

# ТЕМА 1. ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ ПРО СТАНДАРТИЗАЦІЮ

## 1.1. Загальні відомості про стандартизацію

Жодне суспільство не може існувати без законодавства та нормативних документів, які регламентують правила, процеси, методи виготовлення та контролю якості продукції, а також гарантують безпеку життя, здоров'я і майна людей та навколишнього середовища, тобто без технічного регулювання.

Основні законодавчі акти, які забезпечують технічне регулювання в Україні, це

1. Закон України “Про стандартизацію”.
2. Декрет кабінету міністрів України № 46-93 “Про стандартизацію і сертифікацію”
3. ДСТУ 1.0:2003 “ Національна стандартизація. Основні положення ”.

Визначення поняття технічного регулювання можна знайти у статті 1 Закону України «Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності»:

**Технічне регулювання** – це правове регулювання відносин у сфері встановлення, застосування та виконання обов’язкових вимог до продукції або пов’язаних з нею процесів, систем і послуг, персоналу та органів, а також перевірка їх дотримання шляхом оцінення відповідності та/або ринкового нагляду.

**Система технічного регулювання забезпечує:**

1. Можливість вироблення конкурентоздатної продукції;
2. Високу ефективність виробництва;
3. Захист довкілля і безпеки людини.

Механізмом технічного регулювання є стандартизація.

**Стандартизація** - діяльність, що полягає у встановленні положень для загального і багаторазового застосування щодо наявних чи можливих завдань.

По суті це встановлення певних правил у сфері виробництва або надання послуг. Скажімо, у сфері виробництва правила регламентують процес проектування, виготовлення і реалізації продукції.

**Об'єктами стандартизації** є продукція, процеси та послуги, зокрема:

- 1) матеріали, складники, обладнання, системи, їх сумісність;
- 2) правила, процедури, функції, методи, діяльність чи її результати, включаючи продукцію, персонал, системи управління;
- 3) вимоги до термінології, позначення, фасування, пакування, маркування, етикетування тощо.

Стандартизація є одним з найбільш результативних шляхів удосконалювання виробничих і торгівельних відносин, зниження витрат, підвищення якості та конкурентоспроможності продукції. Вона встановлює правила, загальні принципи чи характеристики стосовно

різних видів діяльності або її результатів (тобто продукції, процесів, робіт, послуг), розробляючи і приймаючи доступні всім нормативні документи. Стандартизація спрямована на досягнення найвищого ступеня впорядкованості, який ґрунтуються на досягненнях науки, техніки та практичного досвіду і створюють за участі всіх зацікавлених сторін і враховують нагальні потреби суспільства.

## **1.2. Мета і принципи стандартизації**

### ***Метою стандартизації є:***

- 1) забезпечення відповідності об'єктів стандартизації своєму призначенню;
- 2) керування різноманітністю, застосовність, сумісність, взаємозамінність об'єктів стандартизації;
- 3) забезпечення раціонального виробництва шляхом застосування визнаних правил, настанов і процедур;
- 4) забезпечення охорони життя та здоров'я;
- 5) забезпечення прав та інтересів споживачів;
- 6) забезпечення безпечності праці;
- 7) збереження навколишнього природного середовища і економія всіх видів ресурсів;
- 8) усунення технічних бар'єрів у торгівлі та запобігання їх виникненню, підтримка розвитку і міжнародної конкурентоспроможності продукції.

### ***Державна політика у сфері стандартизації базується на таких принципах:***

- 1) забезпечення участі фізичних і юридичних осіб у розробленні національних стандартів та кодексів усталеної практики;
- 2) відкритості та прозорості процедур розроблення і прийняття національних стандартів та кодексів усталеної практики з урахуванням інтересів усіх заінтересованих сторін;
- 3) неупередженого прийняття національних стандартів та кодексів усталеної практики на засадах консенсусу;
- 4) добровільного застосування національних стандартів та кодексів усталеної практики, якщо інше не передбачено нормативно-правовими актами;
- 5) відповідності національних стандартів та кодексів усталеної практики законодавству;
- 6) адаптації до сучасних досягнень науки і техніки, сприяння впровадженню інновацій та підвищення конкурентоспроможності продукції вітчизняних виробників;
- 7) доступності національних стандартів та кодексів усталеної практики, а також інформації про них для користувачів;
- 8) пріоритетності прийняття в Україні міжнародних і регіональних стандартів та кодексів усталеної практики як національних;

- 9) дотриманні міжнародних та регіональних правил і процедур стандартизації;
- 10) участі в міжнародній та регіональній стандартизації;
- 11) прийняття і дотримання суб'єктами стандартизації Кодексу добросовісної практики з розробки, прийняття та застосування стандартів.

### **1.3. Стандарти та вимоги до стандартів**

**Стандарт** - документ, розроблений на основі консенсусу між розробником і споживачем продукції та затверджений уповноваженим органом, що встановлює призначені для загального і багаторазового використання правила, інструкції або характеристики, які стосуються діяльності чи її результатів, включаючи продукцію, процеси або послуги, дотримання яких є обов'язковим.

Стандарт може містити вимоги до термінології, позначок, пакування, маркування чи етикетування, які застосовуються до певної продукції, процесу чи послуги.

