продукції залежить від багатьох факторів: властивостей вихідних матеріалів, конструкції, старанності виконання технологічних операцій і процесів, умов і методів випробувань, транспортування, експлуатації тощо. Таким чином, для підвищення якості продукції недостатньо встановити стандарти на кінцеві параметри готової продукції, необхідно ще стандартизувати усі об'єкти і процеси, які впливають на якість готового виробу (рис. 4.2).

Для вирішення проблеми підвищення якості продукції потрібно не тільки встановити оптимальні показники якості кінцевої продукції, але і ув'язати їх зі

всім комплексом факторів, які впливають на якість виробу. Це можливо тільки при застосуванні комплексної стандартизації.

Основним напрямком комплексної стандартизації є напрямок „від цілого до часткового”, коли стандартизація починається з регламентації основних параметрів кінцевого виробу і встановлених до нього вимог, а потім розповсюджується на елементи виробу.

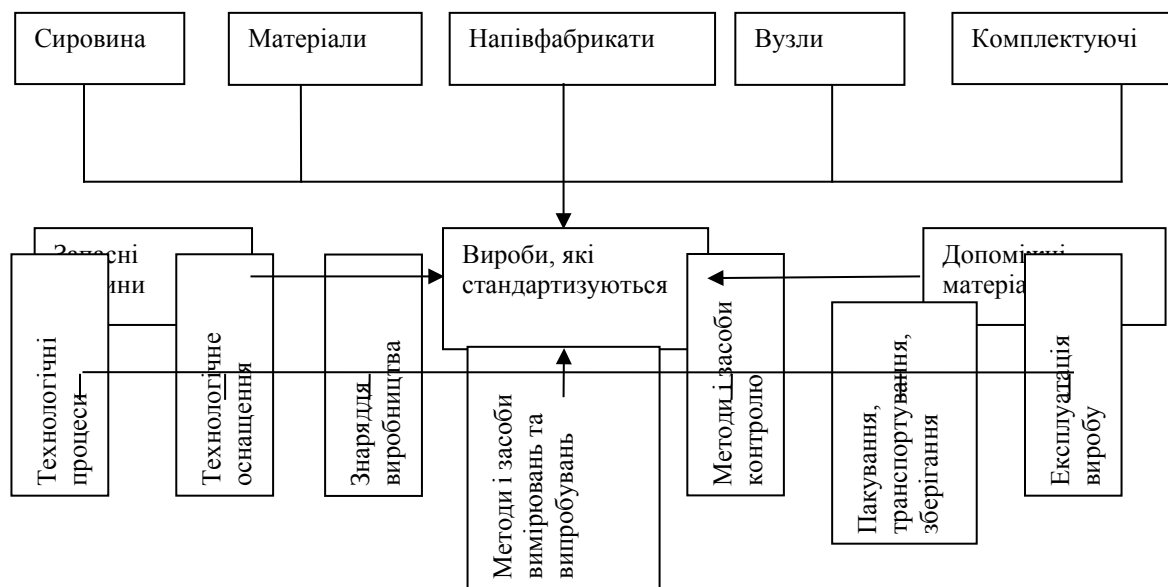


Рисунок 4.2 – Схема об'єктів комплексної стандартизації

Випереджаюча стандартизація

Метод випереджаючої стандартизації міститься у встановленні підвищених відносно вже досягнутого на практиці рівня норм і вимог до об'єктів стандартизації, які згідно прогнозам будуть оптимальними в наступний час.

Стандарти не можуть тільки фіксувати досягнутий рівень розвитку науки і техніки, оскільки через високі темпи морального старіння багатьох видів продукції вони можуть стати гальмом технічного прогресу. Для того, щоб стандарти не гальмували технічний прогрес, вони повинні встановлювати перспективні показники якості з зазначенням термінів їх забезпечення

промисловим виробництвом. Випереджаючі стандарти повинні охоплювати перспективні види продукції, серійне виробництво яких ще не почалось чи знаходиться в початковій стадії.

Для встановлення перспективних показників використовують *науково-технічне прогнозування* – процес отримання з визначеною імовірністю обґрунтованої інформації про кількісні та якісні зміни суттєвих властивостей об'єктів розробки (стандартизації), шляхи і методи їх реалізації в певний період розвитку цих об'єктів з урахуванням результатів наукових досліджень.

Залежно від періоду прогнозування розрізняють два види прогнозу – короткостроковий і середньостроковий.

Відносно до засобу отримання кінцевого результату прогнозування розрізняють два види інженерного прогнозу: дослідницький (пошуковий) і нормативний.

Дослідницький прогноз оснований на аналізі та обробленні статистичних даних про властивості об'єктів прогнозування, накопичених за певний ретроспективний період часу і достатніх для оцінювання перспектив розвитку об'єкту.

Нормативний прогноз оснований на всебічному аналізі ознак функціонально-морфологічного опису об'єкту прогнозування, пошуку та виявлення найбільш доцільних шляхів приближення значень прогнозуючих параметрів цього об'єкту до значень, які встановлені за результатами прогнозування змін в розглядуваний період.

В дослідницькому прогнозі оцінюється ситуація „від досягнутого”, тобто від теперішнього до майбутнього, в нормативному прогнозі, навпаки, визначається стратегія розвитку об'єкту і зміна його параметрів, виходячи з нормативних значень, прийнятих на перспективу (тобто, від майбутнього до теперішнього).

На рис. 4.3 приведений умовний приклад прогнозування зміни головного параметра об'єкту P за часом t , який ілюструє особливості складання дослідницького і нормативного прогнозів.

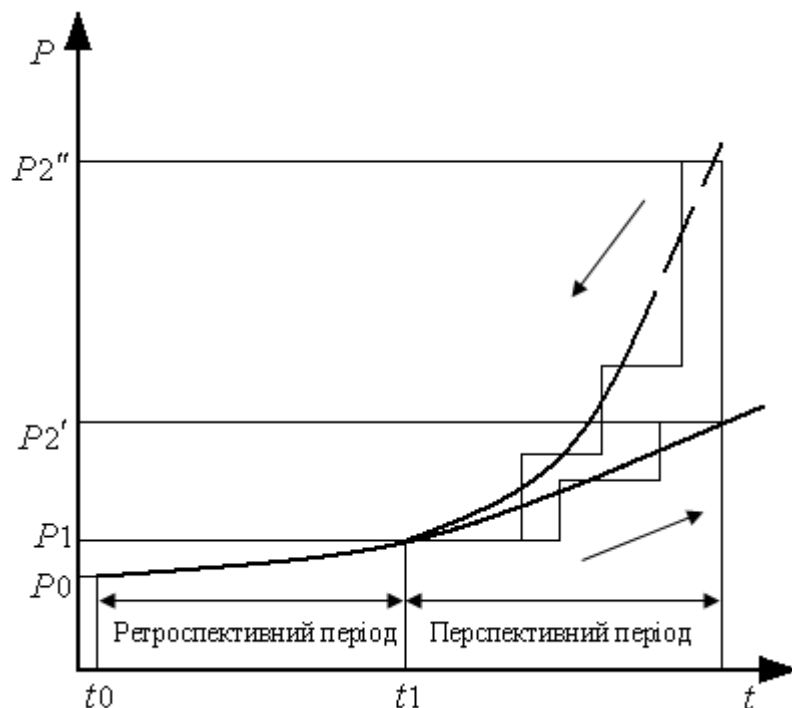


Рисунок 4.3 – Зміна головного параметра об'єкту при складанні нормативного та дослідницького прогнозів

При дослідницькому прогнозі за результатами оброблення статистичних даних, накопичених за ретроспективний період функціонування даного об'єкту техніки, визначається очікуваний характер зміни значення головного параметру об'єкту (P_2) при збереженні виявлених тенденцій зміни параметрів як самого об'єкту, так і навколишнього його середовища.

Однак тенденції зміни параметрів об'єкту і середовища часто не збігаються. Різниця між ними зростає і стає суттєвою із збільшенням періоду прогнозування. Збільшення розриву між прогнозними значеннями параметрів середовища і об'єкту може привести до необхідності стрибкоподібної зміни значень параметра об'єкту і майже оновлення технічного принципу. Сутність

нормативного прогнозу якраз і міститься у виявленні такої ситуації і пошуку шляхів розв'язання виникаючих при цьому технічних суперечностей.

До випереджаючої стандартизації можливо віднести використання в стандартах організацій прогресивних вимог міжнародних стандартів і стандартів окремих закордонних країн перед тим, як вони будуть прийняті в нашій країні як національні стандарти.

Держава повинна гарантувати економічну підтримку і стимулювання суб'єктів господарської діяльності, які виготовляють продукцію (надають послуги) відповідно перспективним національним стандартам, випереджаючим можливості традиційних технологій.

В деяких випадках випереджаючи стандарти впливають на організацію спеціалізованого виробництва зовсім нових видів продукції. Наприклад, американські стандарти на кольорове телебачення, затверджені в 1953 р., сприяли створенню в США в 1957-1960 рр. масового виробництва телевізорів кольорового зображення.

Великим досягненням міжнародної стандартизації на кінці 1980-х рр. було затвердження міжнародного стандарту на аудіо компактний диск до початку виробництва самого виробу. Це дозволило забезпечити повну сумісність компакт-диску з іншими технічними засобами і тим самим уникнути непродуктивних витрат.

Параметрична стандартизація

Одним з найбільш важливих напрямків стандартизації є розробка параметричних стандартів, які встановлюють ряди параметрів продукції.

Параметр продукції – це кількісна характеристика її властивостей. Найбільш важливими параметрами є характеристики, які визначають призначення продукції і умови її використання:

– розмірні параметри (номінальні ємності конденсаторів; живлячі напруги джерел живлення тощо);

- параметри, які характеризують продуктивність апаратури і приладів;
- енергетичні параметри (потужність двигунів та ін.).

Продукція визначеного призначення, принципу дії і конструкції, тобто продукція певного типу, характеризується рядом параметрів. Сукупність встановлених значень параметрів зветься *параметричним рядом*. Наприклад, для резисторів параметричний ряд номінальних опорів постійних резисторів. Кожний номінал виробу одного типу зветься *типономіналом*.

Процес стандартизації параметричних рядів – параметрична стандартизація – складається з вибору і обґрунтування доцільної номенклатури і числових значень параметрів. Це завдання вирішується за допомогою математичних методів.

Параметричні ряди апаратури, машин, приладів, рекомендується будувати відповідно встановленим рядам чисел, які підпорядковуються певній математичній закономірності, а не будь-яким значенням, які приймаються за результатами розрахунку чи вольового рішення. Для цієї цілі розроблені спеціальні ряди, які називаються рядами переважних чисел.

Далі розглянемо яким чином можуть бути побудовані ряди переважних чисел.

Ряди чисел створюють за принципом арифметичної чи геометричної прогресій.

Арифметична прогресія представляє собою послідовний ряд чисел, створений за законом:

$$U_n = a + d(n-1),$$

що може бути записано, як

$$U_1 = a; U_2 = a + d; U_3 = a + 2d \text{ і т.д.},$$

де $U_1 = a$ – перший член прогресії; $d = \text{const}$ – різниця прогресії (постійне число); $n = 1, 2, 3 \dots$ – номер члену прогресії.

Якщо по осі абсцис відкладати номери членів прогресії n , а по осі ординат – значення членів ряду, то графіком арифметичної прогресії буде пряма лінія (рис. 4.4).

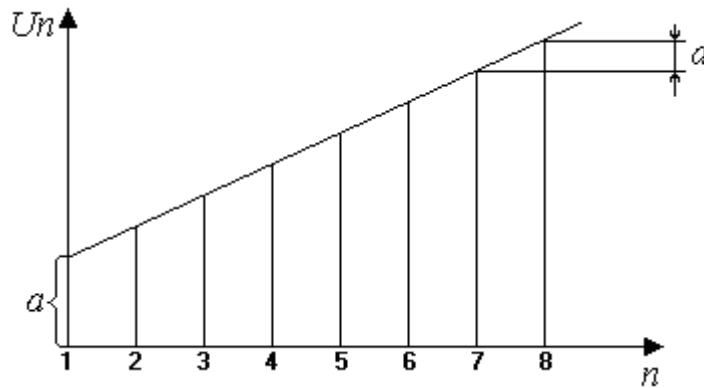


Рисунок 4.4 – Графік арифметичної прогресії

Арифметичні прогресії можна показати у вигляді рядів чисел:

$a=1$	$d=2$	1; 3; 5; 7; 9
$a=2,3$	$d=0,3$	2,3; 2,6; 2,9; 3,2; 3,5
$a=3$	$d=0,5$	3; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0;

Арифметичний ряд простий, але його недоліком є однакова різниця (інтервал) розмірів двох сусідніх членів. Тому відносна різниця між сусідніми членами, коли ряд збільшується, швидко зменшується.

Отож, відносна різниця для членів арифметичного ряду, де $a=d=1$ дорівнює:

$$\frac{2-1}{1} \cdot 100 = 100\% \text{ – для першого і другого членів;}$$

$$\frac{10-9}{9} \cdot 100 = 11\% \text{ – для дев'ятого і десятого членів.}$$

Ця обставина перешкоджає застосуванню арифметичного ряду у практичних цілях стандартизації.

Практика показала, що найбільш зручною для цілі стандартизації є геометрична прогресія.

Геометрична прогресія є послідовним рядом чисел, які утворюються за законом:

$$U_n = a \times Q^{n-1}$$

$$U_1 = a; U_2 = a \times Q; U_3 = a \times Q^2; U_4 = a \times Q^3 \text{ і т.д.,}$$

де a – перший член прогресії; Q – знаменник прогресії; $n=1, 2, 3, \dots$ – номер члену прогресії.

Графік геометричної прогресії приведений на рис. 4.5.

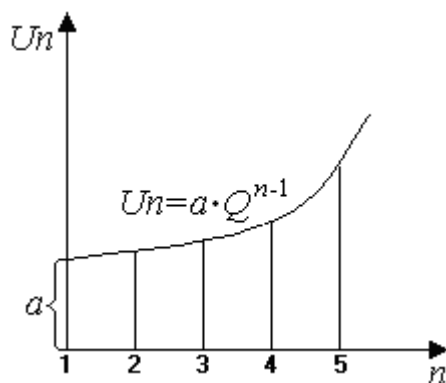


Рисунок 4.5 – Графік геометричної прогресії

Геометричних рядів дуже багато, і необхідно відібрати з них такі, які будуть мати перевагу. До таких рядів відноситься прогресія із знаменником

$$Q = \sqrt[R]{10}.$$

Наприклад: $Q = \sqrt[10]{10} \approx 1,25$, при $a=1$ після округлення маємо ряд:

1; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0

ГОСТ 8032 встановлює чотири основних ряди: $R5$, $R10$, $R20$, $R40$ та два додаткових: $R80$, $R160$, які найкращим чином задовольняють потреби проектування, виробництва та експлуатації виробів. Знаменники цих рядів приведені в таблиці 4.1.

Краще використовувати ряд $R5$. Якщо в ньому потрібних чисел немає, тоді треба перейти до $R10$ і т.д.

Перші стандарти на основі таких рядів були затверджені у Німеччині у 1920р. і у Франції у 1921р.

Таблиця 4.1

Умовне позначення ряду	Знаменник	Кількість членів ряду
$R5$	$\sqrt[5]{10} \approx 1.6$	5
$R10$	$\sqrt[10]{10} \approx 1.25$	10
$R20$	$\sqrt[20]{10} \approx 1.12$	20
$R40$	$\sqrt[40]{10} \approx 1.06$	40
$R80$	$\sqrt[80]{10} \approx 1.03$	80
$R160$	$\sqrt[160]{10} \approx 1.015$	160

В радіоелектроніці застосовують рекомендації Міжнародної електротехнічної комісії (IEC), які встановлюють переважні числа за рядами $E3$, $E6$, $E12$, $E24$, $E48$, $E96$ і $E192$.

Основні ряди переважних чисел, побудовані в десятинному інтервалі від 1 до 10, та їх взаємозв'язки ілюструє табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Основні ряди переважних чисел за рекомендаціями ІЕС

Номери чисел	Позначення ряду				Номери чисел	Позначення ряду			
	E24	E12	E6	E3		E24	E12	E6	E3
0	1,00	1,00	1,00	1,00					
1	1,1				13	3,6			
2	1,2	1,2			14	3,9	3,9		
3	1,3				15	4,3			
4	1,5	1,5	1,5		16	4,7	4,7	4,7	4,7
5	1,6				17	5,1			
6	1,8	1,8			18	5,6	5,6		
7	2,0				19	6,2			
8	2,2	2,2	2,2	2,2	20	6,8	6,8	6,8	
9	2,4				21	7,5			
10	2,7				22	8,2	8,2		
11	2,7				23	9,1			
12	3,3	3,3	3,3		24	10,0	10,0	10,0	10,0

При виборі того чи іншого ряду враховують інтереси не тільки споживачів продукції, але і виробників. Щільність параметричного ряду повинна бути оптимальною. Щільний ряд дозволяє максимально задовольнити потреби споживачів (підприємств, індивідуальних покупців), але, з іншого боку, надмірно розширюється номенклатура продукції, ускладнюється її виробництво, отже збільшуються виробничі витрати. Тому ряд *R5* є більш переважним порівняно з рядом *R10*, а ряд *R10* переважніший ряду *R20*.

Кожний виріб характеризують кілька його параметрів, серед яких завжди можна виділити головний, основні та другорядні. За *головний параметр* приймають той, який визначає найважливіший експлуатаційний параметр, що не залежить від технології виготовлення та технічних удосконалень. Наприклад, головним параметром універсальних вимірювальних приладів – діапазон вимірювання; підсилювачів – чутливість або коефіцієнт підсилення сигналів тощо.

Основними називають параметри, які визначають якість виробів і залежать від технології їх виготовлення, технічних удосконалень тощо. Наприклад, для вимірювальних засобів основними параметрами можуть бути похибки вимірювання, швидкодія, вимірювальна сила тощо.

Розроблення параметричних стандартів здійснюється відповідно таким етапам:

- вибір номенклатури параметрів;
- вибір діапазону параметричного ряду;
- вибір градації параметричного ряду.

Вибір номенклатури параметрів

Під час вибору номенклатури головних параметрів необхідно зважати на те, що:

- головний параметр повинен найбільш повно виражати технічні і експлуатаційні властивості і бути максимально стабільним;
- номенклатура головних параметрів повинна бути мінімальною, але достатньо повною;
- номенклатура головних параметрів повинна бути вибрана так, щоб вона сприяла можливо меншій кількості типорозмірів (типономіналів).

Вибір діапазону параметричного ряду

Діапазон параметричного ряду – це інтервал обмежений крайніми значеннями членів ряду. Тобто, для виявлення діапазону необхідно, насамперед визначити крайні значення параметрів цього ряду.

Рішення цього завдання пов'язано з вивченням результатів інженерного прогнозування і, зокрема, даних прогнозу зміни потреби в об'єктах техніки, які мають бути охоплені єдиним параметричним рядом.

Під час вибору діапазону параметричного ряду одержують уявлення про кількість головних параметрів в діапазоні ряду. Із цього ряду виключають параметри виробів з малою потребою, а решту параметрів узгоджують з одним з рядів переважних чисел (частіше $R10, R20$).

Одержаний ряд вважається початковим. Надалі початковий ряд може бути уточненим на основі потреби у тому чи іншому типорозмірі (типонаміналі) виробу.

Вибір градації параметричного ряду

Градацією параметричного ряду називається математична закономірність, яка визначає характер інтервалів між членами ряду у визначеному діапазоні.

Вибір оптимальної градації параметричного ряду зводиться до пошуку такого ряду переважних чисел, який найбільш відповідає потребам суспільства країни. Але система переважних чисел має різні ряди i , крім того, допускає можливість їх комбінації. В зв'язку з цим виникає питання: яким рядом переважних чисел необхідно скористуватися при створенні параметричного стандарту.

Розривність значень рядів кращих чисел сама по собі є джерелом деяких збитків з-за незбігу потрібного параметру з розрахованим.

Якщо через $S1$ позначити витрати споживача, через $S2$ – витрати на виробництво, а через N – кількість встановлених параметрів (типорозмірів), то очевидно, що $S1 \rightarrow \min$, якщо $N \rightarrow \max$, а $S2 \rightarrow \min$, якщо $N \rightarrow \min$.

Таким чином, при виборі градації параметричного ряду вимушені стикатися з двома протилежними тенденціями. Доцільно прийняти за економічний критерій мінімум сумарних витрат S на виготовлення і експлуатацію (споживання) продукції, тобто: $S=S1+S2 \rightarrow \min$.

При виборі оптимальної градації параметричного ряду завдання зводиться до знаходження такої кількості головних параметрів у діапазоні ряду N_0 , для

якої сумарні витрати мінімальні (S_{min}). Графічне пояснення попередніх міркувань приведено на рис. 4.6.

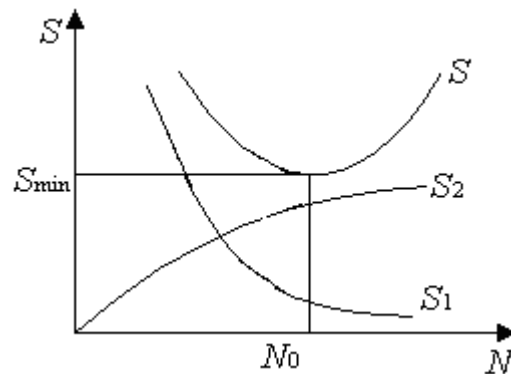


Рисунок 4.6 – Вибір оптимальної градації параметричного ряду

При побудові параметричного стандарту, в першу чергу, вибирають ряд головного параметру (параметричний ряд) за одним з рядів переважних чисел, а потім вибирають ряди інших основних параметрів, використанням взаємопов'язаних рядів. Ряд $R10$ є найбільш доцільним для побудови параметричних рядів на машини і обладнання.

Граничні значення головних параметрів і їх частоту (градацію) визначають на підставі сучасної потреби та перспективи розвитку виробництва, досягнень науки і техніки, тенденцій розвитку заданих виробів. Щоб уникнути небажаного збільшення номенклатури виробів, щільність рядів технічно та економічно обґрунтовують. Зростання номенклатури відповідно зменшує серійність та підвищує трудомісткість виготовлення виробів. В умовах ринкової економіки визначення потреби у výroбах, яка може змінюватись у часі і просторі, є складним завданням.

4.3 НАЦІОНАЛЬНА СТАНДАРТИЗАЦІЯ УКРАЇНИ

Створення ефективно працюючого світового ринку, в якому вільно переміщуються через кордони держав товари, капітал, трудові ресурси, інформація, можливе, якщо держави будуть приймати заходи, спрямовані на усунення тарифних і технічних бар'єрів. Під технічними бар'єрами розуміють відмінність вимог національних і міжнародних стандартів, які спричиняють додаткові витрати коштів, а також підвищують час просування товарів на ринок збуту.

В зв'язку з цим Україна, як і усі інші країни, розроблює програми з подолання технічних бар'єрів в торгівлі. Основою цих програм є діяльність держави в галузі технічного регулювання.

Під *технічним регулюванням* розуміють правове регулювання відносин у сфері встановлення, застосування і виконання обов'язкових вимог до продукції, процесів виробництва, експлуатації, зберігання, перевезення, реалізації та утилізації, а також в галузі встановлення і використання на добровільній основі вимог до продукції, процесів виробництва, експлуатації, зберігання, перевезення, реалізації і утилізації, виконання робіт та надання послуг і правове регулювання відносин в галузі оцінки відповідності.

В цьому громіздкому визначенні проглядаються головні елементи технічного регулювання:

- встановлення, застосування і виконання обов'язкових вимог до продукції і процесів життєвого циклу продукції;
- встановлення і застосування на добровільній основі вимог до продукції, процесів життєвого циклу продукції, до виконання робіт чи надання послуг;
- правове регулювання в галузі оцінки відповідності.

Перший елемент реалізується через прийняття і застосування технічних регламентів на продукцію і правила метрології; другий – через стандартизацію;

третьої – через оцінку відповідності (сертифікацію і декларування відповідності, державний нагляд, акредитацію, випробування, реєстрацію).

Під „встановленням вимог” розуміють їх затвердження (прийняття) в встановленому порядку і юридичній формі. Під „застосуванням вимог” розуміють їх обов’язковий чи добровільний вибір (застосування) в усіх об’єктах і випадках, для яких вони прийняті. Під „виконанням обов’язкових вимог” слід розуміти їх обов’язкове дотримання у відповідних об’єктах регулювання.

Технічний регламент (ТР) – це документ, який є носієм обов’язкових вимог (визначення терміну приведено в п.4.1). ТР приймаються в цілях: захисту життя і здоров’я людей, державного майна, майна фізичних чи юридичних осіб; охорони довкілля, життя і здоров’я тварин та рослин.

Стандартизація як один з елементів технічного регулювання може забезпечити такий внесок в економічний розвиток, який перевищує відповідні показники від впровадження патентів та ліцензій. Так, за дослідженнями німецьких експертів, підтвердженими аналітиками Європейського Союзу, за період 1960-1990 років третину щорічного економічного зросту Німеччини (близько 30 млрд. марок) отримано завдяки застосуванню стандартів. У рамках Угоди про партнерство і співробітництво між Україною та ЄС наша країна взяла на себе зобов’язання гармонізувати законодавство, норми, правила, стандарти, процедури з оцінки відповідності зі світовою та європейською практикою.

Реформування системи технічного регулювання почалося з прийняттям Законів України „Про стандартизацію” та „Про підтвердження відповідності”, які відповідають принципам технічного регулювання, чинним в ЄС. Зокрема закріплюється основний принцип міжнародної стандартизації – добровільність застосування стандартів. Але добровільними стандарти стануть лише після того, як обов’язкові вимоги безпеки для життя і здоров’я людей, вимоги щодо охорони навколишнього природного середовища будуть перенесені у технічні регламенти. А стандарти, базуючись на міжнародних нормах, повинні:

створювати базу виконання технічних регламентів і процедур оцінки відповідності продукції вимогам технічних регламентів; вміщувати випереджувальні вимоги з якості та безпеки продукції; впроваджувати результати інновацій та новітніх технологій з якості та безпеки продукції.

Отже, першочергові завдання технічного регулювання, враховуючи основні принципи інноваційної політики у сфері стандартизації, вбачаються такими:

- при забезпеченні безпечності продукції, процесів і послуг для навколишнього середовища, життя, здоров'я і майна використовувати поряд зі стандартами законодавчі форми регулювання питань безпеки;

- при забезпеченні технічної та інформаційної сумісності, а також взаємозамінності продукції враховувати інтеграційну складову, тобто сумісність і взаємозамінність відносно продукції, виробленої також і за межами країни;

- при забезпеченні належної якості продукції, процесів і послуг відповідно до досягнень науки, техніки і технології переходити до добровільного застосування стандартів.

Першочерговість напрямків і об'єктів стандартизації визначається, виходячи з пріоритетів, прийнятих на міжнародному рівні: об'єкти, які створюють загрозу виникнення природних чи техногенних катастроф (наприклад, посудини високого тиску); об'єкти широкого застосування, небезпечні для здоров'я та життя людини (наприклад, ліфти), забезпечення технічної та інформаційної сумісності (наприклад, звужувальні прилади) і забезпечення належної якості продукції (наприклад, побутові холодильники). На цій підставі в Україні здійснюється розробка ТР, базованих на європейських директивах нового підходу. Практично застосування ТР повинно забезпечувати національні стандарти, гармонізовані з європейськими, що буде сприйматись як доказ відповідності регламентам.

Велике значення має розроблення ТР з підтвердження відповідності. Згідно з Указом Президента України „Про програму інтеграції України до Європейського Союзу” розроблено 11 національних ТР з підтвердження відповідності, які базуються на директивах ЄС „нового підходу” та „глобального підходу”. Спільним елементом цих двох підходів є те, що вони обмежують втручання держави у процес виробництва і дають промисловості широкий вибір способів виконання своїх зобов’язань перед суспільством. При цьому забезпечується достатній рівень належної безпеки для життя та здоров’я громадян, а у необхідних випадках і захист тварин, майна та довкілля від небезпеки, пов’язаної із застосуванням продукції, що розміщується на ринку.

Розробники базують проекти ТР на таких принципових положеннях:

- державне регулювання обмежується основними вимогами, тобто розміщувати на ринку і передавати для використання дозволено тільки вироби, які відповідають основним вимогам;

- прийняті на національному рівні гармонізовані стандарти, перелік яких опубліковано в офіційному виданні, вважаються такими, що відповідають основним вимогам;

- як правило, застосування гармонізованих національних стандартів є добровільним, і виробники мають свободу вибору будь-якого технічного рішення, що забезпечує виконання основних вимог;

- виробники мають право обирати ту чи іншу процедуру оцінювання відповідності з числа передбачених відповідним ТР з підтвердження відповідності.

З метою уникнення можливих негативних наслідків, пов’язаних з впровадженням ТР для вітчизняної промисловості, запропоновано одночасно з ТР подавати на затвердження в Кабінет Міністрів України план поетапного впровадження ТР.

Становлення національної системи стандартизації розпочалось фактично з моменту проголошення незалежності України розробкою та затвердженням

Концепції державних систем стандартизації, метрології та сертифікації, схваленої постановою КМУ в травні 1992 р. У Концепції були визначені завдання та напрями розвитку стандартизації в Україні. Цією ж постановою затверджено програму основних робіт, пов'язаних з її реалізацією. Створені правові засади стандартизації, основою яких став прийнятий урядом України в 1993 році Декрет „Про стандартизацію та сертифікацію”. Насамперед необхідно було розробити єдині організаційно-методичні засади проведення основних робіт у сфері стандартизації. Це було втілено в комплексі основоположних стандартів державної системи стандартизації, який охоплював п'ять стандартів (від ДСТУ 1.0-93 до ДСТУ 1.5-93) та ряд настанов (КНД). Стандарти базувалися на нормах Декрету „Про стандартизацію та сертифікацію”, досвід стандартизації колишнього СРСР та враховували відповідні принципи і положення міжнародних організацій стандартизації.

Реформування економічних і соціальних відносин в Україні, розвиток національної системи стандартизації та технічного регулювання, встановлення нормативно-правовими актами пріоритетів стосовно інтеграції до ЄС та вступу до Світової організації торгівлі спричинило створення нового законодавства у сфері технічного регулювання (Закони України „Про стандартизацію”, „Про підтвердження відповідності”, „Про акредитацію органів з оцінки відповідності”) та створення нових версій комплексу основоположних стандартів національної стандартизації, а також зміни структури цього комплексу. Основні завдання цього комплексу і його структуру наведено в ДСТУ 1.0:2003 „Національна стандартизація. Основні положення”.

Мета розроблення комплексу основоположних стандартів – встановити вимоги до національної стандартизації та правила її функціонування.

Основні завдання перегляду комплексу основоположних стандартів національної стандартизації:

- розробити основоположні та організаційно-методичні стандарти національної стандартизації з огляду на Закон України „Про стандартизацію”, і нові документи міжнародних та регіональних організацій із стандартизації;

- сприяти впровадженню міжнародних та європейських стандартів;
- уточнити правила щодо розроблення, схвалення, приймання, переглядання, змінювання та скасування національних стандартів, забезпечивши відповідність цих правил міжнародним нормам.

Комплекс стандартів національної стандартизації приведений у додатку Н.

Основними елементами створюваної у нашій країні системи технічного регулювання є: закони, ТР, національні стандарти, гармонізовані з міжнародними та європейськими вимогами, процедури підтвердження відповідності, нагляд за виконанням обов'язкових вимог. ТР встановлюються обов'язкові для виконання вимоги безпеки або безпосередньо, або шляхом посилання на національні стандарти.

Для приведення національної системи у відповідність до положень Угоди про технічні бар'єри у торгівлі (Угода ТБТ) необхідно щорічно забезпечувати прийняття не менш 500 національних стандартів, гармонізованих з міжнародними та європейськими. Створення умов для гармонізації національних стандартів з міжнародними стандартами поєднане з проведенням порівняльного аналізу чинних в Україні НД усіх видів з міжнародними за змістом, структурою та оформленням для виявлення розбіжностей. Реалізація такого пріоритету пов'язана з постійним поновленням міжнародних стандартів. На цей час в Україні діє понад 60 тисяч НД різного рівня – міждержавні, національні і галузеві стандарти, технічні умови (ТУ) тощо. Водночас, різноманітність НД не дає змоги визначити, яких вимог потрібно дотримуватись неухильно, а яких ні (немає чіткого їх поділу на обов'язкові та необов'язкові), ускладнює контроль дотримання обов'язкових вимог і підтвердження відповідності продукції, тим більше, що багато показників установлюються сьогодні документами, котрі мають відомчий статус або є об'єктами власності суб'єктів господарювання і не є загальнодоступними (наприклад, ТУ). Це суперечить положенням ТБТ WTO. Слід відзначити недостатній рівень гармонізації національних стандартів з міжнародними

(близько 29%), що не дає змоги національним виробникам гідно проявити себе на світовому ринку, бути успішними у бізнесі.

Стратегія економічного і соціального розвитку має спиратися на національні пріоритети і довгострокове планування. Тому важливим є оптимальний процес планування робіт зі стандартизації, який дає змогу визначити першочерговість та кількість стандартів, що підлягають розробленню за певний період з урахуванням обмеженості трудових і матеріальних ресурсів. Зазначимо, що „першочерговість” – це актуальні для України сфери економіки, в яких розроблюються ТР, а „кількість” – кількість стандартів, застосування яких може сприйматись як доказ відповідності ТР.

Відповідно Закону України „Про стандартизацію” основними суб’єктами стандартизації в Україні є:

- центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації;
- рада стандартизації та технічного регулювання;
- технічні комітети стандартизації.

Органи і служби стандартизації – це організації, заклади, об’єднання та їх підрозділи, основною діяльністю яких є здійснення робіт чи виконання певних функцій зі стандартизації.

Органи стандартизації – це визнані на певному рівні органи, основна функція яких міститься в керівництві роботами зі стандартизації.

В Україні керівництво і управління діяльністю зі стандартизації здійснює Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики (Держспоживстандарт України).

Держспоживстандарт України як національний орган із стандартизації виконує такі функції:

- забезпечує реалізацію державної політики у сфері стандартизації;
- вживає заходів щодо гармонізації розроблюваних національних стандартів з відповідними міжнародними (регіональними) стандартами;

- бере участь у розробленні і узгодженні ТР та інших нормативно-правових актів з питань стандартизації;
- встановлює правила розроблення, схвалення, прийняття, перегляду, зміни та втрати чинності національних стандартів, їх позначення, класифікації за видами та іншими ознаками, кодування та реєстрації;
- вживає заходів щодо виконання зобов'язань, зумовлених участю в міжнародних (регіональних) організаціях стандартизації;
- співпрацює у сфері стандартизації з відповідними органами інших держав;
- приймає рішення щодо створення та припинення діяльності технічних комітетів стандартизації, визначає їх повноваження та порядок створення;
- організує надавання інформаційних послуг з питань стандартизації.

Держспоживстандарт здійснює свої функції безпосередньо і через створені їм органи. До територіальних органів Держспоживстандарту належать Державні центри стандартизації, метрології та сертифікації та міські Державні підприємства (ДП) „Стандартметрологія”. На територіальні центри покладено контроль за впровадженням і додержанням стандартів і технічних умов. У структурі Держспоживстандарту налічується 35 центрів стандартизації, метрології та сертифікації. Крім вирішення питань державного контролю і нагляду територіальні органи активізують свою участь у взаємодії з суб'єктами господарської діяльності в організації розроблення НД, необхідних цим суб'єктам для підвищення якості та конкурентоспроможності їх продукції.

Рада стандартизації та технічного регулювання є колегіальним консультативно-дорадчим органом при КМУ.

Основною метою діяльності Ради є налагодження взаємодії між виробниками, споживачами продукції та органами державної влади, узгодження інтересів у сфері стандартизації, сприяння розвитку стандартизації.

Служби стандартизації – це організації, які спеціально створюються для проведення робіт із стандартизації на певних рівнях управління – державному, галузевому, підприємств (організацій).

До органів державної служби стандартизації (ДСС) відносяться Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості продукції (УкрНДНЦ) та технічні комітети стандартизації (ТК).

Технічні комітети стандартизації (ТК) створюються на базі організацій, які спеціалізуються з певних видів продукції (послуг) і мають в даній галузі найбільш високий науково-технічний потенціал.

Типове положення про технічний комітет стандартизації прийняте в травні 2002 року.

Будь-який стандарт – продукт узгодженого погляду усіх зацікавлених в цьому документі сторін (користувачів). Завдання ТК міститься в забезпеченні „круглого столу” учасників розробки проекту стандарту. Тому ТК стандартизації формуються з урахуванням принципу представництва всіх зацікавлених сторін. До роботи в ТК стандартизації залучаються на добровільних засадах уповноважені представники органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, суб’єктів господарювання та їх об’єднань, науково-технічних та інженерних товариств (спілок), товариств споживачів, відповідних громадських організацій, а також провідні науковці і фахівці. На ТК покладаються функції з розроблення, розгляду та погодження міжнародних (регіональних) та національних стандартів. ТК несуть відповідність за якість і строки проектів стандартів, які вони розроблюють.

Нині в Україні функціонує близько 149 ТК, за безпосередньою участю яких було розроблено понад 3000 державних (національних) стандартів України. Вітчизняні ТК брали участь у роботі 241 технічного комітету та підкомітетів ISO.

Для організації і координації робіт із стандартизації в галузях народного господарства в необхідних випадках створюються підрозділи (служби) стандартизації міністерств або відомств і головні організації із стандартизації з числа організацій з високим науково-технічним потенціалом у відповідних областях науки і техніки.

Підприємства (організації) створюють за необхідністю служби стандартизації (відділ, група, бюро), які виконують науково-технічне та організаційно-методичне керівництво роботами зі стандартизації, а також приймають безпосередню участь у проведенні цих робіт. Керівник служби стандартизації несе відповідальність нарівні з керівником підприємства за додержання стандартів і технічних умов в технічній документації, що розроблюється підприємством, за якість розроблених підприємством стандартів і технічних умов.

В перспективі функції національного органу із стандартизації припускається з урахуванням закордонного досвіду передати недержавній організації – „некомерційному партнерству”.

Таким чином, сьогодні йде реформування системи вітчизняної стандартизації, метою якої є приведення її до таких форми і змісту, які відповідають ідеї, закладеної в її організацію, і закордонної практиці.

Зміна статусу системи стандартизації не означає, що держава не буде приймати участь в діяльності національної системи. За державою повинна залишатися роль регламентування цілей і принципів стандартизації, завдань національного органу зі стандартизації, правил розроблення і прийняття національних стандартів.

4.4 КАТЕГОРІЇ І ВИДИ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ

ДСТУ 1.0: 2003 визначає категорії нормативних документів і види стандартів, які передбачені національною стандартизацією України.

Залежно від об'єкту стандартизації, положень, які містить документ, та процедур надавання йому чинності, розрізняють такі НД:

- стандарти;
- кодекси усталеної практики (настанови, правила, зводи правил);
- технічні умови.

Стандарти, кодекси усталеної практики та технічні умови мають чинність відповідно до рівнів суб'єктів стандартизації, встановлених законодавством.

Національні стандарти, кодекси усталеної практики та державні класифікатори застосовують на добровільних засадах, якщо інше не встановлено законодавством.

Порядок, в якому треба застосовувати і розробляти стандарти для забезпечення потреб державної безпеки та мобілізаційної готовності, визначають центральні органи виконавчої влади відповідно до покладених на них функцій.

Згідно з рівнями суб'єктів стандартизації в Україні розрізняють НД національного рівня та інших рівнів (зокрема рівня організацій).

Для національного рівня встановлено такі індекси документів:

ДСТУ – національний стандарт;

ДСТУ-П – пробний стандарт;

ДСТУ-Н – настанова, правила, звід правил, кодекс усталеної практики, що не є стандарт;

ДК – державний класифікатор;

ДСТУ-ЗТ – технічний звіт.

НД національного рівня розроблюють на об'єкти стандартизації державного значення та приймають на засадах консенсусу.

Міжнародні та регіональні документи у сфері стандартизації приймають на засадах пріоритетності та переважно через НД національного рівня. Прийняті

встановленим порядком міжнародні та регіональні документи це – складники чинного Національного фонду НД.

До об'єктів національних стандартів належать:

– організаційно-методичні і загальнотехнічні об'єкти міжгалузевого застосування;

– продукція, роботи та послуги міжгалузевого значення.

Під час стандартизації організаційно-методичних і загальнотехнічних об'єктів встановлюються положення, які забезпечують технічну єдність при розробленні, виробництві, експлуатації продукції і наданні послуг, наприклад: організація робіт із стандартизації, сертифікації; правила оформлення технічної, управлінської, інформаційно-бібліографічної документації; загальні правила забезпечення якості продукції; типорозмірні ряди і типові конструкції; класифікація і кодування техніко-економічної інформації, метрологічні та інші загальнотехнічні правила і норми.

При стандартизації продукції (послуг) в національні стандарти включають вимоги до якості продукції (послуги), які забезпечують безпеку продукції, робіт і послуг для життя, здоров'я та майна громадян; охорону довкілля; техніку безпеки та гігієну праці; метрологічні норми, правила їх контролю та єдність вимірювань; взаємозамінність та сумісність виробів; безпеку господарських об'єктів з метою унеможливлення катастроф природного та технологічного походження, а також надзвичайних ситуацій; обороноздатність країни.

Позначення національного стандарту складається з індексу (ДСТУ), реєстраційного номера і відокремлених двокрапкою чотирьох цифр року затвердження (в раніше затверджених стандартах – дві цифри року затвердження після тире).

У сферах, де об'єкти стандартизації швидко змінюються або виходячи з потреби накопичити досвід використання виробу чи стандарту з метою опробування положення стандарту чи обґрунтування вибору із можливих

запропонованих альтернатив певних положень, розробляють пробні стандарти (ДСТУ-П).

Пробні стандарти розробляють, у разі потреби, також на основі проектів міжнародних та регіональних стандартів, які перебувають на завершальних етапах розроблення.

Пробні стандарти можуть мати менший рівень консенсусу, зокрема його можна досягнути на рівні технічного комітету стандартизації чи навіть на рівні його робочої групи.

У разі коли розроблення проекту стандарту неможливо завершити як стандарт за умов, установлених ДСТУ 1.2, його оформлюють як технічний звіт (ДСТУ-ЗТ) . Звіт не є нормативним документом.

НД національного рівня на продукцію, процеси та послуги, для яких встановлено вимоги ТР та законодавством, потрібно будувати та викладати таким чином, щоб їх можна було використовувати для підтвердження відповідності зазначених продукції, процесів та послуг.

Кодекси ustalenoї практики розробляють на устаткування, конструкції, технічні системи, вироби тої самої чи подібної функціональної призначеності, але які різняться конструктивним виконанням чи принципом дії, і для яких аспекти проектування, виготовлення чи встановлення (монтажування), експлуатування чи утилізації є визначальними для їхнього безпечного функціонування (житлові, промислові будівлі та споруди, передавальні пристрої, устаткування, що працює під високою напругою).

У кодексах ustalenoї практики також зазначають правила та методи розв'язування завдань щодо організації та координації робіт зі стандартизації та метрології, а також реалізації певних вимог ТР чи стандартів тощо.

Для інших рівнів установлені такі індекси документів:

СОУ – стандарт організації;

ТУУ – технічні умови, що не є стандарт;

СТУ – стандарт наукового, науково-технічного або інженерного товариства чи спілки.

Стандарти організацій (СОУ) розробляють на продукцію, процеси чи послуги, якщо національних стандартів немає чи якщо є потреба встановити вимоги, які перевищують чи доповнюють вимоги національних стандартів.

Познака СОУ (не слід путати з СТП – позначкою стандартів підприємств) стосується суб'єктів стандартизації, які керують галузями (підгалузями) і підлягають реєстрації згідно з правилами, регламентованими у ДСТУ 1.6:2004.

НД громадських організацій (СТУ), тобто наукових, науково-технічних та інженерних товариств і спілок, розробляють, якщо є потреба поширити результати фундаментального та прикладного дослідження чи практичного досвіду, одержаних у певних галузях чи сферах професійних інтересів.

Розроблення принципово нових видів продукції (послуг), нетрадиційних технологій методів випробувань – це результат науково-дослідних робіт. Раніше розробку цих стандартів організували галузеві міністерства. Зараз цю функцію повинні виконувати науково-технічні та інженерні товариства, які об'єднують вчених і практиків певної галузі науки і техніки.

Якщо для вітчизняної стандартизації СТУ є новою категорією стандарту, то за кордоном ця категорія використовується давно і широко.

НД на рівні суб'єктів господарювання та їхніх об'єднань розробляють на продукцію, процеси та послуги, використовувані на власні потреби.

Технічні умови (ТУУ) установлюють вимоги до продукції, призначеної для самостійного постачання, до виконання процесів чи надавання послуг замовникові і регулюють відносини між виробником (постачальником) і споживачем (користувачем).

В технічних умовах установлюють вимоги до якості, виконання, розмірів, сировини, складаних одиниць, безпечності, охоплюючи вимоги до торгового фірмового знака, термінології, умовних позначок, методів випробування (вимірювання, контролювання, аналізування), надавання послуг, а також

визначають, за потреби, способи оцінювання відповідності встановленим обов'язковим вимогам.

В теперішній час, крім перелічених категорій НД діють галузеві стандарти та деякі інші НД колишнього СРСР. В січні 2002 року КМУ був затверджений Порядок застосування та термін дії галузевих стандартів і прирівняних до них інших НД колишнього СРСР. Цей порядок визначає, що діючи НД колишнього СРСР дозволяється застосовувати до їх заміни національними НД. Вони повинні бути закріплені за галузями, де вони використовуються. Таке закріплення повинно сприяти усуненню дублювання під час визначення терміну дії цих НД і подальшої роботи над ними.

Галузеві стандарти України (ГСТУ) розроблювались і приймались державними органами управління в границях їх компетенції стосовно продукції, робіт та послуг галузевого значення. Відповідно ДСТУ 1.0:2003 не передбачена така категорія стандартів, як галузеві стандарти. Це пов'язано з двома причинами: ліквідацією більшості галузевих міністерств і відсутністю цієї категорії документів в закордонній практиці. ГСТУ будуть трансформуватися в національні стандарти, а також стандарти асоціацій, спілок і об'єднань підприємців, суспільних організацій. Враховуючи численність фонду ГСТУ, таке перетворювання займе довгий період часу, і на протязі цього періоду ця категорія стандартів не втратить свого практичного значення.

Вид стандарту – характеристика стандарту, яка визначається його змістом залежно від об'єкту стандартизації.

Залежно від специфіки об'єкту стандартизації встановлено такі види стандартів:

- основоположні (організаційно-методичні, загальнотехнічні та термінологічні);
- на методи (методики) випробування (вимірювання, аналізування, контролювання);
- на продукцію;

- на процеси;
- на послуги;
- на сумність продукції, послуг чи систем у їхньому спільному використуванні;
- загальних технічних вимог.

Основоположний стандарт – НД, який має широку галузь розповсюдження і який містить загальні положення для певної галузі діяльності.

Основоположні організаційно-методичні стандарти встановлюють загальні організаційно-технічні положення з проведення робіт в певній галузі (наприклад, ДСТУ 1.2:2003. Національна стандартизація. Правила розроблення національних нормативних документів).

Основоположні загальнотехнічні стандарти встановлюють науково-технічні терміни, які багатократно використовуються в науці, техніці, виробництві; умовні позначення різних об'єктів стандартизації – коди, позначки, символи (наприклад, ДСТУ 3146-95. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Штрихові позначки EAN. Вимоги до побудови.); вимоги до викладання, оформлення та змісту різних видів документації (наприклад, ДСТУ 1.5:2003 Національна стандартизація. Правила побудови, викладання, оформлення та вимоги до змісту нормативних документів); загально-технічні величини, вимоги і норми, які необхідні для технічного забезпечення виробничих процесів (переважні числа, параметричні і розмірні ряди, класи точності обладнання); вимоги технічної естетики та ергономіки.

Стандарти на продукцію (послугу) встановлюють вимоги, яким повинен задовольняти виріб (повинна задовольняти послуга), щоб забезпечити свою відповідність призначенню. На продукцію розроблюються такі основні різновиди стандартів: стандарт загальних технічних умов; стандарт технічних умов.

Стандарти на процеси встановлюють основні вимоги до послідовності та методів (засобів, режимів, норм) виконання різних робіт (операцій) у процесах, що використовуються у різних видах діяльності та які забезпечують відповідність процесу його призначенню. Наприклад, стандарти на типові технологічні процеси певної галузі виробництва.

Стандарти на процеси повинні містити вимоги до безпеки життя і здоров'я населення, охорони природного довкілля під час проведення технологічних операцій.

Стандарти на методи випробування (контролю, вимірювань, аналізу) встановлюють послідовність робіт (операцій), способи (правила, режими, норми) і технічні засоби їх виконання для різних видів та об'єктів контролю продукції, процесів, послуг.

Стандарти на методи випробувань повинні в першу чергу забезпечити перевірку усіх обов'язкових вимог до якості продукції (послуг). Методи контролю, які встановлюються в стандартах повинні бути об'єктивними, точними і забезпечувати відтворювані результати. Виконання цих умов в значній мірі залежить від наявності в стандарті свідчень про похибки вимірювань та інші характеристики, які передбачені стандартами.

Для кожного метода залежно від специфіки його проведення встановлюють: засоби випробувань та допоміжні прилади; порядок підготовки до проведення випробувань; порядок проведення випробувань; правила оформлення результатів випробувань; допустиму похибку випробувань.

В зв'язку з широким розповсюдженням фальсифікації товарів на світовому ринку і в Україні, зокрема, дуже актуальне введення в дію стандартів, які дозволяють проводити ідентифікацію продукції і тим самим виявляти контрафактну продукцію.

Стандарти на сумісність продукції, послуг чи систем встановлюють вимоги, які стосуються сумісності різних об'єктів стандартизації, тобто

придатності продукції, процесів чи послуг до їхнього спільного використання, яке не викликає небажаних взаємодій.

Стандарти загальних технічних вимог – стандарти, що містять перелік характеристик, для яких значення чи інші дані встановлюються для виробу, процесу чи послуги в кожному випадку окремо.

Система (комплекс) стандартів – це сукупність взаємопов'язаних стандартів, що належать до певної галузі стандартизації і встановлюють взаємоузгодженні вимоги до об'єктів стандартизації на підставі загальної мети.

Міжгалузеві системи стандартів в Україні містять національні та міждержавні комплекси. Поступово міжгалузеві комплекси стандартів, які виконують роль загальнотехнічних систем, будуть трансформуватись в загальнотехнічні системи технічного регулювання, оскільки до їх складу будуть входити не тільки національні стандарти, але і технічні регламенти.

Наявність системи може бути доказана, якщо вона подана у документованому вигляді. Документування – це діяльність з встановлення структури і складу документації. Тому значна частина міжгалузевих стандартів подана в Інформаційному покажчику стандартів в розділі 01 „Загальні положення . Термінологія. Стандартизація. Документація”.

Усі міжгалузеві стандарти можна умовно розподілити на три напрямки:

- стандарти з управління та інформації;
- стандарти соціальної сфери;
- стандарти, які забезпечують якість продукції.

В позначенні міждержавних стандартів (ГОСТ) і національних стандартів (ДСТУ), які входять в комплекси стандартів, в реєстраційних номерах перші цифри з крапкою – шифри, що визначають комплекс стандартів

Далі розглядається характеристика комплексів стандартів, які подані в кожному з трьох указаних напрямків. Основна увага приділяється тим системам стандартів, які мають першочергове значення при управлінні якістю і обліку об'єктів комерційної діяльності.

Стандарти з управління та інформації

Управління та інформація тісно пов'язані між собою. Своєчасна і повна інформація – необхідна умова прийняття вірного управлінського рішення. Найважливішим завданням стандартів цього напрямку є уніфікація документів як з процесу управління, так і з інформаційних технологій.

Яскравим прикладом ефективності застосування уніфікованої системи документації (УСД) є Міжнародна система електронного обміну даними в управлінні, торгівлі та на транспорті EDIFACT (від англ.: Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport). Проведення робіт з даної системи викликано тим, що для оформлення зовнішньоторгової операції і супроводження товарів від виробника до споживача, використовується велика кількість даних, які повинні передаватися, прийматися, оброблюватися і реєструватися. Витрати на оформлення зовнішньоторгових операцій складають значну частину товарообігу (до 15%). Крім того, при складних структурах потоку зовнішньоторгової інформації і участі в цьому процесі великої кількості організацій знижується оперативність передавання і достовірність даних. Значна раціоналізація цих процедур досягнута в більшості економічно розвинутих країн внаслідок переходу на безпаперову технологію обміну інформацією (електронна обробка і передавання даних), що стало можливим в умовах широкого узгодження засобів обчислювальної техніки і каналів зв'язку.

