



**А. В. Набока
Д. Г. Петренко
Ю. М. Круль**

МЕТРОЛОГІЯ І СТАНДАРТИЗАЦІЯ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

А. В. НАБОКА
Д. Г. ПЕТРЕНКО
Ю. М. КРУЛЬ

МЕТРОЛОГІЯ І СТАНДАРТИЗАЦІЯ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК



Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2026

УДК 006.91+006+351.821](075.8)

Н14

Автори:

Набока Анатолій Віталійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри будівельних конструкцій Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова;

Петренко Дмитро Григорович, кандидат технічних наук, доцент кафедри будівельних конструкцій Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова;

Круль Юрій Миколайович, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри будівельних конструкцій Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рецензенти:

Плугін Дмитро Артурович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри будівельних матеріалів, конструкцій та споруд Українського державного університету залізничного транспорту;

Бобрицький Сергій Владиславович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри деталей машин та гідропневмосистем Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

*Рекомендовано до друку Вченою радою ХНУМГ ім. О. М. Бекетова,
протокол № 7 від 3 березня 2026 р.*

Набока А. В.

Н14 Метрологія і стандартизація : навч. посіб. / А. В. Набока, Д. Г. Петренко, Ю. М. Круль ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2026. – 136 с. ISBN 978-966-695-654-8

У навчальному посібнику розглядаються різновиди методів, засобів і способів вимірювань у метрології, нормативно-правові, організаційні і методологічні основи стандартизації й сертифікації як в Україні, так і за її межами.

Навчальний посібник призначений для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності G19 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Промислове та цивільне будівництво».

УДК 006.91+006+351.821](075.8)

© А. В. Набока, Д. Г. Петренко,
Ю. М. Круль, 2026

ISBN 978-966-695-654-8

© ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2026

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 МЕТРОЛОГІЯ	7
1.1 Вступ до метрології	7
1.1.1 Види метрології	7
1.1.2 Цілі метрології	8
1.1.3 Необхідність та важливість метрології	8
1.1.4 Необхідність інспекції	10
1.2 Методи вимірювання	11
1.3 Елементи узагальненої системи вимірювання	13
1.4 Процес вимірювання	14
1.5 Роль контролю якості	15
1.6 Належна практика вимірювань	16
1.7 Термінологія, що використовуються у вимірюванні	17
1.8 Термінологія засобів вимірювання	19
1.9 Фактори, що впливають на процес вимірювання	21
1.10 Похибки вимірювання	22
1.11 Типи похибок	23
1.12 Причини виникнення похибок	24
1.13 Контроль виникнення похибок	24
1.14 Невизначеність вимірювання	25
1.15 Види невизначеності вимірювання	26
1.16 Оцінка невизначеності вимірювання	28
1.17 Статистичний аналіз даних вимірювань	31
1.18 Приклади проведення статистичного аналізу даних вимірювань ..	32
1.19 Метрологія в сучасній будівельній галузі	36
1.19.1 Точність та контроль якості	37
1.19.2 Моніторинг стану конструкцій.....	38
1.19.3 3D-лазерне сканування та ВІМ	38
1.19.4 Геодезичні дослідження та розмітка будівельних майданчиків..	34
1.19.5 Інспекція будівельних матеріалів	39
1.19.6 Енергоефективність та екологічні аспекти	40
1.20 Дослідження об'єктів будівництва. Основи технічної експертизи будівельних конструкцій	40
РОЗДІЛ 2 СТАНДАРТИЗАЦІЯ.....	47
2.1 Основні терміни та їхні визначення зі стандартизації.....	47
2.2 Суть, принципи, мета і завдання стандартизації	50
2.3 Види стандартизації і стандартів.....	54
2.4 Нормативні документи зі стандартизації і види стандартів.....	56

2.5 Правові основи стандартизації.....	59
2.6 Організація роботи зі стандартизації в Україні	61
2.6.1 Центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації	61
2.6.2 Рада стандартизації	62
2.6.3 Технічні комітети стандартизації.....	63
2.6.4 Інші суб'єкти, які займаються стандартизацією	66
2.6.5 Мета та основні принципи державної політики у сфері стандартизації	68
2.7 Нормативні документи і порядок їх розроблення	68
2.8 Правила позначення нормативних документів.....	75
2.9 Система стандартів з якості	78
2.10 Міжнародна і європейська діяльність України у сфері стандартизації.....	84
2.10.1 Міжнародні стандарти серії ISO 9000, 10000 і 14000.....	86
2.10.2 Європейські стандарти серії EN 29000 і EN 45000.....	96
РОЗДІЛ 3 СЕРТИФІКАЦІЯ.....	98
3.1 Основи сертифікації.....	98
3.1.1 Предмет, об'єкт та завдання сертифікації.....	99
3.1.2 Основні поняття з сертифікації	100
3.2 Сертифікації в Україні.....	101
3.3 Основні принципи побудови системи сертифікації.....	106
3.4 Оцінка відповідності продукції в країнах Європейського Союзу. Модульний підхід	108
3.4.1 Модуль А	114
3.4.2 Модуль В	115
3.4.3 Модуль С	115
3.4.4 Модуль D.....	115
3.4.5 Модуль Е	116
3.4.6 Модуль F.....	117
3.4.7 Модуль G	118
3.4.8 Модуль H.....	119
3.5 Сертифікація будівельних виробів і матеріалів у країнах ЄС.....	120
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	131
ДОДАТКИ.....	134

ВСТУП

Метрологія, стандартизація та сертифікація утворюють невидиму основу сучасних технологій, промисловості та повсякденного життя. Хоча ці дисципліни часто залишаються поза увагою громадськості, вони забезпечують надійність вимірювань, сумісність продуктів, а системи працюють безпечно та ефективно через національні та технологічні норми. Без них неможливі ні провідна інженерія, ні глобальна співпраця.

Цей курс розроблений, щоб надати студентам систематичне розуміння того, як вимірювання визначаються, відтворюються та контролюються в умовах сучасного суспільства. Метрологія встановлює наукову основу точності та простежуваності вимірювань, дозволяючи порівнювати значення фізичних величин між сучасними лабораторіями, країнами та поколіннями технологій. Стандартизація перетворює цю наукову основу на спільні технічні правила, що забезпечує сумісність, масове виробництво та технологічну масштабованість. Сертифікація, зі свого боку, гарантує, що продукти, процеси та послуги відповідають встановленим вимогам, захищаючи споживачів, галузі промисловості та навколишнє середовище.

У сучасному світі важливість метрології та стандартизації значно зросла. Швидкий технологічний розвиток, включно з цифровим виробництвом, нанотехнологіями, системами відновлюваної енергії, медичними приладами та штучним інтелектом, висуває безпрецедентні вимоги до точності та надійності вимірювань. Навіть невеликі похибки вимірювань можуть призвести до великих фінансових втрат, ризиків для безпеки або системних збоїв. Від виготовлення напівпровідників у нанометровому масштабі до точної синхронізації в мережах зв'язку та супутниковій навігації, сучасні технології залежать від вимірювань, які є одночасно високоточними та міжнародно узгодженими.

Глобалізація ще більше посилює роль цих дисциплін. Продукти розробляються в одній країні, виготовляються в іншій та використовуються в

усьому світі. Міжнародні стандарти та системи сертифікації роблять це можливим, забезпечуючи гармонізацію технічних специфікацій, методів випробувань та вимог до якості. Без загальноприйнятих стандартів світова торгівля та технологічна співпраця були б значно обмежені.

Цей навчальний посібник також спрямований на розвиток практичного інженерного мислення. Студенти вивчатимуть не лише теоретичні принципи, але й те, як оцінюється невизначеність вимірювань, як стандарти впроваджуються в реальних системах та як проводиться оцінка відповідності в промисловому та регуляторному контексті. Такі знання є важливими для інженерів, дослідників та технічних керівників, які повинні ухвалювати обґрунтовані рішення на основі результатів вимірювань та вимог загальноприйнятих нормативних документів.

Вивчаючи метрологію, стандартизацію та сертифікацію, студенти отримують уявлення про те, як будується довіра до технологій. Ці дисципліни забезпечують механізми, за допомогою яких наукові знання стають надійною інженерною практикою, а інноваційні ідеї – безпечними, відтворюваними та готовими до виходу на ринок рішеннями. У цьому сенсі курс підтримує не лише технічну компетентність, але й відповідальний технологічний розвиток у дедалі складнішому та взаємопов'язаному світі.

РОЗДІЛ 1 МЕТРОЛОГІЯ

1.1 Вступ до метрології

Слово «метрологія» походить від двох грецьких слів, таких як «metron», що означає «вимірювання», та «logos», що означає «наука». Метрологія – це наука про точні вимірювання. Інженер має знати, що це наука про вимірювання довжин і кутів, а також усіх пов'язаних із ними величин, таких як ширина, глибина, діаметр і прямолінійність, із високою точністю. Метрологія вимагає чистого знання певних основних математичних і фізичних принципів. Розвиток галузі значною мірою залежить від інженерної метрології. Метрологія займається встановленням, відтворенням, збереженням і передачею одиниць вимірювань та їх стандартів. Незалежно від галузі інженерії, всі майбутні інженери повинні знати новітні засоби та методи вимірювань.

1.1.1 Види метрології

Законодавча метрологія – це частина метрології, яка розглядає одиниці вимірювань, методи вимірювань та засоби вимірювальної техніки стосовно технічних та правових вимог. Діяльність служби «Законодавчої метрології» містить:

- 1) контроль засобів вимірювальної техніки;
- 2) випробування прототипів / моделей засобів вимірювальної техніки;
- 3) перевірку засобу вимірювальної техніки та підтвердження його відповідності законодавчим вимогам.

Наукова (фундаментальна) метрологія зосереджується на розробці, підтримці та вдосконаленні еталонів вимірювання, що часто виконується національними інститутами.

Промислова (прикладна) метрологія забезпечує точність та функціональність вимірювальних приладів, що використовуються у виробництві та випробуваннях, безпосередньо підтримуючи якість виробництва.

1.1.2 Цілі метрології

Хоча основною метою вимірювання є забезпечення необхідної точності за мінімальних витрат, метрологія має додаткові цілі в сучасному інженерному або науковому виробництві, а саме:

1. Повна оцінка нещодавно розроблених методів вимірювання.
2. Визначення можливостей процесу вимірювання та забезпечення того, щоб вони були кращими за відповідні нормативні допуски.
3. Визначення можливостей вимірювальних приладів та забезпечення того, щоб вони були достатніми для відповідних вимірювань.
4. Мінімізація витрат на перевірку шляхом ефективного та результативного використання наявних можливостей.
5. Зниження витрат на брак та повторну обробку шляхом застосування методів статистичного контролю якості.
6. Стандартизація методів вимірювання.
7. Підтримка точності вимірювань.
8. Підготовка проєктів для всіх вимірювальних приладів та спеціальних контрольних пристосувань.

1.1.3 Необхідність та важливість метрології

Важливість науки про вимірювання як інструменту для наукових досліджень (за допомогою якого можна отримати точну та достовірну інформацію) підкреслювали Галілей та Гете. Це є важливим для вирішення майже всіх технічних проблем у галузі інженерії загалом, а також у виробничій інженерії та експериментальному проєктуванні зокрема.

Інженер-конструктор повинен не лише контролювати свій проєкт з точки зору міцності чи економічної ефективності, але й пам'ятати, як можна перевірити або виміряти задані параметри. На жаль, значна кількість інженерних робіт досі виконується без усвідомлення важливості інспекції та контролю якості для покращення функції будівельного продукту та досягнення економічної доцільності виробництва.



Рисунок 1.1 – Метрологія забезпечує контроль якості будівельних конструкцій під час сучасного будівництва

Сучасні технології виробництва вимагають вищої продуктивності та точності. Цього неможливо досягти, якщо наука про метрологію не буде зрозуміла, впроваджена та застосована в промисловості. Покращення якості виробництва вимагає пропорційного покращення точності вимірювання, розмітки компонентів перед механічною обробкою та в процесі роботи, а також постпроцесного контролю розмірної та геометричної точності продукту.

Для швидкої та ефективною перевірки необхідно розробляти та використовувати відповідні методи вимірювання. Більше того, автоматизація та автоматичне керування, які є сучасними тенденціями майбутніх розробок, базуються на вимірюванні. Необхідно забезпечити засоби для автоматичного вимірювання, так само для вимірювання положення та переміщення зі зворотним зв'язком.



Рисунок 1.2 – Застосування сучасних технологій під час виробництва будівельної продукції (збірні залізобетонні елементи)

1.1.4 Необхідність інспекції

Промислова інспекція останнім часом набула значення. Вона має систематичний та науковий підхід. До промислової революції ремісники збирали різні деталі вручну, що займало багато часу. Вони були повністю відповідальні за якість своєї продукції. Інспекція була важливою функцією виробництва. Із часів промислової революції було розроблено багато нових виробничих технологій для полегшення масового виробництва компонентів.

У сучасних виробничих технологіях продукт необхідно розбити на різні компоненти. Виробництво кожного з цих компонентів потім розглядається як незалежний процес. Інспекція визначається як процедура, під час якої характеристика деталі або продукту, наприклад, розмір, перевіряється, щоб визначити, чи відповідає вона проєктній специфікації. Промислова інспекція стала дуже важливим аспектом контролю якості. Під час інспекції необхідно:

1. Переконаватися, що деталь, матеріал або компонент відповідає встановленому або бажаному стандарту.
2. Забезпечувати взаємозамінність виробництва.

3. Підтримувати добру репутацію серед клієнтів, гарантуючи, що жодного дефектного продукту не буде доставлено до клієнтів.

4. Забезпечувати засоби виявлення недоліків у виробництві. Результати перевірки повинні фіксуватися та повідомлятися виробничому відділу для подальших дій, щоб забезпечити виробництво прийнятних деталей та зменшення браку.

5. Закуповувати якісну сировину, інструменти та обладнання, що визначають якість готової продукції.

6. Координувати функції контролю якості, виробництва, закупівель та інших відділів організацій.

7. Ухвалювати рішення про виконання переробки дефектних деталей, тобто оцінювати можливість зробити деякі з цих деталей прийнятними після незначного ремонту.

8. Сприяти духу конкуренції, що призводить до виробництва якісної продукції шляхом усунення негативних факторів та впровадження кращих методів виробництва.

1.2 Методи вимірювання

Метод прямого вимірювання: значення вимірюваної величини отримується безпосередньо без необхідності проведення додаткових обчислень на основі функціональної залежності вимірюваної величини від фактично виміряних величин.

Метод непрямого вимірювання: значення величини отримується з вимірювань, проведених прямим методом вимірювання, або інших величин, пов'язаних із величиною, що вимірюється, відомим співвідношенням.

Приклад: вага речовини вимірюється шляхом вимірювання довжини, ширини та висоти речовини безпосередньо, а потім за допомогою такого співвідношення:

$$\text{вага} = \text{довжина} \times \text{ширина} \times \text{висота} \times \text{густина.}$$

Метод безконтактного вимірювання: сенсор не контактує з об'єктом, характеристики якого вимірюються.

Метод комбінованого вимірювання замкненої серії: використовуються результати прямого або непрямого вимірювання або різних комбінацій цих значень, і розв'язується відповідна система рівнянь.

Метод фундаментального вимірювання базується на вимірюваннях базових величин, що входять до визначення величини.

Метод вимірювання шляхом порівняння засновано на порівнянні значення величини, що вимірюється, з відомим значенням тієї ж величини (пряме порівняння) або з відомим значенням іншої величини, яка є функцією величини, що вимірюється (непряме порівняння).

Метод вимірювання шляхом заміщення: значення величини, що вимірюється, замінюється відомим значенням тієї ж величини, вибраним таким чином, щоб ефекти, що виникають у реєструвальному пристрої цими двома значеннями, були однаковими (тип прямого порівняння).

Метод вимірювання шляхом перестановки: значення величини, що вимірюється, спочатку врівноважується першим відомим значенням А тієї ж величини, потім значення величини, що вимірюється, ставиться на місце цього відомого значення і знову врівноважується іншим відомим значенням В. Якщо положення елемента, що вказує на рівновагу, є однаковим в обох випадках, значення вимірюваної величини дорівнює величинам А та В.

Метод диференціального вимірювання базується на порівнянні величини, що підлягає вимірюванню, з величиною того ж виду, значення якої, як відомо, незначно відрізняється від значення вимірюваної величини, та вимірюванні різниці між значеннями цих двох величин.

Метод вимірювання доповненням: значення вимірюваної величини доповнюється відомим значенням тієї ж величини, вибраним таким чином, щоб сума цих двох значень дорівнювала певному заданому значенню, встановленому заздалегідь.

Метод вимірювання інтерполяцією полягає у визначенні значення вимірюваної величини на основі закону відповідності та відомих значень тієї ж величини, причому значення, що визначається, перебуває між двома відомими значеннями.

Метод вимірювання екстраполяцією полягає у визначенні значення вимірюваної величини на основі закону відповідності та відомих значень тієї ж величини, причому значення, що визначається, перебуває поза відомими значеннями.

1.3 Елементи узагальненої системи вимірювання

Ми розглянемо такі елементи вимірювальної системи:

- первинний чутливий елемент;
- елемент перетворення змінних;
- елемент маніпулювання змінними;
- елемент передачі даних;
- елемент обробки даних;
- елемент подання даних.

Первинний чутливий елемент – це перший елемент, який отримує енергію від вимірюваного середовища та створює вихідний сигнал, що відповідає вимірюваній величині. Цей вихідний сигнал потім перетворюється на аналоговий електричний сигнал за допомогою перетворювача.

Елемент перетворення змінної величини перетворює вихідний електричний сигнал первинного чутливого елемента на сигнал більш придатної форми без зміни інформації, що міститься у вхідному сигналі. У деяких приладах немає потреби використовувати елемент перетворення змінної величини.

Елемент маніпуляції змінною величиною використовується для маніпулювання сигналом, що подається на нього, та збереження його оригінального характеру. Інакше кажучи, він підсилює вхідний сигнал до необхідного збільшення. Наприклад, електронний підсилювач напруги отримує

невелику напругу на вхід, а на виході виробляє більшу напругу. Елемент маніпулювання змінною величиною не обов'язково йде за елементом перетворення змінної величини, а може передувати йому.

Елемент передачі даних передає дані від одного елемента до іншого. Це може бути система вузла, вала та шестерні або така складна, як телеметрична система, яка використовується для передачі сигналу з одного місця в інше.

Елемент обробки даних – це елемент, який використовується для модифікації даних перед відображенням або остаточним записом. Він може бути використаний для таких цілей:

- для перетворення даних у корисну форму;
- для відділення сигналу від прихованого шуму;
- забезпечувати корекцію вимірюваних фізичних змінних;
- компенсувати зміщення нуля, температурну похибку, масштабування тощо.

Елемент подання даних – це елемент, за якого остаточно передають інформацію про вимірювані змінні спостерігачеві-людині для цілей моніторингу, контролю або аналізу. Значення вимірюваних змінних може бути відображено аналоговим індикатором, цифровим індикатором або самописом.

1.4 Процес вимірювання

Науково обгрунтоване вимірювання починається з чіткого концептуального опису теорії, яку потрібно виміряти. Вимірювальні інструменти забезпечують точніше та безпечніше вимірювання, а також покращують його якість. Здатність точно вимірювати фізичні властивості має неймовірну цінність, яка дає людям адаптивну, еволюційну перевагу, покращену протягом багатьох років природного відбору. У процесі вимірювання є чотири основні кроки:

1. Ухвалення рішення щодо використання існуючої міри чи створення власної.

2. Опис кількох стратегій для ідентифікації та визначення існуючих мір нормативних теорій.

3. Опис кількох загальних принципів створення нових мір та впровадження існуючих та новітніх мір.

4. Створення простого плану оцінки надійності та валідності існуючої або нової міри.

Концептуальне визначення вважається аналізом процесу вимірювання. Процес вимірювання потребує передумови чіткого та повного концептуального опису. Наприклад, немає можливості змінити параметри, що беруть участь у вимірюванні, такі як довжина, ширина, висота, швидкість, прискорення тощо, але спосіб вимірювання може бути змінений відповідно до потреб та ситуації в конкретних застосуваннях.

Використання існуючої міри. Загалом, використання існуючої міри є гарною ідеєю, яка успішно використовується у вимірюваннях, оскільки це економить час, значно зменшує труднощі зі створенням власної міри, має певні докази для забезпечення достовірності вимірювання, а результати вимірювання можна легше порівняти з існуючими нормативами.

Створення власної міри. Замість використання існуючої міри можна створити власний міру для покращення продуктивності та надійності, щоб зробити процес легким та простим. Якщо для конкретного параметра немає існуючої міри, створення нової міри буде правильним варіантом та необхідністю. Однак її використання може бути складним як трудомісткий процес через брак алгоритму підтвердження, таких як продуктивність та надійність, у формі конвергентної валідності. Спочатку це може бути кориснішим у процесі випадкового вимірювання.

1.5 Роль контролю якості

Якість визначається як придатність для використання. Контроль якості використовується для перевірки виконання потреб. Іноді процеси вимірювання та контроль якості є взаємозамінними. Метрологія – це наука про вимірювання,

але контроль якості – це процес моніторингу та підтримки лабораторних стандартів. Результати вимірювань можна порівнювати по всьому світу з тими ж стандартами, оскільки хороший процес контролю якості приведе до мінімізації браку, підвищуючи якість із максимізацією прибутку.

1.6 Належна практика вимірювань

Згідно з рекомендаціями, існує шість принципів належної практики вимірювань, а саме:

1. Правильні вимірювання означають задоволення узгоджених та чітко визначених вимог.

2. Правильні інструменти вказують на вибір обладнання та методів, що відповідають меті.

3. Правильні люди означають, що персонал, який проводить вимірювання, повинен бути компетентним, належним чином кваліфікованим та добре поінформованим.

4. Регулярний огляд означає як внутрішню, так і незалежну оцінку технічної продуктивності всіх вимірювальних засобів та процедур.

5. Демонстрована узгодженість зосереджується на тому, що вимірювання, виконані в одному місці, повинні бути узгодженими з тими самими вимірюваннями будь-де та в будь-який час.

6. Правильні процедури. Для всіх вимірювань необхідно використовувати чітко визначену процедуру, що відповідає національним або міжнародним стандартам. Найкраще вимірювання здійснюється шляхом:

1) використання Міжнародної системи одиниць (SI);

2) забезпечення достовірності вимірювань;

3) розуміння концепцій:

– точність, правильність та невизначеність;

– повторюваність та відтворюваність;

– критерії прийнятності (допуск);

– простежуваність та калібрування;

– оцінка загальної невизначеності вимірювань;

4. Застосування геометричних допусків.

1.7 Термінологія, що використовується у вимірюванні

Діапазон – це мінімальне та максимальне значення величини, для вимірювання якої призначений прилад. Наприклад, тензосенсор може мати діапазон від 10 кН до 100 кН.

Проміжок – це різниця між максимальним та мінімальним значенням величини, що вимірюється:

проміжок = максимальне значення вхідного значення – мінімальне значення вхідного значення.

Наприклад, беручи наведений вище приклад діапазону сили від 10 кН до 100 кН, проміжок становить: $100 - 10 = 90$ кН.

Похибка – це відхилення істинного значення від виміряного називається похибкою:

похибка = виміряне значення – істинне значення.

Точність можна визначити як здатність приладу реагувати на істинне значення вимірюваної величини за конкретних умов. Вона визначає, наскільки близько виміряне значення відповідає істинному значенню.

Прецизійність визначається як ступінь точності, для якої прилад розроблений або призначений. Вона стосується повторюваності або стабільності вимірювання, коли вимірювання проводяться за однакових умов через короткий інтервал часу.

Чутливість можна визначити як швидкість зміщення демонстраційного пристрою приладу відносно вимірюваної величини. Вона позначає найменшу зміну вимірюваної величини, на яку реагує прилад.

Стабільність – це здатність приладу підтримувати свою продуктивність протягом заданого терміну експлуатації та зберігання.

Ціна поділки шкали – це різниця між двома послідовними позначками шкали в одиницях вимірюваної величини. У випадку числової індикації вона

дорівнює різниці між двома послідовними числами. Ціна поділки шкали є важливим параметром, який визначає здатність приладу давати точні дані про значення вимірюваної величини.

Гістерезис визначає різницю між вихідним сигналом та заданим вхідним значенням, коли це значення отримується з протилежного напрямку. Це явище виникає в будь-яких механічних, електричних, фізичних та хімічних процесах. У механічних термінах гістерезис означає, що криві навантаження та розвантаження не збігаються. Гістерезис особливо помітний у приладах з пружними елементами. Явище гістерезису в матеріалах здебільшого пов'язане з наявністю внутрішніх напружень. Його можна значно зменшити за допомогою належної термічної обробки.

Поріг – це мінімальне значення, нижче за яке не може бути виявлено жодної зміни вихідного сигналу, коли вхідний сигнал приладу поступово збільшується від нуля.

Роздільна здатність – це найменша зміна вимірюваної змінної, на яку прилад реагує. Його також можна визначити як мінімальне значення вхідного сигналу (ненульове значення), необхідне для того, щоб спричинити помітну зміну або збільшення вихідного сигналу.

Калібрування – це процес перевірки розмірів та допусків або точності вимірювального приладу шляхом порівняння його з еталоном, який сертифікований як стандарт відомої точності. Калібрування проводиться шляхом виявлення та коригування будь-яких розбіжностей у точності приладу, щоб привести її в допустимі межі.

Мертва зона та мертвий час. Мертва зона – це найбільший діапазон значень вимірюваної змінної, на який прилад не реагує. Вона може виникнути через тертя у приладі, яке не дозволяє стрілці рухатися, доки не буде розроблено достатню рушійну силу, щоб подолати втрати на тертя. Час, необхідний приладу для початку реакції на зміну вимірюваної величини, називається мертвим часом.

Люфт – це втрачений рух або вільний хід механічних елементів, таких як шестерні, тяги тощо.

Зміщення – це постійна похибка, яка існує в усьому діапазоні вимірювання приладу, відома як зміщення.

Допуск – це максимально допустима похибка вимірювання.

Дрейф – це зміни вихідного сигналу для заданого вхідного сигналу протягом певного періоду часу.

Дрейф нуля – це зміна, яка відбувається на виході, коли вхідний сигнал нульовий, відома як дрейф нуля. Дрейф можна виразити у відсотках від вихідного сигналу повного діапазону.