#### ***Основні вимоги до стандартів:***

1. врахування рівня розвитку науки й техніки, екологічних вимог, економічної доцільності та ефективності виробничих процесів, безпеки споживача і країни;
2. гармонізація нормативних документів з міжнародними стандартами та стандартами інших країн;
3. відповідність нормативних документів законодавству України;
4. участь у розробленні нормативних документів всіх зацікавлених сторін;
5. взаємозв'язок та узгодженість нормативних документів усіх рівнів;
6. придатність нормативних документів для сертифікації продукції;
7. відкритість інформації, виходячи з вимог чинного законодавства;
8. застосування інформаційних систем і технологій у галузі стандартизації.

***При розробленні нових стандартів чи перегляді чинних послугуються наступними принципами:***

1. Принцип оптимізації вимог стандартів, який вимагає встановлення не найкращих, а оптимальних показників якості продукції, параметрів, норм, характеристик, вимог тощо, що відповідають світовому рівню науки, техніки, виробництва, використання (використання, споживання та зберігання) продукції.
2. Принцип взаємоузгодженості вимог стандартів, який полягає у узгодженні вимог до якості продукції, сировини, вихідних матеріалів, заготовок, комплектувальних виробів за рівнем вимог і термінами їх встановлення та чинності.
3. Науково-дослідний принцип полягає у використанні результатів сучасних дослідно-конструкторських робіт у заданій галузі стандартизації.
4. Принцип забезпечення функціональної взаємозамінності виробів, що забезпечує розширення ринку збуту виготовленої продукції на підставі

взаємоузгодженості її параметрів, характеристик тощо, до відповідного збільшення серійності її виготовлення та, зумовленого цим, зменшення її вартості та ціни.

5. Принцип переважання полягає у встановленні оптимальних рядів основних параметрів продукції (габаритних і монтажних розмірів, мас, основних відхилень розмірів, потужності, напруг, струмів тощо) з метою забезпечення їх взаємозамінності з обмеженою номенклатурою типорозмірів виробів, заготовок, різального інструменту, калібрів, технологічного спорядження тощо.

6. Принцип відповідності сучасному рівню розвитку науки, техніки, виробництва полягає у своєчасному перегляді вимог до об'єктів стандартизації з метою приведення їх до сучасного рівня.

7. Принцип економності матеріальних та енергетичних витрат полягає у встановленні їх обґрунтованих норм у стандартах з метою створення конкурентоспроможної на світовому ринку продукції.

За цими показниками багато вітчизняних виробів часто значно поступаються кращим зразкам передових закордонних фірм. Включення параметрів матеріальних та енергетичних норм витрат у державні стандарти стимулює розроблення раціональних конструкцій, електричних, кінематичних, гідравлічних тощо схем, використання нових матеріалів і заготовок з підвищеними фізичними властивостями, меншою вартістю, трудомісткістю отримання виробів тощо.

***Державні стандарти України розробляються на:***

— організаційно-методичні та загальнотехнічні об'єкти, а саме: організація проведення робіт із стандартизації, науково-технічна термінологія, класифікація і кодування техніко-економічної та соціальної інформації, технічна документація, інформаційні технології, організація робіт з метрології, достовірні довідкові дані про властивості матеріалів і речовин;

— вироби загальномашинобудівного застосування;

— складові елементи об'єктів державного значення (банківсько-фінансова система, транспорт, зв'язок, енергосистема, охорона навколишнього природного середовища, оборона тощо);

— продукцію міжгалузевого призначення;

— продукцію для населення та народного господарства;

— методи випробувань.

***Стандарти містять обов'язкові або рекомендаційні вимоги.***

***Обов'язкові вимоги:***

1. стосуються безпечності продукції для життя, здоров'я і майна громадян, її сумісності і взаємозамінності, охорони навколишнього природного середовища, і вимоги до методів випробувань цих показників;

2. до техніки безпеки і гігієни праці з посиланням на відповідні норми і правила;

3. до метрологічних норм та правил, що забезпечують достовірність і єдність вимірювань;

4. до положень, що забезпечують технічну єдність під час розроблення, виготовлення, експлуатації або застосування продукції.

Обов'язкові вимоги державних стандартів підлягають безумовному виконанню на всій території України.

**Рекомендаційні вимоги державних стандартів України підлягають безумовному виконанню, якщо:**

— це передбачено чинними законодавчими актами;

— ці вимоги включено до договорів на розроблення, виготовлення та поставку продукції;

— виробником (постачальником) продукції документально заявлено про відповідність продукції цим стандартам.

**Державні стандарти затверджує** державне підприємство “Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості”.

#### **1.4. Категорії нормативних документів з стандартизації**

**Нормативні документи з стандартизації розподіляють за такими категоріями:**

1. Міждержавні стандарти – ГОСТ, стандарти серії ISO;

2. державні стандарти України — ДСТУ;

3. галузеві стандарти України — ГСТУ;

4. стандарти науково-технічних та інженерних товариств і спілок України СТТУ;

5. технічні умови України — ТУУ;

6. стандарти підприємств — СПП.

Як **державні стандарти України** використовуються також державні стандарти колишнього Союзу (**міждержавні стандарти**), передбачені угодою про проведення країнами СНД погодженої політики в сфері стандартизації, метрології та сертифікації.