Стандарти EDIFACT є універсальною мовою обміну даними незалежно від використовуваних засобів зв'язку, типів ЕОМ, прикладних систем (комерційних, транспортних, управляючих та ін.).

Стандарти з інформаційних технологій. Інформаційна технологія (ІТ) – це сукупність засобів і методів, які дозволяють забезпечити суспільство всією необхідною інформацією.

За даними ЮНЕСКО, більш половини населення найбільш розвинутих країн приймають участь в процесах виробництва і розповсюдження інформації; в ряді країн до половини національного продукту пов'язано з інформаційною

діяльністю. Тому сфера ІТ є одним з найбільш перспективних напрямків розвитку міжнародної і національної системи стандартизації.

Сучасна ІТ – це сукупність, з одного боку, засобів обчислювальної техніки, інформаційних і комунікаційних систем, з другого – методів обробки, передавання, зберігання і використання інформації. В теперішній час стандарти з ІТ як самостійний комплекс стандартів знаходяться в стадії формування.

На формування комплексу сучасних гармонізованих стандартів спрямована Програма комплексної стандартизації ІТ. Повна реалізація цієї програми дозволить впровадити велику кількість стандартів, відповідних ISO/IEC.

Важливе місце в програмі займають стандарти з використання ІТ в різних галузях: в роботі установ, в промисловості, банківській і видавничій справах, в галузі науково-технічної інформації, на транспорті, в торгівлі і управлінні.

До стандартів ІТ належить, наприклад Система інформаційно-бібліографічної документації (СІБІД). Позначення стандартів цієї системи ГОСТ 7. Її завданнями є: удосконалення організації і управління діяльністю в галузі науково-технічної інформації (НТІ); підвищення продуктивності праці інформаційних робітників внаслідок застосування ефективної технології, прогресивних норм і вимог; забезпечення умов для раціональної взаємодії органів інформації різних рівнів.

Стандарти, які забезпечують якість продукції

До стандартів, які забезпечують якість продукції належать: стандарти технічної підготовки виробництва; стандарти, що забезпечують якість на стадії експлуатації; стандарти з систем якості; стандарти, що визначають вимоги до окремих властивостей продукції; стандарти Системи сертифікації УкрСЕПРО.

Система стандартів технічної підготовки виробництва. Основою технічної підготовки виробництва є конструкторська і технологічна підготовка. В сукупності з науково-дослідною роботою (НДР) вона складає етап, на якому

йде формування якості продукції. На цьому етапі повинно бути забезпечено також раціональне поєднання інтересів замовника, розробника, виробника і споживача.

Головним завданням цього етапу є створення виробу високого технічного рівня з одночасним скороченням циклу та зниження трудомісткості процесів розроблення та освоєння нової техніки, підвищення гнучкості виробництва.

На створення продукції високої ефективності спрямовані комплекси стандартів, насамперед міждержавних: Система розробки і постановки продукції на виробництво (СРПВ), Єдина система конструкторської документації (ЄСКД), Єдина система технологічної документації (ЄСТД).

Роль проектування в забезпеченні якості продукції видно з даних Європейської організації з якості: при оцінюванні причин відмов діє правило „70 – 20 – 10”, відповідно якому 70% відмов трапляються з-за недоліків проектування, 20% – з-за неякісного виготовлення і 10% – з-за порушення правил експлуатації.

Стандарти системи ЄСКД позначаються цифрою 2 перед номером стандарту, стандарти системи ЄСТД – цифрою 3, а стандарти системи СРПВ цифрою 15.

Стандарти, які забезпечують якість продукції на стадії експлуатації. В цю групу входять стандарти на експлуатаційні документи – установи з експлуатації, паспорти етикетки. Основоположним стандартом є ГОСТ 2.601 «ЄСКД. Эксплуатационные документы». Він визначає вимоги до структури і змісту експлуатаційних документів на вироби складної техніки. Зокрема, стандарт обов'язує виробників виділяти в експлуатаційних документах розділ „Вказівки з техніки безпеки”, а в самому розділі акцентувати увагу користувачів на виконання окремих правил експлуатації шляхом застережень типу „Забороняється!”, „Пам'ятайте!”.

Відомо, що 20% випадків передчасної відмови побутової техніки на етапі експлуатації пов'язані з порушенням правил експлуатації, тому чим грамотніше

складений експлуатаційний документ, тим ефективніше споживач підключається до управління якістю товаром.

Стандарти на системи якості. Вимоги до систем якості вперше були встановлені в 1987 р. в чотирьох стандартах ISO серії 9000. В 1994 р. були внесені деякі зміни і з'явилася друга версія цих стандартів.

В 2000 р. була затверджена третя версія стандартів, в яких враховувався досвід із створення та використання систем якості. Ця версія містить такі стандарти:

ISO 9000:2000 Системи менеджменту якості. Основні положення і словник;

ISO 9001:2000 Системи менеджменту якості. Вимоги;

ISO 9004:2000 Системи менеджменту якості. Настанови щодо поліпшення діяльності;

ISO 19011 Настанови щодо аудиту систем менеджменту якості та екологічного менеджменту.

Перші три стандарти прийняті в Україні як національні (ДСТУ ISO) і чинні з 01.10.2001 року.

Стандарти соціальної сфери

До соціальних стандартів належать стандарти, які встановлюють правила та вимоги, від виконання яких залежить безпека праці, охорона природи, безпека в надзвичайних ситуаціях, соціальна відповідальність компаній, тобто керування професійною безпечністю та здоров'ям.

Основними комплексами стандартів соціальної сфери, які діють зараз є: „Система стандартів безпеки праці” (ГОСТ 12.) і комплекс стандартів з охорони природи (ГОСТ 17.).

Комплекс „Система стандартів безпеки праці” (ССБТ) виконує важливу соціальну функцію з попередження аварій і нещасних випадків з метою забезпечення охорони здоров'я людей на виробництві і в битю.

Цей комплекс включає велику кількість (понад 350) стандартів з усіх міжгалузевих систем стандартів, які встановлюють вимоги до електробезпеки, пожежобезпеки, впливу шуму, вібрацій, до ергономіки та інші.

Основоположним стандартом ССБТ є ГОСТ 12.0.001. Він визначає призначення, структуру, зміст системи і встановлює вимоги безпеки до виробничого обладнання, виробничих процесів, засобів захисту працюючих, будівель і споруд.

Комплекс стандартів в галузі охорони природи і поліпшення використання природних ресурсів охоплює усі галузі виробництва і спрямований на виключення експлуатації одних природних ресурсів у збиток іншим, відвертає несприятливі наслідки діяльності підприємств усіх галузей народного господарства. Основні положення комплексного підходу до природоохоронної стандартизації викладені в ГОСТ 17.0.0.01. Відповідно цьому основоположному стандарту передумовлені комплекси стандартів з охорони природи, які згруповані за вимогами до охорони атмосфери, гідросфери, ґрунту, флори, фауни, надр Землі, а також комплексу стандартів організаційно-методичного характеру.

В умовах глобалізації ринків торгівельні та промислові компанії, шукаючи партнерів для бізнесу, все частіше стикаються з проблемами дотримання виробниками та постачальниками продукції (послуг) так званих критеріїв етики бізнесу, або соціальної відповідальності.

Відсутність соціальної відповідальності, продуманої, виваженої соціальної політики робить неможливими побудову позитивного іміджу компанії, її доступ до фінансових ринків, доброзичливе встановлення до неї населення та місцевої влади на території, де розміщується компанія. Соціальна програма компанії може мати більший рекламний ефект ніж пряма реклама.

У країнах світового співтовариства усе більшу роль відіграють документи, які регламентують політику та процедури соціальної відповідальності компаній, системного керування професійною безпечністю та здоров'ям. З цієї

точки зору великий інтерес викликає досвід ряду країн щодо впровадження стандартів: SA 8000 (Соціальна відповідальність 8000), OHSAS 18001: 1999 (Системи управління професійною безпечністю та здоров'ям. Вимоги), OHSAS 18002: 2000 (Системи управління професійною безпечністю та здоров'ям. Основні принципи виконання вимог OHSAS 18001). Стандарт SA 8000 називають міжнародним, хоч він і не прийнятий жодною з визнаних міжнародних організацій із стандартизації. Його було створено рядом організацій, фірм, служб управління США і Європи на основі консенсусу. Міжнародна конференція ISO з питань соціальної відповідальності, що відбувалась у Стокгольмі в червні 2004 року прийняла рішення щодо розроблення стандартів соціальної відповідальності. Було визнано, що на сьогодні ISO розробляє не лише постійно зростаючу кількість технічних стандартів, але може розробити настанови стосовно соціальних програм та навколишнього середовища у глобальній економіці.

Стандарт SA 8000 – це важливий механізм для приведення ділової практики компаній у відповідальність до цінностей суспільства. Його ідеологічною основою є принципи, визначені Всесвітньою декларацією прав людини, Конвенцією ООН з прав дітей, конвенціями та рекомендаціями Міжнародної організації праці (ILO) щодо примусової праці, дитячої праці, рівної оплати чоловічої та жіночої праці, свободи створення об'єднань, системи безпеки охорони здоров'я.

Розроблення та впровадження національних стандартів з соціальної відповідальності та керування професійною безпечністю та здоров'ям має велике народногосподарське значення для України, особливо на етапі її підготовки до вступу в СОТ та ЄС.

Стандартизація в сфері послуг

Стандарти в сфері послуг встановлюють вимоги, які повинна задовольняти послуга, щоб забезпечити свою відповідність призначенню.

Стандарти на послуги можуть бути розроблені в таких галузях, як наприклад, транспорт, автосервіс, зв'язок, страхування, банківська справа, торгівля, житлово-комунальна сфера, сфера культури, туризму, освіти тощо.

Сфера послуг займає значне місце в економіці і житті суспільства. В промислово розвинутих країнах на сферу послуг доводиться більш ніж дві треті валового внутрішнього продукту і зайнятості населення. За прогнозами спеціалістів, об'єм торгівлі послугами як на міжнародному, так і на внутрішньому ринку в найближчий час перевищить відповідний об'єм торгівлі товарами. Частина працівників, зайнятих у сфері послуг, має тенденцію до подальшого зростання.

В 1995 р. почала діяти Генеральна угода про торгівлю в сфері послуг (ГАТС), метою якої є стимулювання і правове забезпечення торгівлі на світовому ринку усіма видами послуг.

Сфера послуг поповнюється новими видами: аудиторськими, трастовими, рекламними. Об'єм торгівлі послугами зростає як у сфері надання послуг населенню, так і в сфері виробничих послуг – послуг в промисловості, на транспорті, в будівництві, в сільському господарстві.

Розглянемо стандартизацію послуг в сфері надання послуг населенню.

Розвиток стандартизації в сфері послуг почався після прийняття в 1993 р. Закону України „Про захист прав споживачів”. Одним з головних механізмів, який забезпечував захист прав споживачів стала обов'язкова сертифікація. Основною нормативною базою сертифікації повинні були стати державні стандарти з обов'язковими вимогами, які б замінили численні правила, інструкції тощо. Таким чином, обов'язкова сертифікація сприяла розвитку стандартизації в сфері послуг.

Аналіз проблеми стандартизації в сфері послуг виявив необхідність в розробленні стандартів, які повинні встановлювати вимоги:

- до обслуговуючого і виробничого персоналу;
- до підприємств, які надають послуги;

– до методів контролю і оцінювання послуг.

Зараз в сфері послуг розроблені декілька національних стандартів, зокрема, основоположні:

ДСТУ 3279 – 95 Стандартизація послуг. Основні положення;

ДСТУ 2375 – 94 Побутове обслуговування населення. Терміни та визначення.

ДСТУ 3060 – 95 Стандартизація в побутовому обслуговуванні населення. Основні положення.

4.5 СТАНДАРТИ НА ШТРИХОВЕ КОДУВАННЯ

Кодування товарної продукції

Позначення товарів чисельними кодами вперше з'явилося понад 30 років тому назад у США при продажі алкогольних напоїв. Процес продажу полягав у тому, що продавець прикладав до штрих-коду, нанесеного на товар, скануючий пристрій, який миттєво зчитував код і визначав ціну. Вся процедура займала кілька секунд.

Система сподобалась, і до неї приєдналися інші товаровиробники, а незабаром у США практично вся продукція маркувалась 12-розрядними штрих-кодами. Через п'ять років американський приклад наслідувала і Європа. Але досвід США показав, що 12 розрядів може бути недостатньо для нумерації всіх виготовлених товарів. Тому Європейська Асоціація товарної нумерації (EAN) розробила власний 13-розрядний код.

Успішне застосування системи EAN, створення національних нумерувальних організацій системи EAN у більшості країн світу визначили новий статус організації. Тому в 1992 році вона отримала відповідну назву – EAN-International.

Система кодування виявилась вдалою і до неї приєдналось багато країн. На сьогодні штрих-кодами EAN користуються 97 країн світу. При цьому об'єктами

кодування штриховим кодом є інформаційні символи – цифри, букви, службові знаки. Штрихові коди в залежності від їх структури поділяються на: цифрові й буквено-цифрові; дискретні; безперервні; двонапрямні; контролепридатні; з фіксованою довжиною коду; зі змінною довжиною коду; з різною інформаційною щільністю.

Звичайно, українська продукція, щоб конкурувати з іноземною на зовнішньому та внутрішньому ринках, також повинна бути маркована штрих-кодами.

Для вирішення цієї задачі була розроблена Державна програма переходу України на міжнародну систему обліку та статистики, яка передбачала створення Національної нумераційної організації та розробку комплексу стандартів для системи штрихового кодування, технічних і програмних засобів нанесення штрихових кодів, науково-технічної документації, що регламентують її застосування.

В плані виконання Програми, Постановами Кабінету Міністрів України в 1993 р. було прийнято рішення про створення комплексу стандартів у галузі штрихового кодування в Україні.

30.10.94 р. Європейська Асоціація прийняла рішення про членство України в Асоціації товарної нумерації – EAN-International, а 12.12.94 р. Кабінет Міністрів України прийняв постанову „Про Асоціацію товарної нумерації України – ЄАН – Україна. Вона є добровільною некомерційною неурядовою самоврядною організацією, якої надані повноваження представляти інтереси українських виробників і дистриб'юторів у Міжнародній Асоціації товарної Нумерації (EAN-International). Тепер членами асоціації є більше 2000 вітчизняних підприємств та організацій.

ЄАН – Україна надає українським підприємствам можливість працювати в системі EAN, забезпечуючи їх доступ до найновіших інформаційних технологій у галузі штрихового кодування автоматизованої ідентифікації. Асоціація бере активну участь у розробці ДСТУ, які стосуються штрихового кодування.

Створена мережа регіональних центрів асоціації, що діють у всіх обласних центрах при торгово-промислових палатах України.

Відповідно до умов членства в EAN-International Асоціацією розроблена національна система нумерації товарів кодами обмеженої циркуляції, за допомогою яких можна ідентифікувати товари змінної кількості в межах України. На початку березня 1995 р. Україна отримала від EAN-International унікальний національний код „482”, який засвідчує у всьому світі, що власник цього коду є походженням з України.

Держстандарт України в 1995 р. видав такі нормативні документи в галузі штрихового кодування:

ДСТУ 3144-95. Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Терміни та визначення.

ДСТУ 3145-95. Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Загальні вимоги.

ДСТУ 3146-95. Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Штрихові позначення EAN. Вимоги до побудови.

ДСТУ 3147-95. Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Формат та розташування штрихових позначок EAN на тарі та пакуванні товарної продукції. Загальні вимоги.

ДСТУ 3148-95. Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Система електронного обліку документів на постачання продукції.

Міністерство зовнішньоекономічних зв'язків і торгівлі в 1996р. видало наказ, згідно з яким з 01.01.2000р. всі товари, що реалізуються через роздрібну торгівлю, повинні маркуватися штрих-кодами – тринадцяти- або восьмирозрядними. Восьмирозрядні присвоюються тільки у виняткових випадках для малих товарів, поверхня упаковки яких не перевищує 40 кв. см.

Штрих-код EAN містить таку інформацію. Перші дві або три цифри називаються префіксом і позначають країну виробника продукції. Деякі країни, яки вступили в EAN першими (Бельгія, Великобританія, Данія, Франція та

інші) , встигли одержати дворозрядні префікси, а коли мода на штрих-коди стала поширюватися в усьому світі, було вирішено економити номери і присвоювати трьохрозрядні префікси. Так в Україні присвоєно префікс 482.

Остання цифра штрих-коду є контрольною. Вона служить для того щоб після зчитування коду апарат міг переконатися , що він зрозумів все правильно. В її розрахунку використані всі цифри коду, і тому, якщо хоч одна з них зчитана неправильно, результат не розпізнається і апарат подасть сигнал про те, що необхідно поновити зчитування.

Всі інші цифри позначають підприємство і товар. Система кодування розроблена таким чином , що кожний товар , виготовлений в будь-якій точці світу, має свій власний неповторний код і не може бути сплутаний ні з яким іншим. Міжнародний товарний код EAN присвоюється продукції Асоціацією товарної нумерації України відповідно до рекомендацій Міжнародної асоціації торгової нумерації і державних стандартів України.

Є ще так звані внутрішні коди, призначені для товарів, що не мають єдиної ціни. Так, якщо в магазині розвішують яку-небудь продукцію (наприклад, ковбасу), то їй присвоюють внутрішній код, декілька розрядів якого передбачені для зазначення маси. І прямо на місці за допомогою спеціальних пристроїв маркується кожний кусок. Тоді касовий апарат може сам у відповідності з масою розраховувати ціну покупки. Але експортувати товар з таким кодом не можна.

Проблема, яка спочатку постала перед нашою торговельною системою, полягала в тому, що штрих-коди мала лише незначна частина вітчизняної продукції і для одержання їх підприємство повинно було спочатку вступати в Асоціацію товарної нумерації України, заплативши вступний внесок і членський внесок за перший рік та за присвоєння штрихових кодів і консультації спеціалістів. Все це потребувало значних коштів, що могло бути не по кишені багатьом підприємствам, особливо малим. Зараз ця проблема практично вирішена.

Структура кодів EAN

Одиниці споживання кодуються кодами EAN-13 або EAN-8.

Код EAN-8 використовують у тому випадку, коли габаритні розміри не дозволяють розташувати на її поверхні штрихкодову позначку EAN-13.

Значення кодів EAN-13 або EAN-8 для одиниць споживання повинні бути унікальними і зареєстрованими згідно вимогам, встановленим Національною нумерувальною організацією.

Стандартний формат EAN-13 має таку структуру (таблиця 4.3):

- 3 розряди – префікс коду EAN, що ідентифікує нумерувальну організацію (країну-виробника);
- 9 розрядів – цифровий код, який складається з коду підприємства та коду товару;
- 1 розряд – контрольна цифра.

Таблиця 4.3 – Формат коду EAN-13

Префікс коду EAN			Код підприємства і код товару									Контрольна цифра
13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Примітка: X – цифра коду.

Стандартний формат коду EAN-8 має таку структуру (таблиця 4.4):

- 3 розряди – префікс коду EAN, що ідентифікує нумерувальну організацію (країну-виробника);
- 4 розряди – цифровий код, який складається з коду підприємства та коду товару;
- 1 розряд – контрольна цифра.

Таблиця 4.4 – Формат коду EAN-8

Префікс коду EAN			Код підприємства і код товару				Контрольна цифра
8	7	6	5	4	3	2	1
X	X	X	X	X	X	X	X

Контрольна цифра кодів EAN-13 та EAN-8 розраховується в такий спосіб:

1) нумерація позицій здійснюється справа наліво (таким чином контрольна цифра є на першій позиції);

2) починаючи з позиції 2 скласти через одну всі значення цифр (парні позиції);

3) помножити результат етапу 2 на 3;

4) скласти всі значення цифр, що залишились, починаючи з позиції 3 (непарні цифри);

5) скласти результат етапу 3 та етапу 4;

6) контрольна цифра – це найменше число, яке треба додати до результату етапу 5, щоб отримати число, кратне 10.

Приклад

Код товару має значення 482987654321

Контрольна цифра К в кодi EAN-13 визначається таким чином:

Код 4 8 2 9 8 7 6 5 4 3 2 1 К

1) $8+9+7+5+3+1=33$

2) $33 \times 3 = 99$

3) $4+2+8+6+4+2=26$

4) $99+26=125$

5) $125+K=130, K=5$

Повний код буде: 4829876543215, у якому 5 – контрольна цифра.

Структура знаків штрихового коду

Структура інформаційних знаків штрихкоду з відповідним поданням знаків у двійковому коді наведена на рис. 4.7.

Знаки штрихкоду – це послідовність штрихів та проміжків. Кожний інформаційний знак складається з двох штрихів та двох проміжків загальною шириною 7 модулів (один модуль – це базовий розмір, який дорівнює 0,33 мм). Один штрих або один проміжок може містити від одного до чотирьох модулів.

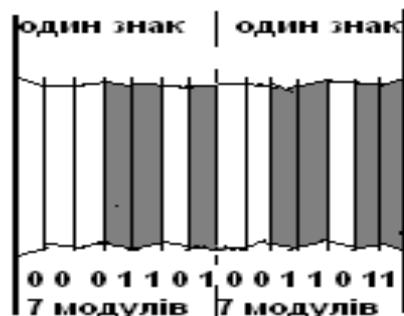


Рисунок 4.7 – Структура інформаційних знаків штрих-коду

Кожному модулю відповідає двійкове значення „0” або „1”. Одному модулю проміжка відповідає „0”, а одному модулю штриха – „1”, а інформаційному знаку штрих-коду відповідає семизначний двійковий код.

4.6 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ ІЗ СТАНДАРТИЗАЦІЇ В УКРАЇНІ

НД розробляють відповідно до основних принципів державної політики у сфері стандартизації, завдань та об’єктів стандартизації. Розроблення НД повинно ґрунтуватися на міжнародних чи регіональних стандартах чи інших публікаціях міжнародних і регіональних організацій, результатах науково-дослідних, дослідно-конструкторських, дослідно-технологічних, проектних робіт, патентних досліджень тощо та передбачати можливість досягнення консенсусу щодо положень НД.

НД розробляють технічні комітети стандартизації (ТК), а в разі їх відсутності – інші суб'єкти стандартизації, що мають для цього відповідний науково-технічний потенціал (далі – організація-розробник).

Побудова, виклад, форма та зміст НД повинні відповідати вимогам ДСТУ 1.5 : 2003.

Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики (Держспоживстандарт України) чи Державний комітет України з будівництва та архітектури (Держбуд України), при необхідності, уповноважує науково-дослідну організацію організувати і координувати певні роботи з розроблення НД та проведення державної експертизи проектів.

Розроблення та прийняття НД

НД розробляють відповідно до основних принципів державної політики у сфері стандартизації, завдань та об'єктів стандартизації. Розроблення НД повинно ґрунтуватися на міжнародних чи регіональних стандартах чи інших публікаціях міжнародних і регіональних організацій, результатах науково-дослідних, дослідно-конструкторських, дослідно-технологічних, проектних робіт, патентних досліджень тощо та передбачати можливість досягнення консенсусу щодо положень НД.

НД розробляють технічні комітети стандартизації (ТК), а в разі їх відсутності – інші суб'єкти стандартизації, що мають для цього відповідний науково-технічний потенціал (далі – організація-розробник).

Щоб організувати й координувати розроблення стандартів та підготування їх до впровадження встановлено такі етапи робіт:

- організація розроблення НД;
- розроблення першої редакції проекту;
- розроблення другої редакції проекту;
- розроблення остаточної редакції проекту та підготування справи НД;
- державна експертиза проекту;

- прийняття та надання чинності НД;
- державна реєстрація та видання НД.

Побудова, виклад, форма та зміст НД повинні відповідати вимогам ДСТУ 1.5: 2003.

Організація розроблення НД міститься в розробленні технічного завдання. Технічне завдання розробляють ТК або організації-розробники (організації, що мають у відповідній галузі необхідний науково-технічний потенціал).

Технічне завдання на розроблення стандарту містить такі розділи: підстава для розроблення НД; термін розроблення; призначеність і завдання НД; характеристика об'єкту стандартизації; розділи і основні положення, встановлювані НД; взаємозв'язок з іншими НД; джерела інформації; етапи робіт і терміни виконання; додаткові дані.

До технічного завдання додають перелік організацій, яким потрібно розіслати проект стандарту на відгук та з якими потрібно погодити проект стандарту.

Першу редакцію проекту НД розробник готує згідно з технічним завданням і розсилає її на відгуки організаціям згідно з переліком, поданим у технічному завданні. Розробник повинен залучити до розглядання проекту та надавання відгуків якнайширше коло фахівців та організацій.

На етапах від розроблення першої редакції до отримання остаточної редакції розробник розміщує розроблений проект НД в інформаційних мережах для надавання пропозицій та зауваг до проекту НД усіма зацікавленими особами (сторонами).

Усі національні НД України приймають указами Держспоживстандарту України чи Держбуду України (у відповідних галузях).

Приймаючи документ, визначають термін набуття чинності з урахуванням часу на підготовчі заходи щодо його впровадження.

Для пробного стандарту встановлюють також обмеження строку чинності, до того ж він не повинен бути більший ніж 3 роки. НД підлягають державній реєстрації.

Призначення реєстрування – забезпечення державного обліку та зберігання оригіналів та дублікатів; надання інформаційних послуг з питань стандартизації; ведення автоматизованого банку даних; формування фонду НД.

Реєструванню підлягають національні стандарти, міждержавні стандарти, які приймають згідно з ДСТУ 1.9 як національні стандарти, кодекси усталеної практики (настанови, зводи правил, правила), державні класифікатори, зміни до цих документів, а також стандарти організацій, стандарти наукових, науково-технічних та інженерних товариств чи спілок, громадських організацій, а також технічні умови (ТУ).

Надання інформаційних послуг

Національні НД, а також інформація про їх розроблення повинні бути доступні заінтересованим лицам. Офіційне опублікування в установленому порядку національних НД здійснюється центральним органом виконавчої влади в сфері стандартизації – Держспоживстандартом України. Згідно постанови КМУ та Держспоживстандарту в Україні створено Національний інформаційний центр із стандартизації і сертифікації міжнародної інформаційної мережі ISONET. Центр став складовою частиною Національного автоматизованого банку стандартів, в якому накопичуються НД із стандартизації і сертифікації, автоматизовані бази і банки даних чинних та проєктованих НД.

Інформаційне забезпечення робіт в сфері стандартизації провадять згідно з чинним законодавством, ДСТУ 1.2, ДСТУ 1.13, ДСТУ ISO/IEC Guide 59, Угодою про технічні бар'єри в торгівлі, Положенням про Національний фонд НД.

Центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації через національний фонд НД та національний центр міжнародної інформаційної мережі ISONET WTO забезпечує користувачів інформацією про:

- технічні регламенти з підтвердження відповідності та інші нормативно-правові акти, що встановлюють вимоги до продукції, процесів чи послуг;
- національні НД;
- НД міжнародних та регіональних організацій, членом яких є Україна та в яких центральний орган виконавчої влади в сфері стандартизації представляє інтереси України;
- офіційні бібліографічні та інформаційні видання міжнародних та регіональних організацій;
- міжнародні договори України з питань стандартизації, метрології, оцінювання відповідності та акредитації у сфері технічного регулювання;
- національні стандарти інших держав;
- технічні комітети стандартизації;
- офіційні інформаційні та бібліографічні видання Держспоживстандарту України;
- інформаційні видання інших фондів НД, які згідно з положенням затверджено встановленим порядком.

Інформація національного фонду НД та національного центру міжнародної інформаційної мережі ISONET WTO є доступною і надається на однакових умовах національному та іноземному користувачеві.

4.7 ДЕРЖАВНИЙ НАГЛЯД ЗА ДОДЕРЖАННЯМ СТАНДАРТІВ, НОРМ І ПРАВИЛ

Державний нагляд – це діяльність спеціально уповноважених органів виконавчої влади по контролю за додержанням підприємцями стандартів, норм і правил при виробництві та випуску продукції (виконанні робіт, наданні послуг) з метою забезпечення інтересів суспільства і споживачів в належній якості, безпечній для життя, здоров'я і майна людей і навколишнього середовища.

Державний нагляд за додержанням стандартів, норм і правил (далі – державний нагляд) здійснюється відповідно Декрету КМУ „Про державний нагляд за додержанням стандартів, норм і правил та відповідність за їх порушення” від 8 квітня 1993 року, а також відповідно „Інструкції про порядок здійснення державного нагляду за додержанням стандартів, норм і правил”, яка затверджена указом Держспоживстандарту України від 3 червня 2002 року.

Об'єктами державного нагляду є:

– продукція виробничо-технічного призначення, товари народного споживання, продукція тваринництва та рослинництва, продукти харчування, в тому числі продукція, що пройшла сертифікацію, – на відповідність стандартам, нормам і правилам;

– продукція імпортна – на відповідність діючим в Україні стандартам, нормам і правилам стосовно безпеки для життя, здоров'я і майна людей і навколишнього середовища;

– продукція експортна, що придбавається за державні кошти, – на відповідність стандартам, нормам і правилам або окремим вимогам, обумовленим договором (контрактом).

Органами державного нагляду є: центральний орган виконавчої влади в сфері технічного регулювання та споживчої політики (Держспоживстандарт

України) і його територіальні органи – державні центри стандартизації, метрології та сертифікації (ДЦСМС), а також інші спеціально уповноважені органи.

Головним державним інспектором України є Голова Держспоживстандарту, а його заступники є заступниками головного державного інспектора України з державного нагляду за якістю продукції, додержанням стандартів, норм і правил.

Службові особи, які здійснюють державний нагляд повинні бути атестовані у встановленому порядку.

Державний нагляд здійснюється шляхом проведення періодичних або постійних перевірок.

Періодичний державний нагляд здійснюється у формі інспекційного контролю за додержанням стандартів, норм і правил шляхом проведення планових (не частіше одного разу на календарний рік) та позапланових перевірок. Планові перевірки проводяться відповідно до плану-графіка державного нагляду, затвердженого директором ДЦСМС. Позапланові перевірки здійснюються на виконання рішень Кабінету Міністрів України на вмотивовану вимогу органів виконавчої влади, виконавчих органів місцевих рад, прокуратури, а також за зверненням громадян.

Постійний державний нагляд застосовується в разі систематичних претензій щодо якості продукції, яка випускається та при відсутності умов для її стабільного випуску згідно вимогам стандартів, норм і правил.

Введення та відміна постійного державного нагляду здійснюється наказом ДЦСМС, на території якого знаходиться суб'єкт підприємницької діяльності, або рішенням Держспоживстандарту України.

4.8 ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБІТ ІЗ СТАНДАРТИЗАЦІЇ

Ефективність стандартизації виявляється в тому, що стандарти як документи, маючи відносно низьку вартість, при впровадженні дозволяють поліпшити діяльність, продукцію, послуги, отже – отримати прибуток, який часто на декілька порядків вище ніж вартість купленого стандарту.

Стандартизація, як один з елементів технічного регулювання, може забезпечити вклад в економічне зростання, який перевищує відповідні показники від впровадження патентів і ліцензій. Так, за дослідженнями німецьких експертів, які підтвержені аналітиками ЄС, за період 1960 – 1990 рр. третина щорічного економічного зростання Німеччини (понад 30 млрд. марок) забезпечено застосуванням стандартів.

Глобалізація ринкових інтересів компанії підвищує потребу у все більшій кількості стандартів. В умовах ринкової економіки ефективність робіт із стандартизації виявляється як в процесі, так і в результатах діяльності конкретних суб'єктів господарювання різних форм власності, причому в усіх сферах: в наукових дослідженнях і дослідницько-конструкторських роботах, у виробництві, реалізації, експлуатації і утилізації продукції.

Під ефективністю робіт із стандартизації розуміють співвідношення суспільного (народногосподарського) ефекту застосування результатів робіт із стандартизації в народному господарстві і витрат, пов'язаних з їх застосуванням.

Визначення ефективності робіт із стандартизації здійснюється з метою:

- обґрунтування доцільності включення конкретних робіт із стандартизації (розробки нового стандарту, переглядання чи внесення змін в діючий стандарт) в плани національної і міждержавної стандартизації;
- вибору найбільш оптимальних варіантів вимог, які включаються в стандарти;
- оцінки результативності діяльності в галузі стандартизації.

Ефективність робіт із стандартизації виявляється в таких основних її видах: економічна; технічна і інформаційна; соціальна.

Економічна ефективність робіт із стандартизації – це співвідношення економічного ефекту і витрат в народному господарстві країни в зв'язку з застосуванням конкретного стандарту (групи стандартів).

Визначення економічної ефективності рекомендується здійснювати при розробленні і застосуванні таких видів стандартів:

- стандарти на продукцію і послуги, які встановлюють технічні вимоги чи технічні умови;
- стандарти на роботи (процеси);
- стандарти на методи контролю.

Визначення технічної і соціальної ефективності рекомендується проводити для основоположних (організаційно-технічних і загальнотехнічних) стандартів.

Технічна ефективність робіт із стандартизації може виражатися у відносних показниках технічних ефектів, які отримуються внаслідок застосування стандарту: наприклад, в зростанні рівня безпеки, зниження шкідливих виливів і викидів, зниженні матеріалоемності чи енергоемності виробництва чи експлуатації, підвищенні ресурсу, надійності та ін.

Інформаційна ефективність робіт із стандартизації може виявлятися в досягненні необхідного для суспільства взаєморозуміння, однозначності сприймання інформації (стандарти на терміни і визначення і т.п.), в тому числі, в договірно-правових відношеннях суб'єктів господарської діяльності один з одним і органів державного управління, в міжнародних науково-технічних і торгівельно-економічних стосунках.

Соціальна ефективність міститься в тому, що обов'язкові вимоги до продукції (процесів, послуг), які реалізуються на практиці позитивно відображуються на здоров'ї і рівні життя населення, на інших соціально важливих аспектах. Соціальна ефективність виявляється в показниках

зниження рівня виробничого травматизму, рівня захворювань, підвищення тривалості життя, поліпшення соціально-психологічного клімату та ін.

Як правило, соціальний ефект стандартизації не піддається прямому підрахунку. Нерідко розроблення і впровадження комплексу стандартів (наприклад, на дитяче харчування) не тільки не дають економію коштів, але і потребують додаткових витрат. Однак ефект поліпшення здоров'я малюків, який отримують внаслідок робіт із стандартизації, є величезним соціальним досягненням.

Застосування стандартизації дозволяє раціональніше використовувати сировину і матеріали, створювати більш дешевшу і, в той же час, надзвичайно різноманітну продукцію. Економія матеріальних ресурсів засобами стандартизації – одне з головних завдань підвищення якості і технічного рівня продукції.

Значне підвищення якості виробів від економії матеріалів досягається використанням методу комплексної стандартизації.

Ефективність економії матеріалів при стандартизації в галузі технологій суттєвим чином залежить від серійності виробництва, рівня стандартизації і уніфікації виробів. Для підвищення ефективності заходів з економії матеріалів робота з комплексної стандартизації продукції повинна бути самим тісним чином пов'язана з програмами робіт з комплексної стандартизації в галузі технологій. Нормативно-технічна документація повинна містити вимоги до методів обробки продукції і організації виробництва. Джерелами ефективності стандартизації в галузі технологій можуть бути:

- зниження кількості матеріалу, який використовується;
- удосконалення сортаменту матеріалів і скорочення споживання дефіцитних і дорогих матеріалів;
- підвищення коефіцієнту використання матеріалів;
- зниження витрат на придбання матеріалів;
- зниження браку;

- зниження витрат допоміжних матеріалів;
- скорочення тривалості виробничого циклу виготовлення продукції.

Вимоги стандартів, які спрямовані на економію матеріалів, оптимізують за критеріями матеріально-економічної ефективності за допомогою методів оптимізації.

На економію матеріалів спрямовані також стандарти, які регламентують методи розрахунку і правила конструювання.

Вимоги щодо економії матеріалів включають в стандарти під час їх розроблення і перегляду на базі регламентації показників матеріалоємності виробів і раціонального застосування матеріалів.

4.9 МІЖНАРОДНА ТА РЕГІОНАЛЬНА СТАНДАРТИЗАЦІЯ

Для успішного здійснення торгівельного, економічного і науково-технічного співробітництва різних країн першорядне значення має міжнародна стандартизація, результатом якої є міжнародні стандарти.

Міжнародні стандарти (МС) – це угоди на підставі найкращих практичних досягнень, розповсюджених і прийнятих в усьому світі. Вони є результатом процесу, що ґрунтується на шести принципах, визначених СОТ (WTO), – вони є відкритими, прозорими, неупередженими та узгодженими на основі консенсусу, ефективними, доречними та зрозумілими..

Потенційні переваги міжнародних стандартів для економік, що розвиваються і знаходяться у перехідному періоді, полягають у суттєво кращих можливостях для місцевої промисловості та для внутрішніх ринків. Вони допомагають знизити вартість, поширити вибір партнерів і постачальників, створювати продукцію, запитувану світовим ринком і прийнятну для нього, розширювати експортні можливості шляхом усунення технічних бар'єрів у торгівлі. Участь у процесі створення стандартів ведучими міжнародними

організаціями із стандартизації дає учасникам можливість формувати стандарти відповідно до їхнього бачення та специфічних потреб – чи у розвиненому світі, чи у тому, що розвивається.

Необхідність розроблення міжнародних стандартів стає все більш очевидною, тому що різниці національних стандартів на однакову продукцію, яка реалізується на світовому ринку, є бар'єром на шляху розвитку міжнародної торгівлі.

Наприклад, різниці між стандартами США і більшістю інших країн на телевізори в 1960-ті роки понудило США відмовитись від експорту своїх телевізорів в цілий ряд країн. Голландської фірмі „Філіпс” довелося виконувати один і той же радіоприймач у 12 варіантах (за напругою, частоті, силі струму та ін.), щоб задовольнити вимоги країн-імпортерів. В ряді випадків фірмі приходилось змінювати навіть конструктивну схему і застосовувати більшу кількість додаткових деталей, контрольних-вимірювальних засобів, що приводило до великих втрат часу і коштів.

Міжнародна стандартизація сприяє переміщенню людей, товарів, енергії і інформації. Не випадково міжнародні стандарти порівнюються з ключем, який відмикає ринки. За даними за 2000 рік, 84% компаній і фірм Німеччини просувають свої товари на світовий ринок, використовуючи міжнародні і європейські стандарти.

Основним завданням міжнародної науково-технічної співпраці в галузі стандартизації є гармонізація, тобто погодження національної системи стандартизації з міжнародною, регіональними і прогресивними національними системами стандартизації інших країн з метою підвищення рівня українських стандартів, якості вітчизняної продукції та її конкурентоспроможності на мировому ринку.

Міжнародна співпраця здійснюється шляхом взаємодії з міжнародними і регіональними організаціями із стандартизації.

Міждержавна система стандартизації (МДСС)

Після розпаду СРСР необхідно було визначити статус діючих НД і забезпечити співробітництво країн, які стали незалежними, в галузі стандартизації і суміжних видів діяльності.

Представниками держав колишнього СРСР була підписана Угода про проведення узгодженої політики в галузі стандартизації, метрології і сертифікації в якій закладені основи системи міждержавної стандартизації. Відповідно цьому документу були визнані: діючі ГОСТи (державні стандарти СРСР) як міждержавні стандарти; еталонна база колишнього СРСР як сумісний здобуток; необхідність двосторонніх угод взаємного визнання систем стандартизації, сертифікації і метрології.

На міждержавному рівні була створена Міждержавна рада із стандартизації, метрології і сертифікації (МДР). Основними функціями Ради є: вироблення пріоритетних напрямків діяльності в галузі стандартизації; подання проектів міждержавних стандартів на затвердження і прийняття стандартів. Рішення, які приймаються Радою обов'язкові для держав, представники яких увійшли до неї.

Керівництво роботами із стандартизації, метрології і сертифікації в державах – учасницях Угоди здійснюють відповідні національні органи із стандартизації.

Основний робочий орган МДР – Бюро стандартів, метрології та сертифікації.

За результатами діяльності МДР збережені фонди НД і еталонна база, які діяли в СРСР (близько 25 тис. державних стандартів, 35 класифікаторів техніко-економічної інформації, 140 метрологічних еталонів одиниць ФВ).

Робочими органами МДР є міждержавні технічні комітети зі стандартизації (МТК), які створюються для розроблення міждержавних стандартів і проведення інших конкретних робіт в галузі міждержавної стандартизації.

Міждержавні стандарти і зміни до них приймають за рішенням МДР.

Загальні положення з правил проведення робіт в галузі міждержавної стандартизації встановлені в основоположному стандарті – ГОСТ 1.0-92. Міждержавний стандарт визнається прийнятим, якщо за його прийняття проголосувало не менш двох держав.

Як проект ГОСТу національний орган із стандартизації будь-якої держави може запропонувати діючий національний стандарт держави-учасниці Угоди. Отже, значну частину прийнятих ГОСТів в останній час складають державні стандарти Росії – ГОСТ Р (понад 70%).

Визначаючи велику роботу, яка проводиться в рамках СНД, Міжнародна організація зі стандартизації ISO визнала МДР як міжнародну регіональну організацію зі стандартизації. Нове найменування МДР – Євразійська рада зі стандартизації, метрології та сертифікації – ЄАРС.

Міжнародні організації із стандартизації

Міжнародна стандартизація – це сукупність організацій із стандартизації і продуктів їх діяльності: стандартів, установ, технічних звітів та іншої науково-технічної продукції. Участь в міжнародній стандартизації є доступною для відповідних органів усіх країн.

На міжнародному рівні добровільний процес стандартизації фактично координують три міжнародні організації: Міжнародна організація із стандартизації (ISO), Міжнародна електротехнічна комісія (IEC) і Міжнародна спілка електрозв'язку (ITU), і вони є найвищі органи у глобальній системі стандартизації, основою якої є національні організації стандартизації. Проміжну ланку складають регіональні організації.

Основна мета діяльності ISO, IEC, та ITU – сприяння розвитку стандартизації та суміжних видів діяльності в усьому світі для полегшення міжнародного обміну товарами та послугами, а також розвитку співпраці у сфері інтелектуальній, науковій, технічній та економічній. Характеристика цих організацій приведена в таблиці 4.5.

Структура ISO зображена на рис. 4.7.

На 27-й сесії Генеральній Асамблеї ISO у Женеві в вересні 2004 року було одноголосно схвалено Стратегічний план ISO на 2005-2010 роки.

Стратегічний план викладає глобальний погляд на діяльність Організації та сім стратегічних цілей, визначених для задоволення потреб її членів і заінтересованих сторін, а також результати, очікувані від ISO.

Стратегічний план визначає заходи, яких необхідно вживати для досягнення цих результатів.

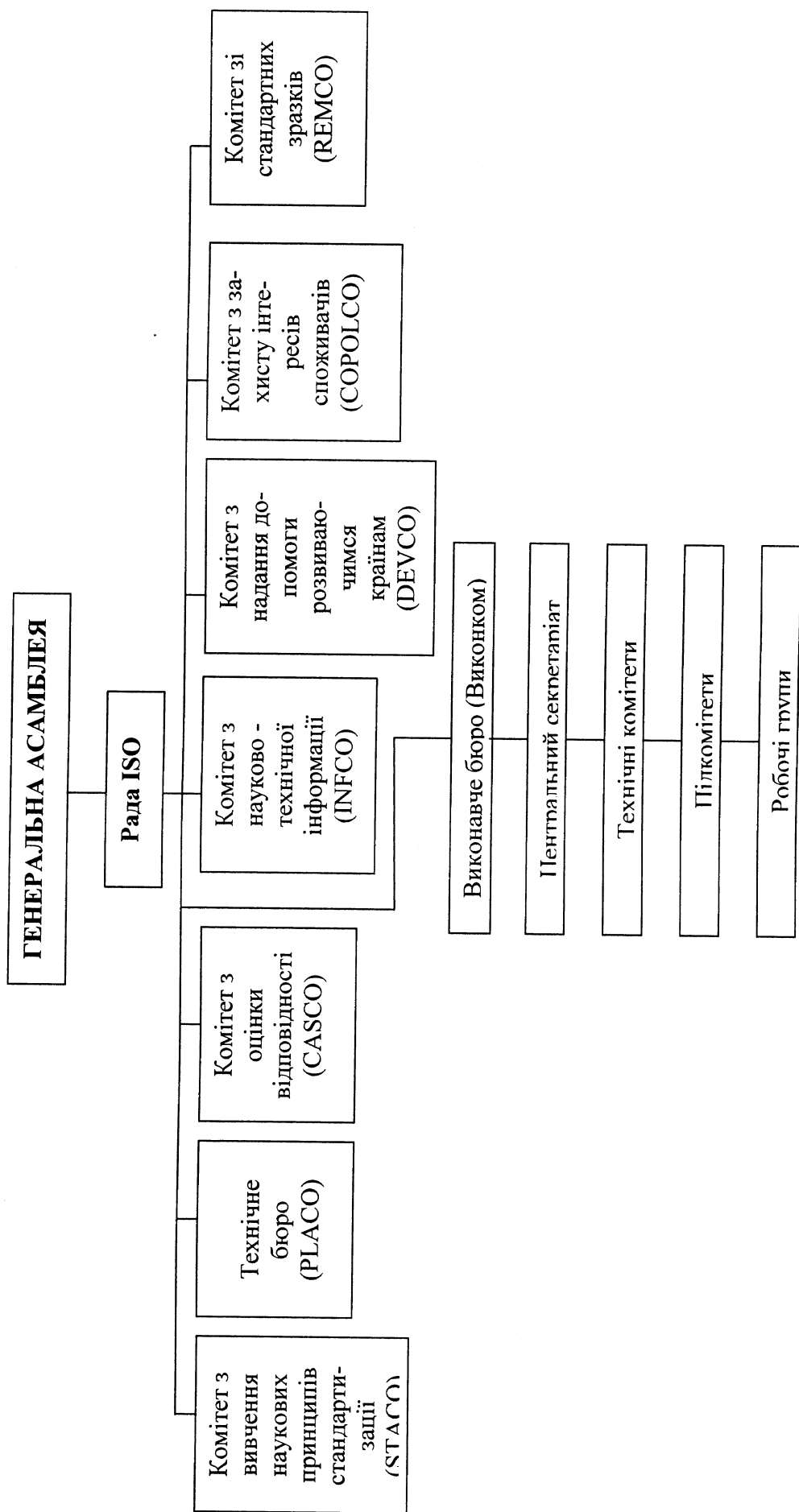


Рисунок 3.7 Структура ISO

Таблиця 4.5 – Характеристика міжнародних організацій із стандартизації

Показники та характеристики	Міжнародна організація з стандартизації ISO	Міжнародна електротехнічна комісія ІЕС	Міжнародна спілка телекомунікацій ITU
Сфера діяльності	Усі галузі економіки та сфери діяльності за винятком електротехніки, електроніки та телекомунікацій	Електротехніка, електроніка та відповідні технології	Телекомунікації: обладнання, системи, мережі, служби, охоплюючи радіозв'язок, телефон, телеграф, передавання даних мультимедіа тощо
Членство в організації	Країни–члени – 99 Члени-кореспонденти – 35 Члени за підпискою – 12	Національні комітети – 62	Представники 189 країн та 90 асоціацій, а також 630 членів компаній-виробників, розробників програмного забезпечення, мережених операторів тощо.
Кількість робочих органів: технічних комітетів (ТК) та підкомітетів (ПК) робочих груп	734 2224	174 532	Не передбачено 20
Кількість чинних НД	14250	5204	Понад 4000 публікацій

Сім ключових цілей до 2010 року містять:

– розроблення узгодженого та багатосекторного фонду міжнародних стандартів, що відповідають глобальним потребам, тобто стандартів, які підтримують світову торгівлю товарами та послугами, міжнародні

інфраструктури, а також поширення нових технологій, нових методів ведення бізнесу та успішної практики менеджменту і оцінки відповідності;

- забезпечення залучення заінтересованих сторін, і тим самим досягнення належного рівня консенсусу, щоб гарантувати ефективне використання та визнання документів ISO на світових ринках;

- підвищення обізнаності та спроможності країн, що розвиваються. ISO підтримує та полегшує доступ країнам, що розвиваються, до світових ринків, технічного прогресу та стабільного розвитку шляхом покращання обізнаності та участі у процесі міжнародної стандартизації;

- відкритість до партнерських відносин з метою ефективного розроблення міжнародних стандартів. ISO ефективно співробітничав з IEC та ITU, маючи на меті зближення політик, процедур та найкращої практики, а також з іншими міжнародними організаціями, залученими до процесу створення стандартів;

- сприяння використанню добровільних стандартів як альтернативи ТР чи як підтримки ТР;

- визнання ISO провайдером міжнародних стандартів та настанов щодо оцінки відповідності;

- забезпечення ефективними процедурами та інструментами для розроблення узгодженої та повної номенклатури документів.

Міжнародна електротехнічна комісія - IEC розробляє стандарти в галузі електротехніки, радіоелектроніки, зв'язку. Вона була створена в 1906 р., тобто задовго до створення ISO. Різна спрямованість IEC і ISO визначили факт паралельного існування двох значних організацій. З урахуванням загальності завдань ISO і IEC, а також дублювання діяльності окремих технічних органів між ними укладена угода, яка спрямована, з одного боку, на розмежування сфери діяльності, а з іншого – на координацію технічної діяльності.

За прогнозом окремих спеціалістів, діяльність IEC і ISO буде поступово зближуватись: на першому етапі – це розроблення єдиних правил підготовки

МС, створення сумісних ТК (цей опит є з питань інформаційної технології), а на другому етапі – можливе злиття.

Глобалізація світового ринку, яка характеризується стиранням кордонів на шляху вільного переміщення людей, товарів, капіталу і інформації, вимагає переходу країн на єдині стандарти. Як ідеал висувається принцип єдиного стандарту; єдиних випробувань; сертифікатів, визнаних повсюди. В проекті ISO, запропонованому в 2001 р. мова йде про усунення різноманітності в стандартах, виключенні повторів в випробуваннях і процедурах підтвердження. На світовому ринку є приклади втілення таких принципів: такі об'єкти стандартизації, як контейнерні перевози, кредитні картки, кораблебудування відповідають стандартам і оцінюються за єдиними процедурами відповідності.

Міжнародна спілка електрозв'язку – (ITU – International Telecommunication Union) – це міжнародна організація, яка координує діяльність державних організацій і комерційних компаній з розвитку мереж і послуг електрозв'язку в світі. Корені ITU уходять в 60-ті роки дев'ятнадцятого століття, коли була підписана перша Міжнародна телеграфна конвенція (1865 р.). Великим досягненням ITU є прийняття в 1999 р. Рекомендацій щодо системи телебачення високої чіткості. В ній зафіксовані базові параметри (кількість рядків розкладання, формат кадру, система розгортання) телебачення двадцять першого століття. Парк стандартів ITU складає 1,5 тис. одиниць.

Крім ISO, IEC, ITU в роботах з міжнародної стандартизації приймають участь інші організації.

Європейська економічна комісія ООН (ЄЕК ООН) відома своєю діяльністю в галузі стандартизації вимог безпеки механічних транспортних засобів, участю в підготовці універсальних правил з електронного обміну даними, а також в розробленні стандартів на м'ясо – яловичину і свинину. В рамках ЄЕК ООН розроблюються міжнародні стандарти – Правила ЄЕК ООН.

Міжнародна торгова палата широко відома роботами з уніфікації торговельної документації. Важливим документом спеціалістів зовнішньої

торгівлі є збірник „ІНКОТЕРМС” – Міжнародні правила тлумачення торговельних термінів.

В рамках Об’єднаного комітету експортерів діє *Комісія Codex Alimentarius* (САС). Цією комісією розроблено більш ніж 300 МС щодо харчових продуктів і декілька десятків зводів гігієнічних правил.

В межах своєї компетенції в роботах із стандартизації приймають участь і інші міжнародні організації при ООН – ЮНЕСКО, МАГАТЕ та ін.

Європейська стандартизація

В Європі функціонують три основні організації із стандартизації: CEN – Європейський комітет із стандартизації, CENELEC – Європейський комітет із стандартизації в електротехніці, ETSI – Європейський інститут зі стандартизації в галузі телекомунікацій.