Перевищення – це максимальна величина, на яку рухомі частини виходять за межі стаціонарного стану, відома як перевищення.

Час реакції стосується швидкості, з якою вимірювальна система реагує на зміну вимірюваної величини. Це час, який минає після раптової зміни вимірюваної величини, доки прилад не видає показання, що відрізняються від істинного значення на величину, меншу за задану допустиму похибку.

1.8 Термінологія засобів вимірювання

Чутливість приладу визначається як відношення величини вихідного сигналу до величини вхідного сигналу і позначає найменшу зміну вимірюваної величини, на яку реагують прилади.

Чутливість не має єдиної одиниці вимірювання. Вона має широкий діапазон одиниць, які залежать від приладу або вимірювальної системи.

Читабельність – це слово, яке часто використовується в аналогових вимірюваннях. Читабельність залежить як від приладів, так і від спостерігача.

Читабельність визначається як точність, з якою можна зчитувати шкалу аналогового приладу, як схильність вимірювального приладу до перетворення його показань у значуще число, а також як легкість, з якою спостереження можна проводити точно.

Для кращої читабельності шкала приладу повинна бути якомога вищою.

Повторюваність можна визначити як ступінь узгодженості між кількістю послідовних вимірювань вихідного сигналу для того самого значення вхідного сигналу за тих самих робочих умов. Її можна визначити в одиницях вимірювання за заданий період часу.

Відтворюваність можна визначити як близькість узгодженості між повторними вимірюваннями або вихідним значенням для того самого значення або вхідного значення за тих самих робочих умов протягом певного періоду часу. Ідеальна відтворюваність означає, що калібрування приладу поступово не зміщується протягом тривалого періоду часу.

Калібрування є важливим для того, щоб обладнання / прилад, що використовується для вимірювання заданої фізичної величини, було валідовано. Процес валідації вимірювань для встановлення того, чи відповідає задана фізична величина оригінальному / національному стандарту вимірювання, відомий як простежуваність стандарту. Калібрування досягається шляхом порівняння вимірювального приладу з:

- первинним стандартом;
- відомим джерелом вхідних даних;
- вторинним стандартом, який має вищу точність, ніж прилад, що калібрується.

Точність – це ступінь, до якого виміряне значення характеристики якості збігається з істинним значенням. Різниця між істинним значенням та вимірним значенням називається похибкою вимірювання. Практично важко точно виміряти істинне значення, тому проводиться набір спостережень, середнє значення яких вважається за істинне значення виміряної величини.

Послідовність. Терміни «послідовність» та «точність» використовуються у зв'язку з характеристиками приладу. Послідовність – це повторюваність процесу вимірювання. Вона стосується групових вимірювань для тих самих характеристик, проведених за ідентичних умов. Це показує, наскільки однаково виконані вимірювання узгоджуються між собою. Якщо прилад не точний, він дасть різні (значно варіюючі) результати для того самого виміру за повторних

вимірювань. Набір спостережень буде розкидатися навколо середнього значення. Розкид цих вимірювань позначається як ψ , стандартне відхилення. Він використовується як показник точності. Чим менше розкид, тим точніший прилад. Таким чином, чим нижче значення ψ , тим точніший прилад.

Простежуваність визначається як нерозривний ланцюг калібрувань, що пов'язує прилад або стандарт із первинними стандартами. Простежуваність вимірювань важливіша для забезпечення впевненості та гарантії, що результати вимірювань узгоджуються з національними або міжнародними стандартами в межах заявки про невизначеність вимірювання. Якщо простежуваності немає, лабораторія може встановити будь-що на свій розсуд у звіті про випробування або калібрування. Простежуваність змушує орган акредитації або інспекційний орган проводити незалежну перевірку, щоб мінімізувати ризик неправдивої інформації та дій.

Принципи прийнятності (допуск) – це максимально допустима різниця між фактичним значенням кількості та значенням, зазначеним у специфікації продукту.

1.9 Фактори, що впливають на процес вимірювання

Багато факторів впливають на точність або прецизійність та збільшують невизначеність результату вимірювання. Існують дві основні категорії, які впливають на процеси вимірювання, такі як SWIPE.

SWIPE – Метрологічна або вимірювальна система складається з п'яти елементів. Вони такі:

- 1) стандарт;
- 2) деталь;
- 3) інструмент;
- 4) людина;
- 5) навколишнє середовище.

Зазначені вище п'ять основних метрологічних елементів можна об'єднати в аббревіатуру SWIPE:

S – Стандарт: опорне значення, що використовується для калібрування; воно має бути сертифікованим, чистим та відповідним для вимірювання.

W – Заготовка: деталь, що вимірюється, де варіації геометрії, обробки поверхні або температури безпосередньо впливають на повторюваність.

I – Прилад: вимірювальний інструмент або калібр, який має відповідати необхідному допуску та належним чином обслуговуватися.

P – Особа (або процедура): оператор, який проводить вимірювання; належне навчання та послідовна техніка мають вирішальне значення для уникнення помилок, спричинених користувачем.

E – Навколишнє середовище: навколишні умови, такі як температура, чистота та вібрація, які можуть суттєво вплинути на високоточне вимірювання.

1.10 Похибки вимірювання

Зазвичай неможливо виміряти дійсне значення розміру, завжди існує деяка похибка. Похибка вимірювання – це різниця між виміряним значенням та дійсним значенням виміряного розміру:

похибка вимірювання = виміряне значення – дійсне значення.

Похибка вимірювання може бути виражена або оцінена як абсолютна похибка, або як відносна похибка.

Абсолютна похибка – це алгебраїчна різниця між результатом вимірювання та умовним справжнім значенням виміряної величини.

Видима абсолютна похибка. Якщо проводиться серія вимірювань, то алгебраїчна різниця між одним із результатів вимірювання та середнім арифметичним називається видимою абсолютною похибкою.

Відносна похибка – це частка абсолютної похибки та значення порівняння, що використовується для обчислення цієї абсолютної похибки. Це значення порівняння може бути істинним значенням, загальноприйнятим істинним значенням або середнім арифметичним для серії вимірювань.

1.11 Типи похибок

Здебільшого вивчаються три типи похибок:

1. Грубі похибки.
2. Систематичні похибки.
3. Випадкові похибки.

Грубі похибки. Грубі похибки переважно охоплюють людські помилки під час зчитування показників приладів, запису та обчислення результатів вимірювань. Грубі похибки можуть бути будь-якої величини, і тоді їхній математичний аналіз неможливий. Їх можна уникнути, використовуючи два способи:

- 1) необхідна велика обережність під час зчитування та запису даних;
- 2) для вимірюваної величини необхідно робити два, три або навіть більше зчитувань.

Систематичні похибки. Систематичні похибки класифікуються за трьома категоріями: інструментальні похибки, похибки навколишнього середовища та похибки спостережень. Розглянемо їх окремо.

Інструментальні похибки виникають з трьох основних причин:

1. Через притаманні недоліки приладу.
2. Через неправильне використання приладів.
3. Через вплив навантаження на прилади.

Похибки навколишнього середовища виникають через зовнішні умови вимірювального пристрою, включно з умовами навколо приладу. Це можуть бути наслідки температури, тиску, вологості, пилу, вібрацій, магнітних чи електростатичних полів.

Похибки спостережень. Існує багато джерел похибок спостережень:

- паралакс, тобто видиме зміщення, коли лінія зору не відповідає нормальній шкалі;
- неточна оцінка середнього показника;
- неправильний показник шкали та неправильний запис даних;
- неправильне перетворення одиниць між послідовними показниками.

Випадкові помилки. На вимірювану величину впливають багато подій. Ми знаємо про деякі показники вимірювання факторів, але існують також обставини непереборної сили. Помилки, спричинені подіями або збуреннями, про які ми не знаємо, є випадковими помилками. Вони також відомі як залишкові помилки.

1.12 Причини виникнення похибок

Існує декілька причин виникнення похибок:

- похибки через відхилення;
- похибки через неправильне вирівнювання;
- похибки через контактний тиск або тиск стилуса;
- похибки через поганий контакт;
- похибки через вібрації;
- похибки через бруд;
- похибки через спрацьованість сенсорів;
- похибки через нещільне закріплення;
- похибки через ефект паралакса.

1.13 Контроль виникнення похибок

Існує декілька можливостей для контролю виникнення похибок, а саме:

1. Контроль або зменшення систематичної похибки.
2. Контроль або зменшення випадкової похибки.

Контроль або зменшення систематичної похибки містить:

- план експерименту;
- калібрування та точність;
- повторюваність та прецизійність;
- відтворюваність;
- зворотний зв'язок із високим коефіцієнтом посилення;
- інтелектуальні прилади.

Контроль або зменшення випадкової похибки. Випадкові помилки вимірювань спричиняються непередбачуваними змінами у вимірювальній системі. Це називається помилками точності. Ми знаємо, що типові джерела випадкових помилок такі:

– вимірювання, що зчитуються людиною за допомогою спостереження аналогового вимірювача (здебільшого ці помилки виникають під час інтерполяції між точками шкали);

– вони можуть виникати через електричний шум;

– випадкові зміни навколишнього середовища можуть бути першопричиною цього типу помилок, наприклад, раптовий потік повітря.

1.14 Невизначеність вимірювання

Точне вимірювання – це близькість до істинного значення, зчитуваного вимірювальними приладами. Оскільки кожне вимірювання схильне до похибки, часто стверджується, що результат вимірювання є повним лише тоді, коли супроводжується кількісним описом його невизначеності.

Джерела невизначеності вимірювання

Оскільки вимірювання ніколи не проводяться за ідеальних умов, помилки та невизначеності можуть виникати з таких джерел:

1. Вимірювальний прилад: прилади можуть мати похибки, включно зі зміщенням, змінами через старіння, зношенням або іншими видами дрейфу, поганою читабельністю, шумом (для електричних приладів) тощо.

2. Вимірюваний предмет: іноді вимірюваний предмет може бути нестабільним. Наприклад, вимірювання розміру кубика льоду в теплій кімнаті.

3. Процес вимірювання: безпосередньо вимірювання може бути складним для проведення. Наприклад, вимірювання ваги маленьких, але жвавих тварин створює особливі труднощі в залученні суб'єктів до співпраці.

4. «Імпортовані» невизначеності: калібрування приладу має невизначеність, яка потім вбудовується в невизначеність проведених

вимірювань. (Але пам'ятайте, що невизначеність, спричинена браком калібрування, була б набагато гіршою).

5. Навички оператора: деякі вимірювання залежать від навичок або судження оператора. Одна людина може краще за іншу виконувати делікатну роботу з налаштування вимірювання або зчитування дрібних деталей на око. Використання такого приладу, як секундомір, залежить від часу реакції оператора.

6. Проблеми з відбором проб: виконані вимірювання повинні бути належним чином репрезентативними для процесу, який намагаються оцінити. Наприклад, якщо потрібно виміряти температуру на робочому столі, її не треба вимірювати термометром, розміщеним на стіні біля розетки кондиціонера. Якщо для вимірювання вибрано зразки з виробничої лінії, не завжди потрібно брати перші десять виробів, виготовлених у понеділок вранці.

7. Навколишнє середовище: Температура, тиск повітря, вологість та багато інших умов можуть впливати на вимірювальний прилад або об'єкт, що вимірюється.

1.15 Види невизначеності вимірювання

Існують чотири типи невизначеності вимірювання:

- а) невизначеність типу А;
- б) невизначеність типу В;
- в) комбінована невизначеність;
- г) розширена невизначеність.

Невизначеність вимірювання типу А. Невизначеність типу А – це оцінка компонента невизначеності вимірювання, розрахована шляхом статистичного аналізу вимірюваних даних, отриманих за визначених умов вимірювання. Приклади містять:

– обчислення стандартного відхилення середнього значення серії незалежних спостережень;

– використання методу найменших квадратів для апроксимації кривої до даних, оцінка параметрів кривої та їхніх стандартних відхилень;

– проведення дисперсійного аналізу (ANOVA) для виявлення та кількісної оцінки випадкових ефектів у певних видах вимірювань.

Невизначеність вимірювання типу В. Невизначеність типу В – це оцінювання компонента вимірювання. Невизначеність, визначена засобами, відмінними від оцінювання вимірювання типу А. Оцінювання стандартної невизначеності типу В зазвичай базується на науковому судженні з використанням усієї доступної відповідної інформації, яка може містити:

– попередні дані вимірювань;

– відповідність поведінці та властивостям відповідних матеріалів та приладів специфікації виробника;

– дані, надані для калібрування, інші звіти тощо;

– призначені невизначеності, довідкові дані, взяті з нормативних документів.

Після того, як невизначеності типу В входять до поширення похибки, еквівалентність стандартних відхилень та стандартних невизначеностей зазвичай втрачається. Оцінювання невизначеностей типу В зазвичай потребує певного ступеня професійного судження та досвіду. Після визначення невизначеності типу В, її розглядають так само, як і невизначеність типу А.

Комбінована невизначеність вимірювання. Комбінована невизначеність вимірювання об'єднує як тип А, так і тип В в одне значення з довірчою імовірністю 68 %. Комбінована стандартна невизначеність може містити співвідношення, компоненти яких отримані з оцінок типу А та типу В без розрізнення між типами.

Розширена невизначеність вимірювання – це величина, що визначає інтервал щодо результату вимірювання, який, як можна очікувати, охоплює значну частину розподілу значень, які обґрунтовано належать до вимірюваної величини.

1.16 Оцінка невизначеності вимірювання

Невизначеність вимірювання має вирішальне значення для оцінки ризиків та ухвалення рішень. Організації щодня ухвалюють рішення на основі звітів, що містять кількісні дані вимірювань. Якщо результати вимірювань неточні, то ризики ухвалення сумнівних рішень зростуть. Якби була можливість оцінити якість результатів вимірювань, організації та окремі особи могли б ухвалювати рішення більш впевнено. Покращення якості є ключовим фактором для зниження ризиків та пов'язаних із ними витрат. Отже, невизначеність вимірювання є параметром, який є важливим, оскільки він впливає на якість, витрати, рішення та ризики. Невизначеність вимірювання повинна враховуватися та визнаватися для оцінки якості заявлених результатів на відповідність встановленим вимогам точності.

Кроки обчислення невизначеності вимірювання

Крок 1 Визначення процесу вимірювання та рівняння. Для визначення процесу вимірювання враховуються такі інструкції:

1. Для оцінки необхідно вибрати тест або функцію вимірювання.
2. Необхідно вибрати метод або процедуру вимірювання, що використовуватиметься.
3. Необхідно вибрати обладнання, яке буде використовуватися.
4. Необхідно вибрати бажаний діапазон і функцію вимірювання.
5. Потрібно визначити контрольні точки, що підлягають оцінці.

Далі математичне рівняння потрібно розрахувати, бо це необхідно для характеристики функції вимірювання.

Крок 2 Визначення джерел невизначеності. Джерела невизначеності для аналізу необхідно визначити згідно зі списком нижче:

1. Метод випробування, процедура калібрування або процес вимірювання потрібно оцінити.
2. Необхідно оцінити рівняння вимірювання.
3. Необхідно оцінити обладнання, еталонні стандарти та реагенти.
4. Необхідно визначити мінімально необхідні джерела невизначеності.

5. Необхідно проаналізувати різні джерела інформації.

6. Необхідно проконсультуватися з експертом.

Наведені нижче пункти будуть кориснішими для пошуку джерел невизначеності:

- посібники виробника;
- специфікації виробника;
- білі книги;
- технічні нотатки та посібники;
- доповіді конференцій;
- підручники.

Якщо функція вимірювання містить рівняння, то процес оцінки невизначеності дещо відрізняється. Кожна змінна в рівнянні та її вплив на неї повинні бути ідентифіковані.

Крок 3 Кількісна оцінка величини компонентів невизначеності. Для кількісної оцінки невизначеності виконайте наведені нижче кроки (необхідно зібрати інформацію та дані, оцінити, вибрати та проаналізувати правильні дані, кількісно визначити компоненти невизначеності).

Збір інформації та даних. Для кількісної оцінки джерел невизначеності необхідні такі елементи: останні три звіти про калібрування; дослідження повторюваності та відтворюваності; метод або процедура; результати експериментів; інструкції та специфікації виробника; технічна документація та посібники; опубліковані статті, дослідження, статті в журналах тощо.

Оцінка інформації та вибір правильних даних. Далі потрібно знайти дані, пов'язані з вашим аналізом невизначеності, та видалити небажані дані виключено. Вибрані правильні дані повинні містити таку інформацію:

- функцію вимірювання;
- діапазон вимірювання;
- контрольну точку.

Аналіз даних. Після оцінки дані потрібно проаналізувати за допомогою відповідних методів аналізу, щоб знайти величину кожного компонента невизначеності.

Кількісна оцінка компонентів невизначеності. Нарешті, результати використовуються для кількісної оцінки кожного компонента невизначеності, а значення додаються до бюджету невизначеності або калькулятора невизначеності.

Крок 4 Характеристика джерел невизначеності. Для характеристики джерел невизначеності виконайте наведені нижче кроки:

1. Кожне джерело невизначеності потрібно класифікувати як тип А або тип Б.
2. Кожному компоненту невизначеності потрібно призначити розподіл ймовірностей.

Крок 5 Перетворення компонентів невизначеності на еквіваленти стандартного відхилення. Для перетворення компонентів невизначеності на стандартні відхилення маємо такі кроки:

1. Кожній джерельній невизначеності потрібно призначити розподіл ймовірностей.
2. Для вибраного розподілу ймовірностей необхідно знайти дільник.
3. Кожну джерельну невизначеність потрібно поділити на її відповідний дільник, щоб перетворити їх на стандартну невизначеність.

Крок 6 Обчислення комбінованої невизначеності. Для обчислення комбінованої стандартної невизначеності необхідно виконати наведені нижче інструкції:

1. Значення кожної компоненти невизначеності потрібно звести в квадрат.
2. Потрібно додати всі результати кроку 1.
3. Обчислити квадратний корінь з результату кроку 2.

Крок 7 Обчислення розширеної невизначеності. Щоб обчислити розширену невизначеність вимірювання, виконайте такі кроки:

1. Обчисліть комбіновану невизначеність.

2. Обчисліть ефективні ступені свободи.
3. Знайдіть коефіцієнт охоплення (k).
4. Комбіновану невизначеність помножте на коефіцієнт охоплення.

Крок 8 Оцінка невизначеності на предмет доречності. Після розрахунку розширеної оцінки невизначеності на предмет доречності необхідно оцінити з допомогою деяких стандартних моделей невизначеності, щоб переконатися в оцінці невизначеності вимірювання на предмет адекватності процесу вимірювання, яку не потрібно переоцінювати або недооцінювати.

1.17 Статистичний аналіз даних вимірювань

Серед різних типів можливих похибок випадкові похибки неможливо визначити звичайним процесом вимірювань, але їх можна обробити математично. Математичний аналіз різних вимірювань називається статистичним аналізом даних. Деякі статистичні інструменти також використовуються для розрахунку невизначеності вимірювання, наприклад:

- аналіз даних;
- розподіл частот.

Для статистичного аналізу одне й те саме значення знімається кілька разів, зазвичай різними спостерігачами, різними інструментами та різними способами вимірювання. Статистичний аналіз допомагає аналітично визначити невизначеність кінцевих результатів випробувань.

Розподіл частот. Розподіл змінної – це схема частот, що означає множину всіх можливих значень та частот, пов'язаних із цими значеннями. Розподіл частот подається у вигляді таблиць або діаграм частот. Розподіл частот показує або кількість спостережень, що потрапляють у кожен діапазон, або відсоток спостережень. Таблиці розподілу частот можна використовувати як для категоріальних, так і для числових змінних. Існують такі типи розподілу частот:

- а) кумулятивний розподіл частот;
- б) відносний розподіл частот;

в) відносний кумулятивний розподіл частот.

Деякими прикладами статистики розподілу частот є кругові діаграми, діаграми, гістограми.

Статистичний аналіз даних вимірювань. Невизначеність типу А – це оцінка компонента невизначеності вимірювання, визначеного статистичним аналізом даних вимірювань, отриманих за певних умов.

1.18 Приклади проведення статистичного аналізу даних вимірювань

Задача 1.1: необхідно визначити реальний клас бетону за результатами дослідження на стиск 6-ти кубів.

У табличній формі зробимо розрахунки середнього арифметичного значення серії, відхилення від середнього арифметичного та квадрати значень відхилення. Міцність кожного куба на стиск подана в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – До статистичної обробки результатів випробування кубів

Номер куба	Міцність куба, МПа $X_i = f_{ci}$	Відхилення від середнього, МПа $X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	25,4	-1,83	3,35
2	26,2	-1,07	1,14
3	27,7	0,43	0,18
4	28,0	0,73	0,53
5	28,1	0,83	0,69
6	28,2	0,93	0,86
	$\bar{X} = 27,27$	$\sum \approx 0$	$\sum = 6,75$

Середнє квадратичне відхилення:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{6,75}{6-1}} = 1,16 \text{ МПа.} \quad (1.1)$$

Коефіцієнт варіації:

$$v = \frac{\sigma_x}{\bar{X}} = \frac{1,16}{27,27} = 0,0425 \text{ (4,25 \%)} \quad (1.2)$$

Для міцності будівельних матеріалів стандарти радять обирати довірчу

ймовірність $P = 0,95$, тобто під час випробувань матеріалів або конструкцій встановлена похибка вимірювання не має перевищувати 5 % випадків.

Якщо $P = 0,95$, то коефіцієнт Стюдента за таблицею А.1 додатка А $t_p = 2,57$, а коефіцієнт критерію Романовського за таблицею А.2 додатка А $t' = 2,78$.

Максимальне відхилення від середнього у першого результату. Перевіримо його на грубість:

$$\frac{|X_i - \bar{X}|}{\sigma_x} = \frac{|-1,83|}{1,16} = 1,58 < t' = 2,78. \quad (1.3)$$

Цей результат не є похибкою і його виключати з результатів обробки не треба. Похибка вимірювання:

$$\Delta = \frac{t_p \cdot \sigma_x}{\sqrt{n}} = \frac{2,57 \cdot 1,16}{\sqrt{6}} = 1,22 \text{ МПа}. \quad (1.4)$$

Відносна похибка вимірювання:

$$\delta = \frac{\Delta}{\bar{X}} = \frac{1,22}{27,27} = 0,044 \text{ (4,47 \%)} < 5 \%. \quad (1.5)$$

Довірчий інтервал вибірки:

$$P = 0,95 - \Delta = \pm 2\sigma_x - (\bar{X} - 2\sigma_x) < X < (\bar{X} + 2\sigma_x) \quad (1.6)$$

$$27,27 - 2 \cdot 1,16 = 24,95 < X < 27,27 + 2 \cdot 1,16 = 29,59 \text{ МПа}.$$

За нижньою межею інтервалу бетон, який випробовувався, належить до класу С20/25.

На практиці під час визначення розрахункових характеристик матеріалів для будівельних конструкцій використовують *корекційні коефіцієнти*, які враховують обсяг вибірки і гарантовану забезпеченість результатів випробування.

Для визначення *характеристичного показника міцності бетону* використовують формулу

$$f_{ck} = \bar{f}_c (1 - \beta \cdot \nu), \quad (1.7)$$

де \bar{f}_c – середнє арифметичне вибірки (за результатами випробування окремих зразків);

$\nu = \frac{\sigma_x}{f_c}$ – коефіцієнт варіації, що розраховується за статистичної обробки

вибірки;

β – корекційний коефіцієнт у разі забезпеченості довірчої імовірності $P = 0,95$ (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 – Корекційний коефіцієнт до формули 1.7

Кількість зразків n , шт.	5	7	9	12	15	20	50	∞
β	3,34	2,8	2,58	2,39	2,28	2,16	1,94	1,64

Задача 1.2: за результатами задачі 1.1 потрібно розрахувати клас бетону з використанням корекційного коефіцієнта вибірки.

Якщо $P = 0,95$ і $n = 6$ (за табл. 1.2), то $\beta = \frac{3,34+2,80}{2} = 3,07$.

Із задачі 1.1 $\nu = 0,043 2$, $\bar{f}_c = 23,27$ МПа. Міцність бетону:

$$f_{ck} = f_c(1 - \beta \cdot \nu) = 27,27(1 - 3,07 \cdot 0,042 5) = 23,71 \text{МПа.} \quad (1.8)$$

За вирахуваням характеристичним значенням міцності бетон належить до класу С20/25.

Задача 1.3: під час лабораторних випробувань за визначеною міцністю бетону використовуючи склерометр Шмідта отримано дані, наведені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – До статистичної обробки даних випробування склерометром Шмідта

Номер результату	Покази приладу H	$(H_i - \bar{H})$	$(H_i - \bar{H})^2$
1	2	3	4
1	33	1,8	3,24
2	30	-1,2	1,44
3	32	0,8	0,64
4	30	-1,2	1,44
5	29	-2,2	4,84

Продовження таблиці 1.3

1	2	3	4
6	26	-5,2	27,04
7	38	6,8	46,24
8	40	8,8	77,44
9	25	-6,2	38,44
10	29	-2,2	4,84
	$\bar{H} = 31,2$	$\sum = 0$	$\sum = 205,6$

Середнє квадратичне відхилення вибірки результатів випробувань:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{205,6}{10-1}} = 4,779. \quad (1.8)$$

Коефіцієнт варіації:

$$v = \frac{\sigma_x}{\bar{H}} = \frac{4,7796}{31,2} = 0,1532 \text{ (15,32 \%)}. \quad (1.9)$$

Перевіримо інтервал грубих результатів за критерієм Шовіне. У разі $n = 10$ $|H_i - \bar{H}| < 2\sigma_x = 2 \cdot 4,779 = 9,6$, тобто грубих результатів у вибірці немає.

На грубість можна перевірити результат № 8 за критерієм Романовського. У разі довірчої імовірності $P = 0,95$ і $n=10$ за таблицею А.2 додатка А коефіцієнт $t' = 2,37$.

$$\frac{|H_i - \bar{H}|}{\sigma_x} = \frac{8,8}{4,7796} = 1,84 < t' = 2,37. \quad (1.10)$$

Результат № 8 не грубий.

Міцність бетону за результатами лабораторних випробувань доберемо за графіком і тарувальними таблицями, розробленими для склерометра.

Наприклад: $\bar{f}_c = 0,85\bar{H} = 0,85 \cdot 31,2 = 26,52$ МПа.