**Республіканські стандарти УРСР** застосовуються як державні до їх заміни чи скасування.

**Галузеві стандарти** розробляють на продукцію за відсутності державних стандартів України чи в разі необхідності встановлення вимог, які перевищують або доповнюють вимоги державних стандартів.

**Стандарти науково-технічних та інженерних товариств і спілок** розробляють у разі необхідності поширення результатів фундаментальних і прикладних досліджень, одержаних в окремих галузях знань чи сферах професійних інтересів.

**Галузеві стандарти**, як і стандарти науково-технічних та інженерних товариств і спілок, не повинні суперечити обов'язковим вимогам державних стандартів і підлягають державній реєстрації національним органом з стандартизації.

**Технічні умови** — нормативний документ, який розробляють для встановлення вимог, що регулюють стосунки між постачальником (розробником, виробником) продукції, для якої відсутні і державні чи

галузеві стандарти (або в разі необхідності конкретизації вимог зазначених документів).

**Стандарти підприємства** розробляють на продукцію (процеси, послуги), які виробляють і застосовують (здійснюють, надають) лише на конкретному підприємстві.

**Відповідно до специфіки об'єкта стандартизації розробляють стандарти таких видів:**

- основоположні;
- на продукцію, послуги;
- на процеси;
- методів контролю (випробувань, вимірювань, аналізу).

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

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

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

**Стандарти на методи контролю** (випробувань, вимірювань, аналізу) встановлюють послідовність робіт, операцій, способи (правила, режими, норми) і технічні засоби їх виконання для різних видів та об'єктів контролю продукції, процесів, послуг.

Стандарти та технічні умови повинні використовуватися на всіх стадіях життєвого циклу продукції.

Міжнародні, міждержавні та регіональні стандарти, національні стандарти інших країн застосовують в Україні в межах її міжнародних договорів за порядком, який встановлює Держстандарт України.

Державні стандарти на території України застосовують всі підприємства незалежно від форм власності і підпорядкування, громадяни-суб'єкти підприємницької діяльності, міністерства (відомства), органи державної виконавчої влади, на діяльність яких поширюється їх дія.

Галузеві стандарти на території України застосовують для підприємств (установ, організацій) сфери управління органу, який їх затвердив, та на їхні підприємства-суміжники, а також на добровільних засадах інші підприємства та громадяни-суб'єкти підприємницької діяльності.

Стандарти науково-технічних та інженерних товариств (спілок) застосовують добровільно підприємства, окремі громадяни суб'єкти підприємницької діяльності, які вважають доцільним використовувати нові

передові засоби, технології, методи і т.ін., вимоги до яких містяться в цих стандартах. Використання цих стандартів для виготовлення продукції можливе лише за згодою замовника або споживача цієї продукції, що закріплено договором або іншою угодою.

Технічні умови використовують підприємства незалежно від форм власності і підлеглості, громадяни-суб'єкти підприємницької діяльності за договірними зобов'язаннями або (і) ліцензіями на право виготовлення та реалізації продукції (надання послуг).

Стандарти підприємства застосовують лише на конкретному підприємстві та на підприємствах, що входять до складу об'єднань (концернів, асоціацій і т. ін.), які затвердили ці стандарти.

Дозволяється застосування міжнародних стандартів та стандартів фірм інших країн для виготовлення та поставки продукції на експорт за пропозиціями споживачів (замовників) цих країн на договірних (контрактних) засадах у відповідності з міжнародно визнаним законодавством у сфері захисту авторських прав. В разі поставки продукції на експорт відповідно до вимог міжнародних, регіональних та національних стандартів інших країн або стандартів фірм зарубіжних країн, які встановлені у контрактах на поставку, за пропозицією споживача (замовника) слід виконувати обов'язкові вимоги державних стандартів України під час виготовлення продукції, її зберігання та транспортування на території України.

Продукція підприємств України або громадян-суб'єктів підприємницької діяльності не підлягає реалізації за призначенням, якщо вона не відповідає обов'язковим вимогам, передбаченим чинними стандартами або технічними умовами. Продукція, яка імпортується, повинна відповідати обов'язковим вимогам державних або галузевих стандартів України щодо безпеки та охорони навколишнього природного середовища.

## **1.5. Методи стандартизації**

Основними методами стандартизації є уніфікація, типізація та симпліфікація.

**Уніфікація** полягає у раціональному скороченні кількості типів, видів і розмірів об'єктів однакового функціонального призначення.

Наприклад, уніфікація велосипедів може зводитись до розроблення та виготовлення таких типів велосипедів, як звичайний, спортивний, спеціальний (одно- та багатоколісний, інвалідський тощо). Всі перелічені типи велосипедів можна поділити на підтипи: чоловічий, жіночий, підлітковий, дитячий тощо. За такою класифікацією у виробництві велосипедів було би 3 типи x 4 підтипи = 12 типорозмірів, які в основному могли б задовольнити всі потреби споживачів. У разі відсутності уніфікації кожний виробник велосипедів буде прагнути до випуску також 12 типорозмірів велосипедів, щоб задовольнити попит, але кожний іншої (свої) конструкції. Така ситуація зумовлює знаходження у експлуатації 12

х п типорозмірів велосипедів, де п — кількість велосипедних підприємств, що розробляють і виготовляють велосипеди.

