

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра птахівництва, якості та безпечності продукції**

**СТАНДАРТИЗАЦІЯ, МЕТРОЛОГІЯ, СЕРТИФІКАЦІЯ
ТА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ**

**Конспект лекцій
для здобувачів вищої освіти СВО «бакалавр» спеціальності 181-
«Харчові технології»**

**Миколаїв
2021**

УДК 006:389:005.6

С77

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету від 25.02.2021 р., протокол № 7

Укладачі:

Г. А. Коцюбенко, І. В. Каницька

Рецензенти:

В. О. Мельник – д-р с.-г. наук, доцент кафедри зоогігієни та ветеринарії, Миколаївський національний аграрний університет.

Р. О. Трибрат – канд. с.-г. наук, доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва, Миколаївський національний аграрний університет.

©Миколаївський національний аграрний
університет, 2021

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	6
ЛЕКЦІЯ 1 Теоретичні та методологічні основи стандартизації.....	8
1.Історія розвитку стандартизації.....	8
2.Стандартизація та її різновиди. Мета, завдання та функції стандартизації.....	10
3.Роль стандартизації в розвитку народного господарства України.....	15
ЛЕКЦІЯ 2 Національна система стандартизації в Україні.....	17
1.Основні положення та завдання державної системи стандартизації України. Загальні відомості.....	17
2.Органи і служби Державної системи стандартизації України.....	20
3.Порядок розроблення і державний нагляд за додержанням стандартів.....	23
ЛЕКЦІЯ 3 Сертифікація та її види.....	24
1.Історія розвитку сертифікації.....	24
2.Мета, основні принципи та правила системи сертифікації України.....	27
3.Правові засади сертифікації в Україні.....	30
ЛЕКЦІЯ 4 Сертифікат і знак відповідності Європейського та українського Законодавства в харчовій промисловості.....	32
1.Сертифікат і знак відповідності державної системи сертифікації України.....	32
2.Сертифікація продукції на міжнародному рівні.....	36
3.Офіційний контроль з боку ЄС за харчовою продукцією.....	37
4.Основні Закони України що регулюють якість та безпеку харчової продукції.....	40
ЛЕКЦІЯ 5 Метрологія як наука, що вивчає вимірювання.....	41
1.Метрологія, мета та завдання.....	41
2.Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність».....	45
3.Фізичні величини. Еталони одиниць фізичних величин.....	46
4.Загальна класифікація вимірювань. Принцип і методи вимірювань.....	48
ЛЕКЦІЯ 6 Похибка вимірювань.....	50
1.Похибки вимірювань.....	50
2.Фактори, що впливають на процес формування похибок.....	51

3.Класифікація похибок.....	52
4.Виявлення похибок вимірювання.....	55
ЛЕКЦІЯ 7 Основи системи управління якістю.....	57
1.Теоретичні засади управління якістю. Поняття якість.....	57
2.Якість як об'єкт управління.....	62
3.Основні фактори, що впливають на якість продукції.....	64
4.Основоположники концепцій управління якістю.....	68
ЛЕКЦІЯ 8 Тотальне управління якістю (TQM).....	71
1.Забезпечення якості продукції.....	71
2.Показники якості та їх класифікація.....	77
3.Методи та засоби тотального управління якістю.....	78
Список рекомендованої літератури.....	88

ПЕРЕДМОВА

Метою вивчення дисципліни є підготовка фахівців, які володітимуть знаннями з стандартизації, сертифікації, засобів і способів вимірювань у метрології, вивчення нормативно-правових, організаційних та економічних питань щодо сучасних систем управління якістю.

Завданням дисципліни є набуття навиків з основ стандартизації, сертифікації, метрології та управління якістю продукції; засвоєння основних понять, термінів, закономірностей управління якістю; користуватися навчальною, методичною та науковою літературою з питань стандартизації, сертифікації та метрології; користуватися стандартами для визначення якості продукції.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен **знати**:

- науково-методичні основи з стандартизації, порядок розробки і затвердження, впровадження та перегляду нормативних документів (міжнародні, міждержавні, державні, та галузеві стандарти, технічні умови);
- основні поняття в сфері стандартизації та сертифікації;
- основні методи розробки стандартів підприємства в сфері якості;
- законодавчу базу у сфері стандартизації та сертифікації;
- принципи державної політики у сфері стандартизації та сертифікації;
- основні положення діяльності Міжнародної організації зі стандартизації (ISO);
- термінологію щодо основних понять і категорій у сфері управління якістю;
- особливості управління якістю на рівні підприємства;
- теоретичні основи метрології;
- особливості вимірювального процесу із застосуванням засобів вимірювальної техніки;
- поняття похибки, можливі джерела похибок вимірювання і способи їх усунення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен **вміти**:

- володіти термінологією у галузі стандартизації та сертифікації;

- оцінювати відповідність нормативних документів діючим стандартам;
- проводити аналіз документів, які застосовуються в сфері стандартизації і сертифікації та підтвердження якості продукції в Україні: сертифікати якості, сертифікат відповідності, декларація відповідності, сертифікат про визнання якості продукції;
- аналізувати та застосовувати на практиці принципи, методи й правила управління якістю;
- проводити заходи щодо організації робіт із розробки та впровадження систем управління якістю відповідно до рекомендацій міжнародних стандартів ISO серії 9000;
- застосовувати методи вимірювання, оцінювати точність вимірювань;
- визначати види та причини виникнення похибок, що виникають під час вимірювань сучасними засобами вимірювальної техніки.
- аналізувати та проводити експертизу документів системи управління якістю організації, що сертифікується;
- визначати відповідність продукції нормативному документу.

Предмет навчальної дисципліни: показники якості, що закладені в чинні стандарти на різні види продукції, методи визначення та здійснення підготовки продукції до проведення сертифікації; методи визначення та контролю показників якості; методи технічних вимірювань.

Об'єкт навчальної дисципліни: методи, процеси стандартизації і сертифікації продукції та послуг, системи управління випробувальними лабораторіями.

ЛЕКЦІЯ 1

Теоретичні та методологічні основи стандартизації

1. Історія розвитку стандартизації.
2. Стандартизація та її різновиди. Мета, завдання та функції стандартизації.
3. Роль стандартизації в розвитку народного господарства України.

1. Історія розвитку стандартизації.

Стандартизація виникла у глибоку давнину, розвивалася поступово, її успіхи сприяли культурному, науково-технічному та економічному прогресу на всіх ступенях цивілізації.