CEN і CENELEC заснували Європейський Інститут стандартизації CEN/CENELEC з метою створення спільних стандартів держав ЄС і узгодження їх національних стандартів для розвитку взаємного обміну товарами. CEN/CENELEC не протиставляє свою роботу діяльності ISO і, водночас, активно впливає на неї.

Національними членами CEN і CENELEC є національні органи із стандартизації країн ЄС, Європейської асоціації вільної торгівлі (EFTA) і країн Східної і Центральної Європи (СЕЕС).

Робота CEN і CENELEC ідентична. Тому розглянемо діяльність CEN, організаційна структура якої приведена на рис. 4.8.



Рисунок 4.8 – Організаційна структура CEN

Вищим органом CEN є Генеральна асамблея, яка визначає стратегію діяльності організації на перспективу.

Керуючий комітет виконує такі функції:

- визначає форми використання національних стандартів держав-членів і міжнародних стандартів при розробленні європейських стандартів;
- виявляє національні стандарти держав-учасниць і міжнародні стандарти, використання яких як єдиних стандартів можливе без їх переробки у європейські стандарти і здійснює контроль за їх виконанням;
- координує роботи з національної стандартизації у рамках регіону.

Адміністративна робота виконується Центральним секретаріатом. Уся робота з розробки стандартів виконується робочими групами, які мають свої технічні секретаріати і консультативні групи.

До стандартів CEN/CENELEC належать європейські стандарти (EN), документи з гармонізації (HD) та європейські попередні стандарти (ENV).

EN – це стандарт, який несе в собі зобов'язання бути впровадженим національними членами шляхом надання йому статусу національного стандарту і скасування всіх суперечних національних стандартів.

HD – це стандарт, який несе в собі зобов'язання бути впровадженим національними членами шляхом широкого розголошення його номера та назви і скасування всіх національних стандартів, що йому суперечать. HD, на відміну від EN, приймається у випадках, коли немає потреби або недоцільно переоформлювати національні стандарти в ідентичні, зокрема тоді, коли передбачається прийняття будь-яких відхилень.

ENV – це майбутній стандарт, що підлягає тимчасовому застосуванню в технічних галузях з високим рівнем інновації (таких, як інформаційні технології) або у випадках, коли існує нагальна потреба в керівних документах, передусім, там, де не розглядаються аспекти безпеки. Застосування ENV, на відміну від перших двох типів стандартів, не включає одночасної чинності суперечних національних стандартів.

За нашого часу спостерігається тенденція до інтеграції економіки, створенню об'єднаних регіональних ринків. Найбільший розвиток інтеграція отримала в рамках Європейського Союзу (ЄС), який сформував єдиний внутрішній ринок, обслуговуючий країни – члени ЄС. При цьому першочергове значення в усуненні національних бар'єрів віддається розвитку європейської стандартизації.

Нормативну базу стандартизації ЄС складає добре розвинуте технічне законодавство.

Розглянемо його більш докладно, в зв'язку з тим, що в Україні система стандартизації перетворюється з урахуванням принципів ЄС.

Технічне законодавство ЄС містить постанови Ради, директиви Ради, гармонізовані європейські стандарти.

Постанови Ради мають пряму дію для країн-членів ЄС (без переоформлення через національне законодавство).

Директива Ради вводиться через законодавчі акти держав – членів ЄС, причому встановлюються строки вводу: початку дії і кінцевий строк її введення в національних рамках.

Гармонізований європейський стандарт – це стандарт, який забезпечує реалізацію відповідної директиви, і в цьому випадку він є обов'язковим для застосування в країнах ЄС. Перелік таких гармонізованих стандартів публікують в офіційному бюлетені ЄС.

Слід мати на увазі, що один і той же європейський стандарт може бути обов'язковим, коли він спрямований на забезпечення конкретної директиви, і необов'язковим, коли він застосовується в інших випадках. В гармонізованому стандарті можуть бути дві частини – обов'язкова (регламентована) і добровільна.

Продукція, яка відповідає вимогам директиви, маркірується знаком СЄ.

На один вид продукції може розповсюджуватись декілька директив, тоді знак СЄ проставляється тільки при дотриманні усіх цих директив. Знак СЄ – не для споживача, а для контролюючих і митних органів країн. Продукція, яка маркірована знаком СЄ, має право вільно переміщуватись усередині об'єднаного ринку.

Особливість європейських стандартів міститься в тому, що в їх основу закладаються, як правило, кращі стандарти окремих європейських країн. Наприклад, широко відомі своїм високим технічним рівнем стандарти Швеції з електромагнітної безпеки персональних комп'ютерів в перспективі будуть покладені в основу єдиного стандарту ЄС.

Політика комітетів CEN і CENELEC на сучасному етапі міститься в тому, щоб як можливо частіше використовувати МС ISO і IEC як регіональні. Тому понад 45% НД в рамках ЄС представляють міжнародні стандарти, розроблені ISO/IEC. Країни ЄС в останні роки практично усі національні стандарти приймають на основі європейських.

Міжнародне та регіональне співробітництво зі стандартизації

Донедавна не було чіткої координації діяльності ISO, IEC та ITU, що спричиняло дублювання робіт, неузгоджені документи, суперечливі вимоги чи навіть конкурентні підходи до стандартизації.

Для вирішення цієї проблеми на Генеральній асамблеї ISO в 2001 році ухвалено створення спеціального координаційного органу – Всесвітнього об'єднання стандартів (WSC). Основні цілі цього органу: удосконалення системи МС шляхом проведення спеціальної політики, співпраці, обміну інформацією та досвідом; оперативне вирішення будь-яких проблем, які стосуються технічної співпраці.

Для підвищення ефективності системи ISO щодо розроблення і розповсюдження глобально важливих МС значна роль приділяється регіональній стандартизації. У певному географічному чи економічному регіоні простіше відпрацювати схеми і визначити пріоритетні напрями стандартизації, використовувати наявний науково-технічний потенціал, обмінюватись інформацією та досвідом.

Важливість регіональної стандартизації обумовлена і різким зростанням регіональних торговельних угод. Підраховано, що зараз діють 250 таких угод, а їх кількість стрімко зростає в останні роки. Серед цих угод згадаємо лише ті, які матимуть вплив на Україну:

- розширення ЄС і безпосереднє сусідство з цим співтовариством;
- підписання угоди про створення Єдиного економічного простору (ЄЕП) та інших угод (ГУАМ, ПАЧЕС).

Ці регіональні угоди не повинні створювати плутанини та неузгодженості щодо гармонізації стандартів, а мають сприяти розробці МС та зобов'язанню щодо їх впровадження та дотримання, цим самим полегшуючи вихід цих країн на світові ринки. Тому особливо вагомою і доречною є взаємодія ISO з регіональними організаціями, особливо у забезпеченні зв'язків, інформації та участі у засіданні керівних органів.

ISO встановила зв'язки з шістьма регіональними організаціями із стандартизації: Південно-східно-азійською – ACCSQ , Арабською – AIDMO, Африканською – ARSO, Європейською – CEN, Панамериканською – COPANT, Євразійською (країн СНД) – EASC/МДР, а також з Тихоокеанським конгресом стандартизації – PASC.

Технічне співробітництво між ISO та CEN забезпечується Віденською угодою. Нагляд за дотриманням угоди здійснюється Спеціальною координаційною групою ISO/CEN з представників технічних керівних бюро обох організацій.

Участь України в міжнародній стандартизації

Після отримання незалежності Україна проводить активну політику інтеграції в міжнародні та європейські структури, співпрацюючи також з країнами СНД. В 1993р. Україна прийнята в члени Міжнародної організації ISO і в члени міжнародної електротехнічної комісії ІЕС, що надає їй право нарівні з іншими 90 країнами світу брати участь у діяльності більш як 1000 міжнародних робочих органів, технічних комітетів з стандартизації і використовувати в своїй роботі понад 12 тисяч МС. Враховуючи те, що стан і розвиток національних систем стандартизації, сертифікації та метрології є одним із чинників, від якого залежить національна, зокрема економічна, безпека України, Держспоживстандарт України проводить єдину технічну політику за такими основними напрямками:

- гармонізація національних стандартів з відповідними міжнародними та європейськими, або їх пряме впровадження;

- забезпечення якомога більшої відповідності національних стандартів вимогам ринку, включаючи вимоги СОТ (WTO), особливо у галузях, де Україна має певний науково-виробничий потенціал, для забезпечення і посилення ринкових позицій у міжнародному розподілі праці;

– забезпечення простого доступу експортерів до міжнародних стандартів шляхом розвитку національного інформаційного фонду стандартів та поширення необхідної інформації через засоби масової інформації та спеціальні видання.

Зважаючи на необхідність гармонізації чинного законодавства України з європейським, КМУ за ініціативою Держспоживстандарту в 1996р. видано розпорядження щодо реалізації заходів, спрямованих на гармонізацію національного технічного регулювання, норм і стандартів з європейськими.

4.10 ЗАСАДИ ПРИЙНЯТТЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ В УКРАЇНІ

За ринкових відносин міжнародні та регіональні стандарти широко приймають на національному рівні, їх застосовують виробники, торгівельні організації, покупці, споживачі, випробувальні лабораторії, органи влади та інші зацікавлені сторони.

Оскільки МС відображають найкращий досвід промисловості, дослідників, споживачів і аудиторів у всьому світі і відповідають загальним потребам у багатьох країнах, вони є одним із дієвих засобів усунення технічних перешкод у торгівлі. Це було однозначно визнано в Угоді про технічні бар'єри в торгівлі СОТ (WTO/ ТВТ).

Відповідно Угоди про партнерство та співробітництво між Україною та ЄС та його державами-членами в 1994 році Україна взяла на себе зобов'язання гармонізувати з європейськими НД національні законодавчі акти, норми, правила та стандарти, а також процедури оцінювання відповідності. Питання гармонізації національних стандартів з міжнародними та впровадження МС нагально постає також у зв'язку з вступом України до Світової організації торгівлі та з виконанням Угоди про технічні бар'єри в торгівлі.

Сприяння гармонізації національних та регіональних стандартів з МС та впровадження МС як національних є основними та незмінними стратегіями ISO та ІЕС. Аналогічні стратегії щодо європейських стандартів здійснюють CEN та CENELEC стосовно країн-членів цих організацій. Одночасно формуються та вдосконалюються правила, методи та процедури гармонізації.

Міжнародним документом, що визначає правила і процедури прийняття МС є Настанова ISO/ІЕС 21:1999. „Прийняття міжнародних стандартів як регіональних чи національних стандартів”. На її підставі розроблено національний стандарт України ДСТУ 1.7-2001 „Державна система стандартизації. Правила і методи прийняття та застосування міжнародних та регіональних стандартів”.

Для порівняння національних стандартів з відповідними МС встановлюють три рівня відповідності: ідентичний, модифікований, нееквівалентний.

Ідентичний – це гармонізований стандарт, який є ідентичним за змістом і формою подання.

Модифікований стандарт – це національний стандарт, що має технічні відхилення, але відтворює структуру МС.

Нееквівалентний стандарт – це стандарт, який має технічні відхилення або зміни в структурі, які чітко не визначені і не пояснені. Такі стандарти не є гармонізованими.

У разі використання методу підтвердження національний орган оголошує, що МС має статус національного стандарту. Підтверджувальне повідомлення повинне бути опубліковане. Підтверджувальне повідомлення не може бути використане без МС, і тому останній повинен бути доступним для користування.

Підтверджувальне повідомлення може встановити єдине національне позначення для кожного підтверджуваного МС. У іншому разі використовується позначення МС.

Для ідентичного прийняття міжнародних і регіональних стандартів рекомендоване позначення (індексу та номера) МС, сполученого або згрупованого з національним індексом (ДСТУ), або індексом та номером.

Застосовуються такі способи позначення:

а) сполучення тільки з національним індексом. Національний індекс відокремлюється від позначення МС дефісом.

Приклад

У разі, коли стандарт ДСТУ ідентичний до ІЕС 61642, довідкове позначення національного стандарту буде таке:

ДСТУ ІЕС 61642 – 2000.

Це часто називають як „позначення в один рядок” з очевидних причин, це те ж саме, що можна сказати: „Позначення національного стандарту – ІЕС 61642”. Використання цього способу засвідчує пряму і очевидну ідентичність з МС;

б) групування з національним позначенням (індексом та номером).

Приклад

ДСТУ 8787 – 2000

ISO 13616:1996

Це позначення називають „подвійне позначення на два рядки”.

Це позначення може також подаватися в один рядок з використанням косої риски для відокремлення двох складових позначення.

Приклад

ДСТУ 8787 – 2000/ISO 13616:1996

Обидва способи, однорядковий та подвійного позначення на два рядки, можуть застосовуватися тільки в разі ідентичного прийняття МС. У разі модифікованого прийняття дозволено тільки національний номер, тобто жоден вибір – ні а), ні б) не дозволяється.

Позначення чи скорочення ступеня відповідності повинно бути подане після назви національного стандарту та позначення МС, включаючи його дату публікації.

Повинні вживатися такі позначення або скорочення:

- „ідентичний” чи „IDT”;
- „модифікований” чи „MOD”;
- „нееквівалентний” чи „NEQ”.

В усіх випадках дата публікації національного стандарту повинна бути вставлена між позначенням національного стандарту та його назвою.

Приклади

Ідентичний стандарт:

ДСТУ ISO 6051 – 1998 Фотографія. Оброблені знімки відтворювання.
Методи зберігання (ISO 6051:1997, IDT)

Модифікований стандарт:

ДСТУ 2345 – 2000 Трансформатори струму (IEC 60185:1987, MOD);

Нееквівалентний стандарт:

ДСТУ 567 – 1997 Годинники для водолазів та допоміжні пристрої (ISO 6425:1996, NEQ).

Запитання для самоконтролю

1. Поясніть поняття „стандартизація”. Що є об’єктами стандартизації?
2. Яка основна мета стандартизації?
3. Перелічите основні функції стандартизації.
4. Які методи найбільш широко застосовуються в роботах із стандартизації?
5. Поясніть в чому полягає метод уніфікації та значення його використання.
6. В чому полягає метод випередженої стандартизації і яка його мета?

7. Поясніти призначення в роботах зі стандартизації рядів переважних чисел.
8. Які ряди переважних чисел використовують в Україні?
9. Перелічите органи і служби в системі стандартизації України.
10. Які нормативні документи використовують в Україні?
11. Перелічите нормативні документи національного рівня та інших рівнів, які установлені в Україні.
12. Які види стандартів встановлені в Україні?
13. Перелічите етапи розроблення національних нормативних документів в Україні.
14. Перелічите основні міжнародні та європейські організації зі стандартизації.
15. Поясніть вклад стандартизації в економічне і соціальне зростання.

Перелік літератури до розділу 4

1. Саранча Г.А., Якимчук Г. К., Метрологія, стандартизація та управління якістю: Підручник. –К.: Основа, 2004 – 376 с.

2.Лившиц И. М. Стандартизация, метрология и сертификация: Учебник. – 4-е изд., перер. и доп.-М.:Юрайт-издат, 2004 – 335 с.

3. Шаповал М. І. Основи стандартизації, метрології, управління якістю і сертифікації: Підручник – 3-є вид., перер. і доп. – К.: видавництво Європ. Ун-ту, 2002 – 174 с.

4.Боженко Л. І. Стандартизація, метрологія та кваліметрія у машинобудуванні: Навч. посібник. – Львів: Світ, 2003 – 328с.

РОЗДІЛ 5 МЕНЕДЖМЕНТ ЯКОСТІ І ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМИ ЯКОСТІ

5.1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Першим, хто у відомій літературі згадав про якість як про поняття, був Аристотель (3 століття до н.е.). Він вкладав у поняття якість різницю між предметами за ознакою «гарний-поганий». У китайських рукописах першого тисячоліття нашої ери ієрогліф «якість» складався із двох елементів: рівновага і гроші, що вчені ідентифікують як «висококласна», «дорога», тобто близько до поняття Аристотеля. Німецький філософ Гегель (19 століття) дав цьому поняттю чітке філософське забарвлення: «Якість є, в першу чергу, тотожна з буттям визначеність, так що щось перестає бути тим, що воно є, коли воно втрачає свою якість». Пізніше, у двадцятому столітті, поняттю якість, було придане два аспекти: з одного боку, – об'єктивні фізичні характеристики предмету, з іншого боку – суб'єктивна категорія – наскільки предмет «гарний». А ще пізніше, було дане поняття, що «якість – степінь задоволення потреб споживача продукції».

Більш строге і відточене формулювання якості дане в ДСТУ ISO серії 9000: «Якість продукції – сукупність властивостей продукції, що спричиняють її придатність задовольняти визначені потреби відповідно до її призначення». Але і це визначення зажадало коректування. Відповідно до міжнародного стандарту ISO 8402-94 маємо: «Якість – це сукупність характеристик об'єкту, що належать до його спроможності задовольняти встановлені і передбачувані потреби». Це останнє, офіційне визначення поняття якості. Немає сумніву, що і надалі поняття терміну «якість» буде уточнюватися.

Таким чином, якість об'єкту одночасно визначається рядом його характеристик, приданих йому виробником і незалежних від споживача, і

суб'єктивним відношенням до об'єкту самого споживача, що як доповнює ці характеристики, так і знижує їхню цінність. От чому той самий товар можна продати різним покупцям за різну ціну.

З поняттям якість пов'язані такі поняття, як керування, менеджмент і управління якістю.

Управління – широко поширений, але не стандартизований термін. Те ж відноситься і до терміну менеджмент. Під управлінням у широкому значенні розуміється загальна функція організованих систем (біологічних, технічних, соціальних), що забезпечують збереження їхньої структури, підтримку режиму діяльності, реалізацію їхніх програм і цілей. Соціальне управління – це цілеспрямований вплив на суспільство для збереження або вдосконалення його певної якісної специфіки. Із соціального управління виділяють управління державне і управління господарськими структурами – фірмами, підприємствами, цехами і т. і. В області господарського управління, у тому числі і управлінні якістю продукції, у другій половині 20-го сторіччя зроблені кардинальні зміни, пов'язані із застосуванням інформаційних технологій, впровадженням в управління досягнень економіки, психології, соціології, математичного моделювання, теорії прийняття рішень і ін. Кількість керованих об'єктів зростає, наукове управління ускладнюється. Треба шукати нові підходи до управління. По суті, історія розвитку науки управління є безперервним ланцюгом пошуку нових методів і технологій.

За стандартом ISO адміністративне управління якістю – це такі аспекти функції управління, які обумовлюють політику в області якості, цілі і відповідальність, а також здійснюють за допомогою таких засобів, як планування якості, управління якістю, забезпечення і поліпшення якості в рамках системи якості. Те, що зазвичай називають менеджментом якості, у стандарті ISO визначаються як методи і види діяльності оперативного характеру, використовувані для виконання вимог до якості.

Повсюдне витиснення в Україні терміна управління терміном менеджмент не завжди обґрунтоване. Менеджмент – це, на наш погляд, більшою мірою

практичне керівництво і методи керування. Тому можна казати про науку управління і про практику менеджменту.

Управління якістю має свої історичні наукові корені, що йдуть у кінець 19-го століття, у той час як практика менеджменту – відносно нове поняття, введене американськими і японськими вченими при впровадженні тотального (загального) менеджменту наприкінці 50-х років 20-го сторіччя.

5.2 ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ І МЕТОДИ ЇХНЬОГО ВИЗНАЧЕННЯ

Фактори, що впливають на якість продукції. Якість є найважливішим показником продукції, тому що перебуває в прямому відношенні до її ціни. Якість залежить від спільної дії багатьох внутрівиробничих і поза виробничих факторів, таких як:

- інженерні (технічні) – визначають технічний рівень, надійність і інші показники продукції, що випускається; стан технічної документації;

- виробничі (технологічні) – визначають рівень і стан технологічної підготовки виробництва (обладнання, оснащення, технологічна документація); стан іспитового обладнання і якість засобів вимірювання і контролю;

- постачальницькі – визначальна забезпеченість і якість матеріалів, що поставляються, сировини і комплектуючі вироби;

- соціальні – характеризують кваліфікацію зайнятих у виробничому процесі працівників; добір, розміщення і переміщення кадрів, взаємини в колективі, побутово-житлові умови, організація відпочинку в неробочий час;

- організаційні – характеризують стан технологічної дисципліни; дотримання принципів і методів наукової організації праці; глибину вивчення ринку продукції; політику керівництва з якості; організацію інформаційного забезпечення; організацію харчування і відпочинку на підприємстві;

– економічні – характеризують співвідношення між якістю продукції, собівартістю і ціною; форми оплати праці і розмір зарплати; організацію і здійснення госпрозрахунку; порядок кредитування і фінансування коштів на підвищення якості; систему моральних і матеріальних стимулів виготовлення якісної продукції.

Підвищення якості продукції здійснюється за двома основними напрямками:

– удосконалювання якості продукції, що випускається, у рамках раніше освоєної техніки без принципової її зміни;

– створення нових видів продукції, засноване на використанні принципово нових технічних ідей і робочих процесів, на застосуванні нових матеріалів.

Між цими напрямками існує тісний зв'язок. Спочатку створюється нова техніка, як результат науково-технічного прогресу (НТП), що відразу дає великий економічний ефект. Потім починається період удосконалювання цієї техніки. Поступово накопичуються науково-технічні розробки, які дозволяють зробити крок у технічному прогресі, що реалізується в нову техніку і технологію. Таким чином, має місце сполучення революційного і еволюційного процесу в створенні нової продукції (рис. 5.1).

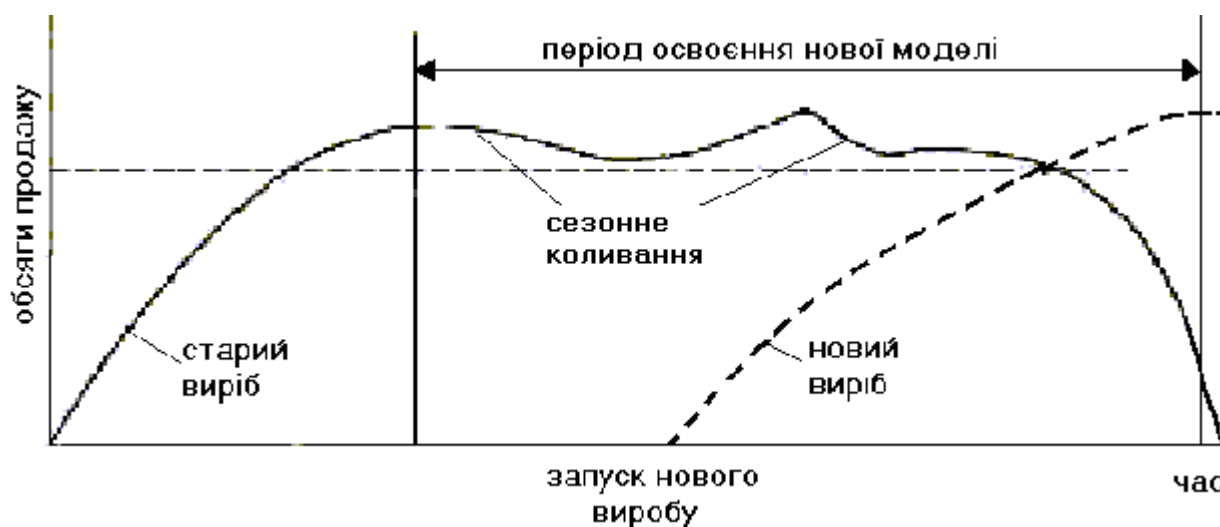


Рисунок 5.1 – Схема збереження обсягу продажів продукції

Вплив НТП на підвищення ефективності виробництва продукції можна пояснити на схемі (рис. 5.2).

На підвищення технічного рівня виробництва впливає: впровадження прогресивних технологій, застосування прогресивних матеріалів, впровадження нового обладнання, механізація і автоматизація виробничих процесів.

На підвищення організаційного рівня управління виробництвом впливає: удосконалювання організації праці, впровадження нових прогресивних нормативів і стандартів, удосконалювання організації управління, впровадження автоматизованих систем керування. Всі ці фактори НТП, в остаточному підсумку, підвищують якість продукції і економічні показники підприємства.

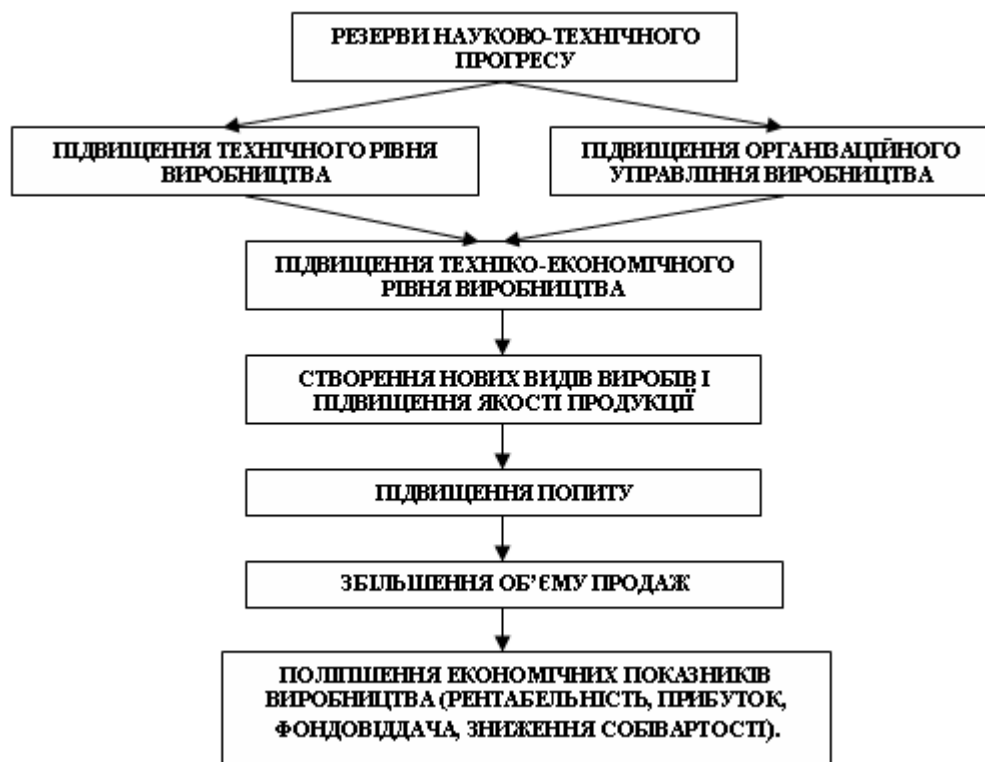


Рисунок 5.2 – Вплив НТП на підвищення ефективності виробництва

Показники якості. Система показників якості продукції необхідна для відображення економічної сутності якості через технічні характеристики і властивості. Показник якості – це кількісне вираження однієї або декількох

характеристик або властивостей об'єкту стосовно до певних умов його створення і експлуатації. Заходи, спрямовані на підвищення якості продукції, повинні бути комплексними і охоплювати заходи щодо поліпшення якості сировини і вихідних матеріалів, удосконалювання технології, післяпродажного обслуговування і т. і. Методи кількісної оцінки показників якості становлять зміст науки кваліметрії, що займається розробкою правил і прийомів для збору і обробки даних при визначенні кількісних показників. У кваліметрії широко використовуються методи математичної статистики, чим і пояснюється імовірнісний характер багатьох показників якості.

Найбільш широко в практиці оцінки рівня якості використовуються одиничні показники, що мають відношення до однієї із властивостей (характеристик) якості продукції. Одиничні показники легко піддаються порівнянню і контролю. Розглянемо класифікацію одиничних показників (рис. 5.3).

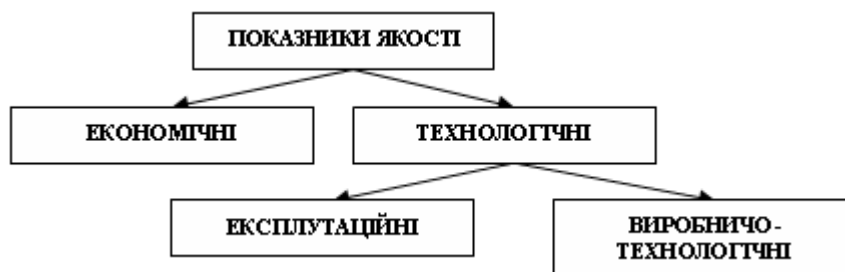


Рисунок 5.3 – Класифікація показників якості

Як бачимо з рис. 5.3, всі одиничні показники підрозділяються на *економічні* і *технічні*, а останні, у свою чергу, діляться на *експлуатаційні* і *виробничо-технологічні*. До *експлуатаційних* показників належать: показники призначення; показники надійності; ергономічні показники; естетичні показники; екологічні показники; патентно-правові показники; інші.

До *виробничо-технологічних* показників відносяться наступні: трудомісткість, матеріалоємність, енергоємність, стандартизація і уніфікація, блочність.

До *економічних* показників відносяться капіталовкладення у виробництво, капіталовкладення в експлуатацію, собівартість одиниці продукції, відпускна або ринкова ціна.

Розглянемо окремі показники якості більш докладно, тому що не можна говорити про якість, не розуміючи змістовну сторону якості. Почнемо з *експлуатаційних* показників.

Показники *призначення* характеризують степінь відповідності об'єкту цільовому призначенню, конструктивному виконанню, стабільності до зовнішніх впливів. До них можна віднести, наприклад, коефіцієнт корисної дії машини, продуктивність, споживану потужність, степінь автоматизації і т. і.

Більший інтерес становлять показники *надійності*, до яких належать безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність, збереження. Ці показники входять до числа найважливіших показників якості об'єкту, особливо якщо останній працює в динамічному режимі (наприклад, цифрові телефонні станції, лінії зв'язку, кінцеве абонентське обладнання тощо). Безвідмовність – властивість об'єкту виконувати задані функції, зберігаючи свої експлуатаційні параметри в заданих межах протягом необхідного часу (наприклад, середній наробіток на відмову, гарантійний наробіток і т. і.). Довговічність – властивість об'єкту, яка характеризує термін служби з урахуванням фізичного і морального зносу до першого капітального ремонту (наприклад, урахування ресурсу, середній термін служби, термін служби до першого капремонту тощо). Ремонтпридатність полягає в пристосованості об'єкту до попередження, виявлення і усунення відмовлень і несправностей (наприклад, середній час відновлення, середня трудомісткість ремонтів і т. і.). Збереження – властивість об'єкту зберігати обумовлені показники протягом і після строку зберігання і транспортування (наприклад, термін зберігання).

Ергономічні показники характеризують, у цілому, систему «машина-людина», враховують антропометричні, біомеханічні, інженерно-психологічні властивості людини, що виявляються при експлуатації об'єкту або у виробничому процесі.

Вимоги технічної естетики характеризуються композиційною цілісністю форми, функціональною доцільністю форми (наприклад, обтічність), товарним видом об'єкту.

Патентно-правові показники характеризують кількість і вагомість нових винаходів, патентів, реалізованих в об'єкті. Патентна чистота об'єкту сьогодні є важливим чинником конкурентноздатності продукції на міжнародних ринках.

Набір окремих *виробничо-технологічних* показників (це видно з їхньої назви – трудомісткість, матеріалоємність, енергоємність) прямо визначає величину витрат виробництва в собівартості продукції, отже, і економічні показники її якості. Розглянемо інші показники цієї групи, Блочність – характеризує складність роботи з монтажу обладнання, що складається зі зборок, і визначається відношенням числа спеціалізованих (приспосованих) зборок до загального числа частин. Показники стандартизації і уніфікації мають виняткове значення для строків проектування і відпрацьовування нових виробів. До їхнього числа можна віднести коефіцієнти застосовності, повторюваності, насиченості, уніфікації. Для прикладу наведемо формулу для визначення коефіцієнта застосовності:

$$k_3 = \frac{n - n_0}{n} 100\%, \quad (5.1)$$

де n – загальне число типорозмірів складових частин, n_0 – число оригінальних типорозмірів.

Методи визначення величини показників якості. Методи визначення величини показників якості залежать від конструкторських, технологічних і експлуатаційних особливостей продукції. У приладобудуванні, наприклад, застосовуються наступні методи:

– інструментальні, з використанням різних вимірювальних і контрольних приладів;

– розрахунково-аналітичні, які одержують шляхом розрахунку показників і встановлення взаємозв'язку між ними (наприклад, визначення

прогнозованої кількості відмов звернень);

– дослідні, що дозволяють шляхом випробувань встановити, а в окремих випадках, і перевірити, значення показників, знайдених іншими методами (наприклад, випробування автомобілів на полігоні, прискорені випробування двигунів тощо);

– лабораторні, службові для визначення показників за допомогою аналізів і випробувань;

– органолептичні, що полягають у визначенні показників за допомогою органів почуттів (наприклад, контроль кольору, наявність подряпин і т.і.);

– соціальні, що дозволяють визначити якість шляхом анкетного опитування споживачів;

– бальні, що дозволяють оцінити окремі показники, що не мають загальноприйнятих розмірностей, за допомогою балів;

– експертні, з використанням експертів в анкетних опитуваннях, з метою одержання більш точних значень величини показника.

Зазвичай, одночасно застосовується кілька методів для визначення одного і того самого показника. Розглянемо для прикладу експертний метод оцінки показника. Припустимо, число експертів N , оцінка кожного експерта p_j . Оцінки повинні бути незалежні. Бажано для підвищення точності оцінки проводити кілька серій опитувань m . Тоді в одній серії середня оцінка показника дорівнює

$$P_j = \sum_j^N p_j / N. \quad (5.2)$$

Остаточна оцінка для всіх серій дорівнює

$$P_m = \sum_j^m p_j / m. \quad (5.3)$$

Методи оцінки рівня якості продукції. Для того, щоб говорити про підвищення якості, спочатку треба визначити рівень існуючої, досягнутої якості продукції. *Рівень якості* – це не абсолютне значення якості продукції, а відносна величина, що показує, наскільки вище або нижче фактична якість

продукції щодо якості аналога. При цьому порівняння йде не самих значень якості, а величин показників, що характеризують цю якість. Аналогом (краще сказати – базовими показниками аналога) можуть виступати проектні показники того ж виробу, наведені в технічному завданні на проектування, або фактичні показники того ж виробу на якийсь момент виробництва, або показники іншого виробу аналогічного призначення. У зарубіжній літературі оцінка рівня якості зветься еталонним тестуванням, тобто порівняння якості виробу, що випускається, з еталоном (аналогом).

Розглянемо порядок оцінки рівня якості (рис. 5.4). Замкнутість блок-схеми необхідна для того, щоб переконатися, що виконані дії з оцінки якості продукції досягли поставленої мети.

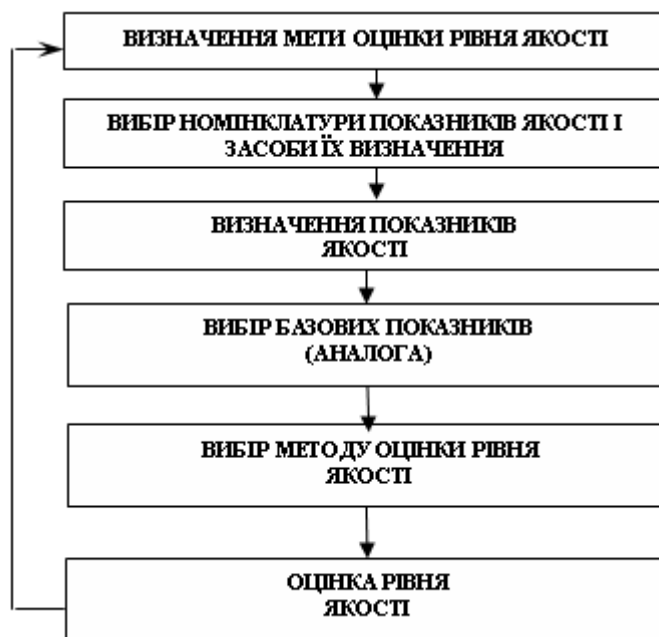


Рисунок 5.4 – Блок-схема послідовності оцінки рівня якості

Найбільш відповідальним етапом оцінки рівня якості є вибір базових показників аналога на етапі проектування нового виробу. Від вибору аналога буде залежати не тільки рівень якості спроектованого виробу, але, можливо, і доля самого підприємства. Чи зможе новий виріб відтіснити конкурентів, чи довго він буде триматися на цьому ринку, чи окупить витрати на підготовку

виробництва, розорить або збагатить виробника? Що краще вибрати як аналог? На останнє питання можна запропонувати, зі світової практики, три відповіді:

- реально випущені в продаж в Україні або за рубежом вироби аналогічного призначення;
- вироби, що перебувають у розробці;
- нормативно-технічну документацію і стандарти (вітчизняні і міжнародні).

Перша відповідь – найбільш проста для рішення поставленого завдання, але не оптимальна. До реально існуючих виробів – аналогів треба висувати вимоги технічної досконалості. Такі аналоги повинні знаходитися на високому рівні якості, тому що орієнтована на цей рівень якості продукція вийде на ринок набагато пізніше. Прогрес у будь-якій галузі техніки можливий тільки при перевищенні показників наступних моделей над попередніми. Іноді як аналог вибирається остання, випущена в продаж модель того ж підприємства. Це доцільно, якщо на ринку немає гідних конкурентів цієї моделі. Оптимальною відповіддю на задане вище питання є вибір як аналогу виробів, що перебувають у стадії розробки або освоєння. При наявності на кожному підприємстві комерційної таємниці, пов'язаної, найчастіше, з новими розробками, одержати величини базових показників чужого аналогу представляється важко досяжним завданням, але можливим. Рекомендувати промислове шпигунство не можна, але провести інформаційний аналіз можливих публікацій у відкритій пресі, матеріалів наукових і практичних конференцій і семінарів, виступів на радіо і телебаченні, пов'язаних з розроблювальною моделлю, не тільки можна, але і потрібно. При відсутності діючих і розроблювальних аналогів як базові показники останнього можуть виступити вимоги стандартів і прогресивні нормативи.

Для оцінки рівня якості продукції застосовуються, як правило, два методи: диференційований і комплексний.

Диференціальний метод полягає в зіставленні одиничних показників якості даного виробу з відповідними одиничними показниками аналогу. Нехай одиничними показниками виробу є $P_{и}$ ($i = 1, 2, 3, \dots n$) і аналоги $P_{а}$ ($i = 1, 2, 3, \dots n$), де n – число показників. Зіставлення може мати такий вигляд: $P_{и}/P_{а}$, $P_{а}/P_{и}$, $P_{и} - P_{а}$, $P_{а} - P_{и}$ тощо. Найбільше часто застосовуються перші двоє відносин.

Припустимо, $q_i = P_{и}/P_{а}$. Звичайно вибирають те співвідношення, при якому відбувається поліпшення якості виробу. Так, наприклад, якщо розраховується співвідношення за показником «продуктивність», то в чисельнику стоїть продуктивність виробу, а якщо за показником «вага» або «маса», то в чисельнику стоїть вага аналога.

При аналізі результатів має місце три варіанти співвідношень: за всіма показниками $q_i > 1$; за всіма показниками $q_i < 1$; за одним показником q_i менше одиниці, а за іншим – $q_i > 1$. Перший варіант безперечний – новий виріб краще аналогу. Безперечний і другий варіант – виріб гірше аналогу, і запускати його у виробництво ризиковано. Найбільш часто при створенні нового виробу стикаються із третім варіантом. Якщо аналізовані показники можна розділити на важливі і не важливі, або на основні і допоміжні, то новий виріб можна оцінити за якістю краще аналогу, якщо більшість основних (або важливих) показників виробу вище, ніж в аналога. У всіх інших випадках рішення може бути тільки негативним. Вагу або пріоритет того або іншого показника доцільно встановлювати за відгуками споживачів продукції або експертів.

Комплексний метод полягає у визначенні рівня якості продукції за комплексними показниками, тобто по сукупності показників, і застосовується для оцінки динаміки якості виробу за різні проміжки часу, а також при атестації продукції. Комплексні показники підрозділяються на узагальнені, інтегральні і індексні.

Узагальнений показник якості $Q_{уз}$ застосовується, коли треба виразити складову властивість якості продукції. Наприклад, надійність виробу є узагальненим показником декількох більш простих показників: безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність і т. і. Припустимо, що треба визначити

узагальнений показник надійності. Розрахуємо диференціальним методом кілька простих показників надійності $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$. Задамося коефіцієнтами вагомості c_i кожного із простих показників у комплексному показнику, дотримуючись при цьому умови, що сума ваг всіх простих показників дорівнює 1. У підсумку узагальнений показник буде виражатися наступною залежністю:

$$Q_{yz} = q_1 \cdot c_1 + q_2 \cdot c_2 + \dots + q_n \cdot c_n = \sum q_i c_i \quad (5.4)$$

У випадку великого розкиду значень q_i рекомендується використати іншу формулу:

$$Q_{yz} = q_1^{c_1} + q_2^{c_2} + \dots + q_n^{c_n} = \sum q_i^{c_i} \quad (5.5)$$

Допустимо, $Q_{yz}=1,25$. Це означає, що надійність нашого виробу на 25% вище надійності аналогу.

Інтегральний показник застосовується найчастіше для оцінки складних економічних показників, наприклад, ефективності виробу (у закордонних літературних джерелах поняття «ефективність» часто підмінюють поняттям «продуктивність»). Звичайно під ефективністю виробу розуміють відношення сумарного корисного ефекту W від роботи виробу до суми витрат на його створення і експлуатацію K_0+S :

$$P_{ин} = \frac{W}{K_0 + S}, \quad (5.6)$$

де K_0 – початкові капітальні вкладення; S – експлуатаційні витрати за весь термін служби.

Найчастіше інтегральні показники використовуються для оцінки ефективності машин, верстатів, складної апаратури, що виконують певну роботу.

Останнім часом у літературі під ефективністю (або продуктивністю) продукції розуміють відношення вартості реалізованої продукції, виготовленої за певний проміжок часу (у грошовому еквіваленті), до витрат на виготовлення цієї продукції (включаючи післяпродажне обслуговування). Це поняття

ефективності має універсальне застосування, тому що не залежить від необхідності здійснення виробом роботи (наприклад, меблі, телевізори, килими, продукти харчування тощо).

5.3 СИСТЕМА ЗАГАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Загальні принципи TQM. У поняття «загальне управління якістю» вкладається не тільки керівництво діяльністю, але і багатопланове управління процесами, ресурсами, персоналом і т. і.

Загальне управління якістю – це концепція, що передбачає всебічне і скоординоване застосування систем і методів управління якістю у всіх сферах діяльності від досліджень і розробок до після продажного обслуговування при участі керівництва і службовців всіх рівнів і при раціональному використанні технічних можливостей. Ця система увібрала в себе все краще, що було відібрано світовою практикою при створенні високоякісної продукції (рис. 5.5).

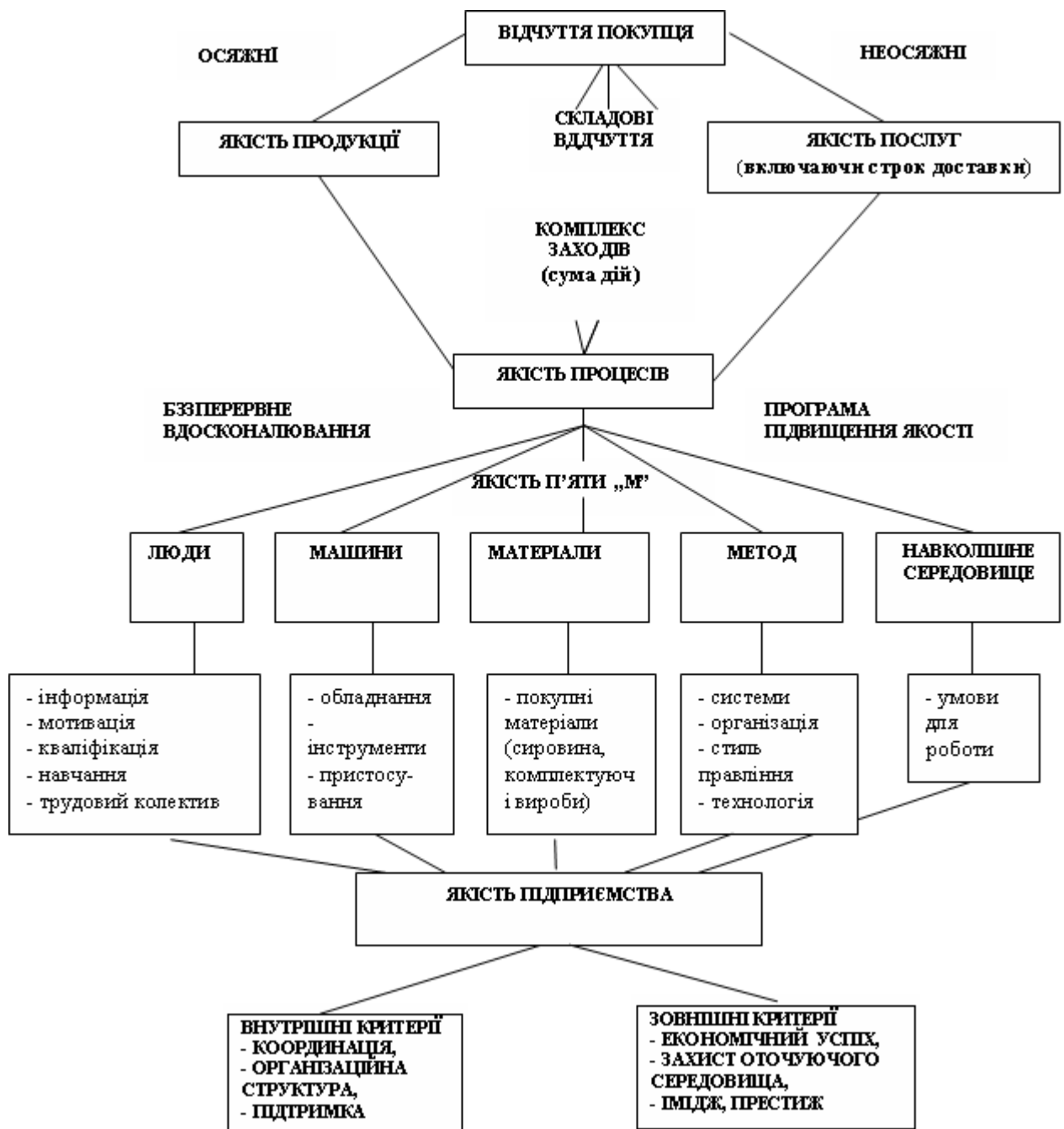


Рисунок 5.5 – Структура системи загального управління якістю

Ефективність загального управління якістю залежить від трьох ключових умов:

– керівник підприємства очолює роботу з безперервного вдосконалювання якості;

– інвестиції вкладаються не стільки в устаткування, а стільки в людський фактор;

– організаційні структури створюються спеціально під систему загального управління якістю.

Загальне управління якістю – це технологія керівництва процесами підвищення якості. Вона складається із трьох частин:

– докорінна система – це методи і засоби, які застосовуються для аналізу і дослідження. Вони засновані на загальновизнаному математичному апарату, статистичних методах контролю і можуть використовуватися повсюдно;

– система технічного забезпечення – це прийоми і програми, що дозволяють навчати персонал володінню цими засобами і правильним їх застосуванням. Ця система відображає специфіку країни і кожного підприємства, пов'язана з національними традиціями і культурою, її треба створювати самим;

– система безперервного розвитку самих принципів і змісту TQM. Вона ще більш специфічна. У ній відображаються економічні порядки в країні, чинне законодавство.

Таким чином, не можна цілком скопіювати систему загального управління якістю. Кожна країна, кожне підприємство повинні розробити таку систему, яка максимально відповідає технічному забезпеченню і умовам безперервного розвитку даного підприємства. Але при цьому треба забезпечити можливість перевірки якості робіт на всіх етапах життєвого циклу виробу.

Метою загального управління якістю є безперервне досягнення більш високої якості продукції. Методичне обґрунтування концепції безперервного вдосконалювання якості дав Є. Демінг (США) у вигляді циклу PDCA (plan – do – check – act), що в російському адаптованому перекладі означає «планування – виконання – контроль – впровадження». Цей цикл зветься «Колесо Демінга».

Боротьба за ринки збуту, де якість продукції багато в чому обумовлює попит, поставила в порядок денний керівників підприємств питання: що є пріоритетом – управління якістю чи керування підприємством. Після тріумфального виходу японських товарів на світові ринки багато економістів і

керівників намагалися адаптувати систему керування підприємством у систему керування якістю. В 90-і роки з'явилася нова концепція менеджменту, що будується на *постулаті взаємозв'язку загального керування підприємством і управління якістю*. Однією із причин цього є зміна умов виробництва і бізнесу в останньому десятилітті 20-го століття, викликана жорсткістю конкуренції, збільшенням ресурсних труднощів і економічної нестабільності, значним зменшенням строків відновлення продукції. Обсяг факторів, які враховують у системі керування підприємством і системі загального управління якістю, не набагато відрізняється. Сама назва системи керування якістю вказує на користь цієї послідовності. Тому фахівці з керування вважають, що настав час адаптувати систему керування якістю в систему керування підприємством. Відбулося змикання цільових функцій управління: якість і прибуток, що є головними цілями відповідних систем керування, стають тотожними поняттями для благополучного функціонування підприємства.

5.4. СИСТЕМА ЯКОСТІ І СТАНДАРТИ СЕРІЇ ISO 9000

Загальні поняття про систему якості. Уже наприкінці 60-х років учені і фахівці багатьох країн прийшли до висновку, що якість не може бути гарантована тільки шляхом контролю готової продукції. Якість повинна забезпечуватися набагато раніше – у процесі вивчення вимог ринку, на стадії проектних розробок, при виборі постачальників сировини, матеріалів і комплектуючих виробів, і, звичайно, при реалізації продукції, її технічному обслуговуванні в процесі експлуатації у споживача і утилізації після використання.

Такий комплексний підхід забезпечує створення замкнутого процесу, що починається з визначення потреб ринку і містить у собі всі фази вдосконалювання продукції, що випускається або розроблюється, підготовку виробництва, виготовлення, реалізацію і післяпродажне обслуговування на

основі ефективної системи «зворотного зв'язку» і планування, яке враховує кон'юнктуру ринку, при мінімальних витратах на забезпечення якості.

Сукупність організаційних і технічних заходів, необхідних для забезпечення споживачеві гарантій стабільно високої якості продукції і її відповідності вимогам стандартів і контракту, називається системою якості.

В 70-х роках на підприємствах ряду високорозвинених країн світу почали створюватися системи якості, в основні завдання яких входило визначення кола повноважень організаційних структур, способи, методи і технології виробництва, засоби забезпечення якості, а також проведення певної політики підприємства для досягнення поставленої мети в області якості. Система якості кожного підприємства розробляється з урахуванням конкретної діяльності підприємства, специфіки виробленої продукції і ринку споживання, але, у кожному разі, вона повинна охоплювати всі стадії життєвого циклу продукції, так називаної «петлі якості», у яку входять (рис. 5.6) наступні види діяльності:

- маркетинг, пошуки і вивчення ринку;
- проектування і розробка продукції;
- підготовка і розробка виробничих процесів;
- матеріально-технічне постачання;
- виробництво;
- контроль, проведення випробувань і обстежень;
- пакування і зберігання;
- реалізація і розподіл;
- монтаж і експлуатація;
- технічна допомога і обслуговування;
- післяпродажна діяльність;
- утилізація після використання.



Рисунок 5.6 – Петля якості

Система якості може бути ефективною тільки за умови, що вона функціонує в системі керування якістю в тісній взаємодії з усіма видами діяльності, що впливають на якість продукції, а також відповідає наступним вимогам:

- забезпечує управління якістю на всіх ділянках «петлі якості»;
- забезпечує участь в управлінні якістю всіх працівників підприємства;
- встановлює відповідальність керівництва;
- забезпечує нерозривність діяльності по якості з діяльністю по зниженню витрат;
- забезпечує здійснення профілактичних перевірок з попередження невідповідностей і дефектів;
- забезпечує обов'язковість виявлення дефектів і перешкоджає їхньому допуску у виробництво і до споживача;
- встановлює порядок проведення періодичних перевірок, аналізу і удосконалювання системи;

– встановлює і забезпечує порядок документального оформлення всіх процедур системи.

З метою однакового підходу до вирішення питань управління якістю і максимального задоволення вимог споживачів, усуненню розходжень і гармонізації вимог були розроблені міжнародні стандарти на системи якості серії ISO 9000, як важлива складова частина системи керування якістю (рис. 5.7).