Залежно від застосування розрізняють заводську (фірмову), галузеву, міжгалузеву, державну та міждержавну (міжнародну) уніфікацію. На базі уніфікації організовують відповідне кооперування та інтегрування виробництва виробів.

Найбільший техніко-економічний ефект забезпечує міжнародна та державна уніфікація, що дають змогу отримувати вироби з найменшою вартістю.

***Розрізняють наступні види уніфікації продукції:***

1. модифікаційна – між базовою моделлю виробу і конструктивними модифікаціями, які виконані на основі базової моделі;
2. внутрітипова (розмірно-конструктивна) – між однотипними виробами, що мають різні параметри;
3. міжтипова – елементи продукції, що відрізняються конструкцією, але схожі за основними параметрами;
4. загальна – схожа за призначенням продукція, що не має конструктивно-технологічної подоби.

***Уніфікація може бути повною і неповною.*** При повній уніфікації здійснюється уніфікація всіх елементів запроектованого або існуючого виробу, при неповній — тільки частини елементів. Повна уніфікація передбачає уніфікацію форми, розмірів та матеріалів.

Якщо повна уніфікація неможлива, проводять неповну, наприклад, уніфікують форму деталі, але не уніфікують розміри і матеріали деталі, а також складальні одиниці (вузли), якщо вони виконують близькі по характеру функції.

Кінцевим результатом уніфікації є розроблення та затвердження відповідних стандартів на вироби. Як приклади уніфікації можна навести чинні сьогодні стандарти для кріпильних виробів (болтів, гайок, гвинтів, шпильок, шайб тощо), труб, трубопроводної арматури (кранів, клапанів, вентилів, трійників, кутників, муфт тощо), редукторів, електро-двигунів, моторів та генераторів, пневмо- та гідродвигунів (камер, циліндрів тощо), ланцюгів, ременів, шпонок, заготовок тощо.

***Типізація*** полягає у розробленні типових (за видом, формою, конструкцією, розмірами тощо) предметів праці, виробів, устаткування тощо, а також технологічних процесів їх виготовлення.

Наприклад, типова конструкція вала може бути східчастим валом, що має різні поверхні (циліндричні, квадратні, конічні тощо), виточення, пази (шпонкові, шліцьові, торцеві тощо), різьбові (зовнішні, внутрішні, метричні, конічні тощо). Добором заданої комбінації поверхонь та їх розмірів, шорсткості поверхонь, матеріалу, способу термооброблення, покриття тощо, відкидаючи всі інші і поверхні із типової конструкції, отримують вал заданої конструкції, розмірів тощо. Маючи технологічний процес виготовлення типового вала, аналогічно (добором операцій оброблення заданих поверхонь) отримують технологічний процес оброблення заданого вала.



Як типові заготовки чи деталі у машинобудуванні найпоширенішими є вали, корпуси, кришки, фланці, зубчасті колеса, шківни, важелі, втулки, циліндри, хитуни (гонки), осі тощо. Як типову можна прийняти будь-яку конструкцію заготовки, деталі, вузла, машини, якщо передбачити виготовлення їх за розмірами заданого ряду (від найменшого до найбільшого). Тоді кожен такий виріб заданого розміру називають типорозміром. Наприклад, для кулькового радіального підшипника (вальниці) кожного розміру заданої конструкції (типу) присвоюють відповідний номер (типорозмір).

Для типізації будь-яких виробів спочатку їх класифікують, добирають типові представники для окремих класів (груп) виробів, що мають найбільшу кількість спільних ознак, характерних для виробів заданого класу (групи).

**Симпліфікація** полягає у зменшенні типів виробів заданої номенклатури до кількості, достатньої для задоволення потреб у заданий термін. Симпліфікацію можна вважати частковою чи короткотерміною уніфікацією.

Уніфікація, як один із основних методів стандартизації, отримала широке застосування у процесі конструювання складних виробів, серед яких автомобілі, трактори, автобуси, автотранспортувачі, комбайни, обприскувачі, оброблювальні верстати, ковальсько-штампувальне устаткування, прокатні стани, ливарні машини, роботи, маніпулятори, конвеєри, машини для укладання шосейних доріг, контрольно-вимірювальні засоби, радіоелектронна та телеграфна апаратура, комп'ютери тощо.

Побудова таких складних виробів вимагає значних витрат на всіх стадіях їх "життя" (проектування, виготовлення, експлуатація та зберігання), а її стандартизація може зумовлювати, як значний техніко-економічний ефект (у разі розроблення вдалих і перспективних стандартів), так і стати гальмом технічного процесу, зумовити значні витрати та збитки (у разі розроблення невдалих стандартів). Невдалий стандарт, як і невдалий закон, що незважаючи на його шкоду, невиконання його не допустиме. Тому розроблення та своєчасне поновлення стандартів має йти паралельно з науково-технічним прогресом. Складність вказаної проблеми стає очевидно, якщо взяти до уваги, з одного боку, значний термін, що потрібний для розроблення та впровадження у виробництво нових стандартів і, з другого, — швидкий темп зміни асортименту виробів на світовому ринку. Розробники та виробники виробів, що роблять це своєчасно (швидко), процвітають, а інші банкрутують і зубожіють.