Елементи стандартизації з'явилися тоді, коли ще не існувало поняття про цей термін. Так, під час будівництва піраміди Хеопса (III тис. до н.е.) використовувалося каміння, що було оброблене до точно визначених розмірів. У Стародавньому Єгипті під час будівництва споруд застосовували стандартну цеглу, а спеціальні чиновники займалися контролем її розмірів; у стародавніх Греції та Римі для будівництва водопроводів використовували труби певного заданого діаметру. У стародавні часи на лісових складах Японії продавали будівельні деталі стандартних розмірів і, наприклад, як будівельний стандарт для вимірювання площі забудови використовували спеціальну цинкову – татамі. Особливої потреби у стандартизації вимагала військова справа. Єгипетські воїни були озброєні однаковими "стандартними" луками та стрілами; римські легіонери також мали уніфіковане озброєння. У середні віки з розвитком ремесл методи стандартизації застосовуються дедалі частіше – було встановлено єдині розміри ширини тканини, єдина кількість ниток в її основі, а також єдині вимоги до сировини, яку використовували у ткацькому виробництві.

В епоху Відродження розвиток торговельно-економічних відносин між країнами сприяв поширенню і дедалі більшому застосуванню методів стандартизації. Оснащення великого флоту багатьох країн (наприклад, Венеціанської республіки, яка була на той час могутньою морською державою) здійснювалося з уніфікованих деталей та вузлів. Широкого розвитку стандартизація набуває під час переходу до машинного виробництва. Насамперед це стосується виробництва зброї, оскільки замовником виступала держава, яка замовляла одразу великі партії однакової продукції. Так, у 1785 р.

французький інженер Леблан виготовив партію (50 шт.) замків для рушниць, що були придатні для будь-якої з виготовлених рушниць і мали важливу якість – взаємозамінність. У 1793 р. американський фабрикант Вітней укладає з урядом США угоду про постачання великої партії рушниць із взаємозамінними частинами. Це відкриває шлях до масового виробництва, а отже виникає потреба у стандартизації основних параметрів. У Німеччині починають випускати рушниці зі стандартним калібром 13,9 мм.

Із другої половини XIX ст. роботи зі стандартизації здійснюються майже на всіх промислових підприємствах. У процесі суспільного розподілу праці та торгівлі важливого значення набуває національна й міжнародна стандартизація. У 1841 р. в Англії, а згодом і в інших країнах відбулося впровадження єдиної системи параметрів гвинтової різьби, розробленої Джоном Вітвортом; 1846 р. у Німеччині було стандартизовано ширину залізничної колії та розміри зчепів для вагонів; у 1869 р. вперше було видано довідник, у якому наводилися розміри стандартних профілів катаного заліза; 1875 р. у Парижі представники 19 країн ухвалили Міжнародну метричну конвенцію і заснували Міжнародне бюро мір та ваг; 1901 р. у Великій Британії було організовано Комітет технічної стандартизації, який пізніше став Британською асоціацією стандартизації. На початку XX ст. після Першої світової війни у зв'язку з виготовленням великої кількості стандартизованого озброєння було засновано декілька національних організацій з стандартизації – у Голландії (1916 р.), Німеччині, Франції, Швейцарії та США (1918 р.), Бельгії та Канаді (1919 р.), Італії, Японії та Угорщині (1921 р.), Австралії та Швеції (1922 р.), Норвегії (1923 р.), Польщі та Фінляндії (1924 р.), Данії (1926 р.). У 1926 р. було створено Міжнародну асоціацію з стандартизації. У 1943 р. створено Комітет із питань координації стандартів з бюро в Лондоні та Нью-Йорку, до якого увійшли 18 країн. 1946 р. у Лондоні (на базі існуючого бюро) засновано Міжнародну організацію з питань стандартизації (ISO), до складу якої увійшли 33 країни. Нині ISO – одна з найбільших міжнародних технічних організацій, до якої входять 160 країн.

Крім ISO, стандартизацію здійснюють багато міжнародних та регіональних організацій. У 1961 р. на нараді в Парижі представники національних організацій з стандартизації країн, що входили до Європейського економічного товариства, Європейського товариства з вільної торгівлі, Комітету із загального ринку, утворили Комітет європейської координації стандартів, який нині відомий назвою

Європейський комітет стандартів, до нього входить велика кількість робочих груп (металургія, будівництво, суднобудування, текстильна, нафтова промисловість та ін.). Головним завданням цього комітету є розроблення загальних стандартів для країн, що входять до Європейського економічного співтовариства та Європейського товариства вільної торгівлі.

Отже, світова стандартизація у своєму становленні пройшла такі етапи:

I етап – період природного розвитку стандартизації (виникнення мови, писемності, мір та ваг та ін.);

II етап – початковий період стандартизації, що супроводжувався розвитком національних систем стандартизації (кінець XIX – перша половина XX ст.);

III етап – сучасна стандартизація, пов'язана з впровадженням нових технологій та нових видів техніки (друга половина XX ст. – до 1990 р.);

IV етап – стандартизація високого рівня, що позначається загальним світовим характером стандартизації та розвитком інформаційних технологій (починаючи з 90-х років XX ст.).

В Україні 1992 р. після здобуття незалежності було створено Державний комітет стандартизації, метрології та сертифікації (Держстандарт України), який є національним органом державного управління, що забезпечує реалізацію державної політики в галузі стандартизації, єдності вимірювань, акредитації органів та випробувальних лабораторій, сертифікації та державного нагляду, створює сприятливі умови для економічного розвитку країни, підвищення конкурентоспроможності українських виробів, представляє інтереси держави в міжнародних організаціях. Починаючи з 1993 р. Україна є членом Міжнародної організації з питань стандартизації.

2. Стандартизація та її різновиди. Мета, завдання та функції стандартизації.

Розвиток виробництва, торгівлі, суспільства в цілому неможливий без запровадження технічних законодавчих та нормативних документів, які забезпечують підвищення технічного рівня та якості продукції на всіх стадіях її існування.

Стандартизація – діяльність, що полягає у встановленні положень для загального й багаторазового застосування щодо наявних чи можливих завдань з метою досягнення оптимального

ступеня впорядкування у певній сфері, результатом якої є підвищення ступеня відповідності продукції, процесів та послуг їх функціональному призначенню, усунення бар'єрів у торгівлі й сприяння науково-технічному співробітництву.

Ця діяльність спрямована на розв'язання реально існуючих або потенційних завдань.

Існують різні рівні стандартизації:

1) міжнародний – участь у стандартизації є відкритою для відповідних органів усіх країн. Результатом роботи декількох суверенних держав є міжнародний стандарт ISO, прийнятий Міжнародною організацією зі стандартизації;

2) регіональний – участь у стандартизації є відкритою для відповідних органів країн лише одного географічного або економічного регіону;

3) національний – стандартизація здійснюється на рівні однієї конкретної країни;

4) державна система стандартизації – визначає основні цілі й принципи управління, форми і загальні організаційно-технічні правила виконання усіх вимог роботи із стандартизації.

