

Міністерство освіти і науки України  
Відокремлений структурний підрозділ  
«Любешівський технічний фаховий коледж  
Луцького національного технічного університету»



## **МЕТРОЛОГІЯ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЯ**

### **Конспект лекцій**

для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий **молодший бакалавр**

галузь знань **19 Архітектура і будівництво**

спеціальності **192 Будівництво та цивільна інженерія**

за освітньою – професійною програмою «**Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн**»

денної форми навчання

Любешів 2020

**УДК 006.91(07)**

**М(54)**

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ»

\_\_\_\_\_ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій  
коледжу Бібліотекар \_\_\_\_\_ М.М. Деміх

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ»  
протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

Рекомендовано до видання на засіданні циклової методичної комісії  
педпрацівників будівельного профілю ВСП «Любешівський ТФК Луцького  
НТУ»,

протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2020 року

Голова циклової методичної комісії \_\_\_\_\_ С.М. Данилік

Укладач: \_\_\_\_\_ Н.З.Пігулко

(підпис)

Рецензент: \_\_\_\_\_

(підпис)

Відповідальний за випуск: \_\_\_\_\_ С.М. Данилік, голова циклової  
методичної комісії педпрацівників будівельного профілю ВСП  
«Любешівський ТФК Луцького НТУ».

Метрологія та стандартизація [Текст]: конспект лекцій для здобувачів освіти  
галузь знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 192 Будівництво  
та цивільна інженерія за освітньо-професійною програмою «Опорядження  
будівель і споруд та будівельний дизайн» денної форми навчання/ уклад.  
Н.З.Пігулко – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2020. –  
112 с.

Конспект лекцій складений відповідно до діючої програми курсу  
«Метрологія та стандартизація», містить теоретичний матеріал до кожної  
теми, перелік рекомендованої літератури.

## ЗМІСТ

	стор.
<b>Вступ</b> .....	4
<b>Тема 1 Основи метрології.</b>	
1.1. Поняття про метрологію. Метрологічна служба України.....	5
1.2. Одиниці вимірювання фізичних величин. ....	9
1.3. Системи одиниць.....	18
1.4. Засоби вимірювання.....	23
1.5. Види та методи вимірювань.....	24
1.6. Похибки вимірювань.....	30
1.7. Метрологічне забезпечення виробництва.....	32
<b>Тема 2 Основи стандартизації.</b>	
2.1. Поняття про стандартизацію та її завдання .....	40
2.2. Вітчизняна система стандартів в Україні.....	48
2.3. Вироби та конструкторська документація до них.....	55
2.4. Вимоги до робочої документації на спорудження об'єкта будівництва.....	65
2.5. Нормоконтроль конструкторської документації.....	71
2.6. Міжнародна стандартизація.....	77
<b>Тема 3 Основи сертифікації</b>	
3.1. Основи сертифікації продукції. ....	83
3.2. Сертифікація будівельних матеріалів. Знаки відповідності.	
3.3. Штрихове кодування.....	90
<b>Література</b> .....	109

## ВСТУП

Науково-технічний і економічний процес в Україні на сучасному етапі нерозривно пов'язаний з підвищенням якості продукції на основі удосконалення метрологічної діяльності і стандартизації.

Стандартизація, метрологія та засоби вимірювальної техніки - три основні ланки, рівень і темпи розвитку яких найбільше впливають на якість всієї промислової продукції.

Складність та багатогранність проблеми якості вимагає професійної підготовки кадрів, окремого і обов'язкового вивчення технічних, правових питань стандартизації.

Необхідність підготовки кадрів, глибоко володіючих сучасними методами створення високоякісної продукції, передбачається директивними документами Міністерства, освіти і науки України і визначається основними напрямами перебудови вищої освіти.

Підготовка сучасних фахівців для будівельної галузі неможлива без знання основ метрології, стандартизації й сертифікації, основних норм взаємозамінності і якості вимірювань, вибору засобів та методів вимірювань.

Вивчення дисципліни дасть можливість майбутнім спеціалістам у галузі будівництва та експлуатації будівель і споруд вивчити вимоги до виконання та складання проектної документації згідно з ЄСКД та ДСТУ БА.2.4.-7-95 "Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень" та ДСТУ БА.2.4-4-99 "Основні вимоги до проектної та робочої документації", ознайомитись із основами сертифікації.

Під час вивчення дисципліни варто опиратися на знання студентів з фізики, математики, креслення, будівельного матеріалознавства, будівельних конструкцій, основ їх розрахунку та інших дисциплін.

Після вивчення курсу дисципліни студенти

### **повинні знати:**

основні поняття метрології, стандартизації, сертифікації; одиниці вимірювання фізичних величин за їх позначення; методи та засоби вимірювання; мати поняття про метрологічну службу, систему стандартів та основні положення державної служби стандартів і основні положення державної системи сертифікації в Україні;

### **повинні вміти:**

користуватися засобами вимірювання, які використовуються в будівництві, визначати похибки вимірювань, користуватися будівельними нормами і правилами та іншими нормативними документами про проектування й провадження будівництва.

Курс «Метрологія і стандартизація» – один із завершальних серед дисциплін, присвячених технологіям, матеріалам і конструкціям у будівництві.

Головна мета курсу – дати уявлення майбутнім спеціалістам щодо місця цих наук у народному господарстві і будівництві, а також у міждержавному співробітництві.

В даному конспекті викладені основні положення метрології і стандартизації, принципи і основні поняття та визначення, деякі закономірності в них, зв'язок цих наук з життям людей. Наведені приклади вимірювання, а також випробувань досліджених об'єктів.

Викладені методи контролю якості будівельних матеріалів для щойно побудованих об'єктів і для тих, котрі якийсь час експлуатувалися.

Цей методичний посібник складений відповідно до програми курсу «Метрологія і стандартизація» для підготовки молодших спеціалістів за спеціальностями будівельного напрямку.

Його зміст відповідає характеру викладання цієї дисципліни на відділенні молодших спеціалістів Любешівського технічного коледжу Луцького національного технічного університету із розрахунку 32 – годинного лекційного курсу та 4 – години практичних занять.

## **ТЕМА 1. ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ**

### **ЛЕКЦІЯ 1.1. ПОНЯТТЯ ПРО МЕТРОЛОГІЮ. МЕТРОЛОГІЧНА СЛУЖБА УКРАЇНИ**

**Мета вивчення: показати етапи розвитку метрологічної служби і її сучасний стан в Україні та за кордоном.**

Дана тема розкриває такі питання:

- 1. Метрологія як наука про вимірювання**
- 2. Метрична система мір**
- 3. Метрологія: основні поняття та визначення**

#### **1. Метрологія як наука про вимірювання**

Працюючим в галузі будівництва постійно доводиться займатися тими чи іншими вимірами, особливо – за контролем якості продукції, проведенням обстежень будівель і споруд, визначенням міцнісних показників будівельних конструкцій і т.д. А виміри – це процес знаходження значень будь-яких фізичних величин за допомогою технічних засобів і їхнє порівняння з еталонами. Теорією і практикою вимірів займається метрологія.

Здавна людям досить часто доводилось мати справу з різними вимірюваннями: при будівництві споруд, визначенні напрямку руху морем з використанням астрономії, в торгівлі, при визначенні пропорцій людського тіла. В стародавні часи частини людського тіла використовувались як міра довжини: ширина великого пальця – дюйм, ширина долоні – пальма, довжина стопи – фут, відстань від ліктя до кінця середнього пальця – лікоть та ін.

В Англії ще в XVII ст. була прийнята одиниця міри довжини – фут (нога, стопа), яка дорівнювала 30,5 см. Болільники футболу знають, що розміри футбольних воріт становлять 7,22 x 2,44 м або ж 24 x 8 футів, оскільки Англія є батьківщиною футболу.

Різні народи нашої планети перебували на неоднакових стадіях розвитку, то й міри були різноманітні. Досить пригадати, що в XVIII ст. в Європі було понад 100 різних футів, понад 120 фунтів, 46 миль та інших одиниць виміру.

У Київській Русі найпоширенішими мірами довжини були: верста, сажень, лікоть, аршин, ступня, долоня, вершок, палець; мірами ваги – пуд, гривня, гривенка, золотник, почка, пиріг тощо.

Одиницями виміру часу на Русі були: рік, місяць, тиждень, доба, година. Причому відлік нового року починався і з березня, і з вересня. Указом Петра I введений початок нового року – з першого січня.

Вдосконаленням мір та впорядкуванням їх точності в Російській імперії систематично почали займатися тільки з XVIII століття.

Указом від 1835 року «Про систему російських мір і ваги» було закладено основу російської системи вимірювання, а в Санкт-Петербурзькій фортеці в одному з особливих приміщень зберігалось нове зібрання еталонних мір довжини, місткості рідких і крихких тіл та вагових одиниць. За цими еталонами були виготовлені і розіслані в губернії Росії вивірені копії аршина, відра, четверика, фунта.

Практичним застосуванням російських мір і ваги займалося засноване в 1842 р. Депо еталонних мір та ваги. Організація Депо і встановлення правил повірки робочих мір стали тією основою, яка забезпечувала єдність вимірювання і одноманітність мір у Росії. Першим хранителем Депо еталонних мір і ваги був призначений академік А.Я. Купфер, відомий учений і метролог, який очолював Депо з 1842 до 1865 р. Вагомий вклад у розвиток метрології своїми працями здійснили такі вчені, як Г.І.Вільд, Б.С.Якобі, В.С.Глухов, Д.І.Менделєєв, Н.Г.Єгоров, Л.В. Залуцький, В.В.Бойцов та ін.

## **2. Метрична система мір**

Зміцнення культурних і економічних зв'язків вимагало подальшого впорядкування системи мір з розробленням єдиної прийнятної для держав міжнародної одноманітної системи мір і ваги.

В кінці XVIII ст. у Франції Національні збори ухвалили декрет щодо реформи системи мір і доручили Паризькій академії наук провести підготовчу роботу. Комісія під керівництвом Лагранжа запропонувала десятичну систему з кратними і дільовими частинами, а комісія під керівництвом Лапласа запропонувала одиницю довжини  $1/40000000$  частину довжини паризького меридіана. Цю одиницю назвали метр.

За одиницю маси було запропоновано масу 1 кубічного дециметра чистої води при температурі  $+40^{\circ}\text{C}$ , яку назвали кілограмом.

Таким чином, перша метрична система мір, у якій одиниці довжини, площі, об'єму і маси були чітко пов'язані між собою, була законодавчо прийнята 7 квітня 1795 року Національними зборами Франції.

22 червня 1799 року роботи над метричною системою були завершені, виготовлені із платини прототипи одиниці довжини у вигляді лінійки довжиною 1 метр, товщиною 4 мм і шириною 25 мм, а також одиниці маси –

1 кілограм у вигляді платиногого циліндра висотою і діаметром 39 мм. Платинові прототипи метра і кілограма згодом передали на збереження до Національного Архіву Франції.

20 травня 1875 року 17 держав-учасниць підписали міжнародну Метричну конвенцію, що мала важливе значення Для міжнародної уніфікації одиниць вимірювання в міжнародному масштабі. Метрична конвенція – це перше свідчення міжнародного наукового співробітництва вчених Європи, Азії й Америки.

У 1889 році російська делегація одержала на Першій генеральній конференції з мір та ваги по дві копії нових прототипів метра № 11 і № 28 та кілограма № 12 і № 26, виготовлених із платино- іридієвого сплаву.

Для збереження одноманітності, точності і взаємовідповідності мір і ваги на базі російського Депо еталонних мір і ваги у 1893 році було створено Головну палату мір і ваги, президентом якої став Д.І.Менделєєв. При палаті було організовано ряд лабораторій, обладнаних першокласною вимірювальною технікою.

Вона перетворилася на справжню метрологічну установу, яка забезпечувала єдність вимірювань у Росії.

Подальша історія розвитку метрології в колишньому СРСР починається з Декрету Совнаркому від 14 вересня 1918 р. про введення метричної системи мір і ваги. Він сприяв подальшому розвитку науково-дослідних робіт щодо забезпечення єдності вимірювань і розвитку приладобудування.

Метрологія має важливе значення для науково-технічного прогресу, оскільки без вимірювань, без постійного підвищення їх точності неможливий розвиток жодної з галузей науки і техніки.

Завдяки точним вимірюванням стали можливими численні фундаментальні відкриття. Наприклад, вимірювання густини води з підвищеною точністю обумовило відкриття в 1932 р. важкого ізотопу водню – дейтерію, мізерний вміст якого в звичайній воді здатний збільшувати її густину.

Розвиток науки і промисловості стимулював розвиток вимірювальної техніки, а вдосконалення вимірювальної техніки, в свою чергу, активно впливали на розвиток багатьох галузей науки і техніки.

Жодне наукове дослідження чи процес виробництва не може обійтися без вимірювань, без вимірювальної інформації. Ні в кого немає сумніву відносно того, що без розвитку методів і засобів вимірювання прогрес у науці і техніці неможливий.

Для забезпечення науково-технічного прогресу метрологія повинна випереджати в своєму розвитку інші галузі науки, бо для кожної з них точні вимірювання і достовірні інформація є основоположними.

### **3. Метрологія: основні поняття та визначення**

Галузь науки яка вивчає вимірювання, називають метрологією. Слово «метрологія» утворене із двох грецьких слів: «metron» – міра і «logos» – наука. Дослівний переклад – наука про міри.

Метрологія в її сучасному розумінні – це наука про вимірювання, методи та засоби забезпечення єдності вимірювань і способи досягнення необхідної точності їх.

Єдність вимірювань – стан вимірювань, коли результати виражені в прийнятих одиницях, а похибки вимірювань прийняті із заданою ймовірністю. Єдність вимірювань необхідна для порівняння результатів вимірювань, що проведені в різних місцях, в різний час, з використанням різних методів і засобів вимірювання. Результати при цьому повинні бути однаковими, незалежно від використання методів і засобів вимірювання. Так, маса в 1 кг чи інша одиниця фізичної величини повинна бути адекватною в різних місцях, при вимірюванні різними засобами, методами та експериментаторами.

Точність вимірювань означає максимальну наближеність їх результатів до істинного значення вимірюваної величини.

Правильність вимірювання – характеристика якості вимірювання, що відображає близькість до нуля систематичної похибки вимірювання.

Об'єкт вимірювання – матеріальний об'єкт, одна або декілька властивостей якого підлягають вимірюванню. Об'єктами вимірювання можуть бути фізичні величини або ж параметри технологічних процесів, апаратів; наприклад, температура, тиск, рівень, витрата, густина, концентрація, якість продукції тощо.

Вимірювані величини – фізичні величини чи параметри, які відображають властивості об'єкта як в кількісному, так і якісному відношеннях. Термін «параметр» походить від грецького слова, що в перекладі значить «вимірюю, співвідношу» і як фізична величина відображає властивості об'єкта. Параметри можуть бути як поодинокими, так і комплексними показниками властивостей об'єкта.

Засіб вимірювальної техніки – технічний засіб, який застосовують під час вимірювання і має нормовані метрологічні характеристики. З огляду на те, що в житті доводиться вимірювати надзвичайно велику кількість фізичних величин і користуватися при цьому різними приладами, вони мають відповідати своєму класу точності, мати нормовані метрологічні характеристики, своєчасно пройти перевірки і бути одноманітними.

Одноманітність засобів вимірювальної техніки – такий стан засобів, за якого вони проградуйовані в узаконених одиницях і їх метрологічні характеристики відповідають нормам.

Таким чином, одним із головних завдань метрології є забезпечення єдності і необхідної точності вимірювань на підприємствах галузі і держави.

У більшості держав світу заходи щодо забезпечення єдності і необхідної точності вимірювань устанавлюються (закріплюються) законодавчо: шляхом ухвалення одиниць вимірювань, регулярних перевірок технічних, зразкових та еталонних засобів, випробування нових засобів вимірювання, підготовки кадрів тощо.

## **ЛЕКЦІЯ 1.2. ОДИНИЦІ ВИМІРЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН. ЛЕКЦІЯ 1.3. СИСТЕМИ ОДИНИЦЬ**

**Мета вивчення:** зрозуміти поняття фізичної величини, одиниці вимірювань. вивчити міжнародну систему СІ.

Дана тема розкриває такі питання:

- 1. Фізичні величини та їх одиниці.**
- 2. Системи одиниць.**

### **1. Фізичні величини та їх одиниці. 2. Системи одиниць.**

Поняття фізичної величини – це найзагальніше поняття у фізиці та метрології. Під фізичною величиною слід розуміти властивість, спільну в якісному відношенні для багатьох матеріальних об'єктів та індивідуальну в кількісному відношенні для кожного з них.

Так, усі об'єкти мають масу і температуру, проте для кожного окремого об'єкта як маса, так і температура різні та конкретні за певних обставин.

Для встановлення різниці за кількісним вмістом властивостей у кожному об'єкті вводять поняття «розмір, фізичної величини».

Між розмірами кожної фізичної величини існує відношення, яке має ту саму логічну структуру, що й між числовими формами (цілими, раціональними чи дійсними числами, векторами). Тому множина числових форм з визначеними співвідношеннями між ними може слугувати моделлю фізичної величини, тобто множини її розмірів та співвідношення між ними.

Поняття про систему одиниць фізичних величин увів німецький астроном і математик К.Гаусс. Було встановлено, що для певної області вимірів (техніка, механіка, акустика, електротехніка, теплотехніка, світлотехніка і т.д.) можна вибрати кілька величин і необхідні інші утворити від основних за певним правилом. Ці одиниці називають похідними. Сукупність основних і похідних одиниць, що складається до деякої системи величин (областей вимірів), називається системою одиниць фізичних величин. Зусиллями вчених різних країн була розроблена форма метричної системи мір – Міжнародна система одиниць СІ (SI – початкові букви французької назви Systeme International).

У 1997 році Держстандарт України ухвалив постанову щодо введення в державі Міжнародної системи одиниць – ДСТУ 3651.097 «Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні назви, положення та позначення».

Визначення основних одиниць відповідно до рішення Генеральної конференції з мір і ваги:

метр – довжина шляху, який проходить світло у вакуумі за  $1/299792458$  частину секунди;

кілограм – одиниця маси, що дорівнює масі Міжнародного прототипу кілограма;

секунда – 9 192 631 770 періодів випромінювання переходу між двома надтонкими рівнями основного стану атома цезію-133;

ампер – сила незмінного струму, який, проходячи через два паралельних прямолінійних провідники нескінченної довжини і занадто малого круглого перерізу, що розміщені на відстані метра один від одного у вакуумі, утворив би між провідниками силу в  $2 \cdot 10^{-7}$  Н на кожний метр довжини;

кельвін – одиниця термодинамічної температури –  $1/273,16$  частини термодинамічної температури потрійної точки води;

кандела – сила світла, що випромінюється з площі у  $1/600000$  м<sup>2</sup> перерізу повного випромінювача у перпендикулярному до цього перерізу напрямку при температурі затвердіння платини та тиску 101325 Па;

моль – кількість речовини, яка вміщує стільки ж молекул (атомів, частинок), скільки вміщується атомів у нукліді вуглецю-12 масою в 0,012 кг.

Крім основних одиниць СІ є велика група похідних одиниць, які визначають за законами взаємозв'язків між фізичними величинами або ж на основі визначення фізичних величин. Відповідні похідні одиниці СІ виводяться із рівнянь зв'язку між величинами. Залежно від наукового напрямку утворені похідні одиниці для простору, часу, механічних, теплових, електричних, магнітних, акустичних, світлових величин та величин іонізуючого випромінювання.

Поряд з основними та похідними одиницями Міжнародної системи СІ є ще позасистемні одиниці. Їх широко застосовують в повсякденному житті. Крім названих, є ще позасистемні одиниці тимчасового використання (морська миля, яка дорівнює – 1852 м, гектар – 10000 м<sup>2</sup>, ар – 100 м<sup>2</sup>, бар – 105 Па та ін.), а також відносні та логарифмічні величини.

Найпрогресивнішим способом утворення кратних та частинних одиниць є прийнята у метричній системі мір десяткова кратність між великими і малими одиницями. Десяткові кратні та частинні одиниці від одиниць СІ утворюються шляхом використання множників та приставок від  $10^{18}$  до  $10^{-24}$  (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Множники і приставки для утворення кратних та частинних одиниць

Множник	Приставка		
	Назва	Позначення	
		Українське	Міжнародне
1	2	3	4
$1000000000000000000 = 10^{18}$	екса	Е	Е
$1000000000000000 = 10^{15}$	пета	п	р
$1000000000000 = 10^{12}$	тера	Т	Т
$1000000000 = 10^9$	гіга	Г	Г
$1000000 = 10^6$	мега	М	М
$1000 = 10^3$	кіло	к	к
$100 = 10^2$	гекто	г	h

$10 = 10^1$	дека	да	da
$0,1 = 10^{-1}$	деци	д	d
$0,01 = 10^{-2}$	санти	с	c
$0,001 = 10^{-3}$	мілі	м	m
$0,000001 = 10^{-6}$	мікро	мк	□
$0,000000001 = 10^{-9}$	нано	н	n
$0,000000000001 = 10^{-12}$	піко	п	p
$0,0000000000000001 = 10^{-15}$	фемто	ф	f
$0,0000000000000000001 = 10^{-18}$	атто	а	a
$0,000.....001 = 10^{-21}$	зенто	зп	z
$0,000.....001 = 10^{-24}$	йокто	й	y

### Міжнародна система одиниць (СІ)

Величина		Одиниця		
Назва	Розмірність	Назва	Позначення	
			Українськ е	Міжнародн е
1	2	3	4	5
<b>Основні одиниці</b>				
Довжина	L	метр	м	m
Маса	M	кілограм	кг	kg
Час	T	секунда	с	s
Сила електричного струму	I	ампер	A	A
Термодинамічна температура	Q	кельвін	К	K
Сила світла	J	кандела	кд	cd
Кількість речовини	N	моль	моль	mol
<b>Похідні одиниці простору і часу</b>				
Площинний кут	a	радіан	рад	rad
Просторовий кут	W	стерадіан	ср	sr
Площа	L <sup>2</sup>	квадратний метр	м <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
Об'єм, місткість	L <sup>3</sup>	кубічний метр	м <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Швидкість	LT <sup>-1</sup>	метр за секунду	м/с	m/s
Прискорення	LT <sup>-2</sup>	метр за секунду в квадраті	м/с <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>
Кутова швидкість	T <sup>-1</sup>	радіан за секунду	рад/с	rad/s
Кутове	T <sup>-2</sup>	радіан за секунду в квадраті	рад/с <sup>2</sup>	rad/s <sup>2</sup>

прискорення		радіан за секунду в квадраті		
Період	T	секунда	c	s
Частота періодичного процесу	T <sup>-1</sup>		Гц	Hz
Частота обертання	T <sup>-1</sup>	герц	c <sup>-1</sup>	s <sup>-1</sup>
Коефіцієнт затухання	T <sup>-1</sup>	секунда у мінус першому ступені	c <sup>-1</sup>	s <sup>-1</sup>
Коефіцієнт послаблення	T <sup>-1</sup>	секунда у мінус першому ступені	c <sup>-1</sup>	s <sup>-1</sup>
		метр у мінус першому ступені	m <sup>-1</sup>	m <sup>-1</sup>
Похідні одиниці механічних величин				
Густина	ML <sup>-3</sup>	кілограм на кубічний метр	кг/м <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
Питомий об'єм	L <sup>3</sup> M <sup>-1</sup>	кубічний метр	м <sup>3</sup> /кг	m <sup>3</sup> /kg
Момент інерції (динамічний)	ML <sup>2</sup>	кубічний метр на кілограм	кг·м <sup>2</sup>	kg·m <sup>2</sup>
Момент кількості руху	ML <sup>2</sup> T <sup>-1</sup>	кілограм-метр у квадраті	кг·м <sup>2</sup> /с	kg·m <sup>2</sup> /s
Кількість руху	MLT <sup>-1</sup>	кілограм-метр у квадраті за секунду	кг·м/с	kg·m/s
Момент інерції площі площинної фігури, полярний, центробіжний	L <sup>4</sup>	метр за секунду	м <sup>4</sup>	m <sup>4</sup>
Сила	MLT <sup>-2</sup>	метр у четвертом у ступені	Н	N
Сила тяжіння (вага)	MLT <sup>-2</sup>		Н	N
Імпульс сили	MLT <sup>-1</sup>	ньютон	Н·с	N·s
Момент сили,	ML <sup>2</sup> T <sup>-2</sup>	ньютон		
		ньютон-		

момент пари сил		секунда	Н·м	N·m
Тиск	$ML^{-1}T^{-2}$	ньютон-		
Нормальна напруга	$ML^{-1}T^{-2}$	метр	Па	Pa
Дотична напруга	$ML^{-1}T^{-2}$	паскаль	Па	Pa
Модуль		паскаль	Па	Pa
поздовжньої		паскаль		
пружності	$ML^{-1}T^{-2}$			
Модуль зсуву	$ML^{-1}T^{-2}$		Па	Pa
Модуль об'ємного	$ML^{-1}T^{-2}$	паскаль	Па	Pa
стиснення		паскаль	Па	Pa
Робота	$ML^2T^{-2}$	паскаль		
Енергія	$ML^2T^{-2}$		Дж	J
Потужність	$ML^2T^{-3}$	джоуль	Дж	J
Витрата масова	$MT^{-1}$	джоуль	Вт	W
		ват	кг/с	kg/s
Витрата об'ємна	$M^3T^{-1}$	кілограм		
		за секунду	$m^3/s$	$M^3/s$
Динамічна в'язкість	$ML^{-1}T^{-1}$	метр		
		кубічний		
		за секунду	Па·с	Pa·s
Кінематична	$L^2T^{-1}$	паскаль-		
в'язкість		секунда	$m^2 \cdot c$	$m^2/s$
		квадратни		
		й		
		метр за		
		секунду		
Похідні одиниці теплових величин				
Різниця температур	T	кельвін	K	K
Кількість теплоти	$ML^2T^{-2}$	джоуль	Дж	J
Питома кількість				
теплоти	$L^2T^{-2}$	джоуль на	Дж/кг	J/kg
		кілограм		
Теплоємність	$ML^2T^{-2} \square \square_1$	джоуль на	Дж/К	J/K
		кельвін		
Ентропія		джоуль на	Дж/К	J/K
	$ML^2T^{-2} \square \square_1$	кельвін		
Питома ентропія		джоуль на	Дж/кг·К	J/kg·K
	$L^2T^2 \square \square^{-1}$	кілограм-		
		кельвін		
Питома теплоємність		джоуль на	Дж/кг·К	J/kg·K
	$L^2T^{-2} \square \square^{-1}$	кілограм-		
		кельвін		
Питома газова постійна		джоуль на	Дж/кг·К	J/kg·K
	$L^2T^{-2} \square \square^{-1}$	кілограм-		
		кельвін		

Тепловий потік		ват		
Теплопровідність	$L^2MT^{-3}$	ват на метр-кельвін	Вт Вт/м·К	W W/m·k
Температуропровідність	$MLT^{-3} \square \square^{-1}$	квадратний метр за секунду	$m^2/c$	$m^2/s$
Температурний градієнт	$L^2T^{-1}$	кельвін на метр	К/м	$K^{-1}$
Температурний коефіцієнт	$L^{-1} \square \square$	кельвін у мінус першому ступені	$K^{-1}$	$K^{-1}$
Коефіцієнт теплопередачі	$\square^{-1}$	ват на квадратний метр-кельвін	Вт/м <sup>2</sup> .К	W/m <sup>2</sup> .
Похідні одиниці електричних і магнітних величин				
Електричний потенціал	$ML^2T^{-3}I^{-1}$	вольт	В	V
Електрорушійна сила	$ML^2T^{-3}I^{-1}$	вольт	В	V
Різниця електричних потенціалів	$ML^2T^{-3}I^{-1}$	вольт	В	V
Електричний опір	$ML^2T^{-3}I^{-2}$	ом	Ом	$\square$
Питомий електричний опір	$ML^3T^{-3}I^{-2}$	ом·метр	Ом·м	$\square \cdot m$
Електрична ємність	$L^{-2}M^{-1}T^4I^2$	фарада	Ф	F
Електрична провідність	$L^{-2}M^{-1}T^3I^2$	сіменс	См	S
Питома електрична провідність	$L^{-3}M^{-1}T^3I^2$	сіменс на метр	См/м	S/m
Магнітний потік	$L^2MT^{-2}I^{-1}$	вебер	Вб	Wb
Магнітна індукція	$MT^{-2}I^{-1}$	тесла	Тл	T
Магніторушійна сила	I	ампер	А	A
Напруженість магнітного поля	$L^{-1}I$	ампер на метр	А/м	A/m
Густина електричного струму	$L^{-2}I$	ампер на квадратний метр	А/м <sup>2</sup>	A/m <sup>2</sup>
Лінійна густина електричного струму	$L^{-1}I$	ампер на метр	А/м	A/m
Кількість електрики (електричний заряд)	ТІ	метр кулон	Кл	C
Поверхнева густина	$L^{-2}TI$		Кл/м <sup>2</sup>	C/m <sup>2</sup>

електричного заряду		кулон на квадратний метр		
Просторова густина електричного заряду	$L^{-3}TI$	кулон на кубічний метр	Кл/м <sup>3</sup>	C/m <sup>3</sup>
Електричний момент диполя	$LI$	кулон-метр	Кл·м	C·m
Індуктивність (взаємна індуктивність)	$L^2MN^{-2}I^{-2}$	генрі	Гн	Н
Намагніченість	$L^{-1}I$	ампер на метр	А/м	А/м
Магнітний опір	$L^{-2}M^1T^2I^2$	генрі у мінус першому ступені	Гн <sup>-1</sup>	Н <sup>-1</sup>
Електрична енергія	$L^2MT^{-2}$	джоуль	Дж	J
Активна потужність	$L^2MT^{-3}$	ват	Вт	W
Реактивна потужність	$L^2MT^{-3}I$	вар	Вар	var
Повна потужність	$L^2MT^{-3}$	вольт-ампер	В А	V·A
<b>Похідні світлових одиниць</b>				
Світловий потік	$J$	Люмен	лм	Im
Світлова енергія	$TJ$	люмен-секунда	лм·с	Im·s
Яскравість	$L^{-2}J$	кандела на метр	кд/м <sup>2</sup>	cd/m <sup>2</sup>
Освітленість	$L^{-2}J$	квадратний люкс	лк	Ix
Світність	$L^{-2}J$	люмен на метр	лм/м <sup>2</sup>	Im m <sup>2</sup>
Світлова експозиція	$L^{-2}TJ$	квадратний люкс-секунда	лк·с	Ix·s
Енергія випромінювання	$L^2MT^{-2}$	джоуль	Дж	J
Енергетична експозиція	$MT^{-2}$	джоуль на метр	Дж/м <sup>2</sup>	I/m <sup>2</sup>
Потік випромінювання (потужність)	$L^2MT^{-3}$	квадратний ват	Вт	W
Поверхнева густина	$MT^{-3}$	вольт-ампер на метр		

потіку випромінювання		ват ват на метр квдратни й	Вт/м <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>
Похідні одиниць акустичних величин				
Звуковий тиск	L <sup>-1</sup> MT <sup>-2</sup>	паскаль	Па	Pa
Звукова енергія	L <sup>2</sup> MT <sup>-2</sup>	джоуль	Дж	J
Потік звукової енергії (потужність)	L <sup>2</sup> MT <sup>-3</sup>	ват	Вт	W
Густина звукової енергії	L <sup>-1</sup> MT <sup>-2</sup>	джоуль на кубічний метр	Дж/м <sup>3</sup>	J/m <sup>3</sup>
Довжина хвилі	L	метр	м	m
Частота звукових коливань	T <sup>-1</sup>	герц	Гц	Hz
Період звукових коливань	T	секунда	с	s
Швидкість колювання частинки	LT <sup>-1</sup>	метр на секунду	м/с	m/s
Швидкість звуку	LT <sup>-1</sup>	метр на секунду	м/с	m/s
Інтенсивність звуку	MT <sup>-3</sup>	ват на метр квдратни й	Вт/м <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>
Акустичний опір	L <sup>-4</sup> MT <sup>-1</sup>	паскаль- секунда на метр кубічний	Па·с/м <sup>3</sup>	Pa·s/m <sup>3</sup>
Похідні одиниці іонізуючих випромінювань				
Енергія іонізуючого випромінювання	L <sup>2</sup> MT <sup>-2</sup>	джоуль	Дж	J
Потік енергії іонізуючого випромінювання	L <sup>2</sup> MT <sup>-3</sup>	ват	Вт	W
Доза випромінювання	L <sup>2</sup> T <sup>-2</sup>	грей	Гр	Gy
Еквівалентна доза Керма	L <sup>2</sup> T <sup>-2</sup>	зіверт	Зв	Sv
Потужність доз випромінювання	L <sup>2</sup> T <sup>-3</sup>	грей за секунду	Гр/с	Gy/s

**Позасистемні одиниці, допущені до застосування на рівні з одиницями системи СІ**

Назва величини	Одиниця			Примітка	
	Назва	Позначення			
		українське	міжнародне		Співвідношення з одиницями СІ
Час*	хвилина година доба	хв. год. д	min h d	1 хв. = 60 с. 1 год. = 3600 с. 1 д = 24 год.	Недопустиме використання з префіксами
Маса	тонна центнер уніфікована атомна одиниця маси		t z u	1 т = 1000 кг 1 ц = 100 кг 1 а.о.м. = = 1,66054.10 <sup>-27</sup>	Значення атомної одиниці маси визначене експериментально
Об'єм місткість	літр **	л	l	1 л = 1 дм <sup>3</sup> = = 10 <sup>-3</sup> м <sup>3</sup>	Літр – є спеціальною назвою кубічного дециметра
Енергія	електрон-вольт	еВ	eV	1 еВ = 1,602177 x 10 <sup>-19</sup> Дж	Значення електрон-вольта визначене експериментально
Площинний кут	градус хвилина секунда	...° ...' ..."	...° ...' ..."	1° = (π/180) рад 1' = (1/60°) = (π/10800) рад 1" = (1/60') = = (π/648000) рад	

\* Припустимим є також застосування одиниць часу: тиждень, місяць, рік тощо, проте їх визначення часто потребує уточнення.