Розглянемо способи побудови складних виробів із застосуванням різних методів стандартизації. Одним з найефективніших способів підвищення рівня стандартизації та уніфікації виробів є побудова їх із стандартних уніфікованих складових частин. Проектування, виготовлення та експлуатація таких виробів чи їх складових частин є значно дешевшою, не вимагає високої кваліфікації робітників, краще піддається автоматизації та механізації праці. Використання різних комбінацій уніфікованих частин

дає змогу створювати та виготовляти великий асортимент складних за своєю конструкцією виробів. Частини, з яких складають вироби, можуть бути різними за своєю складністю (від окремих заготовок і деталей до найскладніших за конструкцією вузлів, механізмів, агрегатів, блоків, модулів, апаратів, машин тощо). Основною вимогою до всіх складових частин виробів є їх взаємозамінність (повна, часткова, геометрична, функціональна тощо), тобто здатність займати своє місце у складнішому виробі та виконувати задані функції.

***За ступінню уніфікації розрізняють кілька способів побудови складних виробів:***

1. Найнижчим за рівнем стандартизації є метод побудови унікальних конструкцій (типів) окремих виробів з певною кількістю уніфікованих складових частин (заготовки, кріпильні деталі, кулькові та роликові підшипники, шпонки, ручки, шківи, зубчасті колеса, ущільнювачі, вимикачі, резистори, конденсатори, штепселі, ізолятори тощо).

2. Вищим за рівнем стандартизації є блоковий метод, який полягає у побудові виробів з окремих складових взаємозамінних частин (блоків), що є унікальними конструкціями.

Вказаний метод дає змогу виготовляти окремі частини виробів різними виробниками (дільницями, цехами, заводами фірмами тощо), а складати готові складні вироби — головним виробником. Як приклад такого способу виготовлення виробів, може служити виготовлення велосипедів, мотоциклів, автомобілів тощо, у якому окрем їх складові частини виготовляють багато виробників, а складання виробів — відповідне велосипедні, мотоциклетні, автомобільні підприємства чи фірми.

3. Найвищим за рівнем стандартизації є метод агрегування, що полягає у використанні стандартизованих (уніфікованих) агрегатів, які здатні виконувати складні функції (перетворення видів енергії, руху, сили тощо, проходження хімічних, теплових тощо реакцій) та відповідати умовам геометричної взаємозамінності.

Вказаний метод не виключає застосування перших двох методів стандартизації у процесі створення виробів. Він дає змогу створювати практично необмежену кількість модифікацій, типів, конструкцій виробів заданої складності шляхом побудови їх із заданої кількості стандартних та уніфікованих агрегатів. Метод агрегування став основним способом побудови складних виробів за останні 20-30 років. Як приклади таких агрегатів можуть бути: двигуни внутрішнього згорання, електро-, пневматичні та гідродвигуни, коробки швидкостей та редуктори, передні та задні мости, рами, зчеплення, колеса, гальмівні циліндри, контрольно-вимірювальні засоби тощо для автомобіле-, тракторо- та автобусо-будування; силові агрегати, супорти, револьверні головки, інструментальні магазини, столи, корпуси, стійки, станини тощо для побудови металорізальних верстатів; підвісні агрегати (плуги, копачки, зрихлювачі, помпи, розбризкувачі, косарки, молотильні барабани, черпаки, лопати, конвеєри, екскаватори, грейдери тощо) разом з автомобілями та тракторами для побудови

сільськогосподарських машин; первинні перетворювачі, електронні блоки, підсилювачі, комутатори, компенсатори, перетворювачі з уніфікованими сигналами, двигуни та виконавчі механізми, індикатори (аналогові, цифрові, світлові тощо), самописці, друкарки, регулятори тощо для контрольно-вимірювальних засобів приладобудування; блоки живлення, перемикачі телевізійних і радіо сигналів, підсилювачі низької та високої частоти, відхилювальні системи, проєкційні трубки, блоки дистанційного керування, корпуси тощо для радіо- та телеапаратури побутового та дослідницького призначення; екрани, дисководи, мікропроцесори, блоки пам'яті, зв'язку із зовнішніми системами, введення та оброблення інформації (клавійні, перфораторні, магнітоелектричні тощо), живлення, відліку часу, принтери (друкарки), сканери, транслятори та перетворювачі сигналів, індикатори, елементи персональних комп'ютерів.

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

## **1.6. Випереджувальна та комплексна стандартизація**

Технічний прогрес вимагає безперервного удосконалення якості виробів, зменшення їх вартості та підвищення продуктивності праці. Скорочуються терміни від виникнення нової технічної ідеї до її втілення у вироби, які виготовляють серійно відповідно до попиту на них. Тому стандарти, які містять вимоги до якості продукції, що відповідають тільки досягнутому її рівню, якщо їх своєчасно не переглядати, можуть стати гальмом науково-технічного прогресу та зумовлювати зупинку виробництва виробів підприємствами чи навіть їх банкрутство через відсутність збуту продукції.

Процес розроблення нових і переглядання чинних стандартів має бути своєчасним і з певним прогнозом на майбутнє, тобто випереджувальним. У стандарті мають уважно аналізуватись тенденції розвитку науки та техніки, потреби ринку товарів, нові технології їх проектування та виготовлення. Вимоги стандартів не можуть випереджати наукові, технічні та технологічні можливості господарської діяльності держави у заданий час, але мають враховувати їх з точки зору перспективи. Вони мають базуватися на новітні досягнення науки та техніки, які уже освоєні чи підготовлені до освоєння у реальному виробництві інших галузей господарської діяльності чи закордонними фірмами.