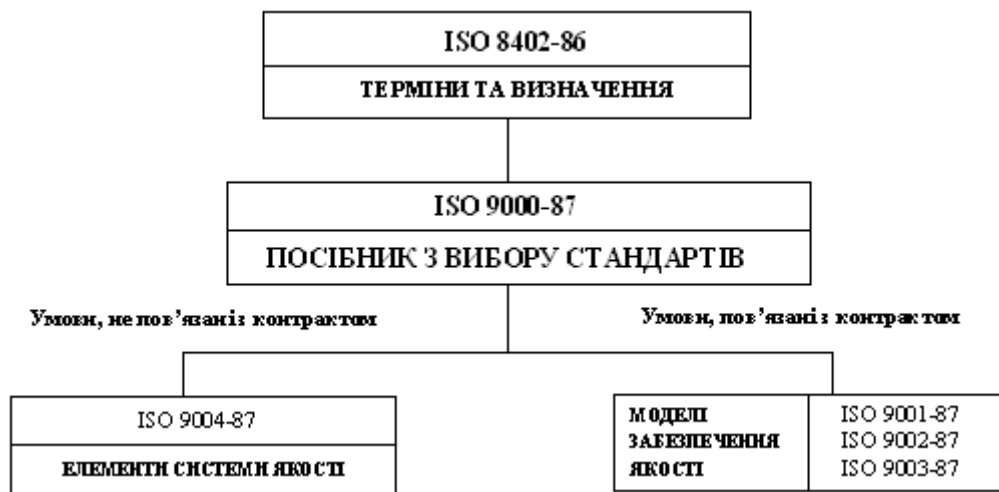


Рисунок 5.7 – Структура комплексу міжнародних стандартів ISO серії 9000

Ці стандарти описують елементи, які повинна включати система якості, а не способи їхнього впровадження. У стандартах виділені чотири групи підприємств, для яких встановлені мінімальні вимоги до системи якості трохи розрізняються:

– підприємства, які здійснюють повний цикл випуску продукції, починаючи від розробки конструкції виробів і закінчуючи їхнім обслуговуванням у споживача. У цьому випадку рекомендується використовувати норми стандарту ISO 9001;

– підприємства, які виготовляють продукцію за технічною документацією іншого підприємства. У цьому випадку застосовуються норми стандарту ISO 9002;

– іспитові лабораторії і центри, що відповідають за контроль якості тільки кінцевої продукції. Для них рекомендовані норми стандарту ISO 9003;

– підприємства, що надають послуги (побутові, фінансові, юридичні, телекомунікаційні, освітні і т. і.). Для таких підприємств рекомендовані норми стандарту ISO 9004.

Таким чином, вимоги стандарту ISO 9001 автоматично містять у собі вимоги стандартів ISO 9002 і ISO 9003, а вимоги стандарту ISO 9002 автоматично включають вимоги стандарту ISO 9003, що забезпечує єдиний підхід і однакові вимоги.

У табл. 5.1 представлені елементи системи якості.

Таблиця 5.1 – Елементи системи якості по стандартах ISO серії 9000

Пункт ISO 9004	Елементи системи якості	Пункт стандарту ISO вимог і ступінь		
		9001	9002	9003
4	Відповідальність керівництва	4.1	4.1	4.1
5	Система якості	4.2	4.2	4.2
5.4	Внутрішні перевірки якості	4.17	4.16	-
6	Економіка (витрати на якість)	-	-	-
7	Періодичний аналіз контрактів	4.3	4.3	-
8	Керування проектуванням	4.4	-	-
9	Закупівлі продукції	4.6	4.5	-
10	Якість процесів	4.9	4.8	-
11	Керування процесами	4.9	4.8	-
11.2	Ідентифікація продукції і прослідкованість	4.8	4.7	4.4
11.7	Статус контролю і випробувань	4.12	4.11	4.7
12	Контроль і випробування	4.10	4.9	4.5
13	Контрольне, вимірювальне і іспитове встаткування	4.11	4.10	4.6

Продовження таблиці 5.1

14	Дії з невідповідною продукцією	4.13	4.12	4.8
15	Коригувальні впливи	4.14	4.13	-
16	Навантажувальні, розвантажувальні роботи, зберігання, пакування і поставка	4.15	4.14	4.9

16.2	Технічне обслуговування	4.19	-	-
17	Управління документацією	4.5	4.4	4.3
17.3	Реєстрація даних про якість	4.16	4.15	4.10
18	Підготовка кадрів	4.18	4.17	4.11
19	Безпека продукції і юридична відповідальність	4.20	4.18	4.12
20	Статистичні методи. Продукція, що поставляється споживачам	4.7	4.6	

Розробка документів системи якості підприємства. Створювана система якості повинна враховувати специфіку підприємства, його розміри, структуру і організацію виробництва. Система якості повинна бути гнучкою, щоб не створювати перешкод тим змінам, які можуть виявитися необхідними надалі. При виборі варіанту системи виробляється оцінка і трактування кожного її елементу. Всі елементи розбиваються на три групи.

До першої групи належать ті елементи якості, які повинні бути визначені і установлені керівництвом підприємства:

- політика в області якості;
- організаційна структура і організація роботи;
- оцінка системи якості;
- навчання.

До другої групи відносяться елементи системи, що охоплюють проблеми всього підприємства і пов'язані з проблемами продукції. До них належать:

- контроль документації;
- ведення всіх записів з якості;
- застосування статистичних методів;
- контроль засобів вимірювань і контролю;
- контроль якості;
- зберігання, пакування, транспортування, відвантаження виробів;

– поводження з дефектною продукцією.

До третьої групи елементів системи якості відносяться елементи, специфічні для визначених етапів:

– перевірка контрактів;

– забезпечення якості на різних стадіях життєвого циклу продукції (проектування, закупівля матеріалів і комплектуючих, виготовлення і використання).

Головним документом системи якості є «Керівництво з якості». З його типовою структурою і змістом можна ознайомитися в стандарті ISO 9001.

5.5 КОНЦЕПЦІЯ СИСТЕМИ ЯКОСТІ ПОСЛУГ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

Аспекти системи управління (менеджменту) якістю послуг. В 1990-і році Державний комітет зв'язку і інформатизації України почав роботи з прив'язки міжнародних стандартів серії ISO 9000 в області якості послуг до українського ринку.

У світовій практиці організація діяльності підприємств різних галузей на основі систем управління якістю стала масовим явищем, сучасною культурою. Це викликано високими сучасними і зростаючими вимогами до якості продукції і послуг. В Україні така культура поки тільки зароджується. Підприємства, що випускають продукцію, і оператори, що надають послуги, використовують традиційний підхід до управління якістю, який полягає в тому, що неякісна продукція або послуга виявляються після її виготовлення або надання.

Основою системи управління якістю повинні стати запобіжні заходи, які дозволяють запобігти наданню споживачам неякісної продукції або послуг. Насамперед, повинно бути звернено увагу на організацію виробництва

продукції і надання послуг високої якості. Протягом 80-х і 90-х рр. для Європи було характерне прямування до високої якості продукції і послуг і удосконалювання системи управління якістю. Протягом 90-х років ISO розробила і запропонувала пакет стандартів з системи якості продукції і послуг. Нова концепція адміністративного керування (менеджменту) будується на основі взаємозв'язку загального керування виробництвом з управлінням якістю. Управління якістю – це частина загального керування підприємством, вона пронизує всі підрозділи і впливає на всі показники. Тому необхідно адаптувати всеосяжне управління якістю до загального керування підприємством. У нових умовах конкуренції на ринку послуг електрозв'язку необхідно управляти всім процесом, охоплювати всі аспекти і всі функції служб, які беруть участь у наданні послуг користувачам.

Зараз не можна оцінювати якість за допомогою інженерно-технічних характеристик (тільки як безвідмовність, надійність, ремонтпридатність). Користувач бажає, щоб оператор зв'язку задовольняв його вимогам, які часто не можуть бути описані тільки інженерно-технічними характеристиками. Виникає необхідність комплексного управління якістю.

Концепція комплексного керування заснована на відмові від командно-адміністративної системи керування і передачі значних повноважень і відповідальності виконавцям, що безпосередньо впливають на якість. Важливим елементом системи керування якістю є метод базових оцінок, який полягає у тому, що характеристики якості послуги даного оператора зіставляються зі світовим рівнем. У складі показників якості послуги найбільш важливим є степінь задоволення вимог користувачів.

Новий підхід до якості послуг припускає наступні зміни:

- від високої якості послуг – до високої якості всього комплексу обслуговування і найбільш повного задоволення вимог користувача;
- від підтримки оперативного рівня управління якістю з боку вищого керівництва – до його персональної мотивації і лідируючої ролі в вирішенні

завдань високої якості;

– від ставлення до дефектів у роботі як до неминучого явища – до позиції «надавати послуги з високою якістю з першого разу».

Відповідно до цього нового підходу необхідно приймати наступні заходи:

– встановлення особистої відповідальності кожного співробітника підприємства за якість обслуговування користувачів;

– створення системи інформування про якість надання послуг, яка включає щомісячні опитування користувачів, систематичний аналіз заяв користувачів і якості послуг;

– публікація звітів про якість послуг, що стимулювало б інтерес до проблеми і шляхів її вирішення як силами самого підприємства, так і зі зовнішньою допомогою;

– вимірювання степені впливу рівня якості на показник прибутку або втрат від низької якості, і використання результатів у якості одного з визначників рівня винагороди співробітників підприємства;

– організація внутрішніх конкурсів на досягнення високої якості послуг або участь у зовнішніх конкурсах.

Накопичено великий досвід комплексного застосування форм і методів стимулювання якості продукції: індивідуальні і колективні методи матеріального і нематеріального заохочення. Ці форми можуть застосовуватися і з метою стимулювання якості надаваних послуг. Так, наприклад, можна:

– стимулювати мотивацію персоналу;

– удосконалювати організаційну культуру;

– періодично підвищувати кваліфікацію персоналу;

– удосконалювати контроль технологічних процесів;

– посилювати контроль якості послуг;

– вести підготовку персоналу на робочому місці;

– руйнувати бар'єри між відділами для організації групової роботи;

- стимулювати ініціативу на кожному робочому місці.

Під управлінням якістю послуг розуміють адміністративну діяльність, що може бути розділена на складові:

- встановлення переліку показників і відповідних їм нормативів якості послуги;

- оцінка відповідності якості послуги цим нормативам;

- вживання заходів при виході показника за межі нормативу;

- корекція нормативів в бік їхнього поліпшення з погляду користувача.

Висока економічна ефективність системи управління якістю послуг може бути досягнута за умовами, що задоволеність користувачів підвищується; витрати провайдера знижуються; степінь використання ресурсів, що впливають на якість, збільшується.

У завданні управління якістю послуг багато складових, таких як:

- добір кадрів (за критеріями: спроможність до групової роботи, аналітичні і математичні здібності);

- підвищення кваліфікації з метою освоєння методів аналізу і рішення проблем, методів вимірювання якості послуг, тренування групової роботи;

- професійний зріст і освоєння двох і більше професій, що сприяє системній орієнтації;

- атестація кадрів з урахуванням нових вимог – колективних форм роботи;

- системи оплати, орієнтовані на колективні форми роботи, підвищення кваліфікації, колективні форми заохочення (наприклад, участь у прибутках підприємства);

- додаткові пільги (додаткові винагороди, символи статусу, які не повинні бути суворо прив'язані до багаторівневої системи управління якістю). Це означає, що вище перелічені пільги можуть мати працівники різних рівнів ієрархії, які показали високі досягнення в рішенні завдань управління якістю послуг;

– комунікація (всеосяжна інформованість персоналу про плани підприємства зв'язку, зміни планів, підсумки роботи).

Характерні ознаки управління, спрямованого на підвищення якості послуг – це орієнтація:

- на рівність, а не на ієрархічне підпорядкування;
- на колективні форми роботи, на покращання якості, а не на стабільність;
- на участь у управлінні якістю, а не на контроль.

На якість телекомунікаційних послуг впливає множина факторів (табл. 5.2).

Таблиця 5.2 – Фактори, що впливають на якість телекомунікаційних послуг

Технічні	Організаційні	Інформаційні	Економічні	Кадрові	Виховні
Стан засобів зв'язку	Планомірність роботи	Призначення і потреба в послугах	Форми оплати праці	Підбір, розміщення і переміщення кадрів	Відношення до праці
Стан засобів контролю	Організація технічної експлуатації засобів зв'язку	Поінформованість про якість послуг	Величина заробітної плати	Взаємини в колективі	Моральне заохочення
Забезпеченість вимірювальним и приладами	Забезпеченість інструментом і засобами контролю	Поінформованість про методи технічного обслуговування засобів	Матеріальне стимулювання	Підвищення кваліфікації	Санкції за неякісну роботу
Стан технічної документації	Забезпеченість запасними частинами	Поінформованість про способи усунення технічних ушкоджень	Санкції за брак у роботі	Побутово-житлові умови	Культура спілкування з користувачами послуг
Якість запасних частин	Культура виробництва і		Вплив якості послуг на		Культосвітня робота

	рівень технічної естетики		дохід і прибуток підприємства		
	Організація відпочинку і харчування				

Степінь урахування цих факторів у створеній системі керування якістю визначає ефективність функціонування підприємства зв'язку, а також впевненість користувачів в тім, що якість послуг буде стабільно відповідати встановленим нормативним вимогам.

5.6 СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ПОСЛУГ

Щоб створити систему менеджменту якості телекомунікаційних послуг, необхідно обумовити:

- об'єкт і суб'єкт управління;
- ціль управління;
- методи і засоби управління;
- управлінські рішення.

Як об'єкт управління може виступати вся сукупність властивостей послуги електровз'язку, якась частина цих властивостей або окрема властивість.

Під метою управління розуміють забезпечення встановленого нормативами рівня якості послуги зв'язку з урахуванням економічних інтересів користувача і оператора зв'язку. При визначенні мети управління необхідно задати сукупність властивостей послуги і необхідний рівень якості. Далі потрібно визначити, чи відповідають вони потребам користувачів. Після цього необхідно забезпечити досягнення поставленої мети при прийнятному рівні

собівартості і прибутковості для підприємства і доступності тарифу за послугу для користувача.

Під суб'єктом управління треба розуміти органи управління всіх рівнів на підприємстві зв'язку і осіб, в обов'язки яких входить досягнення і підтримка встановленого рівня якості послуги.

Під методами управління розуміють способи впливу на служби і відділи, що забезпечують досягнення і підтримку встановленого рівня якості послуги. Це можуть бути і економічні методи, що забезпечують створення економічних умов, що спонукають персонал підприємства зв'язку вивчати вимоги користувачів і надавати послуги, що задовольняють цим вимогам, і методи матеріального стимулювання, що забезпечують заохочення працівників підприємства за високу якість надаваних послуг (премії, надбавки до заробітної плати і ін.), і методи організаційно-розпорядницькі, реалізовані відповідно до вимог нормативної документації, наказів і розпоряджень керівників, виховні.

Обрані методи і засоби управління повинні сприяти мобілізації працівників підприємства, що беруть участь у процесі надання послуг телекомунікації. Вибір засобів управління – найцікавіша і творча частина роботи в процесі створення і функціонування системи якості послуг на підприємстві.

Під засобами управління якістю послуг розуміють, зокрема: нормативну документацію, що регламентує показники якості послуг і організує виконання спеціальних функцій управління якістю; метрологічні засоби, що включають державні еталони ФВ, зразкові і робочі ЗВТ, державну систему єдності вимірювань.

До засобів управління якістю послуг, використовуваних, наприклад, станційною службою ГТС, відносяться також: апаратура погодинного обліку вартості послуг (АПОВ), апаратура контролю якості зв'язку (АКЯЗ), апаратні і програмні засоби технічного обслуговування (ТО) і технічної експлуатації(ТЕ), центри експлуатації, адміністративного управління.

Під управлінськими стосунками розуміють відносини підпорядкування і співробітництва. Стосунки за управлінською вертикаллю визначаються ступенем централізації і децентралізації функцій управління якістю послуг. Організаційна структура підприємства і структура системи управління якістю послуг повинні сполучатися, взаємно доповнюючи одна одну. Відносини співробітництва (координації) характеризуються горизонтальними зв'язками між співробітниками підприємства, що вступають у взаємодію з метою підтримки встановленого рівня якості послуги або його поліпшення.

Процес створення системи управління якістю послуг доцільно розділити на кілька послідовних етапів. Якщо керівники підприємства усвідомили необхідність створення системи управління якістю послуг, то на першому етапі необхідно їхнє навчання для придбання знань про засоби і методи створення такої системи, яка включає всі види діяльності по загальному управлінню підприємством.

На другому етапі проводиться аналіз діючої на підприємстві системи управління якістю послуг з метою встановлення її відповідності вимогам стандарту ISO 9004-2. Суть робіт на другому етапі така:

- виявлення вузьких місць у діючій системі управління якістю послуг (наприклад, відсутність нормативної документації, відсутність систематичних вимірювань, атрибутів якості, відсутність оперативного впливу на служби при погіршенні якості послуг, недостатній обсяг вимірювань, відсутність методик вимірювання тощо), які необхідно ліквідувати в процесі задоволення вимог стандарту ISO 9004-2;

- перевірка діючої документації, що відноситься до системи управління якістю, з погляду повноти опису заходів, які необхідні для реалізації вимог стандарту ISO 9004-2;

- перевірка всіх служб підприємства з метою документування заходів, які забезпечують підтримку атрибутів якості послуг відповідно до нормативних документів;

– складання звіту з докладним описом знайдених вузьких місць і рекомендаціями щодо їхнього усунення.

На третьому етапі складається документ «Політика підприємства при забезпеченні якості надаваних послуг», і його зміст доводиться до кожного працівника.

На четвертому етапі підготовлюється і затверджується організаційна структура розробки і виконання проекту системи керування якістю телекомунікаційних послуг. Практична реалізація проекту покладається на робочу групу, яка складається з фахівців спеціальної підготовки на чолі з одним із заступників керівника підприємства.

На п'ятому етапі підготовляється інструкція «Відповідальність, повноваження і взаємодія персоналу підприємства зв'язку», що регламентує повноваження і відповідальність керівників служб і відділів в процесі рішення завдань управління якістю послуг. На цьому ж етапі допрацьовуються чинні положення про відділи і служби, а також посадові інструкції для окремих працівників і регламент виконання робіт.

Схема розробки системи управління якістю(УЯ) послуг електрозв'язку наведена на рис. 5.8. У процесі обстеження рівнів управління якістю послуг перевіряються існуючі:

- структура і цілі управління якістю;
- форми і методи управління;
- документи про якість послуг;
- показники якості послуг;
- інформаційні зв'язки;
- прийняті рішення в процесі управління.

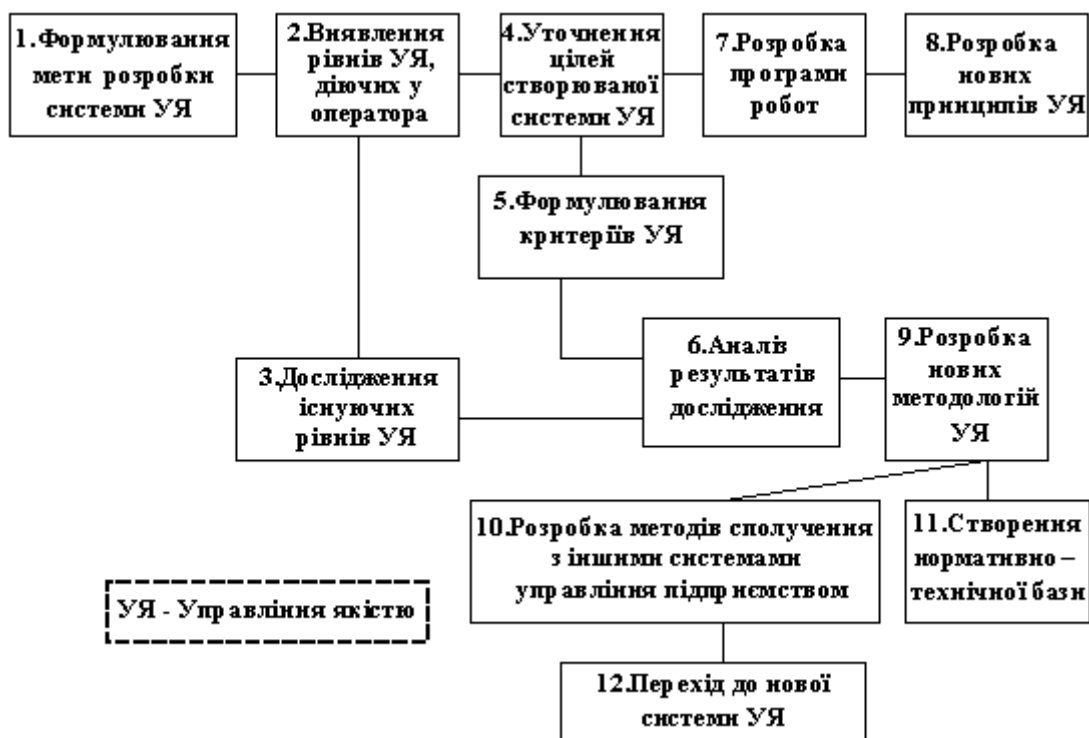


Рисунок 5.8 – Схема розробки системи управління якістю послуг

Під розробкою нової методології управління якістю розуміють:

- визначення черговості постановки задач;
- удосконалювання форм і методів управління якістю;
- визначення раціональної структури управління;
- встановлення відповідальності за якість послуг;
- визначення ефективності розробки і впровадження системи керування якістю послуг.

Основною властивістю системи управління якістю є сувородокументованість її побудови і функціонування, що відображено в стандарті ISO 9004-2.

Система управління якістю послуг зі згодом повинна стати одним з об'єктів управління в єдиній системі управління оператором зв'язку. Процес створення системи управління якістю є тривалим, вимагає ґрунтовної підготовки і готовності до безперервного вдосконалювання. Обов'язковим

елементом системи управління якістю є зворотний зв'язок для передачі інформації про якість послуг на всіх етапах процесу їхнього надання.

Аналіз даних про якість послуг дозволяє виявляти повторювані помилки і дефекти, визначати їхні причини і виробляти шляхи і засоби їх запобіганню.

Основна відповідальність керівництва постає у виробці політики в області якості послуг і в досягненні задоволення споживача.

Керівництво телекомунікаційного підприємства повинне здійснювати цілеспрямовану політику в області якості послуг. Ця політика повинна бути документально оформлена. У документах повинні бути визначені: цілі забезпечення якості послуги, рівень якості послуги, підходи для досягнення цілей, ролі служб і відділів у реалізації політики в області якості, способи створення позитивної репутації оператора зв'язку в області якості.

Політика в області якості повинна бути здійсненою в обговорений термін, постійно активною і відкритою. Її цілі повинні публікуватися в доступній широкому загалу пресі.

Можливими цілями політики підвищення якості і ефективності в наданні послуг можуть бути:

- безперервний аналіз вимог, які висуваються до послуги, і досягнутих успіхів у підвищенні якості або проблем у вирішенні цих питань;
- вживання попереджувальних заходів для виключення незадоволеності користувачів;
- чітке визначення вимог користувачів до якості послуг і степені зв'язку їх з контрольованими параметрами і характеристиками якості;
- оптимізація витрат, пов'язаних з якістю;
- попередження несприятливих впливів служб оператора на суспільство (наприклад, при переході до погодинної оплати сеансу зв'язку, до оплати за кредитною картою при користуванні таксофонами і т. і.).

Оператор повинен планувати і здійснювати регулярні перевірки якості послуг, для чого необхідно створити комплекс документів, у тому числі:

специфікації послуг; специфікації надання послуг; положення про управління якістю.

Вимоги до послуги повинні бути чітко визначені за допомогою характеристик, які піддаються спостереженню і оцінці користувачем. Виконання послуги забезпечується процесами з її надання. У нормативних документах треба прагнути до вираження всіх характеристик послуги і способу її надання кількісними заходами.

Під специфікацією послуги розуміють:

- повний і чіткий опис характеристик послуги, які підлягають оцінці користувачем;
- нормативи для кожної характеристики.

Під специфікацією надання послуги розуміють:

- чіткий опис показників надання послуги, що безпосередньо впливають на виконання послуги (приклади: час очікування надання послуги, середня кількість спроб викликів на одну ефективну розмову, що відбулася);
- прийнятний норматив для кожного показника процесу надання послуги;
- вимоги до ресурсів, що деталізують тип і кількість одиниць обладнання, необхідних для виконання послуги;
- кількість необхідного персоналу і необхідна кваліфікація.

Безпосередня взаємодія з користувачем (для одержання зворотного зв'язку про якість надаваних послуг) – вирішальна умова успіху оператора на ринку телекомунікаційних послуг. Оператор може впливати на сприйняття користувачем якості надаваних послуг шляхом створення відповідного образу, заснованого на практичних діях, уживаних ним для задоволення запитів користувача. Користувачі мінімум один раз (при оформленні договору про право користування послугами) або епізодично (при виникненні проблем користування послугами) звертаються до представників оператора за допомогою або з виразом незадоволеності якістю послуги. Ці користувачі можуть бути важливим джерелом інформації для процесів підвищення якості. У

таких контактах ініціатором виступає користувач, який може бути недостатньо обізнаним про прийняті оператором характеристики послуг і процес їхнього надання. Тому дуже важливо дати користувачеві чітке уявлення про особливості послуги, яка його цікавить. Оператор повинен зажадати від свого представника вміння вислуховувати претензії користувача і надавати йому необхідну інформацію.

Ефективне спілкування з користувачем повинне включати наступні моменти:

- надання легко доступних засобів, призначених для ефективного спілкування (номерів телефонів відповідних служб, зручного часу звертання до представників оператора і т. і.);

- письмовий або усний опис послуги, включаючи її доступність, вартість і інші зрозумілі користувачеві характеристики;

- пояснення користувачеві про вплив можливих проблем на надання послуги і реакції оператора;

- пояснення важливості для оператора будь-якого обліку користувача і можливості його внеску в удосконалювання послуги;

- визначення зв'язків між запропонованою послугою і реальними потребами користувача.

Треба розуміти, що якість послуги забезпечується активізацією комплексу заходів телекомунікаційної компанії при необхідному зворотному зв'язку з користувачами. Відповідальність за розробку вимог, за створення системи якості, за вдосконалювання і оцінку її функціонування бере на себе керівництво підприємства зв'язку. Персонал і його діяльність є тільки елементами системи якості.

Створення системи якості – це багатоетапний процес. Приклад календарного плану впровадження системи якості представлений у табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Приклад календарного плану впровадження системи якості

Етапи роботи	місяці											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Планування та підготовка впровадження системи якості												
1. Дослідження існуючої системи якості (СК)	—											
2. Розробка плану впровадження СК	—											
3. Визначення політики в області якості		—										
4. Формування організаційної структури управління СК			—									
5. Розподіл відповідальності в СК			—									
6. Навчання робітників застосуванню ISO серії 9000: керівництво компанії, нач. відділів, цехів, відповідальних за СК в підрозділах		—	—									
Розробка і впровадження документації СК												
7. Визначення складу документації			—									
8. Підготовка графіка розробки і впровадження документації СК			—									
9. Розробка документації СК				—	—	—	—	—	—	—		
10. Впровадження документації СК (в тому числі навчання при необхідності)					—	—	—	—	—	—		
11. Проведення внутрішнього аудиту							—	—	—	—		
12. Здійснення корегувальних дій							—	—	—	—		
13. Затвердження посібника (документа) з якості											—	
Сертифікація системи якості												
14. Вибір органу сертифікації											—	
15. Проведення сертифікації												—

Процес управління якістю підприємства зв'язку включає виконання наступних функцій: прогнозування; планування; організація; координація; контроль; регулювання.

Прогнозування – це ретроспективний аналіз тенденцій зміни якості послуг; аналіз стану послуг у сьогоденні; виявлення основних закономірностей формування якості і екстраполяція тенденції.

Планування – це визначення реальних цілей в області якості послуг; визначення ресурсів і засобів, за допомогою яких можливе досягнення поставлених цілей підвищення рівня якості.

Організація – це упорядкування об'єкта управління, визначення всіх складових якості послуг; створення єдиної інформаційно-виміральної системи; формування у персоналу мотивації якості.

Координація – це рішення поточних питань, узгодження поточної діяльності з формування якості послуг.

Контроль – це виявлення відхилень від запланованого протікання процесів управління якістю послуг, аналіз і облік пошкоджень, моніторинг робочих характеристик і трафіку, опитування користувачів.

Регулювання – це прийняття оперативних рішень і реалізація їх з метою ліквідації відхилень, знайдених у результаті контролю якості послуг.

На основі даних перевірки представники керівного органу або незалежний від служб, що перевіряють, персонал документально оформляє висновки і представляє їх керівництву для вживання заходів, спрямованих на підвищення якості послуги.

Гнучкість системи керування, багато в чому, визначається її властивістю попереджати вплив негативних факторів на якість послуги. Обов'язковою властивістю якості послуги повинні бути: оперативний зворотний зв'язок процесів, надання послуги, оцінки якості і вплив для її нормалізації або підвищення.

Оператор зв'язку покликаний організувати зворотний зв'язок двох видів для забезпечення якості послуги (рис. 5.9):

- надання послуги – оцінка якості оператором – аналіз виконання;
- надання послуги – споживання послуги – оцінка користувачем – аналіз виконання.

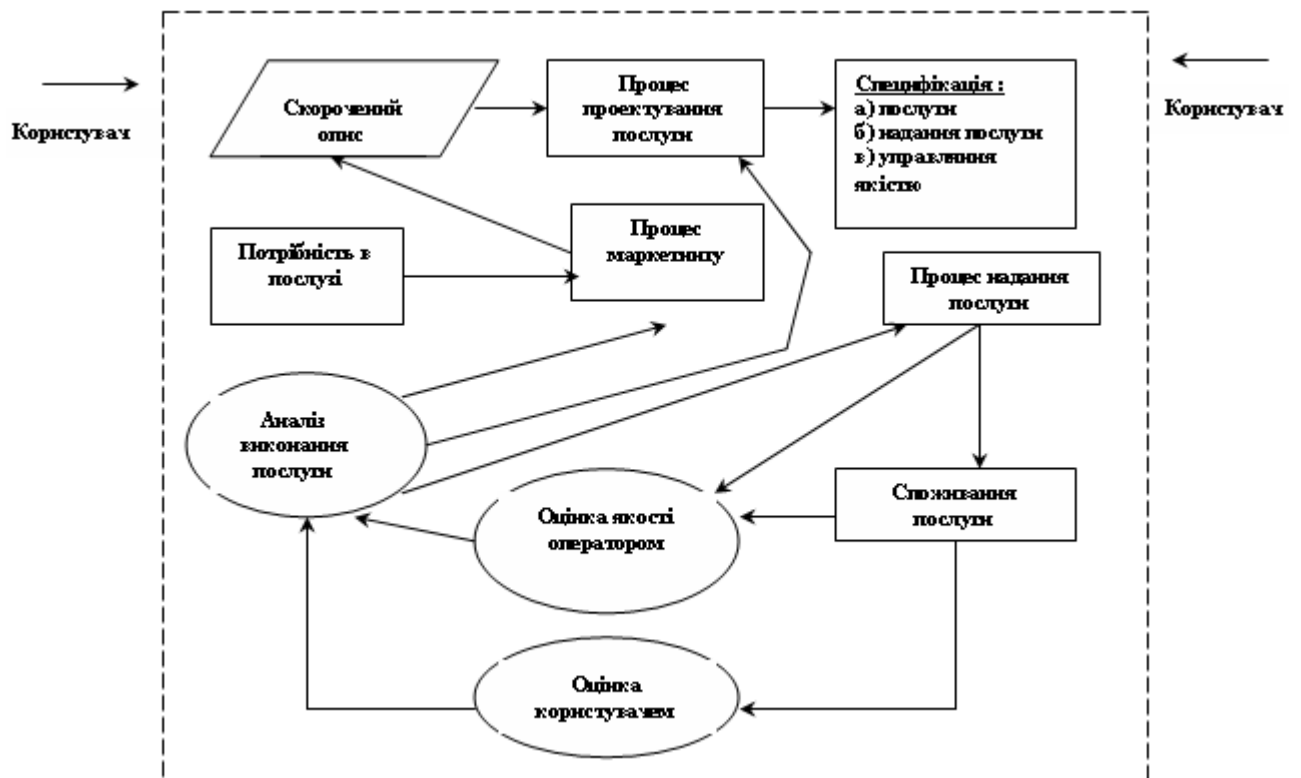


Рисунок 5.9 – Взаємодія оператора з користувачем

Всі стосунки в системі якості підприємства зв'язку з користувачем послуги повинні бути відображені в документах.

5.7 УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ НАДАННЯ ПОСЛУГИ

Європейським інститутом стандартизації з електрозв'язку (ETSI) запропонована схема збору вимог користувачів про послуги, надавані операторами телекомунікаційних мереж (табл. 5.4).

У табл. 5.4 знаком «х» позначені критерії, для оцінки яких є показники, встановлені ІТУ-Т, ETSI, керівними документами Мінтрансу України.

Всі специфічні дії служби зв'язку визначають властивості послуги:

- продаж, здійснюваний при укладанні договору з користувачем (клієнтом);
- управління послугою, що включає підключення до мережі, сервісну підтримку, ремонт;
- обслуговування виклику, що включає доступ до з'єднання, передачу інформації і звільнення;
- розрахунок за послугу, що включає виставляння рахунку, перевірку його правильності, прийом оплати.

Таблиця 5.4 – Властивості і критерії якості послуг

Властивості послуги		Критерії якості послуги						
		Швидкість	Безпомилковість	Доступність	Надійність	Захист і безпека	Простота	Гнучкість
Продаж		X						
Управління послугою	Постачання, надання	X						
	Зміна	X						
	Підтримка	X						
	Ремонт	X	X		X			
	Припинення	X						
Обслуговування виклику	Доступ до з'єднання	X	X	X	X			
	Доставка ін- формації	X	X	X	X			
	Звільнення	X	X		X			
Оплата/розрахунок		X	X					

Властивості послуги продаж, надання і підтримка можуть характеризуватися критерієм *швидкість*. Цей критерій пропонується оцінювати показниками:

- середній час оформлення договору на послугу;
- час від моменту підписання договору до моменту початку надання послуги;
- середній час чекання відповіді оператора служби, який забезпечує підтримку.

Важливою споживчою властивістю послуги є ефективність безпосередньої взаємодії споживача і персоналу. Ця ефективність залежить від доступності, компетентності і ввічливості персоналу оператора зв'язку. В ISO 9004-2 приводяться фактори, що впливають на ефективність безпосередньої взаємодії споживача і персоналу:

- зазначення вартості послуги;
- пояснення споживачам взаємозв'язку між послугою, її наданням і вартістю;
- опис послуги, області її дії, доступності і часу її надання;
- попередження споживачів про можливе виникнення проблем і способи їхнього вирішення;
- надання засобів, призначених для ефективного спілкування;
- забезпечення поінформованості споживачів про внесок, який вони можуть внести в підвищення якості послуги;
- визначення розходження між запропонованою послугою і реальними потребами користувача.

Ці фактори можуть бути визначені шляхом опитування і оцінені часткою користувачів, задоволених якістю послуги.

Варто мати на увазі, що якість матеріалів і технічних засобів істотно впливає на якість надання послуги.

У специфікації надання послуги повинна бути відбита відповідальність персоналу оператора, який прямо або побічно приймає участь у наданні послуги або перевірці її якості.

Тепер охарактеризуємо вимоги до специфікації управління якістю, що виражає системний підхід підприємства зв'язку до забезпечення якості послуги.

Основна мета управління якістю – ефективність перевірки відповідності специфікації послуги даній послугі і планомірне підвищення якості. Досягнення цієї мети неможливо без складання проекту управління якістю послуги.

У проекті управління якістю повинні міститися:

- визначення ключової (визначальної) діяльності в кожному процесі, що істотно впливає на послугу;
- вибір тих характеристик ключової діяльності, контроль і вимірювання яких повинні забезпечити необхідну якість послуги;
- озробка методів оцінки обраних характеристик;
- визначення методів, засобів, механізмів контролю характеристик якості послуги і впливи на ці характеристики.

Наприклад, ключовою діяльністю в процесі надання послуги доставки інформації в ISDN варто вважати перенесення інформації користувачу між інтерфейсами «користувач-мережа».

Приклади характеристик переносу інформації користувача в ISDN:

а) первинні показники – затримка в одержанні доступу, швидкість переносу (V_n), імовірність втрати інформації ($P_{втр}$), імовірність відмови у звільненні користувача ($P_{зв}$);

б) похідні показники – імовірність відмови в переносі інформації ($P_{впі}$), тривалість непрацездатності засобів обслуговування.

Приклади засобів контролю, які дозволяють визначити факт знаходження характеристик якості послуги в заданих межах: лічильники подій доставки інформації користувачу і процедури обробки вмісту лічильників на станціях ISDN.

Кожний етап повинен завершуватися аналізом результатів з метою перевірки відповідності:

- специфікацій послуги і надання послуги вимогам користувачів;
- специфікації управління якістю – вимогам надання повної і точної інформації про якість послуги.

В аналізі повинні брати участь представники всіх служб і відділів, діяльність яких безпосередньо впливає на якість послуги.

Якщо оператор підготовлює надання нової або модифікованої послуги, то необхідно надати законну силу підготовленим специфікаціям і документально засвідчити відповідність вимогам споживачів при прогнозованих і несприятливих умовах. Перед опублікуванням підсумкового документу спеціально сформована комісія повинна перевірити наступне:

- узгодженість послуги з вимогами користувачів;
- наявність всіх ресурсів, обговорених у специфікаціях, для реалізації послуги;
- завершеність процесу надання послуги за картами тестування (відсутність переривання процесу на якій-небудь фазі);
- відповідність послуги існуючим міжнародним і національним стандартам;
- наявність опису послуги, зрозумілого користувачам.

Процес надання послуги. Оператор повинен визначити міру відповідальності свого персоналу за якість надання послуги. Представники відповідних служб і відділів оператора/провайдера повинні відповідати:

- за суворе дотримання специфікації надання послуги;
- за спостереження за характеристиками якості послуги;
- за коректування фаз процесу в екстрених ситуаціях.

У специфікації управління якістю повинні витримуватися вимоги до методик контролю і підтримки в робочому стані системи, призначеної для вимірювання характеристик якості послуги. Об'єктами вимірювання можуть бути ресурси мережі (кабелі розподільної і магістральної мережі, системи передачі, кінцеві станції і вузли) і групи користувачів (анкети з питаннями про якість послуги).

При представленні послуги необхідно проводити збір і аналіз даних про оцінку якості послуги користувачами, виконавцями і незалежними експертами. Збір і аналіз даних повинні бути сплановані так, щоб не допустити появи помилкової інформації і безсистемності. Варто всіляко використовувати

статистичні методи обробки даних. Політика оператора повинна бути орієнтована на мінімізацію експлуатаційних витрат і на реалізацію як короткострокових, так і довгострокових завдань підвищення якості обслуговування.

Для оператора зв'язку послуга, що не містить відхилень, які перешкоджали б її продажу, має цінність. Для користувача ж цінність мають тільки ті властивості послуги, які відповідають його очікуванням (рис. 5.10).

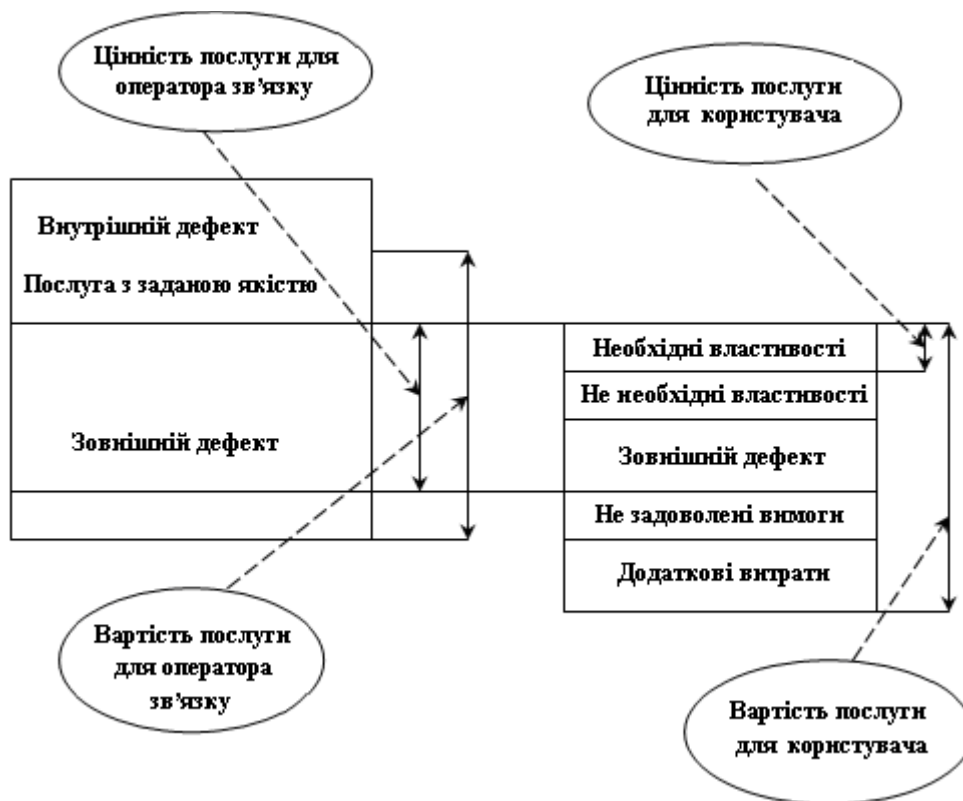


Рисунок 5.10 – Цінність і вартість послуги з погляду оператора і користувача

Важливими є три основних співвідношення між цінністю і вартістю:

- між цінністю і вартістю послуги для користувача;
- між цінністю і вартістю послуги для оператора;
- між цінністю для користувача і оператора. Співвідношення між цінністю для користувача і оператора значною мірою обумовлює конкурентоздатність оператора на ринку послуг.

На рис. 5.10 під внутрішнім дефектом мається на увазі, наприклад, та обставина, що частина показників послуги не задовольняє міжнародним вимогам. Зовнішній дефект може бути пов'язаний з тим, що не всі альтернативні оператори, які надають цю ж послугу в даному регіоні, підтримують встановлену даним оператором якість.

В операторській діяльності завжди присутні внутрішні і зовнішні цілі. Внутрішні цілі ставить перед собою оператор (провайдер), починаючи або розвиваючи справу. Метою корпоративної або особистої діяльності, як правило, є збільшення власного доходу. Зовнішніми для оператора є ті цілі, на які розраховує суспільство, дозволяючи його діяльність. Для суспільства недостатньо, щоб оператор тільки відраховував йому певну частку прибутку у вигляді податків, для нього необхідно, щоб діяльність оператора допомагала вирішувати ті завдання, які суспільство ставить перед собою.

У самому загальному значенні, ці завдання пов'язані з підвищенням якості життя в суспільстві, виходячи з того, що саме суспільство під такою якістю розуміє. Діяльність підприємця завжди соціальна, і в розвиненому суспільстві сам оператор (провайдер) це прекрасно усвідомлює. Він будує свою діяльність на основі філософії підприємництва – концепції, що описує найбільш загальні принципи, підходи до надання послуг, менеджмент таким наданням, взаємини між керівництвом сервісної організації, співробітниками підприємства, суспільством, державою, природним середовищем. Філософія підприємництва ґрунтується на культурних і національних традиціях, загальних концепціях розвитку технічної цивілізації.

Найважливішою складовою частиною філософії підприємництва є філософія якості, що також має соціальну спрямованість.

Міжнародний стандарт ISO 8402 у такий спосіб визначає зміст сучасного менеджменту якості: «Метод керування організацією, заснований на співробітництві всіх її працівників, орієнтований на якість, що забезпечується через задоволення запитів споживачів й досягнення цілей довгострокового

підприємницького успіху і вигоди для всіх працівників організації і господарства в цілому».

Обов'язковим для оператора є визначення конкретної відповідальності персоналу за надання послуги. При цьому повинна враховуватися оцінка якості послуги як виконавцем, так і користувачем.

Надання послуги має на увазі:

- суворе дотримання затвердженої специфікації надання послуги;
- спостереження за адекватною реалізацією специфікації послуги;
- корегування процесу надання послуги, якщо виникають відхилення.

Оцінка користувачем послуги є кінцевою мірою її якості.

Оператор зв'язку повинен брати до уваги наступні, досить очевидні, але нерідко ігноровані обставини:

- реакція користувача на надану послугу може бути негайною або відкладеною і носити ретроспективний характер;
- найчастіше користувач оцінює якість послуги суб'єктивно;
- користувач рідко добровільно інформує представників оператора (пам'ятає про свій негативний досвід спілкування із представниками деяких служб) про свою оцінку якості послуги;
- орієнтація на відсутність скарги користувача, як на засіб задоволеності (фактично залишеною при собі незадоволеності), може привести до неправильних висновків;
- в умовах конкуренції, що починається на ринку телекомунікаційних послуг, необхідно вводити в практику постійну оцінку степені задоволеності користувача.

Монопольне положення операторів телекомунікаційних мереж в Україні донедавна сприяло неуважності до оцінки якості послуг користувачем.

Така оцінка може дати як позитивний, так і негативний результат, що впливає на комерційну діяльність оператора. Оператор часто вважає надавану

їм послугу високоякісною, не цікавлячись при цьому думкою користувачів. Монопольне положення оператора сприяє застою в удосконалюванні послуги. У цей час в країні більшість операторів телекомунікаційних мереж приведена в стан готовності до оцінки задоволеності користувачів одержуваними ними послугами.

Перед початком процесу перевірки цієї задоволеності необхідно підготувати специфікацію кожної послуги, специфікацію надання послуги. Після цього необхідно перевірити, чи відповідають вони потребам користувача. Така перевірка буде сприяти обґрунтованій розробці специфікації управління якістю послуги.

Порівняння оцінок якості послуги користувачем і оператором повинне бути темою спеціального вивчення. Необхідно домагатися сумісності обох мер якості. У такій роботі представники оператора повинні шукати взаєморозуміння один з одним і з користувачами. Незайвим буде нагадування того факту, що перетворення користувальницької міри (мір) якості послуги в міру (міри) якості оператора – одне із важких завдань інженерної практики телекомунікаційного трафіку.

Оператор, що працює на ринку телекомунікаційних послуг, повинен ввести в практику постійну перевірку процесів надання послуги з метою підвищення її якості. Для рішення цього важливого завдання необхідно створити і підтримувати в робочому стані засоби моніторингу і інформаційну систему, які покликані забезпечити збір і обробку даних про якість послуги. Повинна бути визначена відповідальність за підвищення якості послуги і функціонування інформаційної системи. Якість надання послуги перевіряється шляхом планомірних перевірок і вимірювань за заздалегідь розробленою методикою. Під час вимірювань первинні дані підлягають відповідній обробці з метою одержання підсумкових даних, таких як:

- оцінки якості послуги користувачем;
- оцінки якості оператором;

– оцінки якості експертами.

Процедури вимірювання і збору даних повинні аналізуватися з метою виявлення помилок. Причини помилок під час вимірювань характеристик послуг можуть бути як суб'єктивними (низька кваліфікація працівників, незадовільний контроль додержання методики вимірювань), так і об'єктивними.

У більшості випадків можуть допомогти статистичні методи збору і обробки даних, як при вимірюванні характеристик якості, так і для кращого розуміння вимог користувача.

Для прийняття обґрунтованих рішень про підвищення якості послуги необхідне створення комплексу заходів, що дозволяють виявити:

- відхилення від установленої якості послуги;
- зміни вимог ринку, що впливають на прибутки оператора;
- найбільш значиму характеристику послуги, удосконалювання якої обіцяє найбільшу вигоду користувачеві і операторові;
- можливості зниження витрат у процесі надання послуги із заданою якістю.

Якість телекомунікаційної послуги, оцінювана користувачем, визначається рядом факторів, серед яких є і такі, за які технічний персонал оператора мережі не несе прямої відповідальності.

Серед такого роду факторів можна виділити:

- поведінка користувачів;
- вади планування і організації роботи служб підлеглих операторові;
- недоліки проектування мережі або відступи від вимог проектів;
- степінь використання оператором засобів управління мережею.

Міжнародні організації стандартизації телекомунікацій визнають, що удосконалювання організації технічної експлуатації і технічного обслуговування може істотно впливати на якість послуг, оцінювану

користувачем.

Запитання для самоконтролю

1. Основні поняття та категорії менеджменту якості.
2. Фактори, що впливають на якість.
3. Напрямки поліпшення якості продукції
4. Класифікація показників якості. Оцінка середньої величини показника.
5. Методи визначення показників якості.
6. Система тотального управління якістю.
7. Управління якістю послуг.
8. Основна мета менеджменту якості.
9. Методи менеджменту якістю.
10. Специфіка менеджменту якістю у телекомунікаціях.

Перелік літератури до розділу 5

1. ДСТУ ISO 9000–2001. Системи Управління якістю. Основні положення та словник.
2. ДСТУ ISO 9001–2001. Системи управління якістю. Вимоги.
3. ДСТУ ISO 9004–2001. Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності
4. Бичківський Р. Управління якістю: Навч. Посіб. – Л.: ДУ „Львівська політехніка”, 2000.
5. Якубовський В. Міжнародні стандарти ISO версії 2000 року: основа, структура і практика застосування // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2000. – № 2. – С. 53–63.
6. Битнер В. И. Попов Г. Н. Нормирование качества телекоммуникационных услуг., М: Горячая линия-Телеком – 2004.
7. Ефимов В. В. Управление качеством: Учебное пособие: – Ульяновск, УлГТУ, – 2000.

РОЗДІЛ 6 ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ

6.1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Для забезпечення єдиної державної технічної політики в сфері підтвердження відповідності необхідно виходити з одного із основних нормативних документів яким є Закон України „Про підтвердження відповідності”. Згідно з цим Законом об’єктами підтвердження відповідності є продукція, системи якості, системи управління якістю, системи управління довкіллям, персонал.

Цей Закон регулює відносини, що виникають у процесі підтвердження відповідності продукції, систем якості, систем управління якістю, систем управління довкіллям, персоналу вимогам, встановленим законодавством України, і поширюється на виробників та постачальників продукції незалежно від форми власності і видів діяльності, на органи з сертифікації, випробувальні лабораторії, а також відповідні органи державної влади. Законодавство України у сфері підтвердження відповідності складається з цього Закону та інших нормативно-правових актів, що регулюють відносини у цій сфері.

Державна політика у сфері, підтвердження відповідності базується на таких принципах:

- координації дій органів виконавчої влади у сфері підтвердження відповідності, розмежування їх повноважень та уникнення дублювання;
- неупередженості, прозорості та доступності процедур підтвердження відповідності;
- застосування з урахуванням існуючої міжнародної практики способів підтвердження відповідності залежно від потенційного ризику;
- забезпечення ідентичних процедур підтвердження відповідності продукції вітчизняного та іноземного походження;

– гармонізації національних нормативно-правових актів з підтвердження відповідності з міжнародними та європейськими;

– сприяння розвитку сфери підтвердження відповідності в законодавчо нерегульованій сфері;

– дотримання вимог щодо конфіденційності інформації, отриманої в результаті робіт з підтвердження відповідності;

– забезпечення повного та всебічного інформування з питань підтвердження відповідності всіх заінтересованих сторін.

Основні терміни та визначення стосовно оцінки відповідності наступні:

– продукція – будь-який виріб, процес чи послуга, що виготовляється, здійснюється чи надається для задоволення суспільних потреб;

– виробник – юридична або фізична особа – суб'єкт підприємницької діяльності, відповідальна за проектування, виготовлення, пакування та маркування продукції незалежно від того, виконуються зазначені операції самою цією особою чи від її імені;

– система якості – сукупність взаємопов'язаних та взаємодіючих елементів організаційної структури, визначених механізмів відповідальності, повноважень та процедур організації, а також процесів та ресурсів, які забезпечують здійснення загального керівництва якістю та її відповідність встановленим вимогам;

– система управління якістю – сукупність органів і об'єктів управління, взаємодіючих за допомогою матеріально-технічних і інформаційних засобів під час управління якістю продукції;

– система управління довкіллям – сукупність організаційної структури, діяльності та відповідних ресурсів і методів для формування, здійснення, аналізу і актуалізації екологічної політики;

– постачальник – юридична або фізична особа – суб'єкт підприємницької діяльності, яка вводить в обіг продукцію чи безпосередньо бере в цьому участь;

– підтвердження відповідності – видача документа (декларація про відповідність або сертифікат відповідності) на основі рішення, яке приймається після проведення відповідних (необхідних) процедур оцінки відповідності, що довели виконання встановлених вимог.