Характеристичне значення кубічної міцності бетону –

$$f_{ck} = f_c(1 - \beta \cdot v) = 26,52 \cdot (1 - 2,52 \cdot 0,1532) = 16,28 \text{ МПа}, \quad (1.11)$$

де за інтерполяції коефіцієнт $\beta = 2,58 - \frac{2,58-2,39}{3} = 2,52$.

За результатами неруйнівних випробувань бетон належить до класу C12/15.

Для підвищення точності вимірювань, якщо наявна випадкова похибка, потрібно збільшити масив даних (кількість ударів склерометром). Наприклад, у разі вибірки $n = 25$ корекційний коефіцієнт $\beta = 2,10$, а в разі середньої міцності і коефіцієнта варіації, як у попередньому розрахунку, характеристичне значення кубічної міцності бетону дорівнює:

$$f_{ck} = f_c(1 - \beta \cdot v) = 26,52 \cdot (1 - 2,10 \cdot 0,1532) = 17,98 \text{ МПа}, \quad (1.12)$$

що дозволяє підвищити клас бетону до C16/20.

Межу текучості, або тимчасовий спротив сталі, за результатами випробувань зразків вираховують за формулою

$$f_{yk} = \bar{f}_y \cdot (1 - \alpha_y \cdot \sigma_x), \quad (1.13)$$

де \bar{f}_y – середнє арифметичне вибірки (за результатами випробування окремих зразків);

σ_x – середньоквадратичне відхилення вибірки;

α_y – корекційний коефіцієнт у разі забезпеченості (довірчої імовірності)

$P = 0,95$ (за табл. 1.4).

Таблиця 1.4 – Корекційний коефіцієнт до формули 1.13

Кількість зразків n , шт.	10	15	20	25	30	≥ 40
α_y	2,911	2,569	2,396	2,298	2,220	2,125

1.19 Метрологія в сучасній будівельній галузі

Метрологія в будівельній галузі є одним із ключових інструментів забезпечення точності, безпеки та довговічності будівель і споруд. Будівництво завжди вимагало високої точності вимірювань, однак із розвитком сучасних технологій вимоги до точності значно зросли. Якщо раніше похибки в кілька

сантиметрів могли вважатися допустимими, то сьогодні під час будівництва складних інженерних об'єктів часто необхідно працювати з точністю до міліметрів або навіть часток міліметра.

Сучасна метрологія охоплює широкий спектр методів вимірювання та контролю, які застосовуються на всіх етапах життєвого циклу будівлі – від проектування до експлуатації. Вона забезпечує відповідність конструкцій проектним параметрам, допомагає контролювати якість будівельних матеріалів і дозволяє своєчасно виявляти потенційні дефекти. Особливо важливою метрологія є під час реалізації масштабних інфраструктурних проєктів, таких як мости, тунелі, електростанції та висотні будівлі.

1.19.1 Точність та контроль якості

Точність вимірювань у будівництві безпосередньо впливає на надійність і довговічність споруд. Конструктивні елементи будівель, такі як колони, балки та плити перекриття, повинні відповідати суворим проектним специфікаціям. Навіть незначні відхилення можуть призвести до нерівномірного розподілу навантаження, що в перспективі здатне спричинити деформації або руйнування конструкцій.

Метрологічні методи дозволяють контролювати геометричні параметри конструкцій на всіх етапах будівництва. Для цього використовуються сучасні вимірювальні прилади, зокрема лазерні далекоміри, цифрові рівні, тахеометри та координатно-вимірювальні системи. Вони дають змогу визначати положення елементів конструкції з високою точністю та оперативно коригувати помилки.

Контроль якості також передбачає перевірку відповідності виконаних робіт будівельним нормам і стандартам. Регулярні вимірювання дозволяють виявляти відхилення ще на ранніх стадіях будівництва. Це значно зменшує витрати на переробку та підвищує загальну ефективність будівельного процесу.

Важливо підкреслити, що сучасні системи контролю якості дедалі частіше автоматизуються. Дані вимірювань можуть передаватися в цифрові

системи управління будівництвом, що забезпечує швидкий аналіз інформації та підвищує прозорість виконання робіт.

1.19.2 Моніторинг стану конструкцій

Метрологія активно використовується не лише під час будівництва, але й у процесі експлуатації споруд. Моніторинг стану конструкцій дозволяє своєчасно виявляти деформації, тріщини та інші пошкодження, які можуть виникати під впливом навантажень або природних факторів.

Одним із найефективніших методів моніторингу є лазерне сканування. Воно дозволяє створювати детальні тривимірні моделі об'єктів і порівнювати її із попередніми результатами вимірювань. У такий спосіб можна відстежувати навіть незначні зміни геометрії конструкцій.

Оптична метрологія також широко застосовується для контролю стану будівель. Використання фотограмметрії та спеціальних сенсорів дозволяє здійснювати вимірювання деформацій без фізичного контакту з конструкцією. Ці методи особливо корисні під час випробувань мостів на навантаження або моніторингу стану бетонних гребель.

Сучасні системи моніторингу можуть працювати в автоматичному режимі, передаючи дані до спеціалізованих центрів аналізу. Це дозволяє оперативно реагувати на потенційні загрози та запобігати аварійним ситуаціям.

1.19.3 3D-лазерне сканування та BIM

Одним із найбільш перспективних напрямів розвитку метрології є використання технологій 3D-лазерного сканування. Наземне лазерне сканування (TLS) дозволяє створювати точні цифрові моделі будівель і споруд. Лазерні сканери формують так звану хмару точок, яка відображає геометрію об'єкта з високою деталізацією. Отримані дані використовуються для порівняння фактичного стану конструкцій із проектною документацією. Це дає змогу контролювати відповідність будівельних робіт запланованим параметрам і своєчасно виявляти відхилення.

Особливого значення набуває інтеграція лазерного сканування з інформаційними моделями будівель (BIM). BIM-технології дозволяють створювати цифрові моделі об'єктів, які містять повну інформацію про конструкцію, матеріали та інженерні системи. Поєднання BIM із даними лазерного сканування забезпечує точний контроль будівельного процесу та значно спрощує управління проєктами.

1.19.4 Геодезичні дослідження та розмітка будівельних майданчиків

Геодезичні роботи є основою будь-якого будівельного проєкту. Вони забезпечують точне визначення координат об'єктів, встановлення осей будівель та контроль положення конструкцій.

Сучасні геодезичні інструменти, такі як тахеометри та супутникові навігаційні системи, дозволяють виконувати вимірювання з високою точністю навіть у складних умовах. Геодезичні дослідження особливо важливі під час реалізації складних інженерних проєктів, наприклад, будівництва тунелів або мостів.

Розмітка будівельних майданчиків містить встановлення опорних і контрольних точок, які використовуються для координування будівельних робіт. Завдяки сучасним цифровим технологіям геодезичні дані можуть передаватися безпосередньо в будівельну техніку, що значно підвищує точність виконання робіт.

1.19.5 Інспекція будівельних матеріалів

Контроль якості будівельних матеріалів є важливим етапом забезпечення надійності споруд. Від характеристик матеріалів безпосередньо залежить міцність і довговічність конструкцій.

Метрологічні методи використовуються для визначення властивостей бетону, металу, скла та інших матеріалів. Наприклад, контроль консистенції бетонної суміші дозволяє забезпечити її рівномірне твердіння та досягнення необхідної міцності. Аналогічно перевіряються параметри металевих

конструкцій, включно з міцністю зварних швів та товщиною захисних покриттів.

Крім того, метрологія застосовується для перевірки якості елементів будівельної фурнітури, віконних систем та профілів. Точні вимірювання дозволяють забезпечити герметичність конструкцій, що безпосередньо впливає на теплоізоляційні властивості будівель.

1.19.6 Енергоефективність та екологічні аспекти

Сучасне будівництво дедалі більше орієнтується на принципи сталого розвитку. Метрологія відіграє важливу роль у забезпеченні енергоефективності будівель і мінімізації їхнього впливу на довкілля.

Вимірювальні системи використовуються для контролю теплоізоляційних характеристик будівель, ефективності вентиляційних систем та рівня енергоспоживання. Наприклад, тепловізійні дослідження дозволяють виявляти втрати тепла через огорожувальні конструкції та своєчасно усувати недоліки.

Крім того, метрологія допомагає оцінювати екологічні показники будівельних матеріалів і технологій. Це сприяє впровадженню енергоощадних рішень та підвищенню екологічної безпеки будівництва.

1.20 Дослідження об'єктів будівництва. Основи технічної експертизи будівельних конструкцій

Оцінювання якості будівельно-монтажних робіт під час їх приймання здійснюють виконроб або майстер. При цьому враховуються результати перевірок, проведених службою технічного нагляду замовника, представниками авторського нагляду проектних організацій, спеціалізованими лабораторіями та державними контрольними органами.

Роботи, які надалі будуть приховані іншими конструкціями або технологічними операціями, приймаються представниками технічного нагляду замовника за обов'язкової участі представника підрядної організації. Приймання відповідальних конструктивних елементів здійснюється також із

залученням спеціалістів авторського нагляду. Відомості щодо оцінки якості виконаних робіт фіксуються у загальних журналах виконання робіт, актах приймання відповідальних конструкцій та актах освідчення прихованих робіт, які оформлюються робочими та державними приймальними комісіями.

У випадку виявлення відхилень від проєктних рішень або вимог нормативної документації, що не були погоджені із замовником та проєктною організацією, такі роботи допускаються до повторного приймання лише після усунення недоліків. Остаточну оцінку якості завершеного будівництвом об'єкта встановлюють під час впровадження в експлуатацію, враховуючи результати оцінювання окремих видів робіт. Зазвичай приймання завершених будівель здійснює державна комісія, а рішення щодо впровадження об'єкта в експлуатацію затверджується органами місцевого самоврядування.

Під час реконструкції або капітального ремонту існуючих будівель обов'язково проводиться комплексне технічне обстеження споруди та її конструктивних елементів.

Технічне обстеження містить такі етапи:

1. Аналіз наявної технічної документації, що передбачає вивчення робочих креслень, матеріалів інженерно-геологічних досліджень, виконавчої документації, актів впровадження об'єкта в експлуатацію, технічного паспорта споруди, журналів експлуатації та документів щодо виконаних ремонтів, підсилення конструкцій або змін технологічного режиму.

2. Натурне обстеження споруди, під час якого перевіряється відповідність фактичного стану об'єкта проєктним рішенням із фіксацією виявлених розбіжностей та встановленням їхніх причин. Також визначається наявність пошкоджень, корозійних процесів, біологічного руйнування матеріалів, деформацій або осідань конструкцій. За результатами такого огляду формується попередня оцінка технічного стану споруди. Деякі результати такого огляду і виявлені при цьому дефекти наведені нижче (рис. 1,3–1,8).



Рисунок 1.3 – Наявний дефект: відшарування поверхневого захисного шару залізобетону



Рисунок 1.4 – Наявний дефект: ненормативний прогин монолітного залізобетонного ригеля (бантини)

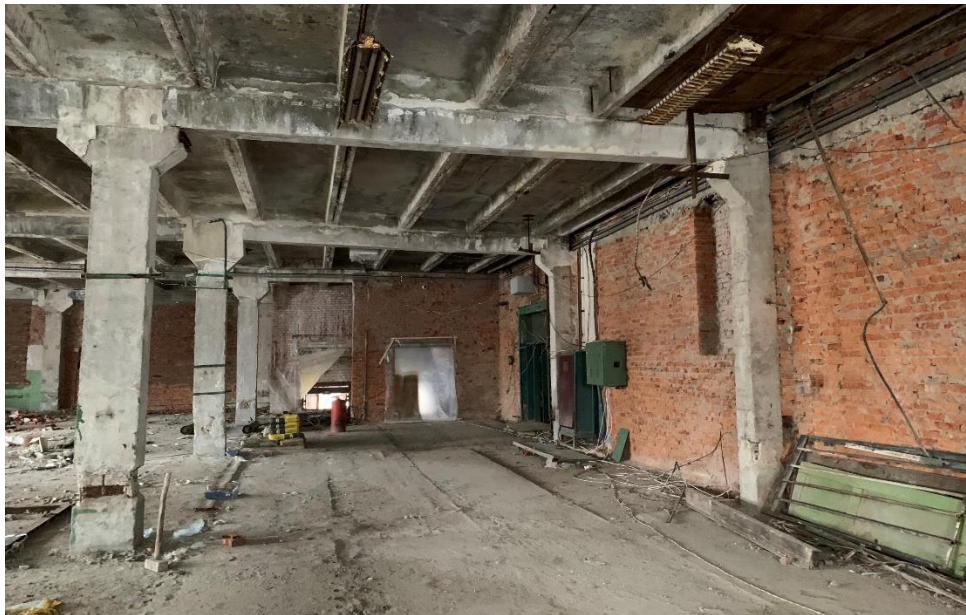


Рисунок 1.5 – Найвний дефект: порушення вертикальності збірних залізобетонних колон

3. Виконання контрольних обмірів із перевіркою геометричних параметрів конструкцій, поперечних перерізів елементів, вертикальності колон та горизонтальності перекриттів.

4. Визначення виду, характеру та рівня пошкоджень конструкцій.

5. Дослідження якості матеріалів конструктивних елементів, а також стану стиків і з'єднань.



Рисунок 1.6 – Найвний дефект: корозія металевих структурних елементів



Рисунок 1.7 – Найявний дефект: зелена пліснява (грибок) у підвальних приміщеннях

6. Проведення повторних розрахунків несучої здатності конструкцій з урахуванням отриманих під час обстеження даних.

7. Проведення натурних експериментальних досліджень будівельних конструкцій (за необхідності).



Рисунок 1.8 – Дослідження деформативності монолітного залізобетонного перекриття гідростатичним методом

8. Написання технічного звіту, що містить рекомендації щодо можливості подальшої безпечної експлуатації об'єкта. Зазвичай потрібен науковий співробітник, що має кваліфікаційний сертифікат експерта (дод. Б).

Під час огляду різних типів конструкцій звертають увагу на їхні специфічні особливості. Для металевих конструкцій насамперед оцінюють стан зв'язків стиснутих елементів ферм, ступінь корозійних пошкоджень, а також якість зварних швів, особливо у важкодоступних місцях. Під час дослідження дерев'яних конструкцій перевіряють стан деревини, передусім у розтягнутих елементах, наявність гниття, а також стан опорних вузлів і стиків. Під час огляду залізобетонних конструкцій визначають наявність нормальних та похилих тріщин у розтягнутих зонах, руйнування або відшарування бетону у стиснутих ділянках та тріщин захисного шару, які можуть свідчити про корозію арматури. Для кам'яних конструкцій характерним є виявлення вертикальних тріщин у найбільш навантажених ділянках кладки, а також пошкоджень у місцях примикання до покрівлі, де внаслідок зволоження та заморожування можливе розшарування кладки й руйнування розчину та цегли.

Результати технічного обстеження оформлюють актом, у якому зазначаються загальні відомості про об'єкт, дані про розробників проекту, строки будівництва та експлуатації, а також усі зміни, що могли вплинути на технічний стан споруди. В акті фіксуються виявлені дефекти, причини їхнього виникнення та результати випробувань матеріалів. Завершальна частина документа містить висновки щодо технічного стану конструкцій, рекомендації з їхнього підсилення та умови подальшої експлуатації об'єкта. Документ підписується всіма спеціалістами, які брали участь у проведенні обстеження.

Висновки

Метрологія є важливою складовою сучасного будівництва. Вона забезпечує точність виконання робіт, контроль якості конструкцій та безпеку експлуатації споруд. Використання сучасних вимірювальних технологій дозволяє значно підвищити ефективність будівельних процесів і зменшити

ризик виникнення аварійних ситуацій. Із розвитком цифрових технологій роль метрології продовжує зростати. Інтеграція лазерного сканування, ВІМ-технологій та автоматизованих систем моніторингу відкриває нові можливості для підвищення якості будівництва та забезпечення сталого розвитку

Питання для самоперевірки

1. Що вивчає наука метрологія?
2. Чому метрологія настільки важлива у сучасному світі?
3. Які основні цілі метрології у нашій галузі?
4. Що мається на увазі під необхідністю метрології?
5. У чому полягає необхідність інспекції?
6. Які з методів вимірюваннями використовуємо в будівництві?
7. Які основні елементи узагальненої системи вимірювання?
8. У чому полягає суть процесу вимірювання?
9. Яка роль контролю якості?
10. Які основні складники належної практики вимірювань?
11. Що таке діапазон вимірювань?
12. Які основні терміни використовуються для опису засобів вимірювання?
13. З яких елементів складається метрологічна система SWIPE?
14. Що таке похибка вимірювання?
15. Які основні види похибок?
16. Які причини виникнення похибок?
17. Як контролюють виникнення похибок?
18. Що таке невизначеність вимірювання?
19. Які бувають види невизначеності?
20. Як можна оцінити невизначеність вимірювання?
21. Для чого потрібен статистичний аналіз даних вимірювань?
22. Як використовується метрологія в сучасній будівельній галузі?
23. Як забезпечується точність та контроль якості?

24. Як проводити моніторинг стану конструкцій?
25. Які перспективи розвитку у напрямку 3D-лазерного сканування та ВІМ?
26. Яка роль метрології у геодезичних дослідженнях?
27. Як проходить інспекція будівельних матеріалів?
28. Як метрологія сприяє впровадженню енергоефективних рішень?
29. Чи можливий прогрес в інших галузях науки без метрології?

РОЗДІЛ 2 СТАНДАРТИЗАЦІЯ

2.1 Основні терміни та їхні визначення зі стандартизації

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

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 повного географічного та економічного простору.

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

Орган стандартизації – орган, що займається стандартизацією, визнаний на національному, регіональному чи міжнародному рівнях, основними функціями якого є розроблення, схвалення чи затвердження стандартів.

Об'єкт стандартизації – предмет (продукція, процес, послуга), який підлягає стандартизації і для якого розробляються ті чи інші вимоги, характеристики, параметри, правила тощо. Стандартизація може стосуватись об'єкта взагалі, або його окремих складових. Причому названий термін однаково стосується будь-якого обладнання, матеріалу, компонента або системи, а також правила, процедури, функції, методу чи діяльності.

Нормативний документ (НД) – документ, що встановлює правила, загальні принципи чи характеристики різного виду діяльності або її результатів. Цей термін охоплює такі поняття як «стандарт», «настанова», «технічні умови» та «регламент».

Консенсус – загальна згода, яка характеризується браком серйозних заперечень із суттєвих питань у більшості зацікавлених сторін та досягається внаслідок процедури, спрямованої на врахування думки всіх сторін та зближення розбіжних поглядів.

Стандарт – документ, що встановлює для загального і багаторазового застосування правила, загальні принципи або характеристики, які стосуються діяльності чи її результатів, із метою досягнення оптимального ступеня впорядкованості у певній галузі, розроблений у встановленому порядку на основі консенсусу.

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

Національні стандарти – стандарти, ухвалені центральним органом виконавчої влади у сфері стандартизації та доступні для широкого кола користувачів.

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

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

Технічний регламент – нормативно-правовий акт, ухвалений органом державної влади, що встановлює технічні вимоги до продукції, процесів чи послуг безпосередньо або через посилання на стандарти чи відтворює їхній зміст.

Технічна документація на продукцію – сукупність документів, яка необхідна і достатня для безпосереднього використання на кожній стадії життєвого циклу продукції. До неї належить конструкторська, технічна та проєктна документації. Технічну документацію поділяють на вихідну, робочу та інформаційну.

Конструкторська документація – сукупність конструкторських документів, які залежно від їхнього призначення містять дані, що потрібні для розробки, виготовлення, контролю, приймання, постачання, експлуатації та ремонту виробу. Порядок розробки, оформлення та передачі конструкторської документації в різні інстанції встановлено комплексом стандартів Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД).

Технологічна документація – сукупність технологічних документів, які визначають технологічний процес. Порядок розробки, оформлення та обертання технологічної документації на виробі базується на конструкторській документації, обумовленій комплексом стандартів Єдиної системи технологічної документації (ЄСТД).

Технологічність продукції – властивість продукції, що характеризує її якість та пристосування до виробництва у потрібному обсязі. Показниками технологічності продукції можуть бути, наприклад, енергоємність, матеріалоємність, тривалість виробничого циклу, собівартість, трудомісткість.

Нормативно-технічна документація – сукупність конкретних технічних вимог (правил), законодавчих положень про захист життя і здоров'я людини, охорону навколишнього середовища, забезпечення прав споживача, а також

встановлення порядку нагляду за виконанням цих вимог. Останні повинні враховувати соціально-економічні умови та досягнутий рівень науково-технічного розвитку виробництва.

Безпека – брак неприпустимого ризику, пов'язаного з можливістю завдання будь-якої шкоди.

Сумісність – придатність продукції, процесів, послуг до спільного використання, що не спричиняє небажаних взаємодій за заданих умов для виконання встановлених вимог.

Взаємозамінність – придатність одного виробу, процесу, послуги для використання замість іншого виробу, процесу, послуги з метою виконання тих самих вимог.

Обмеження різноманітності (уніфікація) – вибір оптимальної кількості розмірів та зразків виробів для задоволення основних потреб.

Охорона навколишнього природного середовища – комплекс міжнародних, державних, регіональних заходів (адміністративних, господарських, політичних та громадських) щодо підтримування параметрів функціонування природних систем (фізичних, хімічних і біологічних) в межах, що забезпечують здоров'я та добробут людини.

2.2 Суть, принципи, мета і завдання стандартизації

Згідно з міжнародним стандартом ISO/IES: «Стандартизація – діяльність, яка спрямована на досягнення оптимального ступеня впорядкування у певній галузі шляхом встановлення положень для загального і багатократного використання у відношенні реально існуючих або перспективних завдань».

Предмет стандартизації – технічне законодавство та нормативні документи регламентації процесів, методів, способів, правил життєдіяльності людини.

Суб'єкти стандартизації. Законодавством України встановлено такі суб'єкти стандартизації:

– центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації;

- рада стандартизації;
- технічні комітети стандартизації;
- інші суб'єкти, що займаються стандартизацією.

За поданням центрального органу виконавчої влади у сфері стандартизації Кабінет Міністрів України уповноважує центральний орган виконавчої влади у сфері будівництва та промисловості будівельних матеріалів (далі – Держбуд України) організувати, розробляти, схвалювати, приймати, переглядати, змінювати та визнавати такими, що втратили чинність, національні стандарти у галузі будівництва та промисловості будівельних матеріалів.

Повноваження та функції суб'єктів стандартизації встановлюють законодавством, положеннями та статутними документами цих суб'єктів.

Об'єкти стандартизації це – продукція, процеси та послуги, зокрема матеріали, їхні складники, устаткування, системи, їхня сумісність, правила, процедури, функції, методи чи діяльність.

Об'єктами державної стандартизації є:

1. Об'єкти організаційно-методичні та загально технічні, зокрема:

- організація проведення робіт зі стандартизації;
- термінологічні системи різних галузей знань та діяльності;
- класифікація і кодування техніко-економічної та соціальної інформації;
- системи та методи забезпечення якості та контролю якості (вимірювань, аналізу), методи випробувань;
- метрологічне забезпечення (метрологічні норми, правила, вимоги, організація робіт);
- вимоги техніки безпеки, гігієни праці, ергономіки, технічної естетики;
- системи технічної та іншої документації загального використання, єдина технічна мова;
- системи величин та одиниць;

– типорозмірні ряди і типові конструкції виробів загальномашинобудівного застосування (підшипники, елементи кріплення, інструменти, деталі тощо);

– інформаційні технології, включно з програмними та технічними засобами інформаційних систем загального призначення;

– достовірні довідкові дані про властивості речовин та матеріалів.

2. Продукція міжгалузевого призначення та широкого вжитку.

3. Складові елементи народногосподарських об'єктів державного значення, зокрема банківсько-фінансова система, транспорт, зв'язок, енергосистема, охорона навколишнього середовища, вимоги до вживаних природних ресурсів, оборона тощо.

4. Об'єкти державних соціальних економічних та державних науково-технічних програм.

Стандарт може стосуватися об'єкта загалом або лише окремих його частин чи певних аспектів.

Державні стандарти розробляють на об'єкти міжгалузевого застосування, які необхідні для єдності і взаємозв'язку в різних галузях науки і техніки, виробництва, відпочинку, охорони довкілля, сировини: організація проведення робіт зі стандартизації; термінологічні системи різних галузей знань та діяльності; класифікація та керування техніко-економічної та соціальної інформації; системи і методи забезпечення якості та контролю якості (вимірювань, аналізу), методи випробувань; вимоги техніки безпеки, гігієни праці, охорона навколишнього природного середовища, вимоги до використання природних ресурсів, оборона країни тощо; об'єкти державних соціально-економічних та державних науково-технічних програм.

Об'єктами галузевої стандартизації можуть бути прилади, вироби, окремі види продукції, тобто вироби обмеженого використання. Існують також стандарти окремих підприємств, наприклад, нормативні документи у галузі організації і управління виробництвом та якості продукції.

Основними принципами стандартизації є:

1. Врахування рівня розвитку науки і техніки, екологічних вимог, економічної доцільності і ефективності технологічних процесів для виробника, вигоди та безпеки для споживача і держави загалом.

2. Гармонізація нормативних документів зі стандартизації з міжнародними, регіональними і національними стандартами інших країн; забезпечення відповідності вимог нормативних документів актам законодавства.

3. Участь у розробленні нормативних документів усіх зацікавлених сторін (розробника, виробника, споживача); взаємозв'язок і узгодженість нормативних документів усіх рівнів; придатність нормативних документів для сертифікації і продукції.

4. Відкритість інформації про чинні стандарти і програми робіт зі стандартизації з урахуванням вимог чинного законодавства.

5. Відповідність комплексів (систем) стандартів складу та взаємозв'язкам об'єктів стандартизації для певної галузі, раціональність, несуперечність та обґрунтованість вимог стандартів, можливість їх перевірки.

6. Застосування інформаційних систем і технологій у галузі стандартизації.

Мета та основні завдання стандартизації логічно взаємопов'язані з рівнем розвитку країни та спрямовані на вирішення питань міжнародного співробітництва, внутрішнього розвитку країни та розвитку самої системи стандартизації.

Мета стандартизації:

– установити положення, що забезпечують відповідність об'єкта стандартизації своїй визначеності та безпечність його щодо життя чи здоров'я людей, тварин, рослин, а також майна й охорони навколишнього природного середовища;

– створити умови для раціонального застосування всіх видів національних ресурсів;

– сприяти усуненню технічних бар'єрів у торгівлі, підвищити конкурентоспроможність продукції, робіт та послуг відповідно до рівня розвитку науки, техніки і технологій.