5) адміністративно-територіальний – стандартизація здійснюється в адміністративно-територіальній одиниці;

6) галузевий – стандартизація спрямована на сукупність взаємопов'язаних об'єктів стандартизації окремої галузі виробництва;

7) стандартизація на підприємстві, науково-технічних та інженерних товариств і спілок.

Об'єкт стандартизації – предмет (продукція, товар, процес, послуга та ін.), що підлягає стандартизації. Стандартизація може стосуватися як об'єкта в цілому, так і його складових.

Об'єктом стандартизації, або предметом, який підлягає стандартизації, є:

а) об'єкти організаційно-методичного і загально-технічного характеру й призначення:

- організація робіт із стандартизації;
- термінологічні системи у різноманітних сферах знань і діяльності;
- класифікація і кодування техніко-економічної й соціальної інформації;
- системи й методи забезпечення й контролю якості (вимірювання, аналіз);
- методи випробування;

- метрологічне забезпечення;
- вимоги до техніки безпеки;
- системи технічної та іншої документації загального застосування;

- єдина технічна мова;
- система величин і одиниць;
- типорозмірні ряди і типові конструкції виробів;
- інформаційні технології;
- достовірні довідкові дані про властивості речовин і матеріалів;

б) продукція міжгалузевого (виробничо-технічного) призначення та широкого вжитку;

в) складові елементи народногосподарських об'єктів державного значення;

г) об'єкти, елементи державних соціально-економічних і державних науково-технічних програм.

Стандартизація як наука пов'язана з розробленням нормативної документації та контролем її дотримання у практичному застосуванні.

Нормативний документ (НД) – документ, яким визначаються правила, загальні принципи або характеристики щодо різних видів діяльності та їх результатів.

Основні нормативні документи зі стандартизації:

- стандарт (СТ) – нормативний документ, розроблений, як правило, за відсутності протиріч із суттєвих питань у більшості заінтересованих сторін і затверджений відповідним органом, в якому викладено для загального і багаторазового використання правила, вимоги, загальні принципи, характеристики щодо різних видів діяльності або їх результатів для досягнення оптимального ступеня впорядкування у певній галузі;

- технічні умови (ТУ) – нормативний документ, що встановлює технічні вимоги, яким повинні відповідати продукція, процеси чи послуги.

- тимчасові технічні умови (ТТУ) – документ на випадок відсутності ТУ, що надає дозвіл для тимчасового використання у системі.

За специфікою об'єкта стандартизації розрізняють стандарти таких видів:

- основоположні – стандарти, які визначають організаційно-методичні та загально технічні положення для певної сфери

стандартизації та взаємозв'язку діяльності у різних галузях науки, техніки і виробництва;

- на продукцію (послуги) – стандарти, які визначають вимоги до групи однорідної або конкретної продукції (послуги);
- на процеси (роботи) – стандарти, які регламентують вимоги до конкретних процесів (видів робіт) на різних стадіях життєвого циклу товарів або видів діяльності;
- технічних умов – стандарти, які визначають всебічні вимоги до конкретної продукції, її виробництва, споживання, постачання, експлуатації, ремонту, утилізації;
- на методи контролю (випробувань, вимірювань, аналізу) – стандарти, які регламентують методи контролю, забезпечують об'єктивність оцінки вимог до якості продукції згідно із стандартом, визначають технічні засоби для здійснення різних видів контролю продукції (процесів, послуг).

Метою стандартизації є:

- реалізація єдиної технологічної політики у сфері стандартизації, метрології та сертифікації;
- захист інтересів споживача і держави;
- забезпечення якості, уніфікації, сумісності та взаємозамінності продукції;
- раціональне використання ресурсів;
- створення нормативної бази функціонування системи стандартизації та сертифікації;
- усунення перешкод для створення конкурентоспроможної продукції та виходу її на світовий ринок;
- упровадження сучасних виробничих та інформаційних технологій.

Принципи стандартизації зумовлені її метою:

- врахування рівня розвитку науки й техніки, екологічних вимог, економічної доцільності й ефективності технологічних процесів для споживачів і держави в цілому;
- узгодженість нормативних документів із стандартизації з міжнародними, регіональними й за необхідності – з національними стандартами інших країн;
- забезпеченість відповідності вимог нормативних документів актам законодавства;
- участь у розробленні нормативних документів усіх заінтересованих сторін;

- взаємозв'язок і узгодженість нормативних документів усіх рівнів;
- придатність нормативних документів для сертифікації продукції;
- відкритість інформації;

Узагальненими принципами стандартизації є:

- 1) плановість – складання перспективних і поточних планів щодо здійснення робіт із стандартизації;
- 2) перспективність – забезпечення розробкою і випуском випереджаючих стандартів із підвищеними нормами та вимогами до якості товарів і послуг;
- 3) оптимальність – вироблення й прийняття таких норм та вимог, що забезпечують оптимальні витрати ресурсів (сировинних, матеріальних, економічних, соціальних, енергетичних);
- 4) динамічність – періодична перевірка стандартів та іншої нормативної документації, внесення до них змін, а також своєчасний перегляд і відміна стандартів;
- 5) системність – розроблення нормативних документів на об'єкт стандартизації, що визначають взаємоузгоджені вимоги до об'єктів на підставі загальної мети;
- 6) обов'язковість – законодавчий характер стандарту.

Відповідно до мети й принципів визначають завдання стандартизації. Основними з них є:

- реалізація єдиної технічної політики у сфері стандартизації;
- захист інтересів споживача й держави в питаннях безпеки продукції для життя, здоров'я громадян, охорони навколишнього середовища;
- забезпечення якості продукції відповідно до досягнень науки і техніки, потреб населення і народного господарства;
- забезпечення уніфікації, сумісності й взаємозамінності товарів та послуг, їх надійності;
- раціональне використання усіх видів ресурсів, поліпшення техніко-економічних показників виробництва;
- створення нормативної бази функціонування систем стандартизації й сертифікації продукції;
- усунення технічних і термінологічних перешкод для створення конкурентоспроможних товарів та їх виходу на світовий ринок;
- упровадження й застосування сучасних технічних засобів при розробленні й поширенні стандартів, а також виробничих та інформаційних технологій;

- сприяння забезпеченню обороноздатності та мобілізаційної готовності країни.

3. Роль стандартизації в розвитку народного господарства України

Сучасна стандартизація базується на поєднанні досягнень науки, техніки і передового досвіду. Цим досягається її нерозривний зв'язок із виробничим процесом, сучасним і майбутнім розвитком цивілізації. Зростає роль стандартизації як важливої ланки у системі управління технічним рівнем якості продукції та технологічними процесами. Стандартизація, поєднуючи науку, техніку і виробництво, сприяє технічному переозброєнню виробництва, широкому впровадженню сучасної техніки і технологій, інтенсифікації виробництва, механізації й автоматизації виробничих процесів, підвищенню якості продукції та забезпеченню єдиної технічної політики в різних сферах людської діяльності.