– декларування відповідності – процедура, за допомогою якої виробник або уповноважена ним особа (далі – виробник) під свою повну відповідальність документально засвідчує, що продукція відповідає встановленим законодавством вимогам;

– сертифікація – процедура, за допомогою якої визнаний в установленому порядку орган документально засвідчує відповідність продукції, систем якості, систем управління якістю, систем управління довкіллям, персоналу встановленим законодавством вимогам;

– випробувальна лабораторія – лабораторія, яка проводить технічні операції, що полягають у визначенні однієї чи декількох характеристик даної продукції згідно з встановленою процедурою;

– сертифікат відповідності – документ, який підтверджує, що продукція, системи якості, системи управління якістю, системи управління довкіллям, персонал відповідає встановленим вимогам конкретного стандарту чи іншого нормативного документа, визначеного законодавством;

– декларація про відповідність – документально оформлена в установленому порядку заява виробника, де дається гарантія відповідності продукції вимогам, встановленим законодавством;

– аудитор з сертифікації – особа, яка має відповідну кваліфікацію, теоретичну і практичну підготовку, необхідну для проведення одного або кількох видів робіт з сертифікації, і атестована в установленому порядку та занесена до відповідного реєстру;

– технічний регламент – закон України або нормативно-правовий акт, прийнятий Кабінетом Міністрів України, у якому визначено характеристики продукції або пов'язані з нею процеси чи способи виробництва, а також вимоги

до послуг, включаючи відповідні положення, дотримання яких обов'язкове. Він може також містити вимоги до термінології, позначок, пакування, маркування чи етикетування, які застосовуються до певної продукції, процесу чи способу виробництва.

– свідоцтво про визнання відповідності – документ, що засвідчує визнання іноземних документів про підтвердження відповідності продукції вимогам, встановленим законодавством України;

– введення продукції в обіг – виготовлення або ввезення на митну територію України продукції з наступною самостійною або опосередкованою її реалізацією на території України;

– законодавчо регульована сфера – сфера, в якій вимоги до продукції та умови введення її в обіг регламентуються законодавством;

– законодавчо нерегульована сфера – сфера, в якій вимоги до продукції та умови введення її в обіг не регламентуються законодавством;

– відповідність – дотримання всіх установлених вимог до продукції, процесу чи послуги;

– орган з оцінки відповідності – орган, який надає послуги з оцінки відповідності;

– орган, що призначає – орган визначений або уповноважений Кабінетом Міністрів України призначати органи з оцінки відповідності, тимчасово припиняти або відміняти їх призначення чи відміняти тимчасове припинення дії їх призначення;

– оцінка відповідності – доказування, що встановлені вимоги до продукції, процесу, системи, особи або органу виконано шляхом випробування, здійснення контролю або сертифікації;

– призначення – надання органом, визначеним або уповноваженим Кабінетом Міністрів України, органу з оцінки відповідності права виконувати певну діяльність з оцінки відповідності вимогам технічних регламентів;

– процедура оцінки відповідності – будь яка процедура, яка прямо чи опосередковано використовується для визначення того, чи виконуються встановлені вимоги у відповідних технічних регламентах чи стандартах. Процедури оцінки відповідності включають процедури відбору зразків, випробування, здійснення контролю, оцінку, перевірку, реєстрацію, акредитацію та затвердження, а також їх поєднання;

– третя сторона – особа або орган, які визначаються незалежними від сторін учасників у питанні, що розглядається;

– акредитація – процедура за допомогою якої авторитетний орган офіційно визнає правочинність особи чи органу виконувати конкретні роботи;

– система встановлення відповідності – система, яка має власні правила процедури і керування для здійснення дій щодо встановлення відповідності.

Системи встановлення відповідності можуть діяти, наприклад, на національному, регіональному чи міжнародному рівні;

– схема сертифікації (модель) – склад і послідовність дій третьої сторони під час проведення сертифікації відповідності. До дій третьої сторони належать, наприклад, випробування (типові, партії або кожного зразка), атестація виробництва, сертифікація системи якості, інспекційний контроль, технічний нагляд.

– сертифікація системи якості – перевірка, оцінка та посвідчення акредитованим органом з сертифікації систем якості того, що система якості підприємства відповідає вимогам державного або міжнародного стандарту з системи якості;

– атестація виробництва – офіційне підтверджене органом з сертифікації або іншим уповноваженим органом наявності необхідних і достатніх умов виробництва певної продукції, які забезпечують стабільність виконання заданих у нормативних документах і контрольованих під час сертифікації вимог;

– заявник (в галузі сертифікації) – особа або орган, які звернулися для одержання відповідного свідоцтва від органу з сертифікації;

– інспекційний контроль – контроль за дотриманням правил системи сертифікації акредитованими органами з сертифікації, випробувальними лабораторіями та експертами-аудиторами;

– технічний нагляд – нагляд за відповідністю сертифікованої продукції (процесів; послуг) і станом її виробництва вимогам стандарту або іншого нормативного документа, а також за системами якості;

– угода про визнання – угода, що ґрунтується на прийнятті однією стороною результатів, наданих другою стороною, які одержані внаслідок застосування одного чи декількох установлених функціональних елементів системи сертифікації. Типовими прикладами угод про визначення є “ угоди з випробувань”, “угоди з контролю” та “угоди з сертифікації”. Угоди про визнання можуть бути прийнятими, наприклад, на національному, регіональному або міжнародному рівні. Угода може бути одностороння, двостороння і багатостороння залежно від кількості сторін, які приймають результати роботи інших сторін;

– випробування – технічна операція, яка складається з установлення однієї чи декількох характеристик продукції, процесу чи послуги відповідно до встановленої процедури;

– метод випробування – установлені технічні правила проведення випробування;

– ліцензія (в галузі сертифікації) – документ, виданий згідно з правилами системи сертифікації, за допомогою якої орган з сертифікації надає право застосовувати сертифікати або знаки відповідності для своєї продукції, процесів чи послуг;

– знак відповідності – захищений в установленому порядку знак, використовуваний або виданий згідно з правилами системи сертифікації, який вказує, що забезпечується необхідна впевненість у тому, що дана продукція,

процес чи послуга відповідають конкретному стандарту чи іншому нормативному документу;

– атестат виробництва – документ, виданий згідно з правилами системи сертифікації, який посвідчує що виробництво забезпечує протягом установленого проміжку часу стабільність якості виготовлення певних видів продукції або окремих їх характеристик, підтверджуваних під час сертифікації;

При оцінці відповідності повноваження між органами влади розподіляються таким чином.

КМУ сфері підтвердження відповідності:

– забезпечує здійснення державної політики у сфері підтвердження відповідності;

– визначає центральні органи виконавчої влади з питань технічного регулювання у відповідних сферах діяльності;

– визначає центральні органи виконавчої влади, на які покладається розроблення технічних регламентів (ТР);

– затверджує ТР з підтвердження відповідності;

– укладає міжнародні угоди у сфері підтвердження відповідності, приєднання України до міжнародних (регіональних) систем сертифікації;

– затверджує порядок здійснення процедур призначення органів з оцінки відповідності, що перевіряють відповідність продукції, процесів і послуг вимогам технічних регламентів.

Центральний орган виконавчої влади з питань оцінки відповідності:

– бере участь у формуванні державної політики у сфері підтвердження відповідності;

– забезпечує проведення єдиної державної технічної політики у сфері підтвердження відповідності;

– готує пропозиції щодо укладання міжнародних угод у сфері підтвердження відповідності, приєднання України до міжнародних

(регіональних) систем сертифікації, приймає рішення про порядок визнання результатів робіт, проведених органами з сертифікації інших країн;

- координує діяльність центральних органів виконавчої влади у визначених сферах діяльності з підтвердження відповідності в законодавчо регульованій сфері;

- організовує розроблення проектів нормативно-правових актів, що встановлюють загальні вимоги та правила процедури підтвердження відповідності в законодавчо регульованій сфері;

- надає методологічну допомогу центральним органам виконавчої влади у розробленні проектів законів, інших нормативно-правових актів з підтвердження відповідності, у тому числі, ТР;

- узгоджує розроблені центральними органами виконавчої влади ТР з підтвердження відповідності, що подаються на затвердження КМУ, організовує ведення державного реєстру уповноважених органів з сертифікації та встановлює порядок надання ними інформації, що стосується виданих сертифікатів відповідності та свідоцтв про визнання відповідності;

- організовує підготовку та атестацію аудиторів з сертифікації;

- організовує ведення національного фонду нормативно-правових актів з питань підтвердження відповідності;

- здійснює інформаційне забезпечення з питань підтвердження відповідності;

- призначає органи оцінки з відповідності за пропозиціями відповідних центральних органів виконавчої влади;

- організує нагляд за проведенням робіт з оцінки відповідності призначеними органами з оцінки відповідності.

Центральні органи виконавчої влади, на які покладені функції технічного регулювання у визначених сферах діяльності:

- готують пропозиції щодо уповноваження органів з сертифікації на проведення робіт з підтвердження відповідності у законодавчо регульованій сфері;
- беруть участь у розробленні проектів технічних регламентів з підтвердження відповідності та інших нормативно-правових актів у цій сфері;
- організовують підготовку та підвищення кваліфікації фахівців з підтвердження відповідності.

6.2 ПІДТВЕРДЖЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

Підтвердження відповідності в законодавчо регульованій сфері

Процедура підтвердження відповідності в законодавчо регульованій сфері для окремих видів продукції, яка може становити небезпеку для життя та здоров'я людини, тварин, рослин, а також майна та охорони довкілля, запроваджується ТР з підтвердження відповідності.

Із введенням в дію ТР з підтвердження відповідності центральний орган виконавчої влади з питань оцінки відповідності офіційно публікує перелік національних стандартів, добровільне застосування яких може сприйматись як доказ відповідності продукції вимогам ТР. Виробник чи постачальник також має право підтвердити відповідність продукції вимогам ТР іншими, ніж відповідність стандартам, шляхами, передбаченими цими регламентами.

Сертифікація в законодавчо регульованій сфері провадиться згідно з вимогами ТР з підтвердження відповідності. За результатами проведення сертифікації у разі позитивного рішення призначеного органа з оцінки відповідності заявникові видається сертифікат відповідності, зразок якого затверджується центральним органом виконавчої влади з питань оцінки відповідності.

Виробник зобов'язаний сприяти проведенню всіх процедур підтвердження відповідності, встановлених для конкретного ваду продукції; наносити на

продукцію національний знак відповідності; компенсувати споживачам продукції завдані їм збитки в разі виявлення невідповідності продукції вимогам, зазначеним у декларації про відповідність та/або сертифікаті відповідності чи свідоцтві про визнання відповідності.

В свою чергу, постачальник зобов'язаний реалізовувати продукцію за умови наявності копії сертифіката відповідності та/або копії декларації про відповідність чи копії свідоцтва про визнання відповідності, в порядку визначеному законодавством і припиняти її реалізацію продукції, якщо вона не відповідає вимогам нормативних документів, зазначеним у декларації про відповідність або у сертифікаті відповідності чи свідоцтві про визнання відповідності.

Державний нагляд за дотриманням вимог з підтвердження відповідності в законодавчо регульованій сфері здійснюється в порядку, встановленому законодавством.

Підтвердження відповідності в законодавчо нерегульованій сфері

Виробник може скласти декларацію про відповідність за власною ініціативою або на підставі договору із споживачем, при цьому він несе відповідальність за включення недостовірних відомостей у декларацію згідно із законами України.

Сертифікація в законодавчо нерегульованій сфері проводиться на добровільних засадах у порядку, визначеному у договорі між заявником (виробником, постачальником) та органом з сертифікації. При цьому підтверджується відповідність продукції, системи якості, системи управління якістю, системи управління довіллям, персоналу будь-яким заявленим вимогам. Очевидно, що така продукція (послуга) викликає більшу довіру до неї, а, отже, і підвищений попит.

Орган із сертифікації встановлює правила проведення сертифікації, визначає учасників робіт із сертифікації. Сертифікація на добровільних засадах

може провадитися також органами із сертифікації, уповноваженими на проведення робіт у законодавчо регульованій сфері.

6.3 ТЕХНІЧНИЙ РЕГЛАМЕНТ МОДУЛІВ ОЦІНКИ ВІДПОВІДНОСТІ

В жовтні 2003 року КМУ затвердив ТР модулів оцінки відповідності та вимог щодо маркування національним знаком відповідності, які застосовуються у ТР з підтвердження відповідності.

Цей ТР відповідає рішенню Ради ЄЕС 93/465/ЄЕС від 22 липня 1993 р. щодо модулів різних фаз процедур оцінки відповідності та правил нанесення і використання маркування знаком відповідності СЄ, призначених для використання в директивах з технічної гармонізації.

Процедури оцінки відповідності, які повинні застосовуватися у ТР з підтвердження відповідності обираються з модулів – комплексів уніфікованих процедур оцінки відповідності. Процедури оцінки відповідності можуть відрізнятися від наведених у модулях за умови, що цього вимагають певні обставини, які існують у конкретному секторі економіки. Такі відхилення повинні бути обмеженими і конкретно обґрунтованими у ТР.

ТР рекомендується розробляти на підставі відповідної європейської директиви. У разі потреби до ТР включається вступ, що пояснює національні особливості застосування модулів, та план його поетапного впровадження.

Модулі позначаються літерами латинського алфавіту: А, Аа, В, С, D, Е, F, G, Н. Декларація про відповідність чи сертифікат відповідності повинні поширюватися на окремі види продукції і супроводжувати продукцію (вироби) або зберігатися у виробника, як визначено ТР.

В окремих ТР можуть використовуватися модулі А, С, Н з додатковими умовами. Модуль С обов'язково використовується з модулем В. Модулі D, Е, F

також використовуються у комбінації з модулем В. В окремих випадках вони можуть використовуватись окремо.

Модуль А (внутрішній контроль виробництва)

У модулі А описуються процедури оцінки відповідності, за допомогою яких виробник або уповноважена ним особа – резидент України складає технічну документацію, зберігає її після виготовлення останнього виробу протягом строку, встановленого в ТР, і надає на вимогу визначених законодавством органів виконавчої влади для перевірки.

Виробник гарантує і декларує, що певна продукція відповідає вимогам ТР, які її стосуються. Виробник проставляє на кожному виробі знак відповідності та складає декларацію про відповідність.

Технічна документація повинна охоплювати всі стадії проектування, виробництва і застосування продукції та давати можливість оцінити її відповідність вимогам ТР. Зміст технічної документації встановлюється згідно з вимогами ТР для конкретної продукції.

Виробник разом з технічною документацією зберігає копію декларації про відповідність.

Модуль Аа (модифікований модуль А)

Модуль Аа складається з модуля А з включенням однієї з таких додаткових вимог:

– виробник повинний провести одне чи кілька випробувань однієї чи кількох властивостей виготовленої продукції. У цьому разі в ТР зазначається конкретна продукція і випробування, які слід провести під наглядом уповноваженого органу, обраного виробником;

– уповноважений орган, обраний виробником, проводить перевірки продукції через довільні інтервали часу. Для перевірки уповноважений орган відбирає на місці виробництва зразок кінцевої продукції, досліджує та

випробовує його згідно з відповідними стандартами з переліку національних стандартів або проводить рівноцінні випробування для перевірки відповідності зразка вимогам ТР.

У разі коли один чи більше перевірених зразків не відповідають вимогам ТР, уповноважений орган у межах своєї компетенції вживає необхідних заходів до приведення продукції у відповідність.

У регламенті визначаються процедури перевірки зразків продукції, наприклад, статистичні методи, які слід застосовувати, план вибіркового контролю з операційними характеристиками тощо.

Модуль В (перевірка типу)

У модулі В описуються процедури оцінки відповідності, за допомогою яких уповноважений орган впевнюється і підтверджує, що зразок продукції конкретного виробника відповідає вимогам ТР.

Виробник подає уповноваженому органу за власним вибором заявку на перевірку типу і технічну документацію.

До заявки додається типовий зразок продукції даного виробництва. Типовий зразок може охоплювати кілька модифікацій продукції за умови, що різниця між модифікаціями не впливає на рівень безпеки та інші вимоги щодо використання продукції. У разі потреби для проведення перевірки уповноваженим органом можуть залучатися додаткові типові зразки продукції.

Технічна документація повинна охоплювати всі стадії проектування, виробництва і застосування продукції та давати можливість оцінити її відповідність вимогам ТР. Зміст технічної документації встановлюється згідно з вимогами ТР до конкретної продукції.

У разі коли типовий зразок продукції відповідає вимогам ТР, уповноважений орган видає заявнику сертифікат перевірки типу. До сертифіката додається перелік технічної документації, а його копія зберігається

уповноваженим органом. У разі відмови у видачі сертифіката перевірки типу уповноважений орган надає детальне обґрунтування такої відмови.

Заявник інформує уповноважений орган, який видав сертифікат перевірки типу, про всі модифікації перевіреного типу, які повинні пройти додаткову перевірку, якщо такі зміни можуть вплинути на відповідність вимогам ТР. Дані додаткових перевірок додаються до оригіналу сертифіката перевірки типу.

Кожний уповноважений орган надає іншим уповноваженим органам інформацію про видані сертифікати перевірки типу, додатки до сертифікатів, а також про скасовані сертифікати. Окремими ТР можуть передбачатися інші заходи.

Виробник або уповноважена ним особа – зберігає разом з технічною документацією копії сертифікатів перевірки типу і додатків до них протягом строку, встановленого ТР. У разі відсутності виробника або його повноважного представника зобов'язання щодо збереження технічної документації покладається на особу, яка ввела продукцію в обіг.

Модуль С (відповідність типу)

У модулі С описуються процедури оцінки відповідності, за допомогою яких виробник гарантує і декларує, що певна продукція відповідає типу, зазначеному в сертифікаті перевірки типу, та вимогам ТР. Виробник проставляє на кожному виробі національний знак відповідності, складає декларацію про відповідність і повинен вжити заходів для того, щоб виробничий процес забезпечував відповідність продукції типу, описаному у сертифікаті перевірки типу, та вимогам ТР.

Копія декларації про відповідність зберігається у виробника протягом 10 років після виготовлення останнього зразка продукції, якщо інше не встановлено окремими регламентами. У разі відсутності виробника зобов'язання щодо збереження технічної документації покладається на особу, яка ввела продукцію в обіг.

У разі потреби у ТР встановлюються додаткові вимоги, перелічені в модулі Аа.

Модуль D (забезпечення якості виробництва)

У модулі D описуються процедури оцінки відповідності, за допомогою яких виробник повинен мати схвалену уповноваженим органом систему якості виробництва, контролю та випробувань кінцевої продукції. Уповноважена ним особа гарантує і декларує, що:

а) у разі коли цей модуль використовується у комбінації з модулем В – продукція відповідає типу, описаному в сертифікаті перевірки типу, і вимогам ТР;

б) у разі коли цей модуль використовується окремо без модуля В – продукція відповідає вимогам ТР. У цьому випадку виробник складає технічну документацію, зберігає її після виготовлення останнього зразка продукції протягом строку, встановленого в регламенті, і надає на вимогу визначених законодавством органів виконавчої влади для перевірки.

На кожному виробі виробником проставляється національний знак відповідності та складається декларація про відповідність. Національний знак відповідності повинен супроводжуватись ідентифікаційним номером уповноваженого органу, відповідального за нагляд.

Уповноважений орган проводить оцінку системи якості для визначення того, чи відповідає вона встановленим вимогам. Система якості вважається такою, що відповідає цим вимогам, у разі впровадження гармонізованого державного стандарту України – ДСТУ ISO 9001-2001.

Виробник повинен виконувати зобов'язання, що впливають із схваленої системи якості, і підтримувати її в ефективному стані, а також інформувати уповноважений орган, який схвалив систему якості, про будь-який намір щодо внесення до неї змін.

Уповноважений орган здійснює нагляд за функціонуванням системи якості з метою перевірки виконання виробником зобов'язань, які випливають із схваленої системи якості, і проводить у строки, визначені окремими ТР, перевірку підтримки виробником у належному стані системи якості та надає виробнику звіти про перевірку.

Уповноваженим органом може проводитись також позапланові перевірки.

Виробник протягом 10 років після виготовлення останнього зразка продукції, якщо інше не встановлено окремими ТР, зберігає та надає органам виконавчої влади на їх запит: документацію системи якості та внесення змін до неї; рішення і звіти уповноваженого органу про проведення перевірок.

Модуль Е (забезпечення якості продукції)

У модулі Е описуються процедури оцінки відповідності, за допомогою яких виробник повинен мати схвалену уповноваженим органом систему якості контролю та випробувань кінцевої продукції, яка підлягає нагляду згідно з встановленими нормами. Виробник гарантує і декларує, що

а) у разі коли цей модуль використовується у комбінації з модулем В – продукція відповідає типу, описаному в сертифікаті перевірки типу, і вимогам ТР;

б) у разі коли цей модуль використовується окремо без модуля В – продукція відповідає вимогам ТР

У цьому випадку виробник складає технічну документацію, зберігає її після виготовлення останнього зразка продукції протягом строку, встановленого в ТР, і надає на вимогу визначених законодавством органів виконавчої влади для перевірки.

Виробник проставляє на кожному виробі національний знак відповідності та складає декларацію про відповідність. Національний знак відповідності повинен супроводжуватись ідентифікаційним номером уповноваженого органу, відповідного за нагляд.

Модуль F (перевірка продукції)

У модулі F описуються процедури оцінки відповідності, за допомогою яких виробник перевіряє і засвідчує, що:

а) у разі коли цей модуль використовується у комбінації з модулем В – продукція відповідає типу, описаному в сертифікаті перевірки типу і вимогам ТР;

б) у разі коли цей модуль використовується окремо без модуля В – продукція відповідає вимогам ТР. У цьому випадку виробник складає технічну документацію, зберігає її після виготовлення останнього зразка продукції протягом строку, встановленого в регламенті, і надає на вимогу визначених органів для перевірки.

Виробник проставляє на кожному виробі національний знак відповідності та складає декларацію про відповідність, копію якої він зберігає протягом 10 років після виготовлення останнього виробу, якщо інше не встановлено окремими регламентами.

Уповноважений орган проводить за вибором виробника дослідження і випробовування кожного виробу, або дослідження і випробовування продукції із застосуванням статистичних методів.

Перевірка шляхом дослідження і випробовування кожного виробу

Кожний виріб повинен бути досліджений і випробуваний, як це визначено відповідним ТР, або повинні бути проведені рівноцінні випробування для перевірки відповідності кожного виробу вимогам ТР і у разі, коли цей модуль використовується у комбінації з модулем В, – типу, описаному у сертифікаті перевірки типу.

Уповноважений орган проставляє або дає розпорядження щодо нанесення свого ідентифікаційного номера на кожний перевірений виріб і видає сертифікат відповідності на підставі проведених випробувань.

Статистична перевірка проводиться у такому порядку:

а) виробник надає уповноваженому органу для перевірки продукцію у вигляді однорідних партій і вживає заходів для забезпечення однорідності кожної виробленої партії;

б) уповноважений орган робить випадкову вибірку виробів з кожної партії, досліджує і випробовує кожний відібраний виріб згідно з відповідним ТР або проводить рівноцінні випробування для перевірки відповідності кожного такого виробу вимогам ТР та приймає рішення щодо відповідності партії продукції, з якої було зроблено вибірку, вимогам ТР;

в) під час статистичної перевірки повинні застосовуватися процедури, зазначені в ТР, наприклад, статистичні методи, які слід застосовувати, план вибіркового контролю з операційними характеристиками тощо;

г) у разі коли партія продукції відповідає встановленим вимогам, уповноважений орган проставляє або дає розпорядження виробнику щодо нанесення свого ідентифікаційного номера на кожний виріб з цієї партії і видає сертифікат відповідності на підставі проведених випробувань. Усі вироби з такої партії можуть бути розміщені на ринку, крім тих відібраних виробів, що не відповідають встановленим вимогам.

Якщо партія продукції не відповідає встановленим вимогам, уповноважений орган вживає заходів згідно з законодавством для запобігання розміщенню цієї партії продукції на ринку. У разі неодноразового виявлення невідповідності партій встановленим вимогам уповноважений орган може припинити статистичну перевірку і здійснювати перевірку кожного виробу;

д) виробник надає в установленому законодавством порядку органам виконавчої влади або заінтересованим сторонам сертифікати відповідності.

Модуль G (перевірка одиниць продукції)

У модулі G описуються процедури оцінки відповідності, за допомогою яких уповноважений орган:

а) досліджує кожний окремий виріб і проводить випробування згідно з відповідним ТР або рівноцінні випробування для перевірки відповідності виробу вимогам ТР;

б) видає сертифікат відповідності на підставі проведених випробувань і проставляє або надає розпорядження виробнику щодо нанесення свого ідентифікаційного номера на кожний перевірений виріб.

Виробник гарантує і декларує, що виріб, на який було видано сертифікат відповідності, відповідає вимогам ТР і проставляє на перевіреному виробі національний знак відповідності та складає декларацію про відповідність.

Виробник повинен мати технічну документацію, що забезпечує можливість перевірки відповідності виробу вимогам ТР, а також розуміння конструкції, виготовлення і функціонування виробу. Зміст технічної документації встановлюється згідно вимогам ТР для конкретної продукції.

Модуль Н (цілковите забезпечення якості)

У модулі Н описуються процедури оцінки відповідності, за допомогою яких виробник повинен мати схвалену уповноваженим органом систему якості проектування, виробництва, контролю та випробувань кінцевої продукції, що підлягає нагляду згідно з нормами, які встановлені.

Виробник гарантує і декларує, що продукція відповідає вимогам ТР і проставляє на кожному виробі національний знак відповідності, який повинен супроводжуватись ідентифікаційним номером уповноваженого органу, відповідного за нагляд.

Уповноважений орган здійснює нагляд за функціонуванням системи якості з метою перевірки виконання виробником зобов'язань, які впливають із схваленої системи якості.

Виробник забезпечує доступ уповноваженого органу до місць проектування, виробництва, контролю, випробувань та зберігання продукції і надає необхідну інформацію.

Уповноважений орган періодично проводить перевірки системи якості та надає виробнику звіти про ці перевірки. Крім періодичних, уповноважений орган може проводити перевірки без попередження виробника, під час яких проводить або вимагає від виробника проведення випробувань продукції за наявності обґрунтованих підстав. Звіт про перевірку і протокол випробувань надаються виробнику.

Виробник протягом 10 років після виготовлення останнього зразка продукції зберігає та надає органам виконавчої влади на їх запит документацію системи якості та про внесення змін до системи якості.

При використанні модуля Н виробник може додатково подати уповноваженому органу за власним вибором заявку на проведення дослідження конструкції. Заявка повинна давати можливість розуміння конструкції, виробництва і функціонування виробу, оцінки відповідності конструкції вимогам ТР.

Уповноважений орган проводить експертизу заявки і робить висновок щодо відповідності конструкції вимогам ТР; у разі позитивного висновку – видає заявнику сертифікат про дослідження конструкції.

Заявник зобов'язаний інформувати уповноважений орган, який видав сертифікат про дослідження конструкції, про будь-які модифікації схваленої конструкції. Якщо модифікації можуть вплинути на відповідність схваленої конструкції вимогам ТР або умовам використання виробу, повинно бути отримане додаткове схвалення уповноваженого органу, яке додається до оригіналу сертифіката про дослідження конструкції.

6.4 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ ІЗ СЕРТИФІКАЦІЇ

Для проведення сертифікації розробляються моделі сертифікації, які враховують вид продукції, технологію її виготовлення, вимоги споживачів, покупців, існуюче законодавство.

Модель сертифікації – склад і послідовність дій третьої сторони під час проведення сертифікації. В документах ISO з сертифікації рекомендовано 8 моделей

Залежно від різновиду системи сертифікації (її моделі), обсягу заходів, які проводить зовнішній, відносно підприємства-виробника орган, передбачається наявність різних органів третьої сторони. Наприклад, якщо використовується модель, яка передбачає тільки типові випробування, достатньо мати тільки один сертифікаційний орган або додатково до нього випробувальні лабораторії, щоб проводити випробування та на їх підставі видавати сертифікати відповідності. Якщо використовується модель, яка передбачає атестацію виробництва, то крім сертифікаційного органу потрібна участь у системі сертифікації органів нагляду та атестації підприємств.

Розглянемо типову організаційну структуру системи сертифікації, яка дозволяє уявити функції, які виконуються усіма органами і організаціями, які приймають участь в сертифікації (рис.6.1).

На чолі кожної системи сертифікації стоїть орган, який здійснює керівництво організацією та функціонуванням системи. При цьому він керується діючим законодавством та нормативними актами країни з організації контролю якості визначених видів продукції, обов'язковості додержання ТР, вимогами, які висуває споживач продукції та сфера торгівлі.

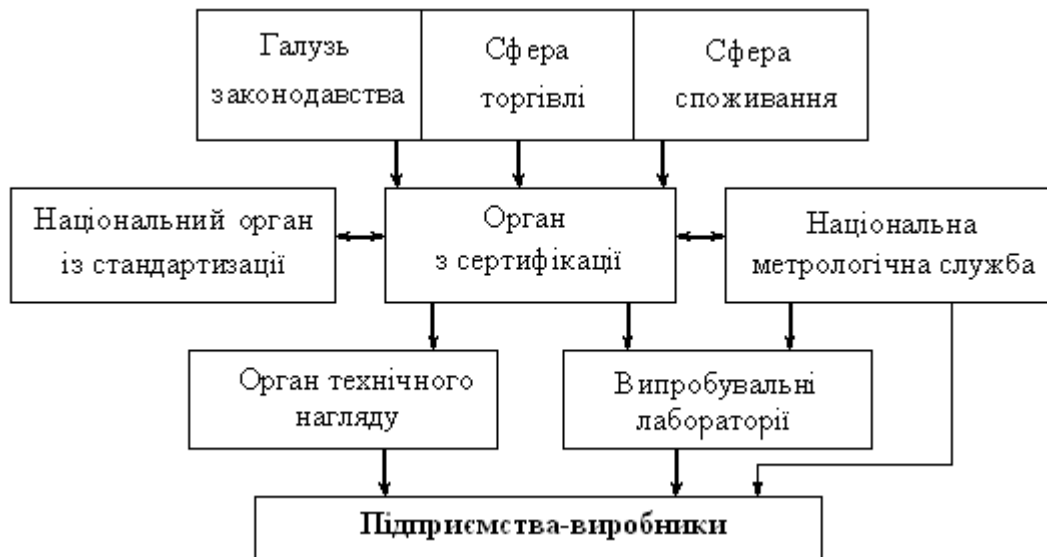


Рисунок 6.1 Організаційна структура системи сертифікації

Сертифікаційний орган повинен виконувати усі функції третьої сторони з проведення випробувань, контролю якості продукції на підприємствах та у сфері торгівлі, організації нагляду тощо. Це вимагає наявності у сертифікаційного органу випробувальних лабораторій, спеціального штату контролерів, що не завжди технічно та економічно виправдано. Тому, під час здійснення своїх функцій сертифікаційний орган доручає деякі функції іншим національним організаціям, які спеціалізуються на виконанні окремих функцій.

У загальному вигляді основними функціями сертифікаційного органу є:

- розроблення порядку проведення сертифікації у межах системи;
- оцінювання систем забезпечення якості продукції на підприємствах-виробниках;
- приймання рішень про допущення підприємств до системи сертифікації;
- видання сертифікатів відповідності або ліцензій;
- ведення переліку сертифікованої продукції;
- розглядання суперечок про якість сертифікованої продукції.

Сертифікаційні органи за своїм статусом та структурою неоднакові у різних країнах. Навіть у країнах з однаковими умовами ці органи і функції, які вони виконують можуть значно відрізнятись, що пов'язано з специфікою

взаємовідношень з національними органами з сертифікації, з урядовими установами і промисловістю.

Розглянемо можливий статус сертифікаційних органів, за якими створюються системи сертифікації.

Наприклад, система сертифікації, яка створена при асоціації підприємств-виробників шерсті, яка заснувала щодо шерстяних тканин спеціальний знак шерсті, який, хоча і не має юридичного статусу, користується високим авторитетом у світі і вважається знаком відповідності продукції високим технічним вимогам;

система сертифікації при основних споживачах продукції або групах споживачів. Наприклад, сертифікацію виробів електронної техніки в багатьох капіталістичних країнах здійснюють військові відомства, які є найбільш значними споживачами цієї продукції;

Сертифікаційними органами можуть бути великі торговельні організації, які мають мережу магазинів. Щодо підприємств-виробників ці організації є споживачами.

Сертифікаційними органами можуть бути урядові організації та установи (в основному, це стосується систем обов'язкової сертифікації).

Але найбільш часто сертифікаційними органами є національні організації із стандартизації. Це пов'язано зі зростаючою роллю стандартизації в забезпеченні якості продукції. І наприкінці, системи сертифікації можуть створюватись при приватних організаціях, які мають великий міжнародний авторитет та визнання.

Складовою частиною систем сертифікації третьою стороною є випробувальні лабораторії. До їх функцій належать: проведення сертифікаційних випробувань, участь у відборі зразків для проведення випробувань, участь в атестації підприємств, видання документу про результати випробувань.

Орган технічного нагляду за дорученням сертифікаційного органу здійснює нагляд за функціонуванням системи забезпечення якості на підприємствах, стабільністю якості сертифікованої продукції. Для цього він повинен мати у своєму штаті кваліфікованих контролерів – спеціалістів в галузі забезпечення якості. До їх функцій належить проведення періодичного контролю, організації випробувань в випробувальних лабораторіях.

Важливим складовим елементом сертифікації є наявність національної організації із сертифікації, яка забезпечує розроблення необхідних нормативних документів, що встановлюють правила, принципи і процедури проведення сертифікації, а також вимоги до продукції, яка сертифікується.

І нарешті, метрологічна служба. Як правило метрологічні служби країн є урядовими установами і відповідно до діючого законодавства, здійснюють повірку ЗВТ у випробувальних лабораторіях і на підприємствах-виробниках продукції, яка сертифікується. Практично ніяких інших функцій щодо систем сертифікації метрологічні служби не здійснюють. Згідно погодженню з сертифікаційним органом вони виконують повірку ЗВТ відповідно з прийнятою програмою.

Щодо органів, які приймають участь в системах сертифікації, важливим є питання про розподіл відповідності за якість сертифікованої продукції. В зв'язку з цим в багатьох країнах прийняті закони про захист прав споживачів, які підвищують юридичну відповідальність за якість продукції, що надходить у продаж. Проте, часто буває складно розподілити відповідність за якість сертифікованої продукції між сертифікаційним органом, випробувальною лабораторією та виробником. Це пов'язано з тим, що дефекти можуть спричинятися:

- через недосконалість НД;
- через невідповідність продукції вимогам НД;
- через погане упакування або неправильне зберігання;

– через неправильну експлуатацію за відсутністю інструкцій і правил для споживача.

6.5 ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ ВИПРОБУВАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ

При проведенні сертифікації випробувальна лабораторія повинна забезпечити безпристрасність в роботі з заявником, незалежність при прийнятті рішень, мати недоторканість з боку вищих керівників, якщо вона є частиною фірми, або впливових клієнтів, а також володіти технічною компетенцією.

Акредитована випробувальна лабораторія (центр) – випробувальна лабораторія (центр), незалежно від форми власності, акредитована в установленому порядку для проведення випробувань з метою сертифікації продукції в Національній системі сертифікації.

Випробування з метою сертифікації проводяться випробувальними лабораторіями, що акредитовані на технічну компетентність та незалежність. Допускається проводити випробування з метою сертифікації випробувальними лабораторіями, що акредитовані тільки на технічну компетентність, але з контролем представниками органу з сертифікації продукції. Відповідальність за необ'єктивність таких випробувань несе орган з сертифікації або організація, що виконує його функції, за дорученням яких випробувальна лабораторія проводить випробування.

Основною функцією випробувальної лабораторії є проведення випробувань в закріпленій галузі акредитації. Випробувальна лабораторія повинна здійснювати свою діяльність відповідно до "Положення про випробувальну лабораторію", що розробляється на підставі ДСТУ 3412-96 та затверджується відповідним органом з акредитації. Згідно з ДСТУ 3412-96 випробувальна лабораторія повинна мати комплект юридичних, організаційно-методичних, нормативних та інших документів, які необхідні для здійснення її

функцій. До цих документів належать: правова документація; організаційно-методична документація; нормативна документація на продукцію, що випробується; документація на систему забезпечення якості; документація на засоби випробувань; документація щодо персоналу лабораторії; документація на зразки виробів, що випробовуються; документація на порядок проведення випробувань та реєстрації даних; документація щодо підтримання умов у приміщеннях; документація до архіву; незалежність лабораторії.

Випробувальна лабораторія повинна мати юридичний статус, організаційну структуру, адміністративну підпорядкованість, фінансовий стан та систему оплати праці співробітників, що забезпечують необхідну впевненість у тому, що вона визнається об'єктивною та незалежною від розробників, виробників та споживачів з усіх питань оцінювання показників, що підтверджуються під час сертифікації конкретної продукції.

На незалежність може претендувати випробувальна лабораторія, яка є юридичною особою, тобто самостійним підприємством (організацією) і має у своїй власності приміщення, випробувальне обладнання і ЗВТ чи має довгостроковий договір оренди приміщень, випробувального обладнання та засобів вимірювальної техніки. У разі наявності засновників останні не можуть бути розробниками, виробниками, постачальниками, споживачами продукції в галузі акредитації лабораторії.

Якщо випробувальна лабораторія сама не є юридичною особою, а входить до складу підприємства (організації), що є юридичною особою, то вона має бути структурним підрозділом цього підприємства (організації). Зазначене підприємство не може бути розробником, виробником, постачальником, споживачем продукції в галузі акредитації лабораторії. При цьому має бути оформлений відповідний документ (наказ, положення та ін.), який передбачає повну юридичну та фінансову відповідальність підприємства за діяльність лабораторії з чітким розмежуванням відповідальності між керівництвом лабораторії та адміністрацією підприємства, за об'єктивність результатів випробувань, невторчання адміністрації підприємства в поточну діяльність

лабораторії під час проведення нею сертифікаційних випробувань та інших робіт з сертифікації, а також надання печатки підприємства для засвідчення підпису керівника лабораторії на документах з результатами випробувань.

Випробувальна лабораторія повинна забезпечувати технічну компетентність під час проведення випробувань у галузі акредитації, що визнана.

Випробувальна лабораторія повинна мати керівника, який несе відповідальність за діяльність лабораторії та результати її роботи.

Кожний співробітник лабораторії повинен бути компетентним щодо закріпленої сфери діяльності, а також знати свої права та обов'язки.

Організаційна структура повинна виключати можливість учинення на співробітників лабораторії тиску, що спроможний вплинути на їх висновки чи результати роботи з випробувань продукції.

У лабораторії повинна бути система перевірки компетентними особами ходу та результатів випробувань, а також кваліфікації персоналу лабораторії.

Персонал лабораторії, що акредитована, повинен мати професійну підготовку, кваліфікацію та досвід щодо проведення випробувань у галузі акредитації, яка зазначена. Кожний фахівець повинен мати посадову інструкцію, яка встановлює його функції, обов'язки, права та відповідальність, вимоги до освіти, технічних знань та досвіду роботи.

Співробітники, що безпосередньо беруть участь у проведенні випробувань, повинні бути атестовані на право проведення конкретних випробувань відповідно до порядку атестації, який встановлено.

Лабораторія повинна мати документально підтверджені відомості та документи з питань підвищення кваліфікації персоналу.

Навколишнє середовище, в умовах якого проводяться випробування, повинно відповідати вимогам нормативної документації на методи випробувань та забезпечувати необхідну точність вимірювань під час проведення випробувань.

Приміщення, в яких проводяться випробування, повинні відповідати вимогам методик випробувань, що застосовуються, щодо виробничої площі, стану та умов, які в них забезпечуються (температура, вологість, чистота повітря, освітлення, звуко- та віброізоляція, захист від випромінення електричного, магнітного та інших фізичних полів, параметри усіх мереж живлення), а також санітарним нормам та правилам, вимогам безпеки праці та охорони довкілля.

Доступ до місця проведення випробувань, а також умови допущення в приміщення осіб, що не відносяться до персоналу певної лабораторії, повинні контролюватися.

Випробувальна лабораторія повинна мати обладнання, яке необхідне для проведення випробувань, та ЗВТ для всіх параметрів, що визначені галуззю акредитації. Випробувальне обладнання та ЗВТ повинні відповідати вимогам нормативних документів на методи випробувань, відповідно до яких акредитується лабораторія.

Усе обладнання та ЗВТ повинні утримуватися в умовах, що забезпечують їх зберігання та захист від пошкоджень та передчасного зношування. Для обладнання, що потребує періодичного технічного обслуговування, повинні бути розроблені та затверджені інструкції та графіки з технічного обслуговування, а для засобів вимірювальної техніки – графіки повірки.

Несправне випробувальне обладнання та ЗВТ повинні зніматися з експлуатації та маркуватися відповідним чином, що показує їх непридатність для виконання своїх функцій.

Кожна одиниця випробувального обладнання та ЗВТ має бути зареєстрована.

Усе випробувальне обладнання та ЗВТ повинні бути атестовані та повірені. Порядок атестації та повірки у випробувальній лабораторії повинен бути документально оформлений і відповідати вимогам, що встановлені чинними нормативними документами.

Акредитована випробувальна лабораторія повинна мати актуалізовану документацію, що включає:

- документи, які встановлюють технічні вимоги до продукції, що випробовується, та методи випробувань – стандарти та технічні умови, в тому числі міжнародні стандарти (правила, технічні рекомендації та ін.);

- документи, які встановлюють програми та методи проведення випробувань (вимірювань) продукції, що закріплена за цією акредитованою лабораторією. Методики випробувань (вимірювань) повинні бути атестовані за встановленим порядком;

- документи, що стосуються підтримання в належному стані випробувального обладнання та ЗВТ: графіки повірки ЗВТ і атестації випробувального обладнання, що застосовуються, паспорти на них, методики атестації випробувального обладнання та методики повірки не стандартизованих ЗВТ, експлуатаційну документацію на ЗВТ, що застосовуються;

- документи, що визначають систему зберігання інформації та результатів випробувань (протоколи, робочі журнали, звіти та ін.).

В лабораторії повинні бути встановлені та документально оформлені процедури, що забезпечують актуалізацію та наявність на робочих місцях інструкцій, нормативних документів, настанов та інших документів, що пов'язані з забезпеченням якості випробувань, охорони праці та ведення документації.

Випробувальна лабораторія повинна мати систему якості, яка відповідає її діяльності та обсягу робіт, що виконуються.

Документація на елементи системи якості повинна бути включена до "Настанови з якості випробувальної лабораторії", якою повинні користуватися співробітники лабораторії. Настанова з якості повинна містити комплексний опис лабораторії та організації робіт з випробувань. Якщо яка-небудь інформація безпосередньо не включена до настанови з якості, а відображена в

інших документах, то в цьому випадку в настанові з якості повинно бути наведено посилання на ці документи. Ведення настанови з якості покладається на відповідального співробітника лабораторії. Настанова з якості має бути розроблена з урахуванням рекомендацій Настанови ISO/IEC 25.

Керівництво лабораторії повинно періодично проводити внутрішні перевірки системи якості з метою забезпечення ефективності її функціонування. Такі перевірки повинні реєструватися з докладним записом щодо коригувальних дій.

Зразки виробів та продукції повинні бути ідентифіковані на відповідність технічній документації і повинні супроводжуватись відповідним актом відбору, що підписаний уповноваженою особою органу з сертифікації конкретної продукції.

В лабораторії повинні бути встановлені правила, що визначають порядок приймання, зберігання, повернення замовнику зразків виробів та продукції, що випробуються. Випробувальна лабораторія повинна мати систему реєстрації даних про випробування.

Результати випробувань оформляються згідно з вимогами Настанови ISO/IEC 25 і мають подаватися акуратно, чітко, повністю та недвозначно відповідно до вимог документації на методи випробувань. Кількісні результати мають подаватися із зазначенням показників точності і достовірності. Термін зберігання документів з результатами випробувань на безпеку не обмежується.

Обсяг та зміст зареєстрованої інформації про випробування, що призначена для зберігання, повинні забезпечувати можливість зіставлення результатів випробувань під час їх проведення іншим разом.

Лабораторія повинна забезпечувати умови зберігання всієї документації протягом встановленого терміну та, в разі необхідності, конфіденційність її. Крім того, повинна бути забезпечена юридична правомірність документального оформлення на усіх стадіях реєстрації та видачі результатів випробувань (виключення виправлень, забезпечення ідентифікації підписів, печаток, дат та

ін.). Права акредитованої випробувальної лабораторії та її обов'язки щодо стану акредитації, уповноваженого органу з акредитації та замовника встановлюються в ДСТУ 3412-96.

6.6 АКРЕДИТАЦІЯ ОРГАНІВ З ОЦІНКИ ВІДПОВІДНОСТІ ТА ВИПРОБУВАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ

Закон „Про акредитацію органів з оцінки відповідності" встановлює правові, організаційні та економічні засади акредитації органів з оцінки відповідності в Україні. Відповідно Закону метою акредитації є:

- забезпечення єдиної технічної політики у сфері оцінки відповідності;
- забезпечення довіри споживачів до діяльності з оцінки відповідності;
- створення умов для взаємного визнання результатів діяльності акредитованих органів на міжнародному рівні;
- усунення технічних бар'єрів в торгівлі.

Акредитація здійснюється національним органом акредитації. Національний орган з акредитації є державною неприбутковою організацією, яка утворюється центральним органом виконавчої влади з питань економіки.

До складу національного органу акредитації входять: Рада акредитації; технічні комітети акредитації; комісія з апеляцій.

Основними функціями національного органу з акредитації є:

- акредитація органів оцінки відповідності з подальшим контролем за їх діяльністю;
- розроблення правил процедур і затвердження програм акредитації;
- організація навчання, підготовки персоналу з акредитації і надання йому повноважень проводити діяльність з акредитації;
- представництво та участь від України у міжнародних, європейських та

інших регіональних організаціях з акредитації.

Відповідно до цього Закону можуть бути акредитовані: випробувальні та калібрувальні лабораторії; органи з сертифікації продукції, процесів та послуг; органи з сертифікації систем якості, систем керування якістю, систем управління довкіллям; органи контролю.

Порядок проведення акредитації повинен включати:

- подання заявки на акредитацію чи на розширення сфери його діяльності;
- надання заявником інформації та документації необхідної для акредитації;
- призначення групи аудиторів;
- складання програми робіт з акредитації та інформування про це заявника;
- проведення аналізу наданої інформації та документації;
- проведення перевірки заявника на місці;
- аналіз зібраних матеріалів і складання акта перевірки з рекомендаціями щодо акредитації або про відмову в акредитації.

У разі прийняття рішення про акредитацію органу з оцінки відповідності видається атестат про акредитацію встановленого зразка, який має строк до трьох років, та надається право використання національного знаку акредитації.

Порядок і процедура акредитації випробувальних лабораторій в різних країнах значно відрізняються через особливості систем господарювання цих країн.

Загальні вимоги до випробувальних лабораторій в Україні встановлюються ДСТУ 3412-96.

Випробування з метою сертифікації проводяться в Системі випробувальними лабораторіями, що мають технічну компетентність та незалежність.

Допускається проводити випробування з метою сертифікації лабораторіям, що не є незалежними, але під контролем представника органу з сертифікації продукції. Відповідальність за необ'єктивність таких випробувань несе орган з сертифікації або організація, яка виконує його функції, за дорученням яких випробувальна лабораторія проводить випробування.

Національний орган з акредитації розглядає всю одержану про випробувальну лабораторію інформацію. В разі позитивного рішення про акредитацію він:

- затверджує "Положення про випробувальну лабораторію";
- підписує угоду з випробувальною лабораторією;
- видає атестат акредитації;
- оформлює галузь акредитації;
- визначає умови інспекційного контролю;
- укладає договір на здійснення інспекційного контролю.

Атестат акредитації видається не більше, як на три роки.

Якщо лабораторія має намір продовжити дію акредитації, вона повинна за 6 місяців до закінчення терміну дії атестата акредитації, подати заявку. Порядок повторні акредитації встановлюється залежно від результатів інспекційного контролю і вона може проводитись за повною або скороченою процедурою.

Якщо акредитована лабораторія претендує на розширення своєї галузі акредитації, вона також повинна подати заявку з необхідними документами до Національного органу з акредитації і пройти повну або скорочену процедуру акредитації.

Інспекційний контроль здійснює Національний орган з акредитації.

Умови інспекційного контролю для кожної конкретної лабораторії визначаються під час прийняття рішення щодо акредитації лабораторії, а його проведення оформлюється окремим договором.

Інспекційний контроль здійснюється шляхом:

- періодичних перевірок діяльності лабораторій;
- присутності в акредитованій лабораторії представників, що призначені Національним органом з акредитації;
- надання лабораторією регулярної інформації щодо якості здійснюваних випробувань, щодо претензій клієнтів та ін.;
- збирання та аналізу інформації для організацій, що здійснюють громадський та державний контроль за якістю продукції;
- будь-яких інших дій контрольного характеру, що можуть забезпечити впевненість в тому, що лабораторія протягом часу дії атестата акредитації постійно забезпечує відповідність вимогам, що пред'являлись до неї під час акредитації.

Акредитація лабораторії може бути достроково призупинена або скасована в разі:

- невідповідності лабораторії вимогам, що пред'являються до акредитованої випробувальної лабораторії;
- самостійного рішення акредитованої випробувальної лабораторії щодо дострокового закінчення дії акредитації.

Лабораторія може протягом 15 днів опротестувати рішення з будь-яких питань акредитації в комісії з апеляцій Національного органу з акредитації.

6.7 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ З АТЕСТАЦІЇ ВИРОБНИЦТВ ТА СЕРТИФІКАЦІЇ СИСТЕМ ЯКОСТІ

Атестація виробництв

Атестацію виробництва проводить орган з сертифікації продукції, а за його відсутністю – організація, що виконує функції органу з сертифікації продукції

за дорученням Держспоживстандарту України за ініціативою підприємства, що виготовляє продукцію, або на вимогу органу з сертифікації продукції.

Атестація виробництва здійснюється з метою оцінки технічних можливостей підприємства, забезпечення стабільного випуску продукції, яка відповідає вимогам НД, що на неї поширюються.

Підприємство повинно мати повний комплект технічної документації на продукцію та її виробництво, а також до проведення атестації розробити інструкцію з атестації технічних можливостей, крім того воно повинно призначити Головного контролера та його заступника.

Головний контролер повинен:

- гарантувати, що вимоги, які ставляться органом з сертифікації продукції розуміються і виконуються вірно;

- підтверджувати представникам органу, що здійснює технічний нагляд, достатність заходів щодо контролю якості;

- бути кваліфікованим фахівцем у технічному та адміністративному відношенні. Зв'язок підприємства з органом, який виконує технічний нагляд, здійснюється через Головного контролера;

- мати достатні повноваження та матеріальне забезпечення для виконання ефективного контролю якості сировини, матеріалів та комплектуючих виробів, що надходять; контролю якості в процесі виготовлення та контролю продукції, що сертифікується.

Головний контролер повинен бути незалежним від керівництва. Наказом по підприємству йому повинні бути надані такі основні повноваження:

- право вимагати усунення відхилень від встановлених вимог до пред'явлення виготовленої продукції на сертифікацію;

- право вимагати внесення змін до технічної документації та договорів;

- право відмінити подання на сертифікацію виготовленої продукції, яка не відповідає вимогам;

– застосувати на підприємстві останні документи органу з сертифікації продукції;

– визначити відповідність продукції до часу її відвантаження.

Головний контролер здійснює такі основні функції:

– підтримує зв'язок з органом, що здійснює технічний нагляд;

– несе персональну відповідальність за якість сертифікованої продукції;

– забезпечує реєстрацію результатів контролю, вимірювань та випробувань продукції на підприємстві і надає їх в розпорядження органу, який здійснює технічний нагляд;

– несе відповідальність за використання знаку або сертифікату відповідності партій продукції;

– затверджує протоколи випробувань партій продукції.