Завдання стандартизації:

– забезпечувати продукцію, процеси та послуги стосовно життя, здоров'я та майна людей, тварин, рослин, довкілля;

– захищати та зберігати майно і продукцію, зокрема під час їх транспортування чи зберігання;

– досягати високої якості продукції, процесів та послуг відповідної до рівня розвитку науки, техніки, технологій і потреб людей;

– реалізувати права споживачів;

– забезпечувати технічну та інформаційну сумісність і взаємозамінність;

– досягати збіжності та відтворюваності результатів контролю;

– установлювати оптимальні вимоги до суспільно важливих продукції, процесів та послуг;

– оцінювати всі види ресурсів, поліпшувати техніко-економічні показники виробництва;

– упроваджувати новітні технології, оновлювати виробництво та підвищувати його продуктивність;

– забезпечувати господарські об'єкти, складні технічні системи з урахуванням допустимого ризику виникнення природних і техногенних катастроф та інших надзвичайних ситуацій;

– розвивати міжнародне та регіональне співробітництво;

– усувати технічні бар'єри у торгівлі.

2.3 Види стандартизації і стандартів

Відповідно до специфіки стандартизації та змісту вимог, стандартизацію поділяють на такі види (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Блок-схема «Види стандартизації»

Міжнародна стандартизація – стандартизація, участь в якій є доступною для відповідних органів всіх країн.

Регіональна стандартизація – стандартизація, участь в якій є доступною для відповідних органів країн лише одного географічного або економічного регіону.

Національна стандартизація – стандартизація, яка проводиться на рівні однієї певної країни.

Галузева стандартизація – стандартизація, яка проводиться на рівні однієї конкретної галузі виробництва.

Комплексна стандартизація – це стандартизація, за якої здійснюється цілеспрямоване і планомірне встановлення і використання системи взаємопов'язаних вимог як до самого об'єкта комплексної стандартизації загалом, так і до його основних елементів із метою оптимального вирішення конкретної проблеми.

Випереджувальна стандартизація – це стандартизація, за якої встановлюються підвищені вимоги відносно вже досягнутих на практиці норм і вимог до об'єктів стандартизації, які, згідно з прогнозами, будуть оптимальними в майбутньому.

Не потрібно змішувати поняття стандартизації і стандарту. Якщо стандартизація – це діяльність, то стандарт – це нормативний документ.

2.4 Нормативні документи зі стандартизації і види стандартів

У процесі стандартизації виробляють норми, правила, вимоги, характеристики, що стосуються об'єкта стандартизації, які оформляють у вигляді нормативного документа. Закон «Про стандартизацію» дає такі визначення нормативного документа:

1. *Нормативний документ* – це документ, що встановлює правила, загальні принципи або характеристики різних видів діяльності або їхніх результатів. Цей термін охоплює такі поняття як «стандарт», «кодекс ustalеної практики», «технічні умови».

2. *Стандарт* – документ, що встановлює для загального і багаторазового застосування правила, загальні принципи або характеристики, що стосуються діяльності або їхніх результатів, з метою досягнення оптимального рівня впорядкованості у визначеній сфері, розроблений у встановленому порядку на основі консенсусу.

3. *Консенсус* – загальна угода, що характеризується браком серйозних заперечень із важливих питань у більшості зацікавлених сторін і досягається в процесі процедури, спрямованої на врахування думок усіх сторін і зближення різних точок зору.

4. *Міжнародний і регіональний стандарти* – стандарти, ухвалені відповідно міжнародним і регіональним органом стандартизації.

5. *Національні стандарти* – державні стандарти України, ухвалені центральним органом виконавчої влади в галузі стандартизації і доступні для широкого кола користувачів.

5. *Кодекс ustalеної практики (звід правил)* – документ, що містить практичні правила або процедури проектування, виготовлення, монтажу, технічного обслуговування, експлуатації обладнання, конструкцій і виробів.

Кодекс ustalenoї практики може бути стандартом, частиною стандарту або окремим документом.

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

7. *Технічний регламент* – нормативно-правовий акт, ухвалений органом державної влади, що встановлює технічні вимоги до продукції, процесів або послуг безпосередньо або через посилання на стандарти, чи відбиває їхній зміст.

Правила позначення нормативних документів визначені ДСТУ 1.0:2003. Позначення стандарту складається з індексу, номера і року ухвалення. Встановлюються такі індекси:

1. ДСТУ – національний стандарт України.
2. ДК – державний класифікатор.
3. СТУ – стандарт наукового, науково-технічного або інженерного товариства чи спілки України.
4. СОУ – стандарт організації.
5. ТУУ – технічні умови, що не є стандартом.

Правила надання номерів і позначення року для національних нормативних документів відповідно до ДСТУ 1.5, технічних умов – ДСТУ 1.3. Приймаючи міжнародний або регіональний стандарт, його позначають відповідно до ДСТУ 1.7. Якщо в позначенні чинного в Україні документа у сфері стандартизації використане позначення документа міжнародної або регіональної організації (ISO, IEC, EN, тощо), а також якщо назва відповідного документа перекладена, то таке позначення не змінюють.

Національні стандарти України позначаються так: *ДСТУ 4161-2003. Система управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги.*

Якщо стандарт нормалізований зі стандартом ISO, то він позначається так: *ДСТУ ISO 9001-2001. Система управління якістю. Вимоги.*

Відповідно до специфіки об'єкта стандартизації, складу та змісту вимог, встановлених до нього, згідно з ДСТУ 1.1-2001 розробляють стандарти таких видів:

- 1) основоположні стандарти;
- 2) термінологічні стандарти;
- 3) стандарти на методи випробування;
- 4) стандарти на продукцію;
- 5) стандарти на процеси;
- 6) стандарти на послугу;
- 7) стандарти на сумісність;
- 8) стандарти загальних технічних умов.

Основоположні стандарти встановлюють організаційно-методичні та загально технічні вимоги для визначеної галузі стандартизації, а також терміни та визначення, загально технічні вимоги та правила, норми, що забезпечують впорядкованість, сумісність, взаємозв'язок та взаємоузгодженість різних видів технічної та виробничої діяльності під час розроблення, виготовлення, транспортування та утилізації продукції, охорону навколишнього природного середовища.

Стандарти на терміни й визначення всіх категорій, крім державних, до їх затвердження підлягають погодженню з центральним органом виконавчої влади у сфері стандартизації.

Стандарти на продукцію, послуги встановлюють вимоги до груп однорідної або конкретної продукції, послуги, які забезпечують її відповідність своєму призначенню.

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.

Стандарти на методи контролю (випробувань, 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.

2.5 Правові основи стандартизації

Державну політику у сфері стандартизації визначають закони України та інші нормативно-правові акти. Принципові положення державної системи стандартизації відображені в Декретах Кабінету Міністрів України:

1. Декрет Кабінету Міністрів України «Про стандартизацію і сертифікацію» від 10.05.1993, який визначає правові та економічні основи систем стандартизації та сертифікації, встановлює організаційні форми їх функціонування на території України і розглядає:

– державну систему стандартизації, її мету і принципи управління, форми та загальні організаційно-технічні правила виконання всіх робіт зі стандартизації, основні принципи стандартизації;

– нормативні документи із стандартизації та вимоги до них: категорії нормативних документів із стандартизації, державні стандарти України, галузеві стандарти, стандарти науково-технічних та інженерних товариств і спілок, технічні умови і стандарти підприємств, відповідальність за розроблення і затвердження нормативних документів, використання нормативних документів;

– організацію робіт зі стандартизації: управління діяльністю в сфері стандартизації, технічні комітети зі стандартизації, інформаційне забезпечення робіт зі стандартизації;

– фінансування робіт зі стандартизації, стимулювання застосування державних стандартів: джерела фінансування, використання коштів, одержаних від реалізації стандартів, міжнародні відносини у сфері стандартизації, участь Державного комітету України зі стандартизації, метрології та сертифікації в міжнародному співробітництві у сфері стандартизації, міжнародні договори.

2. Декрет Кабінету Міністрів України «Про державний нагляд за додержанням стандартів, норм і правил та відповідальність за їх

порушення» від 08.04.1993, який встановлює правові основи державного нагляду за додержанням стандартів, норм і правил суб'єктами підприємницької діяльності та визначає:

– їхню відповідальність за порушення цих стандартів, норм і правил та розглядає визначання термінів, що вживаються в Декреті: продукція, якість продукції, стандарт, норми, правила;

– органи державного нагляду та службові особи, які здійснюють Держнагляд: державні інспектори, голова Держстандарту, начальники управлінь, директори центрів стандартизації;

– об'єкти і форми державного нагляду за додержанням стандартів, норм і правил: форми державного нагляду, об'єкти державного нагляду;

– функції органів держнагляду, права, обов'язки та відповідальність їх службових осіб: функції органів держнагляду, права, обов'язки та відповідальність службових осіб органів держнагляду, відповідальність суб'єктів підприємницької діяльності за порушення стандартів, норм і правил.

3. Перелік інших нормативних документів:

1. ДСТУ 1.0:2003. Національна стандартизація. Основні положення. ДСТУ 1.1-2001 Національна стандартизація. Стандартизація та суміжні види діяльності. Терміни та визначення основних понять.

2. ДСТУ 1.2:2003. Національна стандартизація. Правила розроблення національних нормативних документів.

3. ДСТУ 1.3:2004. Національна стандартизація. Правила побудови, викладання, оформлення, погодження, прийняття та позначення технічних умов.

4. ДСТУ 1.5:2003. Національна стандартизація. Правила побудови, викладання, оформлення та вимоги до змісту нормативних документів.

5. ДСТУ 1.6-2004. Національна стандартизація. Правила реєстрації нормативних документів.

6. ДСТУ 1.7-2001. Державна система стандартизації. Правила і методи прийняття та застосування міждержавних і регіональних стандартів.

7. ДСТУ 1.12:2004. Національна стандартизація. Правила ведення справ нормативних документів.

В Україні застосовуються стандарти Української РСР, які використовуються як державні до їх заміни або скасування. Характерно відмітити використання міжнародних стандартів в якості державних, наприклад, стандарти серії ISO 14000.

2.6 Організація роботи зі стандартизацією в Україні

Правові та організаційні засади стандартизації в Україні встановлює Закон України «Про стандартизацію», ухвалений Верховною Радою і підписаний Президентом України 17 травня 2001 року.

Закон регулює відносини, пов'язані з діяльністю у сфері стандартизації та застосуванням її результатів, і поширюється на суб'єкти господарювання незалежно від форми власності та видів діяльності, органи державної влади, а також на відповідні громадські організації.

2.6.1 Центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації

Центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації організовує, координує та провадить діяльність щодо розроблення, схвалення, ухвалення, перегляду, зміни, розповсюдження національних стандартів відповідно до Закону і як національний орган стандартизації представляє Україну в міжнародних та регіональних організаціях зі стандартизації.

Центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації виконує такі основні функції:

- забезпечує реалізацію державної політики у сфері стандартизації;
- вживає заходів щодо гармонізації розроблюваних національних стандартів із відповідними міжнародними (регіональними) стандартами;
- бере участь у розробленні і узгодженні технічних регламентів та інших нормативно-правових актів із питань стандартизації;

- встановлює правила розроблення, схвалення, ухвалення, перегляду, зміни та втрати чинності національних стандартів, їхнього 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;
- формує програму робіт із стандартизації та координує її реалізацію;
- ухвалює рішення щодо створення та припинення діяльності технічних комітетів стандартизації, визначає їхні повноваження та порядок створення;
- організовує створення і ведення національного фонду нормативних документів та національного центру міжнародної інформаційної мережі ISONET WTO;
- організовує надання інформаційних послуг із питань стандартизації.

Центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації може виконувати функції та повноваження згідно з законами України.

Центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації вносить подання до Кабінету Міністрів України щодо делегування повноважень щодо організації, розроблення, схвалення, ухвалення, перегляду та зміни національних стандартів у галузі будівництва та промисловості будівельних матеріалів центральному органу виконавчої влади в цій сфері діяльності.

2.6.2 Рада стандартизації

Рада стандартизації (далі – Рада) є колегіальним консультативно-дорадчим органом при Кабінеті Міністрів України.

Персональний склад Ради та положення про неї затверджує Кабінет Міністрів України.

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

Рада формується на паритетних засадах із представників органів виконавчої влади, центрального органу виконавчої влади у сфері стандартизації, суб'єктів господарювання, Національної академії наук України, галузевих академій наук та відповідних громадських організацій. Діяльність Ради ґрунтується на засадах відкритості та гласності.

Основною функцією Ради є вивчення, аналіз та розроблення пропозицій щодо:

- вдосконалення діяльності у сфері стандартизації щодо створення технічних комітетів стандартизації та визначення напрямів їхньої діяльності;
- прийняття міжнародного, регіонального чи іншого стандарту як національного стандарту;
- проведення експертиз проєктів технічних регламентів та інших нормативних документів з питань технічного регулювання; програм робіт із стандартизації.

Рада має право:

- одержувати від органів виконавчої влади інформацію і матеріали з питань, що належать до її компетенції;
- залучати в разі потреби у встановленому порядку до роботи в Раді спеціалістів органів виконавчої влади, науково-дослідних установ та організацій;
- вносити пропозиції до відповідних органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування з питань, що належать до її відання.

2.6.3 Технічні комітети стандартизації

Центральний орган виконавчої влади і стандартизації створює технічні комітети, на які покладені функції з розроблення, розгляду та погодження міжнародних (регіональних) та національних стандартів.

Технічні комітети стандартизації формуються з урахуванням принципу представництва всіх зацікавлених сторін. До роботи в технічних комітетах стандартизації залучаються на добровільних засадах уповноважені представники органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, суб'єктів господарювання та їхніх об'єднань, науково-технічних та інженерних товариств (спілок), товариств (спілок) споживачів, відповідних громадських організацій, провідні науковці та фахівці.

Організаційне забезпечення діяльності технічних комітетів здійснюють секретаріати. Положення про технічні комітети затверджує центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації.

Технічні комітети стандартизації не **можуть мати** на меті одержання прибутку від своєї діяльності.

Технічним комітетом стандартизації є форма співробітництва зацікавлених юридичних та фізичних осіб із метою організації і виконання робіт із міжнародної, регіональної, національної стандартизації у визначених сферах діяльності та за закріпленими об'єктами стандартизації.

Технічні комітети стандартизації не мають статусу юридичної особи. До роботи в технічних комітетах стандартизації залучаються уповноважені представники органів виконавчої влади, інших державних органів, органів місцевого самоврядування, суб'єктів господарювання та їхніх громадських об'єднань, організацій роботодавців та їхніх об'єднань, наукових установ та навчальних закладів, науково-технічних та інженерних товариств (спілок), громадських організацій споживачів (об'єднань споживачів), інших громадських об'єднань, професійних спілок, провідних науковців і фахівців.

Технічні комітети стандартизації формуються з урахуванням принципу представництва всіх зацікавлених сторін. Членство у технічних комітетах стандартизації є добровільним.

Станом на 01.07.2015 в Україні сформовано 154 технічні комітети стандартизації. **У сфері будівництва та промисловості будівельних**

матеріалів зареєстровано 19 технічних комітетів стандартизації, які охоплюють усі напрями діяльності в цій галузі.

До повноважень технічних комітетів стандартизації належить:

- участь у роботі відповідних технічних комітетів стандартизації міжнародних і регіональних організацій стандартизації;
- розроблення і погодження національних стандартів, кодексів усталеної практики та змін до них;
- участь у формуванні програми робіт із національної стандартизації;
- перевірка і перегляд національних стандартів та кодексів усталеної практики, розробниками яких вони є;
- погодження і надання пропозицій щодо скасування та відновлення дії національних стандартів, кодексів усталеної практики та змін до них.

За браком технічного комітету стандартизації, сфера діяльності якого поширюється на певні об'єкти стандартизації:

- **робочі групи**, утворені національним органом стандартизації, до складу яких входять представники зацікавлених сторін, розробляють міжнародні, регіональні, національні стандарти та кодекси усталеної практики на відповідні об'єкти стандартизації;
- **національний орган стандартизації** погоджує, проводить перевірку, переглядає, розробляє зміни до національних стандартів та кодексів усталеної практики і ухвалює рішення щодо їх скасування та відновлення чинності.

Пояснення щодо положень національних стандартів та кодексів усталеної практики надають відповідні технічні комітети стандартизації, а якщо їх немає – національний орган стандартизації.

Організаційне забезпечення діяльності технічних комітетів стандартизації здійснюють їхні **секретаріати**. Функції секретаріату технічного комітету стандартизації покладаються національним органом стандартизації на організацію, що є юридичною особою – резидентом України та офіційно заявить про намір виконувати функції секретаріату і підтвердить спроможність

організаційно, технічно та фінансово забезпечити його діяльність. Національний орган стандартизації може виконувати функції секретаріату технічних комітетів стандартизації.

Технічні комітети стандартизації не можуть мати на меті одержання прибутку від своєї діяльності.

Підприємства, установи та організації мають право у відповідних сферах діяльності та з урахуванням своїх господарських і професійних потреб організовувати та виконувати роботи зі стандартизації, зокрема:

- розробляти, ухвалювати, перевіряти, переглядати та скасовувати стандарти, кодекси усталеної практики, технічні умови і зміни до них, установлювати процедури їх розроблення, ухвалення, перевірки, перегляду, скасування та застосування;

- застосовувати ухвалені ними стандарти, кодекси усталеної практики та технічні умови;

- брати участь у роботі спеціалізованих міжнародних та регіональних організацій стандартизації відповідно до положень про такі організації;

- створювати та вести фонди нормативних документів і видавати каталоги нормативних документів для забезпечення своєї діяльності та інформаційного обміну;

- видавати і розповсюджувати ухвалені ними стандарти, кодекси усталеної практики та технічні умови, документи відповідних спеціалізованих міжнародних організацій стандартизації, членами яких вони є, чи з якими співпрацюють на підставі положень про такі організації або відповідних договорів.

2.6.4 Інші суб'єкти, які займаються стандартизацією

Центральні органи виконавчої влади, Верховна Рада Автономної Республіки Крим та Рада Міністрів Автономної Республіки Крим, місцеві органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування, суб'єкти господарювання та їхні об'єднання, відповідні громадські організації мають право у відповідних сферах діяльності та в межах повноважень, установлених

законом, з урахуванням своїх господарських та професійних інтересів організовувати і виконувати роботи зі стандартизації, зокрема:

- розробляти, схвалювати, ухвалювати, переглядати, змінювати стандарти відповідного рівня та скасовувати їхню чинність, встановлювати правила їх розроблення, позначення та застосування;

- подавати до центрального органу виконавчої влади у сфері стандартизації щодо створення технічних комітетів стандартизації та розроблення національних стандартів чи ухвалення як національних стандартів міжнародних (регіональних) чи власних стандартів;

- представляти Україну у відповідних міжнародних та регіональних спеціалізованих організаціях зі стандартизації, виконувати зобов'язання, які передбачені відповідними положеннями цих організацій;

- створювати і вести інформаційні фонди нормативно-правових актів та нормативних документів для забезпечення своєї діяльності та інформаційного обміну;

- видавати і розповсюджувати власні стандарти, документи спеціалізованих міжнародних, регіональних організацій зі стандартизації, членами яких вони є чи з якими співпрацюють на підставі положень цих організацій або відповідних договорів, а також делегувати ці повноваження іншим юридичним особам;

- інформувати центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації про роботи зі стандартизації за своїми напрямками.

Зацікавлені особи мають право брати участь у сфері стандартизації, розглядати проекти розроблюваних національних стандартів та надавати розробникам відповідні пропозиції та зауваження до них.

Міністерство оборони України, враховуючи особливості сфери оборони, визначає порядок застосування стандартів для забезпечення потреб оборони України відповідно до покладених на нього функцій.

2.6.5 Мета та основні принципи державної політики у сфері стандартизації

Метою стандартизації в Україні є забезпечення безпеки для життя та здоров'я людини, тварин, рослин, а також майна та охорони довкілля, створення умов для раціонального використання всіх видів національних ресурсів та відповідності об'єктів стандартизації своєму призначенню, сприяння усуненню технічних бар'єрів у торгівлі.

Державна політика у сфері стандартизації базується на таких принципах:

- забезпечення участі фізичних і юридичних осіб у розробленні стандартів та вільного вибору ними видів стандартів під час виробництва чи постачання продукції, якщо інше не передбачено законодавством;
- відкритості та прозорості процедур розроблення і ухвалення стандартів з урахуванням інтересів усіх зацікавлених сторін, підвищення конкурентоспроможності продукції вітчизняних виробників;
- доступності стандартів та інформації щодо них для користувачів;
- відповідності стандартів законодавству;
- адаптації до сучасних досягнень науки і техніки з урахуванням стану національної економіки;
- пріоритетності прямого впровадження в Україні міжнародних та регіональних стандартів;
- дотримання міжнародних та європейських правил і процедур стандартизації;
- участі у міжнародній (регіональній) стандартизації.

2.7 Нормативні документи і порядок їх розроблення

Залежно від об'єкта стандартизації, положень, які містить документ, та процедур надання йому чинності розрізняють **нормативні документи** зі стандартизації:

- національні стандарти України (до них прирівнюються державні будівельні норми і правила, а також державні класифікатори техніко-економічної і соціальної інформації);

- галузеві стандарти;
- технічні умови;
- стандарти підприємств;
- кодекси усталеної практики.

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.

Залежно від специфіки об'єкта стандартизації встановлено такі види стандартів:

- основоположні (організаційно-методичні, загально-технічні, термінологічні);
- на методи (методики) випробування (вимірювання, аналізування, контролювання);
- на продукцію;
- на процеси;
- на послуги;
- на сумісність продукції, послуг чи систем у їхньому спільному використанні;
- загальних технічних вимог.

Згідно з рівнями суб'єктів стандартизації в Україні, які ухвалюють чи схвалюють нормативні документи, розрізняють:

- національні стандарти, кодекси усталеної практики та класифікатори, ухвалені чи схвалені центральним органом виконавчої влади у сфері стандартизації, видані ним каталоги та реєстри загальнодержавного застосування;
- стандарти, кодекси усталеної практики та технічні умови, ухвалені чи схвалені іншими суб'єктами, що займаються стандартизацією.

Нормативні документи **національного рівня** розробляють на об'єкти стандартизації державного значення та ухвалюють на засадах консенсусу.

Стандарти повинні відповідати потребам ринку, сприяти розвитку вільної торгівлі, підвищенню конкурентоспроможності вітчизняної продукції та бути викладені таким чином, щоб їх неможливо було використовувати з метою введення в оману споживачів продукції, якої стосується стандарт.

Об'єкт стандартизації може бути об'єктом інтелектуальної чи промислової власності, якщо розробник стандарту в установленому законодавством порядку отримав дозвіл у власника прав на цей об'єкт.

Національний орган стандартизації України з урахуванням суспільної потреби у стандартах, державних пріоритетів, пропозицій технічних комітетів стандартизації та інших суб'єктів стандартизації щороку формує програму робіт зі стандартизації, яка містить перелік національних стандартів, прийнятих до розроблення. Програма публікується один раз на шість місяців в офіційному виданні національного органу стандартизації України та розміщується в інформаційних мережах.

Національні стандарти розробляються технічними комітетами стандартизації, а якщо їх немає – іншими суб'єктами стандартизації, які мають для цього відповідний науково-технічний потенціал.

Правила та порядок розробки, схвалення, ухвалення, перегляду, зміни та припинення дії національних стандартів, які встановлюються національним органом стандартизації України, повинні передбачати:

- критерії врахування чи відхилення пропозицій щодо розроблення національних стандартів;
- критерії визначення розробників національних стандартів;
- визначення пріоритетів щодо застосування міжнародних (регіональних) стандартів;
- механізм апеляції;
- інформування зацікавлених сторін про стан робіт у сфері національної стандартизації.

Строк розгляду проєкту національного стандарту та подання відгуків не може бути меншим, ніж 60 днів від дня його опублікування; ознайомлення за рівних умов із проєктами національних стандартів усіх зацікавлених сторін.

Під час схвалення або ухвалення національного стандарту національний орган стандартизації України визначає дату надання стандарту чинності з урахуванням часу на виконання підготовчих заходів щодо його впровадження.

Перелік національних стандартів, схвалених та ухвалених протягом місяця, публікується наступного місяця в офіційному виданні центрального органу виконавчої влади у сфері стандартизації.

Міжнародні та регіональні документи у сфері стандартизації ухвалюють на засадах пріоритетності та переважно через нормативні документи національного рівня.

Міжнародні (регіональні) стандарти запроваджуються як національні стандарти за умови їх ухвалення національним органом стандартизації України. Ухвалення міжнародного (регіонального) стандарту – це опублікування національного стандарту, що ґрунтується на відповідному міжнародному (регіональному) стандарті, чи підтвердження того, що міжнародний (регіональний) стандарт має той самий статус, що і національний стандарт, із зазначенням будь-яких відхилень від міжнародного (регіонального) стандарту.

Ухвалені установленим порядком міжнародні та регіональні документи це – складники чинного Національного фонду нормативних документів.

У сферах, де об'єкти стандартизації швидко змінюються або за потреби накопичення досвіду використання напрацювань стандарту з метою застосування положень стандарту чи обґрунтування вибору з можливих запропонованих альтернатив певних положень, розробляють пробні стандарти.

Пробний стандарт – це стандарт, ухвалений тимчасово органом стандартизації і доведений до широкого кола користувачів із метою накопичення потрібного досвіду у процесі його застосування і який може бути використаний як база стандарту.

Пробні стандарти розробляють, у разі потреби, також на основі проєктів міжнародних та регіональних стандартів, які перебувають на завершальних етапах розробки.

Як пробні стандарти можна застосовувати нові документи міжнародної організації стандартизації: PAS (загальнодоступні технічні умови), TS (технічні умови) та ІТА (галузеві технічні угоди).

Якщо розроблення проєкту стандарту неможливо завершити як стандарт за умов установлених ДСТУ 1.2, його оформляють як **технічний звіт**. Звіт не є нормативним документом.

Нормативні документи національного рівня на продукцію, процеси та послуги, для яких встановлено вимоги технічними регламентами та законодавством, потрібно будувати та викладати таким чином, щоб їх можна було використовувати для підтвердження відповідності зазначених продукції, процесів та послуг.