Характерною особливістю стандартизації є широкий діапазон сфери її дії та застосування, рівня розвитку. Немає такої сфери діяльності людини, до якої не була б причетна стандартизація. Поліпшення якості продукції (товарів, процесів, робіт, послуг) можливе тільки на основі стандартизації. Стандарти та інші нормативні документи становлять значну й важливу частину нормативної бази економіки будь-якої сучасної країни. Важлива роль відводиться стандартизації у контролі виконання вимог, які регламентуються нормативними документами. Стандартизація як один із проявів суспільно-економічної формації впливає на її розвиток і стан.

В Україні усі чинні стандарти поділяються на дві великі групи:

- 1) спрямовані на підвищення якості продукції;
- 2) ті, що визначають оптимальну різноманітність видів, марок і типорозмірів продукції.

Такий поділ стандартів дає змогу виявити два основних джерела економічного ефекту від стандартизації:

- економію внаслідок підвищення якості продукції і прибутку від зовнішньої торгівлі;
- економію від зростання масовості та серійності продукції, концентрації виробництва і зниження експлуатаційних витрат внаслідок скорочення надлишкової різноманітності однорідної продукції.

Стандартизація забезпечує економію незалежно від галузі промисловості на всіх стадіях життєвого циклу виробу, тобто в процесі проектування, виробництва та експлуатації, а також транспортування, торгівлі, зберігання. Економія у процесі проектування (у тому числі виконання дослідно-конструкторських робіт) зумовлена широким використанням у нових конструкціях стандартних, уніфікованих виробів; скороченням обсягу робіт із проектування основних об'єктів виробництва, технологічного оснащення і пристроїв; зменшенням обсягу робіт з опрацювання й розмноження робочих креслень та іншої технічної документації; скороченням часу на узгодження й затвердження нової технічної документації. У процесі виробництва собівартість виготовленої продукції знижується за рахунок зменшення витрат на матеріали, виготовлення технологічного оснащення, пристроїв і спеціального устаткування; зниження вартості купованих виробів порівняно з вартістю таких самих виробів власного виробництва; зниження накладних витрат. Крім того, уніфікація і стандартизація зменшують трудомісткість виготовлення кінцевої продукції, сприяють вивільненню виробничих площ, устаткування і робочої сили.

Економія в процесі експлуатації зумовлена підвищенням надійності виробів і зниженням витрат на ремонт. Способи досягнення найвищого економічного ефекту від стандартизації залежать від галузі промисловості. Економічну ефективність стандартизації у кожному окремому випадку необхідно розглядати комплексно, з урахуванням усіх економічних, технічних та організаційних аспектів, а також масштабів упровадження стандарту й тривалості його дії.

Ефективність впровадження стандарту визначають шляхом зіставлення усіх витрат на опрацювання і застосування із сумарним ефектом, який можна отримати від його використання.

Найважливішою особливістю стандартизації є її активна роль в управлінні народним господарством. В Україні це забезпечується такими заходами:

- усі роботи із стандартизації виконуються в плановому порядку;
- стандарти опрацьовуються в інтересах розвитку народного господарства з урахуванням новітніх досягнень і перспектив розвитку науки й техніки;
- стандарти є загальнодержавними обов'язковими нормативними документами, і за їх дотриманням здійснюється регулярний нагляд.

Завдяки цьому стандартизація є найважливішим засобом підвищення ефективності виробництва, управління якістю продукції, зниження собівартості робіт, але на даний час стандарти потребують вдосконалення і створення нових, адаптованих до міжнародних стандартів ISO.

Останнім часом дедалі більше уваги приділяється якості продукції, що зумовлено прагненням України вийти на світовий ринок з конкурентоспроможною продукцією, яка б користувалася попитом навіть у високо розвинутих країнах. Для виготовлення такої продукції закуповується якісне, надійне іноземне обладнання. Поліпшення якості засобів виробництва сприяє найкращому задоволенню зростаючих потреб суспільства, підвищенню ефективності виробництва, а також дає змогу досягти певного ефекту суспільного виробництва з меншими трудовими й матеріальними витратами. Використання якісніших машин і механізмів дає можливість підвищити продуктивність живої праці та знизити її витрати на одиницю продукції. Проте застосування сучасних машин потребує великих коштів, яких не вистачає, але процес виробництва поступово набуває розвитку, з'являється продукція, яка відповідає світовим стандартам.

Література [1, 3, 8].

ЛЕКЦІЯ 2

Національна система стандартизації в Україні

1. Основні положення та завдання державної системи стандартизації України. Загальні відомості.
2. Органи і служби Державної системи стандартизації України.
3. Порядок розроблення і державний нагляд за додержанням стандартів.

1. Основні положення та завдання державної системи стандартизації України. Загальні відомості.

До органів державної служби стандартизації відносяться:

- Державний комітет України з стандартизації, метрології та сертифікації (Держстандарт);
- Український науково-дослідницький Інститут стандартизації, сертифікації та Інформатики (УкрНДІССІ);

- Український державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації (УкрЦСМ);
- Український навчально-науковий центр зі стандартизації, метрології та якості продукції;
- технічні комітети зі стандартизації (ТК);

Держстандарт України був створений Постановою Кабінету Міністрів України №293 від 23.09.1991 року на базі Українського республіканського управління Держстандарту СРСР. Він є національним органом зі стандартизації, створює державну систему стандартизації в країні і керує всіма роботами з стандартизації, метрології та сертифікації. Система (комплекс) стандартів – сукупність взаємопов'язаних стандартів, що належать до певної галузі стандартизації і встановлюють взаємопогоджені вимоги до об'єктів стандартизації на підставі загальної мети.

- УкрНДІССІ розробляє:
 - науково-технічні і економічні основи стандартизації;
 - перспективні плани комплексної стандартизації сировини, матеріалів, півфабрикатів і готових виробів;
 - стандартів на єдині методи випробування продукції;
 - виконує експертизу стандартів перед їх затвердженням;
 - проводить порівняльний аналіз рівня стандартизації в Україні і зарубіжних країнах, надає інформацію з стандартизації всім зацікавленим організаціям.

• УкрЦСМ виконує: – здійснення всієї централізованої інформації організацій і підприємств про чинні стандарти, нічні умови й іншу нормативну документацію;

- забезпечення їх цією документацією;
- здійснення реєстрації стандартів та іншої нормативної документації з стандартизації державного і галузевого значення;
- підготовку кадрів, підвищення їх кваліфікації;
- видання нормативних документів зі стандартизації.

• Технічні комітети з стандартизації, створені за рішенням Держстандарту України, виконують:

- організацію та забезпечення розроблення, розгляду, експертизи, погодження і підготовки до затвердження державних стандартів України, інших нормативних документів зі стандартизації;
- проведення робіт з регіональної та міжнародної стандартизації.