\*\* Не рекомендується застосовувати при точних вимірюваннях.

**Давньоруські міри та переведення їх в одиниці СІ**

Величина	Одиниця	Переведення в одиниці
----------	---------	-----------------------

		СІ
Довжина	верста	1,0668 км
	сажень	2,1336 м
	аршин	0,7112 с
	лікоть	0,5385 м
	ступня	0,359 м
	долоня	8,99 см
	вершок	4,49 см
	фут	0,304 м
	дюйм	2,540 см
	палець	22,4 мм
	лінія	2,54 см
	точка	0,254 мм
сотка	2,1336 см	
Маса	пуд	16,370496 кг
	фунт	0,40951241 кг
	лот	12,797262 г
	золотник	4,263542 г
	доля	44,434940 мг
Площа, об'єм, місткість	десятина	10925,4 м <sup>2</sup>
	відро	12,2994 дм <sup>3</sup>
	штоф (1/10 відра)	1,22994 дм <sup>3</sup>
	чверть (для сипучих матеріалів)	0,209909 м <sup>3</sup>
	четверик	0,262387 м <sup>3</sup>
	гарнц	3,27984 дм <sup>3</sup>

### ЛЕКЦІЯ 1.3. ЗАСОБИ ВИМІРЮВАННЯ

**Мета вивчення: вивчити основні терміни та визначення засобів вимірювальної техніки, які бувають повірки та еталони.**

Дана тема розкриває такі питання:

- 1. Засоби вимірювальної техніки.**
- 2. Основні метрологічні показники засобів вимірювань**
- 3. Повірка засобів вимірювальної техніки**
- 4. Еталони і передача розмірів одиниць робочим засобам вимірів**

#### **1. Засоби вимірювальної техніки**

До засобів вимірювань відносять пристрої з нормованими метрологічними характеристиками, які використовують при вимірах.

Розрізняють наступні групи вимірів:

міра – засіб вимірювань, призначений для відтворення фізичної величини заданого розміру (гирі; кінцеві міри довжини; лінійні міри, що відтворюють фізичні величини одного розміру – міліметр, сантиметр, метр; вимірювальні колби; конденсатори постійної ємності; калібри, шаблони; стандартні зразки речовин, твердості, шорсткості і т. ін.);

вимірювальний прилад – засіб вимірювань, що забезпечує доступність вимірювальної інформації для безпосереднього сприйняття;

вимірювальна установка (система) – сукупність способів вимірів, призначених для опрацювання вимірювальної інформації в зручній для обробки формі (в тому числі – для використання в автоматизованих системах управління).

Вимірювальний перетворювач – засіб вимірювань, призначений для формування сигналу вимірюваної інформації у формі, зручній для передачі, подальшого перетворення, обробки та збереження, хоч безпосередньо він не сприймається спостерігачем.

## **2. Основні метрологічні показники засобів вимірювань**

Розподіл шкали приладу – проміжок між двома сусідніми оцінками шкали.

Довжина (інтервал) розподілу шкали – відстань між осями двох сусідніх оцінок шкали.

Ціна розподілу шкали – різниця значень величин, що відповідають двом сусіднім оцінкам шкали.

Діапазон показань (вимірів за шкалою) – інтервал значень шкали, який обмежений її початковим і кінцевим значеннями.

Діапазон вимірів – інтервал значень вимірюваної величини, в межах якої нормовані припустимі похибки засобу вимірів (наприклад, діапазон роботи на гідравлічному пресі 20-80% діапазону показань шкали його силовимірника).

Межа вимірів – найбільше або найменше значення діапазону вимірів.

Вимірювальна сила – сила впливу вимірювального наконечника на вимірювану деталь у зоні контакту.

Межа припустимої погрішності засобу виміру – найбільша (без обліку знака) погрішність засобу вимірів, за якої воно може бути визнано придатним і допущене до застосування.

Стабільність засобу виміру – властивість, що відбиває сталість у часі його метрологічних показників.

Похибка виміру – різниця між результатом виміру та правдивим значенням вимірюваної величини.

Точність вимірів – характеристика якості вимірів, що відбиває близькість до нуля погрішностей їхніх результатів. При високій точності похибки всіх видів мінімальні.

Точність засобів вимірів – якість засобів вимірів, що характеризує близькість до нуля їхніх похибок.

Відтворюваність вимірів – близькість результатів вимірів однієї й тієї ж конкретної величини, що виконані в різних умовах, у різних місцях різними методами й засобами.

Чутливість вимірювального приладу – відношення зміни сигналу на виході вимірювального засобу до зміни вхідної величини.

Для шкальних вимірювальних приладів типу індикаторів годинників типу чутливість чисельно дорівнює передатному відношенню механізму приладу.

Поправка – величина, що повинна бути алгебраїчно додана до показання вимірювального приладу або до номінального значення міри, щоб виключити систематичні похибки й одержати значення вимірюваної величини або значення міри, більш близьке їхнім дійсним значенням.

Залежно від меж припустимих похибок засобів вимірів, а також інших їхніх властивостей, що впливають на точність виміру, багатьом типам вимірювальних засобів надають відповідні класи точності.

Засоби вимірювань поділяють на групи за такими ознаками:

- за принципом дії та використанням енергії – механічні, електричні, рідинні, пневматичні, гідравлічні, хімічні, ультразвукові, інфрачервоні, радіоізотопні і та ін.;
- формою показань – аналогові та цифрові;
- характером відображення – показуючі, самописні, реєструючі, інтегруючі;
- призначенням – промислові (технічні), лабораторні, зразкові, еталонні;
- місцем розташування – щитові, місцеві, дистанційні;
- габаритами – мініатюрні, малогабаритні, нормальні та великогабаритні.

Майже кожний засіб вимірювань можна віднести до будь-якої групи. Наприклад, термометр може бути промисловим, самописним, електричним, щитовим, малогабаритним та ін.

Промислові (робочі) засоби вимірювань є найпоширенішими засобами вимірювальної техніки. Їх використовують для вимірювання технологічних або теплотехнічних параметрів, мають порівняно просту структуру та конструкцію, високу надійність і необхідну точність, прості в експлуатації та ремонті.

Лабораторні прилади використовують для більш точних лабораторних вимірювань в наукових дослідженнях та визначення похибок засобів вимірювань. Для одержання більшої точності вимірювань лабораторні засоби мають досконаліші схеми. До їх показів вводяться поправки, визначені експериментальним або розрахунковим шляхом.

### **3. Повірка засобів вимірювальної техніки**

Повірку, ревізію та експертизу засобів вимірювань проводять відповідно до постанов Держстандарту України і поширюють на всі засоби вимірювальної техніки, які перебувають в експлуатації та обігу в державі.

Повірка засобів вимірювальної техніки – це процес порівняння показів повіряємих засобів вимірювальної техніки з показами більш точних засобів

вимірювань (зразкових, еталонних) з метою визначення їхнього класу точності та встановлення придатності до застосування.

Залежно від рівня метрологічної служби повірки можуть бути державними та відомчими, а за призначенням – первинними, періодичними, інспекційними, позачерговими, комплексними, поелементними, вибірковими та ін.

Державна повірка засобів вимірювальної техніки – це повірка органами державної метрологічної служби або ж за їх дорученням засобів вимірювальної техніки, які використовують у сферах, що підпадають під державний метрологічний нагляд.

Відомча повірка засобів вимірювальної техніки – це звірка відомчими метрологічними службами засобів вимірювальної техніки, що не підлягає державній повірці. Наприклад, повірка технічних засобів вимірювання на підприємствах галузі за допомогою зразкових засобів вимірювання, які своєчасно пройшли державну повірку в обласних чи міських територіальних органах і мають свідоцтво про повірку.

Первинна повірка засобів вимірювальної техніки – повірка, яку виконують вперше після виготовлення засобів вимірювальної техніки або після їх ремонту чи за умови імпорту партій засобів вимірювань.

Періодичну повірку засобів вимірювальної техніки проводять при експлуатації або збереженні засобів вимірювання через певний проміжок часу (міжповірковий інтервал) з метою встановлення їх придатності для експлуатації або ж при пошкодженні клейма, пломби чи втраті документації.

Інспекційна повірка – повірка засобів вимірювальної техніки органами державного нагляду з метою виявлення метрологічних недоліків у засобах вимірювань, що перебувають в експлуатації, на складах і базах постачання.

Терміни періодичних повірок установлюються метрологічними організаціями залежно від типів, умов експлуатації та збереження на основі систематичного аналізу статистичних даних про їх надійність, інтенсивність роботи, метрологічну стійкість тощо. Так, для більшості технічних засобів вимірювальної техніки (наприклад, манометрів, вторинних приладів, термометрів, витратомірів та інших приладів) термін повірки становить один рік. При появі дефектів у роботі засобів вимірювання або ж після їх ремонту необхідно проводити позачергову повірку.

Метрологічна ревізія полягає у провірці стану засобів вимірювальної техніки, у контролі за виконанням правил їхньої повірки та використанням органами державної метрологічної служби.

Метрологічна експертиза документації – це аналіз і оцінка правильності прийнятих у документації технічних рішень щодо реалізації метрологічних норм і правил.

Методи та засоби повірки вимірювальної техніки регламентуються нормативно-технічними документами, стандартами або методичними посібниками.

#### **4. Еталони і передача розмірів одиниць робочим засобам вимірів**

Єдність вимірів досягають шляхом точного відтворення та зберігання встановлених одиниць фізичних величин і передачі їх розмірів робочим засобам вимірів. Відтворення, зберігання й передачу розмірів одиниць здійснюють за допомогою еталонів і зразкових засобів вимірів.

Еталон – це спосіб вимірів (або комплекс способів вимірів), що забезпечує відтворення й зберігання одиниці з метою передачі її розміру нижчестоящим за перевіркою схемою засобам вимірів, виконане за особливими правилами й затвердженого у встановленому порядку.

Еталони за підпорядкованістю підрозділяють: на первинні (вихідні) і вторинні (підлеглі). Первинні еталони відтворюють одиниці й передають їхні розміри з найвищою точністю, досягнутою в даній області вимірів. Основні одиниці в цей час можуть бути відтворені з погрішностями: довжина –  $5 * 10^{-9}$  м, маса –  $2 * 10^{-3}$  мг, сила струму –  $4 * 10^{-6}$  А, температура – 0,001 К, сила світла –  $2 * 10^{-3}$  кд, сила –  $5 * 10^{-6}$  Н, тиск –  $3 * 10^{-8}$  Па, час, частота –  $1 * 10^{-12}$ .

Первинні еталони є вихідними для країни, їх затверджують як державні еталони. До вторинних еталонів відносять еталони-копії, еталони порівняння й робочі еталони. Еталони-копії призначені для передачі розмірів одиниць робочим еталонам. Еталони порівняння призначені для взаємного порівняння еталонів. Робочі еталони призначені для перевірки зразкових і найбільш точних робочих засобів вимірів.

Державні еталони створюють, затверджують та зберігають організації Держстандарту України. Вторинні еталони створюють, зберігають і застосовують міністерства й відомства. Протягом терміну служби еталонів вони піддаються систематичним дослідженням з метою забезпечення незмінності розмірів відтворених ними одиниць і підвищення точності.

Кожний еталон – це складна установка, що включає комплекс засобів вимірів, обладнання, допоміжних пристроїв. Наприклад, одиниця довжини – метр – відтворюється за допомогою інтерференційної установки, що містить: лампу із криптоном-86, інтерфотометр із фотоелектричним мікроскопом, рефрактометр для визначення показань переломлення повітря, термометричну апаратуру для точних вимірів температури міри й повітря. Процес відтворення метра і його підрозділів полягає в порівнянні довжини штрихових або кінцевих еталонів з первинною еталонною довжиною хвилі відбитої лінії випромінювання криптону-86 на інтерференційному компараторі.

Одиницю маси – кілограм – відтворюють за допомогою платиново-іридієвого прототипу № 12. Він отриманий Росією в 1889 р. й узаконений як первинний еталон маси СРСР в 1918 р.

Одиницю часу – секунду – відтворюють за допомогою еталона, основою якого є генератори на атомарному водні й кварцові годинники.

Міри або вимірювальні прилади, призначені для перевірки за ними інших засобів вимірів, називають зразковими засобами вимірів.

Зразкові засоби зберігають і застосовують органи метрологічної служби. Зразкові засоби виміру проходять метрологічну атестацію, на них видають

спеціальні свідчення із вказівкою параметрів і розряду за державною перевіркою схемою.

## **ЛЕКЦІЯ 1.4. ВИДИ ТА МЕТОДИ ВИМІРЮВАНЬ. ПОХИБКИ ВИМІРЮВАНЬ**

**Мета вивчення: вивчити основні види та методи вимірювань, засвоїти основні похибки вимірювань.**

Дана тема розкриває такі питання:

- 1. Принципи та методи вимірювання у будівництві.**
- 2. Організація контролю якості і прийомки в будівництві**
- 3. Перевірка якості і стану матеріалів і з'єднань**
- 4. Похибки результатів вимірювання**

### **1. Принципи та методи вимірювання в будівельній справі**

Вимір фізичних величин – це невід'ємна операція технологічних процесів, контролю й випробувань матеріалів, деталей, конструкцій і приймання готової продукції – будинків і споруд.

Вимірювання – це процес експериментального відшукування значень фізичної величини за допомогою спеціальних засобів вимірювання.

Виміряти деяку фізичну величину  $Q$  – значить зрівняти її з іншою величиною  $q$ , прийнятої за одиницю виміру й виразити першу в частках останньої в математичній формі

$$Q = kq ,$$

де  $k$  – будь-яке позитивне ціле або дробове число, що показує в скільки разів  $Q$  більше або менше  $q$ .

Як правдиве значення фізичної величини приймають таке її значення, що ідеальним образом відтворює якісні й кількісні властивості вимірюваного об'єкта. Поняття „істинне значення обмірюваної величини” близьке до поняття номінального або проектного значення.

Значення фізичної величини, що отримане експериментальним шляхом, настільки наближається до істинного, що може бути використане замість нього, називають дійсним значенням фізичної величини. Значення фізичної величини може бути отримане в результаті прямих (безпосередніх) вимірів (вимір маси на вагах, температури – термометром, довжини – за допомогою лінійних мір і т.д.) або непрямих (посередніх), за яких вона перебуває як функція безпосередньо обмірюваних величин (щільність за масою й геометричними розмірами, міцність бетону за часом проходження сигналу в

неруйнівних методах вимірів, визначення крену споруд за результатами кутових і лінійних вимірів і т.п.).

Виміри розрізняють на необхідні, що дають тільки один результат вимірюваної величини, і повторні (додаткові), в результаті яких одержують кілька значень вимірюваної величини. Оцінка точності вимірів може бути зроблена тільки за наявності повторних вимірів. З метою контролю й оцінки точності необхідно робити, принаймні, два виміру однієї й тієї ж фізичної величини.

Для точних вимірювань фізичних величин у метрології розроблені способи використання принципів і засобів вимірювальної техніки, застосування яких дозволяє вилучити із результатів вимірювань ряд систематичних і випадкових похибок і позбавити експериментатора необхідності вводити поправки для їх компенсації, а в деяких випадках взагалі одержувати вірогідні результати.

Принцип вимірювання – фізичне явище або сукупність фізичних явищ, які покладені в основу вимірювання певної величини.

Наприклад, вимірювання температури за допомогою використання термоелектричного ефекту, зміни електричного опору тензорезисторного перетворювача чи зміни тиску термометричної речовини газового термометра та ін.

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

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

Вимірювальна інформація – інформація щодо вимірювання величин та залежності між ними у вигляді сукупності їх значень.

У метрології в процесі вимірювань найширше застосовують прямі методи вимірювання, що забезпечують визначення шуканої величини за експериментальними даними.

У будівництві знаходять застосування наступні методи вимірів:

метод безпосередньої оцінки, за яким значення величини визначають безпосередньо за відліковим пристроєм (тиск – манометром, характеристики струму – амперметром, вольтметром).

Це, мабуть, найпоширеніший метод вимірів;

метод порівняння з мірою, за якого вимірювану величину порівнюють із величиною, відтвореною мірою (порівняння маси на вагах з гирями, лінійні виміри рулеткою, де довжину одержують як набір лінійних величин);

метод збігів, за якого різниця між вимірюваною величиною, і величиною, відтвореною мірою, вимірюють за збігом оцінок шкал; за цим методом вимірюють всі лінійні величини вимірювальними приладами з ноніусами (штангенциркулі, мікрометри) і кутовими приладами з верньєрами (теодоліти).

У наш час знаходять широке застосування в будівельній практиці неруйнівні методи контролю та випробувань, засновані на магнітних, електричних, ультразвукових явищах.

Розрізняють також прямі та посередні методи виміру. За прямих вимірів значення вимірюваної величини знаходять безпосередньо з достовірних даних. Більшість вимірювальних засобів засновані на прямих вимірах, (наприклад вимір температури термометром). За посередніх вимірів шукане значення величини знаходять обчисленням за відомою залежністю між цією величиною й величинами, що піддають прямим вимірам (наприклад, визначення напруги в конструкціях за вимірами деформації).

Метод виміру може бути контактним, якщо він здійснюється при безпосередньому контакті зразка з вимірювальним наконечником приладу, і безконтактним, якщо механічний контакт відсутній (оптичні, пневматичні й інші виміри).

## **2. Організація контролю якості і прийомки в будівництві**

Якість будівельно-монтажних робіт при їх прийманні від виконавців оцінює виконроб або майстер з урахуванням результатів контролю якості, здійснюваного представниками технагляду замовника, авторського нагляду проектних організацій, лабораторіями, а також органами державного контролю й нагляду. Якість всіх робіт, приховуваних наступними роботами й конструкціями, оцінюють при їх прийманні представники технагляду замовника за участю представника підрядника. Якість робіт зі зведення відповідальних конструкцій оцінюється за участю працівників, що проводять авторський нагляд від проектної організації. Результати оцінки якості заносять до загальних журналів робіт і актів проміжного приймання відповідальних конструкцій, актів освідчення прихованих робіт робочими комісіями і державної приймальної комісії. Якщо відхилення від проекту й нормативних документів не погоджені із проектними організаціями й замовниками, виконані роботи підлягають повторному прийманню тільки після відповідної переробки. Оцінку якості робіт закінченого об'єкта виставляють при здачі його в експлуатацію на основі оцінок якості окремих видів робіт. Приймання закінченого об'єкта будівництва звичайно здійснює державна комісія й затверджує своїм рішенням орган місцевого самоврядування.

При капітальному ремонті або реконструкції існуючих об'єктів виконують комплексне обстеження конструкцій і об'єкта в цілому.

Обстеження складається з наступних операцій:

- ознайомлення з документацією (вивчення робочих креслень, матеріалів інженерно-геологічних досліджень, будівельно-монтажної документації, акта передачі в експлуатацію, паспорту споруди, журналу експлуатації, документів щодо ремонту, підсилення і зміну технологічного режиму).

- обстеження об'єкта в натурі. Установлюють відповідність проекту і споруди в натурі з фіксацією всіх розбіжностей і встановленням їхніх причин. Проводять детальний огляд елементів споруди, починаючи з найбільш відповідальних: опорні частини, з'єднання, стан зв'язків, настилів; установлюють наявність послаблень в елементах конструкцій, корозії, гниття й інших ушкоджень, наявність осідання, деформацій і взаємних зсувів елементів. За результатами обстеження виставляють попередню оцінку стану споруди.

- виконання обмірів, коли перевіряють генеральні розміри конструкцій і перерізів елементів. Перевіряють також вертикальність колон, горизонтальність перекриттів.

- оцінювання характеру і ступеня ушкодження конструкцій.

- перевірка якості матеріалу конструкцій і стану стиків і з'єднань.

- перерахунки конструкцій з урахуванням даних обстежень.

### **Особливості огляду окремих видів конструкцій**

При огляді металевих конструкцій у першу чергу визначають стан зв'язків стиснутих елементів грат ферм, наявність і ступінь корозії, стан зварних швів (особливо в місцях недоступних для нанесення захисних покриттів); дерев'яних конструкцій – якість деревини (особливо в розтягнутих елементах), наявність гниття, оглядають опорні вузли балок і ферм, стики розтягнутих елементів; залізобетонних конструкцій – наявність нормальних і похилих тріщин у розтягнутій зоні, відшарування і викришування бетону стиснутої зони, наявність тріщин у захисному шарі бетону, що свідчить про корозію арматури; кам'яних конструкцій – наявність вертикальних тріщин у найбільш навантажених простінках, ділянки кладки, що примикають до покрівлі, тому що при замочуванні, заморожуванні кладка розшаровується, розчин і окремі цеглини вивітрюються.

Результати огляду оформляють актом, у який вносять усі загальні дані щодо споруди, авторів і час розробки проекту, час зведення споруди, термін експлуатації і всі зміни, що могли призвести до порушення конструкцій; вказують всі помічені дефекти конструкцій і їхні причини; наводять дані випробувань матеріалів конструкцій.

Наприкінці акта приводять висновки і рекомендації щодо стану і методів підсилення конструкцій, а також обумовлюють умови подальшої експлуатації споруди.

Акт підписують всі особи, що проводили огляд.

### **3. Перевірка якості і стану матеріалів і з'єднань**

Перевірці підлягають найголовніші параметри, що характеризують вид матеріалу і з'єднань, умови їхньої роботи.

Виконувані при цьому операції розділяють на такі групи:

- визначення фізико-механічних характеристик: міцності, деформативності, однорідності, щільності, вологості;

- виконання дефектоскопії матеріалів і з'єднань, тобто виявлення порушень суцільності, сторонніх включень, ураження корозією, гнилизною і т.д.;

- визначення розмірів елементів конструкцій, у тому числі тих, доступ до яких можливий з одного боку;

- перевірка хімічного складу і структури застосованих матеріалів.

У результаті виконаних вимірів установлюють «марку» матеріалу.

Методи, що застосовують для визначення фізико-механічних характеристик матеріалів, поділяють на групи:

- руйнівні методи, пов'язані з взяттям зразків, що призводить до порушення суцільності матеріалу досліджуваної конструкції;

- неруйнівні методи, коли вимірювання виконують безпосередньо на об'єкті без ушкодження його елементів;

- проміжна група, коли взяття зразків не потрібне, але до деякої міри послаблюється чи порушується поверхня матеріалу.

Добір зразків для руйнівних (лабораторних) методів визначення якості матеріалів.

Добір зразків пов'язаний з ослабленням досліджуваних елементів конструкцій. Тому кількість зразків повинна бути мінімальною.

### **Узяття зразків у металевих конструкціях**

Заготовки для зразків вирізають дисковою фрезою. Розміри заготовок повинні бути на 10 мм більшими кожної сторони зразка для випробувань. Розміри зразків відповідно до держстандартів приймають мінімальними. Місця взяття зразків на конструкції повинні бути відновлені за допомогою зварювання й посилені накладками.

Зразки металу випробовують розривними гідравлічними машинами за стандартом ГОСТ 1497-84.

### **Узяття зразків з бетонних конструкцій**

У зв'язку з неоднорідною структурою бетону держстандарти дозволяють застосовувати для випробувань зразки наступних мінімальних розмірів: кубики з розміром ребра 70,7 мм; балочки для випробувань на вигин розміром 100 x 100 x 400 мм. Найкращі умови для зразків будуть при їхній вирізці алмазними коронками або алмазними кругами. Порожнини, що утворилися після виїмки зразків, повинні бути заповнені бетоном на безусадному цементі.

Зразки бетону випробовують за стандартною методикою (ГОСТ 10180-78) на пресах з використанням масштабних коефіцієнтів.

### **Узяття зразків деревини**

Вирізання зразків деревини для лабораторних випробувань, як правило, недоцільне, тому що несуча здатність дерев'яних конструкцій найбільше залежить від наявності чи відсутності дефектів, ушкоджень і гниття в деревині. Тому необхідний ретельний огляд дерев'яних конструкцій.

### Випробування бетону на зріз і відрив безпосередньо в конструкції

На рис. 1 наведені схеми визначення міцності бетону за величиною виривного зусилля, прикладеного до стержня: а – при закладенні стержня в незатверділий бетон; б – при закладенні стержня в отвір, пробитий в затверділому бетоні.

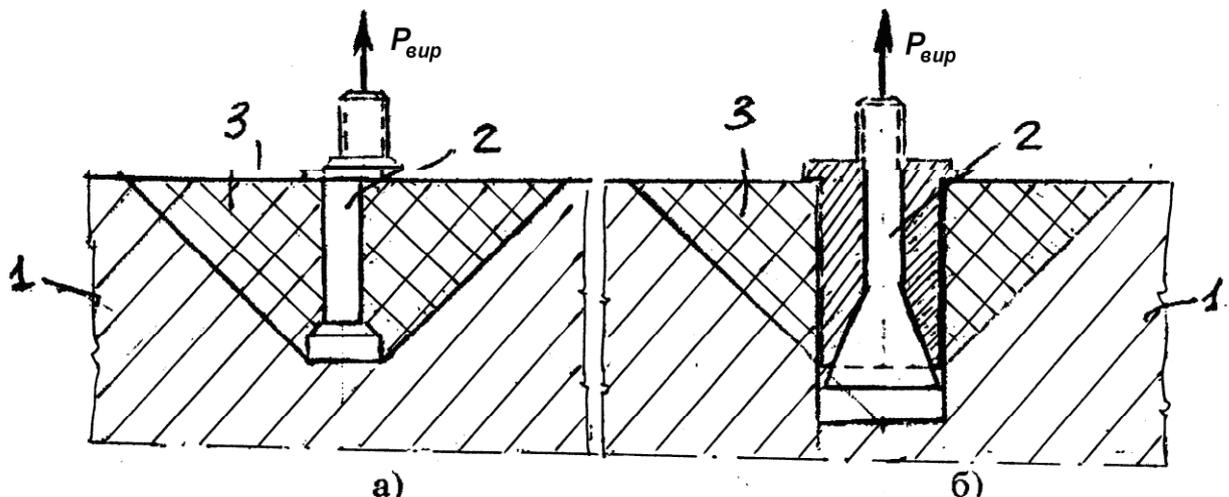


Рис. 1 – Схема визначення міцності бетону за величиною виривного зусилля (за І.В.Вольфом): 1 – випробовуваний бетон; 2 – виривний стержень; 3 – конус бетону, що виколується стержнем

Відповідно до величини виривного зусилля за попередньо підготовленими тарувальними кривими визначають міцність бетону на стиск.

Ці способи дозволяють визначити клас бетону як для новозведених споруд, так і для існуючих.

### Контроль якості конструкцій і з'єднань проникаючими рідинами і газами

#### Контроль герметичності з'єднань

##### 1. Випробування водою

Резервуари, газгольдери, які перевіряють, заповнюють водою до позначки трохи вищою за експлуатаційну. Гідростатичним тиском води перевіряють як щільність, так і міцність з'єднань і всієї споруди в цілому, тобто з перевіркою з'єднань суміщують статичні випробування досліджуваної ємкості.

##### 2. Застосування гасу

При дослідженні поверхню зварного шва з одного боку рясно змочують гасом, а з іншої – шов задалегідь підбілюють водним розчином крейди. Завдяки своїй малій в'язкості і незначному поверхневому натягу гас легко

проникає через найменші пори і тріщини шва, і на підсохлому світлому фоні чітко виявляються ржаві плями чи смуги гасу, що просочився через призначений для перевірки шов.