Перевірку чинних національних стандартів на відповідність законодавству, інтересам держави, потребам споживачів, рівню розвитку науки і техніки, вимогам міжнародних (регіональних) стандартів здійснюють відповідні технічні комітети або інші суб'єкти стандартизації. Стандарти на продукцію перевіряються не рідше одного разу на п'ять років. За результатами перевірки відповідні технічні комітети або інші суб'єкти стандартизації подають пропозиції про перегляд, зміни чи скасування стандартів до центрального органу виконавчої влади у сфері стандартизації.

Майнова частина авторських прав на національні стандарти України належить державі, незалежно від джерел фінансування їх розробки.

Виключне право на видання, перевидання та розповсюдження національних стандартів та змін до них належить національному органу стандартизації України та Мінрегіонбуду України.

Національні стандарти на території України використовують усі підприємства незалежно від форм власності та підпорядкування, громадяни –

суб'єкти підприємницької діяльності, міністерства, органи державної влади, на діяльність яких поширюється діяльність стандарту.

Перегляд, у результаті якого розробляється новий національний стандарт або вносяться зміни до чинного стандарту, здійснюється у порядку, встановленому для розроблення стандартів.

Припинення чинності національного стандарту здійснює центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації у разі припинення випуску продукції, регламентованої цим стандартом, а також у разі розроблення, схвалення або ухвалення замість нього іншого стандарту за поданням відповідного технічного комітету стандартизації або іншого суб'єкта стандартизації відповідно до цього Закону.

Інформація про зміни, текст змін національних стандартів публікується в офіційному виданні центрального органу виконавчої влади у сфері стандартизації не пізніше, ніж за 90 днів до терміну надання їм чинності.

Нормативні документи інших суб'єктів стандартизації розробляють на продукцію, процеси чи послуги, якщо національних стандартів немає чи якщо є потреба встановити вимоги, які перевищують чи доповнюють вимоги національних стандартів.

Нормативні документи громадських організацій (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 науки чи сферах професійних інтересів.

Нормативні документи на різні суб'єкти господарювання та їхні об'єднання розробляють на продукцію, процеси та послуги, що використовуються для власних потреб. Ці стандарти дозволено застосовувати для продукції, процесів та послуг, призначених для самостійного постачання, якщо в них встановлено положення, що регулюють відносини між виробником (постачальником), споживачем (користувачем) та за згодою останнього.

Кодекси усталеної практики розробляють на устаткування, конструкції, технічні системи, вироби цього самого чи подібного функціонального призначення, але які відрізняються конструктивним виконанням чи принципом дії, і для яких аспекти проєктування, виготовлення чи встановлювання (монтування), експлуатування чи утилізації є визначальними для їхнього безпечного функціонування (житлові, промислові будівлі та споруди, котли, посудини, що працюють під тиском, компресорне устаткування тощо). У кодексах усталеної практики також зазначають правила та методи стосовно того, як вирішувати завдання щодо організації та координування робіт зі стандартизації та метрології, а також як реалізувати певні вимоги технічних регламентів чи стандартів тощо.

Технічні умови визначають вимоги до продукції, призначеної для самостійного постачання, до виконання процесів чи надання послуг замовникові, та регулюють відносини між виробником і споживачем.

У технічних умовах визначають вимоги до якості, виконання, розмірів, сировини, укладених одиниць, безпечності, враховуючи вимоги до торгового фірмового знака, термінології, умовних позначок, методів випробовування (вимірювання, контролювання, аналізування), паювання, маркування та етикетування, надавання послуг, а також визначають, за потреби, способи оцінювання відповідно до встановлених обов'язкових вимог.

Державні класифікатори належать до державної системи класифікації. Головними видами класифікаторів, що використовуються під час розроблення стандартів є ДК 004 і ДК 009.

ДК 004 – український класифікатор нормативних документів (УКНД), призначений для впорядковування і класифікації стандартів та інших нормативних документів зі стандартизації. Він є основою для розробки каталогів, покажчиків, реєстрів, тематичних переліків нормативних документів. Цей класифікатор визначає назви класифікаційних угруповань та їхні коди. Коди класифікаційних угруповань використовують для індексування нормативних документів зі стандартизації всіх видів та рівнів застосування.

Об'єкти класифікації цього класифікатора – стандарти різних видів і рівнів ухвалення та прирівняні до них нормативні документи.

Державний нагляд за додержанням стандартів, норм і правил, здійснює національний орган стандартизації України, його територіальні органи – центри стандартизації, метрології та сертифікації.

2.8 Правила позначення нормативних документів

Позначення нормативного документа складається з індексу, номера та року ухвалення. Згідно з ДСТУ 1.0-2003 визначені такі індекси документів:

1) для національного рівня:

- ДСТУ – національний стандарт;
- ДСТУ-П – пробний стандарт;
- ДСТУ-Н – настанова, правила, збір правил, кодекс ustalеної практики,

які не ухвалено як стандарт.

- ДК – державний класифікатор;
- ДСТУ-ЗТ – технічний звіт;

2) для інших рівнів:

- СОУ – стандарт організації;
- ТУУ – технічні умови, які не ухвалено як стандарт;
- СТУ – стандарт наукового, науково-технічного або інженерного

товариства чи спілки.

У позначенні нормативних документів громадських організацій (окрім наукового, науково-технічного або інженерного товариства чи спілки), зареєстрованих у Мін'юсті України, як індекс рекомендовано застосовувати скорочену назву відповідної організації.

Індекси інших документів у сфері стандартизації, а також документів інших суб'єктів стандартизації цей стандарт не встановлює. Їх надають суб'єкти, які ухвалили ці документи.

Для позначання проєктів документів застосовують індекс відповідного документа, поєднаний із скороченням слова «проєкт» – «пр», яке розміщують перед індексом.

Приклад: проєкт національного стандарту матиме позначку «прДСТУ», а державного класифікатора – «прДК».

Визначені індекси нормативних документів не можна застосовувати для позначання інших документів чи у скороченнях.

Правила надавання номера та позначання року: для національних нормативних документів – згідно з ДСТУ 1.5, для державних класифікаторів – згідно з ДСТУ 1.10, для технічних умов – згідно з ДСТУ 1.3, для міжнародних чи регіональних стандартів, які ухвалюються через національний стандарт, – згідно з ДСТУ 1.7.

У позначенні нормативних документів інших суб'єктів стандартизації рекомендовано після індексу нормативного документа зазначати коди державних класифікаторів:

- групу згідно з ДК 009 (перші три цифри кодової позначки виду економічної діяльності);
- через дефіс – код суб'єкта стандартизації, якому належить право власності на документ згідно з ЄДРПОУ.

Інші складники позначки нормативного документа визначають згідно з ДСТУ 1.3 суб'єкти, які схвалили ці нормативні документи.

Позначку не змінюють, якщо у позначці чинного в Україні документа у сфері стандартизації використано позначку документа міжнародної чи регіональної організації (ISO, ІЕС, EN, ГОСТ), а також, якщо назву відповідного документа перекладено.

Позначення національних стандартів

Повне позначення національних стандартів України, кодексів усталеної практики та інших нормативних документів загальнодержавного застосування, ухвалених національним органом стандартизації, складається з: індексу згідно з ДСТУ 1.0, реєстраційного номера, наданого йому під час

ухвалення (до п'яти цифр), відокремлених знаком «двокрапка» чотирьох цифр року ухвалення.

Приклади: ДСТУ 3544:2002; ДСТУ 15144:2005.

Якщо група стандартів складає комплекс стандартів, то реєстраційний номер стандарту складають із номера комплексу і номера стандарту в комплексі, які сполучають крапкою: **ДСТУ 11111.222:2015**, де 11111 – номер комплексу стандартів (від 1 до 99999), а 222 – номер стандарту в комплексі (від 1 до 999).

Приклади: ДСТУ 1.1:2001; ДСТУ-2527.3:2003

Якщо стандарт складено з кількох самостійних частин, їхні реєстраційні номери складають з номера стандарту і номера частини, відокремлених знаком «дефіс»: **ДСТУ 33333 – 444 – 2015**, де 33333 – реєстраційний номер багаточастинного стандарту, а 444 – номер частини.

Приклад: ДСТУ 4567-15:2004.

Національні стандарти України – впровадження міжнародних чи регіональних стандартів, позначають згідно з ДСТУ 1.7.

Національні стандарти, які затверджує Мінрегіонбуд України, позначають відповідно до рекомендацій цього розділу з урахуванням положень класифікації нормативних документів України в галузі будівництва, наведеної в ДБН А 1.1-1.

Якщо стандарт скасовано, його реєстраційний номер заборонено надавати іншим стандартам протягом тридцяти років з дня скасування.

Позначення інших нормативних документів

Позначання стандартів, які затверджують (ухвалюють) інші суб'єкти стандартизації, визначають нормативні документи цих суб'єктів.

Позначання державних класифікаторів – згідно з ДСТУ 1.10.

Ознаками класифікації є галузі стандартизації (перший рівень класифікації) та об'єкти стандартизації (другий рівень класифікації з подальшою деталізацією на третьому рівні). Класифікація – ієрархічна,

трирівнева. Кожний наступний рівень класифікації не змінює значення попередніх рівнів. У загальному випадку код позиції класифікатора має таку структуру: **КК.ККК.КК**, де КК – клас (від 01 до 99), КК.ККК – група, КК.ККК.КК – підгрупа.

Клас кодують двозначним цифровим кодом. Код групи складається з коду класу та тризначного цифрового коду групи, відокремлених крапкою. Код підгрупи складається з коду групи та двозначного цифрового коду, відокремлених крапкою.

Позначання технічних умов – згідно з ДСТУ 1.3. Позначає ТУ власник ТУ. У позначенні ТУ має бути:

- індекс документа «ТУ»; скорочена назва держави – «У» ;
- код продукції за ДК 016 (три перші знаки);
- код підприємства (організації) – власника ТУ згідно з «Єдиним державним реєстром підприємств і організацій України» (ЄДРПОУ) (вісім знаків);
- порядковий реєстраційний номер, що його надає власник ТУ (три знаки);
- рік ухвалення (чотири знаки) для ТУ, ухвалених уперше чи на заміну чинних ТУ – через двокрапку.

Приклад: ТУ У 25.1-21346783-001:2005.

ТУ на продукцію будівельного призначення позначають за правилами, визначеними Мінрегіонбудом України.

2.9 Система стандартів з якості

В умовах ринкової економіки перевагу одержують стандарти з управління якістю, які орієнтують усі підрозділи організацій на якість з кінцевою метою забезпечення права споживача на безпеку товарів.

Якість – пріоритет номер один. Якість – це сукупність характеристик об'єкта, які стосуються його здатності задовольняти установлені і передбачені потреби. Право споживача на безпеку товарів (робіт, послуг) гарантується Законом України «Про захист прав споживача» (ст. 16 і ст. 17).

Система якості – це сукупність організаційної структури, методик, процесів і ресурсів, необхідних для здійснення управління якістю.

Якість продукції – це рівень відповідності сукупності технічних, експлуатаційних, економічних, естетичних та інших параметрів продукту рівню потреб суспільства, тобто рівень її (продукції) корисних для суспільства властивостей.

Основними властивостями якості продукції в галузі захисту довкілля є безпека і екологічність продукції.

Екологічність продукції – це властивість рівня якості конкретної продукції, яка полягає у спроможності бути використаною за функціональним призначенням, не завдавши неприпустимо негативного впливу на якість навколишнього середовища.

Система стандартів з якості:

1. ДСТУ 2925-94. Якість продукції. Оцінювання якості. Терміни та визначення.

2. ДСТУ 3514-97. Статистичні методи контролю та регулювання. Терміни та визначення.

3. ДСТУ ISO 9000-2001. Система управління якістю. Основні положення ISO 9000:2000 та словник.

4. ДСТУ ISO 9001-2001. Система управління якістю. Вимоги.

5. ДСТУ ISO 9002-95. Модель забезпечення якості в процесі виробництва, монтажу та обслуговування.

6. ДСТУ ISO 9003-95. Модель забезпечення якості в процесі контролю готової продукції та її випробувань.

7. ДСТУ ISO 9004-2001. Система управління якістю. Настанови ISO 9004:2000 щодо поліпшення діяльності.

8. ДСТУ ISO 10011-1-97. Настанови з перевірки систем якості. Частина 1. Перевірка.

9. ДСТУ ISO 10011-2-97. Настанови з перевірки систем якості. Частина 2. Кваліфікаційні вимоги до аудиторів з перевірки системи якості.

10. ДСТУ ISO 10011-3-97 Настанови з перевірки систем якості. Частина 3. Керування програмами перевірки.

Терміни та визначення якості, статистичні методи контролю та регулювання згідно із ДСТУ 2925, ДСТУ 3514. Стандарти установлюють терміни та визначення основних понять у галузі якості продукції та послуг, статистичних методів контролю та регулювання якості продукції. *Зміст стандартів:* загальні поняття – якість продукції, показники якості – властивостей, способу вираження – кількості властивостей, використання для оцінки стадії визначання значень; фактори якості продукції – організаційні, економічні, суб'єктивні; методи визначення якості – обсяг вибірки випадкова вибірка, проба, контроль за кількісною і якісною ознакою, статистичне регулювання технологічного процесу – точність технологічного процесу, показник точності, статистичне регулювання, статистичний аналіз точності й стабільності технологічного процесу, ризик непоміченого розладу, похибка вироблення продукції; метод обліку дефектів; терміни та визначення загально технічних понять – випадкова величина, математичне сподівання, дисперсія випадкової величини, розмах вибірки, коефіцієнт варіації, кореляція, довірча ймовірність.

Управління якістю та елементи системи якості згідно з ДСТУ 3230, ДСТУ ISO 9004-1. Стандарти дають опис елементів, що мають складати систему якості підприємства. *Зміст стандартів:* організація всіх видів діяльності, пов'язаних з якістю продукції, та взаємодія з ними; всі стадії життєвого циклу продукції і процесів, починаючи з визначання потреб ринку і закінчуючи задоволенням вимог; типові стадії – маркетинг і вивчення ринку, проектування і розроблення продукції, планування і розробка процесів, закупівля, виробництво або надання послуг, перевірка, пакування і складування, збут і продаж, монтаж і впровадження в експлуатацію, технічна допомога та обслуговування, експлуатація, утилізація або вторинне перероблення.

Управління якістю і політика в галузі якості згідно із *ДСТУ ISO 9001, ДСТУ ISO 9002, ДСТУ ISO 9003*. Стандарти містять настанови з якості та програми поліпшення якості. *Зміст стандартів*: поліпшення якості, об'єкти оцінок систем якості та технічного нагляду – діяльність з управління і забезпечення якості відповідно до вимог та іншої додаткової документації щодо оцінки; системи якості й стан виробництва з точки зору можливості забезпечення стабільної якості продукції; якість продукту, кількісне визначання якості визначається технічним рівнем продукції, рівнем якості виготовлення продукції, рівнем якості продукції в експлуатації або споживанні, якістю роботи, якістю послуг за *ДСТУ 3230*.

Принципи управління якістю згідно із *ДСТУ ISO 90001*. Стандарт розглядає системи управління якістю, основні положення та словник. *Зміст стандартів*: принципи управління якістю – орієнтація на замовника організації, єдність мети та напрямів діяльності організації, працівники на всіх рівнях становлять основу організації, бажаного результату досягають ефективніше, якщо діяльністю та пов'язаними з нею ресурсами управляють як процесом; ідентифікація, розуміння та управління взаємопов'язаними процесами як системою, постійне поліпшення діяльності організації загалом як незмінна мета організації; ухвалення рішень на підставі аналізування даних та інформації; взаємовигідні стосунки між організацією та її постачальниками підвищують спроможність обох сторін створювати цінності.

Об'єктами оцінок систем якості та технічного нагляду є діяльність з управління і забезпечення якості відповідно до вимог *ДСТУ ISO 9001, ДСТУ ISO 9002, ДСТУ ISO 9003* та іншої додаткової документації щодо оцінки, системи якості; стан виробництва з точки зору можливості забезпечення стабільної якості продукції; якість продукту (на підставі інформації з різних джерел). Упровадження міжнародних стандартів ISO 9000 – важливий етап адаптації підприємств, організацій до умов ринкового середовища. Цей стандарт – це сукупність структури, методик, процесів і ресурсів, необхідних для загального керівництва якістю. Практика побудови системи якості за

стандартами ISO 9000 здалася досить обґрунтованою та корисною до застосування. Кількісно якість визначається технічним рівнем продукції, рівнем якості виготовлення продукції, рівнем якості продукції в експлуатації або споживанні, якістю роботи, якістю послуг за ДСТУ.

Класифікація промислової продукції: продукція, що витрачається під час використання (сировина і природне паливо, матеріали і продукти, видаткові вироби); продукція, що втрачає свій ресурс (вироби, що не підлягають ремонту; вироби, що підлягають ремонту). Поняття та визначення регламентуються нормативними документами: КНД 50-011, ДСТУ БА 1.1-11, ДСТУ 2925. Класифікація показників якості: надійність, технологічність, уніфікація, безпека, екологічність, економічність тощо за ДСТУ 2925 і ДСТУ БА 1.1-11. Фактори якості продукції: технічні, технологічні, організаційні, економічні та суб'єктивні. Оцінка рівня якості, безпеки і екологічності продукції. Методи оцінки – диференційний і комплексний.

Стандартизація показників якості продукції та її елементів (напівфабрикатів, деталей, вузлів, агрегатів і комплектуючих виробів) може здійснюватися в двох напрямках:

- *комплексно* – з забезпеченням повної взаємозв'язки необхідних показників якості й технічних характеристик від сировини до готових виробів;
- *роздрібно* – по кожному виду продукції з оптимальними показниками, враховуючи досягнутий рівень науки і техніки.

Перше спрямування відповідає принципу від цілого до окремого, а друге – від окремого до цілого. У теперішній час найбільше значення має перше спрямування і саме воно покладено в основу розвитку стандартизації на найближчі роки, хоча в окремих випадках не викликає сумнівів доцільність і корисність другого спрямування стандартизації показників якості окремих видів продукції.

Стандартизація показників якості сировинних продуктів, матеріалів і напівфабрикатів, палива і мастильних матеріалів. За кожним видом сировини, матеріалів, напівфабрикатів, палива і мастильних матеріалів може

бути встановлено декілька показників, що достатньо повно характеризують їх і впливають на їхні питомі витрати, якість і зовнішній вигляд, на продуктивність праці під час виготовлення продукції та ефективність використання обладнання. Наприклад, по чорних і кольорових металах і сплавах спільного застосування такими показниками є механічні властивості і хімічний склад з обмеженим вмістом шкідливих домішок. Золистість, не змерзання і розміри кусків характеризують якість енергетичного вугілля тощо.

Продукція з несталими, змінними властивостями (залежно від партій) знижує ефективність поточного виробництва і негативно впливає на роботу автоматичних ліній і автоматизованих виробництв. Нестабільні властивості матеріалів і напівфабрикатів є реальними перешкодами для автоматизації виробництва, тому показники якості матеріалів входять до державних стандартів чи технічних умов.

Важлива роль стандартів у системі народного господарства спричиняє необхідність охоплення ними все більше видів та різновидів матеріалів і напівфабрикатів. Але така точна оцінка часто є нездійсненною. Трапляється це через те, що кількісні оцінки показників мають свої криві розподілення, що не завжди враховується під час розроблення стандартів. Для цього потрібно ширше використовувати методи математичної статистики. Тоді показники якості та властивості матеріалів і напівфабрикатів у стандартах будуть більш обґрунтованими і стабільними. В окремих випадках рішення може бути різним, оскільки треба враховувати: досягнутий промисловістю технічний рівень; ступінь вивчення залежності між внесеними в проєкт стандарту технічними характеристиками продукції і фактичними її властивостями; методи вивчення характеристик в їхній спільності; наявність засобів і можливість розділення цих сукупностей на їхні елементи тощо.

Інтереси споживачів потребують максимального стискання діапазонів показників, що характеризують властивості і особливості кожної марки матеріалів. Місцеві виробники матеріалів, навпаки, зацікавлені у розширенні цих діапазонів. Завдання стандартизації зводяться до знаходження «золотої

середини», причому вона не завжди знаходиться посередині. Застосовані під час стандартизації марок матеріалів оптимальні рішення відображають не тільки виробничі можливості, але й технічну політику в цій галузі (металургійній, хімічній тощо) промисловості.

2.10 Міжнародна і європейська діяльність України у сфері стандартизації

Перші національні організації зі стандартизації були утворені у Великобританії (1911), Німеччині (1917), Франції і США (1918).

Розвиток економічних зв'язків між країнами і розширення робіт зі стандартизації в промислово розвинених країнах вимагали їхньої координації.

У 1926 р. була створена міжнародна федерація національних асоціацій зі стандартизації – ISA, до складу якої ввійшло близько 20-ти національних органів зі стандартизації.

У 1946 р. 25 країн під егідою ООН утворили Міжнародну організацію зі стандартизації – ISO, що успішно працює і зараз. Мета її створення була сформульована в такий спосіб: *«...сприяти успішному розвитку стандартизації в усьому світі»*.

У 1904 р. була створена міжнародна електрична комісія – ІЕС, що з 1946 р. разом із ISO та її комітетами проводить активну роботу зі стандартизації. На першому етапі розроблялися посібники ISO/ІЕС зі стандартизації, надалі робота була спрямована на розробку стандартів для управління якістю і сертифікації. Результатом цієї роботи стало створення в 1987 році технічним комітетом ISO/ТК 176 «Управління якістю і забезпечення якості» стандартів серії ISO 9000, а в 1990–1995 рр. – серії стандартів ISO 10000.

До європейських організацій, що займаються стандартизацією, належать: Європейський комітет зі стандартизації – СЕН, створений у 1961 р., і Європейський комітет зі стандартизації в електротехніці – СЕНЕЛЕС.

Діяльність CEN у напрямку стандартизації систем якості знайшла своє відображення в створенні європейських стандартів EN 29001, EN 29002, EN 29003, що аналогічні стандартам ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003.

Після одержання незалежності Україна проводить активну політику інтеграції в міжнародні та європейські структури. У 1992 р. Україною була підписана угода про проведення погодженої політики зі стандартизації, метрології і сертифікації. Відповідно до угоди утворена Міждержавна рада із цих питань, а також було передбачено, що державні стандарти колишнього Радянського Союзу є власністю всіх держав, що підписали угоду, і використовуються як державні для розробки своїх національних стандартів.

У січні 1993 р. Україна була прийнята в члени Міжнародної організації ISO, а в лютому цього ж року – у члени Міжнародної електротехнічної комісії ІЕС, що надає їй право нарівні з іншими 90 країнами світу брати участь у діяльності більше, ніж 1 000 міжнародних робочих органів, технічних комітетів зі стандартизації і використовувати у своїй роботі більше, ніж 12 000 міжнародних стандартів.

У своїй міжнародній діяльності Держспоживстандарт України проводить єдину технічну політику в таких основних напрямках:

- гармонізація національних стандартів із відповідними міжнародними і європейськими або їхнє пряме впровадження;
- забезпечення якнайбільшої відповідності національних стандартів вимогам ринку, включно з вимогами Світової організації торгівлі (WTO), особливо в галузях, де Україна має визначений науково-виробничий потенціал, для забезпечення і посилення ринкових позицій у міжнародному поділі праці;
- забезпечення простого доступу експортерів до міжнародних стандартів шляхом розвитку національного інформаційного фонду стандартів і поширення необхідної інформації через засоби масової інформації і спеціальні видання.

У 1994 р. Україна подала заявку на вступ до ГАТТ/WTO. Це повинно сприяти усуненню зайвих труднощів у зовнішній торгівлі, підвищенню якості і конкурентоздатності української продукції, підтримці вітчизняного

товаровиробника, захистові прав споживачів і запобіганню реалізації продукції, небезпечної для життя, здоров'я, майна громадян і навколишнього середовища.

У 1997 р. Україна була прийнята в Європейські організації зі стандартизації CEN і CENELEC, у Міжнародну організацію законодавчої метрології OIML.

Із метою подолання технічних бар'єрів у міжнародній торгівлі, забезпечення національного режиму щодо імпортованих товарів відповідності нормам і правилам Світової організації торгівлі (WTO) Україна приєдналася до Кодексу ustalеної практики з підготовки, ухвалення і впровадження стандартів WTO.

2.10.1 Міжнародні стандарти серії ISO 9000, 10000 і 14000

Міжнародними стандартами з якості є стандарти ISO серії 9000 і 10000, а з охорони навколишнього середовища – ISO серії 14000.

Міжнародні стандарти ISO серії 9000 визначають розроблення, впровадження та функціонування систем якості.

Вони не стосуються конкретного сектора промисловості чи економіки і є настановами з управління якістю та загальними вимогами щодо забезпечення якості, вибору і побудови елементів систем якості. Вони містять опис елементів, що їх мають містити системи якості, а не порядок впровадження цих елементів тією чи іншою організацією. Вони не мають на меті спонукати до створення однакових систем якості, оскільки різні організації мають різні потреби. Побудова та шляхи впровадження систем якості повинні обов'язково враховувати конкретні цілі організації, продукцію, яка нею виготовляється, процеси, що при цьому застосовуються, а також конкретні методи праці. Серія стандартів ISO 9000 складеться з: ISO 9000, ISO 9001, ISO 9004.

Стандарти ISO серії 9000 були розроблені технічним комітетом ISO/TC 176 в результаті узагальнення накопиченого національного досвіду різних країн щодо розроблення, впровадження та функціонування систем якості. Вони не стосуються конкретного сектора промисловості чи економіки і

є настановами з управління якістю та загальними вимогами щодо забезпечення якості, вибору і побудови елементів систем якості. Вони містять опис елементів, що їх мають містити системи якості, а не порядок впровадження цих елементів тією чи іншою організацією. Вони не мають на меті спонукати до створення однакових систем якості, оскільки різні організації мають різні потреби. Побудова та шляхи впровадження систем якості повинні обов'язково враховувати конкретні цілі організації, продукцію, яка нею виготовляється, процеси, що при цьому застосовуються, а також конкретні методи праці. У подальшому були внесені зміни в стандарти ISO серії 9000, які забезпечують більш зручне користування ними.