До роботи в технічних комітетах залучаються на добровільних засадах уповноважені представники заінтересованих підприємств, установ та організацій замовників (споживачів), розробників,

виробників продукції, органів і організацій з стандартизації, метрології, сертифікації, товариств (спілок) споживачів, науково-технічних та інженерних товариств, інших громадських організацій, провідні вчені та фахівці.

- Територіальні центри здійснюють:

- контроль за впровадженням стандартів;
- контроль за додержанням стандартів;
- контроль за додержанням технічних умов.

Органи галузевої служби стандартизації До них відносяться:

- служба стандартизації міністерства або відомства - служба ВСМ;
- головні (базові) організації зі стандартизації - служба ГОС, БОС;
- служба стандартизації підприємства (організації) - служба ВС.

Служба стандартизації міністерства або відомства здійснює керівництво і координацію діяльності з питань стандартизації в галузях народного господарства. Для цього при міністерстві чи відомстві організується відділ стандартизації, на який покладено організацію і планування робіт по створенню проектів державних і галузевих стандартів на проектування і виготовлення продукції, а також організацію найважливіших наукових досліджень з стандартизації для забезпечення випуску продукції високої якості. Головні (базові) організації зі стандартизації здійснюють проведення науково-дослідних робіт і розробку нормативних документів з стандартизації, як правило, галузевого рівня. Служба стандартизації на підприємстві (організації) здійснює організацію і проведення робіт з стандартизації. Це може бути відділ (на великому підприємстві або об'єднанні), група або навіть відповідальний за стандартизацію. Головним завданням служби стандартизації на підприємстві і в організації є науково-технічне та організаційно-методичне керівництво роботами з стандартизації, а також безпосередня участь у проведенні цих робіт.

Керівник служби стандартизації несе відповідальність нарівні з керівником підприємства за додержання стандартів і технічних умов у технічній документації, що розробляється підприємством, за якість і техніко-економічне обґрунтування розроблених підприємством стандартів і технічних умов, за відповідність їх показників сучасному рівню техніки, за своєчасний перегляд стандартів і технічних умов з метою приведення їх у відповідність зі зростаючими вимогами народного господарства. В обов'язки цієї служби входить:

- організація і планування робіт з стандартизації та контроль за їх виконанням;

- розробка проектів стандартів підприємства і технічних умов;
- систематичний контроль за впровадженням і додержанням стандартів і технічних умов при проектуванні та виробництві продукції;
- визначення фактичного рівня уніфікації та стандартизації виробів і розрахунок економічної ефективності робіт з стандартизації;
- забезпечення всіх служб підприємства необхідною нормативною документацією з стандартизації;
- організація обліку, зберігання і внесення змін в усі екземпляри стандартів та технічних умов;
- організація і здійснення нормо контролю технічної документації, що розробляється підприємством;
- допомога всім службам підприємства з усіх питань стандартизації і уніфікації.

2. Органи і служби Державної системи стандартизації України.

Органи стандартизації – це підрозділи, які виконують функції державного управління всіма підприємствами і організаціями з питань стандартизації, метрології та якості продукції, здійснюють координаційну діяльність і діють від імені держави.

Із набуттям незалежності в Україні було створено Державний комітет України зі стандартизації, метрології та сертифікації (Держстандарт України), який підпорядкований Кабміну. Роботи зі стандартизації в галузі будівництва очолює Міністерство будівництва та архітектури.

Держстандарт України створює і забезпечує функціонування ДСС, у тому числі:

- ◆ визначає єдину організаційно-методичну основу проведення робіт зі стандартизації на всіх рівнях управління національною економікою (міжгалузевому, галузевому та ін.);
- ◆ планує, розробляє, провадить експертизи та поширює національні стандарти;
- ◆ затверджує державні (національні) стандарти, веде їх облік і реєстрацію;
- ◆ гармонізує національні стандарти України з міжнародними та європейськими, забезпечує відповідність ДСТУ вимогам ринку, застосовує системний підхід щодо розробки комплексів НД у пріоритетних галузях економіки;

- ◆ розробляє основні положення системи класифікації та кодування техніко-економічної, соціальної інформації, затверджує державні класифікатори та здійснює їх реєстрацію;

- ◆ забезпечує доступ вітчизняних товаровиробників до міжнародних стандартів шляхом розвитку Національного автоматизованого інформаційного фонду стандартів та поширення інформації через спеціальні видання і засоби масової інформації.

До структури Держстандарту України входять центральні, територіальні органи та галузеві служби:

- ◆ організовують і координують роботи зі стандартизації та функціонування державної системи стандартизації;

- ◆ встановлюють у державних стандартах загальні організаційно-методичні правила проведення робіт зі стандартизації;

- ◆ здійснюють міжгалузеву координацію робіт, включаючи планування, розроблення, видання, поширення і застосування державних стандартів;

- ◆ визначають порядок державної реєстрації нормативних документів;

- ◆ беруть участь у проведенні заходів із міжнародної, регіональної стандартизації відповідно до міжнародних договорів України;

- ◆ організовують навчання та професійну підготовку спеціалістів у сфері стандартизації.

Згідно з рішенням Держстандарту створено 127 технічних комітетів (ТК) для організації та забезпечення розроблення, експертизи, погодження й підготовки до затвердження державних стандартів та інших нормативних документів; проведення робіт із міжнародної (регіональної) стандартизації.

До роботи в ТК залучено на добровільних засадах уповноважених представників зацікавлених підприємств, установ і організацій замовників, розробників, виробників продукції, органів із питань стандартизації, товариств споживачів, науково-технічних та інженерних товариств, громадських організацій, провідних учених та фахівців.

Так, наприклад, із метою розвитку державного процесу стандартизації послуг створено ТК 118 "Послуги торгівлі, громадського харчування та туристичної індустрії" на базі Київського національного торгово-економічного університету. ТК 118 здійснює роботи з розроблення, експертизи та підготовки до затвердження НД у сфері послуг торгівлі, громадського харчування і туризму.

Держстандарт має розгалужену мережу територіальних органів, які об'єднують 35 центрів стандартизації, метрології та сертифікації (ЦСМ).

До ЦСМ входять лабораторії Держнагляду.

Основними функціями ЦСМ є:

- ◆ контроль за додержанням стандартів та іншої НД і єдністю вимірювань у тому чи іншому регіоні;
- ◆ поширення інформації про НД;
- ◆ організаційно-методична і технічна діяльність зі стандартизації, метрології, управління якістю та сертифікації, оцінки якості продукції, її випробування.

У галузях народного господарства діють галузеві служби стандартизації, що працюють у рамках міністерств та організацій. До їх складу входять управління, головні та базові організації.

Управління здійснюють керівництво діяльністю служб у системі міністерства; вивчення основних напрямків розвитку галузевої стандартизації; організацію впровадження стандартів і здійснення контролю за їх впровадженням.