### 3. Застосування стиснутого повітря

Зварні шви, які перевіряють, змочують мильним розчином, а з іншого боку шов обдувають стисненим повітрям (біля 4 атм.). У місцях нещільностей утворюються мильні бульки.

### 4. Застосування вакууму

Цей метод використовують при доступі з одного боку. До зварного шва приставляють металеву касету у вигляді плоскої коробки без дна з м'якою гумовою прокладкою і прозорим верхом. Вакуум-насосом у касеті створюють розрідження. Ділянку шва, що досліджують, попередньо змочують мильним розчином. У місцях порушень щільності шва повітря, проникаючи через ці нещільності, створює у мильній піні чітко видимі бульки.

Виявлення тріщин, що виходять на поверхню

#### 1. Застосування гасу

Контрольовану поверхню металу змочують гасом. Через 20-30 хвилин цю поверхню насухо витирають і покривають шаром напіврідкої крейдяної обмазки. Після її висихання, розташування поверхневих тріщин виявляють темних смугах, що виступають на білому фоні.

#### 2. Люмінесцентний метод

Даний метод може успішно застосовуватися як у метало- так і в залізобетонних конструкціях. Для виявлення поверхневих тріщин використовують рідини або порошкові суспензії, як люмінесціюють під дією ультрафіолетових променів. Розкриття тріщин, які визначають даним методом, може бути близько 1 мікрона. Ще менші тріщини (до півмікрона) можуть бути виявлені за допомогою люмінесціюючих магнітних порошоків.

## 4. Похибки результатів вимірювання

Умовою будь-якого вимірювання є існування дійсного значення а вимірюваної величини. В зв'язку з тим, що зовнішні умови можуть змінюватися в процесі випробування, то багаторазові вимірювання однієї і тієї ж величини не виходять однаковими.

Різницю між результатом вимірювань  $x$  і його істинним значенням  $a$  називають абсолютною похибкою вимірювання  $\Delta$ , тобто

$$\Delta = x - a . (1)$$

Відносна похибка вимірювань:

$$\frac{\Delta}{x} = \frac{x-a}{x} . (2)$$

Абсолютні похибки вимірів, як правило, складаються із двох компонентів: систематичної та випадкової.

Систематичні похибки мають певний знак і накопичуються за певним функціональним законом в результаті односторонньо діючих факторів. Вони

повинні виключатися з результатів вимірів шляхом введення виправлень або компенсуватися відповідною організацією методики обробки вимірів.

Випадкові похибки, що виникають у результаті недосконалості техніки й методів вимірів, зміни зовнішніх умов, за рахунок округлення чисел при відрахунках і т.п., неминучі й повністю виключити їх з результатів вимірів неможливо.

Вплив похибок на результати випробувань істотно залежить від мети випробування. Якщо випробування проводять з метою виявлення характеру деформування і руйнування конструкції, то вплив похибок буде позначатися в меншій мірі, ніж при проведенні випробувань з метою одержання чисельних параметрів досліджуваних систем. В останньому випадку необхідна більш ретельна підготовка експерименту.

Похибки випробувань зростають з ускладненням вимірювальної апаратури і методики випробувань. Варто пам'ятати також про самочинну зміну показань приладів, тобто про так званий «дрейф нуля». У прогиномірів це пов'язано з поступовим витягуванням дроту та ослабленням кріплення; у наклеєних тензорезисторів – із твердінням клею.

При обробці матеріалів випробувань будівельних матеріалів і конструкцій використовують статистичні імовірнісні методи, тому що міцнісні й пружні параметри матеріалів, варіації навантажень, похибки випробувань носять випадковий, стохастичний характер.

При проведенні вимірів варто дотримуватися наступних правил: якщо систематична похибка є визначальною, тобто її величина істотно більша випадкової похибки властивої даному методу, то досить виконати вимір лише двічі, тому що збільшення їх числа не підвищить точності кінцевого результату; якщо систематичні похибки менше випадкових, то, збільшуючи число вимірів, можна одержати результат, точність якого буде вище, ніж точність одного виміру.

В якості найкращого (більш надійного) значення дійсної фізичної величини приймають середнє арифметичне з результатів вимірів  $x_i$

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i / n,$$

де  $n$  – кількість вимірів однієї й тієї ж величини.

Мірою точності вимірів служить середнє квадратичне відхилення (стандарт)

$$\sigma_x = \sqrt{\sum_{i=1}^n \Delta_i^2 / n},$$

де  $\Delta_i$  - абсолютна похибка.

Якщо невідоме номінальне або дійсне значення вимірюваної величини, середнє квадратичне відхилення визначають за формулою

$$\sigma_x = \sqrt{\sum_1^n \delta_i^2 / (n-1)},$$

де -  $\delta_i$

д різниця між обмірюваним значенням фізичної личини  $x_i$  і середнім арифметичним  $\bar{x}$ .

$$\delta_i = x_i - \bar{x}.$$

$$\sum_1^n \delta_i = 0,$$

Завжди має місце рівність  $\sum_1^n \delta_i = 0$ , що використовують для контролю обчислень середнього арифметичного.

У практиці вимірювань застосовують різні закони розподілу випадкових похибок. Найбільш часто – нормальний закон розподілу (Гаусса)

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}.$$

При статистичній обробці матеріалів вимірювань мають місце вирішення таких задач:

- визначення середнього значення і довірчого інтервалу вимірюваної характеристики;
- визначення впливу на зміну досліджуваної характеристики зміни тих чи інших факторів;
- установлення кореляційної залежності досліджуваних величин від зміни одного чи декількох факторів, якщо між ними не можна визначити чіткої функціональної залежності.

Довірчий інтервал досліджуваної величини  $a$  при заданій ймовірності визначають виразом

$$\bar{x} - t_\alpha \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < x < \bar{x} + t_\alpha \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}},$$

де  $t_\alpha = \frac{\Delta x \cdot \sqrt{n}}{\sigma}$   $t_\alpha$  – коефіцієнт Ст'юдента, що залежить від числа вимірювань  $n$  і ймовірності  $P$ ;  $\sigma$  – стандарт або середньоквадратичне відхилення.

Коефіцієнт Ст'юдента визначають за спеціальними таблицями в залежності від кількості дослідів і ймовірності попадання величини  $a$  в заданий інтервал.

При  $n > 20$  розподілення Ст'юдента переходить у нормальне розподілення Гаусса.

## **ЛЕКЦІЯ 1.7. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА**

**Мета:** вивчити, що таке державний метрологічний контроль і нагляд, метрологічна служба у галузі будівництва, знати первинні і вторинні еталони.

Дана тема розкриває такі питання:

- 1. Державний метрологічний контроль і нагляд.**
- 2. Метрологічна служба у галузі будівництва.**
- 3. Первинні і вторинні еталони.**

### **1. Державний метрологічний контроль і нагляд**

#### **Державні метрологічні організації**

Вищим органом з питань стандартизації, метрології та якості продукції в нашій країні є Державний комітет України з питань стандартизації, метрології та сертифікації (Держстандарт України).

Структура Держстандарту України нараховує 35 центрів стандартизації, метрології та сертифікації, в тому числі – 26 обласних.

Крім того, до складу Держстандарту України входять і науково-дослідні інститути (наприклад, Харківське науково-виробниче об'єднання «Метрологія»).

Держстандарт України здійснює державне управління забезпеченням єдності вимірювань в Україні і організовує проведення фундаментальних досліджень в галузі метрології, створення та функціонування еталонної бази України, проведення перевірок засобів вимірювальної техніки та ін. Рішення Держстандарту України з питань метрології є обов'язковими для виконання центральними та місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, організаціями, громадянами – суб'єктами підприємницької діяльності та іноземними виробниками.

Державна метрологічна служба, очолювана Держстандартом України, також включає державні контрольні лабораторії, відомчі і заводські відділи, лабораторії.

На початку XXI століття Україна реалізує свій державний суверенітет з метою визначення свого місця серед міжнародного товариства і забезпечення миру, стабільності, добробуту українському народу, а також заради активної участі в світовій торгівлі та науковому співробітництві.

Україні є що запропонувати своїм партнерам – від космічних технологій, продукції суднобудування до ліків, продуктів харчування і будівельних

матеріалів. Якість вітчизняної продукції базується більш ніж на 200-річному досвіді, вона закріплена відповідними стандартами та сертифікатами.

Україна вступила до Світової організації торгівлі (СОТ), що потребує подальшого розвитку та вдосконалення національної системи стандартизації, метрології та сертифікації в напрямку зближення з міжнародними та європейськими стандартами, угодами і підходами.

Цьому сприятиме участь України в Міжнародній організації з питань стандартизації (ISO) та інших міжнародних організаціях, де її представляє Держстандарт.

Законодавчою основою національної метрологічної системи є Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 11 лютого 1998 року № 113/98-ВР, який визначає правові основи забезпечення єдності вимірювань у нашій державі, регулює суспільні відносини у сфері метрологічної діяльності та спрямований на захист громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювання.

До державного метрологічного забезпечення входять:

- система державних еталонів одиниць фізичних величин, що забезпечують відтворення цих одиниць з найвищою точністю;

- система передачі розмірів одиниць фізичних величин від еталонів усім засобам вимірів;

- система розробки, постановки на виробництво і випуск в побут робочих засобів вимірів, що забезпечують визначення з необхідною точністю характеристик продукції (у виробництві, наукових дослідженнях);

- система стандартних довідкових даних щодо фізичних констант і властивостей речовин і матеріалів, що забезпечують достовірними даними науку і виробництво;

- державні випробування або метрологічна атестація засобів вимірів, призначених для серійного чи масового виробництва і ввозу їх через кордон партіями, що забезпечують однаковість засобів вимірів при їхній розробці і випуску в побут;

- обов'язкова державна і відомча перевірка засобів вимірів, що забезпечує однаковість засобів вимірів при їх виготовленні, експлуатації і ремонті;

- стандартні зразки складу і властивостей речовин і матеріалів, що забезпечують відтворення одиниць величин, що характеризують склад і властивості речовин і матеріалів.

До державного метрологічного контролю належать:

- державна метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки;
- метрологічна перевірка засобів вимірювальної техніки;
- акредитація на право проведення державних випробувань, метрологічної перевірки і калібрування засобів вимірювальної техніки, проведення вимірювань та атестації методик виконання вимірювань.

До державного метрологічного нагляду належать:

- державний метрологічний нагляд за забезпеченням єдності вимірювань;
- державний метрологічний нагляд за кількістю фасованого товару в упаковках.

Державний метрологічний нагляд за забезпеченням єдності вимірювань.

У центральних та місцевих органах виконавчої влади, органах місцевого самоврядування та в органах управління об'єднань підприємств проводиться перевірка додержання вимог Закону України “Про метрологію і метрологічну діяльність”, інших нормативно-правових актів України і нормативних документів із метрології.

На підприємствах, в організаціях і у громадян — суб'єктів підприємницької діяльності крім того проводиться перевірка:

- стану і застосування засобів вимірювальної техніки;
- застосування атестованих методик виконання вимірювань і правильності виконання вимірювань;
- додержання умов проведення державних випробувань, метрологічної перевірки, калібрування, ввезення, випуску з виробництва, ремонту та у продаж і видачі напрокат засобів вимірювальної техніки, проведення вимірювань та атестації мето-дик виконання вимірювань.

Державний метрологічний нагляд за кількістю фасованого товару в упаковках.

Державному метрологічному нагляду за кількістю фасованого товару в упаковках підлягають готові упаковки будь-якого виду під час фасування і продажу товару у разі, коли вміст цих упаковок не може бути змінений без їх розкривання чи деформування, а кількість товару подана через масу, об'єм чи іншу фізичну величину.

На упаковці мають бути зазначені номінальна кількість товару в одиницях маси, об'єму або іншої фізичної величини, а також гранично допустимі відхилення від номінальної кількості або зроблено посилання на нормативний документ, за яким їх встановлено.

Акредитація на право проведення державних випробувань, метрологічної перевірки і калібрування засобів вимірювальної техніки, вимірювань, атестації методик виконання вимірювань.

Акредитація на право проведення державних випробувань, метрологічної перевірки і калібрування засобів вимірювальної техніки, вимірювань, атестації мето-дик виконання вимірювань здійснюється Держстандартом України, його метрологічними центрами і територіальними органами.

Держстандартом України здійснюється акредитація:

- метрологічних центрів Держстандарту України — на право проведення державних приймальних випробувань засобів вимірювальної техніки;
- територіальних органів Держстандарту України — на право проведення державних приймальних і контрольних випробувань та метрологічної перевірки засобів вимірювальної техніки;
- метрологічних служб центральних органів виконавчої влади, підприємств і організацій — на право проведення державних приймальних випробувань та метрологічної перевірки засобів вимірювальної техніки;
- калібрувальних лабораторій метрологічних служб або інших організаційних структур підприємств і організацій ( далі — калібрувальні лабораторії) — на право проведення калібрування засобів вимірювальної

техніки для інших підприємств, організацій і для громадян — суб'єктів підприємницької діяльності;

- перевірювальних (калібрувальних) лабораторій іноземних виробників — на право проведення метрологічної перевірки (калібрування) засобів вимірювальної техніки, що постачаються в Україну.

Територіальними органами Держстандарту України здійснюється акредитація вимірювальних лабораторій підприємств і організацій, що не належать до сфери управління центральних органів виконавчої влади, а також вимірювальних лабораторій підприємств, організацій, що належать до сфери управління центральних органів виконавчої влади (якщо не передбачено законодавством) на право проведення вимірювань у сфері поширення державного метрологічного нагляду.

Метрологічні центри Держстандарту України та уповноважені Держстандартом України його територіальні органи здійснюють акредитацію метрологічних служб центральних органів виконавчої влади, Підприємств і організацій на право проведення атестації методик виконання вимірювань, що використовуються у сфері поширення державного метрологічного нагляду.

У разі позитивного рішення про акредитацію видається у встановленому порядку атестат акредитації. Спори з питань акредитації розглядаються Держстандартом України, судом або арбітражним судом.

Права і обов'язки державних інспекторів з метрологічного нагляду

Державний метрологічний нагляд здійснюють службові особи Держстандарту України та його територіальних органів — державні інспектори з метрологічного нагляду (далі — державні інспектори).

Державні інспектори повинні бути атестовані в порядку, встановленому Держстандартом України.

Державні інспектори виконуючи свої обов'язки, мають право:

- безперешкодно, з пред'явленням службового посвідчення, відвідувати центральні органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, підприємства, організації і громадян — суб'єктів підприємницької діяльності з додержанням встановлених у них порядку і режиму роботи;

- перевіряти діяльність центральних органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, організацій і громадян — суб'єктів підприємницької діяльності щодо додержання вимог Закону України “Про метрологію і метрологічну діяльність”, інших нормативно-правових актів України і нормативних документів із метрології, а також використовувати при цьому їх технічні засоби та залучати до перевірок їх працівників;

- одержувати необхідні відомості та матеріали з метрології;

- направляти на інспекційну перевірку засоби вимірювальної техніки;

- перевіряти правильність віднесення ЗВТ до таких, що підлягають перевірці;

- перевіряти кількість фасованого товару в упаковках під час його фасування і продажу;

- користуватися проїзними квитками для проїзду в міському пасажирському транспорті (крім таксі), які можуть закуповуватися за рахунок асигнувань, передбачених у кошторисі на утримання організації, в штаті якої ці інспектори перебувають.

У разі виявлення порушень, метрологічних норм і правил державні інспектори в установленому законом порядку мають право:

- забороняти застосування, випуск з виробництва, ремонту та у продаж і видачу напрокат засобів вимірювальної техніки;
- анулювати результати метрологічної перевірки ЗВТ;
- давати приписи і встановлювати терміни усунення порушень метрологічних норм і правил;
- забороняти реалізацію партій фасованого товару;
- забороняти виконання робіт, пов'язаних з вимірюваннями, якщо ці вимірювання не забезпечують достовірних результатів;
- скласти протокол про адміністративні порушення в галузі метрології;
- вносити пропозиції щодо анулювання документів з акредитації на право проведення державних випробувань, повірки і калібрування засобів вимірювальної техніки, проведення вимірювань та атестації методик виконання вимірювань.

Справи про адміністративні правопорушення в галузі метрології розглядаються Держстандартом України та його територіальними органами за місцем їх розташування.

Державні інспектори зобов'язані проводити державний метрологічний нагляд з додержанням вимог Закону України “Про метрологію і метрологічну діяльність”, інших нормативно-правових актів України і нормативних документів із метрології.

## **2. Метрологічна служба у галузі будівництва.**

Єдність вимірювання в галузі будівництва контролюється метрологічною службою Міністерства України у справах будівництва і архітектури (Мінбудархітектури), яка користується послугами державного метрологічного контролю і нагляду Державної метрологічної служби України. Метрологічну службу в системі Мінбудархітектури України несе спеціальний відділ у міністерстві та відділи головних метрологів на підприємствах і в об'єднаннях, що входять у систему міністерства. Варіант структури метрологічного забезпечення будівництва і промисловості будівельних матеріалів подано на рис. 1.

Відділ головного метролога може мати в своєму підпорядкуванні цехи, лабораторії, контрольно-перевірні пункти і другі підрозділи, які забезпечують належне метрологічне обслуговування вимірювального та випробувального обладнання. Цей відділ виконує такі роботи:

- розробляє схеми перевірки і терміни атестації вимірювальної і випробувальної техніки;

- контролює відповідність засобів і методик вимірювання вимогам точності, установленій в стандартах або в другому нормативному документі;
- виявляє разом з відділом технічного контролю причину браку продукції та інші недоліки виробництва, викликані використанням недосконалих або неправильних засобів вимірювання;
- узагальнює досвід експлуатації вимірювального обладнання та розробляє заходи щодо удосконалення його якості;
- проводить складні вимірювання та випробування технологічного процесу або продукції за завданням керівництва підприємства;
- бере участь у роботі державних інспекторів з метрологічного нагляду та в роботі державних повірників у проведенні повірки засобів вимірювальної техніки.



Рис. 1. Структура метрологічного забезпечення будівництва і промисловості будівельних матеріалів

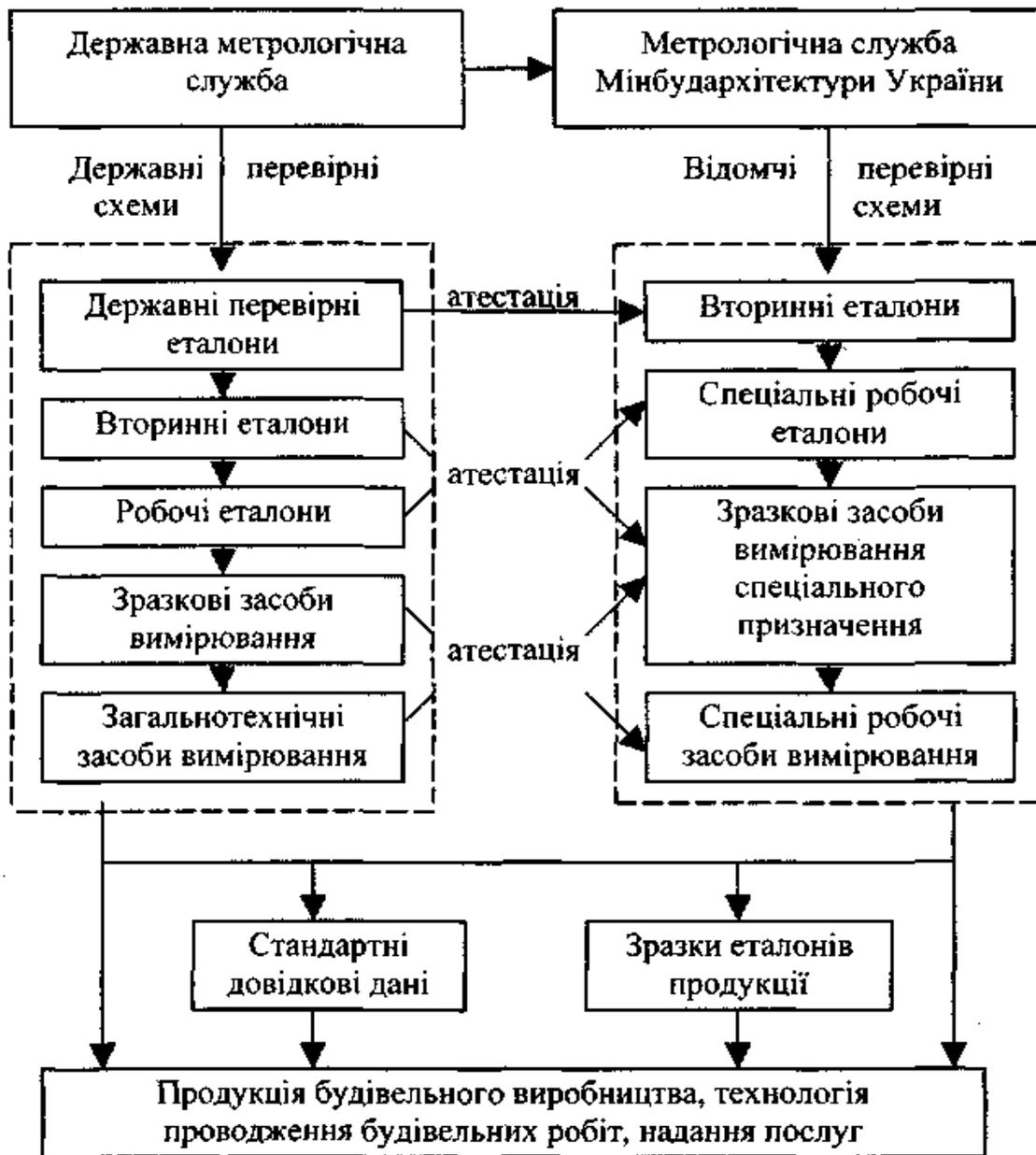


Рис. 2 Функціональна структура метрологічного забезпечення будівництва і промисловості будівельних матеріалів

Таким чином, діяльність метрологічної служби на підприємстві сприяє підвищенню якості, надійності та довговічності продукції завдяки підтримці вимірювального обладнання на сучасному науково-технічному рівні, а також сприяє установленню суворої метрологічної дисципліни.

### 3. Первинні і вторинні еталони.

Одна з головних умов підвищення якості продукції - це забезпечення необхідної точності заданого технологічного режиму. Контроль точності процесів виробництва досягається застосуванням високоточної і надійної вимірювальної техніки. Разом з тим засоби вимірювальної техніки необхідно правильно застосовувати і систематично перевіряти в процесі експлуатації,

бо при використанні неточних засобів вимірювання на окремих етапах виробництва виникає прихований брак, який в кінцевому підсумку призводить до браку готової продукції.

Таким чином, завдання забезпечення точності вимірювання показників якості продукції набуває державного значення. Це завдання вирішується Метрологічною службою України. Принципова схема перевірки (рис. 3) передбачає супідрядність еталонів і зразкових засобів вимірювання, а також порядок і точність передачі величини одиниці вимірювання від еталонів зразковим, а від них - робочим мірам та вимірювальним приладам.

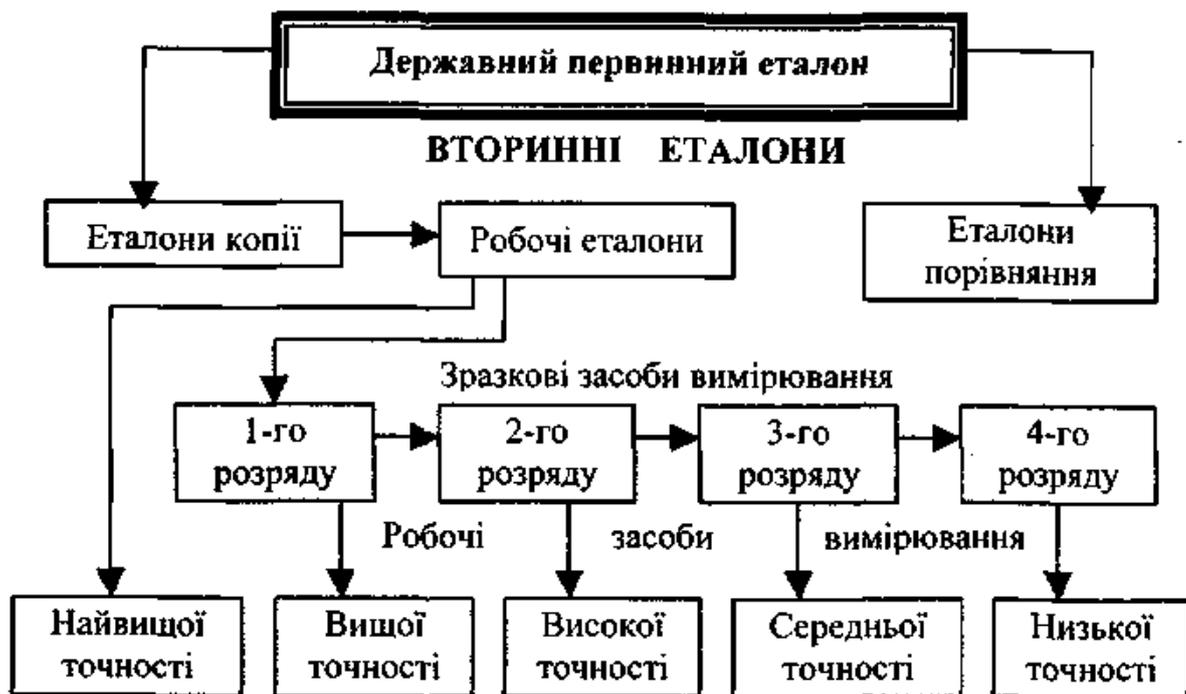


Рис. 3 Принципова схема перевірки засобів вимірювання

У перевірних схемах, що застосовуються на підприємствах і в організаціях, групуються зразкові та робочі міри і прилади. Зразкові міри і прилади вищої для підприємства точності розташовуються в верхній частині схеми. Це вихідні засоби вимірювання. За точністю вони поступаються державному еталону і вторинному, тому їх еталонами називати не можна. Ці міри і прилади у визначені терміни перевіряються метрологічними установами. У нижній частині перевірної схеми підприємства знаходяться зразкові міри і прилади різних розрядів, за якими перевіряють робочі засоби вимірювання. Робочі міри і прилади можуть бути точнішими за зразкові, які призначені для перевірки менш точних робочих мір і приладів. Але з вищезазначеного не можна робити висновок про можливість застосування приладів одночасно як зразкових і робочих. Якщо за згодою з органами Держстандарту України зразковий засіб вимірювання було використано як робочий, то можливість застосування його як зразкового в подальшому визначає метрологічна служба, яка проводила атестацію засобів вимірювання.

## ТЕМА 2. ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ

### ЛЕКЦІЯ 2.1. ПОНЯТТЯ ПРО СТАНДАРТИЗАЦІЮ ТА ЇЇ ЗАВДАННЯ

**Мета вивчення:** вивчити основи стандартизації, її завдання, категорії, види тасаму систему стандартів у будівництві.

Дана тема розкриває такі питання:

- 1. Принципи та методи стандартизації.**
- 2. Категорії та види стандартів**
- 3. Система стандартів у промисловості та будівництві**
- 4. Об'єкти стандартизації**

Стандартизація вивчає дію стандартів у народному господарстві. Стандартизація – це перелік правил для упорядкування діяльності у визначеній галузі. Науково-технічний прогрес характерний прискореними темпами розвитку науки і техніки, більш тісною їх взаємодією та впливом на виробництво. Відбувається значне ускладнення зв'язків між галузями народного господарства, підприємствами та організаціями, зростають вимоги до сировини, матеріалів, комплектуючих виробів і готової продукції. Першорядного значення набувають питання якості, надійності й безпеки товарів виробничого призначення та товарів народного споживання.

Стандартизація сприяє швидкому впровадженню наукових досягнень у практику, допомагає визначити найбільш економічні та перспективні напрямки розвитку науково-технічного прогресу і народного господарства країни.

Зростає роль стандартизації як важливої ланки у системі управління технічним рівнем якості продукції – від наукових розробок до експлуатації та утилізації виробів.

Основною метою стандартизації є оптимальне впорядкування об'єктів стандартизації для прискорення науково-технічного прогресу, покращення якості продукції, удосконалення організації управління народним господарством, розвиток міжнародного науково-технічного співробітництва.

Головним завданням стандартизації є створення системи нормативної документації, яка визначає прогресивні вимоги до продукції, її розробки, вироблення та застосування. Останнім часом однією з ключових проблем науково-технічного та економічного розвитку країн є проблема якості продукції. Поліпшення якості продукції (процесів, робіт та послуг) – це не тільки споживча чи технічна, а й економічна, соціальна й політична проблеми суспільства.

У 1993 р. Кабінет Міністрів України прийняв Декрет «Про стандартизацію та сертифікацію», чим сприяв подальшому розвитку стандартизації та сертифікації в країні.

У 1993 р. Україна вступила до Міжнародної організації зі стандартизації (ISO).

## **Основні визначення стандартизації:**

Стандартизація – це встановлення й застосування правил з метою впорядкування діяльності в певній галузі на користь і при участі всіх зацікавлених сторін, зокрема, для досягнення загальної оптимальної економії при дотриманні умов експлуатації й вимог безпеки. Стандартизація, заснована на об'єднаних досягненнях науки, техніки й передового досвіду, визначає основу не тільки сьогодення, але й майбутнього розвитку промисловості.

З визначення слідує, що стандартизація – це планова діяльність зі встановлення обов'язкових правил, норм і вимог, виконання яких забезпечує економічно оптимальну якість продукції, підвищення продуктивності суспільної праці й ефективності використання матеріальних цінностей при дотриманні вимог безпеки.

Стандарт – нормативно-технічний документ зі стандартизації, що встановлює комплекс норм, правил, вимог до об'єкта стандартизації й затверджений компетентним органом. Стандарт, розроблений на основі науки, техніки, передового досвіду, повинен передбачати оптимальні для суспільства рішення. Стандарти розробляють як на матеріальні предмети (продукцію, еталони, зразки речовин і т.п.), так і на норми, правила, вимоги до об'єктів організаційно-методичного й загальтехнічного характеру. Стандарт – це саме доцільне рішення повторюваного завдання для досягнення певної мети. Стандарти містять показники, які гарантують можливість підвищення якості продукції й економічності її виробництва, а також підвищення рівня її взаємозамінності.

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

### **1. Принципи та методи стандартизації**

Стандартизація як діяльність охоплює комплекс взаємопов'язаних подій, фактів у житті суспільства, які впливають на процес узагальнення та розробку нових нормативних документів і забезпечує їх використання в матеріальній, культурній та торговій сферах діяльності.