Порядок здійснення робіт з атестації виробництва передбачає такі основні етапи:

1) подання заявки (якщо атестація запроваджується за ініціативою підприємства).

Підприємство направляє заявку і необхідну документацію до органу з сертифікації продукції;

2) попередня оцінка. Виконується комісією експертів органу з сертифікації продукції в погоджені терміни.

Попередня оцінка вміщує:

експертизу вихідних матеріалів, наданих підприємством;

складання висновку щодо готовності підприємства до проведення атестації виробництва.

Висновок підписує керівник комісії. У разі негативного висновку підприємство може вдруге направити заявку;

3) складання програми та методики атестації.

Розробляються тією ж комісією і затверджуються керівником органу з сертифікації продукції.

Програма та методика атестації повинні вміщати:

- об'єкти перевірки;
- процедури перевірки;
- правила прийняття рішень.

4) перевірка виробництва і атестація його технічних можливостей.

Основним завданням перевірки є оцінка відповідності інформації вихідних матеріалів фактичному стану підприємства.

До комісії експертів включають ще фахівця, компетентного в оцінці відповідності технології. Комісія протягом місяця складає звіт, який містить аналіз результатів перевірки та обґрунтовані висновки.

На підставі позитивних висновків комісії орган з сертифікації оформлює атестат виробництва, реєструє його в Реєстрі Системи і видає підприємству.

Термін дії атестату встановлюється органом з сертифікації залежно від результатів перевірки, але не більше, як 2 роки.

Термін дії атестату виробництва не продовжується. Для отримання атестату на новий термін підприємство не пізніше, як за 3 місяці до закінчення дії атестату направляє до органу з сертифікації необхідні матеріали.

5) технічний нагляд за атестованим виробництвом. Протягом терміну дії атестату орган з сертифікації здійснює нагляд за стабільністю якості виготовлення продукції.

За результатами технічного нагляду орган з сертифікації може припинити або призупинити дію атестату виробництва, якщо:

- виявлена невідповідність випущеної продукції рівню якості;
- до конструкції або технології виготовлення продукції без погодження внесені зміни, які можуть привести до зниження рівня якості;

– під час виконання технічного нагляду виявлені невідповідності виробництва;

– термін дії атестату закінчився, а підприємство не направило матеріали для отримання атестата на новий термін.

У разі незгоди з зауваженням та висновками комісії підприємство має право в місячний термін направити до органу з сертифікації заяву (апеляцію). Залежно від обґрунтованості цієї заяви може бути призначена нова перевірка виробництва іншим складом експертів. Про своє рішення апеляційна комісія органу з сертифікації сповіщає заявника протягом місяця.

Сертифікація систем якості

Сертифікацію систем якості проводять органи з сертифікації, акредитовані на право проведення цих робіт, а в разі їх відсутності – організації, яким доручено виконання функції органу з сертифікації.

Сертифікація проводиться за ініціативою виробника продукції, або за рішенням органу з сертифікації продукції (якщо це передбачено схемою сертифікації).

Проводиться з метою засвідчення відповідності системи якості вимогам НД і забезпечення упевненості в тому, що виробник здатний випускати постійно якісну продукцію, а продукція незадовільної якості своєчасно виявляється, і виробник вживає заходів щодо запобігання вироблення такої продукції.

Об'єктами оцінок є:

– діяльність з управління і забезпечення якості;

– стан виробництва;

– якість продукції.

Одержання виробником сертифіката на систему якості не означає, що відповідальність за забезпечення якості продукції перекладається з виробника на орган, який проводив сертифікацію.

Сертифікація системи якості проводиться в такому порядку:

– попередня оцінка системи якості шляхом обстеження.

Здійснюється з метою визначення доцільності продовження робіт з сертифікації і для розробки програми перевірки комісією органу з сертифікації шляхом проведення аналізу документів. До складу комісії має бути включений, принаймні, один аудитор.

– остаточна перевірка і оцінка системи якості.

До комісії також включають експерта-фахівця з розробки та (або) технології виробництва продукції.

Обстеження включає:

а) оцінку стану виробництва;

б) аналіз фактичного матеріалу (встановлення відповідності елементів системи якості підприємства вимогам НД і здатності виробництва забезпечувати стабільний випуск продукції необхідного рівня якості);

в) підготовку попередніх висновків для заключної наради. Звіт про перевірку підготовлює комісія під керівництвом головного аудитора і підписується усіма членами комісії (протягом місяця після заключної наради).

Орган з сертифікації передає заявнику 2 примірника звіту. Заявник сам вирішує кому надіслати звіт.

г) оформлення результатів перевірки.

У разі позитивного висновку комісії орган з сертифікації оформлює сертифікат встановленого зразку, реєструє його в Реєстрі Системи, видає підприємству-заявнику, та в копії надсилає органу з сертифікації продукції.

Термін дії сертифіката визначає орган з сертифікації, але він не може перевищувати 5 років і не продовжується. Для отримання сертифіката на новий термін підприємство не пізніше як за 3 місяця до закінчення його дії надсилає заявку до органу з сертифікації.

Технічний нагляд за сертифікованими системами якості здійснює орган з сертифікації протягом усього терміну дії сертифіката.

За результатами технічного нагляду орган з сертифікації може призупинити або скасувати дію сертифіката

Рішення про тимчасове призупинення дії сертифіката на систему якості приймається у випадках, коли підприємство може усунути виявлені причини невідповідності та підтвердити це без повторного проведення технічного нагляду. У разі виконання підприємством зазначених органом з сертифікації умов в установлений термін рішення про тимчасове призупинення дії сертифіката відміняється. У протилежному випадку – сертифікат анулюється.

Про факт анулювання сертифіката відповідності орган з сертифікації офіційно повідомляє підприємство-заявника. Орган з сертифікації подає також інформацію до Реєстру Системи та для публікації у відповідному інформаційному виданні.

Заявник має право подати апеляцію не пізніше місяця до органу з сертифікації. Для розгляду кожної апеляції створюється апеляційна комісія, яка розглядає її не пізніше місяця після одержання. Порядок проведення, як у апеляційному розгляді при сертифікації продукції.

У разі незгоди з рішенням апеляційної комісії заявник має право звернутися до Комісії з апеляцій національного органу України з сертифікації.

6.8 ОСОБЛИВОСТІ СЕРТИФІКАЦІЇ ПОСЛУГ ЗВ'ЯЗКУ

Розвиток телекомунікаційних мереж та засобів зв'язку у світі зазнає суттєвих змін, в основу яких покладено новітні досягнення в інформаційних технологіях. Основні зміни полягають у переході від традиційної телефонії до об'єднання телекомунікаційних, інформаційних технологій та систем бездротового зв'язку. Дедалі найбільш популярним напрямком розвитку телефонії є технологія, яка використовується в Інтернеті для передавання

(ІР-телефонія). Відбувається злиття двох технологій : передавання даних та традиційних телефонних. У найближчому майбутньому це будуть мережі даних, які несуть і телефонні сигнали. У загальних рисах новітні технології стверджують якісний перехід від комутаційних мереж, що ґрунтуються на встановленні фізичних з'єднань, до нового покоління мереж, які базуються на пакетному передаванні цифрової інформації, та здатні забезпечити мультисервісні послуги. Перехід від голосових (комутаційних) на цифрові (пакетні) мережі надає значне скорочення питомих витрат і забезпечує стрімке збільшення числа нових послуг. Швидкі зміни у галузі зв'язку зумовлені розвитком більш дешевих технологій передавання даних. Ефективні алгоритми стискання голосових сигналів дозволили знизити вимоги до пропускну здатності цифрових каналів та підвищити надійність передачі даних. Створені передумови для інтеграції системи передавання даних, включаючи голос, відео, телеінформацію одним інформаційним каналом. Таким чином, основними стануть системи, що орієнтуються на автоматизовані системи, локальні та глобальні мережі, корпоративні мережі та Інтернет.

Україна значно поступається світовому рівню розвитку телекомунікацій, але затверджена КМУ „ Концепція розвитку зв'язку України до 2010 року " створює передумови використання найсучасніших та найдосконаліших інформаційних технологій.

Для підприємств (операторів) зв'язку Законом України „Про зв'язок" встановлено обов'язок задовольняти потреби споживачів зв'язку у всіх видах послуг зв'язку, що віднесені до виключного права державних підприємств, у послугах міжнародного, міжміського телефонного і телеграфного зв'язку, послугах отримання державних телерадіомовних програм у межах своїх технічних та економічних можливостей. Усі технічні засоби та обладнання, що застосовуються в мережах зв'язку, повинні мати сертифікати. Законом України „Про зв'язок" у Державному комітеті зв'язку та інформації України створено систему сертифікації техніки зв'язку. Її подальший розвиток полягає у

доповненні сертифікатів відповідності техніки зв'язку сертифікатами на послуги зв'язку та сертифікатами системи якості виробника техніки зв'язку і оператора зв'язку, що надає послуги.

Проведемо аналіз порядку та схем сертифікації послуг зв'язку, а також вимог до систем якості з метою окреслення основних підходів і напрямків до розроблення системи сертифікації послуг зв'язку.

Основним елементом процесу сертифікації послуг зв'язку є моделі (схеми) сертифікації, що регламентують склад і послідовність дій третьої сторони під час здійснення сертифікації. З міжнародної практики відомі та достатньо добре відпрацьовані моделі (схеми) сертифікації матеріального продукту – товару (продукції). У Системі застосовано шість схем, що зводяться до проведення контрольних, періодичних та типових випробувань зразків продукції. Європейське співтовариство використовує модулі (схеми) для процедури оцінювання відповідності продукції встановленим вимогам, зокрема тим, що стосуються здоров'я і безпеки користувачів і споживачів. З цих схем (модулів) сертифікації найбільший інтерес викликають модулі D, E та H, що передбачають наявність у виробника системи якості та дозволяють оцінити можливість підприємств випускати продукцію належної якості. Інші наведені модулі передбачають проведення випробувань одного чи декількох аспектів продукції або окремих спеціально відібраних зразків продукції разового чи серійного виробництва.

Порядок здійснення сертифікації встановлюється конкретними правилами, які безпосередньо залежать від специфіки продукції (послуги) та особливостей технологічного процесу їх надання. Сертифікація послуг зв'язку поряд з визначеними спільними рисами системи сертифікації продукції повинна мати свої специфічні особливості. Так, у випадку оцінки послуг зв'язку жодний документ не може зупинити надання послуг негарантованої якості, а тільки засвідчує, що конкретне підприємство (оператор) зв'язку надає послуги з визначеним рівнем якості. Оцінка відповідності (незалежно від характеру її проведення – обов'язкова чи добровільна) повинна об'єктивно відображати

дійсний рівень якості послуги зв'язку, що надається. Найбільш повну оцінку рівня якості послуги може дати тільки кількісна її оцінка. Оскільки технологічний процес надання послуги зв'язку носить комплексний характер, тобто передбачає участь у процесі надання послуги сукупності кількох незалежних операторів зв'язку, від яких безпосередньо залежить рівень її виконання, першочерговим завданням для забезпечення характеристик якості послуг зв'язку є розроблення, впровадження та функціонування на кожному підприємстві зв'язку системи якості, що повинна забезпечувати відповідність послуги встановленим нормативними документами вимогам.

З метою прискорення економічних перетворень, реалізації зовнішньої політики України, спрямованої на інтеграцію, здійснюється реформування національної системи сертифікації з метою її зближення з міжнародною практикою. Закон України „Про підтвердження відповідності“, передбачає запровадження модульного підходу до оцінки відповідності на основі декларації постачальника про відповідність, проведення робіт з підтвердження відповідності органами з сертифікації будь-якої форми власності, перехід від переліку продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації, до підтвердження відповідності окремих видів продукції у законодавчо регульованій сфері аналогічно до існуючої європейської практики.

На сьогодні в силу існуючої системи керування підприємствами зв'язку відсутні соціальна, економічна, психологічна основи для добровільної сертифікації послуг зв'язку. Тому зазначена сертифікація на поточному етапі може розглядатися тільки як метод адміністративного керування і може бути реалізована при обов'язковому характері її виконання. Добровільність сертифікації послуг зв'язку може бути досягнута у випадку економічної доцільності надання послуг зв'язку вищої якості, що має бути підтверджено сертифікатом відповідності, тобто за умови встановлення підвищеного тарифу залежно від якості надання послуги.

Під час проведення сертифікації послуг зв'язку повинні перевірятися характеристики (показники) послуг, умови обслуговування та надання послуг, і використовуватися такі методи оцінювання, які дозволяють:

– провести ідентифікацію послуги, в тому числі перевірити її приналежність до класифікаційного угруповання державного класифікатора видів економічної діяльності, встановити відповідність послуги технічній документації та функціональному призначенню;

– достовірно і повністю підтвердити відповідність послуги вимогам щодо безпеки життя, здоров'я споживачів, їхнього майна, охорони довкілля, та іншим обов'язковим вимогам, встановленим нормативними документами.

Якщо схема сертифікації передбачає участь третьої сторони, то порядок сертифікації передбачає послідовність операцій з метою визначення якості послуги, що надається, та документального засвідчення встановленого факту. Проводячи спільно з оцінкою якості послуг зв'язку оцінку можливості оператора зв'язку надавати послуги відповідної якості, орган з сертифікації бере на себе відповідальність за визначену якість послуги і гарантує на встановлений термін рівень якості послуги. При цьому можуть використовуватися кількісні оцінки якості послуги зв'язку або соціологічне опитування споживачів послуг.

Для сертифікації послуг зв'язку пропонуються наведені у таблиці схеми сертифікації, які в основному збігаються з поданими в ДСТУ 3413-96.

Номер схеми	Оцінювання професійної майстерності виконавця	Оцінювання процесу надання послуги	Сертифікація системи якості	Перевірка результату послуги	Технічний нагляд
1	+			+	+
2	+	+		+	+
3	+	+	+	+	+

Схема 1 передбачає перебірку професіональної майстерності виконавця послуги, що включає перевірку його кваліфікації, знання технологічної та нормативної документації, правил обслуговування; вибіркoву перевірку результатів послуги з подальшим технічним наглядом щодо якості послуги шляхом перевірки дотримання стандартів, правил і норм під час надання послуги чи соціологічного опитування (експертного оцінювання). Ця схема рекомендується для невеликих підприємств (операторів зв'язку) та підприємств відомчої мережі зв'язку.

Схема 2 передбачає перевірку майстерності виконавця послуги; оцінювання процесу надання послуги, що включає перевірку технологічного процесу виконання послуги, наявності сертифікату відповідності технічного обладнання та контрольно-вимірювальних приладів ЗВТ; вибіркoву перевірку результату послуги з подальшим технічним наглядом щодо якості послуги у її виконавця. Рекомендується для всіх підприємств (операторів) зв'язку.

Схема 3 передбачає перевірку майстерності виконавця послуги, оцінювання процесу виконання послуги, вибіркoву перевірку результатів послуги, сертифікацію системи якості з подальшим технічним наглядом за стабільністю її функціонування. Рекомендується для підприємств (операторів) зв'язку мережі зв'язку загального користування та подвійного призначення.

Крім зазначених схем сертифікації, можуть застосовуватися схеми, що ґрунтуються на заяві заявника з подальшим технічним наглядом за сертифікованою послугою. Зрозуміло, що перевага повинна надаватися тим схемам, які дозволяють оцінити кінцевий результат діяльності підприємства зв'язку, тобто якість послуги зв'язку та систему керування якістю послуг, що надаються. Ці схеми дозволяють видати сертифікати на більш тривалий термін, тому перспективним є сертифікація послуг зв'язку тих підприємств (операторів) зв'язку, що розробили, впровадили та застосовують систему управління якістю для забезпечення гарантованої надійності та ефективності послуг, що надаються.

Вимоги до послуг встановлюються у вигляді характеристик, що піддаються спостереженню і допускають оцінювання споживачем. Пов'язані з наданням послуг процеси також вимагають опису за допомогою характеристик, спостереження яких для споживача може бути не завжди можливим, але які безпосередньо визначають рівень надання послуги. Обидва різновиди характеристик повинні допускати їх оцінювання організацією, яка надає послуги, на відповідність встановленим нормам.

Характеристика послуги може бути кількісною (піддається вимірюванню) або якісною (піддається спостереженню) залежно від того, як і хто дає оцінку, – організація, що надає послуги, чи споживач.

У більшості випадків керування характеристиками може бути досягнуто лише за рахунок керування процесом надання послуг. Тому важливу роль у досягненні і підтриманні необхідного рівня якості послуг відіграють вимірювання (контроль) параметрів процесу та керування ним. Незважаючи на те, що інколи під час надання послуги можливе усунення виявлених недоліків, здебільшого неможливо покластися на остаточний контроль як засіб впливу на якість послуг тому, що споживач часто спроможний негайно виявити будь-яку невідповідність наданих послуг встановленим вимогам (нормам).

Надання послуг розглядається як процес взаємодії трьох ключових аспектів системи якості зі споживачем: керівництва, людських і матеріальних ресурсів і структури системи якості.

Керівництво підприємства, що надає послуги, несе відповідальність за вироблення політики у галузі якості послуг і задоволеності споживача. Її реалізація залежить від того, наскільки успішно керівництво забезпечує розроблення та ефективне функціонування системи якості, наскільки чітко, конкретно і повно сформульовані основні цілі (завдання) в галузі якості послуг. До таких цілей належать:

– задоволення споживача (користувача) послуг відповідно до професійних та етичних норм;

- постійне підвищення якості послуг;
- чітке визначення потреб споживача, попереджувальні і контрольні заходи з метою уникнення незадоволеності споживача;
- врахування вимог суспільства щодо збереження довкілля;
- ефективність, надійність надання послуг, попередження негативних впливів на суспільство і довкілля внаслідок діяльності.

Керівництво повинно передбачати регулярне і незалежне проведення офіційного аналізу системи якості послуг, який дозволив би визначити, в якій мірі вона продовжує відповідати поставленим вимогам і виконувати поставлені у сфері якості завдання. Особливу увагу потрібно звертати на необхідність чи можливість підвищення якості послуг.

Одним з найголовніших ресурсів, необхідних для виконання пов'язаних з наданням послуг робіт, є, очевидно, матеріальні ресурси, до яких залежно від виду і характеру послуг можуть належати:

- обладнання і фонди, які забезпечують надання послуги, зокрема ЗВТ, якщо останні використовуються в процесі надання послуг;
- виробничі потреби, наприклад, у транспортних засобах, інформаційних системах, контрольно-вимірювальних приладах, що застосовуються для контролю функціонування та працездатності основного обладнання;
- засоби оцінювання показників якості послуг, оснащення та програмне забезпечення, а також ЗВТ, що використовуються для вимірювання, контролю характеристик якості послуг;
- засоби метрологічного підтвердження відповідності ЗВТ встановленим нормам та придатності їх до застосування;
- робоча та технічна документація, зокрема нормативна та експлуатаційна документація, що регламентує методики, засоби виконання вимірювань та характеристики їх точності.

У рамках системи якості повинні бути розроблені методики, що встановлюють вимоги до здійснення усіх пов'язаних з виконанням послуг процесів, включаючи маркетинг, проектування і надання послуг.

Завдання маркетингу полягає у визначенні та стимулюванні потреби у послугі та попиту на неї. Елементи маркетингу повинні включати:

- визначення потреб і очікувань споживачів стосовно запропонованих послуг та їх характеристик;

- аналіз законодавства (наприклад, у галузі охорони здоров'я, безпеки, стандартизації і сертифікації), відповідних національних та міжнародних стандартів;

- врахування діяльності конкуруючої сторони та рівня послуг, що нею надаються.

Оцінювання показників якості послуг включає:

- вимірювання (контроль) характеристик якості послуг та процесу їх надання, перевірку ключових видів діяльності у рамках процесу надання послуги з метою уникнення небажаних тенденцій і незадоволеності споживача;

- самоконтроль залученого до надання послуг персоналу та контроль обладнання як невід'ємну частину оцінювання параметрів процесу надання послуг;

- остаточну оцінку постачальником при безпосередній взаємодії із споживачем послуг, що надаються, з метою оцінювання якості послуг споживачем.

Постачальник повинен здійснювати керування визначенням (контролем) параметрів послуг. До засобів керування належать відповідно кваліфікація персоналу, ЗВТ та випробувальне обладнання, методики виконання вимірювання параметрів, математичні моделі та програмне забезпечення, що застосовуються для проведення вимірювання і випробувань. Застосування, калібрування та утримання цього вимірювального та випробувального обладнання, що використовується при виконанні послуг чи оцінюванні їх

якості, повинні перебувати під контролем. Для досягнення впевненості в рішеннях, що приймаються, має бути створена і впроваджена система метрологічного підтвердження відповідності (метрологічного забезпечення) ЗВТ, яка є складовою частиною системи якості послуг. Вимоги до системи метрологічного підтвердження відповідності ЗВТ регламентовано керівними та нормативними документами з метрології.

Слід зауважити, що суттєвою особливістю процесу надання послуг зв'язку є участь у ньому кількох операторів зв'язку, а це означає, що якість послуги залежить від всіх учасників процесу надання послуги. Тому процедурі сертифікації послуг зв'язку повинні передувати узгоджена взаємодія операторів зв'язку у розробленні та впровадженні системи якості.

6.9 МІЖНАРОДНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО У СФЕРІ ПІДТВЕРДЖЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

Найбільш ефективною формою сприяння розвитку міжнародної торгівлі, економічних зв'язків, підвищення технічного рівня, якості і надійності виробів за допомогою стандартизації є міжнародна співпраця в галузі сертифікації.

Відповідно Закону „Про підтвердження відповідності” центральний орган виконавчої влади з питань оцінки відповідності у встановленому законом порядку представляє інтереси України в міжнародних організаціях з підтвердження відповідності, здійснює співробітництво у цій сфері з відповідними органами інших країн, приймає рішення про приєднання до міжнародних та регіональних систем сертифікації, укладає договори про взаємне визнання результатів робіт з підтвердження відповідності.

Участь у міжнародних узгодженнях з сертифікації вимагає високого рівня організації і технології на підприємствах, удосконалення робіт із стандартизації і метрологічному забезпеченню, надійного контролю за виконанням вимог ТР і використанням відповідних ЗВТ.

У рамках ISO початок робіт з сертифікації відноситься до 1977 р., коли був заснований Комітет з сертифікації у рамках ISO – СЕРТИКО. У 1985 р. ISO прийняла резолюцію про розширення сфери діяльності СЕРТИКО, водночас він був перетворений у Комітет оцінки відповідності (КАСКО).

Активну участь у роботах з сертифікації приймають міжнародна електротехнічна комісія, Європейська економічна комісія ООН.

Основною метою утворення міжнародних систем сертифікації є економія часу та коштів на повторні випробування і оцінку відповідності продукції вимогам нормативних документів в кожній країні.

Основою міжнародних систем сертифікації продукції є використання відповідних стандартів, які схвалені міжнародними організаціями на підставі яких вони створюються (ISO чи IEC). Керування системами здійснюється країнами – членами цих систем (ISO чи IEC). Координація та керування діяльністю з сертифікації здійснюється під керівництвом Ради ISO чи IEC.

Основні принципи утворення систем сертифікації ISO чи IEC це:

1) система сертифікації може бути утворена тільки після схвалення Радою ISO чи IEC;

2) правила міжнародної системи сертифікації повинні відповідати основним принципам та правилам, які схвалені Радою ISO чи IEC;

3) з метою сертифікації використовуються тільки стандарти ISO чи IEC, які відповідають вимогам Настанови ISO/IEC 7;

4) усі організації-учасники системи сертифікації, випробувальні лабораторії, органи контролю та органи з сертифікації повинні відповідати встановленим вимогам (Настанови ISO/IEC 25, 38, 39, 40);

5) національний орган з сертифікації попереду оцінюється, а потім перевіряється на відповідність правилам.

Міжнародні системи сертифікації продукції необхідні для розвитку міжнародної торгівлі шляхом розробки і введення системи сертифікації цієї продукції таким чином, щоб вироби, виготовлені в одній країні-учасниці і які

пройшли сертифікацію на відповідність міжнародним стандартам, були однаково визнані в усіх інших країнах системи.

Під егідою ІЕС проводиться сертифікація електронних компонентів (система ІЕСQ) і сертифікація електротехнічних і електронних приладів (побутові електронні прилади, освітлювальне обладнання, побутові електроприлади, електроінструменти, монтажні матеріали, трансформатори, конторські електричні і електронні машини, дроти тощо) – ІЕСЕЕ.

Система сертифікації виробів електронної техніки ІЕС (ВЕТ ІЕС) – це система, в якій здійснюється сертифікація кожної вироблюваної партії продукції на відповідність вимогам нормативних документів.

Створення системи було викликано умовами міжнародної торгівлі виробами електронної техніки, коли у шістдесяті роки загострилась конкуренція на світовому ринку між американськими і західноєвропейськими фірмами. У той час СЕРТИКО була подана пропозиція про встановлення в ІЕС системи сертифікації виробів електронної техніки у всесвітньому масштабі.

Розроблення основоположних документів Системи ІЕС тривало 10 років. В 1980 р. були затверджені основні правила системи і процедури.

З метою рішення задач, які встановлені перед Системою сертифікації виробів електронної техніки, утворені керуючі міжнародні органи і національні організації.

Міжнародні органи Системи сертифікації це: керуючий комітет з сертифікації; координаційний комітет по нагляду.

Перший виконує у Системі загальні керуючі і законодавчі функції. Керуючий комітет – підзвітний Раді ІЕС. Він підтримує зв'язки з іншими організаціями, діяльність яких стосується сертифікації виробів електронної техніки. Керуючий комітет з сертифікації не займається питаннями торгівлі, не одержує прибуток і не приймає участі у будь-якій іншій комерційній діяльності. Він не має відношення до питань збуту чи регулювання цін.

Керуючий комітет визначає склад і сферу діяльності Координаційного комітету з нагляду.

У обов'язки Координаційного комітету з нагляду входить виконання задач з забезпечення впровадження в практику правил системи і контроль за їх виконанням, тобто функції виконавчого органу.

Організацію і координацію робіт з сертифікації в країнах-учасницях Системи повинні проводити національні комітети чи визнані цими комітетами організації.

Обов'язковою умовою структури Системи на національному рівні є наявність таких національних організацій:

національна головна організація;

національна організація із стандартизації;

національна служба нагляду (за виконанням правил Системи);

національна служба перевірки (періодична перевірка зразкових засобів вимірювання, регламентує періодичність перевірок засобів вимірювання тощо).

Щоб бути членом Системи сертифікації ІЕС будь-який національний комітет повинен:

– заснувати національну головну організацію і національну організацію із стандартизації чи перекласти функції цих організацій на існуючі в країні органи;

– погодитися виконувати правила системи і розробити необхідні національні документи, які регламентують порядок проведення робіт з сертифікації на національному рівні;

– проявити згоду визнавати рішення про атестацію підприємств-виробників, незалежних постачальників і випробувальних лабораторій та про відповідність виробів вимогам НД Системи, які використовуються в інших країнах-учасницях Системи;

виявити готовність виконувати фінансові обов'язки, пов'язані з участю у Системі.

Країна офіційно стає членом системи і може приймати участь у Керуючому Комітеті з сертифікації з правом голосу і перебувати у Координаційному комітеті по нагляду консультативним членом з обмеженням права голосу з моменту виплати членських внесків або з дати, яка зазначена у заяві національного комітету з сертифікації (з двох дат обирається пізніша).

При проведенні робіт з сертифікації національна організація керується законодавством своєї країни. Не одне з положень, які є в Основних правилах чи у Правилах процедури, не повинне порушувати чи бути причиною порушень законів країни, у якій діє Система. Національна головна організація країни-учасниці при розробці національних правил по введенню Системи забезпечує необхідний правовий захист проти порушення будь-якого закону.

Національні організації, які виступають від імені Керуючого комітету з сертифікації, повинні діяти під свою відповідальність і приймати усі необхідні заходи, щоб зняти відповідальність з Керуючого комітету з сертифікації чи ІЕС.

У тому випадку, коли за національними чи міжнародним законам Керуючий комітет з сертифікації чи ІЕС вважаються юридично відповідальними за будь-які дії, які здійснила національна організація від імені Керуючого комітету, національна організація повинна прийняти заходи, щоб цілком виправдати Комітет з сертифікації і ІЕС.

У випадку виникнення суперечки про якість партії виробів, поставленої з сертифікатом відповідності, зацікавлені сторони повинні зробити усе можливе для вирішення питання між собою.

Якщо таке рішення для споживача виробів і підприємства-виробника не прийнятне, суперечка розв'язується:

1) відповідно з встановленим в країні порядком, коли виробник і споживач знаходяться в цій країні;

2) розгляданням питання в арбітражному порядку чи шляхом офіційного розглядання скарги споживача Координаційним комітетом з нагляду, якщо споживач знаходиться не в країні підприємства-виробника.

Прохання про арбітражний розгляд направляється голові Координаційного комітету з нагляду і в секретаріат Системи з вкладанням суті скарги.

Арбітражна комісія може розглядати питання на засіданнях або конфіденційно шляхом листування. У задачі комісії входить вивчення суті скарги і внесення пропозицій, які є прийнятними для обох сторін для припинення суперечки.

Якщо після прийняття Координаційним комітетом з нагляду рішення заявник вважає, що йому не була надана достатня можливість захищати свою позицію, то він може направити апеляцію у Керуючий комітет з сертифікації, який приймає остаточне рішення.

Кожна сторона несе витрати в розв'язанні скарги. Витрати по залучанню додаткових експертів несе сторона, яка визнана програвшою справу.

Інформація розглядання скарги повинна бути доступною для усіх національних служб нагляду і національних головних організацій.

Країни-учасниці, які бажають припинити свою діяльність у Системі, направляють письмове повідомлення секретарю Керуючого комітету з сертифікації, який інформує про це усі національні головні організації. Повідомлення про вихід із Системи повинне бути подане за один календарний рік до фактичного виходу.

Членство може бути тимчасово припинене рішенням Ради ІЕС, якщо встановлено, що країна-учасниця не виконує вимог документів Системи.

Запитання для самоконтролю

1. Які відносини регулює Закон "Про підтвердження відповідності"?
2. Пояснити основні принципи політики у сфері підтвердження відповідності.
3. Дати визначення термінам: „сертифікація”, „сертифікат відповідності”, „декларація про відповідність”.
4. Що таке „технічний регламент”?

5. Пояснити особливості підтвердження відповідності в законодавчо регульованій та законодавчо нерегульованій сферах.
6. В яких випадках використовуються модулі відповідності А, С, Н?
7. В яких випадках застосовується модуль В?
8. Що таке „модель сертифікації”?
9. Перелічіть процедури, які можуть входити в моделі сертифікації.
10. Пояснити основні функції сертифікаційного органу.
11. Пояснити можливий статус сертифікаційного органу.
12. Які функції виконує орган технічного нагляду?
13. Як розподіляється відповідність між органами, що приймають участь у сертифікації?
14. Що таке акредитована випробувальна лабораторія?
15. Які основні функції випробувальної лабораторії?
16. Яку документацію повинна мати випробувальна лабораторія?
17. Які основні вимоги, що пред’являються до випробувальних лабораторій?
18. Яка мета акредитації органів з оцінки відповідності і випробувальних лабораторій?
19. Які основні функції національного органу акредитації?
20. Який порядок проведення акредитації?
21. Які документи отримують замовники за результатами акредитації?
22. Хто і яким чином здійснює інспекційний контроль за діяльністю акредитованих лабораторій?
23. У яких випадках скасовується або призупиняється акредитація?
24. З якою метою здійснюється атестація виробництва?
25. Які обов’язки і права має Головний контролер на виробництві?
26. Який порядок здійснення робіт з атестації виробництва?

27. За яких обставин призупиняється або скасовується дія атестату виробництва?

28. З якою метою проводиться сертифікація систем якості?

29. В якому порядку проводиться сертифікація систем якості?

30. Який термін дії сертифікату на систему якості?

31. Яким чином вирішуються спірні питання між підприємством-заявником і уповноваженим органом з сертифікації?

32. Які основні принципи утворення систем сертифікації ISO?

33. Хто здійснює керування Системами сертифікації ISO(IEC)?

34. Які вимоги до членів міжнародної Системи сертифікації?

35. Яка роль національних органів в міжнародній Системі сертифікації?

Перелік літератури до розділу 6

1. Закон України «Про підтвердження відповідності» №2406-111 від 17.05.2001

2. Сертифікація в Україні. Нормативні акти та інші документи.– Т.2 – Київ, 1998.

3. Сергеев А. Г., Латышев М. В. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие.– М.: Логос, 2001.

4. Постанова КМУ «Про затвердження регламенту модулів оцінки відповідності» від 07.10.2003 № 1585.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Метрологія, стандартизація, сертифікація та управління якістю (назва дисципліни)

Нормативна дисципліна

освітньо-професійної програми

підготовки бакалаврів за напрямом вищої освіти

0924 – Телекомунікації

I. Передмова

Дисципліна „Метрологія, стандартизація, сертифікація та управління якістю” (МСС та УЯ) включена до стандартів освіти (Наказ Міністерства освіти України № 1/9-39 від 05.10.99 р.) і забезпечує базову підготовку студентів напрямом 0924 “Телекомунікації”.

Дисципліна має 4 кредити ECTS, модулів – 2, змістових модулів – 6, загальна кількість годин – 144, у тому числі: лекції _32_ год.; лабораторні заняття _16_ год.; практичні заняття _16_ год.; самостійна робота _80_ год.; вид контролю _іспит_)

II. Мета навчання з дисципліни

МСС та УЯ є нормативною, професійно – орієнтованою дисципліною, яка має закласти професійні навички та уміння у галузі сучасних вимірювальних технологій та метрологічного забезпечення (МЗ), національної системи стандартизації, впровадження міжнародних стандартів, визначення якості продукції і послуг зв'язку і сертифікації, покликана навчити методам стандартизації та МЗ, атестації випробувальних центрів та лабораторій. І все це – з метою захисту національних інтересів держави: вітчизняних

товаровиробників, операторів зв'язку та прав споживачів, інтеграції України у світову економіку

III. Зміст дисципліни

Модуль 1: Метрологія. Державна система забезпечення єдності вимірювань. Кредитів ECTS – 2.

Вхідні вимоги до вивчення модуля (знання та вміння з дисциплін, які забезпечують вивчення даного модуля).

Таблиця 1. – Зміст вхідних знань і умінь

№	Зміст знань
1	Вища математика: Векторна алгебра та аналітична геометрія. Матаналіз, диференціальне та інтегральне числення. Теорія узагальнених функцій та дискретна математика. Спектральна теорія сигналів та швидкі спектральні перетворення (ШСП). Теорія ймовірностей та математична статистика. Цифрова обробка сигналів (ЦОС).
2	Фізика: Теорія електромагнетизму. Коливання та хвилі, теорія інтерференції. Фізика твердого тіла, напівпровідникові пристрої та їх властивості.
3	Теорія електричних кіл та сигналів: Методи аналізу та розрахунку електричних кіл. Лінійні та нелінійні перетворення. Вхідні та передаточні функції кіл. Теорія 4-х полюсників.
	Зміст умінь
1	З математики: Використовувати диференціювання, інтегрування при оцінці параметрів сигналів та оцінювати похибки результатів вимірювання за допомогою рядів. Використовувати теорію ймовірностей при статистичній обробці результатів вимірювання.
	Зміст умінь
2	З фізики: Аналізувати процеси вимірювань та перетворень сигналів вимірювальної інформації у ЗВТ при їх обробці, вміти

	обґрунтувати застосування напівпровідникових пристроїв для побудови засобів вимірювальної техніки (ЗВТ).
3	З теорії електричних кіл та сигналів: вміти використовувати основні закони електротехніки для аналізу роботи та розрахунку елементів ЗВТ, обґрунтування методів вимірювання загасань та підсилень.

Таблиця 2. – Структура залікового модуля 1

Змістовий модуль	Лекції (годин)	Заняття		Самостійна робота (у тому числі ІНДЗ)	Індивідуальна робота
		прак- тичні	лабо- раторні		
Модуль 1: Метрологія. Державна система забезпечення єдності вимірювань (2 кредити; 72 год.)					
1. Метрологія. Державна система забезпечення єдності вимірювань.	4	4	4	12	
2. Обробка результатів вимірювань. Похибки.	8	4	4	16	
3. Метрологічне забезпечення галузі зв'язку.	4			12	
Разом 1 модуль, год.	16	8	8	40	

Зміст змістових модулів (лекційних годин):

1.1. Метрологія. Державна система забезпечення єдності вимірювань.

Загальні положення. Основні терміни та визначення. Одиниці фізичних величин. Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ). Метрологічні характеристики ЗВТ. Класи точності. Принципи і методи вимірювань і методики вимірювань.

1.2. Обробка результатів вимірювань. Похибки.

Загальні положення. Результати вимірювань. Ймовірна оцінка результатів вимірювань. Ймовірна оцінка похибок вимірювань. Невизначеність результатів вимірювань. Порівняльна характеристика різних підходів до оцінки похибок вимірювань.

1.3. Метрологічне забезпечення галузі зв'язку.

Основні положення. Метрологічна служба, її структура і діяльність. Місце метрологічної служби галузі зв'язку в ДМС. Державний метрологічний контроль і нагляд. Нормативні документи для забезпечення єдності вимірювань. Випробування, калібровка та повірка ЗВТ.

Таблиця 3. – Теми практичних занять модуля 1

	Тема	годин
1	Похибки засобів вимірювальної техніки та результатів вимірювання	2
2	Визначення похибок багаторазових вимірювань	2
3	Розрахунок невизначеності вимірювань	2
4	Похибки непрямих вимірювань	2
	Усього:	8

Таблиця 4. – Перелік лабораторних робіт модуля 1

	Тема	годин
1	Дослідження похибок засобів вимірювальної техніки	2
2	Дослідження похибок результатів вимірювання фізичної величини.	2
3	Оцінка похибок непрямих вимірювань.	2
4	Оцінка невизначеності вимірювання	2
	Усього:	8

Таблиця 5. – Вихідні знання та уміння з модуля 1

№	Зміст знань
1	Основні терміни та визначення метрології. Істинне та дійсне значення фізичної величини. Одиниці фізичних величин. Вимірювання фізичної величини. Прямі, непрямі, сукупні та спільні способи вимірювання. Принципи та методи вимірювань.
2	Засоби вимірювальної техніки та їх класифікація. Міра, вимірювальний прилад, вимірювальний перетворювач, вимірювальна установка, вимірювальна система, вимірювально-обчислювальний комплекс. Еталони.
3	Метрологічні характеристики засобів вимірювальної техніки. Класи точності.
4	Обробка результатів вимірювань. Похибки вимірювань. Результати вимірювань. Ймовірна оцінка результатів вимірювань. Ймовірна оцінка похибок вимірювань. Довірчі границі похибок.
5	Обробка прямих та непрямих вимірювань. Статистична обробка результатів вимірювань з багаторазовими спостереженнями.
6	Оцінка похибки при непрямих вимірюваннях та довірчого інтервалу похибки результату непрямого вимірювання.

№	Зміст знань
7	Невизначеність результатів вимірювань. Стандартна, сумарна та розширена невизначеність. Типи обчислення невизначеності. Порівняльна характеристика різних підходів до оцінки похибок вимірювань.
8	Методи досягнення єдності і достовірності вимірювань в

	інформаційних мережах (ІМ) і телекомунікаційних системах (ТС), пріоритетних напрямів розвитку метрології.
9	Встановлення та застосування метрологічних норм і правил, а також розроблення, виготовлення та застосування технічних засобів, необхідних для досягнення єдності і потрібної точності вимірювань.
10	Метрологічне забезпечення галузі зв'язку. Основні положення. Метрологічна служба, і її структура та діяльність. Місце метрологічної служби галузі зв'язку в державній метрологічній службі.
	Зміст умінь. Студент повинен уміти:
1	Складати стандартні схеми та рівняння вимірювань, користуючись чинними метрологічними правилами, нормами, термінами та визначеннями, одиницями системи SI, використовувати атестовані методики та засоби вимірювальної техніки (ЗВТ)
2	Розраховувати границі допустимих похибок вимірювань та ЗВТ в робочих умовах експлуатації ЗВТ за технічними властивостями та метрологічними характеристиками ЗВТ.
3	Користуючись експлуатаційною документацією на ЗВТ, визначати застосовані принципи та методи вимірювання.
4	Використовувати комплекси правил, що регламентують порядок підготовки, виконання і обробки результатів вимірювань (правила законодавчої метрології).

	Зміст умінь. Студент повинен уміти:
5	Утворювати державний метрологічний нагляд за розробкою, виробництвом, станом, застосуванням, повіркою, калібруванням, ремонтом, прокатом, продажем, імпортом і зберіганням ЗВТ, дотриманням метрологічних норм, правил, а також за діяльністю відомчих МС; застосування до підприємств і організацій правових і економічних санкцій за результатами державного метрологічного нагляду.
6	Здійснювати державні випробування ЗВТ і затвердження їх типів;

державну метрологічну атестацію ЗВТ; повірку ЗВТ; проводити вимірювання та атестацію методик виконання вимірювань.
--

Модуль 2: Стандартизація, сертифікація та управління якістю, кредитів ECTS – 2

Вхідні вимоги до вивчення модуля (знання та вміння з дисциплін, які забезпечують вивчення даного модуля).

Таблиця 6. – Вхідні вимоги до вивчення модуля

№	Зміст знань
1	Прямі, непрямі, сукупні та спільні способи вимірювання. Принципи та методи вимірювань.
2	Засоби вимірювальної техніки та їх класифікація.
3	Метрологічні характеристики засобів вимірювальної техніки.
4	Основи теорії ймовірностей
5	Статистична обробка результатів вимірювань з багаторазовими спостереженнями. Невизначеність результатів вимірювань. Стандартна, сумарна та розширена невизначеність. Типи обчислення невизначеності. Порівняльна характеристика різних підходів до оцінки похибок вимірювань.
	Зміст умінь. Студент повинен уміти:
1	Оброблювати результати вимірювань. Обчислювати похибки результатів вимірювань. Проводити обробку прямих та непрямих одноразових та багаторазових вимірювань.
2	Давати оцінку невизначеності результатів вимірювань.
3	Виконувати випробування ЗВТ з метою визначення метрологічних характеристик, калібрування та атестацію ЗВТ на відповідність встановленим метрологічним характеристикам.
4	Обґрунтовано вибирати метрологічно-атестовані ЗВТ та відповідні методики виконання вимірювань для вимірювань і контролю з припустимою вірогідністю, впроваджувати та виконувати метрологічні правила та норми.

Таблиця 6. – Структура залікового модуля 2

Змістовий модуль	Лекції (годин)	Заняття		Самостійна робота (у тому числі ІНДЗ)	
		практичні	лабораторні		
Модуль 2: Стандартизація, сертифікація та управління якістю, (2 кредити; 72 год.)					
1. Основи стандартизації	6	4	4	14	
2. Управління якістю та елементи системи якості	4	2	2	12	
3. Оцінка та підтвердження відповідності.	6	2	2	14	
Разом 2 модуль, год. 72	16	8	8	40	

Зміст змістових модулів (лекційних годин):

2.1. Основи стандартизації.

Загальні відомості. Теоретичні основи стандартизації. Національна стандартизація України. Категорії і види нормативних документів. Організація робіт із стандартизації в Україні. Державний нагляд за додержанням стандартів норм та правил. Ефективність робіт із стандартизації. Міжнародна стандартизація. Засади прийняття та впровадження міжнародних стандартів в Україні.

2.2. Управління якістю та елементи системи якості.

Загальні положення. Показники якості продукції й методи їхнього визначення. Система загального управління якістю. Система якості й стандарти серії ISO 9000. Концепція системи якості послуг телекомунікаційних послуг. Управління процесами надання послуги.

2.3. Оцінка та підтвердження відповідності.

Оцінки відповідності. Загальні положення. Підтвердження відповідності в законодавчо-регульованій та нерегульованій сферах.

Технічний регламент модулів оцінки відповідності. Організація проведення робіт із сертифікації.

Організація діяльності випробувальних лабораторій (центрів).

Акредитація органів з оцінки відповідностей та випробувальних лабораторій.

Порядок проведення робіт з атестації виробництв та сертифікації систем якості. Особливості сертифікації послуг зв'язку.

Міжнародне співвиробництво у сфері підтвердження відповідності.

Таблиця 7 – Теми практичних занять модуля 2

	Тема	годин
1	Використання рядів переважних чисел для визначення параметрів виробів	2
2	Визначення показників рівня уніфікації конкретних виробів	2
3	Вивчення системи штрихового кодування	2
4	Складання схеми сертифікації продукції залежно обраної моделі та результатів виконання окремих етапів.	2
	Усього:	8

Таблиця 8 – Перелік лабораторних робіт модуля 2

	Тема	годин
1	Калібровка та повірка ЗВТ. ч. I	2
2	Калібровка та повірка ЗВТ. ч. II	2
3	Елементи сертифікації засобів вимірювальної техніки. ч. I	2
4	Елементи сертифікації засобів вимірювальної техніки. ч. II.	2
	Усього:	8

Таблиця 9 – Вихідні знання та уміння з модуля 2

№	Зміст знань
1	Основні терміни стандартизації. Теоретичні підстави стандартизації. Принципи та модулі стандартизації.
2	Параметрична стандартизація. Національна стандартизація. Категорії та види нормативних документів стандартизації. Стандарти та системи якості: ISO 9000.
3	Європейська стандартизація. Участь України в міжнародній

	стандартизації. Засади прийняття та впровадження міжнародних стандартів в Україні. Ряди переважних чисел.
4	Загальні положення. ДСТУ ISO. Менеджмент якості, методи і види діяльності оперативного характеру, ви користуванні для виконання вимог до якості. Системи показників якості продукції.
5	Методи визначення величини показників якості. Методи оцінки рівня якості продукції. Диференціальний метод. Комплексний метод. Узагальнений показник якості. Інтегральний показник.

№	Зміст знань
6	Система загального управління якістю. Загальні принципи. Загальне управління. Структурна система загального управління якістю. Система якості та стандарти серії ISO 9000.
7	Концепція системи якості послуг телекомунікації. Аспекти системи керування (менеджменту) якістю послуг. Системи управління якістю телекомунікаційних послуг.
8	Схема розробки системи управління якістю послуг. Управління процесами надання послуги.
9	Порядок проведення робіт з атестації виробництв та сертифікації систем якості. Особливості сертифікації послуг зв'язку.
10	Оцінки відповідності. Загальні положення. Підтвердження відповідності в законодавчо-регульованій та нерегульованій сферах.
11	Технічний регламент модулів оцінки відповідності. Організація проведення робіт із сертифікації.
12	Організація діяльності випробувальних лабораторій.
13	Акредитація органів з оцінки відповідностей та випробувальних лабораторій.
	Зміст умінь. Студент повинен уміти:
1	Розробляти, планувати, обґрунтовувати економічно та виконувати загальні програми з стандартизації, сертифікації продукції (у тому числі послуг), виробництв, систем якості та здійснювати метрологічне забезпечення галузі зв'язку та інформатизації.
2	Володіти сучасною класифікацією об'єктів стандартизації, у тому

	числі у сфері послуг, визначати склад об'єктів стандартизації, вимоги, які впливають на якість і конкурентоспроможність послуг і процесів обслуговування, структуру і склад нормативних документів у сфері послуг, проводити стандартизацію послуг зв'язку.
--	---

Зміст умінь.	
Студент повинен уміти:	
3	При організації робіт з стандартизації дотримуватися організаційної структури робіт із стандартизації у галузі Держкомзв'язку та інформатизації України, порядку розробки, узгодження, перевірки, перегляду, зміни та скасування стандартів, використання стандартів. Бути спроможним сприяти Державному нагляду та відомчому контролю за дотриманням стандартів та технічних умов у галузі.
4	Впроваджувати системи національних та міжнародних стандартів, бути спроможним вести відомчий нагляд за дотриманням чинних норм, правил, стандартів та НТД, оцінювати економічну ефективність стандартизації.
5	Застосовувати ряди переважних чисел, статистичні методи, інформаційні системи і технології у галузі стандартизації. На практиці проводити єдину технічну політику у сфері стандартизації, метрології та сертифікації.
6	Брати участь у роботах по забезпеченню якості управління якістю, на підставі стандартів серії ISO-9000. Бути спроможним формувати політику організації у сфері якості.
7	Проводити дослідження щодо економічної ефективності робіт з забезпечення якості, обґрунтувати фінансові міркування щодо системи якості, прибутків, витрат та ризику.
8	Проводити діяльність з сертифікації та атестації виробництва, складати систему та схему сертифікації, визначати порядок проведення сертифікації систем якості у галузі зв'язку та інформатизації.
9	Бути спроможним визначати структуру кодів EAN та наносити штрих-кодові позначки для різних видів продукції та регіонів її

виробництва.

Зміст умінь.	
Студент повинен уміти:	
10	Бути згідним приймати участь у міжнародному співробітництві України в напрямку міжнародної стандартизації, забезпечення якості, сертифікації, акредитації випробувальних лабораторій та у взаємному визначенні результатів випробувань на основі володіння чинною правовою базою.
11	Брати участь у роботах з управління якістю та забезпечення якості на підставі стандартів серії ISO-9000, використовуючи діючі терміни та визначення.
12	Проводити діяльність з сертифікації та атестації виробництва, складати систему та схему сертифікації, визначати порядок проведення сертифікації систем якості.
13	Виконувати випробування ЗВТ з метою визначення метрологічних характеристик, калібрування та атестацію ЗВТ на відповідність встановленим метрологічним характеристикам.
14	Бути спроможним скласти проекти технічних умов (ТУ), заяв та інших документів на сертифікацію продукції та послуг, на акредитацію випробувальних центрів, розробляти методики випробувань, проводити експертизу НТД.