ISO 9000:2000. Системи управління якістю. Основні положення та словник. Стандарт розроблено Технічним комітетом ISO/TC 176 «Управління якістю і забезпечення якості», Підкомітетом SC 1 «Поняття та термінологія». Цей стандарт описує основні положення систем управління якістю, які є предметом стандартів серії ISO 9000, і визначає відповідні терміни. Чинність цього стандарту поширюють на організації, що прагнуть досягнути переваг завдяки впровадженню системи управління якістю; організації, що прагнуть отримати впевненість у тому, що їхні постачальники виконуватимуть їхні вимоги до продукції; замовників продукції; усі сторони, зацікавлені в єдиному розумінні термінології, яку використовують у сфері управління якістю; усі сторони, внутрішні чи зовнішні стосовно організації, які здійснюють оцінювання або аудит системи управління якістю на відповідність вимогам ISO 9001; осіб, внутрішніх чи зовнішніх стосовно організації, які проводять консультування або підготовку з питань системи управління якістю, ухваленої для цієї організації; розробників відповідних стандартів.

ISO 9001:2000. Системи управління якістю. Вимоги. Стандарт розроблено Технічним комітетом ISO/TC 176 «Управління якістю і забезпечення якості». Стандарт містить вимоги до систем управління якістю, спрямовані на забезпечення якості і підвищення задоволеності споживача. На

відміну від попереднього нове видання ISO 9001 та ISO 9004 утворює узгоджену пару стандартів з управління якістю.

ISO 9004:2000. Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності. Стандарт розроблено Технічним комітетом, ISO/TC 176 «Управління якістю і забезпечення якості», Підкомітетом SC 2 «Системи якості». Цей стандарт містить настанови, які виходять за межі вимог, наведених в ISO 9001, призначений для того, щоб одночасно врахувати результативність та ефективність системи управління якістю, і, таким чином, потенційні можливості поліпшення показників діяльності організації. Порівняно з ISO 9001, цілі, пов'язані з задоволенням інтересів замовників і з якістю продукції, розширені і містять задоволеність зацікавлених сторін і показники діяльності організації.

Вибір та застосування стандартів. Стандарти ISO серії 9000 передбачають застосування систем якості у чотирьох ситуаціях: отримання вказівок щодо управління якістю; контракт між першою та другою сторонами (постачальник – споживач); затвердження або реєстрація, що їх проводить друга сторона; сертифікація або реєстрація, що їх проводить третя (незалежна) сторона.

Організація-постачальник повинна встановити і підтримувати таку систему якості, яка б передбачала всі ситуації, з якими може зіткнутися організація. Нижче, згідно зі стандартом ISO 9000, наводяться вказівки, що дозволяють організаціям правильно обрати стандарт ISO серії 9000 та 10000 і отримати корисну інформацію щодо впровадження систем якості.

ISO 9000:2000. До цього стандарту необхідно звертатися кожній організації, що має намір створити та впровадити систему якості. Розширення глобальної конкуренції призводить до того, що споживач починає висувати дедалі жорсткіші вимоги до якості. Для того, щоб не втратити конкурентоздатність і підтримувати високі економічні показники, організаціям-постачальникам необхідно впроваджувати все ефективніші та дійові системи.

Цей стандарт подає пояснення основних понять у галузі якості і містить настанови щодо вибору та застосування стандартів ISO серії 9000 для цієї мети.

ISO 9001:1994. До цього стандарту постачальнику необхідно звертатися у разі потреби довести свою здатність керувати процесом як проектування, так і виробництва продукції, що відповідає усім вимогам. Вони насамперед мають на увазі задоволення споживача за рахунок запобігання невідповідності на всіх етапах від проектування до обслуговування. Цим стандартом встановлена відповідна модель забезпечення якості.

ISO 9004:2000. До цього стандарту необхідно звертатися будь-якій організації, що має намір розробити та запровадити систему якості. Для того, щоб відповідати своєму призначенню, організація повинна забезпечити керуваність технічними, адміністративними і людськими чинниками, що впливають на якість продукції. Стандарт містить повний перелік елементів системи якості, що стосуються всіх етапів життєвого циклу продукції і відповідних заходів, з якого організація може набрати і застосувати елементи згідно зі своїми потребами.

За роки, що пройшли від часу опублікування, вони отримали широке визнання та розповсюдження, а більш як 50 країн прийняли їх як національні. Після розповсюдження почався процес їх широкого застосування під час сертифікації систем якості. Це спричинило потребу визначення правил самої процедури сертифікації, а також вимог до експертів, які здійснюють перевірку системи. З цією метою ISO/TC 176 підготував та опублікував у 1990–1992 рр. стандарти ISO серії 10000.

Міжнародні стандарти ISO серії 10000 містять настанови щодо перевірки системи якості, кваліфікаційні вимоги до експертів-аудиторів з перевірки системи якості, керування програмою перевірки якості.

Ця серія стандартів складається з:

1. ISO 10005:1995. Управління якістю. Настави щодо якості планування.

2. ISO 10007:1995. Управління якістю. Настанови щодо управління конфігурацією.

3. ISO 10011-1:1990. Настанови щодо аудиту систем якості. Частина 1. Перевірка.

4. ISO 10011-2:1991. Настанови щодо аудиту систем якості. Частина 2. Критерії кваліфікації для аудиторів систем якості.

5. ISO 10011-3:1991. Настанови щодо аудиту систем якості. Частина 3. Керування програмами перевірки.

6. ISO 10012-1:1992. Вимоги до забезпечення якості і вимірювального обладнання. Частина 1. Система метрологічного підтвердження вимірювального обладнання.

7. ISO 10013:1995. Настанови щодо розробки посібників якості.

8. ISO/DIS 10006. Управління якістю. Настанови щодо управління якістю проектування.

9. ISO/DIS 10012-2. Вимоги гарантії якості вимірювального устаткування. Частина 2. Управління процесами вимірювання,

10. ISO/DIS 10014. Настанови щодо управління економікою якості. Частина 3. Нові пропозиції.

11. ISO/NP 10015. Настанови щодо постійного навчання і підвищення кваліфікації. Записи перевірки і тестування. Подання результатів.

12. ISO/NP 10017. Настанови щодо використання статистичних методів в серії стандартів *ISO 9000*.

До цих стандартів необхідно звертатися під час організації, планування, здійснення та документування перевірки систем якості. Вони містять настанови щодо перевірки наявності та реалізації елементів систем якості; перевірки здатності системи забезпечувати досягнення заданих показників якості; настанови щодо критеріїв кваліфікації експертів-аудиторів систем якості, а також щодо освіти, підготовки, досвіду, персональних якостей та керівних здібностей, необхідних для виконання перевірки якості; настанови щодо керування програмами перевірки систем якості.

ISO 10011 має такі три самостійні частини: настанови щодо перевірки системи якості; кваліфікаційні вимоги до експертів-аудиторів із перевірки системи якості; керування програмою перевірки якості.

ISO 10011-1:1990. До цього стандарту необхідно звертатися під час організації, планування, здійснення та документування перевірки систем якості. Він містить настанови щодо перевірки наявності та реалізації елементів систем якості і перевірки здатності системи забезпечувати досягнення заданих показників якості.

ISO 10011-2:1991. До цього стандарту необхідно звертатися за потреби відбору кадрів та підготовки експертів-аудиторів систем якості. Подано настанови щодо критеріїв кваліфікації експертів-аудиторів систем якості, а також щодо освіти, підготовки, досвіду, персональних якостей та керівних здібностей, необхідних для виконання перевірки якості.

ISO 10011-3:1991. До цього стандарту необхідно звертатися під час планування керування програмою перевірки якості. Містить настанови щодо керування програмами перевірки систем якості.

ISO 10012 містить вимоги щодо забезпечення якості вимірювального обладнання.

ISO 10012-1:1992. До цього стандарту необхідно звертатися, якщо якість продукції чи процесу має високу залежність від можливості проводити точні вимірювання. У ньому встановлені основні характеристики системи підтвердження, які постачальник повинен використовувати щодо своїх засобів вимірювання. Містить вимоги до засобів вимірювання постачальника щодо забезпечення якості, на основі яких доводиться, що вимірювання проводяться з належною точністю та в належному порядку. Він містить більш детальні вимоги порівняно з тими, що наводяться в ISO 9001, ISO 9002 та ISO 9003, і дає вказівки щодо впровадження.

Міжнародні стандарти ISO серії 14000 розглядають системи і настанови щодо захищеності навколишнього середовища, системи управління навколишнім середовищем, технічні вимоги і настанови щодо його

використання, а також загальні настанови щодо принципів, систем та заходів підтримки.

Перевага міжнародних стандартів ISO 14000 у тому, що вони створюються для всіх сфер діяльності шляхом надання міжнародної системи тестів або методів визначання захищеності навколишнього середовища. До складу стандартів цієї серії входять:

1. ISO 14001-97. Системи управління навколишнім середовищем. Технічні вимоги і настанови щодо використання.

2. ISO 14004-97. Системи управління навколишнім середовищем. Загальні постанови щодо принципів, систем та заходів підтримки.

3. ISO 14011-97. Наставови щодо аудиту навколишнього середовища. Процедури аудиту. Частина 1. Аудит систем управління охороною навколишнього середовища.

4. ISO 14012-97. Наставови щодо аудиту навколишнього середовища. Кваліфікаційні критерії аудиторів навколишнього середовища.

5. ISO 14020-2003. Екологічні етикетки та декларації. Загальні принципи.

6. ISO 14021-2002. Екологічні етикетки і декларації. Екологічні заяви у рамках самодекларації.

7. ISO 14022-2002. Екологічні етикетки і декларації. Екологічні заяви у рамках само декларації. Позначення.

8. ISO 14023-2002. Екологічні етикетки і декларації. Екологічне етикетування третього типу. Керівні принципи і методики.

9. ДСТУ ISO 14031:2004. Екологічне керування. Наставови щодо оцінювання екологічної характеристики.

10. ДСТУ ISO 14032:2004. Екологічне керування. Приклади оцінювання екологічної характеристики.

11. ISO 14040:2004. Управління навколишнім середовищем. Оцінка життєвого циклу. Принципи і структура.

12. ISO 14041:2004. Управління навколишнім середовищем. Оцінка життєвого циклу. Визначення завдань і меж та реєстраційні аналізи життєвого циклу.

13. ISO 14042:2004. Управління навколишнім середовищем. Оцінка життєвого циклу. Оцінка впливу життєвого циклу.

14. ISO 14043:2004. Управління навколишнім середовищем. Оцінка життєвого циклу. Інтерпретація життєвого циклу.

15. ДСТУ ISO 14049:2004. Екологічне керування. Оцінювання життєвого циклу. Приклади використання.

16. ДСТУ ISO 14050:2004. Екологічне керування. Оцінювання життєвого циклу. Словник термінів.

17. Настанови ISO 64. Настанови щодо включення екологічних аспектів до стандартів на продукцію.

Перші два стандарти з цього переліку є основою ISO серії 14000. Вони задовольнили потреби бізнесу в загальному керівництві, самооцінці, реєстрації та сертифікації, оскільки розглядають стосовно системи управління навколишнім середовищем, технічні вимоги і настанови щодо використання та заходів підтримки.

18. ISO 14001-97. Цей стандарт містить опис елементів системи управління навколишнім середовищем і практичні поради щодо впровадження чи вдосконалення такої системи. Головним призначенням цього стандарту є надання організаціям допомоги у впровадженні або вдосконаленні системи управління навколишнім середовищем. Це призначення відповідає принципу сталого розвитку і цілям різних культурних, соціальних, економічних та інших структур. У цьому стандарті також містяться приклади, описи і варіанти вибору, які допомагають як у впровадженні системи управління навколишнім середовищем, так і в зміцненні її взаємозв'язку з загальною системою управління організацією. Водночас необхідно відзначити, що тільки ISO 14001-97 містить вимоги, відповідно до яких можна проводити

об'єктивний аудит системи для цілей сертифікації / реєстрації або для цілей самодекларації.

Система управління навколишнім середовищем дає можливість організаціям упорядковано і послідовно вирішувати екологічні проблеми шляхом розподілу ресурсів, визначення обов'язків і регулярного оцінювання технічних правил, методик та процесів. Вона є суттєво важливою для забезпечення спроможності організацій визначати свої екологічні цілі та досягати їх, а також для забезпечення постійної відповідності діяльності, продукції чи послуг національним та/або міжнародним вимогам. Система управління навколишнім середовищем є важливою частиною системи загального управління в межах організації. Розроблення та впровадження системи є неперервним та інтерактивним процесом. Структура, обов'язки, досвід, технічні правила, методики, процеси і ресурси для реалізації екологічної політики, цілей та завдань повинні бути скоординовані з зусиллями в інших сферах (наприклад, стосовно управління процесами чи виробництвом, управління фінансами, забезпечення якості, техніки безпеки та охорони здоров'я на робочих місцях).

19. ISO 14004-97. Стандарт установлює принципи та загальні положення щодо розроблення та впровадження системи управління навколишнім середовищем, а також її координації з іншими системами управління. До головних принципів, якими повинен керуватися управлінський персонал, що впроваджує чи вдосконалює систему управління навколишнім середовищем, належать такі: визнання того, що управління навколишнім середовищем є одним із найвищих пріоритетів; встановлення і підтримання зв'язків із внутрішніми та зовнішніми зацікавленими сторонами; ідентифікація відповідних законодавчих вимог і екологічних аспектів, пов'язаних із діяльністю організації, її продукцією чи послугами.

Принципи та положення, викладені в цьому стандарті, застосовні до будь-якої організації, яка зацікавлена в розробленні, впровадженні чи вдосконаленні системи управління навколишнім середовищем незалежно від масштабу та

виду її діяльності чи рівня професійного досвіду. Вимоги стандарту призначені для використання на добровільних засадах для внутрішнього управління і не призначені для використання під час сертифікації / реєстрації системи управління навколишнім середовищем. Стандарт поширюється на організації, що функціонують на території України, незалежно від форм власності та видів діяльності.

Інші стандарти розглядають оцінку життєвого циклу: оцінку впливу життєвого циклу, інтерпретацію життєвого циклу, принципи і структуру; настанови щодо аудиту навколишнього середовища, кваліфікаційні критерії аудиторів навколишнього середовища; екологічні етикетки та декларації: позначення, керівні принципи і методики тощо.

20. ISO 14040:2003. Цей стандарт визначає загальну структуру, принципи та вимоги щодо проведення дослідження оцінювання життєвого циклу та звітування про нього. Цей стандарт не описує детально технічні прийоми оцінювання життєвого циклу, а розглядає такі питання: терміни – екологічний аспект, життєвий цикл, оцінювання життєвого циклу, оцінювання впливу життєвого циклу, інтерпретування життєвого циклу, фаза оцінювання життєвого циклу, аналізування інвентаризації життєвого циклу та їхні визначення; загальне описування ОЖЦ – ключові риси і фази ОЖЦ; методологічна структура; звітування; критичне оглядання.

21. ISO 14050:2003. Цей стандарт вміщує терміни та визначення фундаментальних понять, що стосуються екологічного керування, опублікованих в стандартах серії ISO 14000: екологічний аудит, аудитор з екології, провідний аудитор з екології, екологічний вплив, система екологічного керування, екологічна мета, екологічна характеристика, екологічна політика.

Обидві системи стандартів (ISO серії 9000 та ISO серії 14000) необхідно розробляти на підприємствах таким чином, щоб вони могли легко інтегруватися в систему управління виробництвом. Одночасно на підприємствах промислово-розвинених країн вже впроваджуються комплексні

системи управління якістю. Станом на 2002 рік впроваджено систем якості: в Європі – більше 250 000, у США – більше 35 000, в Японії – більше 21 000, в Україні – більше 460.

2.10.2 Європейські стандарти серії EN 29000 і EN 45000

Європейські стандарти серії EN 29000 і EN 45000 регламентують розробку систем якості, оцінювання відповідності, сертифікації систем якості та акредитації органів із сертифікації.

Європейські стандарти EN 29001, 29002, EN 29003 є аналогами стандартів ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003. В європейських країнах, що входять до складу Європейського союзу, національні стандарти з систем якості створюють або безпосередньо на базі стандартів ISO серії 9000, або посилаються на стандарти EN серії 29000.

До складу європейських стандартів серії EN 45000 входять:

- 1. EN 45001.** Загальні вимоги до діяльності випробувальних лабораторій.
- 2. EN 45002.** Загальні вимоги до оцінювання (атестації) випробувальних лабораторій.
- 3. EN 45003.** Загальні вимоги до органів з акредитації лабораторій.
- 4. EN 45011.** Загальні вимоги до органів з сертифікації продукції.
- 5. EN 45012.** Загальні вимоги до органів з сертифікації систем якості.
- 6. EN 45013.** Загальні вимоги до органів з сертифікації, що проводять атестацію персоналу.
- 7. EN 45014.** Загальні вимоги до заяви постачальника про відповідність.

Європейські стандарти серії 45000: EN 45001, EN 45002, EN 45003, EN 45011, EN 45012, EN 45013, EN 45014 містять правила оцінювання відповідності, сертифікації систем якості та акредитації органів із сертифікації, визначають основні критерії оцінювання діяльності органів із сертифікації продукції, систем якості та персоналу, а також вимоги до декларацій постачальника щодо відповідності продукції вимогам стандартів. Стандарти EN серії 45000 розроблені на основі матеріалів міжнародної конференції з

акредитації випробувальних лабораторій та Настанов ISO/IES, підготовлених CASCO.

Питання для самоперевірки

1. Предмет, об'єкти і суб'єкти стандартизації.
2. Основні принципи стандартизації.
3. Дати визначення національної системи стандартизації, комплексної стандартизації, нормативного документа, стандартизації, стандарту.
4. Назвати види нормативних документів.
5. Які стандарти встановлюють терміни та визначення основних понять у сфері стандартизації.
6. Які стандарти розглядають зміст, викладення та оформлення ТУ?
7. Що визначають Міжнародні стандарти ISO серії 9000, 10000 і 14000?
8. Що регламентують Європейські стандарти серії EN 29000 і EN 45000?
9. Назвати національну систему стандартизації.
10. Назвати систему основоположних стандартів.
11. Назвати систему стандартів з якості.
12. Назвати систему стандартів із захисту довкілля.
13. Назвати стандарти, що регламентують правила контролю і вимоги до якості повітря.
14. Назвати стандарти, що регламентують правила охорони і загальні вимоги до хорони води природних джерел.
15. Назвати стандарти, що регламентують показники родючості ґрунтів та вимоги до їхньої якості.
16. Які стандарти розглядають джерела небезпеки та вимоги безпечності промислових підприємств ?
17. Стандарти, що розробляють санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони.
18. Які стандарти регламентують основні положення безпеки праці?

19. Стандарти, що розробляють вимоги до захисту від електромагнітного забруднення.

20. Назвати стандарти з безпеки праці і захисту від шумового забруднення.

21. Назвати стандарти з безпеки праці та захисту від вібраційного забруднення.

22. Назвати систему стандартів із захисту від радіації.

23. Назвати систему стандартів із захисту від іонізуючого випромінювання.

24. Назвати систему стандартів із захисту від інфрачервоного і лазерного випромінювання.

РОЗДІЛ 3 СЕРТИФІКАЦІЯ

3.1 Основи сертифікації

Сертифікація є дієвим інструментом, що активно використовується у світовій практиці. Вона передбачає дослідження продукції у спеціалізованих лабораторіях або центрах і спрямована на захист прав споживачів, надання їм достовірної та об'єктивної інформації про властивості товару, його характеристики та відповідність установленим стандартам. Сертифікація спонукає виробника враховувати вимоги споживачів і ринку щодо якості продукції та вдосконалювати організаційно-технічний рівень виробництва. У результаті створюються передумови для випуску конкурентоспроможних товарів і розширення їхнього збуту на міжнародних ринках.

Сертифікація – це процес, у межах якого незалежна третя сторона письмово підтверджує відповідність продукції встановленим вимогам.

Третя сторона – це особа або організація, які визнаються незалежними від сторін, зацікавлених у вирішенні певного питання, та діють неупереджено щодо них. Вона виступає гарантією того, що виріб або товар відповідає

встановленим вимогам і має належний рівень якості. Підтвердження відповідності здійснюється шляхом видачі сертифіката відповідності або надання права використовувати знак відповідності, що засвідчує відповідність продукції чи послуги визначеним стандартам або технічним умовам.

Сертифікація відповідності – це діяльність незалежної третьої сторони, спрямована на підтвердження того, що належно ідентифікована продукція, процес чи послуга відповідають визначеному стандарту або іншому нормативному документу.

Знак відповідності – це офіційно зареєстроване та захищене позначення, яке застосовується або надається відповідно до правил певної системи сертифікації. Він засвідчує, що продукція відповідає вимогам нормативних документів чи стандартів і підтверджує встановлений рівень її якості.

3.1.1 Предмет, об'єкт та завдання сертифікації

Форми сертифікації є різноманітними та комплексними, тому потребують спеціального дослідження для вироблення ефективних шляхів гармонізації систем сертифікації та розширення міжнародного співробітництва у цій сфері.

Предмет сертифікації – якість продукції, процесу, послуги чи їхніх систем.

Об'єкт сертифікації – процес, продукція, послуга, організація, система, лабораторія, підприємство.

Мета сертифікації полягає у підтвердженні показників, характеристик і властивостей продукції, процесів чи послуг на основі проведених випробувань, а також у засвідченні їх відповідності обов'язковим вимогам стандартів.

Основні завдання сертифікації охоплюють здійснення контролю та технічного нагляду за виробництвом сертифікованої продукції, проведення експертизи нормативних документів, атестацію й акредитацію органів із сертифікації продукції та систем управління якістю, а також визнання іноземних сертифікацій.

Провідною установою у сфері технічного регулювання та споживчої політики, яка формує науково-методичні й організаційні засади сертифікації продукції, послуг і систем якості, є Український науково-дослідний інститут стандартизації, сертифікації та інформатики (УкрНДІССІ). Інститут також забезпечує інформаційну підтримку підприємств і організацій із питань сертифікації.

Організаційну основу системи сертифікації становлять державні стандарти України:

1. **EN 45012.** Загальні вимоги до органів з сертифікації систем якості.
2. **EN 45013.** Загальні вимоги до органів з сертифікації, що проводять атестацію персоналу.
3. **EN 45014.** Загальні вимоги до заяви постачальника про відповідність.

3.1.2 Основні поняття з сертифікації

Добровільна сертифікація – це процедура підтвердження відповідності продукції, процесів або послуг, яка здійснюється за власною ініціативою виробника, постачальника чи споживача на добровільній основі.

Заява про відповідність – це документальна заява постачальника, у якій він під власну повну відповідальність підтверджує, що продукція, процес або послуга відповідають визначеному стандарту чи іншому нормативному документу.

Ліцензія в галузі сертифікації – це офіційний документ, виданий відповідно до правил системи сертифікації, який надає особі або органу право використовувати сертифікати та знаки відповідності для своєї продукції, процесів або послуг згідно зі встановленими вимогами цієї системи.

Обов'язкова сертифікація – це підтвердження відповідності продукції, процесу або послуги встановленим стандартам, яке здійснює уповноважений на те орган.

Орган з сертифікації – це уповноважена установа або організація, яка здійснює процедуру сертифікації відповідності продукції, процесів або послуг встановленим стандартам.

Посвідчення відповідності – це дія незалежної випробувальної лабораторії, яка підтверджує, що конкретний протестований зразок продукції відповідає визначеному стандарту або іншому нормативному документу.

Сертифікація відповідності – це процедура, яку здійснює незалежна третя сторона для забезпечення необхідного рівня впевненості в тому, що належним чином ідентифікована продукція, процес або послуга відповідають визначеному стандарту або іншому нормативному документу.

Система сертифікації – це організована структура з власними правилами, процедурами та управлінням, призначена для проведення сертифікації відповідності. Вона може функціонувати на національному, регіональному або міжнародному рівні.

Схема сертифікації – це визначений порядок і послідовність дій незалежної третьої сторони під час проведення сертифікації відповідності продукції, процесів або послуг.

3.2 Сертифікації в Україні

У загальному вигляді сертифікацію поділяють на самосертифікацію та сертифікацію третьою стороною.

Самосертифікація полягає в тому, що виробник самостійно виконує всі необхідні процедури та підтверджує їх спеціальним документом або знаком сертифікації. При цьому споживач повинен мати доступ до інформації про методи випробувань, що застосовуються на підприємстві.

Сертифікація третьою стороною здійснюється незалежними органами, які не залежать ні від виробника, ні від споживача продукції. До таких органів належать офіційні лабораторії, контрольні установи та національні організації зі стандартизації, метрології та сертифікації.

Сертифікація може бути обов'язковою або добровільною, залежно від вимог стандартів або ініціативи учасників ринку.

Обов'язкова сертифікація в Україні, аналогічно до практики зарубіжних країн, здебільшого поширюється на споживчі товари та підтверджує їхню безпеку й екологічність. Продукція, що підлягає обов'язковій сертифікації, входить до офіційного переліку, який є ключовим документом для всіх зацікавлених у сертифікації.

На підставі Закону «Про захист прав споживачів» національний орган із сертифікації споживчих товарів встановив номенклатуру продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації, долучивши до неї понад 70 видів товарів та деякі види послуг. Продукція, обов'язкова до сертифікації, зазначена в наказі № 28 від 01.02.2005 «Про затвердження Переліку продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні». Цей перелік також поширюється на імпортовану продукцію, про що повідомлені відповідні органи зарубіжних країн через офіційні канали.

Добровільна сертифікація проводиться відповідно до нормативних документів, обраних замовником. Це можуть бути стандарти будь-якої зарубіжної країни, що особливо важливо для українських підприємств-експортерів, які прагнуть підтвердити відповідність своєї продукції міжнародним вимогам.

Другою сферою сертифікації є системи забезпечення якості на підприємствах та підтвердження відповідності продукції, яка бере участь у торгах, вимогам нормативних документів, визначених замовником. У цій системі сертифікація застосовується до таких товарів, як нафта, вугілля, лісоматеріали, папір, картон та будівельні матеріали. Процедура містить випробування зразків продукції, атестацію виробництва та персоналу, а також сертифікацію систем забезпечення якості.

Вимоги до органів із сертифікації та порядок їх акредитації регламентуються стандартами ДСТУ 3411:2004. Відповідно до документів, органи з сертифікації створюються на базі державних організацій, що мають

статус юридичної особи та можуть визнаватися незалежною третьою стороною. Діяльність органу з сертифікації здійснюється під керівництвом Національного органу сертифікації на основі укладеної ліцензійної угоди. Орган з сертифікації може отримати акредитацію в системі для офіційного здійснення сертифікаційних процедур.