Теорія, принципи та методи в стандартизації сформувалися в процесі її розвитку і використовуються при розробці нових нормативних документів. Принципи стандартизації пов'язані з її загальним провадженням і розв'язанням поставлених перед нею задач.

Принцип плановості враховують при складанні перспективних і поточних планів з розробки нових і заміни застарілих стандартів. У плани обов'язково включають основні завдання комплексної стандартизації, метрології та сертифікації, виконання яких контролює Держстандарт України.

Принцип оптимальності полягає в тому, що розробка нових стандартів і нормативних документів має бути спрямована на врахування нових досягнень в науці, промисловості, щоб законодавчо закріпити оптимальні рішення. Прийняті нові стандарти мають сприяти економії сировини, матеріальних, трудових, енергетичних ресурсів тощо.

Принцип перспективності полягає в тому, що нові стандарти мають враховувати підвищені норми та вимоги до об'єктів стандартизації і мають бути випереджаючими стандартами, враховувати новітні досягнення науки і техніки.

Принцип динамічності забезпечує проведення як планових, так і періодичних перевірок стандартів з метою внесення до них відповідних змін та своєчасного їх перегляду. Якщо ж стандарти не відповідають сучасним вимогам, то їх необхідно скасувати, щоб вони не заважали прогресивному розвитку.

Принцип системності визначає розробку стандартів як елемента системи і забезпечує впорядкування розроблених і взаємопов'язаних об'єктів стандартизації в єдину систему стандартизації.

Принцип обов'язковості полягає в тому, що розроблені й прийняті стандарти мають обов'язковий характер в державі і їх повинні дотримуватися всі підприємства й організації незалежно від форми власності.

У стандартизації застосовують уніфікацію, агрегування, типізацію – найпоширеніші методи, які забезпечують взаємозамінність і спеціалізацію на всіх рівнях діяльності.

Уніфікація – найбільш поширений та ефективний метод стандартизації, яким передбачають приведення об'єктів до одноманітності і встановлення раціонального числа їх різновидів, наприклад, раціональне скорочення типів приладів або розмірів виробів однакового функціонального призначення (болти, гайки, швелери та ін.). Уніфікація дає змогу знизити вартість виробів, підвищити серійність та рівень механізації й автоматизації виробничих процесів.

Агрегування – метод стандартизації, який полягає в утворенні виробів шляхом компонування їх з обмеженої кількості стандартних і уніфікованих деталей, вузлів, агрегатів (наприклад, складання приладів, двигунів, машин тощо).

Типізація – метод стандартизації, спрямований на розробку типових конструкцій, технологічних, організаційних та інших рішень на основі загальних технічних характеристик (наприклад, типові будівлі, типова технологія, типова структура управління тощо).

Взаємозамінність – це можливість використання одного виробу, вузла, агрегату чи послуги замість іншого подібного виробу, вузла, агрегату, не змінюючи їх функціонального призначення (наприклад, заміна старого двигуна автомашини новим тощо).

Спеціалізація – це організаційно-технічні заходи, спрямовані на створення виробництва для випуску однотипної продукції чи послуг в широкому масштабі (наприклад, завод для випуску збірного залізобетону тощо).

## **2. Категорії та види стандартів**

Нормативні документи Державної системи стандартизації України включають різноманітні стандарти, в яких установлені вимоги до конкретних об'єктів стандартизації. Залежно від об'єкта стандартизації, складу, змісту, сфери діяльності та призначення, нормативні документи поділяють на категорії та види.

Категорії нормативних документів (залежно від об'єкта стандартизації та сфери діяльності) розподіляють так:

Державні стандарти України (ДСТУ) – це нормативні документи, які діють на території України і застосовуються усіма підприємствами незалежно від форми власності та підпорядкування, громадянами – суб'єктами підприємницької діяльності, міністерствами (відомствами), органами державної виконавчої влади, на діяльність яких поширюється дія стандартів. ДСТУ для будь-якої держави світу є національним стандартом України, який затверджує Держстандарт України, в галузі будівництва – Мінрегіонбуд України. Для ДСТУ характерне міжгалузеве використання і поширення переважно на продукцію масового чи серійного виробництва, на норми, правила, вимоги, терміни та поняття.

Галузеві стандарти України (ГСТУ) розробляють на продукцію, послуги в разі відсутності ДСТУ, чи за потреби встановлення вимог, які перевищують або доповнюють вимоги державних стандартів. Вимоги ГСТУ не мають суперечити обов'язковим вимогам ДСТУ. ГСТУ є обов'язковими для всіх підприємств і організацій певної галузі, а також для підприємств і організацій інших галузей (замовників), які використовують чи застосовують продукцію цієї галузі.

Стандарти науково-технічних та інженерних товариств України (СТТУ) розробляють за потреби поширення та впровадження систематизованих, узагальнених результатів фундаментальних і прикладних досліджень, одержаних у певних галузях знань чи сферах професійних інтересів. Вимоги СТТУ не мають суперечити обов'язковим вимогам ДСТУ та ГСТУ.

Підприємства застосовують СТТУ добровільно, а окремі громадяни – суб'єкти підприємницької діяльності – якщо вважають доцільним використовувати нові передові засоби, технології, методи та інші вимоги, що містяться в цих стандартах. Використання СТТУ для виготовлення продукції можливе лише за згодою замовника або споживача цієї продукції, що закріплено договором або іншою угодою.

Технічні умови (ТУ) – нормативний документ, який розробляють для встановлення вимог, що регулюють відносини між постачальниками (розробником, виробником) і споживачем (замовником) продукції, для якої немає державних чи галузевих стандартів (або за потреби конкретизації вимог зазначених документів); їх затверджують на продукцію, яка перебуває в стадії освоєння і виробляють її невеликими групами. ТУ розробляють на

один чи декілька конкретних виробів, матеріалів, речовин, послугу чи групу послуг. Запроваджують ТУ в дію на короткі строки (термін їх дії обмежений або встановлюють його за погодженням із замовником).

Стандарти підприємств (СТП) розробляють на продукцію (процес, послугу), яку виробляють і застосовують (надають) лише на конкретному підприємстві. СТП не можуть суперечити обов'язковим вимогам ДСТУ та ГСТУ. Об'єктами СТП є частина продукції, технологічне оснащення та інструмент, технологічні процеси; послуги, які надають на цьому підприємстві; процеси організації та управління виробництвом. СТП – основний організаційно-методичний документ у діючих на підприємствах системах управління якістю продукції. Як СТП можуть використовуватися також міжнародні, регіональні та національні стандарти інших країн на підставі міжнародних угод про співробітництво.

До державних стандартів України прирівнюють державні будівельні норми, а також державні класифікатори техніко-економічної й соціальної інформації. Порядок і правила розробки й застосування державних класифікаторів установлює Державний комітет України зі стандартизації, метрології та сертифікації.

Міжнародні, регіональні й національні стандарти інших країн використовують в Україні відповідно до її міжнародних договорів. Вид нормативного документа залежить від специфіки об'єкта стандартизації, призначення, складу та змісту вимог, встановлених до нього.

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

Стандарти на продукцію, послуги встановлюють вимоги до груп однорідної або певної продукції, послуг, які забезпечують їх відповідність своєму призначенню. У них наводять технічні вимоги до якості продукції (послуг) при її виготовленні, постачанні та використанні; визначаються правила приймання, способи контролю та випробування, вимоги до пакування, маркування, транспортування, зберігання продукції або якості надаваних послуг.

Стандарти на процеси встановлюють основні вимоги до послідовності та методів (засобів, режимів, норм) виконання різних робіт (операцій) у процесах, що використовують її у різних видах діяльності та які забезпечують відповідність процесу його призначення.

Стандарти на методи контролю випробувань, вимірювань та аналізу регламентують послідовність операцій, способи (правила, режими, норми) і технічні засоби їх виконання для різних видів та об'єктів контролю продукції, процесів, послуг. У них наводять уніфіковані методи контролю якості, засновані на досягненнях сучасної науки і техніки.

### **3. Система стандартів у промисловості та будівництві**

Державні стандарти України містять обов'язкові й рекомендаційні вимоги.

До обов'язкових відносять:

- вимоги, що забезпечують безпеку продукції для життя, здоров'я й майна громадян, її сумісність і взаємозамінність, охорону навколишнього середовища, й вимоги до методів випробувань цихпоказників;
- вимоги техніки безпеки й гігієни праці з посиланнями на відповідні санітарні норми й правила;
- метрологічні норми, правила, вимоги й положення, які забезпечують вірогідність і точність вимірів;
- положення, які забезпечують технічну сумісність під час розробки, виготовлення, експлуатації продукції.

Обов'язкові вимоги державних стандартів підлягають безумовному виконанню органами державної виконавчої влади, всіма підприємствами, їх об'єднаннями, організаціями й громадянами – суб'єктами підприємницької діяльності, на діяльність яких поширюється дія стандартів.

Рекомендаційні вимоги державних стандартів України підлягають безумовному виконанню, якщо:

- це передбачено відповідними законодавчими актами;
- ці вимоги включені в договори на розробку, виготовлення й поставку продукції;
- виготовлювачем (постачальником) продукції зроблена заява щодо відповідності продукції цим стандартам.

Стандартизація в будівництві як складова частина державної системи стандартизації спрямована на підвищення якості зведених будинків і споруд, рівня індустріалізації, продуктивності праці.

Вимоги стандартів спрямовані на підвищення надійності й довговічності будинків і споруд, поліпшення їх архітектурно-естетичної характеристики.

Основними державними нормативними документами, що регламентують всі питання в будівництві під час інженерного вишукування, проектування та будівництва будинків і споруд, є будівельні норми, які обов'язкові для всіх проектних, будівельних і монтажних організацій, підприємств промисловості будівельних матеріалів і конструкцій незалежно від їхньої відомчої підпорядкованості. Державні й галузеві стандарти, що діють у будівництві, можна розділити на такі стандарти:

- будинки й споруди;
- будівельні матеріали й конструкції;
- інженерне устаткування будинків, оснащення й інструмент;
- на загальні норми й правила.

Технічні умови в будівництві встановлюють вимоги до виготовлення, контролю, прийманню й поставці будівельних матеріалів, конструкцій та виробів, а також іншої будівельної продукції конкретних типів (марок) за відсутності на неї державних і галузевих стандартів типу «Технічні умови».

На групи продукції в будівництві розробляють стандарти, що регламентують для даної групи продукції загальні технічні вимоги, правила приймання, методи контролю й інші загальні вимоги або стандарти типу «Загальні технічні умови», що поєднують ці вимоги.

Вимоги до конкретної продукції встановлюють стандарти типу «Технічні умови», «Конструкція й розміри», «Типи, конструкція й розміри».

На групи будівельних конструкцій, однорідних за функціональним призначенням і спільністю конструктивного рішення, розробляють стандарти «Типи та основні параметри», що встановлюють типи конструкцій, їхні координаційні розміри й призначені для використання при проектуванні й розробці стандартів або технічних умов на конструкції конкретних категорій.

Для будівельних конструкцій у стандартах типу «Технічні умови» установлюють номенклатуру марок конструкцій і вимог, що забезпечують їхню якість, приводять креслення загальних моделей з основними розмірами, посилення на робочі креслення конструкцій.

Робочі креслення типових конструкцій можуть включатися до складу стандарту. Стандарти на щойно розроблені й типові конструкції, що переглядають, повинні розроблятися одночасно з робочими кресленнями цих конструкцій. При розробці стандартів на типові конструкції діючих серій, що не вимагають перегляду, одночасно виробляють необхідне коректування робочих креслень.

Технічні умови на будівельні конструкції розробляють разом з робочими кресленнями цих конструкцій.

Ряди координаційних модульних розмірів, а також функціональні параметри будинків, споруд й їхніх елементів установлюють у стандартах типу «Параметри».

Вимоги до якості елементів будинків і споруджень, правила їх приймання та методи контролю встановлюють у стандартах типу «Технічні вимоги, правила приймання, методи контролю».

#### **4. Об'єкти стандартизації в будівництві**

1. Організаційно-методичні й загальнотехнічні правила:

1.1. Організаційно-методичні вимоги в будівництві.

1.2. Вимоги до проектної документації для будівництва.

1.3. Технологічні правила проектування в будівництві.

1.4. Номенклатура показників якості продукції в будівництві.

1.5. Вимоги модульної координації розмірів у будівництві.

1.6. Вимоги до точності геометричних параметрів у будівництві.

1.7. Загальні правила проектування, регламентовані в стандартах.

1.8. Вимоги безпеки праці в будівництві.

1.9. Вимоги до інженерних пошуків у будівництві.

2. Будинки, споруди та їх елементи:

2.1. Параметри будинків і споруд, вимоги до їх елементів і вузлів сполучення.

- 2.2. Будівельні, будівельно-технологічні блоки й блоки інженерного устаткування.
- 2.3. Правила приймального контролю якості елементів будинків і будівельно-монтажних робіт.
- 2.4. Методи інструментального контролю якості в будівництві.
- 2.5. Будинки й спорудження мобільні (інвентарні).
- 2.6. Технологічні процеси в будівництві (типові).
3. Будівельні конструкції й вироби:
  - 3.1. Залізобетонні конструкції й вироби.
  - 3.2. Металеві конструкції й вироби.
  - 3.3. Дерев'яні конструкції й вироби.
  - 3.4. Арматурні й закладні вироби для залізобетонних конструкцій.
  - 3.5. Інші конструкції й вироби.
4. Будівельні матеріали:
  - 4.1. Стінові матеріали.
  - 4.2. Цегла.
  - 4.3. Цемент, вапно, гіпс і в'язучі на їх основі.
  - 4.4. Бетони, розчини.
  - 4.5. Покрівельні й гідроізоляційні матеріали.
  - 4.6. Герметизуючі та ущільнюючі матеріали.
  - 4.7. Теплоізоляційні матеріали.
  - 4.8. Звукоізоляційні й звукопоглинальні матеріали.
  - 4.9. Азбестоцементні матеріали.
  - 4.10. Оздоблювальні матеріали.
  - 4.11. Нерудні матеріали й пористі заповнювачі.
  - 4.12. Дорожні матеріали.
  - 4.13. Скло й вироби зі скла для будівництва.
5. Інженерне устаткування для будинків і споруд:
  - 5.1. Ліфти пасажирські й вантажні.
  - 5.2. Санітарно-технічне устаткування.
  - 5.3. Укрупнені монтажні вузли, заготовки й деталі системи інженерного устаткування.
  - 5.4. Вироби замкові та скобяні.
6. Оснащення для виробництва будівельних і монтажних робіт, виготовлення конструкцій:
  - 6.1. Оснащення для виробництва будівельних і монтажних робіт.
  - 6.2. Кріпильні вироби для будівництва.
  - 6.3. Форми для виготовлення залізобетонних конструкцій.
  - 6.4. Будівельний ручний інструмент.

## **ЛЕКЦІЯ 2.2 ВІТЧИЗНЯНА СИСТЕМА СТАНДАРТІВ В УКРАЇНІ**

**Мета вивчення:** вивчити, що таке суб'єкти стандартизації, які є нормативні документи України в галузі будівництва та порядок їх розробки, затвердження та впровадження.

Дана тема розкриває такі питання:

- 1. Суб'єкти стандартизації**
- 2. Порядок розробки, затвердження та впровадження стандартів**
- 3. Нормативні документи України в галузі будівництва**

### **1. Суб'єкти стандартизації**

Суб'єктами стандартизації є:

- центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації;
- рада стандартизації;
- технічні комітети стандартизації;
- інші суб'єкти, що займаються стандартизацією.

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

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

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

Організаційне забезпечення діяльності технічних комітетів здійснюють їх 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.

Заінтересовані 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.

Залежно від рівня суб'єкта стандартизації, який приймає чи схвалює стандарти, розрізняють:

національні стандарти, кодекси усталеної практики та класифікатори, прийняті чи схвалені центральним органом виконавчої влади у сфері стандартизації, видані ним каталоги та реєстри загальнодержавного застосування;

стандарти, кодекси усталеної практики та технічні умови, прийняті чи схвалені іншими суб'єктами, що займаються стандартизацією.

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, чи надавати перевагу виробнику продукції або продукції залежно від місця її виготовлення.

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.

Центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації з урахуванням суспільної потреби у стандартах, державних пріоритетів, пропозицій технічних комітетів стандартизації та інших суб'єктів стандартизації щороку формує програму робіт із стандартизації (далі - програма), яка включає перелік національних стандартів, прийнятих до розроблення. Програма публікується один раз на шість місяців в офіційному виданні центрального органу виконавчої влади у сфері стандартизації та розміщується в інформаційних мережах.

Національні стандарти розробляються технічними комітетами стандартизації, а в разі їх відсутності - іншими суб'єктами стандартизації, що мають для цього відповідний науково-технічний потенціал.

Правила та порядок розроблення, схвалення, прийняття, перегляду, зміни та припинення дії національних стандартів, які встановлюються центральним органом виконавчої влади у сфері стандартизації, 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 заінтересованих сторін про стан робіт у сфері національної стандартизації. Строк розгляду проекту національного стандарту та подання відгуків не може бути меншим, ніж 60 днів від дня його опублікування;

ознайомлення за рівних умов з проектами національних стандартів усіх заінтересованих сторін.

Під час схвалення або прийняття національного стандарту центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації визначає дату надання

стандарту чинності з урахуванням часу на виконання підготовчих заходів щодо його впровадження.

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

Міжнародні (регіональні) стандарти запроваджуються як національні стандарти за умови їх прийняття центральним органом виконавчої влади у сфері стандартизації.

Прийняття 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.

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 відповідно до цього Закону. 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.

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

Припинення дії 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 прийняття 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.

Стандарти застосовуються на добровільних засадах, якщо інше не встановлено законодавством.

Стандарти застосовуються безпосередньо чи шляхом посилання на них в інших документах.

Міжнародні (регіональні) стандарти та стандарти інших країн, якщо їх вимоги не суперечать законодавству України, можуть бути застосовані в Україні в установленому порядку шляхом посилання на них у національних та інших стандартах.

Стандарти, застосовані під час виготовлення продукції, повинні зберігатися у виробника протягом 10 років після випуску останнього виробу даного виду продукції.

Технічні регламенти та інші нормативно-правові акти встановлюють обов'язкові вимоги щодо:

захисту життя, здоров'я та майна людини;

захисту тварин, рослин;

охорони довкілля;

безпеки продукції, процесів чи послуг;

запобігання введенню в оману стосовно призначення та безпеки продукції;

усунення загрози для національної безпеки.

У разі посилання на стандарти в технічних регламентах, інших нормативно-правових актах зазначається, чи є дотримання певних стандартів єдиним або тільки одним із шляхів виконання вимог цих документів. Виробник чи постачальник має довести, що продукція, вироблена без застосування цих стандартів, відповідає вимогам відповідних технічних регламентів або інших нормативно-правових актів.

У разі виникнення об'єктивних перешкод для застосування певних обов'язкових вимог національного стандарту виробник чи постачальник продукції зобов'язаний повідомити про це центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації. Одночасно виробник може звернутися до центрального органу виконавчої влади у сфері стандартизації з пропозиціями щодо скасування, позачергового перегляду та внесення відповідних змін до цього стандарту, або з обґрунтованим клопотанням про надання дозволу на тимчасовий випуск продукції з відхиленнями від зазначених обов'язкових вимог. Центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації вивчає обґрунтованість звернення виробника, проводить у разі потреби необхідні експертизи і за наявності підстав після погодження із відповідним центральним органом виконавчої влади, що здійснює контроль за дотриманням відповідних вимог національного стандарту, може надати такий дозвіл і встановити обмеження терміну його дії.

У разі виготовлення продукції на експорт, якщо угодою (контрактом) визначено інші вимоги, ніж ті, що встановлені технічними регламентами або іншими нормативно-правовими актами України, дозволяється застосовувати норми угоди (контракту), якщо вони не суперечать законодавству України в частині вимог до процесу виготовлення продукції, її зберігання та транспортування на території України.

Державний нагляд за дотриманням вимог технічних регламентів або інших нормативно-правових актів здійснюється в порядку, встановленому законодавством.

Особи, винні в порушенні законодавства у сфері стандартизації, несуть відповідальність згідно з законами України.

Центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації має право встановлювати знак відповідності продукції національним стандартам.

Національний знак відповідності продукції національним стандартам - знак, який засвідчує відповідність позначеної ним продукції всім вимогам стандартів, які поширюються на цю продукцію.

Опис та правила застосування національного знака відповідності продукції національним стандартам встановлюються центральним органом виконавчої влади у сфері стандартизації.

Відповідність продукції національним стандартам добровільно підтверджується у порядку, встановленому центральним органом виконавчої влади у сфері стандартизації.

Право власності на національні стандарти, кодекси усталеної практики, класифікатори та каталоги належить державі. Від імені держави права власника на ці документи здійснює центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації.

Право власності на інші стандарти, створені іншими суб'єктами стандартизації, належить тим суб'єктам, за кошти яких вони створені або яким воно передано в установленому законом порядку.

Національні стандарти, кодекси усталеної практики, класифікатори та каталоги видає, перевидає та розповсюджує центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації.

Видання і розповсюдження документів міжнародних (регіональних) організацій із стандартизації, членом яких є Україна, здійснюють центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації та інші суб'єкти стандартизації на підставі положень цих організацій.

Забороняється повністю чи частково відтворювати, тиражувати і розповсюджувати як офіційні видання будь-які стандарти, кодекси усталеної практики, технічні умови або їх частини без дозволу їх власника чи уповноваженої ним особи, крім випадків, передбачених законом.

У разі відтворення чи розповсюдження стандарту, кодексу усталеної практики, технічних умов без дозволу їх власника чи уповноваженої ним особи суб'єкт стандартизації не несе відповідальності за невідповідність тексту розповсюджуваного документа його офіційному тексту чи за наслідки, спричинені застосуванням розповсюджуваного документа.

Суб'єкт стандартизації має право на відшкодування збитків, завданих йому несанкціонованим розповсюдженням стандарту, кодексу усталеної практики, технічних умов, відповідно до закону.

Порядок видання та розповсюдження технічних регламентів встановлюється законом.

Інформаційні послуги надаються шляхом опублікування офіційних текстів стандартів, інформаційних та довідкових видань, а також їх розповсюдження інформаційними мережами в ініціативному порядку та на замовлення.

Центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації через національний інформаційний фонд нормативних документів та національний центр міжнародної інформаційної мережі ISONET WTO забезпечує інформацією вітчизняних та іноземних користувачів.

Для інформаційного забезпечення користувачів центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації організовує формування каталогу нормативних документів у сфері стандартизації на національному рівні, встановлює правила його створення та ведення.

Суб'єкт стандартизації, відповідальний за розроблення і схвалення стандартів, які можуть створити технічні бар'єри у торгівлі, надає відповідну інформацію центральному органу виконавчої влади у сфері стандартизації, який через міжнародну інформаційну мережу ISONET WTO надає цю інформацію користувачам у строки, встановлені кодексом ustalеної практики стандартизації.

Центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації відповідно до закону представляє інтереси України в міжнародних організаціях із стандартизації, вживає заходів щодо адаптації законодавства України у сфері стандартизації до законодавства Європейського Союзу, здійснює співробітництво в цій сфері з відповідними органами інших країн, приймає рішення про приєднання до міжнародних (регіональних) систем стандартизації, укладає договори про співробітництво та здійснення робіт у сфері стандартизації.

## **2. Порядок розробки, затвердження та впровадження стандартів**

Стандарти розробляють відповідно до плану державної стандартизації з урахуванням норм чинного законодавства України, вимог Держстандарту України та документів міжнародних і регіональних організацій зі стандартизації.

Розроблення державних стандартів України здійснюють технічні комітети зі стандартизації (ТК), міністерства (відомства), головні (базові) організації зі стандартизації або організації, що мають у відповідній галузі необхідний науково-технічний потенціал.

Протягом року різні підприємства, організації та науково-дослідні інститути розробляють велику кількість стандартів різноманітних категорій та типів, що ускладнює організацію та контроль робіт у цій сфері. Для досягнення організаційно-методичної єдності у розробленні стандартів, забезпечення координації та контролю розроблення стандартів, підготовки до їх впровадження Держстандарт передбачає певні правила та порядок. Ці правила не залежать від об'єкта стандартизації, вони є загальними і наведені у ДСТУ 1.2.

При розробці стандартів необхідно дотримуватися таких стадій виконання робіт.

- організація розробки;
- розробка в першій редакції проекту;
- розробка в остаточній редакції проекту;
- затвердження та державна реєстрація;
- видання та впровадження.

Державні стандарти України затверджує Державний комітет України із стандартизації, метрології й сертифікації, а державні стандарти в галузі будівництва й промисловості будівельних матеріалів – Міністерство регіонального розвитку і будівництва України.

Майнова частина авторського права на державні стандарти належить державі незалежно від джерел фінансування, їх розробки, а на ГСТУ, СТТУ й СТП – належить підприємствам, організаціям або органам, що їх затвердили. Відповідальність за відповідність нормативних документів вимогам актів законодавства, а також їх науково-технічний рівень несуть розробники, організації та установи, які провели експертизу, і органи, підприємства, установи, організації й громадяни – суб'єкти підприємницької діяльності, що затвердили ці документи.

Державну реєстрацію стандарту проводять з метою виключення дублювання стандартів і забезпечення централізованої інформації щодо стандартів у країні.

При реєстрації стандартам надають відповідну категорію та позначення, яке складається з індексу (ДСТУ, ТУ, ГСТУ, СТП, СТТУ), реєстраційного номера та року затвердження чи перегляду стандарту (дві останні цифри року, які відокремлені тире). У позначенні державного стандарту України, що входить до комплексу стандартів міжгалузевих систем, в його реєстраційному номері перші цифри з крапкою визначають комплекс стандартів. Під час затвердження стандарту визначають дату надання стандарту чинності з урахуванням часу на виконання підготовчих заходів з його впровадження.

Видання та розповсюдження державних стандартів здійснює Держстандарт України (Мінрегіонбуд України). Галузеві та інші стандарти видають міністерства (відомства), підприємства та організації. Розповсюджують стандарти через мережу спеціалізованих магазинів стандартів.

Державний нагляд і відомчий контроль за додержанням стандартів здійснюють з метою припинення та попередження порушень стандартів, технічних вимог, іншої нормативної документації, випуску продукції з порушенням вимог стандартів, підвищення державної дисципліни і законності в галузі стандартизації.

Суб'єкти підприємницької діяльності за порушення обов'язкових вимог стандартів, норм і правил несуть відповідальність згідно з чиним законодавством України.

Державний нагляд здійснюють шляхом проведення періодичних чи постійних перевірок. Періодичні перевірки мають форму інспекційного контролю за планами державного нагляду територіальних органів Держстандарту України або за зверненнями громадян.

### **3. Нормативні документи України в галузі будівництва**

А. Організаційно-методичні норми, правила і стандарти (Всього документів 282)

А.1. Стандартизація, нормування, ліцензування, сертифікація і метрологія- (87)

А.2. Вишукування, проектування і територіальна діяльність (144)

А.3. Виробництво продукції в будівництві (51)

Б. Містобудування (Всього документів 32)

Б.1. Система містобудівної документації (15)

Б.2. Планування та забудова населених пунктів і територій (17)

В. Технічні норми, правила і стандарти (Всього документів 1489)

В.2. Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення (1374)

В.3. Експлуатація, ремонт, реставрація та реконструкція (19)

Г, Д. Рекомендовані норми, правила і стандарти, довідково-інформаційні матеріали (Всього документів 298)

Г1, Д. Організаційно-методичні, економічні і технічні нормативи, кошторисні норми і правила (298)

Совмещенные нормы технологического и строительного проектирования (Всього документів 21)

Справочные материалы (Всього документів 1)

## **ЛЕКЦІЯ 2.3 ВИРОБИ ТА КОНСТРУКТОРСЬКА ДОКУМЕНТАЦІЯ ДО НИХ**

**Мета:** вивчити, що таке система конструкторської й технологічної документації, що таке виріб та його елементи, також знати види і комплектність конструкторської документації.

Дана тема розкриває такі питання:

- 1. Система конструкторської й технологічної документації**
- 2. Вироби та його елементи**
- 3. Види і комплектність конструкторської документації**

### **1. Система конструкторської й технологічної документації**

Використання міжгалузевих систем стандартизації сприяє розвитку народного господарства країни за рахунок зменшення витрат часу на розробку і поставку продукту у виробництво, створення єдиної інформаційної бази, єдиної мови та єдиних форм документів тощо.

Найважливішими міжгалузевими системами для народного господарства є такі системи: конструкторської документації; технологічної документації; класифікації та кодування інформації; стандартів безпеки праці; стандартів у

галузі охорони природи і раціонального використання природи та природних ресурсів.

Роль нормативного документа, який встановлює єдині правила оформлення конструкторської документації і однозначні визначення графічних позначень, а також однаковий порядок їх використання у виробництві в усіх індустріальних країнах світу виконують стандарти на конструкторську документацію.

Удосконалення стандартів на креслення і систему креслярського господарства, використання досвіду застосування галузевих систем конструкторської документації та забезпечення узгодження правил оформлення графічних документів з рекомендаціями міжнародних організацій ISO і IEC дало змогу розробити систему конструкторської документації (СКД). СКД – це комплекс державних стандартів, що встановлюють єдині, взаємопов'язані правила і положення зі складання, оформлення і використання конструкторської документації в промисловості, науково-дослідних і проектно- конструкторських організаціях країни. Комплекс СКД містить близько 200 стандартів, дія яких спрямована на поліпшення якості проектувальних виробів і поліпшення умов взаємообміну конструкторською документацією між різними організаціями та підприємствами.

В галузі будівництва діють і міждержавні стандарти - система проектної документації для будівництва (наприклад, «Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень» ДСТУ Б.А.2.4-7-95).

Практична діяльність довела, що стандартизація більше поширюється на ті об'єкти, числові значення параметрів яких застосовують з використанням спеціальних чисел, або ж ряду чисел, залежністю; називають їх переважними числами.

Переважні числа – це числа, побудовані за певною закономірністю, або ж заокруглені їх значення ряду геометричної, арифметичної прогресії в інтервалі, які використовують при встановленні градації відповідних параметрів (маси, розмірів, шкал, класів точності тощо). Використання переважних чисел і рядів має міжнародне значення.

Параметричні ряди переважних чисел, або ж параметричні стандарти встановлюють ряди параметрів і розмірів найбільш раціональних типів і видів деталей, вузлів, машин, устаткування та ін.

Ряди переважних чисел мають відповідати таким вимогам:

- ряди мають будуватися на основі математичної і раціональної залежностей;
- ряди чисел мають бути нескінченними від 0 до  $\infty$ , включаючи 1,0;
- всі числа мають включати всі десяткові значення будь-якого числа;
- числа мають бути простими й легко запам'ятовуватися.