**Випереджувальна стандартизація** полягає у встановленні вищих від досягнутих у виробництві вимог до якості виробів, продуктивності праці тощо, які за прогнозами можуть досягти вищого рівня у заплановані терміни. Об'єктами випереджувальної стандартизації можуть бути вироби (вимоги, норми, показники тощо), які виготовляють підприємства протягом чинності стандартів. У них встановлюють зростаючі вимоги до якості поетапно, вказуючи терміни чинності для кожного етапу. Ці вимоги мають бути узгодженими з якістю використовуваних матеріалів і комплектувальних виробів, що зумовлює розроблення та перегляд відповідних стандартів для них.

Як показник своєчасності розроблення стандарту (чи його перегляду) використовують період випередження терміну прийняття стандарту відносно початку виготовлення виробів

$$T_B = t_n - t_0$$

де  $T_B$  – період випередження терміну затвердження стандарту (місяців, днів);  $t_n$  і  $t_0$  – терміни прийняття стандарту та початку виготовлення виробів, відповідно.

Більший період випередження  $T_B$  дає змогу повніше виконати нові вимоги стандартів для матеріалів і комплектувальних виробів, краще підготувати виробництво. Але з іншого боку, його збільшення зумовлює зростання витрат через затримку виготовлення покращених виробів та їх збуту на ринку.

**Комплексною стандартизацією** називають встановлення та використання системи взаємопов'язаних вимог як до самого об'єкта стандартизації в цілому та його основних складових частин (елементів), так і до всіх параметрів, що визначають його якість.

До основних параметрів, що визначають якість виробів, відносять досконалість конструктивних схем, методів проектування та розрахунків, якість використовуваних матеріалів, напівфабрикатів, сировини, заготовок, комплектувальних виробів, ступінь уніфікації та стандартизації, рівень технології та якість виробництва, кваліфікації працівників тощо.

Комплексна стандартизація ускладнюється широким рівнем кооперування та інтегрування праці підприємств, кількість яких може бути дуже великою, якщо брати до уваги необхідність забезпечення всякого виробництва технологічним устаткуванням, спорядженням, контрольно-вимірювальними засобами тощо.

Для комплексної стандартизації необхідне забезпечення одночасного розроблення багатьох взаємопов'язаних стандартів і технічних вимог, координування праці багатьох організацій, що розробляють, погоджують і затверджують стандарти. Такі завдання під силу тільки державним організаціям, відомствам тощо, які складають програми та фінансують комплексну стандартизацію.

## 1.7. Класифікація та кодування технічної інформації

**Класифікація** – це розміщенні предметів, документів, технічної інформації, виробів у заданому порядку за певним принципом та присвоєння їм відповідних позначень (кодів). Процес розміщення предметів у заданому порядку називають **систематизацією**.

Найпростішою формою систематизації є розміщення предметів класифікації у алфавітному порядку чи у порядку зростання чисел (умовних номерів, кодів тощо). Таку систематизацію використовують у довідниках, бібліографіях, каталогах, стандартах тощо. У техніці поширена цифрова систематизація у порядку зростання номерів чи у хронологічній послідовності. Наприклад, для нумерації державних стандартів поряд з номером стандарту, в якому врахована класифікаційна його група, через риску ставлять ще й рік його затвердження.

Для класифікації та кодування інформації у міжнародній системі застосовують *універсальну десяткову систему класифікації (УДК)*, яку використовують для присвоєння класифікаційних номерів для книжок, журналів, наукових публікацій тощо. Числа, які присвоюють згідно системи УДК, розміщують за класами, підкласами, розрядами тощо.

*За Єдиною системою класифікації продукції (ЄДСКП)* класифікують всю промислову та сільськогосподарську продукції, відповідно поділивши її на 100 класів (за галузями виробництва, призначенням і властивостями продукції), 10 підкласів, 10 груп, 10 підгруп і 10 видів.

Наприклад, прилади та засоби автоматизації загальнопромислового призначення віднесені до класу 42, а ті ж прилади та засоби спеціального призначення – до класу 43. Підклас 421 000 представляє прилади контролювання та регулювання технологічних процесів, група 421 100 – прилади для вимірювання та регулювання температури, підгрупа 421 110 – термометри манометричні, вид 421 111 – термометри манометричні без відліку з електричним вихідним сигналом.

За аналогічною класифікацією присвоюють букво-цифрові позначення для конструкторської документації (креслень/специфікацій, відомостей тощо), букво-цифрові позначення нормативних документів у галузі будівництва тощо.

Позначення товарів чисельними кодами вперше з'явилося 25 років тому назад в США при продажі алкогольних напоїв. Процес продажу полягав у тому, що продавець прикладав до штрихкоду, нанесеного на товар, скануючий пристрій, який миттєво зчитував код і визначав ціну. Вся процедура займала кілька секунд. Система сподобалась, і до неї приєдналися інші товаровиробники, а незабаром у США практично вся продукція маркувалась 12-розрядними штрих-кодами. Через п'ять років американський приклад наслідувала і Європа. Але досвід США показав, що 12 розділів може бути недостатньо для нумерації всіх виготовлених товарів. Тому Європейська Асоціація "EAN-International" розробила власний 13-розрядний код.