ДОДАТОК Б

ОСНОВНІ І ДОДАТКОВІ ОДИНИЦІ ФВ СИСТЕМИ SI

		Фізичні величини		Одиниця вимірювання ФВ		
№ п/п	Найменування	Розмірність	Позначення, що рекомендує- ться	Найменува- ння	Позначення	
					Українське	Міжна- родне
1	Довжина	L	L	метр	м	m
2	Маса	M	M	кілограм	кг	kg
3	Час	T	T	секунда	с	s
4	Сила електричного струму	I	I	Ампер	А	А
5	Термодинаміч- на температура	Q	T	Кельвін	К	К
6	Кількість речовини	N	n, v	моль	моль	mol
7	Сила світла	J	G	кандела	кд	cd
Додаткові						
8	Площинний кут			радіан	рад	rad
9	Просторовий кут			стерадіан	ср	sr

ДОДАТОК В

ПОХІДНІ ОДИНИЦІ ВИМІРЮВАНЬ SI

Фізична величина		Одиниця вимірювань (ОФВ)		
Найменування	Розмірність	Найменування	Позначення	
			міжнародне	українське
Площа	L^2	квадратний метр	m ²	м ²
Об'єм, місткість	L^3	кубічний метр	m ³	м ³
Швидкість	LT^{-1}	метр на секунду	m/s	м/с
Кутова швидкість	T^{-1}	радіан на секунду	rad/s	рад/с
Прискорення	LT^{-2}	метр на секунду в квадраті	m/s ²	м/с ²
Кутове прискорення	T^{-2}	радіан на секунду в квадраті	rad/s ²	рад/с ²
Хвильове число	L^{-1}	метр у мінус першому степені	m ⁻¹	м ⁻¹
Густина	$L^{-3}M$	кілограм на кубічний метр	kg/m ³	кг/м ³
Питомий об'єм	L^3M^{-1}	кубічний метр на кілограм	m ³ /kg	м ³ /кг
Густина електричного струму	$L^{-2}I$	ампер на квадратний метр	A/m ²	А/м ²

Продовження таблиці В

Фізична величина		Одиниця вимірювань (ОФВ)		
Найменування	Розмірність	Найменування	Позначення	
			міжнародне	українське
Напруженість магнітного поля	$L^{-1}A$	ампер на метр	A/m	А/м
Молярна концентрація	$L^{-3}N$	моль на кубічний метр	mol/m ³	моль/м ³
Потік іонізуючих частинок	T^{-1}	секунда у мінус першому степені	s-1	с-1
Густина потоку частинок	$L^{-2}T^{-1}$	секунда у мінус першому степені-метр у мінус другому степені	s-1m-2	с-1м-2
Яскравість	$L^{-2}J$	кандела на квадратний метр	cd/m ²	кд/м ²
Частота	T^{-1}	герц	Hz	Гц
Сила, вага	LMT^{-2}	ньютон	N	Н
Тиск, механічна напруга, модуль пружності	$L^{-1}MT^{-2}$	паскаль	Pa	Па
Енергія, робота, кількість теплоти	L^2MT^{-2}	джоуль	J	Дж
Потужність, потік енергії	L^2MT^{-3}	ват	W	Вт

Продовження таблиці В

Фізична величина		Одиниця вимірювань (ОФВ)		
Найменування	Розмірність	Найменування	Позначення	
			міжнародне	українське
Електричний заряд (кількість електрики)	T	кулон	C	Кл
Електрична напруга, електричний потенціал, різниця електричних потенціалів, електрорушійна сила	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	вольт	V	В
Електрична ємність	$L^{-2}M^{-1}T^4I^2$	фарад	F	Ф
Електричний опір	$L^2MT^{-3}I^{-2}$	ом	Ω	Ом
Електрична провідність	$L^{-2}M^{-1}T^3I^2$	сіменс	S	См
Потік магнітної індукції, магнітний потік	$L^2MT^{-2}I^{-1}$	вебер	Wb	Вб
Густина магнітного потоку, магнітна індукція	$MT^{-2}I^{-1}$	тесла	T	Тл

Продовження таблиці В

Фізична величина		Одиниця вимірювань (ОФВ)		
Найменування	Розмірність	Найменування	Позначення	
			міжнародне	українське

Індуктивність, взаємна індуктивність	$L^2MT^{-2}I^{-2}$	генрі	Н	Гн
Температура Цельсія	θ	градус Цельсія	$^{\circ}C$	$^{\circ}C$
Світловий потік	J	люмен	lm	лм
Освітленість	$L^{-2}J$	люкс	lx	лк
Активність радіонукліда у радіоактивному джерелі (активність радіонукліда)	T^{-1}	беккерель	Bq	Бк
Поглинута доза випромінювання керма, показник поглинутої дози (поглинута доза іонізуючого випромінювання)	L^2T^{-2}	грей	Gy	Гр
Еквівалентна доза випромінювання	L^2T^{-2}	зіверт	Sv	Зв
Момент сили	L^2MT^{-2}	ньютон-метр	$N \times m$	$Н \times м$

Продовження таблиці В

Фізична величина		Одиниця вимірювань (ОФВ)		
Найменування	Розмірність	Найменування	Позначення	
			міжнародне	українське
Поверхневий натяг	MT^{-2}	ньютон на метр	N/m	Н/м
Динамічна в'язкість	$L^{-1}MT^{-1}$	паскаль-секунда	$Pa \times s$	$Па \times с$
Просторова густина електричного заряду	$L^{-3}TI$	кулон на кубічний метр	C/m ³	Кл/м ³
Електричне зміщення	$L^{-2}TI$	кулон на квадратний метр	C/m ²	Кл/м ²
Напруженість електричного поля	$LMT^{-3}I^{-1}$	вольт на метр	V/m	В/м
Абсолютна діелектрична проникність	$L^{-3}M^{-1}T^4I^2$	фарад на метр	F/m	Ф/м
Абсолютна магнітна проникність	$LMT^{-2}I^{-2}$	генрі на метр	H/m	Гн/м
Питома енергія	L^2T^{-2}	джоуль на кілограм	J/kg	Дж/кг
Теплоємність системи, ентропія системи	$L^2MT^{-2}\theta^{-1}$	джоуль на кельвін	J/K	Дж/К

Продовження таблиці В

Фізична величина		Одиниця вимірювань (ОФВ)		
Найменування	Розмірність	Найменування	Позначення	
			міжнародне	українське

Питома теплоємність, питома ентропія	$L^2T^{-2}\theta^{-1}$	джоуль на кілограм- кельвін	$J/(kg \times K)$	Дж/(кг×К)
Поверхнева густина потоку енергії	MT^{-3}	ват на квадратний метр	W/m^2	Вт/м ²
Теплопровідність	$LMT^{-3}\theta^{-1}$	ват на метр- кельвін	$W/(m \times K)$	Вт/(м×К)
Молярна внутрішня енергія	$L^2MT^{-2}N^{-1}$	джоуль на моль	J/mol	Дж/моль
Молярна ентропія, молярна теплоємність	$L^2MT^{-2}\theta^{-1}N^{-1}$	джоуль на моль-кельвін	$J/(mol \times K)$	Дж/ (моль×К)
Енергетична сила світла (сила випромінювання)	L^2MT^{-3}	ватт на стерадіан	W/sr	Вт/ср
Експозиційна доза (рентгенівського і гамма випромінювання)	$M^{-1}TI$	кулон на кілограм	C/kg	Кл/кг
Потужність поглинутої дози	L^2T^{-3}	грей на секунду	Gy/s	Гр/с

ДОДАТОК Г

ПОЗАСИСТЕМНІ ОДИНИЦІ ВИМІРЮВАНЬ, ЩО ДОПУСКАЮТЬСЯ ДО ВИКОРИСТАННЯ ПОРЯД З ОДИНИЦЯМИ SI

Найменування величини	Одиниця вимірювань			
	Найменування	Позначення		Співвідношення з одиницями SI
		міжнародне	українське	
Маса	тонна	t	т	10^3 kg
	атомна одиниця маси	u	а.о.м	$\approx 1,66057 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Час	хвилина	min	хв	60 s
	година	h	год	360 s
	доба	d	доба	86400 s
Плоский кут	градус	...°	...°	$(\pi/180) \text{ rad} \approx 1,745329 \times 10^{-2} \text{ rad}$
	хвилина	...'	...'	$(\pi/10800) \text{ rad} \approx 2,908882 \times 10^{-4} \text{ rad}$
	секунда	...''	...''	$(\pi/64800) \text{ rad} \approx 4,848137 \times 10^{-6} \text{ rad}$
Об'єм, місткість	літр	l	л	$1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$
Довжина	астрономічна одиниця	ua	а.о.	$\approx 1,49598 \times 10^{11} \text{ m}$
	світловий рік	ly	св.рік	$\approx 9,4605 \times 10^{15} \text{ m}$
	парсек	pc	пк	$\approx 3,0857 \times 10^{16} \text{ m}$

Продовження таблиці Г

Найменування величини	Одиниця вимірювань			
	Найменування	Позначення		Співвідношення з одиницями SI
		міжнародне	українське	
Оптична	діоптрія	-	дптр	m^{-1}

сила				
Площа	гектар	ha	га	$1 \cdot 10^4 \text{ m}^2$
Механічна напруга	ньютон на квадратний міліметр	N/mm^2	H/mm^2	$\approx 10 \text{ MPa}$
Електронна енергія, робота	електрон- вольт	eV	eB	$\approx 1,60210 \times 10^{-19} \text{ J}$
Повна потужність	вольт- ампер	$\text{V} \times \text{A}$	$\text{B} \times \text{A}$	
Реактивна потужність	вар	var	вар	

ДОДАТОК Д
ДЕЯКІ ВІДНОСНІ ТА ЛОГАРИФМІЧНІ ВЕЛИЧИНИ
ТА ЇХНІ ОДИНИЦІ

Назва величини	Одиниця			
	Назва	Позначення		Визначення
		Укр.	Міжн.	
1 Відносна величина: коефіцієнт корисної дії; відносне подовження; відносна густина; відносні діелектрична та магнітна проникності; масова частка тощо.	один (число 1)	1	1	Без розмірне відношення величини до однорідної з нею величини, яку обрано за вихідну
	відсоток	%	%	1%=0,01
2 Логарифмічна величина: рівень величини, коефіцієнт підсилення, коефіцієнт ослаблення тощо.	один	1	1	Логарифм (натуральний або десятковий) безрозмірного відношення однорідних величин
2.1 Те саме, рівень силової (амплітудної) величини: рівень звукового тиску, логарифмічний декремент загасання тощо.	непер	Нп	Нр	$I_{НП} = \ln(F/F_0)$ при $F=eF_0$, де F_0 – однорідна з F величина, що її обрано за вихідну, e – основа натуральних логарифмів $1 \text{ Б} = 2\lg(F/F_0)$ при $F=\sqrt{10} F_0$, де F_0 –
	бел децибел	Б дБ	В dB	однорідна з F величина, що її обрано за вихідну $1 \text{ дБ} = 0,1 \text{ Б}$

2.2 Те саме, рівень енергетичної (потужносної) величини	непер	Нп	Нр	1 Нп = 0,51n(P/P ₀) при P=e ² P ₀ , де P ₀ – однорідна з P величина, що її обрано за вихідну, e – основа натуральних логарифмів
	бел	Б	В	1 В = lg(P/P ₀) при P=e ² P ₀ , де P ₀ – однорідна з P величина, що її обрано за вихідну
	децибел	дБ	дВ	1 дБ = 0,1 Б

ДОДАТОК Е
ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТУ ВИМІРЮВАННЯ І
ЙОГО ПОХИБКИ ПО НМХ ЗВТ

Таблиця Е. Варіанти індивідуальних завдань.

Варіант	Назва приладу	Тип	Клас	Чутливість (ціна ділення)	Діапазон вимірювань (довжина шкали)	Відлік	Показання	Межі припускаємих похибок			Результат вимірювань
								абсолютної	відносної	приведеної	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Омметр	М372	1,5	—	67 мм	5 мм	3 Ом	?	?	?	?
	Вольтметр	—	0,2/0,1	—	(0...2,9) В	—	85 мВ	?	?	?	?
	Міст	МО-61	0,05	—	(10 ⁻² ..10 ⁸) Ом	—	3,5 кОм	?	?	?	?
	Амперметр		0,05	2·10 ⁶ поділ /А	300 поділ.	278 поділ.	?	?	?	?	?
2	Омметр	—	2,5	—	100 мм	77 мм	505 Ом	?	?	?	?
	Фарадометр	Щ35	0,5/0,2	—	1000 нФ		580 нФ	?	?	?	?
	Міст	Р316	5,0	—	(10 ⁵ ...10 ⁶) Ом	—	680 кОм	?	?	?	?
	Модулометр	—	—	—	(0...80)%	—	30%	±(0,05 М+4%)	?	?	?
3	Омметр	—	1,0	—	20 см	89 мм	110 Ом	?	?	?	?
	Вольтметр	Ф30	0,1/0,05	—	(0...0,01) В	—	8,0 мВ	?	?	?	?
	Мультиметр	УПІП-60М	1,0	—	(10 ⁴ ...10 ⁵) Ом	—	25 кОм	?	?	?	?
	Вольтметр	М24	0,2	1 поділ /мВ	300 поділ.	82 поділ.	?	?	?	?	?

Продовження таблиці Е.

Варіант	Назва приладу	Тип	Клас	Чутливість (ціна ділення)	Діапазон вимірювань (довжина шкали)	Відлік	Показання	Межі припускаємих похибок			Результат вимірювань
								абсолютної	відносної	приведеної	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	Омметр	—	0,5	—	20 см	16 см	530 кОм	?	?	?	?
	Мультиметр	Щ35	0,01/0,002	—	(0...10) кОм	—	8,35 кОм	?	?	?	?
	Міст	—	0,05	—	(10 ⁻² ..10 ²) Ом	—	1,0 Ом	?	?	?	?
	Вольтметр	—	1,0	0,2 поділ./мкВ	150 поділ.	—	130 поділ.	?	?	?	?
5	Омметр	—	4,0	—	18 см	12 см	13 кОм	?	?	?	?
	Сікундомір	—	0,2/0,1	—	(10 ⁻⁶ ...10 ¹) с	—	605 мс	?	?	?	?
	Магазин	P39	0,01	—	(0,01...100) Ом	—	54,0 Ом	?	?	?	?
	Мультиметр	Щ24М	4,0	—	(0...250) В	—	220 В	?	?	?	?
6	Омметр	—	4,0	—	50 поділ.	33 поділ.	2 кОм	?	?	?	?
	Мультиметр	Щ35	0,01/0,002	—	(0...100) кОм	—	27,3 кОм	?	?	?	?
	Магазин	—	0,02	—	(10 ⁻⁴ ..10 ⁻²) Ом	—	0,005 Ом	?	?	?	?
	Потенціометр	P355	—	—	(0...2,12) В	—	2 В	5U·10 ⁻⁶	?	?	?
7	Омметр	—	2,5	—	50 поділ.	25 поділ.	1·10 ⁴ Ом	?	?	?	?
	Мультиметр	Щ36	0,02/0,05	—	(0...10) мА	—	2,5 мА	?	?	?	?
	Міст	МО-61	0,1	—	(10 ⁻³ ...10 ²) Ом	—	0,01 Ом	?	?	?	?
	Амперметр	M420	1,5	—	(0...1) мА	—	225 мкА	?	?	?	?

Продовження таблиці Е.

Варіант	Назва приладу	Тип	Клас	Чутливість (ціна ділення)	Діапазон вимірювань (довжина шкали)	Відлік	Показання	Межі припускаємих похибок			Результат вимірювань
								абсолютної	відносної	приведеної	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	Омметр	—	1,5	—	45 мм	18 мм	4,5 кОм	?	?	?	?
	Мультиметр	P4053	0,1/0,01	—	(10 ⁻² ...10 ²) Ом	—	75 Ом	?	?	?	?
	Мультиметр		5,0	—	(10 ⁵ ...10 ⁶) Ом	—	0,8 МОм	?	?	?	?
	Міст	P525	—	—	(10 ⁻⁴ ...1,0)	—	$tg\delta = 0,001$	$\left(\frac{1,5tg\delta}{100} + 6 \cdot 10^{-6}\right)$?	?	?
9	Омметр	—	4,0	—	50 поділ.	32 поділ.	12 кОм	?	?	?	?
	Вольтметр	Ф30	0,06/0,02	—	(0...1) В	—	317 мВ	?	?	?	?
	Міст	P4052	1,0	—	(1...10) Ом	—	3,0 Ом	?	?	?	?
	Вольтметр	—	0,2	1000 поділ./В	150 поділ.	73 поділ.	?	?	?	?	?
10	Омметр	—	2,5	—	50 мм	29 мм	7·10 ⁵ Ом	?	?	?	?
	Мультиметр	Ц35	0,5/0,2	—	(0...10) нФ	—	7,9 нФ	?	?	?	?
	Магазин		0,02	—	(100...111) Ом	—	110,5 Ом	?	?	?	?
	ВІС	K200	0,2/0,1	—	(0...1) В	—	0,5 В	?	?	?	?
11	Вольтметр	BK7-10	4,0	—	(0...10) В	—	4,56 В	?	?	?	?
	Вольтметр	—	0,06/0,02	—	(0...1) В	—	0,65 В	?	?	?	?
	Феррометр	Ц542	1,0	—	(1...10 ³) А/м	—	570 А/м	?	?	?	?
	Вольтметр	—	0,2	500 поділ./В	50 поділ.	43 поділ.	?	?	?	?	?

Продовження таблиці Е.

Варіант	Назва приладу	Тип	Клас	Чутливість (ціна ділення)	Діапазон вимірювань (довжина шкали)	Відлік	Показання	Межі припускаємих похибок			Результат вимірювань
								абсолютної	відносної	приведеної	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	Потенціометр	ППТВ	2,5	—	(0...1,2) В	—	0,8 В	?	?	?	?
	Омметр	Щ36	0,5/0,2	—	(0...1) кОм	—	777 Ом	?	?	?	?
	Вольтметр		0,02	—	(0...30) В	—	27,5 В	?	?	?	?
	Сікундомір	—	—	—	10нс... 90мс	—	123 мкс	10 ⁻³ t	?	?	?
13	Омметр	—	4,0	—	95 мм	43 мм	37 кОм	?	?	?	?
	Вольтметр	Ф30	0,15/0,05	—	(0...350) В	—	330 В	?	?	?	?
	Міст	P4053	0,05	—	(10 ² ..10 ¹⁰) Ом	—	300 кОм	?	?	?	?
	Вольтметр	—	0,2	2000 поділ./В	150 поділ.	133 поділ.	?	?	?	?	?
14	Омметр	—	1,5	—	75 мм	32 мм	5,2·10 ⁵ Ом	?	?	?	?
	Вольтметр	—	2,5/2,0	—	(0...100) мВ	—	35 мВ	?	?	?	?
	Міст	МО-61	1,0	—	(10 ⁻⁴ ..10 ⁻³) Ом	—	0,0005 Ом	?	?	?	?
	Амперметр	M1635		—	(-50..0..50) мкА	—	45 мкА	?	?	?	?
15	Омметр	—	6,0	—	50 поділ.	41 поділ.	4,3·10 ⁶ Ом	?	?	?	?
	Вольтметр	Щ36	0,02/0,005	—	(0...100) В	—	33,8 В	?	?	?	?
	Міст	P316	5,0	—	(10 ⁻³ ..10 ⁻²) Ом	—	0,002 Ом	?	?	?	?
	Потенціометр	P345	—	—	(0...2,12) В	—	0,35 В	(10U+0,04)·10 ⁻⁶	?	?	?

Продовження таблиці Е.

Варіант	Назва приладу	Тип	Клас	Чутливість (ціна ділення)	Діапазон вимірювань (довжина шкали)	Відлік	Показання	Межі припускаємих похибок			Результат вимірювань
								абсолютної	відносної	приведеної	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	Омметр	—	2,5	—	8 см	27 мм	$9,4 \cdot 10^4$ Ом	?	?	?	?
	Мультиметр	Щ35	0,02/0,01	—	(0...1) МОм	—	500 кОм	?	?	?	?
	Міст	МО-61	0,1	—	(10^{-3} ... 10^{-2}) Ом	—	0,035 Ом	?	?	?	?
	Вольтметр	B150	0,5	—	(0...15) В	—	10 В	?	?	?	?
17	Омметр	—	6,0	—	50 поділ.	13 поділ.	$3 \cdot 10^5$ Ом	?	?	?	?
	Мультиметр	Щ35	0,5/0,2	—	(0...1) нФ	—	320 пФ	?	?	?	?
	Омметр	—	2,5	—	(0...100) кОм	—	90 кОм	?	?	?	?
	Потенціометр	P348	—	—	(0...50) мкВ	—	40 мкВ	$(2U+4 \cdot 10^2) \cdot 10^{-4}$ мкВ	?	?	?
18	Омметр	—	1,5	—	12 см	63 мм	380 Ом	?	?	?	?
	Мультиметр	Щ36	0,005/0,002	—	(0...10) В	—	3,4 В	?	?	?	?
	Міст	P329	0,05	—	(10^{-3} ... 10^2) Ом	—	65 Ом	?	?	?	?
	Амперметр	ВА-240	2,0	5 А/поділ	(-20...0...60) А	—	-15 А	?	?	?	?
19	Омметр	—	4,0	—	50 поділ.	37 поділ.	$3 \cdot 10^5$ Ом	?	?	?	?
	Мультиметр	Щ36	0,05/0,01	—	(0...1) А	—	920 мА	?	?	?	?
	Міст	МО-61	0,05	—	(10^{-2} ... 10^8) Ом	—	100 кОм	?	?	?	?
	Ваттметр	—	0,5	0,2 поділ./Вт	150 поділ.	137 поділ.	?	?	?	?	?

Продовження таблиці Е.

Варіант	Назва приладу	Тип	Клас	Чутливість (ціна ділення)	Діапазон вимірювань (довжина шкали)	Відлік	Показання	Межі припускаємих похибок			Результат вимірювань
								абсолютної	відносної	приведеної	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20	Омметр	—	4,0	—	25 см	18 см	79 кОм	?	?	?	?
	Мультиметр	Щ36	0,05/0,01	—	(0...1) А	—	425 мА	?	?	?	?
	Омметр	P4056	0,1	—	(10 ⁻² ...10 ²) Ом	—	25 Ом	?	?	?	?
	Ваттметр	—	1,5	0,2 поділ./Вт	150 поділ.	125 поділ.	?	?	?	?	?
21	Омметр	—	2,5	—	15 см	94 мм	45 кОм	?	?	?	?
	Вольтметр	—	0,05/0,02	—	(0...500) мВ	—	430 мВ	?	?	?	?
	Міст	—	1,0	—	(10 ⁻⁴ ...10 ⁻³) Ом	—	0,0005 Ом	?	?	?	?
	Амперметр	—	4,0	0,5 поділ./А	50 поділ.	37 поділ.	?	?	?	?	?
22	Омметр	—	6,0	—	50 поділ.	13 см	3·10 ⁵ Ом	?	?	?	?
	Амперметр	—	0,02/0,01	—	(10 ⁻¹ ...10 ³) мА	—	190 мА	?	?	?	?
	ВІС	K734	—	—	(0...500) мВ	—	55 мВ	?	$0,2 + 0,1 \frac{U_k}{U_x}$?	?
	Вольтметр	—	1,0	1000 поділ./В	100 поділ.	57 поділ.	?	?	?	?	?
23	Потенціометр	—	0,02	—	(0...1,2) В	—	0,9 В	?	?	?	?
	Амперметр	—	1,0	100 поділ./А	150 поділ.	46 поділ.	?	?	?	?	?
	Міст	E7-4	—	—	(10...100) пФ	—	45 пФ	?	$\left(2 + \frac{30}{C_x}\right)\%$?	?
	Вольтметр	Щ1513	0,015/0,005	—	(0...3) В	—	2,35 В	?	?	?	?

Продовження таблиці Е.

Варіант	Назва приладу	Тип	Клас	Чутливість (ціна ділення)	Діапазон вимірювань (довжина шкали)	Відлік	Показання	Межі припускаємих похибок			Результат вимірювань
								абсолютної	відносної	приведеної	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
24	Омметр	—	4,0	—	50 поділ.	8 поділ.	$0,2 \cdot 10^5$ Ом	?	?	?	?
	Вольтметр	—	0,5	100 поділ./В	150 поділ.	48 поділ.	?	?	?	?	?
	Вольтметр	—	0,2/0,1	—	(0...10) В	—	8,70 В	?	?	?	?
	Міст	E7-4	—	—	(0,1...1) мГн	—	0,45 мГн	?	$\left(2 + \frac{9}{L_x}\right)\%$?	?
25	Вольтметр	—	0,015/0,01	—	(0...3) В	—	2,8 В	?	?	?	?
	Міліамперметр	—	1,5	$5 \cdot 10^6$ поділ./А	300 поділ.	210 поділ.	?	?	?	?	?
	Магазин	P327	—	—	(0...111) Ом	—	87,5 Ом	?	$0,01 + \frac{0,12}{R}$?	?
	Міст	—	0,02	—	(10^{-2} ... 10^2) Ом	—	48,5 Ом	?	?	?	?
26	Мультиметр	Ц435	2,5	—	25 поділ.	18 поділ.	210 кОм	?	?	?	?
	Амперметр	Э59	0,5	10 поділ./А	50 поділ.	35 поділ.	?	?	?	?	?
	Вольтметр	Ф229	0,25/0,15	—	(0...2) В	—	1,5 В	?	?	?	?
	Вимірювач добротності	E9-4	—	—	(150...400)	—	250	(0,04Q+6)	?	?	?

Продовження таблиці Е.

Варіант	Назва приладу	Тип	Клас	Чутливість (ціна ділення)	Діапазон вимірювань (довжина шкали)	Відлік	Показання	Межі припускаємих похибок			Результат вимірювань
								абсолютної	відносної	приведеної	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2
27	Вольтметр	B1500	0,5	—	(0...150) В	—	135 В	?	?	?	?
	Амперметр	—	1,5	$1,0 \cdot 10^6$ поділ./А	25 поділ.	18 поділ.	?	?	?	?	?
	Міст	P5058	—	—	(0,02...99,99) пФ	—	50 пФ	?	(0,5+4/c)%	?	?
	Омметр	—	1,5	—	85 мм	39 мм	45 кОм	?	?	?	?
28	Мультиметр	Ц435	2,5	—	25 поділ.	10 поділ.	50 кОм	?	?	?	?
	Міліамперметр	—	0,5/0,2	—	(0...5) мА	—	3,25 мА	?	?	?	?
	Ваттметр	Д37	2,5	—	(0...25) кВт	—	18 кВт	?	?	?	?
	Міст	E7-4	—	—	(10...100) мкГн	—	69 мкГн	?	$\left(2 + \frac{9}{L_x}\right)\%$?	?
29	Ваттметр	—	0,5	0,5 поділ./Вт	100 поділ.	37 поділ.	?	?	?	?	?
	Вольтметр	B150	0,5	—	(0...15) В	—	10 В	?	?	?	?
	Міліамперметр	Ф229	0,25/0,15	—	(0...0,2) мА	—	0,15 мА	?	?	?	?
	Вимірювач добротності	E9-4	—	—	15...200	—	160	0,04Q ₊₂	?	?	?

Продовження таблиці Е.

Варіант	Назва приладу	Тип	Клас	Чутливість (ціна ділення)	Діапазон вимірювань (довжина шкали)	Відлік	Показання	Межі припускаємих похибок			Результат вимірювань
								абсолютної	відносної	приведеної	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2
30	Мікроамперметр	M203	1,5	—	(0...300) мкА	—	280 мкА	?	?	?	?
	Омметр	—	2,5	—	25 см	19 см	480 кОм	?	?	?	?
	Магазин	—	0,2	—	(0...9,9) Ом	—	7,8 Ом	?	?	?	?
	Вольтметр	Ф214	0,2/0,1	—	(0...20) В	—	15,5 В	?	?	?	?

ДОДАТОК Ж

ЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА $t_p(\nu)$ ДЛЯ ВИПАДКОВОЇ
ВЕЛИЧИНИ, ЩО МАЄ РОЗПОДІЛЕННЯ СТЬЮДЕНТА
З ν СТЕПЕНЯМИ СВОБОДИ

n	$t_p(\nu)$		n	$t_p(\nu)$	
	$p=0,95$	$p=0,99$		$p=0,95$	$p=0,99$
3	3,182	5,841	16	2,120	2,921
4	2,776	4,604	18	2,101	2,878
5	2,571	4,032	20	2,086	2,845
6	2,447	3,707	22	2,074	2,819
7	2,365	3,499	24	2,064	2,797
8	2,306	3,355	26	2,056	2,779
9	2,262	3,250	28	2,048	2,763
10	2,228	3,169	30	2,042	2,750
12	2,179	3,055	∞	1,960	2,576
14	2,145	2,977			

ДОДАТОК 3

РОЗПОДІЛ СТЬЮДЕНТА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРА (КОЕФІЦІЄНТА) t_p

<i>n</i>	<i>p</i>				
	0,90	0,95	0,98	0,99	0,999
1	6,314	12,706	31,821	63,657	636,62
2	2,920	4,303	6,965	9,925	31,598
3	2,353	3,182	4,541	5,841	12,941
4	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	2,015	2,571	3,365	4,032	6,859
6	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	1,895	2,365	2,998	3,499	5,405
8	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	1,812	2,228	2,764	3,169	4,597
11	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792

Продовження таблиці 3

<i>n</i>	<i>p</i>				
	0,90	0,95	0,98	0,99	0,999
23	1,714	2,069	2,500	2,807	3,767
24	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	1,703	2,052	2,473	2,771	3,690
28	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659
30	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646

Додаток І

ЗАВДАННЯ ДО РОЗДІЛУ ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ

І.1 Завдання з теми "Ряди переважних чисел"

Користуючись таблицею рядів переважних чисел (табл. І.1) виконати завдання а), б) відповідно вихідних даних, які приведені в табл. І.2.

а) використовуючи таблицю рядів переважних чисел (табл. І.1), записати вибіркові параметричні ряди відповідно варіанту завдання. Визначити знаменники цих рядів.

б) за заданим вибірково-обмеженим рядом параметрів A записати усі значення цього ряду та розрахувати ряд параметрів B , якщо відомо що параметри A і B пов'язані квадратичною залежністю, тобто $A=f(B^2)$. Вказати якому ряду переважних чисел відповідає знайдений ряд параметрів B . Визначити порядкові номери членів рядів A і B . Вихідні дані для ряду A та перше значення ряду B задані в табл. І.2 за варіантами.

Приклад рішення задач І.1 а)

Розглянемо порядок виконання задачі на прикладі, коли заданий ряд $R_{5/2}$ (100...4000).

Знаходимо усі члени ряду параметрів за таблицею рядів переважних чисел (табл. І.1)

$R_{5/2}$ (100; 250; 630; 1600, 4000)

Визначаємо знаменник цього ряду

$$Q_p = \frac{250}{100} = 2,5.$$

Приклад рішення задач І.1 б)

Розглянемо рішення цієї задачі, якщо заданий ряд A : $R_{40/3}(150\dots300)$, а перше значення ряду B дорівнює 4.

Знаходимо усі члени ряду параметрів A за таблицею рядів переважних чисел (табл. І.1)

$R_{40/3}(150, 180, 212, 250, 300)$

Визначаємо знаменник цього ряду

$$Q = \frac{180}{150} = 1,6.$$

Таблиця І.1 – Ряди переважних чисел

Основні ряди				Номер переважног о числа	Мантиси логарифмі в	Розрахунков і величини чисел	Різниця між числами основного ряду і розрахунковими величинами, %
R_5	R_{10}	R_{20}	R_{40}				
1,00	1,00	1,00	1,00	0	000	1,0000	0
			1,06	1	023	1,0593	+0,07
		1,12	1,12	2	050	1,1220	-0,18
			1,18	3	075	1,1885	-0,71
	1,25	1,25	1,25	4	100	1,2589	-0,71
			1,32	5	125	1,3335	-1,01
		1,40	1,40	6	150	1,4125	-0,88
			1,50	7	175	1,4962	+0,25
1,60	1,60	1,60	1,60	8	200	1,5849	+0,95
			1,70	9	225	1,6788	+1,26
		1,80	1,80	10	250	1,7783	+1,22
			1,90	11	275	1,8836	+0,87
	2,00	2,00	2,00	12	300	1,9953	+0,24
			2,12	13	325	2,1135	+0,31

Продовження таблиці І.1

		2,24	2,24	14	350	2,2387	+0,06
			2,36	15	375	2,3714	-0,48
2,50	2,50	2,50	2,50	16	400	2,5119	-0,47
			2,65	17	425	2,6607	-0,40
		2,80	2,80	18	450	2,8184	-0,65
			3,00	19	475	2,9854	+0,49

	3,15	3,15	3,15	20	500	3,1623	-0,39
			3,35	21	525	3,3497	+0,01
		3,55	3,55	22	550	3,5481	+0,05
			3,75	23	575	3,7584	-0,22
4,00	4,00	4,00	4,00	24	600	3,9811	+0,47
			4,25	25	625	4,2170	+0,78
		4,50	4,50	26	650	4,4668	+0,74
			4,75	27	675	4,7315	+0,39
	5,00	5,00	5,00	28	700	5,0119	-0,24
			5,30	29	725	5,3088	-0,17
		5,60	5,60	30	750	5,6234	-0,42
			6,00	31	775	5,9566	+0,73
6,30	6,30	6,30	6,30	32	800	6,3096	-0,15
			6,70	33	825	6,6834	+0,25
		7,10	7,10	34	850	7,0795	+0,29
			7,50	35	875	7,4989	+0,01
	8,00	8,00	8,00	36	900	7,9433	+0,71
			8,50	37	925	8,4140	+1,02
		9,00	9,00	38	950	8,9125	+0,98
			9,50	39	975	9,4406	+0,63
10,00	10,00	10,00	10,00	40	000	10,000	0

Таблиця І.2 – Вихідні дані до завдань а), б)

Номер варіанта	Ряд параметрів до задачі 1	Ряд параметрів до задачі 2	Перше значення ряду В
1	<i>R5/2 (10...400)</i>	<i>R40/3 (150...300)</i>	2
2	<i>R10/2 (100...630)</i>	<i>R40/3 (15...30)</i>	3
3	<i>R10/2 (25...160)</i>	<i>R40/3 (20...40)</i>	4
4	<i>R10/3 (40...630)</i>	<i>R40/4 (85...212)</i>	5
5	<i>R5/2 (16...630)</i>	<i>R20/2 (40...100)</i>	6
6	<i>R20/2 (80...200)</i>	<i>R5/3 (16...4000)</i>	2
7	<i>R20/3 (100...400)</i>	<i>R5/2 (25...1000)</i>	3
8	<i>R10/4 (10...160)</i>	<i>R40/4 (75...190)</i>	4
9	<i>R20/2 (224...560)</i>	<i>R5/3 (10...2500)</i>	5
10	<i>R40/3 (150...300)</i>	<i>R20/3 (100...400)</i>	6
11	<i>R10/4 (100...4000)</i>	<i>R20/3 (50...180)</i>	2
12	<i>R20/4 (125...800)</i>	<i>R5/2 (63...2500)</i>	3
13	<i>R10/4 (10...160)</i>	<i>R20/4 (12,5...80)</i>	4
14	<i>R40/3 (150...300)</i>	<i>R5/2 (2,5...100)</i>	5
15	<i>R20/2 (250...630)</i>	<i>R5/2 (16...630)</i>	6
16	<i>R10/3 (25...400)</i>	<i>R5/2 (10...400)</i>	2
17	<i>R10/2 (63...400)</i>	<i>R40/2 (90...132)</i>	3

18	$R_{40/3}$ (236...475)	$R_{10/2}$ (25...160)	4
19	$R_{5/2}$ (63...2500)	$R_{10/4}$ (10...160)	5
20	$R_{10/2}$ (250...1600)	$R_{20/4}$ (125...800)	6
21	$R_{10/4}$ (10...160)	$R_{20/2}$ (224...560)	2
22	$R_{20/4}$ (12,5...80)	$R_{10/3}$ (250...4000)	3
23	$R_{5/2}$ (63...2500)	$R_{40/3}$ (236...475)	4
24	$R_{5/2}$ (2,5...100)	$R_{10/4}$ (100...4000)	5
25	$R_{10/3}$ (250...4000)	$R_{5/2}$ (63...2500)	6
26	$R_{20/2}$ (224...560)	$R_{40/2}$ (90...132)	2

Продовження таблиці I.2

27	$R_{20/3}$ (50...200)	$R_{40/3}$ (150...300)	3
28	$R_{40/2}$ (90...132)	$R_{5/2}$ (63...2500)	4
29	$R_{5/2}$ (63...2500)	$R_{5/2}$ (63...2500)	5
30	$R_{20/2}$ (224...560)	$R_{10/4}$ (10...160)	6

Так як значення рядів A і B пов'язані квадратичною залежністю, то відповідно властивості рядів переважних чисел про степеневу залежність, знаменники цих рядів теж пов'язані квадратичною залежністю, тобто

$$Q_B = \sqrt{Q_A}, \quad Q_B = \sqrt{1,6} = 1,25.$$

Якщо відомо перше значення ряду B , то можливо знайти останні значення, треба помножити перше значення ряду B на знаменник, привести сполучене значення до найближчого переважного числа, получивши таким чином друге значення ряду B , знов помножити на знаменник, щоб получить третє значення і так далі. Кількість значень ряду B повинно дорівнювати кількості значень ряду A .

Таким чином получасмо ряд B : (4,0; 6,3; 10,0; 16,0; 25,0).

Цей ряд відповідає ряду R_5 .

Знайдемо порядкові номери переважних чисел рядів A і B .

Для визначення порядкових номерів членів ряду використовують формулу

$$N=N_T+k40,$$

де N_T – номер числа за таблицею переважних чисел;

k – величина, залежна від інтервалу значення ряду (таблиця І.3)

Таблиця І.3

Інтервал значення ряду	0,01...0,1	0,1...1,0	1,0...10,0	10,0...100	100...1000	1000...10000
k	-2	-1	0	1	2	3

Для ряду $R40/3$ (150, 180, 212, 250, 300):

$$N_{150} = 7 + 2 \times 40 = 87$$

$$N_{180} = 10 + 2 \times 40 = 90,$$

$$N_{212} = 13 + 2 \times 40 = 93$$

$$N_{250} = 16 + 2 \times 40 = 96$$

$$N_{300} = 19 + 2 \times 40 = 99$$

Для ряду $R5$ (4,0; 6,3; 10,0; 16,0; 25,0):

$$N_4 = 24$$

$$N_{6,3} = 32$$

$$N_{10} = 40$$

$$N_{16} = 8 + 1 \times 40 = 48$$

$$N_{25} = 16 + 1 \times 40 = 56$$

І.2 Завдання з теми "Уніфікація"

Визначити показники рівня уніфікації та провести аналіз одержаних результатів, тобто зробити висновок вибір з яким шифром має найбільш високий рівень уніфікації та чому ви так рахуєте.

Вихідні дані вибрати згідно варіанту з табл. І.4.

Таблиця І.4 – Вихідні дані до задачі 3

№ варіанту	Шифр виробу	Кількість деталей					Кількість найменувань деталей				
		стандартних, n_c	уніфікованих, n_u	запозичених, n_z	оригінальних, n_o	разом, n	стандартних, n_{nc}	уніфікованих, n_{nu}	запозичених, n_{nz}	оригінальних, n_{no}	разом, n_n
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	A1	126	1150	537	51		81	607	250	32	
	A2	132	1200	548	65		82	600	200	53	
	A3	258	2060	1303	371		93	600	254	189	
2	B1	120	1144	531	45		75	602	244	26	
	B2	126	1194	542	59		76	594	194	47	
	B3	253	2054	1297	365		87	594	248	183	
3	B1	110	1134	521	35		65	592	234	16	
	B2	116	1184	532	49		66	584	184	37	
	B3	243	2044	1287	355		77	584	238	173	
4	Г1	140	1164	551	65		85	622	264	46	
	Г2	146	1214	562	79		86	614	214	67	
	Г3	273	2074	1317	385		107	614	268	203	
5	Д1	135	1159	546	60		80	617	259	41	
	Д2	141	1209	557	74		81	609	209	62	
	Д3	268	2069	1312	380		102	609	263	198	
6	Е1	124	1148	535	49		79	605	248	30	
	Е2	130	1198	546	63		80	598	198	51	
	Е3	257	2058	1301	369		91	598	252	187	
7	Ж1	120	1144	531	45		75	601	24	26	
	Ж2	126	1194	542	59		76	594	194	47	
	Ж3	253	2054	1300	365		87	594	248	183	

Продовження таблиці І.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	31	130	1154	541	55		85	611	254	36	

	32	136	1204	552	69		86	604	204	57	
	33	263	2064	131	375		97	604	258	193	
9	K1	128	1152	539	52		83	609	252	34	
	K2	134	1202	550	67		84	602	202	55	
	K3	261	2062	1305	273		95	602	254	191	
10	Л1	118	1142	529	42		73	599	242	24	
	Л2	124	1192	540	57		74	592	192	45	
	Л3	251	2052	1295	263		85	592	244	181	
11	M1	122	1146	533	47		76	603	246	28	
	M2	128	1196	544	61		78	597	196	49	
	M3	255	2056	1299	367		89	597	250	185	
12	H1	132	1156	543	57		86	613	256	38	
	H2	138	1206	554	71		88	617	206	59	
	H3	265	2066	1309	377		99	617	260	195	
13	O1	146	1166	553	67		96	623	266	48	
	O2	148	1216	564	81		98	627	216	69	
	O3	275	2076	1319	387		109	627	270	205	
14	П1	142	1162	549	63		92	519	262	44	
	П2	144	1212	560	77		94	623	212	65	
	П3	271	2072	1315	383		105	623	266	201	
15	P1	114	1138	525	39		69	595	238	30	
	P2	120	1188	536	53		70	588	188	41	
	P3	247	2048	1291	359		81	588	242	177	
16	A1	126	1150	537	51		81	607	250	32	
	A2	132	1200	548	65		82	600	200	53	
	A3	258	2060	1303	371		93	600	254	189	

Продовження таблиці І.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	Б1	120	1144	531	45		75	602	244	26	
	Б2	126	1194	542	59		76	594	194	47	
	Б3	253	2054	1297	365		87	594	248	183	
18	В1	110	1134	521	35		65	592	234	16	

	В2	116	1184	532	49		66	584	184	37	
	В3	243	2044	1287	355		77	584	238	173	
19	Г1	140	1164	551	65		85	622	264	46	
	Г2	146	1214	562	79		86	614	214	67	
	Г3	273	2074	1317	385		107	614	268	203	
20	Д1	135	1159	546	60		80	617	259	41	
	Д2	141	1209	557	74		81	609	209	62	
	Д3	268	2069	1312	380		102	609	263	198	
21	Е1	124	1148	535	49		79	605	248	30	
	Е2	130	1198	546	63		80	598	198	51	
	Е3	257	2058	1301	369		91	598	252	187	
22	Ж1	120	1144	531	45		75	601	24	26	
	Ж2	126	1194	542	59		76	594	194	47	
	Ж3	253	2054	1300	365		87	594	248	183	
23	З1	130	1154	541	55		85	611	254	36	
	З2	136	1204	552	69		86	604	204	57	
	З3	263	2064	131	375		97	604	258	193	
24	К1	128	1152	539	52		83	609	252	34	
	К2	134	1202	550	67		84	602	202	55	
	К3	261	2062	1305	273		95	602	254	191	
25	Л1	118	1142	529	42		73	599	242	24	
	Л2	124	1192	540	57		74	592	192	45	
	Л3	251	2052	1295	263		85	592	244	181	

Продовження таблиці І.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
26	М1	122	1146	533	47		76	603	246	28	
	М2	128	1196	544	61		78	597	196	49	
	М3	255	2056	1299	367		89	597	250	185	
27	Н1	132	1156	543	57		86	613	256	38	
	Н2	138	1206	554	71		88	617	206	59	
	Н3	265	2066	1309	377		99	617	260	195	
28	О1	146	1166	553	67		96	623	266	48	

	O2	148	1216	564	81		98	627	216	69	
	O3	275	2076	1319	387		109	627	270	205	
29	П1	142	1162	549	63		92	519	262	44	
	П2	144	1212	560	77		94	623	212	65	
	П3	271	2072	1315	383		105	623	266	201	
30	P1	114	1138	525	39		69	595	238	30	
	P2	120	1188	536	53		70	588	188	41	
	P3	247	2048	1291	359		81	588	242	177	

Приклад рішення завдання I.2

Розрахунок показників рівня уніфікації проводити за формулами:

коефіцієнт застосування (уніфікації):

$$K_3 = \frac{n - n_0}{n},$$

де n – загальна кількість деталей; n_0 – кількість оригінальних деталей;

всього деталей: $n = n_c + n_y + n_3 + n_0$;

коефіцієнт повторювання:

$$K_{\text{пов}} = 1 - \frac{n_n}{n},$$

де n – загальна кількість деталей; n_n – загальна кількість найменувань деталей;

загальна кількість найменувань деталей:

$$n_n = n_{nc} + n_{ny} + n_{nz} + n_{no}.$$

Одержані результати занести у табл. I.5.

Таблиця I.5

Шифр виробу	K_3	$K_{\text{пов}}$

На основі одержаних результатів провести порівняльний аналіз рівня уніфікації виробів та зробити висновок про те, який з виробів має найкращі

показники рівня уніфікації. Обґрунтувати висновок, враховуючи те, що більш високому рівню уніфікації відповідає більші значення коефіцієнту застосування і коефіцієнту повторювання, але перевага віддається коефіцієнту застосування.

ДОДАТОК Л

СЛОВНИК ТЕРМИНІВ

Терміни з стандартизації (ДСТУ 1.1–2001):

Консенсус – загальне погодження, характерне відсутністю суттєвих заперечень стосовно важливих питань у більшості зацікавлених сторін і яке є процесом намагання врахувати думки всіх сторін і дійти згоди з будь-яких суперечливих питань.

Примітка. Консенсус не передбачає обов'язкової повної одностайності.

Настанова; звід правил (правила) – нормативний документ, що рекомендує практичні прийоми чи методи проектування, виготовлення, монтажу, експлуатації або утилізації обладнання, конструкцій чи виробів.

Примітка. Настанова може бути стандартом, частиною стандарту або іншим залежним від стандарту документом.

Нормативний документ (НД) – документ, що встановлює правила, загальні принципи чи характеристики різного виду діяльності або її результатів.

Примітка. Термін „нормативний документ” є родовим терміном, що охоплює такі поняття, як „стандарт”, „технічні умови”, „настанова” та „регламент”.

Об'єкт стандартизації – об'єкт, що має бути застандартизованим.

Примітка. Об'єктом стандартизації може бути продукція, процес, послуга, які однакової мірою стосуються, наприклад, будь яких матеріалу, компонента, обладнання, системи, сумісності, правил, процедури, функції, методу чи діяльності.

Орган стандартизації – орган, діяльність якого у сфері стандартизації є загальновизнаною і основна функція якого полягає в розробленні, затвердженні чи прийнятті стандартів, які є доступними широкому колу користувачів.

Орган стандартизації національний – орган стандартизації, визнаний на національному рівні і який має право національного членства у відповідній міжнародній і регіональній організації зі стандартизації.

Організація зі стандартизації міжнародна – орган стандартизації, визнаний на міжнародному рівні і членство в якому є доступним для відповідного національного органу кожної країни.

Організація зі стандартизації регіональна – орган стандартизації, визнаний на регіональному рівні і членство в якому є доступним для відповідного національного органу кожної країни у межах одного географічного, політичного чи економічного регіону.

Перевірка – діяльність, що полягає в розгляданні НД з метою з'ясування потреби його перезатвердження, перегляду чи скасування.

Перегляд – внесення всіх необхідних змін у зміст та оформлення НД.

Примітка. Результати перегляду подають через опублікування нового видання НД.

Програма стандартизації – план роботи органу стандартизації, в якому перелічено назви поточних робіт зі стандартизації.

Проект стандарту – рукопис пропонованого стандарту, який є широкодоступним для обговорення, подання пропозицій чи схвалення.

Регламент – прийнятий органом влади НД, що передбачає обов'язковість правових положень.

Рекомендація – положення, що виражає пораду чи настанову.

Рівень розвитку техніки – досягнутий на даний час рівень технічних можливостей стосовно продукції, процесів та послуг, який ґрунтується на поєднаних досягненнях науки, техніки та практичного досвіду.

Рівень стандартизації – географічно, політично чи економічно означений рівень участі у стандартизації.

Стандарт – створений на основі консенсусу та ухвалений визнаним органом НД, що встановлює, для загального і багаторазового користування, правила, настановні вказівки або характеристики різного виду діяльності чи її результатів і який є спрямованим на досягнення оптимального ступеня впорядкованості у певній сфері та доступним широкому колу користувачів.

Стандарт загальних технічних вимог – стандарт, що містить перелік характеристик, для яких значення чи інші дані встановлюються для виробу, процесу чи послуги в кожному випадку окремо.

Стандарт міжнародний (МС) – стандарт, прийнятий міжнародною організацією з стандартизації.

Стандарт на методи випробувань – стандарт, що встановлює методи випробування, як наприклад, використання статистичних методів, і порядок проведення випробувань.

Стандарт на послугу – стандарт, що встановлює вимоги, які повинна задовольняти послуга, щоб забезпечити свою відповідність призначенню.

Примітка. Стандарти на послуги можуть бути розроблені в таких галузях, як наприклад, транспорт, телезв'язок, страхування, банківська справа, торгівля.

Стандарт на продукцію – стандарт, що встановлює вимоги, який повинен задовольняти виріб (група виробів), щоб забезпечити свою відповідність призначенню.

Стандарт на процес – стандарт, що встановлює вимоги, які повинен задовольняти процес, щоб забезпечити свою відповідність призначенню.

Стандарт на сумісність – стандарт, що встановлює вимоги стосовно сумісності виробів чи систем у місцях їх поєднання.

Стандарт національний – стандарт, прийнятий національним органом стандартизації.

Стандарт обов'язковий – стандарт, застосування якого є обов'язковим під дією основного закону чи неодмінного посилення в регламенті.

Стандарт основоположний – стандарт, що має широку сферу поширення або такий, що містить загальні положення для певної галузі.

Стандарт пробний – стандарт прийнятий тимчасово органом стандартизації і доведений до широкого кола користувачів з метою накопичення потрібного досвіду у процесі його застосування і який може бути використаний як база стандарту.

Стандарт регіональний – стандарт, прийнятий регіональною організацією зі стандартизації.

Стандарт термінологічний – стандарт, що поширюється на терміни та їхні визначення.

Стандарти гармонізовані ; стандарти еквівалентні – стандарти на один і той самий об'єкт, затверджені різними органами і які забезпечують взаємозамінність виробів, процесів і послуг чи загальне однозначне розуміння результатів випробування або інформації, що подається відповідно до цих стандартів.

Стандарти ідентичні – гармонізовані стандарти, які є ідентичними за змістом і за формою подання.

Стандарти уніфіковані – гармонізовані стандарти, які є ідентичними за змістом але не ідентичними за формою подання.

Стандартизація – діяльність, що полягає у встановленні положень для загального і багаторазового користування стосовно розв'язання існуючих чи можливих проблем і спрямована на досягнення оптимального рівня впорядкованості за даних умов.

Стандартизація міжнародна – стандартизація, участь в якій є доступною для відповідних органів усіх країн.

Стандартизація регіональна – стандартизація, участь в якій є доступною для відповідних органів лише одного географічного, політичного чи економічного регіону.

Стандартизація національна – стандартизація, що провадиться на рівні однієї певної країни.

Сумісність – придатність виробів, процесів чи послуг для сумісного використання у відповідних умовах для задоволення певних потреб без спричинення небажаної взаємодії.

Сфера стандартизації – сфера діяльності, що охоплює взаємопов'язані об'єкти стандартизації.

Примітка. Сферою стандартизації можна вважати, наприклад, машинобудування, транспорт, величини та їх одиниці.

Технічний регламент (ТР) – регламент, що містить технічні вимоги або безпосередньо, або через посилання на стандарт, технічні умови, настанову чи їхній зміст.

Технічні умови (ТУ)– нормативний документ, що встановлює технічні вимоги, яким повинні відповідати виріб, процес чи послуга.

Терміни з системи зв'язку (ДСТУ 3774–98):

Система електрозв'язку – сукупність технічних засобів, що утворюють вторинну мережу на основі типових фізичних ланцюгів, типових каналів передавання і мережних трактів первинної мережі, та підсистем нумерації, сигналізації, тарифікації, технічного обслуговування й керування, що забезпечує електрозв'язок певного виду.

Мережа електрозв'язку – сукупність технічних і програмних засобів зв'язку, розташованих на певній території, які забезпечують передавання та розподіляння повідомлень.

Система електрозв'язку загального користування (система ЕЗЗК) – мережа електрозв'язку, що її експлуатують підприємства та об'єднання зв'язку для забезпечення потреб в послугах зв'язку усіх споживачів.

Система передавання даних – сукупність апаратури каналів даних та каналів чи ліній електрозв'язку, яка утворює канали передавання даних.

Система факсимільного зв'язку – система електрозв'язку, яка забезпечує передавання і відтворення на відстані нерухомих зображень.

Система електронної пошти – система, яка призначена для передавання текстів, даних, графічних нерухомих зображень.

Лінія передавання (ЕЗЗК) – сукупність фізичних ланцюгів і лінійних трактів систем передавання ЕЗЗК, що мають спільні лінійні споруди, обладнання для їх обслуговування і одне й те ж саме середовище розповсюдження в межах дії обладнання обслуговування.

З'єднувальна лінія передавання ЕЗЗК – лінія передавання, що з'єднує між собою мережну станцію та мережний вузол.

Канал передавання ЕЗЗК – сукупність технічних засобів для передавання аналогових або цифрових сигналів між двома територіально розташованими на відстані об'єктами (станціями та вузлами).

Типовий канал передавання ЕЗЗК – канал передавання ЕЗЗК, параметри якого відповідають нормам ЕЗЗК.

Цифрова система передавання ЕЗЗК (ЦСП) – система передавання ЕЗЗК з часовим розподілом каналів, у лінійному тракті якої передаються цифрові сигнали електрозв'язку.

Канал електрозв'язку ЕЗЗК – шлях проходження сигналів електрозв'язку, утворений послідовно з'єднаними каналами та лініями вторинної мережі ЕЗЗК, що забезпечує у разі підключення прикінцевого обладнання вторинної мережі передавання повідомлення від його джерела до одержувача.

ДОДАТОК М
МІЖДЕРЖАВНІ НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ ТА ОСНОВНІ
НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ.

ПМГ06-94 Порядок признания результатов государственных испытаний и утверждения типа средств измерений.

ПМГ 07-94 Порядок признания результатов поверки средств измерений.

ПМГ 08-94 Порядок взаимного признания аккредитации лабораторий, осуществляющих испытания, поверку или калибровку средств измерений.

ГОСТ 8.009-84 Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

ГОСТ 8.010-90 Методики выполнения измерений.

ГОСТ 8.061-80 ГСИ. Поверочные схемы. Содержание и построение.

ГОСТ 8.207-76 Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения.

ГОСТ 8.381-80 Эталоны. Способы выражения погрешностей.