Історія утворення перших рядів переважних чисел пов'язана з іменем французького інженера Шарля Ренара (1878 р.), який розробив раціональний ряд діаметрів для виготовлення канатів. Враховуючи переваги геометричної прогресії перед арифметичною, Ренар узяв за основу канат і побудував ряд

чисел з таким знаменником геометричної прогресії, який забезпечив би десяткове збільшення кожного числа ряду.

Одержані дані для практичного користування замінили заокругленими величинами та одержали відповідний ряд з п'яти чисел, починаючи з одиниці:

R5 - 1;1,6; 2,5; 4,0; 6,3

Виходячи із побудованого Ренаром ряду, умовно позначеного R5 , згодом створено ряди R10, R20, R40 з відповідними значеннями знаменників геометричної прогресії.

$R10 = 1010 = 1,15$  ;  $R20 = 2010 = 1,12$  ;  $R40 = 4010 = 1,06$  .

Ряди переважних чисел R5 , R10, R20, R40 називають основними.

Для побудови рядів переважних чисел, крім геометричної прогресії, часто використовують арифметичні, ступінчато- арифметичні прогресії і залежності. Ряди, побудовані за арифметичною прогресією, характерні тим, що різниця між сусідніми членами ряду залишається незмінною (наприклад, 1; 2; 3; 4; 5; ∞. різниця  $a = 1$ ; 25, 50, 75, 100; ∞ . різниця – 25) тощо.

Арифметичний ряд досить простий, проте має суттєвий недолік – відносну нерівномірність зі зростанням числових значень.

Широко використовують ряди серії E для вибору вантажопідйомності залізничних вагонів, автомобілів, контейнерів тощо.

Побудова цих рядів переважних чисел аналогічна рядам Ренара, проте знаменник геометричної прогресії  $g$  відмінний від знаменника рядів Ренара. При розробці нових стандартів на серійну продукцію, чи при перегляді застарілих стандартів параметри продукції (відповідно до вимог міжнародних та державних стандартів) мають відповідати переважним числам. У 1955 р. прийнято рекомендацію ISO/P17 «Керівництво з використання чисел і рядів переважних чисел», а в Україні відповідно діє ГОСТ 8032.

## **2. Виріб та його елементи**

### **Характеристика виробів**

Виробничий процес підприємства забезпечує випуск готового виробу встановленої якості.

Виробом називають будь-який предмет або набір предметів виробництва, що підлягають виготовленню на підприємстві. Виробами є різні машини, механізми, агрегати й окремі деталі. Наприклад, для верстатобудівного заводу виробом є верстат, для електромеханічного — електродвигун, для підшипникового — підшипник, для інструментального — калібр, для взуттєвої фабрики - взуття і т.д.

Вироби, виготовлені для постачання (реалізації), відносяться до виробів основного виробництва. Виробами основного виробництва вважаються також такі, котрі призначені для постачання (реалізації) і одночасно використовуються і для власних потреб підприємства-виготовлювача.

Якщо підприємства (об'єднання) виготовляють вироби тільки для власних потреб, то ці вироби є виробами допоміжного виробництва.

Верстат, електродвигун, підшипник, а також калібр, виготовлені на інструментальному заводі для інших підприємств чи для контролю своїх виробів, є прикладами виробів основного виробництва. Калібр же виготовлений в інструментальному цеху машинобудівного заводу для потреб одного з цехів цього заводу, відноситься до виробів допоміжного виробництва.

## **Структура виробів**

У залежності від наявності чи відсутності в них складових частин вироби підрозділяються наступним чином:

Деталь – виріб, виготовлений з одного за найменуванням та маркою матеріалу без застосування збірних операцій. (Наприклад: розподільчий вал, шестерня масляного насосу, шатунний вкладиш та ін.). До деталей також відносять вироби, що піддані покриттю (декоративним, захисним), незалежно від виду, товщини та січення, наприклад, гвинт підданий хромуванню, виготовлення із застосуванням місцевого зварювання, пайки, склеювання, зшивання і т.д.; наприклад трубка бензонасосу, спаяна чи зварена з одного куска листового металу.

Збірна одиниця – виріб, складові частини якого належить з'єднати між собою на підприємстві виробнику збірними операціями (скручуванням, клепаанням, зварюванням, пайкою, опресуванням, розвальцьовуванням, склеюванням, зшивкою і т.п.), наприклад: шатун в зборі, колісний редуктор, карбюратор, супорт верстата.

Складальна одиниця (вузол)\* — це також виріб. Вона має роз'ємне або нероз'ємне з'єднання своїх складових частин; характерною ознакою вузла з технологічної точки зору є можливість його складання окремо від інших елементів виробу.

Вузол у залежності від конструкції може складатися або з окремих деталей, або з підвузлів і деталей. Розрізняють підвузли першого, другого і більш високих порядків.

Підвузел першого порядку входить безпосередньо до складу вузла. Він складається або з окремих деталей, або з одного чи декількох підвузлів другого порядку і деталей.

Підвузол другого порядку входить до складу підвузла першого порядку. Він роз'єднується на деталі чи на підвузли (підвузол) третього порядку і деталі і т.д.

Підвузол найвищого порядку розчленовується тільки на деталі. Розглянутий розподіл виробу на складові частини базується на технологічній ознаці. (\* Далі термін «вузол», як широко розповсюджене технологічне поняття, вживається в сенсі «складальна одиниця» за ГОСТ 2101—68.)

Комплекс – два та більше специфікованих виробів, не з'єднаних на підприємстві-виробнику збірними операціями, але призначених для

виконання взаємозв'язаних функцій. Кожен специфікований виріб, що входить у комплекс, служить для всього комплексу, наприклад: система змащування, трансмісія, кузов і т.п.

Комплект – два чи більше виробів, не з'єднаних на підприємстві-виробнику збірними операціями і представляють собою набір виробів, що мають загальне експлуатаційне призначення загального характеру, наприклад: комплект запасних частин, комплект інструментального обладнання, комплект вимірювальної апаратури тиску повітря.

Агрегат – збірна одиниця, якій властива повна взаємозамінна можливість збору окремо від інших складових частин виробу (виробу в цілому) та здатність виконувати певну функцію у виробі чи самостійно.

Існує ще інший поділ, коли виріб розчленовується на складові частини (складальні елементи) за функціональною ознакою. До них можна, наприклад, віднести механізм постачання двигуна, чи систему його змащення, охолодження. Ці складові частини виробу не є складальними з технологічної точки зору, тому що їх у більшості випадків не можна окремо і повністю зібрати окремо від інших елементів виробу. Поділ виробу на складові частини й оформлення креслень і інших технічних документів у машинобудуванні дане в ГОСТ 2101—68.

### **3. Види і комплектність конструкторської документації**

Конструкторська документація (КД) — частина технічної документації у вигляді графічних і текстових документів, котрі в сукупності або окремо, визначають склад і будову виробу та містять необхідні дані для його розробки, виготовлення, контролю, експлуатації, ремонту і утилізації.

Система конструкторської документації (СКД) — комплекс національних стандартів, які встановлюють взаємопов'язані правила розробляння, оформлювання та обігу конструкторської документації[1]. В Україні СКД базується на Єдиній системі конструкторської документації — комплексі державних та міждержавних стандартів, що бере свій початок від СКД, створеної у колишньому СРСР.

#### **Нормативно-технічна документація ЄСКД**

ГОСТ 2.102-68. ЄСКД. Види и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.103-68. ЄСКД. Стадии разработки.

ГОСТ 2.201-80. ЄСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов.

ГОСТ 2.301-68. ЄСКД. Форматы.

ГОСТ 2.105-95. ЄСКД. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.106-96. ЄСКД. Текстовые документы.

#### **Конструкторські документи за ЄСКД класифікують:**

За стадіями розробки виробу на:	За характером виконання і використання конструкторських документів (у дужках вказані їх коди) :
---------------------------------	---

<p>1.1. Проектну конструкторську документацію: Документи технічної пропозиції Документи ескізного проекту Документи технічного проекту</p> <p>1.2. Робочу конструкторську документацію</p> <p>1.3. Документи дослідного зразка</p> <p>1.4. Документи серійного (масового) виробництва</p>	<p>2.1. Графічні документи Кресленик деталі Складальний кресленик (СБ) Кресленик загального виду (ОВ) Теоретичний кресленик (ТЧ) Габаритний кресленик (ГЧ) Електромонтажний кресленик (МЭ) Монтажний кресленик (МЧ) Кресленик на пакування (УЧ) Схема (за ГОСТ 2.701) Електронна модель деталі Електронна модель складальної одиниці (ЭСБ) Електронна структура виробу</p>	<p>2.2. Текстові документи Записка (ПЗ) пояснення Таблиця (ТБ) Розрахунок (РР) Інструкція (И) Технічні умови (ТУ) Програма і методика випробувань (ПМ) Експлуатаційні документи (за ДСТУ ГОСТ 2.601:2006[2]) Ремонтні документи (за ГОСТ 2.602—95) Специфікація Відомість специфікацій (ВС) Відомість посилальних документів (ВД) Відомість покупних виробів (ВП) Відомість дозволу застосування покупних виробів (ВИ) Відомість утримувачів оригіналів (ДП) Відомість технічної пропозиції (ПТ) Відомість ескізного проекту (ЕП) Відомість технічного проекту (ТП) Відомість електронних документів (ВДЭ)</p>
---	--	--

### Види документів

Код	Вид документа	Визначення
За ДСТУ ГОСТ 2.052:2006	Електронна модель деталі	Документ, що містить електронну геометричну модель деталі і вимоги до її виготовлення і контролю (включаючи граничні відхилення розмірів, шорсткості поверхонь і ін.)
-	Кресленик деталі	Документ, що містить зображення деталі і інші дані, необхідні для її виготовлення і контролю
ЭСБ	Електронна модель	Документ, що містить електронну

	складальної одиниці	геометричну модель складальної одиниці, відповідні електронні геометричні моделі складових частин, властивості, характеристики та інші дані, необхідні для збірки (виготовлення) і контролю[4]. До електронних моделей складальних одиниць також відносять електронні моделі для виконання гідромонтажу і пневмомонтажу
СБ	Складальний кресленик	Документ, що містить зображення складальної одиниці та інші дані, необхідні для її складання (виготовлення) і контролю. До складальним кресленням також відносять креслення, за якими виконують гідромонтаж і пневмомонтаж
ВО	Кресленик загального виду	Документ, що визначає конструкцію виробу, взаємодію його складових частин і пояснює принцип роботи виробу
ТО	Теоретичний кресленик	Документ, який визначає геометричну форму (обриси) виробу і координати розташування складових частин
ГЧ	Габаритний кресленик	Документ, що містить контурне (спрошене) зображення виробу з габаритними, установочними і приєднувальними розмірами
МЭ	Електромонтажний кресленик	Документ, що містить дані, необхідні для виконання електричного монтажу виробу
МЧ	Монтажний кресленик	Документ, що містить контурне (спрошене) зображення виробу, а також дані, необхідні для його установки (монтажу) на місці застосування. До монтажних креслеників також відносять креслення фундаментів, що спеціально розробляються для установки виробу
УЧ	Кресленик на пакування	Документ, що містить дані, необхідні для виконання пакування виробу
За ГОСТ 2.701—2008	Схема	Документ, на якому показані у вигляді умовних зображень чи позначень складові частини виробу і зв'язки між ними
За ДСТУ ГОСТ 2.053:2006	Електронна структура виробу	Документ, що містить в електронній формі вміст складальної одиниці, комплексу або комплекту і ієрархічні відносини (зв'язку) між його складовими частинами та інші дані залежно від його призначення
-	Специфікація	Документ, що визначає склад складальної

		одиниці, комплексу або комплекту
ВС	Відомість специфікацій	Документ, що містить перелік усіх специфікацій складових частин виробу із зазначенням їх кількості та комплектності (куди входить)
ВД	Відомість посилавальних документів	Документ, що містить перелік документів, на які є посилання в конструкторських документах виробу
ВП	Відомість покупних виробів	Документ, що містить перелік покупних виробів, які застосовувались в розробленому виробі
ВИ	Відомість дозволу застосування покупних виробів	Документ, що містить перелік покупних виробів, дозволених до застосування відповідно до ГОСТ 2.124—85[
ДП	Відомість власників оригіналів	Документ, що містить перелік підприємств (організацій), на яких зберігають оригінали документів, розроблених і (або) застосованих для даного виробу
ПТ	Відомість технічної пропозиції	Документ, що містить перелік документів, що увійшли до технічну пропозицію
ЭП	Відомість ескізного проекту	Документ, що містить перелік документів, що увійшли до ескізний проект
ПТ	Відомість технічного проекту	Документ, що містить перелік документів, що увійшли в технічний проект
ПЗ	Пояснювальна записка	Документ, що містить опис пристрою і принципу дії розроблюваного виробу, а також обґрунтування прийнятих при його розробці технічних і техніко-економічних рішень
ВДЭ	Відомість електронних документів	Документ, що містить перелік документів, виконаних в електронній формі
ТУ	Технічні умови	Документ, що містить вимоги (сукупність всіх показників, норм, правил і положень) до виробу, його виготовлення, контролю, приймання і постачання, які недоцільно вказувати в інших конструкторських документах
ПМ	Програма і методика випробувань	Документ, що містить технічні дані, що підлягають перевірці при випробуванні виробів, а також порядок і методи їх контролю
ТБ	Таблиця	Документ, що містить в залежності від його

		призначення відповідні дані, зведені в таблицю
РР	Розрахунок	Документ, що містить розрахунки параметрів і величин, наприклад, розрахунок розмірних ланцюгів, розрахунок на міцність і ін.
И...	Інструкція	Документ, що містить вказівки і правила, використовувані при виготовленні виробу (збірці, регулюванні, контролі, прийманні і т.п.)
Д...	Інші документи	Документи, що встановлюються розробником у залежності від характеру і умов виробництва виробів
За ДСТУ ГОСТ 2.601:2006	Експлуатаційні документи	Документи, призначені для використання при експлуатації, обслуговуванні і ремонті виробу в процесі експлуатації
За ГОСТ 2.602—95	Ремонтні документи	Документи, що містять дані для проведення ремонтних робіт на спеціалізованих підприємствах

### **Назви конструкторських документів в залежності від способу їх виконання та характеру використання**

Назва	Визначення	
	Документи у паперовій формі	Документи в електронній формі
Оригінали	Документи, виконані на будь-якому матеріалі, призначені для виготовлення за ними оригіналів та завірені розробником	Електронні документи, призначені для виготовлення оригіналів і підписані електронним цифровим підписом (ЕЦП) розробника
Правники	Документи, оформлені справжніми встановленими підписами і виконані на будь-якому матеріалі, що дозволяє багаторазове відтворення з них копій. Допускається як оригіналу використовувати оригінал, репрографічне копію чи екземпляр документа, виданого друкарським способом, завізовані справжніми підписами осіб, які розробили цей документ і відповідальних за нормоконтроль	Електронні документи, оформлені встановленими ЕЦП і призначені для отримання з них копій

Дублікати	Копії оригіналів, забезпечують ідентичність відтворення оригіналу, виконані на будь-якому матеріалі, що дозволяє зняття з них копій	Електронні документи, отримані за допомогою електронного копіювання оригіналу, підписані встановленими ЕЦП осіб, відповідальних за їх виготовлення, і призначені для виготовлення з них копій (фотодублікат, електродублікат, діазодублікат)
Копії	Документи, виконані способом, що забезпечує їх ідентичність з оригіналом (дублікатом), і призначені для безпосереднього використання при розробці, виробництві, експлуатації, ремонту виробів. Копіями є також мікрофільмкопії, отримані з мікрофільмдубліката	Електронні документи, виконані способом, що забезпечує ідентичність їх з оригіналами (дублікатами), підписані встановленими ЕЦП осіб, відповідальних за їх виготовлення

### **Комплектність конструкторської документації**

Залежно від комплектності (повноти) комплекту конструкторських документів розрізняють:

основний конструкторський документ;

основний комплект конструкторських документів;

повний комплект конструкторських документів.

Основний комплект конструкторських документів виробу об'єднує конструкторські документи, що відносяться до усього виробу (складені на увесь цей виріб в цілому), наприклад, складальний кресленик, принципова електрична схема, технічні умови, експлуатаційні документи. Конструкторські документи складових частин в основний комплект документів виробу не входять.

Повний комплект конструкторських документів виробу формують (у загальному випадку) з документів:

основного комплекту конструкторських документів на цей виріб;

основних комплектів конструкторських документів на усі складові частини цього виробу, застосовані по своїх основних конструкторських документах.

До складу комплекту КД на виріб або його складову частину обов'язково входить основний конструкторський документ, який повністю і однозначно визначає цей виріб і його склад. За основні конструкторські документи приймають: для деталей — кресленик деталі; для складальних одиниць, комплексів і комплектів — специфікацію.

## **Позначення виробів і конструкторських документів**

ГОСТ 2.201-80 встановлює єдину знеособлену класифікаційну систему позначення виробів основного і допоміжного виробництва і їх конструкторських документів усіх галузей промисловості.

Позначення виробу і основного конструкторського документа має вигляд:

АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ

де АБВГ — чотиризначний буквенний код організації-розробника виробу;

ХХХХХХ — шестизначний числовий код класифікаційної характеристики згідно з класифікатором ЄСКД;

ХХХ — тризначний числовий реєстраційний номер.

Позначення неосновного документа складається з позначення виробу і коду документа, наприклад СБ — код складального креслення, ЭЗ — код схеми електричної принципової. Код документа не може містити більше чотирьох знаків. Приклади:

АВГБ.061341.021 СБ,

АВТБ.061341.021 ТУ1,

АВГБ.061341.021 ИЭ12.

## **ЛЕКЦІЯ 2.4. ВИМОГИ ДО РОБОЧОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ НА ЗДІЙСНЕННЯ БУДІВНИЦТВА.**

**Мета:** знати основні вимоги до робочої документації на спорудження об'єкта будівництва.

Дана тема розкриває такі питання:

- 1. Загальні вимоги до складу документації**
- 2. Проектна документація на будівництво підприємств, будинків і споруд**
- 3. Склад документації по робочому проекту**

### **1. Загальні вимоги до складу документації**

Склад і зміст проектної документації на будівництво підприємств, будівель та споруд установлені діючими будівельними нормами й правилами.

До складу робочої документації на будівництво будівлі або споруди в загальному випадку включають:

а) робочі креслення, призначені для виробництва будівельних і монтажних робіт;

б) робочу документацію на будівельні вироби за ДСТУ Б А.2.4-7-95 [27];

в) ескізні креслення загальних видів нетипових виробів за ДСТУ Б А.2.4-11-95 [30];

г) специфікації устаткування, виробів і матеріалів за ДСТУ Б А.2.4-10-95 [29];

д) іншу документацію, що додається, передбачену відповідними стандартами Системи проектної документації для будівництва (СПДБ);

е) кошторисну документацію за встановленими формами.

ДСТУ Б А.2.4-5-95 [26] установлює загальні положення за призначенням Системи проектної документації для будівництва (СПДБ), склад класифікаційних груп і правила позначення стандартів СПДБ, які поширюються на всі види проектної документації для будівництва.

Система проектної документації для будівництва – це комплекс нормативних організаційно-методичних документів, що встановлюють загальнотехнічні вимоги, необхідні для розроблення, обліку, зберігання й використання проектної документації для будівництва об'єктів різного призначення.

Основне призначення стандартів СПДБ полягає в установленні єдиних правил виконання проектної документації для будівництва, що забезпечують:

- уніфікацію складу, правил оформлення документації з урахуванням призначення проектних документів;
- комплектність документації, що видається замовнику, з урахуванням спеціалізації підрядчика, виду й призначення використаних ним документів;
- максимально необхідний обсяг документації для виконання будівельно-монтажних робіт;
- загальні правила виконання креслень і текстових документів незалежно від призначення проектуваного об'єкта та вигляду проектних рішень;
- уніфікацію форм проектних документів і графічних зображень з виключенням не потрібної споживачеві інформації;
- уніфікацію термінів та понять, уживаних в СПДБ;
- використання проектної документації в автоматизованих системах проектування й управління будівельним виробництвом;
- можливість випуску якісної проектної продукції та її репрографії.

Крім того, вимоги стандартів СПДБ мають взаємопов'язати з вимогами стандартів відповідних уніфікованих систем документації, в тому числі державних стандартів Єдиної системи конструкторської документації (ЕСКД), стандартів системи репрографії, міжнародних стандартів ІСО і МЕК, а також з іншими взаємозв'язаними нормативними документами.

Позначення стандартів СПДБ будуються за класифікаційною ознакою й складаються з:

- скороченого найменування категорії нормативного документа;
- двозначного цифрового коду СПДС за класифікатором;
- порядкового номера стандарту (після крапки) в цій системі;
- двох останніх цифр (після тире), що вказують рік прийняття стандарту.

## **2. Проектна документація на будівництво підприємств, будинків і споруд**

Проектну документацію розробляють проектні, проектно-будівельні організації та інші юридичні і фізичні особи, які мають ліцензію на право виконання проектних робіт, на основі договору (контракту) із замовником. Договір регулює правові та фінансові відносини, взаємні зобов'язання та відповідальність сторін. До розробки проекту приступають при наявності узгодженого місця розміщення об'єкта, обґрунтування інвестицій, даних інженерних вишукувань та інших проектних матеріалів. Невід'ємною частиною договору є завдання на проектування. Воно встановлює основні вимоги до параметрів і якості майбутньої будівельної продукції, а також до складу та оформлення проектної документації.

Поряд із завданням на проектування замовник видає проектній організації вихідні матеріали, склад і терміни подання яких обумовлюються в договорі. До вихідним для проектування матеріалів відносяться наступні документи:

- обґрунтування інвестицій в будівництво об'єкту;
- рішення місцевого органу виконавчої влади про попереднє погодження місця розміщення об'єкта;
- архітектурно-планувальне завдання, складене у встановленому порядку;
- технічні умови на приєднання проектного об'єкту до джерел енерго-, тепло-, водопостачання, інженерних мереж та комунікацій;
- наявні матеріали топографічної зйомки ділянки будівництва і дані геологічних і гідрогеологічних вишукувань;
- матеріали по всій існуючій і зберігається забудові і зеленим насадженням;
- відомості про надземних і підземних інженерних споруд і комунікацій;
- матеріали інвентаризації, оціночні акти та рішення місцевої адміністрації про знесення і характер компенсації за зносяться споруди;
- відомості про фоновому стан навколишнього природного середовища, про наявність техногенних об'єктів, про санітарно-епідеміологічних умов у районі будівництва;
- інші матеріали, необхідні для проектування.

Розробка проектної документації здійснюється переважно в дві стадії. Основним проектним документом при цьому є проект або техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) будівництва. На підставі затвердженого проекту (ТЕО) будівництва розробляється робоча документація.

Для технічно і екологічно складних об'єктів та при особливих природних умовах будівництва за рішенням замовника (інвестора) або висновку державної експертизи можуть виконуватися додаткові детальні опрацювання проектних рішень по окремих об'єктах або розділів проекту.

Проектування об'єктів з використанням проектів масового та повторного застосування, а також технічно нескладних об'єктів при наявності затвердженого обґрунтування інвестицій або містобудівної документації може здійснюватися в одну стадію: робочий проект (затверджувальна частина і робоча документація) або робоча документація.

Проект на будівництво об'єктів житлово-цивільного призначення має аналогічний склад, за винятком двох розділів: «Генеральний план і

транспорт», «Управління виробництвом, підприємством і організація умов і охорони праці робітників і службовців».

У сучасних умовах важливе значення набувають питання утилізації виробничих та побутових відходів, у зв'язку з цим до складу проекту введено розділ «Технологічний регламент звернення з будівельними відходами».

Робочий проект розробляється в скороченому обсязі і складі, який визначається в залежності від виду будівництва і функціонального призначення об'єкта.

Робоча документація включає робочі креслення, специфікації будівельних виробів, конструкцій та обладнання, локальні і об'єктні кошториси.

Проекти і робочі проекти підлягають державній експертизі незалежно від джерел фінансування, форм власності та належності будівництв. Порядок затвердження проектної документації залежить від джерел фінансування. Проекти будівництв, що фінансуються з федерального бюджету, затверджуються в порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України; фінансуються з бюджетів суб'єктів Федерації-відповідними органами державного управління. При будівництві за рахунок власних фінансових ресурсів інвесторів і залучених ними коштів проекти затверджуються безпосередньо замовниками (інвесторами).

### **3. Склад документації по робочому проекту**

Робочий проект - сукупність креслень, що дозволяють під час будівельно-монтажних робіт максимально наблизити бажане до дійсного, він є чіткою інструкцією для виконробів, яка відповідає на споконвічні питання "що", "як" і "де" у рамках конкретного об'єкта, що проектується.

Пропрацювання найменших дрібниць дозволяє нам якісно виконати всі будівельні та оздоблювальні роботи. При розробці робочого проекту передусім враховується технологічність і безпека, інтер'єру проєктованих приміщень надається індивідуальність.

Склад документації може змінюватися відповідно до технічного завдання на проектування.

#### **1. Генеральний план території будівель споруд чи комплексів:**

- план дорожніх покриттів;
- план організацій рельєфу.

#### **2. Архітектурна частина:**

- плани поверхів;
- плани мурування;
- план покрівлі;
- розрізи;
- фасади;
- вузли конструкцій стін, перекриттів, покрівлі;
- експлікація підлоги;

- специфікація віконних прорізів;
- специфікація дверних прорізів.

### **3. Конструктивна частина:**

- план фундаментів;
- ганки і сходи;
- план перекриттів і покриття;
- вузли перекриттів, фундаментів, сходів;
- план покрівлі;
- специфікації витрат матеріалів по всіх конструкціях;
- план каркасу (якщо будинок каркасний);
- колони, балки (якщо будинок каркасний);
- приямки, підпільні канали за завданням суміжних розділів.

### **4. Опалення:**

- плани опалення;
- плани теплих підлог;
- схеми магістральних трубопроводів опалення;
- розподільна гребінка котельні;
- принципова схема гарячого водопостачання;
- вузли підключень;
- специфікація обладнання та матеріалів.

### **5. Вентиляція:**

- плани вентиляції;
- схеми вентиляційних систем;
- специфікація обладнання і матеріалів.

### **6. Кондиціонування:**

- плани з установкою і розведенням фреонових трас;
- плани з розведенням труб кондиціонерного відводу;
- плани з розведенням кабелів електроживлення і керування;
- специфікація устаткування і матеріалів.

### **7. Водопровід і каналізація:**

- плани систем водопроводу;
- плани систем каналізації;
- схеми мережі господарсько-питного водопроводу;
- схема мереж поливального і протипожежного водопроводу;
- водомірний вузол;
- схема мережі побутової і виробничої каналізації;
- специфікація обладнання та матеріалів;

### **8. Електротехнічна частина електроустаткування:**

- принципова схема ввідно-розподільної шафи (ВРУ);
- прокладка кабелю від ТП до ВРУ;
- принципові схеми розподільної мережі;
- плани розміщення світильників;
- плани вимикачів і розеток;
- специфікація устаткування і матеріалів.

### **9. Зв'язок та сигналізація**

## **10. Радіофікація та телебачення**

## **11. Автоматизація технологічних процесів будь-якої складності**

## **12. Блискавкозахист**

## **13. Дизайн інтер'єру:**

Розробка дизайну-проекту будь-якої складності для різних типів приміщень - від квартири до офісу:

- обмірне креслення приміщення;
- ескізна пропозиція;
- план монтажу перегородок з вказуванням дверних і віконних отворів;
- план розміщення меблів;
- план підлоги в масштабі (зі специфікацією підлогового покриття);
- план стелі в масштабі (зі специфікацією матеріалів);
- схематичний план освітлення;
- схематичний план розеток і вимикачів;
- план сан. вузлів з прив'язкою сантех. обладнання;
- план кухні з прив'язкою кухонного обладнання;
- розгорнення стін окремих ділянок приміщення;
- схема укладання плитки в приміщеннях;
- специфікація меблів, обладнання, техніки (за необхідності).

**14. Візуалізація проекту** - можливість побачити дизайн приміщення у найбільш реалістичному 3-х вимірному зображенні.

Авторський супровід - присутність дизайнера на кожному етапі робіт: контроль виконання дизайну-проекту, підбір плитки, підлогового покриття, текстилю, меблів, предметів інтер'єру, світильників, устаткування, техніки та ін.

- незалежно від вартості, до кожного дизайн-проекту входить максимальний набір послуг: розробка проекту, 3D-візуалізація, авторський супровід на кожному етапі робіт, знижки в спеціалізованих магазинах.

- за необхідності дизайнер може виїхати на об'єкт для обмірювання приміщення та підготовки попередньої ескізної пропозиції.

## **15. Внутрішньомайданчикові інженерні мережі**

## **16. Внутрішньомайданчикове освітлення**

Для виконання робочого проекту необхідна проектна документація, що розробляється на підставі Завдання на проектування відповідно до вихідної та дозвільної документації і з дотриманням Інструкції про порядок розробки, погодження, затвердження і складу проектної документації на будівництво підприємств, будівель і споруд.

Робочая документація містить у собі понад двадцять розділів, її склад необхідний і достатній для втілення (будівництва) об'єкта нерухомості силами кваліфікованої будівельної організації.

У багатьох випадках, Замовники не приділяють належної уваги робочій документації, намагаючись зробити все паралельно (будівництво і робочу документацію), що приводить до затягування строків виконання робіт і додаткових матеріальних затрат. Я Вам рада б дотримувати черговості.

Робіть все поступово, але якісно. Коли готовий повний комплект робочої документації, можна без хвилювання приступати до будівництва.

## **ЛЕКЦІЯ 2.5. НОРМОКОНТРОЛЬ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ**

**Мета: зрозуміти які існують задачі і об'єкти нормоконтролю, яка організація поведення нормоконтролю.**

Дана тема розкриває такі питання:

- 1. Мета і завдання нормо контролю.**
- 2. Задачі нормо контролю.**
- 3. Зміст нормо контролю.**
- 4. Порядок проведення нормо контролю.**
- 5. Обов'язки і права нормоконтролера.**
- 6. Оформлення зауважень і пропозицій нормоконтролера.**

### **1. Мета і завдання нормоконтролю**

Технічні документи, як конструкторські, так і технологічні, повинні задовольняти цілий ряд вимог, найбільш важливими з них слід вважати:

- вимоги до конструкції, що визначають її раціональність, взаємоузгодження елементів, правильність вибору матеріалу, визначення точності розмірів, характеру оброблювання тощо;
- вимоги до технології, що визначають можливість застосування для проведення робіт найбільш прогресивних і економічно вигідних технологічних процесів і обладнання;
- вимоги до оформлення, що визначають чіткість і наочність зображення на кресленнях, всіх відомостей, необхідних для проведення будівельно-монтажних робіт чи виготовлення виробів.