Головні організації – це самостійні науково-дослідні чи проектно-конструкторські, технологічні організації, які:

- 1) виконують найважливіші роботи зі стандартизації продукції відповідного профілю;
- 2) здійснюють науково-методичне керівництво і координацію робіт галузевих базових організацій;
- 3) готують експертизу проектів стандартів до затвердження, галузеві та державні стандарти;
- 4) вивчають науково-технічний рівень продукції;
- 5) перевіряють і переглядають чинні стандарти;
- 6) здійснюють контроль за впровадженням та використанням стандартів.

Базові організації ведуть роботи зі стандартизації певної групи продукції, яку виробляють підприємства галузі (науково-дослідні, проектно-конструкторські організації, фабрики та заводи). Базові організації розробляють основні напрямки розвитку стандартизації закріпленої за ними групи продукції, проекти стандартів на конкретний вид продукції, здійснюють перевірку технологічних розробок, експертизи нових виробів.

На окремих підприємствах і в організаціях створено відділи зі стандартизації, або спеціальні бюро, а в торгових підприємствах усі роботи виконуються під керівництвом комерційного директора,

заступника директора з роздрібною чи оптовою торгівлі, начальника торговельного відділу. До основних функцій відділів належать систематичний контроль за впровадженням і дотриманням стандартів та іншої нормативної документації; контроль якості; забезпечення єдності вимірювань.

3. Порядок розроблення і державний нагляд за додержанням стандартів.

Державний нагляд за додержанням стандартів здійснює Держстандарт, його територіальні органи – ЦСМ. Основне завдання – захист прав споживачів, інтересів держави і підприємств, сприяння запобіганню порушення законів України та НД, які містять обов'язкові умови щодо безпеки, якості продукції, охорони праці та довкілля. Держнагляд не поширюється на галузь будівництва (там його здійснює Міністерство будівництва та архітектури), сферу торгівлі, громадського харчування і послуг (органи захисту прав споживачів). Держнагляд здійснюється згідно з декретом Кабміну "Про державний нагляд за додержанням стандартів, норм і правил та відповідальність за їх порушення" від 08.04.1993 р. №30-93.

Крім держнагляду, на підприємствах існує відомчий контроль. Об'єктами нагляду є:

- ◆ продукція виробничо-технічного призначення, товари народного споживання, продукти споживання;
- ◆ імпортована продукція – на відповідність чинним в Україні стандартам;
- ◆ експортована продукція – на відповідність стандартам, обумовленим договором;
- ◆ атестовані виробництва – на відповідність установленим вимогам сертифікації продукції;
- ◆ проектна, конструкторська, технологічна та інша документація.

Основною формою Держнагляду та відомчого контролю є вибірка або суцільна перевірка, яка може здійснюватися шляхом періодичних або постійних перевірок. Перевірки проводять головні державні інспектори з нагляду за стандартами і засобами вимірювання, їх заступники та державні інспектори. За результатами перевірки складається акт, який є юридичним документом. На основі такого акта службові особи, що його склали, вживають заходів і видають розпорядження щодо:

- ◆ припинення виробництва продукції;

- ◆ заборони випуску і реалізації продукції чи надання послуг;
- ◆ заборони використання продукції (послуг);
- ◆ ліквідації порушення стандартів, метрологічних правил та причин їх виникнення;
- ◆ запровадження на підприємстві особливого режиму приймання готової продукції за умов систематичного порушення стандартів під час її випуску;
- ◆ вилучення з користування засобів вимірювання, які не пройшли держвипробувань, метрологічної атестації;
- ◆ застосування екологічних санкцій відповідно чинного законодавства.

Державний нагляд ведеться за планом органа державного нагляду або за вимогою інших органів виконавчої влади, виконавчих органів місцевої влади, прокуратури, або по звертання громадян у формі перевірки – стандартів, норм і правил – стабільності якості сертифікованої продукції, правил проведення випробувань продукції. Результати перевірки оформляються актом.

Література [2, 5, 7]

ЛЕКЦІЯ 3

Сертифікація та її види

1. Історія розвитку сертифікації.
2. Мета, основні принципи та правила системи сертифікації України.
3. Правові засади сертифікації в Україні.

1. Історія розвитку сертифікації

Першим етапом сертифікації можна вважати етап стихійної сертифікації. Етап стихійної сертифікації та управління якістю тривав приблизно до 1912- 1960 рр. Прообразом сертифікації в цей час можна вважати:

- карбування монет з певною формою і зображеннями;
- таврування виробів фірмовими знаками (наприклад, російська ювелірна фірма Фаберже, японська фірма SONY);
- підписи знаменитих художників на їх картинах можна розглядати також як прообраз сертифікації і знака відповідності;

- видача однієї з німецьких фірм у другій половині XIX ст. посвідчень (сертифікатів) про якісне виготовлення бочок для пива.

Деякі фахівці, особливо що працюють в Російському морському реєстрі судноплавства, вважають, що етап стихійної сертифікації закінчився в 1912 р, коли, після загибелі лайнера «Титанік», англійська страхова компанія «Ллойд» приступила до сертифікації морських суден, що підтверджує безпеку їх використання при морських перевезеннях. Однак реально сертифікація безпеки і якості більшості звичайних товарів, продукції і послуг була впроваджена значно пізніше. Тому більшість фахівців вважають, що етап стихійної сертифікації тривав приблизно до 1960 р

Другий етап – етап організованої сертифікації.

Вважається, що етап організованої національної сертифікації і стандартизації управління якістю відповідає періоду часу з 1960 по 1987 рр.

У ряді країн національні стандарти з управління якістю та сертифікації існують вже з початку 60 р. XX ст. В першу чергу вони розроблялися і застосовувалися з метою забезпечення якості на етапах проектування і виробництва в найважливіших галузях промисловості: виробництво військової техніки, ядерна енергетика, авіація, судноплавство, космонавтика.

Російська сертифікація офіційно введена в дію з червня 1993 року в відповідно до Закону «Про сертифікації продукції та послуг», який встановив правові основи обов'язкової і добровільної сертифікації продукції, послуг та інших об'єктів (наприклад, систем якості підприємств), а також права, обов'язки і відповідальність учасників сертифікації.

Попередницею російської сертифікації в СРСР була сертифікація вітчизняної продукції, що експортується. Її обов'язковість встановлювати не вітчизняними законами, а законодавством тих країн, куди поставлялися радянські товари, спочатку вона проводилася в зарубіжних центрах.

У 1984 р урядом СРСР було прийнято постанову про сертифікацію продукції, що експортується.