ГОСТ 8.395-80 Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования.

ГОСТ 8.401-80 Классы точности средств измерений. Общие требования.

ГОСТ 8.437-81 Системы информационно-измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения.

ГОСТ 8.438-81 Системы информационно-измерительные. Поверка. Общие положения.

ГОСТ 8.508-84 Метрологические характеристики средств измерений и точностные характеристики средств автоматизации ГСП. Общие методы оценки и контроля.

ГОСТ 15.000-82 Разработка и постановка продукции на производство. Основные положения.

ГОСТ 24555-81 СГИП. Порядок аттестации испытательного оборудования. Основные положения.

РД 45.09-89 Организация и проведение метрологической экспертизы ТЗ, конструкторской, проектной и научно-технической документации.

РД 50-206-80 Методические указания. Нормирование и определение метрологических характеристик измерительных преобразователей тока в постоянное напряжение и тока.

РД 50-453-84 Методические указания. Характеристики погрешностей средств измерений в реальных условиях эксплуатации. Методы расчета.

РД 50-492-84 Методика оценки научно-технического уровня АСУ. Типовые положения.

РД 50-660-88 Инструкция ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений.

МИ 81-76 Методика планирования наблюдений и оценки показателей надежности.

МИ 83-76 Методика определения параметров поверочных схем.

МИ М1-19 Методика организации учета нестандартизованных средств измерений.

МИ 179-79 Организация и порядок проведения метрологической экспертизы технической документации.

МИ 187-86 ГСИ. Критерии достоверности и параметры методик поверки.

МИ 188-86 ГСИ. Установление значений параметров методик поверки.

МИ 199-79 Методика установления вида математической модели распределения погрешностей.

МИ 200-80 Методика контроля метрологических характеристик ИИС встроенными средствами контроля. Основные положения.

МИ 202-80 Метрологические характеристики измерительных систем. Принципы регламентации и контроля. Основные положения.

МИ 219-80 ИИС. Организация и порядок проведения метрологического надзора.

МИ 222-80 Методика расчета МХ ИК ИИС по метрологическим характеристикам компонентов.

МИ 641-84 Расчет значений критериев качества поверки средств измерений.

МИ 1314-86 ГСИ. Порядок проведения метрологической экспертизы технических заданий на разработку средств измерений.

МИ 1317-86 ГСИ. Результаты измерений и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров.

МИ 1318-86 Методические указания ГСИ. Образцовые средства измерений и установки поверочные. Порядок проведения метрологической аттестации.

МИ 1552-86 ГСИ. Измерения прямые однократные. Оцениваемые погрешности результатов измерений.

МИ 1572-86 ГСИ. Классификация функциональных групп поверочного оборудования. Установление основных технических характеристик.

МИ 1730-87 ГСИ. Погрешности косвенных измерений характеристик процессов. Методика расчета.

МИ 1861-88 ГСИ. Метрологические характеристики измерительных каналов информационно-измерительных систем и автоматизированных систем управления технологическими процессами. Методика синтеза и анализа.

МИ 1872-88 ГСИ. Межповерочные интервалы образцовых средств измерений. Методика определения и корректировки.

МИ 1925-88 ГСИ. Измерительные каналы ИИС и другие средства измерений с цифровым выходом. Общие требования к порядку проведения автоматизированной поверки.

МИ 1967-89 ГСИ. Выбор методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений. Общие положения.

МИ 1999-89 ГСИ. Системы информационно-измерительные. Общие требования к метрологическому обеспечению.

МИ 2002-89 ГСИ. Системы информационно-измерительные. Организация и порядок проведения метрологической аттестации.

МИ 2023-89 ГСИ. Анализаторы статистических характеристик. Методы определения нормируемых метрологических характеристик.

МИ 2052-90 ГСИ. Модульное комплектование средств поверки. Средства сопряжения аппаратных средств. Общие требования.

МИ 2083-90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей.

МИ 2090-90 ГСИ. Определение динамических характеристик линейных аналоговых средств измерений с сосредоточенными параметрами. Общие положения.

МИ 2116-90 Анализ и оценка метрологического обеспечения при внедрении стандартов ИСО серии 9000.

МИ 2117-90 Организация метрологического обеспечения при внедрении стандартов ИСО серии 9000.

МИ 2168-91 ГСИ. ИИС. Методика расчета метрологических характеристик измерительных каналов по метрологическим характеристикам линейных аналоговых компонентов.

МИ 2174-91 ГСИ. Аттестация алгоритмов и программ обработки данных при измерениях. Основные положения.

МИ 2175-91 ГСИ. Градуировочные характеристики СИ. Методы построения, оценивание погрешностей.

МИ 2187-92 ГСИ. Межповерочные и межкалибровочные интервалы СИ. Методика определения.

МИ 2215-92 ГСИ. Базы и банки данных. Общие положения и порядок аттестации.

МИ 2219-92 ГСИ. Перечень СИ, поверяемых государственной метрологической службой государств СНГ.

МИ 2222-92 ГСИ. Виды измерений. Классификация.

МИ 2230-92 ГСИ. Методика количественного обоснования поверочных схем при их разработке.

ДОДАТОК Н

НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АКТИ ТА ОСНОВНІ НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ, НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АКТИ УКРАЇНИ

ДСТУ 1.0:2003 Національна стандартизація. Основні положення.

ДСТУ 1.1:2001 Національна стандартизація. Стандартизація та суміжні види діяльності. Терміни та визначення основних понять.

ДСТУ 1.2:2003 Національна стандартизація. Правила розроблення національних нормативних документів.

ДСТУ 1.3:2003 Національна стандартизація. Правила розроблення, побудови, викладання, оформлення, погодження, прийняття та позначення технічних умов.

ДСТУ 1.5:2003 Національна стандартизація. Правила побудови, викладання, оформлення та вимоги до змісту нормативних документів.

ДСТУ 1.6:2003 Національна стандартизація. Правила реєстрації нормативних документів.

ДСТУ 1.7:2001 Національна стандартизація. Правила і методи прийняття та застосування міжнародних стандартів.

ДСТУ 1.8: Національна стандартизація. Правила розроблення програми робіт зі стандартизації.

ДСТУ 1.9: Національна стандартизація. Правила розроблення та впровадження міждержавних стандартів.

ДСТУ 1.10: Національна стандартизація. Державні класифікатори соціально-економічної інформації. Основні положення, правила розроблення, ведення та скасування.

ДСТУ 1.11:2004 Національна стандартизація. Правила проведення експертизи проектів національних нормативних документів.

ДСТУ 1.12:2004 Національна стандартизація. Правила ведення справ нормативних документів.

ДСТУ 1.13:2001 Національна стандартизація. Правила надавання повідомлень торговим партнерам України.

Закон України «Про зв'язок», ВР України, від 16.05.95 № 160/95-ВР;

Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 11.02.98 № 113/98-ВР;

Закон України «Про стандартизацію», проект від 18.05.2000 р.;

Закон України «Про внесення змін до Кодексу України про адміністративні правопорушення щодо відповідальності за порушення у сфері метрологічної діяльності» від 09.04.99 № 898-XIV;

Закон України «Про акредитацію органів з підтвердження відповідності», проект від 19.02.2000 р.;

Закон України «Про підтвердження відповідності», проект від 21.03.2000 р.;

Закон України «Про ратифікацію угоди між урядами держав – учасниць Співдружності Незалежних Держав про звільнення від сплати мита, податків і видачі спеціальних дозволів за провезення нормативних документів, еталонів, засобів вимірювань і стандартних зразків, що провозяться з метою перевірки та метрологічної атестації» від 09.02.96 р. № 42/96-ВР.

ПОСТАНОВИ КАБІНЕТУ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ

Постанова Кабінету Міністрів України від 25 травня 1992 р. № 269 «Про організацію роботи, спрямовану на створення державних систем стандартизації, метрології та сертифікації».

Декрет Кабінету Міністрів України 10 травня 1993 р. № 46 «Про стандартизацію і сертифікацію».

Декрет Кабінету Міністрів України 8 квітня 1993 р. № 30 «Про державний нагляд за додержанням стандартів, норм і правил та відповідність за їх порушення».

Постанова Кабінету Міністрів України від 2 червня 1998 р. № 770 «Про оплату метрологічних робіт, пов'язаних із здійсненням усіх видів державного метрологічного контролю».

Постанова Кабінету Міністрів від 17 серпня 1998 р. № 1300 «Про затвердження Порядку ввезення на територію України засобів вимірювальної техніки».

Постанова Кабінету Міністрів України від 1 квітня 1999 р. № 528 «Про затвердження Положення про особливості метрологічної діяльності у сфері наукових досліджень і розробок».

Наказ № 218 від 12.03.1999 р. Перелік умовних позначень нормативно-правових актів Держстандарту України з питань метрології, зареєстрованих в Міністерстві юстиції України.

Наказ № 217 від 12.03.1999 р. Порядок встановлення належності технічних засобів до засобів вимірювальної техніки (ПМУ 11-99).

Наказ № 220 від 12.03.1999 р. Порядок обліку підприємств (їх об'єднань), установ, організацій та громадян-суб'єктів підприємницької діяльності, які займаються виробництвом, ремонтом, продажем і прокатом засобів вимірювальної техніки (ПМУ 13-99).

Наказ № 99 від 12.08.1999 р. Інструкція про порядок перевірки точності результатів вимірювань у вимірювальних лабораторіях (ПМУ 15-99).

Наказ № 886 від 5.11.1998 р. Порядок акредитації вимірювальних лабораторій.

Наказ № 56 від 31.01.1997 р. Порядок видачі сертифікатів затвердження типу засобів вимірювальної техніки, сертифікатів відповідності засобів вимірювальної техніки затверженому типу та свідоцтв про визнання затвердження типу засобів вимірювальної техніки.

Наказ № 703 від 11.09.1998 р. Порядок проведення експертизи щодо відповідності засобів вимірювальної техніки, які ввозяться на територію

України, вимогам Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність».

Наказ № 200 від 22.03.1996 р. Перелік нормативних документів, еталонів, стандартних зразків і засобів вимірювань, які можуть переміщуватися через митний кордон України з метою перевірки або метрологічної атестації.

Наказ № 770 від 02.10.1998 р. Порядок складання переліків засобів вимірювальної техніки, які перебувають в експлуатації і підлягають перевірці.

Наказ № 410 від 12.05.1998 р. Положення про Головний центр із забезпечення єдності вимірювань в Україні.

Наказ № 409 від 12.05.1998 р. Положення про Головний центр метрологічної служби України.

Наказ № 716 від 18.09.1998 р. Положення про науково-технічну комісію з метрології Держстандарту України.

Наказ № 256 від 28.03.1999 р. Положення про реєстр державних і вторинних еталонів одиниць вимірювань.

Наказ № 327 від 14.05.1999 р. Положення про Державний реєстр засобів вимірювальної техніки, допущених до застосування в Україні Наказ № 109 від 16.08.1999 р. Положення про реєстр методичних документів з метрології Держстандарту України.

Наказ № 407 від 21.11.1999 р. Положення про статус державного інспектора з метрологічного нагляду.

Наказ № 132 від 21.08.1999 р. Положення про статус державного повірника.

Наказ № 124 від 20.08.1999 р. Порядок атестації робочих місць державних повірників територіальних органів Держстандарту України.

Основоположні нормативні документи

ДСТУ 1.0-93 Державна система стандартизації України. Основні положення.

ДСТУ 1.2-93 Державна система стандартизації України. Порядок розроблення державних стандартів.

ДСТУ 1.3-93 Державна система стандартизації України. Порядок розроблення побудови, викладу, оформлення, узгодження, затвердження, позначення та реєстрації технічних умов.

ДСТУ 1.4-93 Державна система стандартизації України. Стандарти підприємства. Основні положення.

ДСТУ 1.5-93 Державна система стандартизації України. Загальні вимоги до побудови, викладу, оформлення та змісту стандартів.

ДСТУ 1.6-93 Державна система стандартизації України. Порядок державної реєстрації галузевих стандартів, стандартів науково-технічних та інженерних товариств і спілок.

ДСТУ 2708-94 Метрологія. Повірка. Організація і порядок проведення.

ДСТУ 2861-94 Надійність техніки. Аналіз надійності. Основні положення.

ДСТУ 2864-94 Експериментальне оцінювання та контроль надійності. Основні положення.

ДСТУ 3215-95 Метрологія. Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки. Організація і порядок проведення.

ДСТУ 3281 -95 Порядок розроблення міждержавних стандартів.

ДСТУ 3400-96 Метрологія. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення і розгляду результатів.

ДСТУ 3651.0-97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення.

ДСТУ 3651.1-97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Похідні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць та позасистемні одиниці. Основні поняття, назви та позначення.

ДСТУ 3651.2-97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Фізичні сталі та характеристичні числа. Основні положення, позначення, назви та значення.

ДСТУ 3921.1-99 Вимоги до забезпечення якості засобів вимірювальної техніки. Частина 1. Система метрологічного забезпечення засобів вимірювальної техніки.

ГСТУ 3-53-135-95 Вироби електронної техніки. Порядок організації та проведення атестації виробництва.

КНД 45-001-98 Система стандартизації галузі зв'язку України. Основні положення.

КНД 45-002-98 Система стандартизації галузі зв'язку України. Порядок розроблення та постановки на виробництво технічних засобів зв'язку. Загальні положення.

КНД 45-003-98 Система стандартизації галузі зв'язку України. Порядок проведення науково-дослідних робіт. Загальні положення.

КНД 45-004-98 Система стандартизації галузі зв'язку України. Порядок проведення дослідно-конструкторських робіт. Загальні положення.

КНД 45-005-98 Система стандартизації галузі зв'язку України. Порядок розроблення галузевих стандартів.

КНД 45-006-98 Система стандартизації галузі зв'язку України. Порядок розроблення технічних умов на продукцію (послуги) зв'язку.

КНД 45-007-98 Система стандартизації галузі зв'язку України. Порядок впровадження нормативних документів.

КНД 45-008-98 Система стандартизації галузі зв'язку України. Порядок розроблення галузевих керівних нормативних документів зі стандартизації.

КНД 45-009-98 Система стандартизації галузі зв'язку України. Порядок узгодження нормативних документів та технічних умов, що розроблені сторонніми організаціями.

КНД 45-010-98 Система стандартизації галузі зв'язку України. Порядок проведення науково-технічної експертизи нормативних документів.

КНД 45-011 -98 ГСС МЗУ. Планування робіт зі стандартизації.

КНД 50-001-93 Інструкція. Порядок здійснення державного нагляду.

КНД 50-008-93 Інструкція. Порядок державної реєстрації технічних умов.

КНД 50-009-93 Методичні вказівки. Типова побудова технічних умов.
КНД 50-010-93 Типове положення про технічний комітет з стандартизації.
КНД 50-011-93 Основні положення й порядок розроблення стандартів на терміни та визначення.

КНД 50-012-93 Порядок здійснення особливого режиму державного нагляду.

КНД 50-013-93 Порядок укладення договорів на розробку нормативних документів.

КНД 50-015-93 Інструкція. Порядок державної реєстрації державних стандартів та нормативних документів Держстандарту України.

КНД 50-021-93 Порядок здійснення державного нагляду на стадії розроблення документації на продукцію.

КНД 50-022-93 Порядок узагальнення результатів державного нагляду за додержанням стандартів, норм і правил та якості продукції.

КНД 50-032-93 Метрологія. Правила виготовлення, застосування і зберігання державних і відомчих повірочних тавр України.

КНД 50-035-93 Порядок здійснення державного нагляду за якістю експертної продукції.

КНД 50-039-95 Нормативи трудомісткості та вартість робіт зі стандартизації На заміну ЦІІ-Р 50-601-17-90

КНД 50-049-95 Порядок проведення експертизи та підготовки до затвердження проектів державних (міждержавних) стандартів та змін до них.

Р50-060-95 Метрологія. Типове положення про метрологічні служби Зміна № 76 центральних органів виконавчої влади, підприємств (їх від 1.05.99об'єднань), установ і організацій.

Р50-078-98 Метрологія. Порядок розробки, затвердження та реєстрації методичних документів з метрології.

Р50-080-99 Метрологія. Системи вимірювальні інформаційні. Метрологічне забезпечення. Основні положення.

ДОДАТОК О

МЕТРОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ І НАГЛЯД В ГАЛУЗІ ЗВ'ЯЗКУ

Види метрологічного контролю і нагляду.

1. До державного метрологічного контролю належать:
 - уповноваження та атестація у державній метрологічній системі;
 - державні випробування засобів вимірювальної техніки і затвердження їх типів;
 - державна метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки;
 - повірка засобів вимірювальної техніки.
2. До державного метрологічного нагляду належать:
 - державний метрологічний нагляд за забезпеченням єдності вимірювань;
 - державний метрологічний нагляд за кількістю фасованого товару в упаковках.
3. До метрологічного контролю, що здійснюють метрологічні служби центральних органів виконавчої влади, підприємств і організацій належить:
 - атестація калібрувальних і вимірювальних лабораторій підприємств і організацій;
 - метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки;
 - калібрування засобів вимірювальної техніки;
 - метрологічна експертиза документації та атестація методик виконання вимірювань.
4. Метрологічний нагляд здійснюється за забезпеченням єдності вимірювань.
5. Метрологічний нагляд здійснюється:
 - метрологічними службами центральних органів виконавчої влади – на підприємствах і в організаціях, що належать до сфери їх управління;
 - головними і базовими організаціями метрологічних служб центральних органів виконавчої влади – на підприємствах і в організаціях, що належать до

сфери управління цих органів, визначених положеннями про відповідні головні і базові організації;

– метрологічними службами підприємств і організацій – на відповідних підприємствах і в організаціях.

6. Метрологічний контроль здійснюється метрологічними службами центральних органів виконавчої влади, їх головними і базовими організаціями, метрологічними службами підприємств і організацій.

7. Головними і базовими організаціями, атестованими відповідно до Закону „ Про метрологію та метрологічну діяльність”, проводиться атестація калібрувальних і вимірювальних лабораторій підприємств і організацій, що належать до сфери управління відповідних центральних органів виконавчої влади або не належать до цієї сфери, але належать до сфери, в якій реалізація державної політики належить до повноважень цих органів, – на проведення відповідно калібрування засобів вимірювальної техніки для власних потреб цих підприємств і організацій та вимірювань у сфері та/або поза сферою поширення державного метрологічного нагляду.

8. Атестація калібрувальних і вимірювальних лабораторій головних і базових організацій на проведення робіт, здійснюється метрологічними службами відповідних центральних органів виконавчої влади.

9. Головними і базовими організаціями метрологічних служб центральних органів виконавчої влади, метрологічними службами підприємств і організацій проводиться метрологічна атестація та калібрування засобів вимірювальної техніки, метрологічна експертиза документації та атестація методик виконання вимірювань.

Уповноваження та атестація в державній метрологічній системі

Уповноваження та атестація у державній метрологічній системі – це процедури спрямовані на підвищення рівня проведення метрологічних робіт з метою захисту громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювань. Проводяться згідно документу „ПРАВИЛА

УПОВНОВАЖЕННЯ ТА АТЕСТАЦІЇ В ДЕРЖАВНІЙ МЕТРОЛОГІЧНІЙ СИСТЕМІ”, що встановлює вимоги щодо організації та порядку здійснення уповноваження і атестації у державній метрологічній системі на проведення метрологічних робіт (далі – уповноваження /атестація/) та оформлення їх результатів.

Уповноваження (атестація) проводиться з метою визначення і офіційного підтвердження готовності заявників до проведення метрологічних робіт, передбачених Законом.

1. Уповноваження у державній метрологічній системі (далі – уповноваження) здійснюється відповідним органом з метою документального засвідчення компетентності і права підприємства та організації чи їх окремого підрозділу проводити державні випробування і повірку засобів вимірювальної техніки та атестацію методик виконання вимірювань.

2. Атестація у державній метрологічній системі (далі – атестація) здійснюється відповідним органом з метою документального засвідчення компетентності і права підприємства та організації чи їх окремого підрозділу проводити калібрування засобів вимірювальної техніки та вимірювання.

Вимоги цих Правил поширюються на:

Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики (далі – Держспоживстандарт України);

національний науковий метрологічний центр та державні наукові метрологічні центри, що належать до сфери управління Держспоживстандарту України (далі – метрологічні центри), і територіальні органи Держспоживстандарту України (далі – територіальні органи);

метрологічні служби центральних органів виконавчої влади;

головні та базові організації метрологічних служб центральних органів виконавчої влади (далі – головні та базові організації);

підприємства, установи та організації незалежно від форм власності та виду діяльності, що діють на території України (далі – підприємства та організації) та їх метрологічні служби;

повірочні, калібрувальні та вимірювальні лабораторії підприємств та організацій (далі – повірочні, калібрувальні та вимірювальні лабораторії).

Згідно з Правилами здійснюються: а) уповноваження на проведення таких метрологічних робіт:

- державні приймальні та контрольні випробування засобів вимірювальної техніки;

- перевірка засобів вимірювальної техніки;

- атестація методик виконання вимірювань, що використовуються у сфері та/або поза сферою поширення державного метрологічного нагляду;

- атестація на проведення таких метрологічних робіт;

- калібрування засобів вимірювальної техніки для інших підприємств, організацій та для фізичних осіб та/або для власних потреб цих підприємств та організацій;

- вимірювання у сфері та/або поза сферою поширення державного метрологічного нагляду.

Правила не поширюються на роботи з уповноваження (атестації) повірочних (калібрувальних) лабораторій іноземних виробників на проведення перевірки (калібрування) засобів вимірювальної техніки, призначених для ввезення на територію України партіями. Зазначені роботи здійснюються згідно з окремими правилами, які встановлюються Держспоживстандартом України.

Згідно Закону України „Про метрологію та метрологічну діяльність” та Правил використовуються терміни та їх визначення:

- уповноваження – документальне засвідчення органом з уповноваження компетентності і права заявника проводити державні приймальні та контрольні випробування і перевірку засобів вимірювальної техніки та/або атестацію методик виконання вимірювань;

- атестація – документальне засвідчення органом з атестації компетентності і права заявника проводити калібрування засобів вимірювальної техніки та/або вимірювання;

– орган з уповноваження (атестації) – орган, якому згідно із Законом надано право проведення уповноваження чи атестації у державній метрологічній системі;

– заявник – метрологічний центр, територіальний орган, головна та базова організація, підприємство та організація, а також повірочна, калібрувальна чи вимірювальна лабораторія підприємства або організації (далі – повірочна, калібрувальна чи вимірювальна лабораторія), що подав(ла) заявку на проведення уповноваження (атестації);

– уповноважена (атестована) організація – метрологічний центр, територіальний орган, головна та базова організація, підприємство та організація, повірочна, калібрувальна чи вимірювальна лабораторія, що має право на проведення відповідної метрологічної роботи;

– критерії уповноваження (атестації) – сукупність вимог, яким має відповідати заявник для того, щоб бути уповноваженим (атестованим);

– свідоцтво про уповноваження (атестацію) – документ, який засвідчує, що уповноважена (атестована) організація (чи її окремий підрозділ) відповідає критеріям уповноваження (атестації) і є правочинною виконувати конкретний вид метрологічних робіт.

Заявники, види метрологічних робіт, на проведення яких здійснюється уповноваження, та органи з уповноваження зазначені в таблиці О.1:

Таблиця О.1

№ з/п	Заявники	Види метрологічних робіт, на проведення яких здійснюється уповноваження	Органи з уповноваження
1	Метрологічні центри	Державні приймальні випробування засобів вимірювальної техніки; повірка засобів вимірювальної техніки; атестація методик виконання вимірювань, що використовуються у сфері та/або поза сферою поширення державного метрологічного нагляду	Держспоживстандарт України

Продовження таблиці О.1

№ з/п	Заявники	Види метрологічних робіт, на проведення яких здійснюється уповноваження	Органи з уповноваження
2	Територіальні органи	Державні приймальні і контрольні випробування засобів вимірювальної техніки; повірка засобів вимірювальної техніки; атестація методик виконання вимірювань, що використовуються у сфері та/або поза сферою поширення державного метрологічного нагляду	Держспоживстандарт України
3	Головні та базові організації	Державні приймальні випробування засобів вимірювальної техніки, на які не поширюється державний метрологічний нагляд	Держспоживстандарт України
4	Повірочні лабораторії	Повірка засобів вимірювальної техніки під час експлуатації та випуску з виробництва і ремонту	Держспоживстандарт України
5	Підприємства та організації	Атестація методик виконання вимірювань, що використовуються у сфері та/або поза сферою поширення державного метрологічного нагляду	Метрологічні центри

Уповноваження на проведення атестації методик виконання вимірювань, що використовуються поза сферою поширення державного метрологічного нагляду (за пунктом 5 табл. О.1) може здійснюватися як метрологічними центрами, так і метрологічними службами центральних органів виконавчої влади, головними та базовими організаціями.

Необхідність проведення процедури уповноваження на проведення атестації методик виконання вимірювань, що використовуються поза сферою поширення державного метрологічного нагляду, визначається відповідними метрологічними центрами, територіальними органами, підприємствами та організаціями.

Заявники, види метрологічних робіт, на проведення яких здійснюється атестація, та органи з атестації зазначені в таблиці О.2:

Таблиця О.2

№ з/п	Заявники	Види метрологічних робіт, на проведення яких здійснюється атестація	Органи з атестації
1	Метрологічні центри та територіальні органи	Калібрування засобів вимірювальної техніки для інших підприємств, організацій та для фізичних осіб; вимірювання у сфері та/або поза сферою поширення державного метрологічного нагляду	Держспоживстандарт України
2	Калібрувальні лабораторії	Калібрування засобів вимірювальної техніки для інших підприємств, організацій та для фізичних осіб	Національний науковий центр "Інститут метрології"
3	Калібрувальні лабораторії	Калібрування засобів вимірювальної техніки для власних потреб підприємств та організацій	Головні та базові організації, метрологічні центри
4	Калібрувальні лабораторії головних та базових організацій	Калібрування засобів вимірювальної техніки для власних потреб підприємств та організацій	Метрологічні служби центральних органів виконавчої влади
5	Вимірювальні лабораторії	Вимірювання у сфері та/або поза сферою поширення державного метрологічного нагляду	Головні та базові організації, територіальні органи
6	Вимірювальні лабораторії головних та базових організацій	Вимірювання у сфері та/або поза сферою поширення державного метрологічного нагляду	Метрологічні служби центральних органів виконавчої влади

Необхідність атестації калібрувальних лабораторій підприємств та організацій (за пунктом 3 табл. О.2) на проведення калібрування засобів вимірювальної техніки для власних потреб цих підприємств та організацій визначається відповідними підприємствами та організаціями.

Головними та базовими організаціями, проводиться атестація калібрувальних і вимірювальних лабораторій (за пунктами 3 і 5 табл. О.2) підприємств та організацій, що належать до сфери управління відповідних

центрального органу виконавчої влади або не належать до цієї сфери, але належать до сфери, у якій реалізація державної політики належить до повноважень цих органів (за винятком вимірювальних лабораторій, атестація яких згідно із законодавством здійснюється територіальними органами), – на проведення відповідно калібрування засобів вимірювальної техніки для власних потреб цих підприємств та організацій і вимірювань у сфері та/або поза сферою поширення державного метрологічного нагляду.

Підприємства та організації, що не мають метрологічної служби з головними та/або базовими організаціями атестуються метрологічними центрами Держспоживстандарту України – на проведення калібрування засобів вимірювальної техніки для власних потреб цих підприємств та організацій.

Територіальними органами здійснюється атестація вимірювальних лабораторій (за пунктом 5 табл. О.2) підприємств та організацій, що не належать до сфери управління центрального органу виконавчої влади або належать до сфери управління цих органів (якщо це передбачено законодавством або якщо ці органи не мають метрологічної служби з головними та/або базовими організаціями).

Вибір органу з атестації калібрувальних і вимірювальних лабораторій (за пунктами 3 і 5 табл. О.2) підприємств та організацій, що не належать до сфери управління відповідних центрального органу виконавчої влади, але належать до сфери, у якій реалізація державної політики належить до повноважень цих органів, здійснюється заявником.

Держспоживстандарт України у сфері уповноваження (атестації) виконує такі функції:

- організовує розроблення нормативно-правових актів, які визначають порядок здійснення уповноваження (атестації) і встановлюють загальні вимоги до методики їх проведення, і затверджує їх;
- встановлює вимоги до аудиторів з метрології (далі – аудитори) та порядку їх атестації;

– здійснює уповноваження на проведення метрологічних робіт за пунктами 1 – 4 табл. О.1 та атестацію на проведення метрологічних робіт за пунктом 1 табл. О.2;

– організовує і здійснює перевірку додержання умов проведення метрологічних робіт уповноваженими (атестованими) ним організаціями;

– приймає рішення щодо здійснення атестації калібрувальних лабораторій метрологічними центрами.

За дорученням Держспоживстандарту України окремі етапи робіт з уповноваження за пунктами 1 – 4 табл. О.1 та атестації за пунктом 1 табл. О.2 згідно з цими Правилами виконують метрологічні центри.

Національний науковий центр "Інститут метрології" Держспоживстандарту України (далі – ННЦ "Інститут метрології") у сфері уповноваження (атестації) виконує такі функції:

– здійснює науково-методичне забезпечення робіт з уповноваження на проведення атестації методик виконання вимірювань та атестації на проведення калібрування засобів вимірювальної техніки;

– розробляє документи з уповноваження на проведення атестації методик виконання вимірювань та атестації на проведення калібрування засобів вимірювальної техніки;

– здійснює уповноваження на проведення атестації методик виконання вимірювань за пунктом 5 табл. О.1 відповідно до закріплених видів вимірювань;

– здійснює атестацію на проведення калібрування засобів вимірювальної техніки за пунктами 2 і 3 табл. О.2;

– за дорученням Держспоживстандарту України бере участь у роботі комісій з уповноваження (атестації) на проведення інших метрологічних робіт (далі – комісії);

– здійснює перевірку додержання умов проведення метрологічних робіт уповноваженими та атестованими ним організаціями;

– веде облік організацій, уповноважених на проведення атестації методик виконання вимірювань, що використовуються у сфері поширення державного метрологічного нагляду, та калібрувальних лабораторій, атестованих на проведення калібрування засобів вимірювальної техніки для інших підприємств, організацій та для фізичних осіб.

Метрологічні центри – Державне підприємство "Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології, сертифікації та захисту прав споживачів" Держспоживстандарту України (далі – Укрметртестстандарт) і Державне підприємство "Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем" Держспоживстандарту України (далі – ДП "НДІ Система") у сфері уповноваження (атестації) виконують такі функції:

– здійснюють уповноваження на проведення атестації методик виконання вимірювань за пунктом 5 табл. О.1 відповідно до закріплених видів вимірювань та подають ННЦ "Інститут метрології" відповідну інформацію;

– здійснюють атестацію на проведення калібрування засобів вимірювальної техніки за пунктом 3 табл. О.2;

– за дорученням Держспоживстандарту України беруть участь у роботі комісій з уповноваження (атестації) на проведення інших метрологічних робіт;

– здійснюють перевірку додержання умов проведення метрологічних робіт уповноваженими та атестованими ними організаціями.

Укрметртестстандарт виконує також такі функції:

– здійснює науково-методичне забезпечення робіт з уповноваження на проведення державних приймальних і контрольних випробувань та перевірки засобів вимірювальної техніки;

– веде облік підприємств і організацій, уповноважених на проведення державних приймальних і контрольних випробувань та перевірки засобів вимірювальної техніки;

– виконує функції відповідно до пункту 3.

ДП "НДІ Система" здійснює також науково-методичне забезпечення робіт з уповноваження на проведення повірки (калібрування) вимірювальних і вимірювальних інформаційних систем.

Територіальні органи у сфері уповноваження (атестації) виконують такі функції:

- за дорученням Держспоживстандарту України беруть участь у роботі комісій з уповноваження на проведення державних приймальних і контрольних випробувань і повірки засобів вимірювальної техніки;

- беруть участь у роботі комісій з уповноваження на проведення атестації методик виконання вимірювань та атестації на проведення калібрування засобів вимірювальної техніки;

- здійснюють атестацію вимірювальних лабораторій, що перебувають у закріпленому регіоні, за пунктом 5 табл. О.2;

- ведуть облік атестованих ними вимірювальних лабораторій та подають Державному підприємству "Харківський регіональний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації" Держспоживстандарту України (далі – ДП "Харківстандартметрологія") відповідну інформацію;

- беруть участь у роботі комісій з атестації вимірювальних лабораторій, яку проводять метрологічні служби центральних органів виконавчої влади, головні та базові організації щодо заявників, які перебувають у закріпленому регіоні, та подають ДП "Харківстандартметрологія" відповідну інформацію;

- здійснюють перевірку додержання умов проведення метрологічних робіт атестованих ними організаціями.

Територіальний орган – ДП "Харківстандартметрологія" виконує також такі функції:

- здійснює організаційно-методичне забезпечення робіт з атестації на проведення вимірювань;

- веде облік вимірювальних лабораторій, атестованих на проведення вимірювань у сфері поширення державного метрологічного нагляду.

Метрологічні служби центральних органів виконавчої влади у сфері атестації виконують такі функції:

- здійснюють організацію, координацію та контроль діяльності головних і базових організацій з питань атестації на проведення вимірювань та калібрування засобів вимірювальної техніки;

- здійснюють організацію розроблення документів з атестації на проведення вимірювань та калібрування засобів вимірювальної техніки для власних потреб підприємств та організацій і затверджують ці документи;

- здійснюють атестацію заявників на проведення вимірювань за пунктом 6 табл. О.2 та проведення калібрування засобів вимірювальної техніки за пунктом 4 табл. О.2;

- здійснюють перевірку додержання умов проведення метрологічних робіт атестованими ними організаціями.

Головні та базові організації у сфері атестації виконують такі функції:

- розробляють документи з атестації на проведення вимірювань та калібрування засобів вимірювальної техніки для власних потреб підприємств та організацій;

- здійснюють атестацію заявників на проведення вимірювань за пунктом 5 табл. О.2 та проведення калібрування засобів вимірювальної техніки за пунктом 3 табл. О.2;

- ведуть облік атестованих ними організацій;

- здійснюють перевірку додержання умов проведення метрологічних робіт атестованими ними організаціями.

Критерії уповноваження (атестації)

Заявники уповноважуються (атестуються) на незалежність і технічну компетентність.

1. Критерії уповноваження (атестації) на незалежність заявника: правовий статус, організаційна структура, підпорядкованість, фінансовий стан та система оплати праці працівників заявника повинні забезпечувати впевненість органу з уповноваження (атестації) у тому, що заявник може бути визнаний об'єктивним і незалежним від замовників конкретних метрологічних робіт, на проведення яких він уповноважується (атестується), а саме від:

- розробників, виробників і користувачів засобів вимірювальної техніки;
- розробників і користувачів методик виконання вимірювань;
- підприємств та організацій, які використовують результати вимірювань, проведених заявником.

На незалежність може претендувати заявник, що є юридичною особою і власником приміщень, засобів вимірювальної техніки, обладнання тощо, які необхідні для здійснення конкретних метрологічних робіт відповідно до заявленої галузі уповноваження (атестації), або має довгостроковий договір на оренду зазначених приміщень, засобів вимірювальної техніки та обладнання.

На незалежність може претендувати також заявник, що не є юридичною особою, а входить до складу підприємства (організації). У цьому разі він повинен бути окремим структурним підрозділом підприємства (організації), а його діяльність не повинна бути пов'язана з виробництвом, ремонтом і застосуванням засобів вимірювальної техніки, державні випробування, перевірку чи калібрування яких він здійснює, а також із використанням результатів вимірювань, які він здійснює, у т. ч. із застосуванням атестованих ним методик виконання вимірювань.

2. Критерії уповноваження (атестації) на технічну компетентність (загальні для всіх заявників).

Організаційна структура заявника, фактичний склад його працівників та їх кваліфікаційний рівень повинні забезпечувати виконання метрологічних робіт у заявленій галузі уповноваження (атестації) на належному рівні.

Працівники заявника повинні мати посадові інструкції, які встановлюють їхні завдання, права, обов'язки, відповідальність, а також кваліфікаційні вимоги (освіта, досвід роботи). Зазначені посадові інструкції повинні міститися на робочих місцях працівників заявника.

Фахівці заявника (державні повірники і повірники повірочних лабораторій), які безпосередньо проводять метрологічні роботи, повинні бути атестовані в порядку, установленому Держспоживстандартом України або заявником (щодо інших фахівців).

Заявник повинен мати:

- приміщення, необхідні для виконання метрологічних робіт відповідно до заявленої галузі уповноваження (атестації), стан яких повинен відповідати чинним санітарним нормам і правилам;

- нормативні, організаційні та методичні документи, науково-технічну літературу, що необхідні для виконання метрологічних робіт відповідно до заявленої галузі уповноваження (атестації), а також систему актуалізації наявних документів;

- систему якості, яка відповідає заявленій галузі уповноваження (атестації). Система якості повинна передбачати проведення постійного контролю за забезпеченням якості метрологічних робіт, а також внутрішніх періодичних перевірок;

- систему реєстрації та зберігання заявок на проведення метрологічних робіт та матеріалів за їх результатами, а також, за потреби, систему забезпечення конфіденційності отриманої інформації або інформації, наданої замовникам метрологічних робіт;

- систему нормування трудомісткості і визначення вартості метрологічних робіт.

3. Критерії уповноваження на технічну компетентність заявників, які уповноважуються на проведення державних приймальних і контрольних випробувань засобів вимірювальної техніки.

Якщо в заявника є в наявності робочі еталони і випробувальне обладнання, що можуть використовуватись під час проведення державних приймальних і контрольних випробувань засобів вимірювальної техніки, або якщо він використовує для цього відповідні еталони й обладнання іншого підприємства чи організації, то:

- приміщення, де розміщені ці еталони й обладнання, повинні відповідати вимогам;

- робочі еталони повинні бути повірені (піддані державній метрологічній атестації), а випробувальне обладнання – атестоване в установленому порядку.

Наявність робочих еталонів і випробувального обладнання у заявника, що уповноважується на проведення державних приймальних і контрольних випробувань засобів вимірювальної техніки, не є обов'язковою.

4. Критерії уповноваження (атестації) на технічну компетентність заявників, які уповноважуються (атестуються) на проведення повірки (калібрування) засобів вимірювальної техніки.

Приміщення заявника, у яких проводиться повірка (калібрування), за своїм оснащенням і станом повинні відповідати:

- вимогам методик повірки (калібрування) засобів вимірювальної техніки, зазначених у заявленій галузі уповноваження (атестації), щодо умов проведення цих робіт (кліматичні умови, освітлення, звуко- і віброізоляція, параметри мереж живлення, наявність водопостачання, оснащеність заземленням тощо), вимогам охорони праці та довкілля;

- вимогам експлуатаційної документації на робочі еталони та допоміжні засоби повірки (калібрування), що використовуються у цих приміщеннях.

Робочі місця повірки засобів вимірювальної техніки повинні бути атестовані в порядку, установленому Держспоживстандартом України, а робочі

місця калібрування засобів вимірювальної техніки – атестовані або паспортизовані в порядку, установленому заявником.

Доступ до місця проведення повірки (калібрування) засобів вимірювальної техніки осіб, що не є працівниками заявника, повинен контролюватись.

Заявник відповідно до заявленої галузі уповноваження (атестації) повинен мати:

- робочі еталони, необхідні для проведення повірки (калібрування), а також документи на методики повірки (калібрування) засобів вимірювальної техніки. Вихідні еталони повинні бути повірені або піддані державній метрологічній атестації. Робочі еталони повинні бути повірені чи піддані державній метрологічній атестації (при атестації на проведення калібрування засобів вимірювальної техніки для інших підприємств, організацій та для фізичних осіб) та/або калібровані чи піддані метрологічній атестації (при атестації на проведення калібрування засобів вимірювальної техніки для власних потреб підприємств та організацій);

- випробувальне обладнання, необхідне для проведення повірки (калібрування), атестоване в установленому порядку;

- допоміжні засоби повірки (калібрування), необхідні для проведення повірки (калібрування), атестовані в порядку, установленому заявником;

- затверджені керівником заявника локальні схеми передачі розміру одиниць вимірювань від еталонів до робочих засобів вимірювальної техніки, які повіряються (калібруються);

- погоджені переліки засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації та підлягають повірці, а також систему контролю за своєчасністю оновлення переліків та проведення повірки цих засобів;

- пересувні повірочні лабораторії (за потреби), оснащені робочими еталонами і допоміжними засобами повірки (калібрування), необхідними для проведення періодичної повірки (періодичного калібрування) засобів вимірювальної техніки, у яких наявні умови для проведення періодичної повірки (калібрування);

- систему, яка забезпечує облік засобів вимірювальної техніки, що подаються на періодичну повірку (періодичне калібрування), а також їх зберігання до і після проведення повірки (калібрування) та видачу замовникам;
- систему контролю правильності оформлення протоколів повірки (калібрування) або робочих журналів, до яких заносяться результати повірки (калібрування), а також документів, що видаються за результатами цих робіт;
- систему контролю за своєчасністю придбання повірочних (калібрувальних) тавр, правильністю їх обліку, зберігання і видачі, а також систему ідентифікації підписів державних повірників чи повірників (осіб, що проводять калібрування);
- систему обліку претензій, що надійшли від замовників робіт із повірки (калібрування).

Якщо заявниками створені контрольні-повірочні пункти, необхідні для проведення первинної повірки (калібрування) під час випуску засобів вимірювальної техніки з виробництва і ремонту, то оснащеність цих пунктів і умови, наявні в них, повинні відповідати методикам повірки (калібрування) на засоби вимірювальної техніки, які повіряються (калібруються), і вимогам експлуатаційної документації на відповідні робочі еталони.

5. Критерії уповноваження на технічну компетентність заявників, які уповноважуються на проведення атестації методик виконання вимірювань.

Працівники заявника, які безпосередньо проводять атестацію методик проведення вимірювань, відповідно до заявленої галузі уповноваження повинні мати:

- не менше ніж трирічний стаж роботи в галузі розробки та/або атестації методик виконання вимірювань;
- практичні навички, необхідні для визначення правильності процедур і правил вимірювань, установлених методикою виконання вимірювань, та правильності оцінювання характеристик похибок вимірювань.

Якщо в заявника є вимірювальна лабораторія, яка використовується під час атестації методик виконання вимірювань у заявленій галузі уповноваження, то

ця лабораторія повинна бути атестована в порядку, установленому цими Правилами. При цьому наявність вимірювальної лабораторії для уповноваження заявника на технічну компетентність на проведення атестації методик виконання вимірювань не є обов'язковою.

6. Критерії атестації на технічну компетентність заявників, які атестуються на проведення вимірювань у сфері та/або поза сферою поширення державного метрологічного нагляду.

Приміщення заявника, у яких проводяться вимірювання, за своїм оснащенням і станом повинні відповідати вимогам методик виконання вимірювань та/або вимогам експлуатаційних документів на засоби вимірювальної техніки, які використовуються під час вимірювань, щодо умов проведення вимірювань (кліматичні умови, освітлення, звуко- і віброізоляція, параметри мереж живлення, наявність водопостачання та каналізації, оснащеність заземленням тощо), вимогам безпеки праці та охорони довкілля.

Робочі місця, на яких проводяться вимірювання, повинні бути атестовані або паспортизовані в порядку, установленому заявником.

Доступ до місця проведення вимірювань осіб, що не є працівниками заявника, повинен контролюватись.

Заявник відповідно до заявленої галузі атестації повинен мати:

– атестовані методики виконання вимірювань. Якщо вимірювання проводяться виключно за експлуатаційною документацією на засоби вимірювальної техніки, то наявність методик не є обов'язковою. Для вимірювань поза сферою поширення державного метрологічного нагляду можуть використовуватися методики, що не атестовані, але щодо яких проведена в порядку, установленому заявником, оцінка їх придатності для використання;

– засоби вимірювальної техніки, необхідні для проведення вимірювань, які повинні бути повірені чи піддані державній метрологічній атестації (при атестації на проведення вимірювань у сфері поширення державного метрологічного нагляду) та/або калібровані чи піддані метрологічній атестації

(при атестації на проведення вимірювань поза сферою поширення державного метрологічного нагляду);

– випробувальне обладнання, необхідне для проведення вимірювань, атестоване в установленому порядку;

– допоміжне обладнання, необхідне для проведення вимірювань, атестоване відповідно до порядку, встановленого заявником;

– засоби градування та контролю працездатності засобів вимірювальної техніки, що застосовуються при вимірюваннях, під час їх експлуатації (газові суміші, стандартні зразки тощо);

– погоджені переліки засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації та підлягають повірці, а також систему контролю за своєчасністю оновлення переліків;

– систему контролю за своєчасністю проведення періодичної повірки та/або калібрування засобів вимірювальної техніки, що використовуються під час вимірювань, а також атестації випробувального та допоміжного обладнання;

– систему контролю правильності оформлення робочих журналів, до яких заносяться результати вимірювань, а також протоколів за результатами вимірювань.

Організація, порядок проведення і оформлення результатів уповноваження (атестації).

1. Запроваджуються три види уповноваження (атестації) – первинне(а), періодичне(а) та позачергове(а).

Первинному уповноваженню (первинній атестації) підлягають заявники, що не були раніше уповноважені (атестовані).

Періодичному уповноваженню (періодичній атестації) підлягають уповноважені (атестовані) організації у разі закінчення терміну чинності свідоцтва про уповноваження (атестацію).

Позачерговому уповноваженню (позачерговій атестації) підлягають уповноважені (атестовані) організації, якщо вони претендують на розширення галузі уповноваження (атестації), або відновлення робіт після визнання недійсним свідоцтва про уповноваження (атестацію) за результатами перевірки органом з уповноваження (атестації).

2. Уповноваження (атестація) передбачає такі етапи:

- подання заявок на проведення уповноваження (атестації);
- розгляд заявок та наданих документів, прийняття рішення за заявками;
- укладання договорів між органами з уповноваження (атестації) та заявниками;
- проведення експертизи поданих заявниками матеріалів і, за потреби, їх доопрацювання заявниками;
- розроблення програм перевірки заявників для визначення їхньої відповідності встановленим критеріям уповноваження (атестації) (далі – перевірка заявників);
- затвердження програм перевірки заявників та надання цих програм заявникам, призначення комісій та ознайомлення заявників зі складами цих комісій і термінами проведення перевірки заявників;
- укладання договорів між заявниками та організаціями, представники яких залучаються до складу комісій;
- проведення перевірки заявників та оформлення матеріалів за її результатами;
- прийняття рішення щодо уповноваження (атестації), оформлення свідоцтв про уповноваження (атестацію) і видавання їх заявникам.

3. У разі проведення первинного(ої) або періодичного(ої) уповноваження (атестації) до заявки повинні додаватися такі документи:

- положення про підрозділ (підрозділи), який (які) буде (будуть) проводити метрологічні роботи (далі – Положення про підрозділ);
- паспорт підрозділу (підрозділів), який (які) буде (будуть) проводити метрологічні роботи (далі – Паспорт підрозділу);

– настанова з якості підрозділу (підрозділів), який (які) буде (будуть) проводити метрологічні роботи (далі – Настанова з якості);

проект галузі уповноваження (атестації) заявника або змін до галузі уповноваження (атестації) (далі – Проект галузі уповноваження /атестації/).

Органами проводиться експертиза поданої заявником документації.

За результатами експертизи складається експертний висновок, щодо можливості проведення подальших робіт з уповноваження (атестації).

Органами розробляється програма перевірки заявників та пропозиції щодо складу комісій.

Держспоживстандарт України протягом 10 робочих днів від дня отримання матеріалів затверджує програми перевірки заявників та надсилає ці програми заявникам, затверджує склад комісії з уповноваження (атестації) і інформує заявників та організації, представники яких залучені до комісій, щодо складу цих комісій та термінів проведення перевірки заявників.

Перевірку заявників для визначення їхньої відповідності встановленим у критеріям уповноваження (атестації) комісії проводять безпосередньо у заявників.

До складу комісій, виходячи із заявленої галузі уповноваження (атестації) заявників, залучають провідних фахівців:

– метрологічних центрів, територіальних органів, підприємств та організацій – у галузі державних приймальних і контрольних випробувань, повірки (калібрування) засобів вимірювальної техніки, проведення вимірювань або атестації методик виконання вимірювань;

– метрологічних служб центральних органів виконавчої влади, їх головних і базових організацій – у галузі проведення вимірювань;

– інших організацій (у разі потреби).

До складу комісій залучають аудиторів з метрології, атестованих в установленому порядку.

Атестація вимірювальних лабораторій на проведення вимірювань у сфері поширення державного метрологічного нагляду, яку проводять головні та

базові організації та метрологічні служби центральних органів виконавчої влади, здійснюється за обов'язкової участі територіальних органів.

Під час проведення перевірок заявників визначається їх незалежність та відповідність технічної компетентності критеріям уповноваження (атестації), установленим для конкретних видів метрологічних робіт.

Відповідність заявників критеріям уповноваження (атестації) установлюється комісіями шляхом:

- аналізу матеріалів, що подані на уповноваження (атестацію), а також матеріалів за результатами метрологічних робіт, зазначених у заявленій галузі уповноваження (атестації), що раніше проводились заявниками;

- перевірки наявних у заявників умов для проведення метрологічних робіт на відповідність інформації щодо цих умов, наведеній у документах, поданих на уповноваження (атестацію);

- співбесід з фахівцями заявників, які проводять відповідні метрологічні роботи;

- контролю правильності виконання метрологічних робіт безпосередньо на місцях їх проведення тощо.

За результатами перевірки заявника комісія складає акт за формою, наведеною у Правилах, у чотирьох примірниках.

За наявності в акті рекомендацій щодо надання заявникам права на проведення метрологічних робіт відповідно до заявленої галузі уповноваження (атестації) та після усунення недоліків, виявлених у поданих на уповноваження (атестацію) документах, заявники направляють із супровідним листом два примірники акта, Проект галузі уповноваження (атестації), Положення про підрозділ, Паспорт підрозділу до органу уповноваження (атестації).

Орган уповноваження (атестації) протягом 5 робочих днів перевіряє комплект документів.

У разі прийняття позитивного рішення про уповноваження (атестацію) видається свідоцтво про уповноваження (атестацію).

Обов'язковим додатком до свідоцтва про уповноваження (атестацію) є галузь уповноваження (атестації).

Строк дії зазначеного свідоцтва не повинен перевищувати 5 років. Конкретний термін чинності свідоцтва встановлює орган з уповноваження (атестації).

Рішення про відмову в уповноваженні (атестації) приймає відповідний орган у разі неспроможності заявника провести коригувальні заходи і усунути невідповідності, які зазначені в акті комісії. У цьому випадку заявникові надсилається (видається) повідомлення у письмовій формі.

Спори з питань уповноваження (атестації) вирішуються Держспоживстандартом України або у судовому порядку згідно з чинним законодавством.

Органи з уповноваження (атестації) або призначені ними організації періодично, але не частіше ніж один раз на рік, проводять відповідно перевірку уповноважених (атестованих) метрологічних центрів, територіальних органів, підприємств та організацій та їх повірочних, калібрувальних і вимірювальних лабораторій. Перевірка проводиться за програмами, затвердженими керівниками органів з уповноваження (атестації).

У разі виявлення порушень щодо умов проведення метрологічних робіт уповноваженими (атестованими) організаціями відповідний орган приймає рішення про тимчасове зупинення дії або визнання недійсним свідоцтва про уповноваження або атестацію.

Навчальне видання

КОЛОМІЄЦЬ Леонід Володимирович
ВОРОБІЄНКО Петро Петрович
КОЗАЧЕНКО Михайло Терентійович
НАЛІСНИЙ Микола Борисович
СЕРЕБРІН Віктор Леонович
КОЗАЧЕНКО Людмила Олександрівна
ГРАБОВСЬКИЙ Олег Вікторович
ЛЕБЕДИНСЬКА Людмила Олександрівна

МЕТРОЛОГІЯ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ, СЕРТИФІКАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В СИСТЕМАХ ЗВ'ЯЗКУ

Підручник

Книга видана в авторській редакції
Комп'ютерна верстка – А.І. Розмариця

Підписано до друку 23.02.2009. Формат 60 x 84 1/16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman. Ум. Друк. арк.. 28,00. Тираж 500 прим. Зам.№557

Видавництво: ТОВ "ВМВ", 65053, м. Одеса, проспект Добровольського, 82а.
Свідотцтво суб'єкта видавничої справи ДК №381 від 26.03.2001 р.