Щоб конструкторська документація, яка розробляється в процесі проектування, задовольняла ці вимоги, треба постійно, добре організувати як конструкторський і технологічний, так і нормативний контроль (нормоконтроль).

Мета нормоконтролю - повна відповідність конструкторських документів вимогам діючих стандартів, широке застосування в проєктованих будівлях і виробках стандартних уніфікованих елементів (конструкцій, деталей). При нормоконтролі технологічної документації слід перевірити дотримання технологічних нормативів, а також повноту використання того уніфікованого технологічного оснащення, інструментів та пристроїв, що є на підприємстві.

Здійснення нормоконтролю обов'язкове для всіх організацій і підприємств, що виконують проєктно-конструкторські роботи, незалежно від їх підпорядкованості, причому підприємства і організації мають право здійснювати нормоконтроль тієї технічної документації, що надходить від

інших підприємств, при цьому перевіряється відповідність запроваджених у документації характеристик і показників якості виробів нормам і вимогам, передбачених стандартами.

Виправлення та зміни в цю технічну документацію вносять після узгодження їх з організацією-розробником.

Нормоконтролю підлягає наступна конструкторська документація: основні комплекти робочих креслень будівель і споруд, конструкторська документація на будівельні вироби, текстові документи (пояснювальні записки, інструкції, технічні умови тощо), креслення деталей і всі креслення специфікованих виробів, специфікації, відомості стандартних, уніфікованих і покупних виробів, повідомлення про вимірювання та інша конструкторська документація.

Нормоконтроль - один із завершальних етапів створення технічної документації, значення якого з розвитком стандартизації постійно зростає.

Нормоконтроль - це один із засобів упровадження і дотримання стандартів, він дисциплінує конструктора, технолога, кресляра, привчає їх до безумовного виконання правил розробки і оформлення технічної документації. Нормоконтроль дає прямий матеріальний ефект, бо суворе дотримання вимог, установлених стандартами, економить значні кошти, які могли б піти на придбання зайвих пристроїв, матеріалів, на запуск у виробництво дрібних партій деталей тощо.

Виключаючи дублювання, нормоконтроль сприяє скороченню кількості документів, зменшує об'єм проектно-конструкторських робіт.

## **2. Задачі нормо контролю.**

### **Основні завдання стандартизації і нормування в будівництві**

Основними завданнями стандартизації і нормування в будівництві є:

- проведення єдиної технічної політики і створення єдиної системи НД;
- забезпечення надійності та безпеки об'єктів будівництва;
- встановлення вимог, що забезпечують здорові і безпечні умови праці та побуту в населених пунктах, будівлях, спорудах, підприємствах, які проектуються;
- забезпечення належного науково-технічного рівня та якості будівництва на основі впровадження досягнень науки, техніки і передового досвіду в практику проектування і будівництва, виробництва будівельних конструкцій, виробів та матеріалів;
- раціональне використання земель, природних ресурсів та охорона навколишнього середовища;
- скорочення інвестиційного циклу та підвищення ефективності капітальних вкладень;
- економія матеріальних, енергетичних і трудових ресурсів;
- удосконалення організації проектування та інженерних вишукувань, кошторисної справи, будівництва і виробництва будівельних конструкцій, виробів та матеріалів;

- створення сумішених норм технологічного та будівельного проектування.

### **3. Зміст нормоконтролю**

Приблизний зміст нормоконтролю залежно від виду конструкторських документів, що складаються на всіх стадіях розробки, має такий вигляд:

1. У конструкторських документах всіх видів перевіряється:

- відповідність позначення, наданого конструкторському документу, установленій системі позначень конструкторських документів;
- комплектність документації;
- правильність виконання основного напису;
- правильність застосування скорочення слів;
- наявність і правильність посилання на стандарти та інші нормативно-технічні документи.

2. У документації технічного завдання та технічної пропозиції перевіряються:

- дані, вказані в підпункті 1;
- відповідність основних параметрів виробу, що проектується, стандартам, характеристикам затвердженої типорозмірної номенкла тури виробів тощо;
- відповідність технічних показників, вимог до якості і методів випробувань стандартам та іншим нормативно-технічним документам;
- ступінь стандартизації і уніфікації виробу, що проектується, і можливості збільшення цих показників.

3. У текстових документах (пояснювальні записки, технічні описи, інструкції з експлуатації, технічні умови, програми і методи випробувань тощо) перевіряються:

- дані, вказані в підпунктах 1 і 2;
- дотримання вимог діючих стандартів на текстові конструкторські документи;
- відповідність показників і розрахункових величин нормативним даним, установленим у стандартах та інших нормативно-технічних документах.

4. У відомості і специфікації перевіряються:

- дані, вказані в підпунктах 1 і 3;
- відповідність форм відомостей і специфікацій формам, установленим стандартами, і дотримання правил їх заповнення;
- правильність назв і позначень виробів і документів, записаних у відомості і специфікації;
- можливості скорочення номенклатури стандартизованих і покупних виробів, що застосовуються;
- відповідність застосованих типорозмірів стандартизованих і покупних виробів обмежувальним номенклатурам;
- наявність відомостей узгодження покупних виробів, які поставляються за умови узгодження замовлення.

5. У кресленнях всіх видів перевіряються:

- дані, вказані в підпункті 1;

виконання креслень відповідно до вимог стандартів ЄСКД і СПДБ до форматів, масштабів, зображень (виглядів, розрізів, перерізів), нанесення розмірів, умовних зображень конструктивних елементів (різьб, шліцевих з'єднань, зубчатих коліс тощо);

- раціональне використання конструктивних елементів, марок матеріалів, розмірів і профілів прокату, видів допусків і посадок та виявлення можливості об'єднання близьких за розміром і схожих по вигляду та призначенню елементів;
- можливість заміни оригінальних виробів типовими і розробленими раніше.

6. У кресленнях складальних, загальних виглядів, габаритних та монтажних перевіряються:

- дані, вказані в підпунктах 1 і 5;
- правильність нанесення номерів позицій;
- дотримання вимог стандартів ЄСКД і СПДБ до спрощення і умовних зображень елементів конструкції.

7. У кресленнях деталей перевіряються:

- дані, вказані в підпунктах 1 і 5;
- дотримання вимог стандартів ЄСКД та СПДБ до умовних зображень деталей (кріпильних, арматурних деталей зубчатих передач, пружин тощо), а також на позначення шорсткості поверхонь, термообробки, покриття, постановки граничних відхилень розмірів, відхилення форми і розташування поверхонь;
- можливість заміни оригінального конструктивного виконання деталі стандартизованим або типовим;
- можливість використання спроектованих раніше і освоєних виробництвом деталей схожої конструктивної форми і аналогічного функціонального призначення;
- дотримання установлених обмежувальних номенклатур конструктивних елементів, допусків і посадок, марок матеріалів, профілів і розмірів прокату тощо.

8. У схемах перевіряються:

- дані, вказані в підпунктах 1 і 5;
- відповідність умовних графічних позначень елементів, що входять у схему, вимогам стандартів ЄСКД і СПДБ;
- відповідність назв, позначень і кількості елементів, указаних на схемі, даним, наведеним у переліках;
- використання типових схем.

9. У повідомленнях про зміни перевіряються:

- дані, вказані в підпункті 1;
- відповідність форми "Повідомлення" і правильність заповнення його граф вимогам діючих стандартів;
- відповідність змісту повідомлень про зміни, що вносяться, вимогам стандартів та іншої нормативно-технічної документації.

#### **4. Порядок проведення нормоконтролю**

Нормоконтроль є завершальним етапом розробки конструкторської документації. Передачу вихідних документів відділу технічної документації або підрозділу, що його заміняє, рекомендується доручати нормоконтролеру. Залежно від кількості і змісту конструкторської документації, що розробляється в організації, нормоконтроль може проводитись одним нормоконтролером або нормоконтролерами спеціалізованими:

- за характером даних, що є в конструкторських документах. При цьому спеціалізовані нормоконтролери послідовно перевіряють у кожному документі оформлення, дотримання правил зображення, позначення і сортаменти матеріалів, уніфікацію, застосування спроектованих раніше виробів, дотримання обмежувальних номенклатур тощо;

- за видами документів. При цьому нормоконтролери спеціалізовані перевіряють окремі види документів, креслень, схем, специфікацій, відомостей тощо.

Нормоконтроль рекомендується проводити в два етапи:

- перший етап - перевірка оригіналів текстових і графічних документів перед передаванням на виготовлення вихідних документів і розмноження. Ці документи надають нормоконтролеру з підписами в графах "Розробив", "Перевірів", "Т. контр";

- другий етап - перевірка вихідних документів як графічних, так і текстових, за наявності підписів всіх осіб відповідальних за зміст і виконання конструкторських документів, крім підпису керівника організації чи підприємства, що затверджує цей документ.

Конструкторські документи подаються на нормоконтроль, як правило, комплектно:

- для проектної документації (технічної пропозиції, ескізного і технічного проєктів) - всі документи, що розробляються на відповідній стадії;

- для робочої документації - повний комплект документів на виріб (креслення деталей, складальні креслення, специфікація та ін.).

Підписання нормоконтролером перевірених конструкторських документів проводиться таким чином:

- якщо документ перевіряє один нормоконтролер за всіма показниками, він підписує його у місці, відведеному для підпису нормоконтролера;

- якщо документ перевіряють декілька спеціалізованих нормоконтролерів, то підписання цих документів у місці, відведеному для підпису нормоконтролера, проводиться виконавцем найвищої (в групі нормоконтролерів) посадової категорії.

Інші нормоконтролери після перевірки документа ставлять свої візи на полях;

- документацію, яку затверджує керівник організації чи підприємства, нормоконтролер візує до передачі на затвердження і підписує в установленому місці після затвердження.

Виправляти і змінювати підписані нормоконтролером, але не здані у відділ

(бюро) технічної документації вихідні документи, без його відома не допускається.

## **5. Обов'язки і права нормоконтролера**

Здійснюючи нормоконтроль конструкторської документації, нормоконтролер зобов'язаний керуватися тільки діючими в момент проведення контролю стандартами та іншими нормативно-технічними документами.

Питання щодо дотримання вимог стандартів і нормативно-технічних документів, строк введення яких на момент проведення нормоконтролю не настав, в кожному окремому випадку вирішується керівництвом органу стандартизації залежно від установлених термінів розробки і освоєння у виробництві виробів, що проектуються.

Нормоконтролер зобов'язаний систематично надавати керівництву конструкторських підрозділів відомості про дотримання в конструкторській документації вимог стандартів та інших нормативно-технічних документів, про використання принципів конструктивної спадковості і про редакційно-графічне оформлення.

Нормоконтролер має право:

- повертати конструкторську документацію без перевірки в випадках відсутності установленної комплектності, відсутності обов'язкових підписів, едбалоного виконання;
- вимагати від розробників конструкторської документації пояснень і додаткових матеріалів з питань, що виникли під час перевірки.

Зміни і виправлення, вказані нормоконтролером і пов'язані з порушенням діючих стандартів та інших нормативно-технічних документів, обов'язкові для внесення в конструкторські документи.

Пропозиції нормоконтролера, що стосуються заміни оригінального виконання деталей і складальних одиниць розробленими раніше і типовими, скорочення застосованих типорозмірів виробів і конструкторських елементів, вносять у документацію за умови їх погодження з розробниками документації.

Протиріччя між нормоконтролером і розробником документації розв'язуються керівником органу стандартизації за погодженням з керівником конструкторського підрозділу. Рішення керівника органу стандартизації з питань дотримання вимог діючих стандартів і нормативно-технічних документів є остаточним. Якщо не розв'язані протиріччя з питань застосування розроблених раніше виробів, заміни, об'єднання типорозмірів тощо, то їх розв'язує керівництво організації чи підприємства, що випускає конструкторську документацію.

Нормоконтролер несе відповідальність за дотримання в конструкторській документації вимог діючих стандартів та інших нормативно-технічних документів нарівні з розробниками конструкторської документації.

## **6. Оформлення зауважень і пропозицій нормоконтролера**

Нормоконтролер у документах, які перевіряє, наносить олівцем умовні помітки до елементів, які слід виправити чи замінити. Зроблені помітки зберігають до підписання вихідних документів і знімає їх сам нормоконтролер.

У переліку (чи журналі) зауважень нормоконтролера проти номера кожної помітки коротко і ясно пишеться зміст зауважень і пропозицій. В організаціях, де встановлена система цифрового кодування зауважень нормоконтролера, замість викладу змісту проставляють відповідний цифровий шифр за класифікатором.

Комплект всіх переліків зауважень і пропозицій нормоконтролера до проекту може бути вихідним матеріалом для оцінки якості виконання проекту.

## **ЛЕКЦІЯ 2.6. МІЖНАРОДНА СТАНДАРТИЗАЦІЯ**

**Мета:** отримати знання про Міжнародну та Європецьку діяльність із стандартизації та участь у ній України.

Дана тема розкриває такі питання:

- 1. Міжнародна стандартизація.**
- 2. Якість продукції.**

### **1. Міжнародна стандартизація**

Міжнародна стандартизація – це сукупність міжнародних організацій із стандартизації та продуктів їх діяльності – стандартів, рекомендацій, технічних звітів та іншої науково-технічної продукції.

Таких організацій три: Міжнародна організація зі стандартизації (ISO), Міжнародна електротехнічна комісія (IEC), міжнародний союз електрозв'язку (ITU).

Міжнародна організація зі стандартизації (ISO) створена у 1946 р. її органи знаходяться в Женеві (Швейцарія). Офіційні мови ISO – англійська, французька, російська. На цих мовах видають усі матеріали та документи.

Основною метою ISO є забезпечення розвитку стандартизації та суміжних з нею галузей для сприяння міжнародному обміну товарами й послугами, а також розвитку співробітництва в інтелектуальній, науковій, технічній та економічній діяльності.

ISO, як неурядова організація, має консультативний статус ООН і є найбільшою міжнародною організацією в галузі стандартизації з широкого кола питань; її членами є 160 країн світу.

Користувачі міжнародних стандартів ISO – промислові й ділові кола, урядові та неурядові організації, споживачі й суспільство – в цілому.

Міжнародні стандарти ISO не мають статусу обов'язкових для всіх країн-учасниць. Будь-яка країна світу вправі застосовувати або не застосовувати їх. Рішення питання щодо застосування міжнародного стандарту ISO пов'язане в основному зі ступенем участі країни в міжнародному поділі праці й станом її зовнішньої торгівлі.

За своїм змістом стандарти ISO відрізняються тим, що лише близько 20% з них включають вимоги до конкретної продукції.

Основна ж маса нормативних документів стосується вимог безпеки, взаємозамінності, технічної сумісності, методів випробувань продукції, а також інших загальних і методичних питань. Таким чином, використання більшості міжнародних стандартів ISO припускає, що конкретні технічні вимоги до товару встановлюють в договірних відносинах.

Основне призначення Міжнародних стандартів – це створення на міжнародному рівні єдиної методичної основи для розробки нових та вдосконалення діючих систем якості і їхніх сертифікацій.

Хоча міжнародні стандарти розробляють на основі консенсусу і добровільного визнання закладених у них вимог, на практиці відповідність їм продукції, власне кажучи, обов'язкова, тому що є критерієм конкурентоздатності й допуску на міжнародний ринок.

Міжнародні стандарти стали ефективним засобом усунення технічних бар'єрів у міжнародній торгівлі, оскільки знайшли статус документів, що визначають науково-технічний рівень й якість виробів.

## **2. Якість продукції**

Потреби людства в продукції та послугах різноманітні, проте вони виражають певні властивості й кількісну характеристику (параметр) цих властивостей. Потреби можуть включати такі аспекти: функціональну придатність (одяг, транспорт), фізіологічну необхідність (харчування, життєві потреби), безпечність (житло, транспорт), експлуатаційну готовність (устаткування, апарати, технологічні процеси тощо), захист навколишнього середовища (запиленість, загазованість) і багато інших.

Термін «якість» вживають стосовно певної продукції або послуг: якісні продукти харчування, якісна автомашина, якісне житло, якісний одяг, якісне обслуговування тощо. На якість продукції чи послуг впливають такі взаємопов'язані види діяльності людини, як проектування, виготовлення, зберігання, обслуговування, ремонті та ін. Кожний із перерахованих видів діяльності має свої чинники, які впливають (як позитивно так і негативно) на якість продукції і забезпечення потреб людини.

Основні поняття та визначення з якості продукції:

- якість продукції – сукупність властивостей і характеристика продукції чи послуг, які надають продукції чи послугам здатності задовольнити встановлені та передбачені потреби;
- властивість продукції – об'єктивна особливість продукції, яка може виявлятися під час її створення, експлуатації чи споживання;

- показник якості продукції — кількісна характеристика однієї чи кількох властивостей продукції, що характеризують її якість, яку розглядають стосовно визначених умов її створення та експлуатації;
- параметр продукції – ознака продукції, яка кількісно характеризує певні її властивості;
- придатна продукція – така продукція, яка задовольняє всі встановлені вимоги;
- дефект – невиконання заданої очікуваної вимоги стосовно продукції чи вимоги, включаючи вимоги безпеки;
- брак – продукція з наявністю дефектів; передавання її споживачу не допускається;
- рівень якості продукції – відносна характеристика якості продукції, яка ґрунтується на порівнянні значень оцінюваних показників якості продукції з базовими значеннями відповідних показників;
- система якості – сукупність організаційної структури, методик, процесів і ресурсів, необхідних для здійснення управління якістю;
- управління якістю – загальні функції управління, які визначають політику, цілі, відповідність у сфері якості і здійснюються за допомогою таких заходів: планування якості, оперативне управління якістю, забезпечення якості.

Життєвий цикл будь-якої продукції – сукупність стану, який проходить продукція від утворення до використання (утилізації).

Основні стадії життєвого циклу: дослідження та проектування, випробування, виготовлення, зберігання, використання або експлуатація, ремонт та утилізація.

Всю промислову продукцію з метою оцінки її рівня якості можна поділити на два класи: продукція, яку безповоротно витрачають при використанні та продукція, що витрачає свій ресурс і можна повторно використовувати лише після ремонту, повторного відновлення її якості. До першого класу належить продукція, яку можна поділити на три групи: сировина й природне паливо; матеріали й продукти; опрацьовані вироби. До другого класу відносять вироби, які підлягають або не підлягають ремонту.

Якщо продукцію першого класу витрачають за призначенням в процесі експлуатації, то продукція другого класу витрачає свій ресурс, який можна поновити і продовжити експлуатацію до наступного морального спрацювання.

Показники якості продукції дають кількісне визначення ступеня відповідності продукції вимогам замовника:

- показники економічного використання сировини, матеріалів, палива, електроенергії тощо;
- показники надійності роботи устаткування, верстатів тощо.

До таких показників належать: довговічність, термін роботи, термін безвідмовності, термін зберігання сировини тощо;

- технологічні показники, які характеризують продукцію за відповідністю технологічним процесам її виготовлення: металоємність, технологічність, трудомісткість тощо;

- ергономічні показники: освітлення, теплостійкість, вологостійкість тощо;
- естетичні показники: пофарбування продукції, зручність роботи і розміщення устаткування, розміщення столів, освітлення робочих місць тощо;
- показники стандартизації: уніфікація, утилізація, стандартизація вузлів, деталей технологій тощо;
- показники транспортабельності: вантажопідйомність, заповнення робочого об'єму, вантажність транспортних засобів тощо;
- патенти – правові показники: наявність авторських свідоцтв, патентів тощо;
- екологічні показники: забрудненість води і повітря, рівень радіації, вміст нітратів у сільськогосподарській продукції тощо;
- показники безпеки: електроізоляція, тепловий захист, автоматика безпеки тощо;
- показники взаємозамінності деталей, вузлів виробів, устаткування тощо.

Система якості – сукупність організаційної структури, відповідних процедур, процесів і ресурсів, які забезпечують здійснення загального управління якістю продукції та послуг, підтримання міцних зв'язків між усіма ланками управління та працюючими підприємствами на всіх рівнях виробництва й реалізації.

Масштаби системи якості повинні відповідати завданням забезпечення якості. Система якості однієї організації відрізняється від системи якості іншої організації, оскільки її формування залежить від цілей, що стоять перед організацією, її специфіки, виду виробленої продукції або послуги й властивого їй практичного досвіду. Вимоги до якості встановлюють та фіксують в нормативних і нормативно-технічних документах: державних, галузевих, фірмових стандартах, технічних умовах на продукцію, у технічних завданнях на проектування або модернізацію виробів, у кресленнях, технологічних картах і технологічних регламентах, у картах контролю якості і т.п.

Затверджені в 1987 р. Міжнародні стандарти ISO серії 9000 на системи якості в цей час є нормою взаємин на ринках практично всіх країн світу. Наявність сертифіката на систему якості постачальника, що підтверджує її відповідність МС ISO 9000, стає в ряді випадків обов'язковою умовою укладання контрактів на поставку продукції.

При цьому діяльність за міжнародною стандартизацією системи якості постійно активізується й розвивається.

Якість будівельної продукції формується при:

- розробці нормативної документації;
- проектуванні об'єктів;
- виготовленні матеріалів, виробів, деталей і конструкцій;
- виконанні будівельно-монтажних робіт.

Якість проекту визначають рівнем прийнятих проектних рішень, їх прогресивністю, відповідністю новітнім технологіям, досягненням вітчизняного й закордонного досвіду.

Якість будівельних матеріалів і виробів характеризують сукупністю певних властивостей, що задовольняють умовам їх використання. Для несучих конструкцій – це міцність, жорсткість; для конструкцій, резервуарів – тріщиностійкість, водонепроникність, морозостійкість; для конструкцій, що обгороджують будинки – тепло- і звукоізоляційні властивості.

Якість будівельно-монтажних робіт визначають вимогами проекту, ДБН, технічними умовами (ТУ) і спеціальними інструкціями.

Вона залежить від кваліфікації робітників та ІТП, якості машин, інструментів, застосовуваних матеріалів і виробів, дотримання технологічної послідовності виконання робіт.

Для визначення відповідності якості будівництва пропонованим вимогам й оперативному вжиттю заходів щодо ліквідації браку організують зовнішній і внутрішній контроль якості матеріалів і будівельно-монтажних робіт. Зовнішній контроль здійснюють державні й відомчі органи контролю.

Замовник виконує технічний нагляд за якістю виконаних робіт, перевіряє обсяги та контролює строки їх виконання, бере участь у прийманні закінчених об'єктів.

Органи державного архітектурно-будівельного контролю (Держархбудконтролю) видають дозвіл на виробництво будівельно-монтажних робіт, контролюють правильність забудови виділеної ділянки й дотримання технічних правил ведення робіт.

Наявність ліцензії на виконання будівельних робіт – обов'язкова умова для кожної підрядної організації.

Авторський нагляд в особі генеральної проектно-організації контролює якість робіт і відповідність споруджуваних об'єктів (споруд) затвердженому проекту.

Пожежна інспекція контролює виконання на об'єкті запроектованих протипожежних заходів.

Санітарна інспекція стежить за дотриманням на будмайданчику обов'язкових правил санітарії й гігієни, а також за своєчасним виконанням заходів щодо охорони навколишнього середовища.

Держгортехнагляд контролює технічний стан і безпеку експлуатації підйомно-транспортних машин та устаткування, котлів й інших ємкостей, що працюють під тиском.

Органи державного нагляду за охороною праці здійснюють контроль за створенням, дотриманням безпечних і нешкідливих умов праці відповідно до Закону України „Про охорону праці”.

Банківський (фінансовий) контроль здійснюють для перевірки цільового використання кредитів, асигнувань, матеріальних ресурсів і коштів, строків і вартості будівництва. Генеральний замовник або генпідрядник шляхом контрольних обмірів перевіряють кількість, характер і вартість робіт, не допускаючи до оплати ті з них, які виконані з відступами від проекту, неякісно або некомплексно.

Технічний контроль здійснюють працівники й контролюючі органи будівельних організацій на всіх стадіях виконання робіт (рис.1). Оперативний

контроль за якістю робіт покладений на виконроба, будівельного майстра й бригадира, які виконують його безперервно й постійно. Особлива відповідальність при цьому покладена на лінійних ІТП.

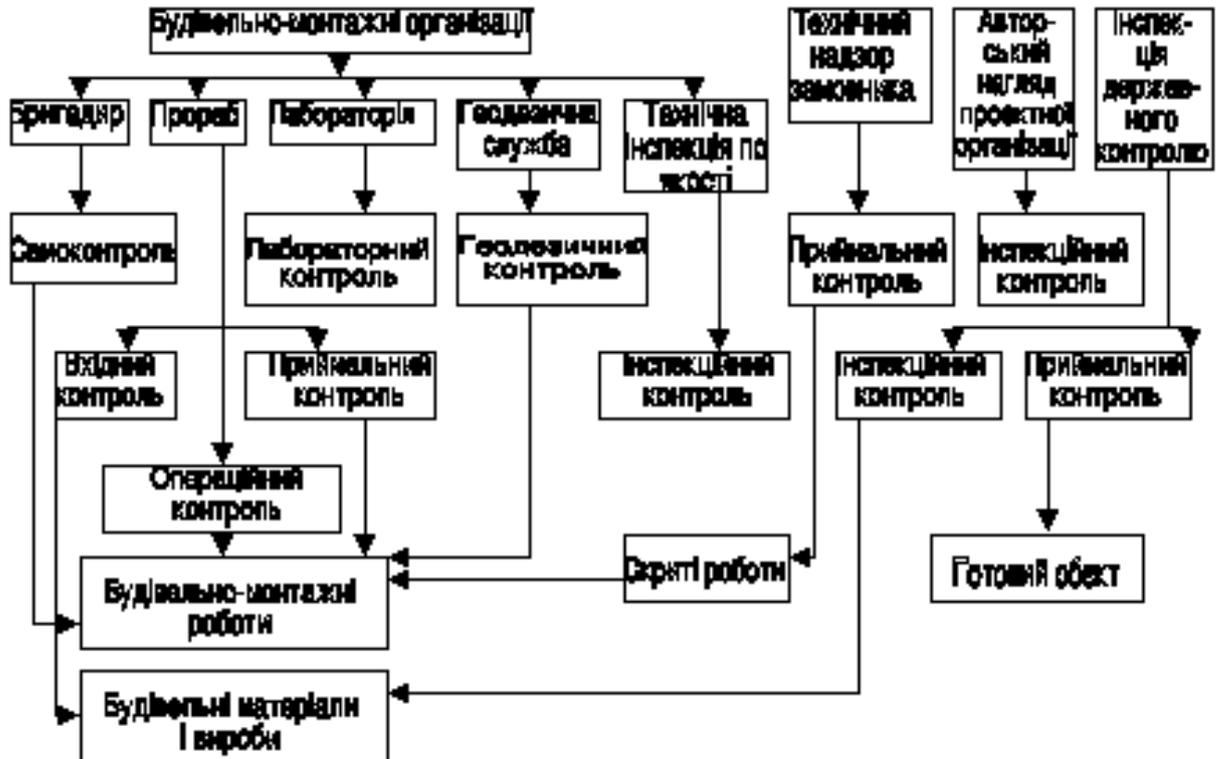


Рис. 1 – Схема організації контролю якості в будівництві

Документально фіксується зобов'язання виконавця робіт строго дотримуватися при будівництві об'єктів вимоги проекту, ДБН, ТУ та інших нормативних документів. При цьому він попереджують про особисту адміністративну й кримінальну відповідальність за порушення технічних умов провадження робіт і будівельного законодавства. Головний інженер, будучи технічним керівником організації, здійснює систематично вибіркового контролю якості робіт.

Залежно від етапів виготовлення будівельної продукції, розрізняють чотири основних види внутрішнього контролю: вхідний, операційний, приймальний і лабораторний.

Вхідний контроль служить для перевірки якості проектної документації, а також матеріалів, виробів та обладнання. Відповідність документації можливостям якісного виконання робіт перевіряє технічний відділ при узгодженні проекту й при одержанні робочих креслень. Якість виробів, матеріалів та устаткування перевіряють згідно з відповідністю сертифікатам, стандартам, ТУ, паспортам і робочим кресленням. Цей вид контролю здійснюють виконроба, майстри, бригадири, представники будівельних лабораторій і замовника.

Операційний контроль якості є основним видом внутрішнього технічного контролю, який здійснюють безпосередньо на робочих місцях. Його виконують у вигляді самоконтролю – робітники й контролю – виробничий персонал. Звичайно операційний контроль виконують після завершення виробничих операцій. Ціль його – виявлення дефектів і вживання оперативних заходів щодо їх усунення.

Операційний контроль здійснюють у відповідності зі спеціальними схемами контролю, розробленими в складі проекту виробництва робіт.

Приймальний контроль служить для оцінки якості закінчених споруд або їх частин, а також прихованих робіт.

Лабораторний контроль здійснюють в обов'язковому порядку на об'єктах будівництва при значних обсягах робіт.

Будівельні лабораторії стежать за якістю матеріалів і виробів (цементу, труб, муфт, ущільнювачів, електродів, бітуму, пасма і т.п.), перевіряють їх на відповідність ДСТУ, ТУ, нормам і сертифікатам.

Метрологічне й геодезичне забезпечення якості здійснюють будівельна лабораторія й геодезична служба з метою єдності, точності й вірогідності вимірів.

Правове забезпечення якості здійснює юридична служба спільно з кошторисно-договірним відділом і відділом маркетингу.

## **ТЕМА 3. ОСНОВИ СЕРТИФІКАЦІЇ**

### **ЛЕКЦІЯ 3.1. ОСНОВИ СЕРТИФІКАЦІЇ ПРОДУКЦІЇ.**

**Мета:** вивчити розвиток і сучасний стан сертифікації в Україні, засвоїти, що таке державна система сертифікації УкрСЕПРО.

Дана тема розкриває такі питання:

- 1. Основи сертифікації.**
- 2. Державна система сертифікації УкрСЕПРО.**

#### **1. Основи сертифікації.**

Визначення та терміни в галузі сертифікації потрібні для забезпечення єдиного розуміння спеціалістами правил і процедур сертифікації та акредитації в міжнародному масштабі. Терміни та визначення встановлені керівними вказівками ISO/IEC2 і на європейському рівні закріплені в стандарті EN 45020.

Сертифікація – контрольні випробування, на основі яких встановлюють відповідність продукції чи послуг вимогам нормативного документа, за яким здійснювалось виготовлення продукції чи надання послуг, і що проводяться третьою незалежною стороною.