На сьогодні штрих-кодами EAN (European Article Number) користуються 97 країн світу. При цьому об'єктами кодування штриховим кодом є інформаційні символи — цифри, букви, службові знаки. Штрихові коди в залежності від їх структури поділяються на: цифрові й буквено-цифрові; дискретні; безперервні; двонаправлені; контролепридатні; з фіксованою довжиною коду; із змінною довжиною коду; з різною інформаційною щільністю.

Україна також приєдналася до цієї системи маркування продукції. Була розроблена Державна програма переходу України на міжнародну систему обліку та статистики, яка передбачає створення Національної нумераційної організації та розробку комплексу стандартів для системи штрихового кодування, технічних і програмних засобів нанесення штрихових кодів, науково-технічної документації, що регламентують її застосування.

Постановами Кабінету Міністрів України №180 від 11.03.93 р. та №326 від 04.05.93 р. було прийнято рішення про створення комплексу стандартів у галузі штрихового кодування в Україні. 30.10.94 р. Європейська Асоціація прийняла рішення про членство України в Асоціації товарної нумерації — "EAN-Україна", а 12.12.94 р. Кабінет Міністрів України прийняв постанову №821 "Про Асоціацію товарної нумерації України — "EAN-Україна".

**Штриховий код** - графічна інформація, що наноситься на поверхню, маркування або упаковку виробів, що надає можливість зчитування її технічними засобами - послідовність чорних і білих смуг, або інших геометричних фігур.

Штрихового кодування в Україні спирається на наступні нормативні документи:

ДСТУ 3144-95. Штрихове кодування. Терміни та визначення.

ДСТУ 3145-95. Штрихове кодування. Загальні вимоги.

ДСТУ 3146-95. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації, штрих-кодові позначення EAN.

ДСТУ 3147-95. Штрихове кодування, маркування об'єктів ідентифікації. Форми та розташування штрих-кодових позначок EAN на тарі та пакуванні товарної продукції.

ДСТУ 3148-95. Штрихове кодування. Система електронного обміну документами на постачання продукції. Загальні вимоги.

КНД 50-051-95. Штрихове кодування. Вибір і застосування штрихових кодів. Основні положення.

Згідно з цими нормативними документами, в Україні можуть використовуватися такі штрихові коди: EAN-13 (EAN-8), ITF, 128,39. Характеристика їх детально наведена в КНД 50-051-95. Міністерство зовнішньоекономічних зв'язків і торгівлі в 1996 р. видало наказ, згідно з яким з 01.01.2000 р. всі товари, що реалізуються через роздрібну торгівлю, повинні маркуватися штрихкодами тринадцяти- або восьмирозрядними. Восьмирозрядні присвоюються тільки у виняткових випадках для малих товарів, поверхня упаковки яких не перевищує 40 кв. см.

Вимоги вказаних стандартів є обов'язковими в усіх видах нормативних документів, довідкової, навчальної, методичної літератури, всіх підприємств, установ та організацій, що чинні в Україні, незалежно від форм власності.

Залежно від структури штрихові коди поділяють на цифрові, літероцифрові, дискретні; безперервні, двонапрямні, контролепридатні, з фіксованою довжиною коду, із змінною довжиною коду, з різною інформативною щільністю тощо.

Серед найпоширеніших в економічно розвинених країнах є штрихові коди EAN. Згідно ДСТУ 3144-95 для штрихового кодування встановлені такі основні терміни й означення:

**Штрихове кодування** – це подання даних за допомогою штрихового коду.

**Штриховий код** – це комбінація послідовно розміщених паралельних штрихів та проміжків між ними, розміри та розміщення яких встановлено певними правилами.

**Символіка штрихового коду** – це певний набір знаків штрихового коду заданої структури.

**Знак штрихового коду** – це знак певної символіки штрихового коду, закодований сукупністю штрихів та проміжків відповідно до встановлених правил.

**Структура штрихового коду** – це сукупність елементів у знаках і знаків у штриховому коді, взаємозв'язків між ними, що встановлені певними правилами.

**Штрихова позначка** – це сукупність даних, поданих у вигляді штрихового коду та інших елементів, побудована за певними правилами для автоматичної ідентифікації одиниць обліку.

**Елемент штрихового коду** – це окремий штрих чи проміжок у знаку штрихового коду.

**Штрих штрихового коду** – це елемент штрихового коду, що є частиною поверхні носія, яка обмежена паралельними лініями і має забарвлення з меншим коефіцієнтом відбиття, ніж у всій поверхні носія.

**Проміжок штрихового коду** – це елемент штрихового коду, що є частиною поверхні, розміщеної між двома прилеглими штрихами.

**Роздільний проміжок штрихового коду** – це проміжок між останнім штрихом знаку і першим штрихом наступного знаку дискретного штрихового коду.

**Інформаційний знак штрихового коду** – це знак штрихового коду певної символіки, який подає відповідний знак комп'ютерного алфавіту.