У 1986 р Держстандарт ввів в дію «Тимчасовий порядок сертифікації продукції машинобудування». Радянський Союз приєднався до міжнародних систем сертифікації електропобутових товарів (МЕКСЕ), електронних компонентів (МСС ВЕТ) і автотранспортних засобів за правилами ЄЕК (Європейська економічна комісія) ООН. Були розроблені національні правила

проведення робіт із сертифікації продукції, атестації виробництв і акредитації випробувальних лабораторій. Сертифікати відповідності видавалися Держстандартом. У 1987 р країнами - членами РЕВ і Югославією була підписана Конвенція про систему оцінки якості і сертифікації взаємопостачається (СЕПРО РЕВ). Ця система передбачала проведення сертифікації з використанням як стандартів РЕВ, так і інших міжнародних норм і кращих національних стандартів, вона фактично вводила міжнародну акредитацію випробувальних лабораторій і міжнародну атестацію виробництв. Було встановлено знак відповідності системи. Сертифікати СЕПРО РЕВ в кожній країні видавалися уповноваженими державними органами. В СРСР таким органом став Держстандарт, Система була введена в дію з січня 1988 р.

Державні випробування продукції здійснювалися спеціально атестованими Держстандартом головними організаціями по державних випробуваннях.

До 1991 р в СРСР за участю зарубіжних експертів були акредитовані 14 випробувальних центрів, атестовано кілька виробництв.

Разом з тим в країні існували й інші форми оцінки продукції:

- атестація за категоріями якості;
- державні випробування, яким піддавали близько 30% продукції, яка атестована за категоріями якості;
- державний нагляд за стандартами;
- система розробки і постановки продукції на виробництво.

На державних підприємствах існував технічний контроль, і вироби маркірувалися реквізитами стандартів і технічних умов, за якими вони випускалися.

Після ліквідації СРСР атестація за категоріями якості, державні випробування продукції та державне приймання були офіційно скасовані.

З 1993 р в країні стали створюватися одна за одною системи обов'язкової та добровільної сертифікації, об'єктом діяльності яких є закріплена за ними номенклатура товарів або послуг.

Об'єктивною основою державного регулювання безпеки товарів і послуг є необхідність захистити людину, його майно і природне середовище негативних наслідків сучасного науково-технічного розвитку, від недобросовісних виробників, компенсувати недоліки конкуренції, створити умови для чесної конкурентної боротьби.

Посилення державного регулювання безпеки товарів і послуг сприяла соціально-економічна обстановка в країні: насичення попиту, інтенсивна конкуренція товаровиробників в області якості пропонуванних продукції та послуг, активна діяльність громадських організацій, що захищають права споживачів.

Вітчизняна сертифікація акумулювала досвід міжнародної сертифікації стосовно реальних українських умов, пройшовши за цей час етап, що тривав в зарубіжних країнах кілька десятиліть,

Вона стала популярним інструментом регулювання ринкової економіки і сприяла усвідомленню своїх прав споживачем. У період переходу від адміністративно-командного способу управління економікою до ринку, зростання підприємництва, відкритості ринку вона в певній мірі сприяла захисту споживача від надходження в сферу обігу небезпечних товарів.

Національна система стандартизації України практично створювалась з моменту проголошення незалежності. Становлення національної системи стандартизації України та системи сертифікації УкрСЕПРО значно активізувалось з прийняттям Декрету Кабінету Міністрів України "Про стандартизацію і сертифікацію" від 10.05.93 № 46-93.

У 1992 р. було створено Державний комітет стандартизації, метрології та сертифікації (Держстандарт України), який став національним органом державного управління, що забезпечував реалізацію державної політики в галузі стандартизації, єдності вимірювань, акредитації органів і випробувальних лабораторій, сертифікації і державного нагляду, створює сприятливі умови для економічного розвитку країни, підвищення конкурентоспроможності українських виробів на світовому ринку, представляє інтереси держави в міжнародних організаціях. З 1993 р. Україна є членом Міжнародної організації зі стандартизації (ISO).

2. Мета, основні принципи та правила системи сертифікації України.

Сертифікація – комплекс процедурних заходів, здійснюваних послідовно й систематично з метою підтвердження незалежними органами відповідності виробів вимогам стандартів та технічним умовам.

Це форма гарантування якості товарів та послуг. Вона передбачає контрольні випробування, які визначають відповідність

продукції вимогам нормативного документа і здійснюються третьою стороною. Мета сертифікації – надання сертифіката.

Сертифікат відповідності (фр. *certificate* від лат. *certum* - вірно – *facere* – робити) – документ, який засвідчує, що товари та послуги відповідають стандарту на них.

Система сертифікації – система, яка має власні правила, процедури й управління для визначення сертифікаційної відповідності.

Сертифікація продукції в Україні поділяється на обов’язкову та добровільну. Вона здійснюється уповноваженими органами із сертифікації (ОС) – підприємствами, установами, організаціями з метою:

- запобігання реалізації продукції, небезпечної для життя, здоров’я та майна громадян і навколишнього природного середовища;
- сприяння споживачам у компетентному виборі продукції;
- створення умов суб’єктам підприємницької діяльності для міжнародного економічного, науково-технічного співробітництва та міжнародної торгівлі.

Добровільна сертифікація може здійснюватися на відповідність продукції вимогам, не віднесеним актами законодавства та нормативними документами до обов’язкових, з ініціативи виробників, продавців, споживача та інших замовників.

Державну систему сертифікації створює Держспоживстандарт України, який організує та координує такі роботи:

- визначає основні принципи, структуру та правила системи сертифікації України;
- затверджує перелік продукції, що підлягає обов’язковій сертифікації, та визначає її запровадження;
- призначає органи із сертифікації;
- акредитує органи із сертифікації та випробувальні лабораторії (центри), атестує експертів-аудиторів;
- установлює правила визначення сертифікатів інших країн;
- розглядає спірні питання з випробувань і дотримання правил сертифікації продукції;
- веде реєстр державної системи сертифікації.

Обов’язкова сертифікація передбачає перевірку та випробування продукції для визначення її характеристик і подальший державний технічний нагляд за сертифікованою продукцією. У разі позитивного

рішення органу із сертифікації заявникові видається сертифікат та право маркувати продукцію спеціальним знаком відповідності.

Виробники, постачальники, продавці продукції, яка підлягає обов'язковій сертифікації та реалізується на території України, зобов'язані:

- забезпечувати виготовлення продукції згідно з вимогами нормативного документа, на відповідність якому вона сертифікована;
- здійснювати в установлені терміни й порядку сертифікацію продукції;
- реалізовувати продукцію тільки за наявності сертифіката відповідності;
- припиняти або зупиняти реалізацію сертифікованої продукції, якщо виявлено, що вона не відповідає вимогам нормативного документа, на відповідність якому вона сертифікована, або якщо термін дії сертифіката закінчився, або дія сертифіката припинена чи зупинена рішенням органу із сертифікації.