Сертифікація відповідності – дія третьої сторони, яка доводить, що належним чином ідентифікована продукція, процес, послуги відповідають конкретному стандарту чи нормативному документу. Метою цієї роботи є забезпечення відповідності продукції чи послуг прийнятим вимогам на основі результатів випробувань, проведених третьою стороною.

Система сертифікації – це система, яка має власні правила, процедури й управління для проведення сертифікації відповідності і функціонує на міжнародному чи національному рівні.

Орган із сертифікації – орган, який проводить сертифікацію відповідності самостійно або ж здійснює нагляд за цією діяльністю, яку проводить інша організація за його дорученням.

Сертифікат відповідності – документ, який вказує на те, що певна продукція, процеси й послуги належним чином відповідають конкретному стандарту чи нормативному документу. Останній видають з правилами системи сертифікації.

Знак відповідності – знак, який гарантує, що дана продукція, процеси чи послуги відповідають конкретному стандарту або ж нормативному документу. Знак видають відповідно до правил системи сертифікації.

Третя сторона – особа або орган, який визнають незалежними від сторін (виробника й споживача), що беруть участь у питанні, яке розглядають чи обговорюють.

Випробування – технічна операція, яка полягає у встановленні однієї або декількох характеристик даної продукції, процесів чи послуг відповідно до встановленої процедури.

Метод випробувань – встановлений порядок проведення випробувань.

Випробувальна лабораторія – лабораторія, яка проводить випробування продукції та її характеристики.

Акредитація (лабораторії). Офіційне визнання того, що випробувальна лабораторія є правочинною здійснювати конкретні випробування чи конкретні типи випробувань.

Орган з акредитації (лабораторії). Орган, який керує системою акредитації лабораторій і проводить акредитацію.

Інтеграційні процеси у світовій економіці сприяли розвитку й вдосконаленню в Україні процесів сертифікації та акредитації, узгоджуючи їх з міжнародними стандартами.

У 1992 р. відповідно до Закону України «Про захист прав споживачів» у державі розпочалася сертифікація продукції та послуг під керівництвом Держстандарту України. Прийнятий в 1993 р.

Кабміном України Декрет «Про стандартизацію та сертифікацію», сприяв подальшому розвитку стандартизації та сертифікації в державі.

Україна в 1997 р. ввійшла до Міжнародної системи сертифікації МЕКСЕ та МЕКБ.

Сертифікацію продукції в Україні ділять: на обов'язкову й добровільну.

Сертифікацію продукції здійснюють уповноважені на те органи з сертифікації – підприємства, установи й організації з метою:

- запобігання реалізації продукції, небезпечної для життя, здоров'я й майна громадян і навколишнього природного середовища;
- сприяння споживачеві в компетентному виборі продукції;
- створення умов для участі суб'єктів підприємницької діяльності в міжнародному економічному, науково-технічному співробітництві й міжнародній торгівлі.

Під час проведення сертифікації й при позитивному рішенні органа з сертифікації заявникові видають сертифікат і право маркірувати продукцію спеціальним знаком відповідності.

Форму, розміри та технічні вимоги до знака відповідності визначають державним стандартом.

Знак відповідності не може бути застосований, якщо порушені правила його використання.

Відповідність продукції (товару), ввезеної та реалізованої на території України, стандартам, що діють в Україні, повинна підтверджуватися сертифікатом відповідності або свідченням про визнання відповідності, виданим або визнаним центральним органом виконавчої влади з питань технічного регулювання або акредитованим у встановленому порядку органом з сертифікації, уповноваженим на здійснення цієї діяльності в законодавчо регульованій сфері.

Підтвердження відповідності харчових продуктів, продовольчої сировини, що супроводжують матеріали, ввезені на митну територію України, здійснюється за встановленими законами.

## **2. Державна система сертифікації УкрСЕПРО.**

### **Структурна система УкрСЕПРО. Сертифікація продукції.**

Організаційну структуру Системи утворюють:

- Національний орган з сертифікації – Держстандарт України.
- Науково-технічна комісія.
- Органи з сертифікації продукції.
- Органи з сертифікації системи якості.
- Випробувальні лабораторії ( центри ).
- Експерти-аудитори.
- Науково-методичні та інформаційні центри.
- Територіальні центри стандартизації, метрології та сертифікації Держстандарту України.
- Український навчальний науковий центр з стандартизації та якості продукції.

Національний орган з сертифікації виконує такі основні функції:

- розробляє стратегію розвитку сертифікації в Україні;
- організовує, веде та координує роботи щодо забезпечення функціонування Системи;

- взаємодіє з національними органами з сертифікації інших держав та міжнародними організаціями, що здійснюють діяльність з сертифікації;
- організовує розробку та удосконалення організаційно-методичних документів Системи;
- приймає рішення щодо приєднання до міжнародних систем та угод з сертифікації;
- встановлює основні принципи, правові та економічні основи функціонування, правила та структуру Системи;
- затверджує та присвоює Знак відповідності й правила його застосування;
- формує та затверджує склад науково-технічної комісії;
- акредитує орган з сертифікації та та випробувальні лабораторії;
- атестує аудиторів;
- веде реєстр Системи;
- здійснює інспекційний контроль за діяльністю всіх органів та осіб, які займаються сертифікацією продукції;
- організовує роботи з сертифікації продукції, в разі відсутності органу з сертифікації певного виду продукції;
- затверджує перелік продукції, яка підлягає обов'язковій сертифікації;
- розглядає апеляції щодо виконання правил Систем;
- організовує інформаційне забезпечення діяльності з сертифікації в Системі;
- несе відповідальність від імені держави за дотримання правил та порядку сертифікації продукції, що встановлені в Системі.

Науково-технічна комісія формується та затверджується Національним органом з сертифікації та розглядає пропозиції щодо:

- принципів проведення єдиної політики в галузі сертифікації;
- проектів основоположних організаційно-методичних документів з сертифікації продукції та систем якості, атестації виробництв і випробувальних лабораторій;
- основних напрямів досліджень у галузі сертифікації продукції;
- акредитації органів Системи;
- напрямків міжнародного співробітництва та приєднання до міжнародних систем;
- питань взаємодії з національними органами інших держав;
- перелік продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації.

Орган з сертифікації продукції здійснює сертифікацію закріпленої за ним продукції та технічний нагляд за сертифікованою продукцією, атестує виробництва, видає сертифікати відповідності продукції та атестати виробництва.

Крім самої продукції сертифікації також підлягають системи якості.

Порядок проведення сертифікації системи якості регламентований ДСТУ 3419 – 96, а вимоги до органів сертифікації та порядок їх акредитації – ДСТУ 3420 – 96.

Органи з сертифікації систем якості здійснюють сертифікацію систем якості, атестують виробництва, оформляють і видають відповідні сертифікати на право здійснення сертифікації та забезпечують нагляд та інспекційне їх контролювання. Порядок обстеження виробництв в процесі здійснення їх сертифікації регламентується у ДСТУ 3957 – 2000.

Атестовані можуть бути і окремі технологічні процеси, а не ціле виробництво продукції.

Відповідно Рекомендаціям Р 50 – 025 – 94 акредитуються технологічні процеси, виробництва, продукції та системи якості. Порядок здійснення інспекційного контролювання відповідно до Рекомендацій Р 50 – 046 – 95.

Випробувальні лабораторії (центри) призначаються та акредитуються Національним органом з сертифікації. Орган з сертифікації систем якості виконує такі основні функції:

- розробляє організаційно-методичні документи з сертифікації систем якості;
- організовує та проводить за пропозицією органу з сертифікації продукції, атестацію виробництва;
- організовує та проводить сертифікацію систем якості;
- здійснює технологічний нагляд за сертифікованими системами якості та атестованими виробництвами;
- видає сертифікат на системи якості.

Експерти-аудитори атестовані в Системі та занесені до реєстру Системи, за дорученням Національного органу з сертифікації можуть виконувати окремі роботи, що пов'язані з сертифікацією продукції.

Науково-методичним та інформаційним центром в Системі є Український науково-дослідний інститут з стандартизації, сертифікації та інформатики Держстандарту України. Виконує такі функції:

- здійснює розробку та вдосконалення організаційно методичних документів Системи;
- підготовляє та подає в Національний орган з сертифікації пропозиції та проекти законодавчих актів в галузі сертифікації;
- проводить аналіз можливостей підприємств та організацій щодо призначення їх органам з сертифікації, виконання функцій випробувальних лабораторій, здійснює експертизу їх вихідних документів та готує пропозиції Національного органу, з сертифікації щодо їх акредитації в Системі;
- підготовляє пропозиції з номенклатури продукції;
- приймає участь в підготовці органів з сертифікації та випробувальних лабораторій до акредитації і у підготовці підприємств до сертифікації продукції та систем якості;
- бере участь в акредитації органів з сертифікації, випробувальних лабораторій та інспекційному контролі.

Територіальні центри стандартизації, метрології та сертифікації Держстандарту України виконують у Системі такі функції:

- проводять інспекційний контроль за додержанням правил Системи;
- проводять технічний нагляд за сталістю показників сертифікованої продукції під час її виробництва;

- надають методичну допомогу підприємствам у підготовці до акредитації їх випробувальних лабораторій, сертифікації продукції, систем якості та атестації виробництва.

Український учбово-науковий центр з стандартизації, метрології та сертифікації проводить навчання та підвищення кваліфікації фахівців у галузі сертифікації.

### **Порядок проведення сеортифікації продукції відповідно стандарту ДСТУ 3413 – 96 . Система сертифікації УкрСЕПРО.**

Система сертифікації УкрСЕПРО створено з вимогами Декрету Кабінету Міністрів України від 10 травня 1993 року "Про стандартизацію і сертифікацію". Законом України було встановлено такі вимоги.

Кабінет містрів зобов'язаний:

- внести до Верховної Ради законопроекти щодо зведених чинних законодавчих актів у відповідності з цими Законами;
- прийняти нормативно-правові акти, що впливають з цих Законів;
- забезпечити зведення своїх нормативно-правових актів;
- визначити порядок і термін чинності галузевих стандартів.

Державні та інші стандарти є чинними до припинення їх дії або до прийняття відповідних стандартів згідно вимогів Законів.

Вимоги державних та інших стандартів, обов'язкові до виконання, є чинними до прийняття відповідних технічних регламентів.

До зведення законодавства, законодавчі та нормативно-правові акти застосовуються в частині, яка не суперечить цим Законам.

До створення національних органів виконавчої влади у сфері стандартизації, у сфері підтвердження відповідності та з акредетації їх функцій здійснює центральний орган виконавчої влади з питань стандартизації, метрології та сертифікації.

Перші шість нормативних документів системи сертифікації УкрСЕПРО розроблені у 1993 р. Українським науково-виробничим центром стандартизації, метрології та сертифікації і Державним науково-дослідним інститутом "Система" Держстандарту України, затверджені і введені в дію Наказом Держстандарту України 30.06.1993р. N 94.

До них відносять:

КНД 50-002-93. Система сертифікації УкрСЕПРО . Основні положення;

КНД 50-003-93. Система сертифікації УкрСЕПРО. Вимоги до органів сертифікації продукції та порядок їх акредитації;

КНД 50-004-93. Система сертифікації УкрСЕПРО. Вимоги до випробувальних лабораторій та порядок їх акредетації;

КНД 50-005-93. Система сертифікації УкрСЕПРО. Порядок проведення сертифікації продукції;

КНД 50-006-93. Система сертифікації УкрСЕПРО. Атестація виробництва. Порядок здійснення;

КНД 50-007-93. Система сертифікації УкрСЕПРО. Реєстр системи.

Система встановлює основні принципи, структуру та правила Української державної системи сертифікації продукції, процесів і послуг, призначена для проведення обов'язкової та добровільної сертифікації продукції.

Системка створена у відповідності до міжнародних нормативних документів ISO/IEC і передбачає такі види діяльності:

- сертифікація продукції;
- сертифікація систем якості;
- акредитація випробувальних лабораторій;
- акредитація органів з сертифікації продукції;
- акредитація органів з сертифікації систем якості;
- атестація експортів-аудиторів за переліченими видами діяльності.

Загальне керівництво Системою, організація та координація робіт з сертифікації продукції здійснюються найвищим органом з сертифікації продукції – ДКТРСП України.

Порядок проведення робіт з сертифікацією продукції регламентується документом ДСТУ 3413-96, який містить:

- порядок та розгляд заявки на сертифікацію продукції;
- прийняття рішення за заявкою з зазначенням схеми сертифікації;
- атестацію виробництва продукції, що сертифікується, або сертифікацію системи якості, при умові, що це передбачено схемою сертифікації;
- відбирання, ідентифікацію зразків продукції та їх випробування;
- аналіз одержаних результатів та прийняття рішення про видачу сертифікату відповідності та надання ліцензій;
- видачу сертифікату відповідності, надання ліцензій, а також занесення сертифікованої продукції до Реєстру Системи;
- визнання дійсним сертифікату відповідності, що був виданий закордонним або міжнародним органом;
- технічний нагляд засертифікованою продукцією під час її виробництва;
- інформацію про результати робіт з сертифікації.
- Подання та розгляд заявки. Для проведення сертифікації продукції заявник подає до акредитованого органу з сертифікації продукції заявку відповідної форми, яка повинна бути розглянута не пізніше місяця після його подачі до розгляду. Копії рішення направляються:
  - до органу з сертифікації систем якості;
  - до випробувальної лабораторії;
  - до територіального центру Держстандарту за місцем розташування заявника.

Сертифікація систем якості проводиться з метою забезпечення певного органу з сертифікації продукції в тому, що продукція, яка випускається підприємством, відповідає вимогам нормативних документів.

Атестація виробництва проводиться за ініціативою підприємства або за вимогою органу з сертифікації. Вона передбачає отримання кількісної оцінки стабільності відтворення показників продукції. Вона проводиться органом з сертифікації продукції чи організацією, яка виконує його функції.

Проведення випробувань з метою сертифікації. Здійснюється випробувальною лабораторією. Кількість зразків, які повинен надати заявник, встановлюється органом з сертифікації.

В разі негативних результатів випробування припиняються. Повторні випробування проводяться тільки в разі подання нової заявки.

Видача сертифікату відповідності. При наявності у заявника сертифікату з позитивними результатами, орган з сертифікації оформляє сертифікат відповідності та реєструє його в Реєстрі Системи.

Знак відповідності застосовується для позначення продукції, яка не підлягає обов'язковій сертифікації проте є сертифікована.

Строк дії сертифікату визначає орган з сертифікації з урахуванням строку дії нормативних документів.

Ліцензійний строк не продовжується.

Визнання сертифікату відповідності, виданого закордонним чи міжнародним органом, приймає орган з сертифікації продукції, керуючись діючими нормативними документами.

Технічний нагляд за стабільністю показників сертифікованої продукції здійснює орган, який видав сертифікат.

За результатами нагляду дію ліцензії можуть зупинити чи скасувати або сертифікувати.

Інформація про результати сертифікації продукції. Орган з сертифікації веде постійний нагляд за виробництвом продукції, яку він сертифікував.

У разі бажання заявника опротестувати заходи щодо його заявки на сертифікацію продукції, він повинен подати письмову апеляцію. Він має право бути заслуханий на засіданні комісії. Апеляційна комісія приймає одне з таких рішень:

- видати сертифікат чи ліцензію;
- відмовити у видачі сертифікату;
- скасувати видачу ліцензії.

У випадку невдоволення заявника він має право звернутися до Комісії з апеляцій Національного органу з сертифікації.

## **ЛЕКЦІЯ 3.2. СЕРТИФІКАЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ВИРОБІВ. ЗНАКИ ВІДПОВІДНОСТІ. ШТРИХОВЕ КОДУВАННЯ.**

**Мета: вивчити як сертифікуються будівельні вироби та матеріали, що таке знак відповідності та штрихове кодування.**

Дана тема розкриває такі питання:

- 1. Порядок сертифікації продукції.**
- 2. Знаки відповідності і маркування товару.**
- 3. Штрихове кодування.**

- 1. Порядок сертифікації продукції**

Процедура сертифікації продукції здійснюється згідно Порядків сертифікації, розроблених ОС або Правил сертифікації однорідної продукції в Системі УкрСЕПРО, зареєстрованих в Мін'юсті.

В ОС «УкрБУДСЕРТ» ТОВ «Ракурс ЛТД» діють:

- Порядок сертифікації посуду з чорних та кольорових металів, фарфору, фаянсу та скла;
- Порядок сертифікації лакофарбових виробів;
- Порядок сертифікації будівельного устаткування;
- Порядок сертифікації меблів та деталей меблевих;
- Порядок сертифікації електротехнічної продукції;
- Порядок сертифікації будівельних матеріалів, виробів та конструкцій;
- Порядок сертифікації металів, сплавів та виробів з них;
- Порядок сертифікації послуг з тимчасового розміщення (проживання).

Об'єктами сертифікації в Системі є продукція, що:

- вироблена в Україні;
- ввозиться в Україну і позначена виробником як така, що відповідає чинним в Україні нормативним документам;
- ввозиться в Україну і не позначена виробником як така, що відповідає чинним в Україні нормативним документам, але може бути ідентифікована як така, що за показниками може бути співвіднесена з вимогами чинних в Україні нормативних документів на аналогічну продукцію.

Сертифікація продукції здійснюється на відповідність вимогам чинних в Україні нормативних документів, щодо безпеки життя і здоров'я людей та охорони навколишнього природного середовища або інших показників (за бажанням заявника).

Порядок проведення сертифікації продукції в загальному випадку містить:

- подання та розгляд заявки на сертифікацію продукції;
- аналіз наданої документації щодо продукції та її виробництва;
- прийняття рішення за заявкою із зазначенням схеми (моделі) сертифікації;
- обстеження виробництва;
- атестацію виробництва продукції, що сертифікується, оцінку системи управління якістю або сертифікацію системи управління якістю, якщо це передбачено схемою сертифікації;
- відбір зразків для випробувань, ідентифікацію продукції;
- випробування зразків продукції;
- аналіз одержаних результатів та прийняття рішення про можливість видачі (про відмову щодо видачі) сертифіката відповідності;
- видачу сертифіката відповідності, укладання ліцензійної угоди та занесення сертифікованої продукції до Реєстру Системи;
- визнання сертифікатів відповідності, що підтверджують відповідність імпоротної продукції вимогам чинних в Україні нормативних документів і видані на цю продукцію за кордоном;

- технічний нагляд за сертифікованою продукцією;
- надання інформації про результати робіт із сертифікації.

Випробування продукції з метою сертифікації проводять тільки випробувальні лабораторії (центри), які акредитовані в НААУ в установленому порядку і мають цю продукцію у своїй галузі діяльності.

ОС «УкрБУДСЕРТ» надає за вимогою заявника докладний актуалізований опис процедур оцінювання і сертифікації відповідно до кожної схеми сертифікації, а також документи, що містять вимоги до сертифікації, права й обов'язки постачальників сертифікованої продукції (охоплюючи вартість робіт, що підлягають оплаті заявниками і постачальниками сертифікованої продукції).

### **Порядок сертифікації системи управління якістю**

Загальна програма сертифікації системи управління замовника передбачає такі етапи:

- подання та розгляд заявки на сертифікацію системи управління;
- попередня оцінка системи управління;
- остаточна оцінка системи управління;
- прийняття рішення стосовно надання сертифікації та реєстрація сертифікату;
- технічний нагляд сертифікованої системи управління;
- аудит повторної сертифікації (ресертифікації).

Сертифікат на систему управління діє три роки починаючи з моменту прийняття рішення щодо сертифікації.

Протягом дії сертифікату на систему управління проводиться наглядовий аудит дотримання вимог стандарту на систему управління якістю та вимог сертифікації.

Аудит повторної сертифікації повинен бути проведений до закінчення терміну дії сертифікату.

Для здійснення будь-яких змін, орган сертифікації публікує у своєму рішенні щодо сертифікації, збирає достатньо інформації для обґрунтування такого рішення.

Для проведення аудитів, орган сертифікації призначає групу кваліфікованих аудиторів для проведення аудиту від імені органу. Технічні експерти в галузях можуть залучатися до роботи групи аудиту органу сертифікації для забезпечення потрібного рівня компетентності групи аудиту.

До складу групи з аудиту не включають співробітників підприємства - заявника, а також інших осіб, які зацікавлені в результатах оцінювання для забезпечення неупередженості висновків сертифікації.

Запропонований склад групи аудиту узгоджується із замовником. Орган своєчасно повідомляє організацію-замовника про особовий склад групи аудиту, і, на запит, надає будь-яку інформацію про кожного з членів групи з аудиту, щоб замовник міг висловити свою незгоду з призначенням певного

аудитора чи технічного експерта, а орган сертифікації мав можливість переформувати групу у разі висунення обґрунтованого заперечення.

У разі незгоди зі складом групи, заявник може висунути письмово власні заперечення, які мають бути обґрунтовані.

Склад аудиту остаточно затверджуються керівником ОС шляхом видання наказу або відповідного розпорядження.

Орган сертифікації впровадив процедуру для визначення тривалості аудиту.

Для кожного замовника, орган сертифікації визначає час, потрібний для планування, а також для цілковитого й результативного завершення аудиту системи управління замовника. Тривалість аудиту та його обґрунтування реєструється у рішенні за заявкою на сертифікацію системи управління та, враховуючи рекомендації складає 5 днів для попередньої оцінки та 3 дні для остаточної оцінки.

У випадку розгалуженої структури, коли застосовується вибірковість аудиту системи управління замовника, що охоплює однакові види діяльностей на різних ділянках, орган сертифікації розробляє програму вибіркового дослідження, щоб гарантувати належний та результативний аудит системи управління. Обґрунтування плану вибірки повинне документуватися для кожного замовника.

### **Обов'язки заявника**

Орган сертифікації вимагає, щоб виробник (постачальник) продукції:

- завжди виконував відповідні положення програми сертифікації;
- створював усі необхідні умови для провадження оцінювання, зокрема надавання документації на експертування та доступу до всіх галузей, зареєстрованих даних (зокрема звіти про
- внутрішні перевірки), а також доступ до персоналу, з метою оцінювання (наприклад, випробування, інспектування, оцінювання, повторне оцінювання) і розгляд скарг;
- робив заяви, що стосуються сертифікації тільки у тій сфері діяльності, стосовно якої було надано сертифікацію;
- не використовував логотип сертифікації чи будь-яке інше посилання на сертифікацію своєї продукції таким чином, щоб завдати шкоди репутації органу з сертифікації і не робив будь-яких заяв про сертифікацію своєї продукції, які орган сертифікації може розглядати, як несанкційовані чи такі, що вводять в оману;
- у разі призупинення дії або скасування сертифікації припинив використовувати всі рекламні матеріали, що містять логотип чи будь-які посилання на сертифікацію, і вернув на вимогу органу сертифікації всі документи з сертифікації;
- використовував сертифікат лише для зазначення того, що продукцію сертифіковану відповідно визначеним стандартам;

- забезпечував гарантію того, що жоден сертифікат чи звіт або будь-яку їх частину не буде використано, щоб вводити в оману;
- посилаючись на свій сертифікат у засобах інформації (документа, брошурах або рекламних матеріалах), дотримувався вимог органу з сертифікації.

Для проведення робіт з сертифікації необхідне подання заявки на сертифікацію належним чином заповненому і підписаному уповноваженим представником заявника та завірену печаткою.

## **2. Знаки відповідності і маркування товару**

Якщо продукція, процес чи послуга відповідають заданим вимогам, певним стандартам або технічним умовам і мають задану якість, то вони одержують сертифікат відповідності, знак відповідності і маркування. Відомо, що при виробництві товарів досягнути відповідності всім стандартам, практично неможливо і досить дорого.

Знак відповідності у сертифікації - захищений у встановленому порядку знак, застосований або виданий відповідно до правил системи сертифікації, який вказує, що забезпечується необхідна впевненість у тому, що дана продукція, процес або послуга відповідають конкретному стандарту або іншому нормативному документу” (Керівництво ІСО/МЕК 2, п. 14.8; ДСТУ 2462 “Сертифікація. Основні поняття”).

Залежно від сфери застосування розрізняють національні і транснаціональні знаки відповідності.

Національний знак відповідності - знак, що підтверджує відповідність вимогам, установленим національними стандартами або іншими нормативними документами. Він розробляється, затверджується і реєструється національним органом із сертифікації.

Знак відповідності дозволяється використовувати для маркування тільки сертифікованої продукції. Заявники (виготовлювачі, продавці) будь-якої країни можуть маркувати свою продукцію національним знаком відповідності за наявності сертифіката відповідності, виданого національним органом із сертифікації, або за наявності угод про взаємне визнання результатів сертифікації (знака) – свідоцтва про визнання, а також після одержання ліцензії на застосування знака відповідності.

Національні знаки відповідності можуть бути загальними для усіх видів продукції або груповими, що підтверджують відповідність визначеної групи або груп однорідної продукції.

В Україні затверджено тільки загальний знак відповідності системи УкрСЕПРО. Його символіка, форма, розміри регламентуються ДСТУ 2296-93 “Національний знак відповідності”.

### **Знак відповідності і правила його застосування.**

Закон "Про захист прав споживачів" забороняє продаж товару, включаючи і імпортований, який підлягає обов'язковій сертифікації, не маркований у встановленому порядку знаком відповідності. Маркування товару знаком відповідності здійснюється у відповідності з "правилами застосування знаку відповідності при обов'язковій сертифікації", діючим з грудня 1993 року. Цей документ відзначає, що маркування товару знаком відповідності необхідне виробнику, покупцю, державному інспектору, страховим компаніям:

- ◆ виробник зацікавлений в цьому для впевненості покупця в належній якості свого товару. Знак відповідності надає і рекламі сертифікованого товару додатній імпульс;

- ◆ покупцю знак відповідності допомагає знайти небезпечний товар серед аналогів;

- ◆ органам з державного контролю і нагляду знак допомагає прийняти рішення на можливість реалізації продукції;

- страхові компанії вважають знак відповідності однією з гарантій безпеки товару.

Як відзначалось вище, кожна система сертифікації може зареєструвати свій знак відповідності. Якщо система сертифікації однорідної продукції складає основну частину системи УкрСЕПРО, вона також має право застосовувати вказаний знак. На добровільну сертифікацію цей знак відповідності не поширюється.

Щоб отримати право маркування сертифікованої продукції знаком відповідності, виробник разом з сертифікатом відповідності в органі з сертифікації отримує ліцензію, а якщо сертифікується одиничний виріб - маркування робить сам орган з сертифікації.

Ліцензія видається від імені державного органу виконавчої влади, який за законодавством отримав права по організації сертифікації. Так, наприклад, у Системі сертифікації "Електрозв'язок" - від імені Держзв'язку України. Умови застосування знаку відповідності вказуються в угоді, складеній між заявником (одержувач сертифікату) і органом з сертифікації (ліцензувачем).

### **Маркування товарів.**

В Україні функціонує Українська державна система сертифікації - УкрСЕПРО, яка перевіряє продукти та інші товари на відповідність стандартам, видає сертифікат відповідності який після цього дає право маркувати продукцію (рис. 1 а, б).



Рис.1. Знаки, що підтверджують відповідність продукції

Маркування товарів першим знаком (рис. 1 а) підтверджує відповідність міжнародному стандарту якості ISO 9000. Другий знак (рис.1 б) - є інформаційним знаком, що розповідає про склад продукту (продукт з радіопротекторними властивостями).

Існує дуже багато символів (знаків) маркування. Всі символи на різноманітних товарах можливо об'єднати у такі групи:

- ◆ які засвідчують екологічну безпеку товару;
- ◆ які підтверджують відповідність стандартам якості та безпеки;
- ◆ інформаційні знаки (розповідають про склад продукту);
- ◆ інформація про правила користування (зокрема про те, що забороняється);
- ◆ терміни споживання, дії.

На міжнародному рівні продукція повинна бути позначена стандартом серії ISO 9000 "Управління якістю". Таки знаки ставлять в основному на експортні товари. На продукти і товари внутрішньодержавного споживання ставляться знаки відповідності згідно з ДСТУ 2296-93 (рис.2).

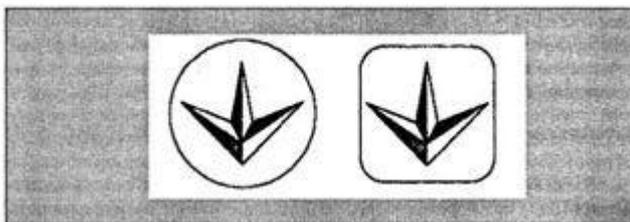


Рис. 2. Знаки відповідності України

За вимогами Держстандарту України імпортовані товари повинні супроводжуватись інформацією українською мовою. Якщо така інформація відсутня необхідно орієнтуватись у часто вживаних надписах: best before, a consommateur de preference, avant le Minde, haetbar bis (Ende), consumir preferetemente antes de - краще вживати до; а такі, як - expiry date, validity вказують на термін зберігання; production date - дата виготовлення товару.

### **Міжнародні знаки відповідності продукції.**

Міжнародні і національні знаки відповідності продукції прийняті в системах сертифікації багатьох держав, особливості яких розглянуто нижче. Знаки відповідності Німеччини:

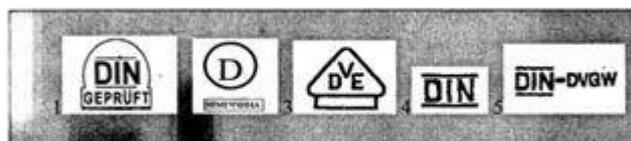


Рис. 3. Знаки відповідності Німеччини

Німецьке товариство з маркування продукції (Deutsche Gesellschaft für Warenkennzeichnung, DGWK):

рис.3-1 - знак відповідності стандартам DIN в системі А і для випробувань та нагляду;

рис.3-4 - відповідність стандартам DIN;

німецьке товариство газо- і водопостачання (Deutscher Gesellschaft des Gas- und Wasserfachwesens, DVGW) рис.3-5 - газова апаратура і пристрої водопостачання;

спілка німецьких електротехніків (Verband Deutscher Elektrotechniker, VDE) рис.3.2.8-3 - побутові електроприлади, освітлювальна апаратура, трансформатори, радіоприймачі, телевізори; знак відповідності товарів Німеччини - рис.3.2.8-2.

Правовою базою сертифікації в Німеччині служать закони з охорони здоров'я і життя населення, охорони навколишнього середовища, безпеки праці, економії ресурсів, захисту інтересів споживачів. З 1990 р. в країні діє закон про відповідальність за виготовлення недоброякісної продукції, який гармонізований із законодавством країн - членів ЄС і служить законодавчою базою для сертифікації у рамках єдиного ринку.

Закон охоплює широке коло товарів та послуг - від іграшок до деяких видів устаткування. За даними Німецького інформаційного центру ГАТТ/ВТО загальнонаціональна система сертифікації в країні включає декілька систем сертифікації.