**Додатковий знак штрихового коду** – це знак штрихового коду, що використовується для обмеження або розділення знаків штрихового коду в штриховій позначці. У штрихових позначках розрізняють знаки: "Старт", "Стоп", контрольний, обмеження зліва та справа, візуальний, штрихносій, стабілізації, модуля тощо.

**Двонапрямний штриховий код** – це штриховий код, який може бути зчитаний зліва направо та навпаки.

**Дискретним** називають штриховий код, в якому знаки відокремлені роздільними проміжками, а **безперервним** – знак, в якому немає роздільних проміжків. **Одновимірним** називають штриховий код, знаки якого розміщені в один рядок, а **двовимірним** – штриховий код, знаки якого розміщені на поверхні відповідно до заданої структури. **Контролепридатним** називають штриховий код, структура якого дає змогу виявляти помилки зчитування.

Штриховий код може бути зі змінною та фіксованою довжиною, наприклад, код EAN-13 — тринадцятирозрядна версія штрихового коду EAN. Розрізняють також терміни висоти та ширини елементів штрихового коду, його масштабний коефіцієнт, коефіцієнт відбиття та оптичну щільність елемента, контрастність штрихової позначки, інформаційну щільність тощо.

**Символікою штрихового коду** називають певний набір знаків, що відповідає заданому набору інформаційних символів (алфавіту). До технічних засобів штрихового коду належать: зчитувальний пристрій (контактний, дистанційний тощо), декадер, зчитувальний олівець, щілинний зчитувач, лазерний та інші сканери, верифікатор, фотошаблон тощо.

На рис. 1.1 зображені структура та номінальні розміри штрихової позначки коду EAN-13.

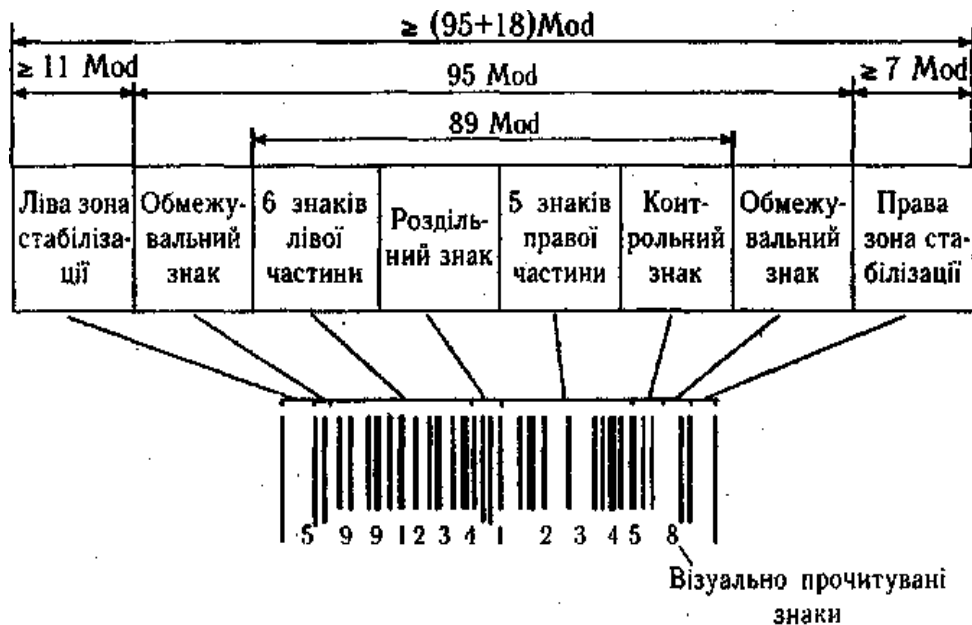


Рис. 1.1

**QR-код** (англ. Quick response - швидкий відгук) - матричний код (двовимірний штрих-код), розроблений і представлений японською компанією «Denso-Wave» в 1994 році (рис. 1.2).





Рис. 1.2

На відміну від лінійного штрих-коду, QR-код визначається сенсором як двовимірне зображення. Три квадрата в кутах зображення дозволяють нормалізувати розмір зображення і його орієнтацію, а також кут, під яким сенсор відноситься до поверхні зображення. Точки переводяться в двійкові числа з перевіркою по контрольній сумі.

Основна перевага QR-коду - це легке розпізнавання скануючим обладнанням (в тому числі і фотокамерою мобільного телефону), що дає можливість використання в торгівлі, виробництві, логістиці. Максимальна кількість символів, які поміщаються в один QR-код: цифри - 7089; цифри і букви (включаючи кирилицю) - 4296; двійкового коду - 2953 байт; ієрогліфи - 1817.

Загальні характеристики кодів, що поширені в Україні, подано в КНД-50-051-95. Кодуванню підлягають інформаційні символи відповідно до ГОСТ 34.302.2 (ISO 8859/2) та РСТ УРСР 2018-91 "Систематизація обробки інформації. Кодування символів української абетки восьмибітовими кодами".

***Запитання для самоперевірки:***

1. Що таке технічне регулювання і які завдання вона виконує?
2. Що таке стандартизація і якою є її мета?
3. Що є об'єктами стандартизації?
4. Якими є принципи державної політики у сфері стандартизації?
5. Назвіть основні вимоги до стандартів.
6. Які вимоги стандартів є обов'язковими для виконання?
7. Що таке випереджувальна і комплексна стандартизація?