Орган з сертифікації продукції має право проводити випробування сертифікованої продукції у випробувальній лабораторії для здійснення технічного нагляду. Крім того, він може застосовувати різні правила щодо вибору схеми (модуля) сертифікації, залежно від специфіки продукції та особливостей її виробництва.

Одиницею продукції вважається:

- один окремих виріб;
- партія продукції, що супроводжується одним сертифікатом відповідності або одним супровідним документом із посиланням на сертифікат;
- партія продукції, виготовлена з однієї й тієї ж партії вихідної сировини або матеріалів.

Сертифікація містить такі ключові етапи: атестація виробництва продукції; сертифікація системи якості виробництва; випробування продукції для підтвердження відповідності; технічний нагляд за виробництвом продукції.

Процедура сертифікації регламентується ДСТУ 3413 і проводиться за однією з шести визначених схем (модулів).

Правила сертифікації продукції. Під час вибору схеми сертифікації рекомендується дотримуватися таких положень:

- сертифікат на одиничний виріб видається на основі позитивних результатів випробувань саме цього виробу, проведених у випробувальній лабораторії;
- розмір партії (штучно, кг, м, м² тощо) зазначається заявником у заявці на сертифікацію;

- якщо заявка подається на партію продукції, що планується до виготовлення, орган з сертифікації разом із заявником визначає економічну доцільність атестації виробництва цієї продукції;

- ліцензія на право застосування сертифіката відповідності для продукції, що серійно виготовляється виробником протягом встановленого строку, надається органом із сертифікації на основі позитивних результатів первісних випробувань зразків продукції, відібраних із виробництва, у акредитованій лабораторії.

Порядок проведення робіт із сертифікації продукції регламентується нормативним документом ДСТУ 3413 і загалом містить такі етапи:

- подання та розгляд заявки на сертифікацію продукції;
- ухвалення рішення за заявкою з визначенням схеми (модуля) сертифікації;
- атестація виробництва продукції або сертифікація системи якості, якщо це передбачено обраною схемою сертифікації;
- відбір, ідентифікація зразків продукції та їхні випробування;
- аналіз отриманих результатів й ухвалення рішення щодо можливості видачі сертифіката відповідності та надання ліцензій;
- видача сертифіката відповідності, надання ліцензій та занесення сертифікованої продукції до реєстру системи;
- визнання сертифіката відповідності, виданого закордонним або міжнародним органом;
- проведення технічного нагляду за сертифікованою продукцією під час її виробництва;
- надання інформації про результати робіт із сертифікації.

Згідно із Законом «Про захист прав споживачів», забороняється продаж товарів, зокрема імпортованих, що підлягають обов'язковій сертифікації, без маркування встановленим знаком відповідності. Маркування продукції здійснюється відповідно до «Правил застосування знаку відповідності при

обов'язковій сертифікації». Для отримання права маркувати сертифіковану продукцію знаком відповідності виробник разом із сертифікатом відповідності звертається до органу з сертифікації для отримання ліцензії. У випадку сертифікації одиничного виробу маркування здійснює сам орган з сертифікації.

Українська державна система сертифікації перевіряє продукцію та товари на відповідність встановленим стандартам і видає сертифікат відповідності, який надає право маркувати продукцію відповідним знаком.

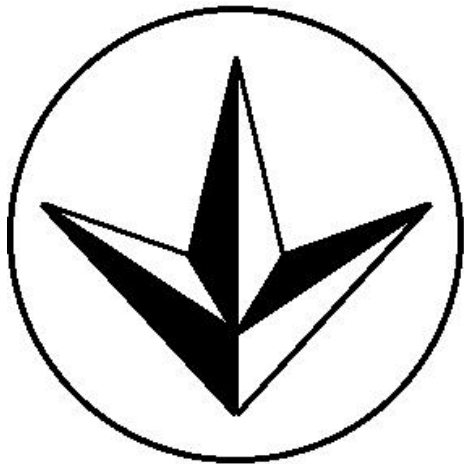
На міжнародному рівні для підтвердження відповідності застосовують стандарти серії ISO 9001:2000 з управління якістю. Такі знаки переважно використовуються на експортних товарах для підтвердження їхньої якості та відповідності міжнародним вимогам



Рисунок 3.1 – Знак відповідності системи управління якістю вимогам міжнародного стандарту ISO 9001

Для товарів, що призначені для внутрішньодержавного споживання, застосовуються знаки відповідності відповідно до стандарту.

а)



б)

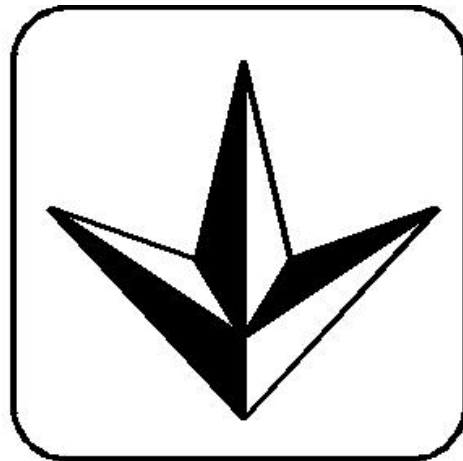


Рисунок 3.2 – Національні знаки відповідності продукції:

а – для продукції, яка повністю відповідає вимогам усіх нормативних документів, що регламентують цю продукцію; б – для позначення продукції, яка не підлягає обов’язковій сертифікації, але пройшла сертифікацію з ініціативи виробника (добровільна сертифікація)

3.3 Основні принципи побудови системи сертифікації

Відповідно до вимог національного органу стандартизації України, імпортовані товари повинні супроводжуватися інформацією українською мовою. Якщо такої інформації немає, потрібно орієнтуватися на поширені іноземні позначки:

- «**best before**», «**à consommer de préférence**», «**avant le Min**», «**haltbar bis**», «**consumir preferentemente antes de**» – «краще вживати до»;
- «**expiry date**», «**validity**» – термін придатності або зберігання;
- «**production date**» – дата виготовлення продукції.

Метою державної системи сертифікації продукції є впровадження необхідних організаційних, технічних та економічних заходів для забезпечення гарантій, пов’язаних із придбанням та використанням продукції споживачем, включно з імпортованими товарами, для задоволення його потреб.

Основні принципи побудови системи сертифікації продукції:

- створення національної нормативно-методичної бази на основі міжнародних норм і правил сертифікації;

- використання чинних в Україні державних стандартів та іншої нормативно-технічної документації, ухваленої в системах сертифікації конкретних видів продукції;

- проведення незалежної оцінки характеристик і властивостей продукції, послуг, робіт, процесів і систем якості третьою стороною (національний орган з сертифікації, органи з сертифікації певних видів продукції, акредитовані випробувальні лабораторії), які не входять до організаційної структури виробника або споживача;

- встановлення правил сертифікації конкретних видів продукції з урахуванням їхніх характеристик, особливостей виробництва і постачань, а також вимог міжнародних систем і угод про сертифікацію;

- застосування системи сертифікації продукції, встановленої Комітетом Ради ISO;

- відкритість державної системи сертифікації для інтеграції з системами сертифікації інших держав та міжнародними системами сертифікації продукції.

Державна система сертифікації продукції має забезпечувати єдину технічну політику та методологію сертифікації продукції і систем якості та передбачає:

- розробку нормативних актів із сертифікації продукції та систем якості;

- формування структур, що забезпечують функціонування державної системи сертифікації продукції;

- розробку комплексу організаційно-методичних документів, узгоджених із загальновизнаними міжнародними системами сертифікації продукції;

- формування фонду нормативно-технічних документів на продукцію, роботи та послуги для сертифікації;

- укладення міжнародних і міждержавних угод про взаємне визнання результатів сертифікації продукції;
- підготовку експертів-аудиторів для атестації виробництва;
- сертифікацію систем якості, акредитацію випробувальних лабораторій і центрів, розробку програм і методик навчання;
- створення інформаційно-пошукової системи колективного користування для інформаційного обслуговування підприємств та організацій;
- проведення заходів щодо інтеграції національного органу з сертифікації у міжнародні організації.

3.4 Оцінка відповідності продукції в країнах Європейського Союзу.

Модульний підхід

В Європейському Союзі оцінка відповідності продукції здійснюється за модульним підходом, який передбачає гнучку систему процедур залежно від складності продукції, ризиків для споживачів та вимог директив ЄС.

Основні положення модульного підходу

Модулі оцінки відповідності – це стандартизовані етапи, які можуть містити один або декілька з таких елементів:

- перевірку документації та технічної документації;
- випробування продукції у лабораторіях;
- оцінку виробничого процесу;
- сертифікацію системи управління якістю виробництва;
- випробування одиничних зразків продукції.

Для продукції з високим рівнем ризику застосовуються модулі з більш суворим контролем, включно з обов'язковими випробуваннями та аудитом виробництва. Для низько-ризикової продукції достатньо менш складних процедур, наприклад, самостійної декларації відповідності виробника.

У разі виробів із середнім та високим ризиком для безпеки або здоров'я споживачів до процедур входить участь незалежного нотифікованого органу, який проводить оцінку технічної документації та тестування продукції.

Нотифікований орган підтверджує відповідність продукції директивам ЄС та видає сертифікат відповідності.

Модульна система дозволяє інтегрувати сертифікацію продукції між країнами – членами ЄС, спрощуючи експорт та торгівлю всередині Євросоюзу.

Приклади модулів (за Директивою 93/68/ЄЕС та іншими директивами):

- 1) А – декларація відповідності виробника на основі внутрішнього контролю продукції;
- 2) В – обов'язкові типові випробування;
- 3) С – сертифікація виробничого процесу;
- 4) D, E, F, G – комбінації тестування, аудиту та сертифікації системи якості для складної продукції.

Таким чином, модульний підхід у ЄС дозволяє адаптувати процедуру оцінки відповідності до типу продукції, ризику та вимог законодавства, забезпечуючи ефективний контроль за якістю та безпекою товарів на єдиному ринку Європи.

Постановою Держстандарту України 4 лютого 1998 р. «Про вдосконалення шляхів розвитку національної системи стандартизації, метрології та сертифікації» намічена підготовка проєкту нормативного акта про застосування модульного підходу оцінки відповідності з урахуванням вимог Директив ЄС, розробки нової редакції основоположних стандартів Національної системи стандартизації України з метою зближення з європейською.

Зобов'язання країн – членів ЄС спрямовані на реалізацію «чотирьох свобод»:

- вільне переміщення людей;
- вільне переміщення товарів;
- вільне переміщення послуг;

– вільне переміщення капіталу.

Для забезпечення цих свобод, а особливо вільного руху товарів, необхідно виконати низку умов. Однією з ключових вимог є уніфікація систем сертифікації та акредитації, а також укладення угод про взаємне визнання сертифікатів відповідності між країнами-членами. Це дозволяє продукції, сертифікованій у одній країні ЄС, вільно надходити на ринки інших держав союзу без додаткових перевірок.

Цілі Нового підходу:

- спрощення та прискорення процесу регламентування;
- усунення обов'язковості детальних технічних правил;
- розширення сфери застосування стандартизації та сертифікації.

Принципи Нового підходу:

- законодавче визначення основних вимог безпеки та інших ключових вимог;
- розробка технічних умов покладається на компетентні органи в галузі стандартизації;
- стандарти залишаються добровільними і необов'язковими;
- презумпція відповідності вимогам директив для товарів, виготовлених за гармонізованими стандартами, із забезпеченням права на вільне переміщення товарів.

Основні вимоги Європейських директив:

- безпека продукції;
- захист навколишнього середовища;
- захист прав споживача;
- охорона здоров'я людей.

Концепція сертифікації та контролю

У глобальній концепції з сертифікації та контролю основною метою є створення довіри до:

- результатів випробувань;

- сертифікації продукції;
- діяльності контрольних органів.

Для забезпечення довіри необхідна впевненість у:

- якості та безпеці продукції;
- компетентності та надійності випробувальних лабораторій;
- якості та компетентності органів сертифікації;
- якості та компетентності органів, що акредитують лабораторії та органи сертифікації.

Наявність системи забезпечення якості у виробника, випробувальної лабораторії, органах сертифікації та органах акредитації формує цілісну логічну систему взаємодії між усіма учасниками процесу сертифікації. Це забезпечує ефективний контроль, довіру до результатів випробувань та підтвердження відповідності продукції встановленим стандартам (рис. 3.3).

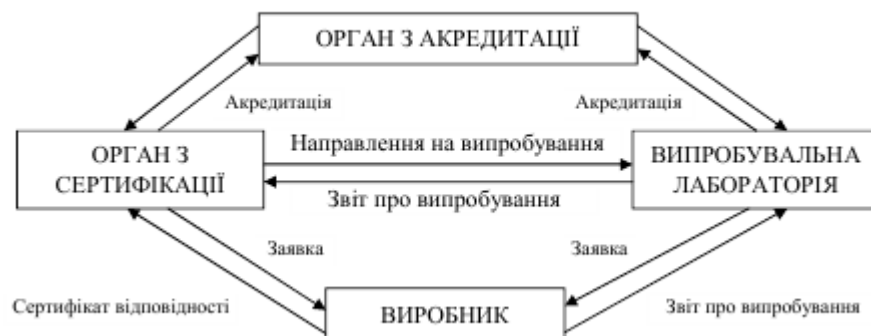


Рисунок 3.3 – Концепція акредитації та сертифікації

З допомогою методики оцінки відповідності визначається та документально підтверджується, що продукція відповідає вимогам відповідної Директиви. Ступінь суворості методики оцінки враховує рівень небезпечності продукції та застосування гармонізованих європейських стандартів. Загальні принципи та вимоги до методики оцінки вказані безпосередньо у самих Директивах.

Товари, сертифіковані в рамках цих цілей, маркуються спеціальним знаком **СЕ**. Це маркування підтверджує відповідність продукції вимогам

відповідної Директиви, але **не є знаком якості**. Країни – члени ЄС не можуть перешкоджати доступу на свій ринок продукції, що має маркування СЕ.

Модульний підхід (рішення Ради 90/683/ЕЕС) був запроваджений у рамках Глобального підходу з метою вдосконалення оцінки відповідності продукції. Він передбачає поділ оцінки відповідності на окремі модулі, які відрізняються за:

- стадією розробки продукції;
- видами передбаченої оцінки;
- особою або органом, що здійснює оцінку.

Такий підхід забезпечує гнучкість і адаптацію процедур сертифікації залежно від складності продукції та ризиків для споживачів.

Схематично модулі подані на рисунку 3.4. Вибір методів оцінки відповідності продукції здійснюється серед цих модулів відповідно до критеріїв, затверджених у постанові «Про модулі, що використовуються в технічних інструкціях із гармонізації для різних фаз методів оцінки відповідності». У постанові наведені детальні вказівки щодо застосування конкретних модулів на різних етапах процедури оцінки відповідності, а також рекомендовані комбінації модулів для забезпечення комплексного контролю продукції.

Директиви надають виробнику право обирати схему сертифікації серед визначених модулів та їхніх комбінацій, передбачених для конкретного виду продукції. Для будівельної продукції застосовується Директива 89/106/ЕЕС, яка регламентує вимоги щодо безпеки, відповідності та оцінки будівельних матеріалів і виробів у межах ЄС.

Зазвичай оцінка відповідності продукції проводиться у дві фази: на етапі проектування та під час виробництва, перед тим як товар потрапляє на ринок. Виробник декларує відповідність випущеної продукції основним вимогам безпеки, визначеним у відповідних Директивах, під власну відповідальність або під відповідальність третьої сторони. Декларація відповідності – це процедура, за якою виробник або його уповноважений представник підтверджує, що

продукція, яка пропонується на ринок, відповідає всім основним вимогам безпеки. Підпис цієї декларації дає право виробникові або його представнику наносити на продукцію марку відповідності СЕ. У Директивах також наведено перелік документів, необхідних для підготовки Декларації відповідності, що містить технічну документацію та результати випробувань продукції.

Директиви Нового підходу визначають основні вимоги безпеки продукції та методи оцінки відповідності.

Оцінка відповідності третьою стороною здійснюється органами сертифікації, які можуть бути державними або приватними. Вони повинні бути незалежними, компетентними та визнаними як у своїй країні, так і на рівні Європейського Співтовариства через ЄАС.

Якщо Директиви передбачають можливість декларації відповідності виробником, то він може за власним бажанням залучити уповноважений орган із сертифікації для оцінки продукції за варіантами Аbis або Сbis.

Директиви також передбачають заходи щодо захисту безпеки. Якщо держава – член ЄС встановлює, що продукція з маркуванням СЕ може становити загрозу для людей, майна або навколишнього середовища, вона зобов'язана вжити всіх необхідних заходів:

- відкликати продукцію з торгівлі;
- заборонити її постачання, впровадження в експлуатацію або використання;
- обмежити її вільне переміщення на ринку.

Якщо небезпечна продукція маркована знаком СЕ, то держава-член також повинна вжити заходів проти органу, який видав сертифікат і підготував Декларацію відповідності, а також інформувати про це Комісію та інші держави – члени ЄС.

Стадія проєктування		Стадія виробництва	
A Внутрішній контроль виробництва виготовлювачем			
B	Перевірка (сертифікація) типу ЄС	C	Відповідність типу
		D	Забезпечення якості виробництва (EN ISO 9002)
		E	Забезпечення якості продукції (EN ISO 9003)
		F	Верифікація продукції
G Верифікація кожної одиниці продукції			
H Повне забезпечення якості - EN ISO 9001			

Рисунок 3.4 – Модульний підхід до оцінки відповідності

3.4.1 Модуль А

Модуль А: внутрішній контроль виробництва виробником (Декларація відповідності виробником). Виробник зобов'язаний виконувати такі дії:

- складати технічну документацію на продукцію (документація має дозволяти оцінити відповідність продукції основним вимогам безпеки та розроблятися для проєктування, виготовлення та експлуатації продукції);
- зберігати технічну документацію та надавати її на першу вимогу державним органам;
- вживати всіх заходів для забезпечення того, щоб випущена продукція відповідає технічній документації;
- складати письмову Декларацію відповідності продукції основним вимогам безпеки Директиви;
- наносити маркування СЕ на продукцію після підписання Декларації відповідності.

3.4.2 Модуль В

Модуль В: сертифікація типу (на стадії проектування). Сертифікація типу проводиться на етапі проектування продукції і передбачає оцінку відповідності технічного проєкту або зразка продукції основним вимогам безпеки Директиви до початку серійного виробництва.

Основні етапи сертифікації типу:

- виробник або його представник подає зразок продукції та технічну документацію до органу сертифікації;
- орган сертифікації проводить випробування зразка та оцінює документацію на відповідність вимогам Директиви;
- у разі позитивного результату видається сертифікат типу, який підтверджує відповідність проєкту або зразка продукції основним вимогам безпеки;
- сертифікат типу дозволяє виробнику виробляти серію продукції на основі сертифікованого зразка або проєкту.

3.4.3 Модуль С

Модуль С: сертифікація типу (на стадії виробництва). Обов'язки виготовлювача під час сертифікації типу продукції:

- забезпечує відповідність виготовлюваної продукції сертифікованому типу та технічній документації;
- складає письмову Декларацію відповідності виготовлюваної продукції сертифікованому типу та основним вимогам безпеки;
- наносить маркування СЕ на продукцію після підписання Декларації відповідності.

3.4.4 Модуль D

Модуль D: забезпечення якості виробництва за ISO 9002. Цей підхід передбачає комплексний контроль на всіх етапах виробництва продукції з

метою гарантування її відповідності стандартам та вимогам безпеки. Основні етапи:

1. Виготовлення продукції:

– виробник організовує виробничий процес відповідно до системи управління якістю;

– використовуються стандартизовані технології, обладнання та методи контролю.

2. Контроль виробництва:

– внутрішній контроль за відповідністю технологічних процесів встановленим стандартам;

– перевірка параметрів продукції на кожному етапі виготовлення.

3. Випробування продукції: проведення лабораторних і функціональних тестів для підтвердження відповідності продукції технічним вимогам і стандартам безпеки.

4. Сертифікація:

– на основі результатів контролю та випробувань виробник або уповноважений орган оформляє сертифікат відповідності продукції;

– сертифікація за ISO 9002 підтверджує, що система управління якістю виробництва забезпечує стабільне виробництво продукції, яка відповідає стандартам і вимогам безпеки.

Цей підхід дозволяє гарантувати якість і безпеку продукції на всіх стадіях від виготовлення до випуску на ринок.

3.4.5 Модуль Е

Модуль Е: забезпечення якості продукції (кінцевий контроль, випробування та сертифікація за ISO 9003).

Обов'язки виготовлювача:

– застосовує систему якості для контролю готової продукції;

– документує систему якості у відповідній документації;

- доручає оцінку своєї системи якості обраному уповноваженому органу з сертифікації;
- повідомляє орган із сертифікації про всі зміни, внесені в систему якості;
- складає письмову Декларацію відповідності продукції сертифікованому типу та основним вимогам безпеки;
- наносить маркування СЕ, доповнене ідентифікаційним номером органу з сертифікації;
- ставить свій ідентифікаційний номер на продукцію.

Зберігає та надає за потреби державним органам протягом 10-ти років після зняття продукції з виробництва:

- документацію з якості;
- зміни в системі якості;
- оцінки системи якості уповноваженим органом;
- звіти про періодичні аудити;
- звіти про несподівані перевірки та випробування органу сертифікації.

Обов'язки нотифікованого (уповноваженого) органу з сертифікації:

- оцінює систему якості та повідомляє своє заключення виробникові;
- перевіряє зміни в системі якості;
- проводить періодичні аудити та складає відповідні звіти;
- може здійснювати несподівані перевірки та випробування продукції;
- повідомляє інші органи з сертифікації про видані або анульовані сертифікати Системи якості.

3.4.6 Модуль F

Модуль F: верифікація (перевірка) продукції – сертифікація відповідності типу. Обов'язки виготовлювача:

- забезпечує відповідність продукції сертифікованому типу та технічній документації;

- здійснює контроль та випробування кожного виробу перед виходом на ринок;
- складає письмову Декларацію відповідності продукції типу та основним вимогам безпеки;
- наносить маркування СЕ на продукцію;
- зберігає копію Декларації відповідності протягом 10-ти років після зняття продукції з виробництва.

Обов'язки нотифікованого (уповноваженого) органу з сертифікації:

- проводить повний або вибірковий контроль та випробування продукції;
- складає письмову атестацію відповідності на підставі результатів випробувань;
- видає сертифікат відповідності та проставляє свій ідентифікаційний номер на продукції.

3.4.7 Модуль G

Модуль G: верифікація (перевірка) кожної одиниці продукції – сертифікація відповідності на стадії проектування і виробництва.

Обов'язки виготовлювача:

- складає технічну документацію на продукцію;
- надає технічну документацію уповноваженому органу з сертифікації;
- передає продукцію для контролю та випробувань – кожен одиницю продукції окремо;
- складає письмову Декларацію відповідності продукції основним вимогам безпеки;
- наносить маркування СЕ на продукцію.

Обов'язки нотифікованого (уповноваженого) органу з сертифікації:

- проводить контроль та випробування кожної одиниці продукції;
- складає письмову атестацію відповідності на основі результатів випробувань;

– видає сертифікат відповідності та проставляє свій ідентифікаційний номер на продукції.

3.4.8 Модуль Н

Модуль Н: повне забезпечення якості – сертифікація за ISO 9001 (проектування – виготовлення – контроль – випробування).

Обов'язки виготовлювача:

– розробляє і застосовує систему якості для всіх етапів: проектування, виробництва та контролю готової продукції;

– документує систему якості у відповідній документації;

– доручає оцінку системи якості обраному уповноваженому органу з сертифікації;

– повідомляє орган із сертифікації про всі зміни, внесені в Систему якості;

– складає письмову декларацію відповідності продукції сертифікованому типу та основним вимогам безпеки;

– наносить маркування СЕ, доповнене ідентифікаційним номером органу з сертифікації;

– зберігає та надає за необхідності державним органам протягом 10-ти років після зняття продукції з виробництва: документацію з якості; зміни в системі якості; оцінки системи якості уповноваженим органом; звіти про періодичні аудити органу сертифікації; звіти про несподівані перевірки та випробування органу сертифікації.

Обов'язки нотифікованого (уповноваженого) органу з сертифікації:

– оцінює систему якості та повідомляє свій висновок виробнику;

– перевіряє зміни в Системі якості;

– проводить періодичні аудити та складає звіти;

– може здійснювати несподівані перевірки та випробування продукції;

– інформує інші органи з сертифікації про видані або анульовані сертифікати Системи якості.

3.5 Сертифікація будівельних виробів і матеріалів в країнах ЄС

Директива 89/106/ЄС про будівельну продукцію була ухвалена Європейським парламентом 21 грудня 1988 року. Вона встановлює уніфікацію законів, правил та адміністративних документів держав – членів ЄС у сфері будівельної продукції з метою забезпечення її вільного обігу на єдиному ринку та гарантування вимог безпеки, надійності та якості будівельних матеріалів і виробів.

Необхідність розробки Директиви 89/106/ЄС у галузі будівельної продукції зумовлювалась особливими властивостями будівельних матеріалів і виробів, які потребують:

- точного формулювання гармонізованих стандартів;
- визначення різних рівнів істотних вимог, що можуть залежати від місцевих кліматичних умов або способу життя населення.

У директиві також даються чіткі визначення понять «будівельна продукція» та «будівельний об'єкт».

Це забезпечує єдині критерії оцінки відповідності та безпеки будівельних матеріалів на ринку ЄС.

Будівельна продукція – це будь-який промислово виготовлений виріб, призначений для створення будівельного об'єкта (будівлі або споруди), який є результатом належного проектування та будівельних робіт. Вона повинна:

- бути придатною для виконання будівельних робіт на об'єкті;
- відповідати передбачуваному призначенню;
- задовольняти запропоновані технічні та експлуатаційні вимоги.

За нормальних умов експлуатації ці вимоги повинні гарантувати економічно доцільний термін служби продукції.

У Директиві 89/106/ЄС, що регламентує будівельну продукцію, чітко розрізняються:

1. Будівельні вироби, які можуть вільно переміщатися через кордони держав – членів ЄС.

2. Будівельні об'єкти, для яких застосовуються національні стандарти у разі дотримання шести істотних вимог:

- механічна міцність і стійкість об'єкта;
- безпека об'єкта під час пожежі;
- санітарна безпека;
- безпека використання об'єкта;
- захист від шуму;
- енергоефективність та теплоізоляція об'єкта.