Потреби економіки Німеччини 80-90 % задовольняють наступні системи, що складають загальнонаціональну:

А - система сертифікації відповідності регламентам.

А] - система сертифікації відповідності стандартам DIN- охоплює всі види виробів, на які встановлені вимоги у стандартах DIN

А2— система сертифікації VDE - це система Союзу електротехніків (VDE). Сертифікат VDE гарантує відповідність продукції вимогам Закону про безпеку промислового устаткування або Закону про захист від радіоперешкод. Використання знаків VDE без ліцензії цього центру заборонено (рис. 4).

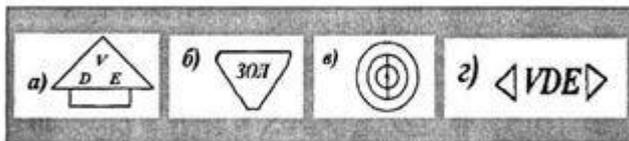


Рис. 4. Знаки відповідності VDE

Знак а вказує на відповідність стандартам і технічним вимогам наступних видів продукції:

- установчих матеріалів;
- апаратури побутового призначення;
- освітлювального устаткування;

рансформаторів, що використовуються для забезпечення безпеки; анів і телевізійних пристроїв.

Знак б вказує на відповідність вимогам стандартів кабелів та електричних шнурів.

Знаком в відмічається відповідність вимогам стандартів на придушення радіоперешкод.

Знак г використовується для маркування сертифікованих електричних компонентів.

Система АЗ - це система сертифікації Асоціації фірм по газо- та водопостачанню Німеччини – DVGW. Все газове устаткування, що поставляється на ринок Німеччини, повинне мати знак відповідності DFG<sup>^</sup>(рис.3-3).

В - система сертифікації Німецького інституту гарантії якості та маркування RAL;

Область розповсюдження системи RAL - сільськогосподарські товари і будівельні матеріали.

С -це Система сертифікації, що підтверджує відповідність виробів вимогам Закону про безпеку пристроїв (GSG), що засвідчується маркуванням знака GS.

Д - система нагляду за відповідністю будівельних конструкцій федеральним нормам; на відміну від попередніх є обов'язковою і розповсюджується на продукцію, на яку діють законодавчі приписи та розпорядження органів управління федеральних земель.

Е - система сертифікації засобів вимірювань і еталонів; Правила з Системи гармонізовані з міжнародними та європейськими, використовує рекомендації Міжнародної організації законодавчої метрології (МОЗМ) і директиви ЄС (як обов'язкові).

Ф - система сертифікації відповідності розділу 24 німецького промислового законодавства. Займається сертифікацією парових котлів, балонів високого тиску, засобів транспортування горючих рідин, вибухонебезпечних електроприладів, підйомних пристроїв.

Знаки відповідності Франції. Сертифікація у Франції існує з 1939 р.

Першим законом у цій галузі був Закон про знак відповідності номінальним стандартам NF, який з наступними змінами і доповненнями діє і сьогодні (рис.5).

Відповідальність за сертифікацію зразу ж була покладена на Французьку асоціацію з стандартизації AFNOR (Association française de normalisation, AFNOR).

Організаційно сертифікація побудована за галузевим принципом і постійно взаємодіє з системою стандартизації у плані як відповідності вимогам національних стандартів, так і розробки нових вимог і норм.

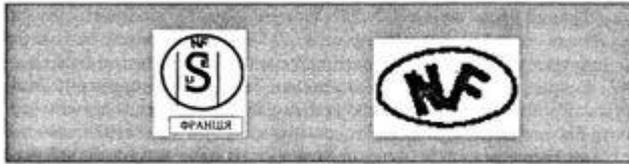


Рис.5. Знаки відповідності Франції

Крім AFNOR, сертифікацією управляють органи державного і галузевого рівня, Французький центр зовнішньої торгівлі CINR, Союз електриків UTE. AFNOR визначає повноваження випробувальних центрів і лабораторій, відповідає за їх акредитацію, за присвоєння і відміну знака NF, координує співробітництво національних органів з сертифікації із міжнародними організаціями.

CINR відповідає за сертифікацію товарів, що експортуються та імпортуються. CINR здійснює інформаційне забезпечення національної системи сертифікації і галузей економіки, керуючись банком даних про більш як 400 тис. стандартів, про правила і системи сертифікації, процедури акредитації багатьох країн світу, міжнародних і регіональних організацій. UTE розробляє нормативні вимоги для сертифікації електричної і електромеханічної продукції, являючись не тільки уповноваженим AFNOR галузевим органом з сертифікації, але й національною організацією з стандартизації в галузі електроніки, електротехніки і зв'язку. Оцінка відповідності у Франції має декілька форм: підтвердження відповідності європейськими державами; заява-декларація виробника у відповідності продукту європейському стандарту; добровільна сертифікація на відповідність національним стандартам Франції; контроль безпеки продукції, що знаходиться у продажу.

Відповідність директивам ЄС підтверджується сертифікацією третьої сторони і знаком СЄ. У Франції близько 20 % продукції, що випускається, підлягає такому способу оцінки. Заява-декларація виробника під його відповідальність вказує, що продукція відповідає конкретному європейському стандарту. Виробник має право також маркувати товар знаком СЄ. Уповноважений орган здійснює інспекційний контроль за такою продукцією і при виявленні відхилень позбавляє права маркування. Якщо товар виробляється за іншим нормативним документом, то він підлягає сертифікації третьою стороною.

Добровільна сертифікація на відповідність національним стандартам Франції проводиться AFNOR, причому звичайно використовується найбільш строга схема сертифікації (№5). Сертифікована продукція маркується знаком відповідності національним стандартом Франції -NF. Добровільній сертифікації належить 75 % продукції, що випускається. На відміну від підтвердження Директивам ЄС у цьому випадку потрібно довести відповідність товару всім вимогам національного стандарту, в тому числі безпеки. Контроль безпеки продукції, що знаходиться у продажу,

проводиться шляхом регулярних перевірок відповідності якості відібраних зразків, маркованих знаками СС і NF, вимогам Директиви ЄС або національного французького стандарту відповідно. Найбільш активно цим займається Міністерство економіки, яке керує роботою декількох тисяч інспекторів.

Національною системою є система сертифікації на відповідність державному стандарту, що посвідчується знаком NF, який застосовується для всіх товарів. Але для електротоварів є свої знаки, наприклад, для побутових приладів - NF ELECTRICITE. Знак CONTROLE NF LIMITE A LA SECURITE означає тільки безпеку електроприладу, але не відповідність його технічних характеристик стандарту.

Право застосування знака NF виробник може одержати на основі контракту і ліцензії у тому випадку, коли у ньому зацікавлена значна частина виробників даного виду продукції. У Франції знаком NF маркується більше 100 тис. видів продукції, він має ПО модифікацій для різних галузей. Продукція зарубіжного виробництва також може маркуватись цим знаком, якщо вона відповідає встановленим вимогам для аналогічної французької продукції. Сертифікація на знак NF носить добровільний характер, виключення складає продукція медичного призначення (матеріали, ліки, устаткування), де випробовування, в тому числі клінічні, обов'язкові. Такі товари маркуються знаком NF -MEDICAL. Не дивлячись на добровільність, фірми-виробники будь-якого виду виробів намагаються отримати право маркування знаком NF, оскільки це забезпечує довіру споживачів до якості товару.

Крім AFNOR, добровільною акредитацією займається Національна сітка випробувальних лабораторій (RNE). В рамках RNE працюють найбільші випробувальні центри Франції: Національна лабораторія по випробуваннях LNE, Центральна технічна лабораторія LCIE, яка також є зберігачем еталонів і державних стандартів на електротехнічну продукцію. Акредитацію лабораторій з повірки вимірювальних приладів проводить Національне бюро метрології BNM.

Знаки відповідності Японії. Згідно із законом про стандартизацію, прийнятим в 1949 році, виробники товарів в Японії можуть отримувати право позначати їх знаком, що засвідчує про відповідність виробу державному стандарту і про те що якість виробів гарантується владою. За надання права позначати вироби знаком якості береться плата в розмірі 10 тисяч ієн. Кожен раз з появою нових виробів, яким надається знак якості, офіційна газета публікує їх назви і всі відомості щодо наданого права. Видачі такого права передуює перевірка стану виробництва, обладнання, системи технічного контролю. При виявленні невідповідності стандарту якого-небудь виробу покупець може подати скаргу владі. Якщо державний контроль виявить порушення в застосуванні знака якості, виробник позбавляється права позначати ним свої вироби.

При виявленні грубих порушень стандарту виробнику забороняють продаж виробів. Незаконне користування знаком якості карається арештом на 1 рік.

### **3. Штрихове кодування**

З розвитком інформаційної техніки, широким впровадженням засобів обчислювальної техніки в багато сфер виробництва і управління все гостріше постає питання швидкого і надійного введення інформації про той чи інший виріб або продукт (товар) в ЕОМ для подальшого вирішення на них багатьох завдань, пов'язаних з фіксацією факту надходження, отримання, відвантаження, продажу, передачі на наступні етапи продукції, товарів і ін..

Ручне введення коду виробу, позиції або рядки документа або попередня підготовка даних на машинних носіях вимагають великих затрат ручної праці, часу, часто призводить до помилок, і тому така технологія введення інформації в ЕОМ стала вузьким місцем сучасних автоматизованих систем обробки даних (АСОД).

В даний час в Росії і за кордоном ведуться великі роботи по створенню автоматизованих систем обробки даних із застосуванням машинозчитуваних документів (МЧД), одним з різновидів яких є документи з штриховими кодами. До машинозчитуваних відносяться товаросупровідні документи, ярлики та пакування товарів, чекові книжки та пластикові картки для оплати послуг, магнітні носії. У зв'язку з цим з'явилися терміни "електронні відомості", "електронні гроші" і т. д.

Найбільшого поширення отримують графічні шрифти призначені для кодування та реєстрації інформації в оптичному діапазоні. Тут є три види: позначки графічні, шрифти стилізовані, шрифти кодування (штрихові коди).

Останнім часом найбільш перспективним і швидко розвиваються напрямком автоматизації процесу введення інформації в ЕОМ для ряду областей використання обчислювальної техніки є застосування штрихових кодів.

Штриховий код являє собою чергування темних і світлих смуг різної ширини. Інформацію несуть відносні ширини світлих і темних смуг і їх поєднання, при цьому ширина цих смуг суворо визначена. Темні смуги називають штрихами, а світлі - пробілами (проміжками).

Штрихові коди зчитуються спеціальними оптичними зчитувачами (читають пристроями) різних типів, включаючи лазерні, які, сприймаючи штрихи, прогаліни і їх поєднання, декодують штриховий код за допомогою мікропроцесорних пристроїв, здійснюють закладені в кодах методи контролю і видають на табло, в ЕОМ або інші пристрої значення цих кодів в певному алфавіті (цифровому, алфавітно-цифровому та ін.)

В даний час штрихові коди широко використовуються не тільки при виробництві і в торгівлі товарами, але і в багатьох галузях промислового

виробництва для ідентифікації заготовок, виробів, упаковок, позначення місць зберігання, у поштових відомствах, транспорті та ін.

### **Основні терміни штрихового кодування.**

Штрих (смуга) - темна зона зображення на однотонному світлому тлі, обмежена прямими паралельними лініями або концентричними колами. Елементи штрихового коду наносяться на поверхню носія, що має певні світлотехнічні характеристики. При цьому штрихи, що наносяться за допомогою барвників або якихось інших засобів, добре поглинають світло на певних довжинах хвиль, а фонову поверхню добре його відображає, що і використовується при оптичному зчитуванні.

Пробіл - простір між штрихами. У більшості кодів у ширині пробілу укладена певна інформація, лише в деяких кодах пробіл - допоміжна частина зображення і виконує функцію елемента-роздільника.

Висота і ширина штриха (пропуск) - розміри зображення, виражені в одиницях виміру (міліметрах, частках дюйма) або в безрозмірних одиницях (модулях).

Модуль - основний розмір, якому кратні всі величини, що визначають параметри елементів зображення штрихового коду.

Знак - сукупність штрихів і прогалін, що несуть закодовану інформацію про символ відображуваного алфавіту.

Код двокольоровий - код, зображення якого містить інформацію на певних довжинах хвиль у вигляді темних і світлих штрихів.

Код контрольований - код, в зображення знаків і кодових слів якого закладена надлишкова інформація, яка забезпечує виявлення помилки зчитування. Правильність прочитаного знака визначається читає пристроєм по парності або непарності суми штрихів або прогалін, довжині знака в модулях, співвідношенню вузьких і широких штрихів або прогалін в знаку, відносного відстані між елементами зображення знака та загальної довжини знака.

### **Види штрихових кодів.**

За своєю структурою штрих-код являє прямокутну область, заповнену горизонтальними штрихами, з яких, за допомогою спеціальної апаратури можна вважати закодовані цифри. У штриховому коді не міститься ніякої додаткової інформації, окрім реєстраційного номера підприємства та номери товару. Це значення є ключем для доступу до баз даних EAN, в яких міститься додаткова інформація про товар.

Далі розглядаються штрихові коди, які отримали найбільш широке поширення.

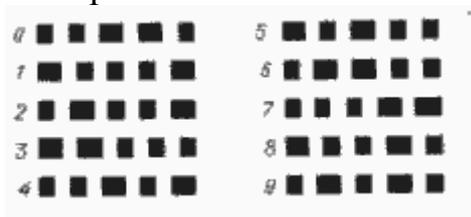


Рис.1 "Знаки штрихового коду" 2 з 5 " модулів.

Код "2 з 5" - один з найпростіших. Знаки коду, що позначають цифри від 0 до 9, містять п'ять штрихів, два з яких широкі, а три - вузькі. Співвідношення ширини широкого та вузького штриха становить 2:1 або 3:1. У першому випадку в знаку зображення 12, а в другому - 14

Прогалини між штрихами інформації не несуть, і, як правило, ширина пробілу дорівнює ширині вузького штриха. Цей код за кордоном використовується для сортування та обліку товарів і виробів на складах, нумерації авіаквитків і пр.

Штрихові коди UPC та EAN отримали найбільш широке поширення для кодування товарів у виробництві і торгівлі. Перший з них представляє стандарт кодування, прийнятий у США, другий - в Європі. Проте в ході впровадження систем кодування в практику ідентифікації товарів кодом EAN (European Article Number) віддається перевагу, в тому числі в США, Японії та інших країнах неєвропейського континенту.

Подібність кодів UPC та EAN полягає в тому, що в них використовується для кодування один і той же набір знаків: цифри від 0 до 9 і п'ять допоміжних символів. Зображення знака містить два штрихи і два пропуски. Довжина знака, що відображає цифру, дорівнює 7 модулів. Для зображення цифр є чотири таблиці відповідності, оскільки в кодах використовуються знаки, обмежені зліва; знаки, обмежені справа; знаки з парними і непарними паритетами. У кодах UPC та EAN набір знаків використовується по-різному, виходячи з особливостей уявлення закодованої інформації. Коди відносяться до безперервним, контрольованим.

Особливістю цих кодів є те, що в них застосовуються кодові слова фіксованої довжини. Найбільше поширення в торгівлі за кордоном отримали 13-і 8-розрядні коди EAN.

Основним принципом кодування EAN є наявність однозначного ідентифікаційного коду, отриманого згідно з правилами кодування EAN для кожного продукту (товару). Всі фізичні параметри коду повинні задовольняти спеціальним стандартам EAN, з урахуванням яких створюються і використовуються відповідні технічні засоби запису, зчитування й обробки інформації штрихових кодів.

### **Структура штрихового коду EAN:**

Перші 2-3 цифри - префікс національної організації;  
наступні цифри - це реєстраційний номер підприємства всередині національної організації;  
наступна група цифр - це порядковий номер продукції всередині підприємства;



Рис.2 "Структура штрихового коду EAN"

останніх 13-а цифра - контрольне число. Воно обчислюється з попередніх дванадцяти. Контрольне число обчислюється за певним алгоритмом. Воно відображає послідовність всіх значень знаків коду.

Помилковою є думка про те, що з штрихового коду можна визначити країну-виробника. Штриховий код несе інформацію тільки про те, в якій національній організації зареєстровано підприємство.

Штриховий код EAN використовується для унікальної ідентифікації продукції.

Штриховий код на товарі у магазині є еквівалентом як ціни, так і найменування покупки. Якщо два товари відрізняються за ціною, то вони повинні мати різні штрих-коди (номери EAN).

Найбільший досвід використання штрихових кодів за кордоном і до певної міри в Росії накопичений у виробництві і торгівлі товарами народного споживання, де найбільше застосування має код EAN, в асоціацію якого входять вже більше 30 країн, включаючи Росію.

### Стан системи штрихового кодування в Україні

В Україні система штрихового кодування товарів і послуг впроваджується з метою:

- створення передумов для застосування інформаційних технологій автоматизованої ідентифікації та електронного обміну даними;
- створення інформаційної бази для контролю та управління товарно-грошовим обігом;
- підвищення конкурентоспроможності українських товарів на вітчизняному та зарубіжному ринках;
- скорочення часу товарообігу за рахунок застосування електронних засобів обліку при виробництві товару, його складуванні, транспортуванні, реалізації та звітності державним органам.

Відповідно до чинних нормативно-правових документів України, Міжнародної Асоціації Товарної Нумерації (EAN International) маркування

товарів штриховими кодами EAN в нашій країні здійснюється Асоціацією товарної нумерації України «EAN - Україна».

Асоціацією товарної нумерації України «EAN - Україна» - українська національна нумерувальна організація системи EAN була заснована в 1944 році. Вона є добровільною некомерційною неурядовою самоврядною організацією. Постановою Кабінету Міністрів України від 12 грудня 1994 року № 821 Асоціації надані повноваження представляти інтереси українських виробників і дистриб'юторів у Міжнародній Асоціації Товарної Нумерації (EAN International). Тепер членами асоціації є більше 2000 вітчизняних підприємств та організацій.

Метою діяльності Асоціації «EAN - Україна» є впровадження системи EAN/UPC в Україні. Асоціація «EAN - Україна» надає українським підприємствам можливість працювати в системі EAN, забезпечуючи їх доступ до найновіших інформаційних технологій в галузі штрихового кодування автоматизованої ідентифікації та Електронного обміну даними (EDI). Асоціація «EAN - Україна» бере активну участь у розробці державних стандартів України, які стосуються штрихового кодування та Електронного обміну даними. Створена мережа регіональних центрів асоціації (26), що діють у всіх обласних центрах при торгово-промислових палатах України.

Відповідно до умов членства в EAN International Асоціацією «EAN - Україна» розроблена національна система нумерації товарів кодами обмеженої циркуляції, за допомогою яких можна ідентифікувати товари змінної кількості в межах України. На початку березня 1995 року вона першою серед країн СНД (Росія, як правонаступник залишила собі коди СРСР) отримала від EAN International унікальний національний код «482», який засвідчує у всьому світі, що власник цього коду є походженням з України.

Згідно з Постановою КМУ № 390 від 1 1.06.94 р., Асоціація займається розробкою проекту щодо створення Центрального депозитарію вітчизняних товарів, маркованих штриховими кодами. Таким чином, з депозитарію можна буде отримати повну інформацію про якісні характеристики товару та про його виробника, що поліпшить інформованість потенційних покупців про товари, що є на українському ринку.

За 2005 рік учасниками системи EAN/UCC стали ще 889 суб'єктів підприємницької діяльності і було присвоєно близько 22000 кодів. Станом на 1 січня 2005 року учасниками міжнародної системи EAN, членами «EAN - Україна» стали 2926 підприємств, організацій та приватних підприємців, що кодують товари кодами EAN. Це представники більшості галузей промисловості (зокрема, текстильної, виробництва одягу та взуття, деревообробної, виробництва паперу, видавничої справи, поліграфічної промисловості, хімічної індустрії, металургії та металообробки, виробництва промислового та електронного обладнання та інших), які загалом промаркували близько 58085 найменувань товарів.

Протягом 2004 року разом з керівництвом Торгово-промислової палати України здійснювалися заходи з підвищення ефективності діяльності

регіональних центрів. Як наслідок, загальна кількість учасників системи EAN/UCC, що працюють через регіональні представництва, на 1 січня 2005 року склала близько 80 відсотків (додаток В.4.).

Пройдений Асоціацією «EAN - Україна» шлях дозволив їй утвердитись в Україні як організації, яка здатна суттєво впливати на процеси впровадження в життя нових інформаційних технологій, для чого створені необхідні організаційні, матеріальні та фінансові ресурси.

Кодування товарів внутрішніми штриховими кодами EAN здійснюється суб'єктами підприємницької діяльності відповідно до чинних державних стандартів, нормативних документів Міністерства зовнішньоекономічних зв'язків (МЗЕЗ) та Асоціації «EAN - Україна».

Підприємства, що діють у складі міжнародних об'єднань, мають право згідно з нормативними документами Міжнародної Асоціації Товарної Нумерації кодувати свої товари штриховими кодами, які їм присвоїли асоціація «EAN - Україна» або EAN-нумеруючі організації інших країн.

Імпортні товари, які марковані штриховими кодами EAN/UPC, що зареєстровані в національних EAN-нумеруючих організаціях, не підлягають обов'язковому перекодуванню.

Маркування товарів штриховими кодами EAN, що виробляються або реалізуються в Україні, здійснюється суб'єктами підприємницької діяльності. Імпортні товари, що не мають штрихових кодів EAN/UPC, підлягають обов'язковому маркуванню штриховими кодами EAN суб'єктами підприємницької діяльності, які ввозять в Україну ці товари для реалізації.

Обов'язковому маркуванню штриховими кодами EAN не підлягають:

- дослідні зразки товарів;
- товари народних промислів та авторські роботи;
- товари, виготовлені за індивідуальними замовленнями;
- товари, для яких за нормативними документами не передбачено пакування або прикріплення етикетки, та на які нанесення штрихових кодів EAN неможливе з технічних причин, в тому числі в мішкотарі;
- товари в роздрібній торгівлі, які реалізуються безпосередньо покупцеві шляхом розважування або іншого вимірювання;
- одиничні зразки товарів;
- вироби, які не реалізуються через роздрібну або оптову торгівлю, а постачаються підприємствам та організаціям згідно з прямими договорами для задоволення виробничих потреб;
- товари, які виготовлені на замовленням інофірм із давальницької сировини і реалізуються за межами України.

Товари, які піддаються на підприємствах торгівлі додатковій обробці (фасуванню, зважуванню, переупаковці і т.п.), підлягають кодуванню внутрішніми штриховими кодами EAN.

Активне впровадження системи EAN в Україні постійно розширює асортимент споживчих товарів вітчизняного виробництва, що марковані штрихкодними позначками EAN. Для того, щоб застосування системи штрихового кодування було ефективним, підприємства торгівлі повинні бути

обладнані технічними засобами та мати близько 80 відсотків товарів, маркованих штрих-кодами. Невідповідність цим умовам зумовила перенесення строків загального впровадження штрихового кодування в роздрібній торгівлі.

Інтенсивний розвиток сучасних інформаційних технологій в Україні залучає до свого кола різноманітні методи автоматичної ідентифікації об'єктів обліку в системі EAN. Розвиток цих процесів у напрямку створення та застосування гармонізованих інформаційних потоків створює передумови для формування глобальної багатогалузевої системи ідентифікації та комунікації для товарів та послуг в системі EAN в Україні.

Перші практичні кроки в цьому напрямку здійснюють підприємства роздрібною і гуртовою торгівлі, які впроваджують комп'ютерні системи обліку та контролю за рухом товарів на підставі застосування методів автоматичної ідентифікації об'єктів обліку в системі EAN.

Практичність та ефективність застосування таких систем полягає в тому, що в реальному вимірі часу є можливість отримання інформації про товар як в асортименті, так і в цілому за видами та товарними групами, а саме: обсяги надходжень, поточні та за визначений термін часу; обсяги продажу, поточні та за визначений термін часу; поточні залишки; динаміку руху.

Аналіз такої інформації дозволяє:

- визначити товари, які не користуються попитом;
- скоротити залишки товарних запасів;
- розширити асортимент товарів, що користуються попитом;
- своєчасно проводити замовлення та розрахунки з постачальниками за реалізовані товари;
- вчасно віддрукувати всі звітні документи;
- будувати прогнозні показники фінансово-господарської діяльності підприємства.

Будь-які операції, пов'язані з виробництвом, пакуванням, транспортуванням і продажем продукції, виконуються виробниками відповідно до різного роду нормативних документів, у тому числі стандартів, які встановлюють вимоги до продукції.

Нині для виготовлення продукції Україна має достатній рівень автоматизації і механізації. Щодо реалізації продукції, то шлях товару від виробника до споживача ще донедавна відстежити було складно. Тепер же вже саме впровадження системи штрихового кодування товарів та поява засобів автоматичної ідентифікації об'єктів дозволяють прогнозувати споживчий попит і осяг праці в процесах реалізації продукції.

Незаперечним є той факт, що штриховий код і сучасна упаковка - це два нероздільні елементи, які супроводжують товар. Саме вони підкреслюють високі споживчі якості продукції, сприяють зростанню її конкурентоспроможності, зручності для реалізації, поліпшенню транспортування та зберігання. Технології електронної ідентифікації працюють за кордоном вже впродовж 25 років. Це одна з так званих інформаційних технологій, які просувають технічний процес. Якщо не

почати наздоганяти в цьому розвинуті країни, то затримка ще на декілька років може зробити наше відставання хронічним. Дещо краща ситуація в наших магазинах з великим асортиментом імпортних товарів, якість штрихкодowego маркування яких вища.

На практиці застосування автоматизованих систем обліку товарів на основі штрихових кодів у закладах торгівлі стає тоді економічно вигідним і виправданим, якщо не менше ніж 80-90% товарів, які надходять для продажу, промарковано штрихкодowymi позначками EAN. Причому маркування слід проводити не абияк, а відповідно до вимог стандартів, щоб кожному товару був правильно присвоєний унікальний ідентифікаційний номер EAN, а штрих-код, в якому він представлений, легко і надійно зчитувався сканерами.

Розвивається ринок програмного забезпечення. Вже з'явилися вітчизняні програмні продукти, що забезпечують генерацію штрихових кодів у повній відповідності до ДСТУ.

Асоціація «EAN - Україна», підтримуючи тісні зв'язки з постачальниками обладнання для нанесення та зчитування штрихових кодів, сприяє наповненню ринку України сучасними технічними засобами. Зараз підприємства мають широкий вибір різного за функціональними можливостями та ціною обладнання. З'явилися електронні ваги, інтегровані з принтерами для нанесення штрихових кодів на етикетки товарів змінної ваги. Маючи таке обладнання та використовуючи внутрішні коди EAN (тобто коди обмеженої циркуляції), заклади торгівлі значно скорочують виробничі видатки.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Борисенко В.Г., Андреев Ф.В. Метрологическое обеспечение строительного производства. Справочник строителя. – М.: Стройиздат, 1990. – 160 с.
2. Испытания сооружений: Справ. пособие/ Под ред. Ю.Д.Золотухина. – Минск: Высшая школа, 1992. – 272 с.
3. Молодченко Г.А., Попельных В.М. Метрологія і стандартизація: Навчальний посібник. – Харків: ХДАМГ, 2001. – 76 с.
4. Цюцюра С.В., Цюцюра В.Д. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація: Навчальний посібник. – К.: Знання, 2005. – 242 с.
5. Про метрологію та метрологічну діяльність: Закон України, 11.02.98.
6. Про стандартизацію: Закон України, 17.15.01.
7. Про підтвердження відповідності: Закон України, 17.05.01.
8. ДСТУ 1.0-93 Державна система стандартизації України. Загальні вимоги до побудови викладу, оформлення та змісту стандартів.
9. ДСТУ 1.5-93 Державна система стандартизації України. Загальні вимоги до побудови викладу, оформлення та змісту стандартів.
10. ГОСТ 8032 - 84. Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел.
11. ДСТУ 268 1 - 94. Метрологія. Терміни та визначення.
12. ГОСТ 8.315 - 97 Г С П Стандартные образцы. Основное положение.
13. ДСТУ 3.400 - 96. Метрологія. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Основні положення. Організація, порядок проведення і розгляду результатів.
14. ДСТУ 3215 -95. Метрологія. Метрологічна атестація вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення.
15. ДСТУ 2462 - 94. Сертифікація. Основні поняття. Терміни та визначення.
16. ДСТУ ISO 9000 - 1 - 95. Стандарти з управління якістю та забезпечення якості.
17. ДСТУ 36 51. 0 - 97. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення.
18. ДСТУ 3651.1 - 97. Метрологія, Одиниці фізичних величин. Похідні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць та позасистемні одиниці. Основні поняття, назви та позначення.
19. ДСТУ Б А.2.4. - 4 - 95 Основні вимоги до робочої документації.
20. ДСТУ Б А.2.4. -7-95 Правила виконання основних будівельних креслень.
21. ДСТУ 3410 - 96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Основні положення.
22. Борисенков Б.І., Андреева Ф.Г. Метрологическое обеспечение строительного производства. Справочник строителя. - М.: Стройиздат, 1990.
23. Саранча Г.А. Метрологія і стандартизація. -К.: Либідь, 1997.
24. Танмгин В.А. Основы стандартизации и управления качеством. - М.: Издательство стандартов, 1989.
25. Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації. — К.: Видавництво Європейського університету, 2002.

## ЗМІСТ

стор.

<b>Вступ</b> .....	
<b>Тема 1 Основи метрології</b> .....	
1.1. Поняття про метрологію. Метрологічна служба України.....	
1.2. Одиниці вимірювання фізичних величин. ....	
1.3. Системи одиниць.....	
1.4. Засоби вимірювання.....	
1.5. Види та методи вимірювань.....	
1.6. Похибки вимірювань.....	
1.7. Метрологічне забезпечення виробництва.....	
<b>Тема 2 Основи стандартизації</b> .....	
2.1. Поняття про стандартизацію та її завдання .....	
2.2. Вітчизняна система стандартів в Україні.....	
2.3. Вироби та конструкторська документація до них.....	
2.4. Вимоги до робочої документації на спорудження об'єкта будівництва..	
2.5. Нормоконтроль конструкторської документації.....	
2.6. Міжнародна стандартизація.....	
<b>Тема 3 Основи сертифікації</b> .....	
3.1. Основи сертифікації продукції. ....	
3.2. Сертифікація будівельних матеріалів. Знаки відповідності.	
Штрихове кодування.....	
<b>Література</b> .....	

Метрологія та стандартизація [Текст]: конспект для здобувачів освіти галузь знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія за освітньо-професійною програмою «Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн» денної форми навчання/ уклад. Н.З.Пігулко – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2020. – 112 с.