Це дозволяє забезпечити єдині вимоги до якості та безпеки будівельних виробів, зберігаючи при цьому національні особливості для будівельних об'єктів.

Директива на будівельну продукцію (CPD) 89/106/ЄС була розроблена з метою забезпечення вільного руху будівельних матеріалів у межах Європейського Союзу. Основні завдання директиви:

– гармонізація національних законодавств країн – членів ЄС щодо будівельної продукції;

– встановлення основних вимог до будівельних матеріалів з точки зору здоров'я та безпеки споживачів;

– запровадження системи маркування CE, яка дозволяє виробникам підтверджувати відповідність своєї продукції вимогам директиви та забезпечує її вільне переміщення на ринку ЄС.

Багато європейських директив, зокрема CPD 89/106/ЄС, стали застарілими, тому з 1 липня 2013 р. набув чинності Регламент (EU) № 305/2011 щодо будівельної продукції.

Основні наслідки та мета нового регламенту:

- скасовує дію Директиви 89/106/ЄС;
- скасовує дію Рішення № 768/2008/ЄС щодо CE-маркування будівельної продукції;
- модернізує та оптимізує вимоги Нового підходу для забезпечення більш ефективного регулювання будівельного ринку ЄС;
- встановлює оновлені правила оцінки відповідності та маркування продукції CE, що застосовуються до всіх будівельних матеріалів, що подаються на ринок ЄС.

За Регламентом (EU) № 305/2011, для будівельної продукції встановлюються конкретні методи оцінки та перевірки сталості її характеристик, замість застосування модульної системи оцінки відповідності, яка використовувалась раніше за Директивою 89/106/ЄС (CPD). Це означає, що виробники та органи оцінки відповідності тепер керуються точно визначеними процедурами та випробуваннями, що забезпечують однозначну і передбачувану перевірку якості та безпеки продукції на всьому ринку ЄС.

З 1 липня 2013 р. відповідно до Регламенту (EU) № 305/2011:

- обов'язково проводиться інспекція виробництва сертифікованим європейським уповноваженим органом;
- органи, розташовані поза ЄС (наприклад, у країнах СНД), не мають права виконувати ці функції;
- видача сертифіката відповідності стосується саме виробництва, а не окремої продукції;
- виробник самостійно складає Declaration of Performance (DoP), яка підтверджує відповідність продукції основним вимогам безпеки та технічним характеристикам, передбаченим регламентом.

Таким чином, новий підхід зміщує акцент із сертифікації окремих виробів на сертифікацію системи виробництва та самостійне декларування

характеристик виробником, забезпечуючи більшу прозорість і відповідальність на ринку ЄС.

Відповідно до Директиви 89/106/ЄС держави – члени Європейського Союзу зберігали право встановлювати національні вимоги до будівельної продукції, але за умови, що це не перешкоджає вільному переміщенню продукції, що позначена маркуванням CE.

У новому Регламенті (EU) № 305/2011 це правило закріплено у більш суворій формі, що підкреслює пріоритет вільного руху сертифікованої продукції на єдиному ринку ЄС та забезпечує єдині вимоги до оцінки відповідності та маркування для всіх виробників.

Регламент (EU) № 305/2011 (Construction Products Regulation – CPR) замінює Директиву 89/106/ЄС (Construction Products Directive – CPD) і встановлює гармонізовані вимоги та умови для збуту будівельної продукції на ринках ЄС.

Основні цілі та призначення CPR:

- спростити та прояснити правила розміщення будівельної продукції та матеріалів на ринках Європейського економічного простору (ЕЕА);
- надати чіткіші роз'яснення щодо CE-маркування та правил його застосування;
- впровадити спрощені процедури, що дозволяють зменшити витрати виробників, особливо малого та середнього бізнесу;
- встановити нові й більш суворі критерії для нотифікованих уповноважених органів, що беруть участь у оцінці та перевірці будівельної продукції, підвищуючи довіру та надійність системи сертифікації.

Основні нові положення регламенту на будівельну продукцію:

1. Уточнення щодо CE-маркування за Регламентом (EU) № 305/2011 (CPR). CE-маркування наноситься на будівельну продукцію, для якої виробник підготував Declaration of Performance (DoP). Нанесення CE-маркування на вироби означає, що виробник бере на себе відповідальність за те, що продукція відповідає заявленим характеристикам та вимогам, зазначеним у DoP. Таким

чином, маркування СЕ не є знаком якості, а підтверджує відповідність продукції технічним вимогам та безпеці.

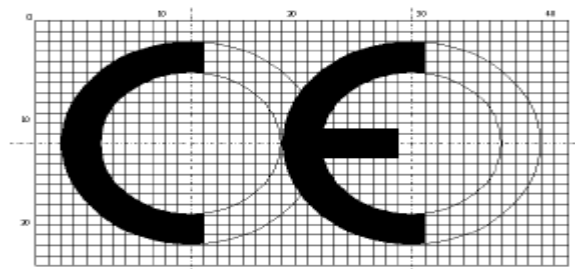


Рисунок 3.5 – Знак СЕ-маркування (CE Mark)

2. Впровадження спрощених процедур за Регламентом (EU) № 305/2011 (CPR). Регламент передбачає спрощені процедури сертифікації, які дозволяють скоротити витрати виробників, особливо малого та середнього бізнесу. У разі застосування спрощених процедур виробник зобов'язаний довести відповідність продукції чинним вимогам, зокрема основним нормам безпеки. Це забезпечує баланс між зменшенням адміністративного та фінансового навантаження на бізнес і гарантією безпечності та надійності будівельної продукції на ринку ЄС.

3. Встановлюється чітка відповідальність визначеного органу за контроль діяльності підприємства щодо виробництва будівельної продукції та забезпечення її відповідності вимогам.

4. Підвищення надійності будівельної продукції забезпечується за рахунок двох ключових аспектів:

- спеціальні органи (комісії) EADS погоджують технічні умови, стандарти та документи з оцінки відповідності і надають методи, необхідні для оцінки ефективності продукції;

- організація та технічні органи, що здійснюють оцінку відповідності, обираються за чітко визначеними критеріями, які гарантують правильне застосування методів оцінки та високий рівень прозорості процесу.

5. Declaration of Performance (DoP) повинна мати унікальний номер, який відповідає конкретному виробу, його типу та продуктивній групі (сімейству).

6. Держави – члени ЄС повинні надавати інформацію про органи, відповідальні за будівельну продукцію. Ці органи мають виконувати свої обов'язки без конфлікту інтересів, зокрема під час процедури нанесення маркування CE.

7. Забезпечення безпеки для довкілля під час експлуатації будівельної продукції на всіх етапах її життєвого циклу.

8. Повідомлення про шкідливі речовини у складі продукції згідно з вимогами Регламенту (EU) № 1907/2006.

Регламент 305/2011 поширюється на будь-яку будівельну продукцію, яка виробляється та реалізується на ринку ЄС, якщо її постійне використання під час будівельних робіт або їхніх елементів впливає на виконання основних вимог.

Для забезпечення функціонування єдиного ринку будівельних матеріалів у Європі запроваджено гармонізовані європейські стандарти та загальні вимоги щодо відповідності продукції. Якщо держави – члени ЄС вимагають додаткового маркування або додаткових випробувань для продукції, що вже має маркування CE, це порушує європейське законодавство та створює торговельні бар'єри на єдиному ринку.

Будівельна продукція підлягає обов'язковій сертифікації в ЄС відповідно до Регламенту (EU) 305/2011 (раніше Директива 89/106/ЄЕС – CPD). Якщо виріб відповідає гармонізованим стандартам ЄС, він підлягає маркуванню CE. За браком гармонізованого стандарту продукція сертифікується за національними стандартами відповідної держави.

Будівельні вироби та матеріали, призначені для використання у будівельних роботах, можуть реалізовуватися на ринку ЄС лише за умови їх відповідності європейським стандартам та директивам. Якщо на продукцію

поширюється дія іншої директиви ЄС, що вимагає маркування CE, виріб повинен пройти відповідні випробування й на відповідність цій директиві.

Виробник або його уповноважений представник, зареєстрований у ЄС, несе повну відповідальність за сертифікацію продукції щодо відповідності європейським стандартам, затвердженим технічним умовам і директивам ЄС, а також за всі технічні характеристики виробів, включно з їхнім впливом на здоров'я людей і навколишнє середовище.

Якщо продукція під час процедури сертифікації CE підтверджує відповідність європейським стандартам та директивам ЄС, виробник або його уповноважений представник самостійно наносить маркування CE на виріб, упаковку та супровідні комерційні документи відповідно до правил застосування цього маркування.

Держави – члени ЄС зобов'язані здійснювати суворий контроль обігу будівельних виробів і матеріалів на своєму ринку. Контролюючі органи повинні постійно перевіряти відповідність продукції європейським стандартам і директивам. Будівельні вироби, що підпадають під гармонізовані стандарти, обов'язково маркуються знаком CE; відсутність цього маркування призводить до вилучення продукції з ринку. Відповідальність у таких випадках лежить на виробнику, його уповноваженому представнику або дистриб'юторі. Якщо на ринку виявляються вироби або матеріали, що не відповідають європейським або національним стандартам, держава-член зобов'язана повідомити про це Європейську Комісію.

У країнах ЄС у разі застосування національних стандартів для будівельних виробів і матеріалів необхідно враховувати кліматичні умови, закріплені в стандартах кожної держави. Наприклад, у Латвії, Литві, Естонії та країнах Скандинавії встановлені більш суворі вимоги до будівельних матеріалів і виробів.

Останніми роками українські виробники будівельних матеріалів і виробів досягли високого рівня якості своєї продукції та здатні конкурувати з багатьма світовими брендами.

У країнах Європейського Союзу останнім часом посилюється увага до енергозбереження будівель відповідно до Директиви 2010/31/ЄС (Directive 2010/31/EU). Енергоефективність будівель безпосередньо залежить від відповідності гармонізованим стандартам різних будівельних матеріалів, зокрема віконних і дверних блоків, утеплювачів, плит, покриттів, а також систем опалення, вентиляції, кондиціонування та водопостачання. Виконання цієї Директиви відкриває виробникам будівельних матеріалів та конструкцій додаткові можливості для збільшення поставок на внутрішній ринок ЄС.

Виробники будівельних матеріалів повинні враховувати, що з липня 2013 року інформація про небезпечні речовини у продукції обов'язково вказується поряд із маркуванням СЄ. Це правило стосується всіх видів будівельних матеріалів та виробів, а відповідні дані повинні бути розміщені на кожному виробі під час нанесення СЄ-маркування.

Впровадження системи FPC на виробництві передбачає перевірку будівельних матеріалів і конструкцій на відповідність гармонізованим стандартам ЄС, причому виїзд експертів на підприємство є обов'язковим:

1. EN 14250:2010. Конструкції дерев'яні. Вимоги до елементів конструкції заводського виготовлення з перфорованими металевими кріпленнями.

2. EN 13813:2002. Матеріал штукатурний і стяжка для підлоги. Властивості і вимоги.

3. EN 14081-1:2005+A1:2011. Конструкції дерев'яні. Будівельна деревина несучого призначення прямокутного перерізу, сортована по міцності. Частина 1. Загальні вимоги.

4. EN 771-1:2011. Вимоги до елементів кам'яної кладки. Частина 1. Цегли глиняні.

5. EN 771-2:2011. Вимоги до елементів кам'яної кладки. Частина 2. Цегла силікатна.

6. EN 771-3:2011. Вимоги до елементів кам'яної кладки. Частина 3. Блоки бетонні з наповнювачем (щільні і пористі наповнювачі).

7. EN 771-4:2011. Вимоги до елементів кам'яної кладки. Частина 4. Блоки з пористого бетону (газобетон) автоклавного твердіння.
8. EN 771-5:2011. Вимоги до елементів кам'яної кладки. Частина 5. Блоки бетонні будівельні.
9. EN 998-2:2010. Вимоги до будівельних розчинів для кам'яної кладки. Частина 2. Кладочний будівельний розчин.
10. EN 13043:2002. Заповнювачі для бітумних сумішей і поверхневої обробки доріг, аеродромів та інших зон роботи транспорту.
11. EN 13383-1:2002. Армокамінь. Частина 1. Технічні умови.
12. EN 13450:2002. Заповнювачі для баластового шару залізничного полотна.
13. EN 12620: 2002+A1:2008. Заповнювачі для бетону.
14. EN 13055-1:2002. Заповнювачі легкі. Частина 1. Заповнювачі легкі для бетону і будівельного розчину.
15. EN 13055-2:2004. Заповнювачі легкі. Частина 2. Заповнювачі легкі для бітумномінеральних сумішей і поверхневих обробок покриттів доріг, а також для пов'язаних і непов'язаних матеріалів.
16. EN 13139:2002. Заповнювачі для розчину.
17. EN 13108-1:2006. Суміші бітумні. Технічні умови на матеріал. Частина 1. Асфальтобетон.
18. EN 13108-2:2006. Bituminous mixtures. Material specifications. Asphalt concrete. Суміші бітумні. Технічні умови на матеріал. Частина 2. Асфальтобетон для захисних шарів.
19. EN 13108-3:2006. Суміші бітумні. Технічні умови на матеріал. Частина 3. М'який асфальт.
20. EN 13108-4:2006. Суміші бітумні. Технічні умови на матеріал. Частина 4. Гарячекатаний асфальтобетон.
21. EN 13108-5:2006. Суміші бітумні. Технічні умови на матеріал. Частина 5. Щебенево-мастиковий асфальтобетон.

22. EN 13108-6:2006/AC:2008. Суміші бітумні. Технічні умови на матеріал Частина 6. Литий асфальт.
23. EN 13108-7:2006/AC:2008. Суміші бітумні. Технічні умови на матеріал. Частина 7. Пористий асфальтобетон.
24. EN 1168:2005+A3:2011. Вироби залізобетонні збірні. Плити багатопустотні. EN 12794:2005+A1:2007/AC:2008 Вироби залізобетонні збірні. Фундаментні палі.
25. EN 12843:2004. Вироби залізобетонні збірні. Щогли й стовпи.
26. EN 13224:2011. Вироби залізобетонні збірні. Елементи перекриттів ребристі.
27. EN 13225:2004. Вироби залізобетонні збірні. Лінійні елементи конструкції. EN 13693:2004+A1:2009 Вироби залізобетонні збірні. Спеціальні покрівельні елементи.
28. EN 13747:2005+A2:2010. Готові бетонні конструкції. Підлогові плити для перекриттів.
29. EN 14843: 2007. Вироби залізобетонні збірні. Сходи.
30. EN 14991: 2007. Вироби залізобетонні збірні. Елементи фундаментів.
31. EN 14992:2007+A1:2012. Вироби залізобетонні збірні. Збірні станів елементи.
32. EN 15050:2007+A1:2012. Вироби бетонні збірні. Елементи мосту.
33. EN 1520:2011. Елементи збірні армовані з легкого бетону з пористим заповнювачем і відкритою структурою, з конструкційним і неконструкційним армуванням.
34. EN 13986:2004. Деревні плити для використання в будівництві. Характеристики, оцінка відповідності та маркування.
35. EN 13967:2012. Матеріали листові гнучкі гідроізоляційні. Пластмасові та гумові вологостійкі листи, включаючи листи для гідроізоляції фундаментів. Визначення і характеристики.

36. EN 13969:2004. Матеріали листові гнучкі гідроізоляційні. Бітумні вологостійкі листи, включаючи листи для гідроізоляції фундаментів. Визначення і характеристики.

37. EN 13707:2004+A2:2009. Матеріали покрівельні гідроізоляційні м'які. Просочені бітумом листи для гідроізоляції покрівлі. Визначення і характеристики.

38. EN 13956:2005. Матеріали листові гнучкі гідроізоляційні. Листи пластмасові та гумові для гідроізоляції. Визначення і характеристики.

Питання для самоперевірки

1. Що таке сертифікація?
2. Хто є третьою стороною?
3. Що таке сертифікація відповідності?
4. Що таке знак відповідності?
5. Предмет сертифікації.
6. Об'єкт сертифікації.
7. Мета сертифікації.
8. Основні завдання сертифікації.
9. Добровільна сертифікація.
10. Заява про відповідність.
11. Ліцензія в галузі сертифікації.
12. Обов'язкова сертифікація.
13. Орган із сертифікації.
14. Посвідчення відповідності.
15. Сертифікація відповідності.
16. Система сертифікації.
17. Схема сертифікації.
18. Порядок проведення робіт із сертифікації продукції.
19. Оцінка відповідності продукції в країнах ЄС.
20. Основні завдання директиви Сертифікація будівельних виробів і матеріалів.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бичківський Р. В. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація : підруч. для вищ. навч. закл. / Р. В. Бичківський, П. Г. Столярчук, П. Р. Гамула ; за ред. Р. В. Бичківського ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львівська політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2002. – 560 с.
2. Тарасова В. В. Метрологія, стандартизація і сертифікація : підручник / В. В. Тарасова, А. С. Малиновський, М. Ф. Рибак. – Київ : Центр навч. літератури, 2006. – 264 с.
3. Цюцюра С. В. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація : навч. посіб. / С. В. Цюцюра, В. Д. Цюцюра. – Київ : Знання, 2005. – 242 с.
4. Метрологія і стандартизація : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітньо-професійна програма «Промислове та цивільне будівництво» [Електрон. ресурс] / Є. С. Сєдишев, А. В. Набока, Д. Г. Петренко, Ю. М. Круль ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Електрон. текст. дані. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 107 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/65497/>, вільний (дата звернення 12.12.2025). – Назва з екрана.
5. Стринадко М. Т. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Метрологія та стандартизація» / М. Т. Стринадко. – Чернівці : Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2022. – 275 с.
6. Сердюк В. Р. Метрологія, стандартизація, сертифікація в будівництві: питання та відповіді : навч. посіб. / В. Р. Сердюк – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 162 с.
7. Гара О. А. Основи метрології і стандартизації в будівництві : навч. посіб. / О. А. Гара. – Одеса : ПОЛІГРАФ, 2016. – 256 с.

8. Бутенко Т. І. Конспект лекцій з дисципліни «Метрологія, сертифікація та контроль якості продукції» / Т. І. Бутенко, С. О. Колінько, В. А. Ващенко. – Черкаси : ЧДТУ, 2021. – 99 с.

9. Віткін Л. Модель реформування системи стандартизації України в контексті міжнародних зобов'язань та необхідності модернізації економіки / Л. Віткін, Д. Луценко // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2013. – № 3. – С. 3–12.

10. Гриньов Б. Досвід роботи міжнародних організацій зі стандартизації / Б. Гриньов, Ю. Даниленко, В. Любинський // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2014. – № 5. – С. 11–13.

11. Стойко І. І. Стандартизація, сертифікація, метрологія (Програма, курс лекцій, практичні заняття, самостійна робота, індивідуальні завдання, термінологічний словник, тести, нормативні документи) : Навч.-метод. посіб. / І. І. Стойко, Р. П. Шерстюк. – Тернопіль : ТНТУ, 2023. – 224 с.

12. Комарова Г. Л. Метрологія, стандартизація та сертифікація : конспект лекцій / Г. Л. Комарова, С. С. Тимофєєв. – Харків : УкрДУЗТ, 2019. – 81 с.

13. Дудніков А. А. Основи стандартизації, допуску, посадки і технічні вимірювання : підручник / А. А. Дудніков. – Київ : Центр навчальної літератури, 2010. – С. 352.

14. Стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю : підручник / [Л. В. Баль-Прилипка, Н. М. Слободянюк, Г. Є. Поліщук, М. З. Паска та ін.]. – Київ : Компринт, 2017. – 571 с.

15. Вимірювальні перетворювачі (сенсори) : підручник / [В. М. Ванько, Є. С. Поліщук, М. М. Дорожовець, В. О. Яцук та ін.]. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2015. – 580 с.

16. Болотніков А. О. Стандартизація та сертифікація товарів і послуг : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / А. О. Болотніков. – Київ : МАУП, 2015. – 144 с.

17. Кириченко Л. С. Стандартизація і сертифікація товарів та послуг : підручник / Л. С. Кириченко, А. А. Самойленко. – Харків : Ранок, 2009. – 240 с.

18. Пугачевська К. Й. Управління якістю : практ. посіб. для студентів денної форми навчання спеціальності 073-Менеджмент ОС «Магістр» / К. Й. Пугачевська. – Мукачєво : МДУ, 2017. – 36 с.
19. Салавеліс А. Д. Стандартизація, метрологія та сертифікація : підручник / А. Д. Салавеліс, С. М. Павловський ; Одес. нац. технол. ун-т. – Одеса : Олді+, 2023. – 212 с.
20. Сертифікація продукції : навч. посіб. для студ. вищих навчальних закладів / [Р. М. Тріщ, Д. А. Янушкевич, Л. Ю. Шубіна, Е. В. Білецький] ; Освіта України. – Київ : 2012. – 520 с.
21. Траченко Л. А. Системи управління якістю підприємств сфери інженірингу : монографія / Л. А. Траченко. – Одеса : ОНЕУ, 2019. – 378 с.
22. Bell S. A. A Beginner's Guide to Measurement in Mechanical Engineering / S. A. Bell. – 5th ed. – London : National Physical Laboratory, 2008. – 134 p.
23. Morris A. S. Measurement and Instrumentation : Theory and Application / A. S. Morris, R. Langari. – 2nd ed. – Amsterdam : Academic Press, 2016. – 706 p.
24. Doebelin E. O. Measurement Systems: Application and Design / E. O. Doebelin, D. N. Manik. – 6th ed. – New York : McGraw-Hill Education, 2011. – 928 p.
25. Holman J. P. Experimental Methods for Engineers / J. P. Holman. – 8th ed. – New York : McGraw-Hill, 2012. – 768 p.
26. Juran J. M. Juran's Quality Handbook / J. M. Juran, J. A. De Feo. – 7th ed. – New York : McGraw-Hill Education, 2017. – 1136 p.
27. Montgomery D. C. Introduction to Statistical Quality Control / D. C. Montgomery. – 8th ed. – Hoboken : John Wiley & Sons, 2020. – 768 p.

ДОДАТОК А

Числові значення коефіцієнтів

Таблиця А.1 – Значення коефіцієнта Стьюдента t_p залежно від числа вибірки n

n	Довірча імовірність P			n	Довірча імовірність P		
	0,9	0,95	0,99		0,9	0,95	0,99
2	6,31	12,71	63,70	18	1,74	2,11	2,90
3	2,92	4,30	9,92	19	1,73	2,10	2,88
4	2,35	3,18	5,84	20	1,72	2,09	2,86
5	2,13	2,78	4,60	25	1,71	2,06	2,80
6	2,02	2,57	4,03	30	1,70	2,05	2,76
7	1,94	2,45	3,71	35	1,69	2,03	2,73
8	1,89	2,37	3,50	40	1,68	2,02	2,71
9	1,86	2,31	3,36	45	1,68	2,02	2,69
10	1,83	2,26	3,25	50	1,68	2,01	2,67
11	1,81	2,23	3,17	60	1,67	2,00	2,66
12	1,79	2,20	3,11	70	1,67	1,99	2,65
13	1,78	2,18	3,06	80	1,66	1,99	2,64
14	1,77	2,16	3,01	90	1,66	1,99	2,63
15	1,76	2,15	2,98	10	1,66	1,98	2,63
16	1,75	2,13	2,95	120	1,66	1,98	2,62
17	1,74	2,12	2,92	∞	1,65	1,96	2,58

Таблиця А.2 – Значення коефіцієнта критерію Романовського t' залежно від числа вибірки n

n	Довірча імовірність P		n	Довірча імовірність P	
	0,95	0,99		0,95	0,99
2	15,56	77,96	10	2,37	3,41
3	4,97	11,46	12	2,29	3,23
4	3,56	6,53	14	2,24	3,12
5	3,04	5,04	16	2,20	3,04
6	2,78	4,36	18	2,17	3,00
7	2,62	3,96	20	2,15	2,93
8	2,51	3,71	30	2,08	2,80
9	2,43	3,54	∞	1,96	2,58

ДОДАТОК Б

Загальний вигляд кваліфікаційного сертифіката експерта



**ВСЕУКРАЇНСЬКА ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ
АСОЦІАЦІЯ ЕКСПЕРТІВ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ
САМОРЕГУЛЮВНА ОРГАНІЗАЦІЯ У СФЕРІ АРХІТЕКТУРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
АТЕСТАЦІЙНА АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА КОМІСІЯ**

Серія АЕ №

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ СЕРТИФІКАТ
відповідального виконавця окремих видів робіт (послуг),
пов'язаних зі створенням об'єктів архітектури

Експерт
(найменування професії)

Виданий про те, що _____
(прізвище, ім'я, по батькові)
пройшов(ла) професійну атестацію, що підтверджує його (її) відповідність кваліфікаційним вимогам у сфері діяльності, пов'язаної із створенням об'єктів архітектури, професійну спеціалізацію, необхідний рівень кваліфікації і знань.

Категорія: Провідний експерт будівельний

Кваліфікаційний сертифікат видано згідно з рішенням Атестаційної архітектурно-будівельної комісії (далі - Комісія) від _____ № _____
(рішенням відповідної секції Комісії
від 27.07.2016 № 61, затвердженим президією
Комісії 27.07.2016 № 61).

Зареєстрований у реєстрі атестованих осіб _____ 27.07 20 16 року
за № 210.

Роботи (послуги), пов'язані із створенням об'єктів архітектури, спроможність виконання яких визначено кваліфікаційним сертифікатом: Технічне обстеження будівель і споруд класу наслідків (відповідальності) СС3 (значні наслідки).

Дата видання 27.07 20 16 року

Голова (заступник голови) Атестаційної архітектурно-будівельної комісії _____
(підпис) *(прізвище, ім'я, по батькові)*



Електронне навчальне видання

НАБОКА Анатолій Віталійович,
ПЕТРЕНКО Дмитро Григорович,
КРУЛЬ Юрій Миколайович

МЕТРОЛОГІЯ І СТАНДАРТИЗАЦІЯ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Відповідальний за випуск *К. В. Спіранде*
Редактор *Б. О. Хільська*

Комп'ютерне верстання *А. В. Набока, І. В. Волосожарова*

Підп. до друку 28.05.2026. Формат 60 × 84/16.
Ум. друк. арк. 7,8.

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Чорноглазівська, 17, Харків, 61002.
Електронна адреса: office@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 8386 від 14.07.2025.



*«Вимірювати –
означає пізнавати»*

Лорд Кельвін