За реалізації імпортованої продукції в Україну Держспоживстандарт видає свідоцтво про визнання іноземного сертифіката і вносить сертифіковану продукцію до Єдиного реєстру сертифікації продукції в Україні. Процедура визначення результатів сертифікації продукції, що імпортується. Кошти, витрачені заявником на обов'язкову сертифікацію продукції, зараховують до собівартості, а вартість робіт, пов'язаних з обов'язковою сертифікацією продукції, зазначається в договорі між замовником і виконавцем.

Сторони договору несуть відповідальність за порушення правил сертифікації згідно із чинним законодавством.

Порядок і проведення робіт із сертифікації мають бути такими, щоб забезпечити достатню об'єктивність сертифікації, достовірність та відтворюваність результатів досліджень, бути економічно ефективними й достатніми як для виробників продукції – потенційних експортерів, так і для споживачів – імпортерів.

Основою для проведення робіт із сертифікації є:

1) вибір критеріїв, за якими можна судити, що продукція відповідає інтересам споживачів, вимогам законів країни-імпортера, можливостям виробників. Для цього вимоги на продукцію регламентуються у спеціальних нормативних документах: стандартах, технічних умовах, технічних регламентах;

2) системи сертифікації включають у себе елемент дослідження зразків продукції як необхідний засіб виявлення відповідності продукції стандартам;

3) стабільність технологічних процесів, незалежно від стану національної економіки, із забезпеченням високого рівня виробничої діяльності;

4) система сертифікації має ґрунтуватися на незалежності результатів проведення робіт із сертифікації; запевнення виробника в тому, що його виріб відповідає вимогам стандарту, не завжди видаються переконливими.

Споживач частіше створює власну систему перевірки якості, однак в умовах сучасного розвитку науки, техніки і технологій найбільш ефективними є системи, якими керують органи, на які не впливають виробники продукції.

3. Правові засади сертифікації в Україні.

Державна політика у сфері підтвердження відповідності базується на таких принципах:

- Координації дії органів виконавчої влади у сфері підтвердження відповідності, розподілу їх повноважень і уникнення дублювання;
- Неупередженості, прозорості й доступності процедур підтвердження відповідності;
- Застосування з урахуванням існуючої міжнародної практики способів підтвердження відповідності залежно від потенційного ризику;
- Забезпечення ідентичних процедур підтвердження відповідності продукції вітчизняного й іноземного походження;
- Гармонізація національних нормативно-правових актів із підтвердження відповідності з міжнародними і європейськими;
- Розробка або застосування процедури оцінки відповідності способом, достатнім для забезпечення відповідності продукції, процесів і послуг технічним регламентом або стандартом, ураховуючи ризики в разі невідповідності.

Повноваження органів виконавчої влади у сфері підтвердження відповідності

Кабінет Міністрів України у сфері підтвердження відповідності:

- забезпечує здійснення державної політики у сфері підтвердження відповідності;
- затверджує технічні регламенти;
- укладає міжнародні угоди у сфері підтвердження відповідності, приєднання України до міжнародних систем сертифікації;

- затверджує порядок здійснення процедур призначення органів з оцінки відповідності, які перевіряють відповідність продукції, процесів і послуг вимогам технічних регламентів.

Центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері підтвердження відповідності:

- забезпечує проведення єдиної державної технічної політики у сфері підтвердження відповідності;

- організовує розроблення проектів нормативно-правових актів, що встановлюють загальні вимоги та правила процедури підтвердження відповідності в законодавчо регульованій сфері;

- надає методологічну допомогу центральним органам виконавчої влади у розробленні проектів законів, інших нормативно-правових актів з підтвердження відповідності, у тому числі технічних регламентів;

- організовує ведення національного фонду нормативно-правових актів з питань підтвердження відповідності.

Діяльність із сертифікації в Україні законодавчо регулюється і забезпечується такими нормативними документами:

- Закон України «Про захист прав споживачів» із змінами (№5463-VI від 16.10.2012), що містять 3 розділи і 26 статей. Він регулює відносини між споживачами товарів, робіт і надавачами послуг різних форм власності, установлює права споживачів, визначає механізм їх захисту та основи реалізації державної політики у сфері захисту прав споживачів;

- Закон України «Про акредитацію органів з оцінки відповідності» (№6013 від 17.05.2001) із змінами (№5463-VI (5463-17) від 16.10.2012); цей Закон визначає правові, організаційні та економічні засади акредитації органів з оцінки відповідності в Україні;

- Закон України «Про підтвердження відповідності» визначає правові й організаційні основи підтвердження відповідності продукції, систем якості, систем екологічного управління;

- Декретом КМ України «Про стандартизацію і сертифікацію»;

- підзаконними актами, які спрямовані на вирішення окремих соціально-економічних завдань і передбачають використання для цього обов'язкової сертифікації.

Нормативно-методична база сертифікації включає:

- Сукупність нормативних документів, на відповідність вимогам яких проводиться сертифікація продукції й послуг, а також

документів, що встановлюють методи перевірки дотримання цих вимог;

- комплекс організаційно-методичних документів, які визначають правила і порядок проведення робіт із сертифікації.

Нормативні акти, які зобов'язують проведення сертифікації:

- національні закони про захист прав споживачів;
- обов'язкові стандарти на окремі види продукції, без перевірки відповідності, якщо вона не допускається до продажу та експлуатації;

- нормативні акти парламенту, уряду або органів, які зобов'язують до проведення обов'язкової сертифікації певних видів виробів та встановлюють вимоги до них;

- угоди про участь країн або її неурядових організацій міжнародних системах та угодах із сертифікації.

- Національний знак відповідності – знак, який засвідчує відповідність позначеної ним продукції вимогам технічних регламентів із підтвердження відповідності, які поширюються на неї. Опис і правила застосування національного знака відповідності в законодавчо регульованій сфері на продукцію, відповідність якої він засвідчив декларацією.

Література [1, 4, 8].

ЛЕКЦІЯ 4

Сертифікат і знак відповідності Європейського та українського Законодавства в харчовій промисловості

1. Сертифікат і знак відповідності державної системи сертифікації України.

2. Сертифікація продукції на міжнародному рівні.

3. Офіційний контроль з боку ЄС за харчовою продукцією.

4. Основні Закони України що регулюють якість та безпеку харчової продукції.

1. Сертифікат і знак відповідності державної системи сертифікації України.

Сертифікат відповідності – це документ на продукцію, який свідчить про відповідність цієї продукції вимогам певного

нормативного документа (стандарту, технічних умов). Сертифікат відповідності має затверджену форму, специфічним елементом якої є знак відповідності.

Знак відповідності – це захищений в установленому порядку знак, який свідчить, що маркована ним продукція відповідає конкретному стандарту чи іншому нормативному документу. Маркування продукції цим знаком здійснює орган із сертифікації, що видав сертифікат відповідності або підприємство-виробник, якщо воно має на це ліцензію. У деяких випадках споживач може вимагати документ, що засвідчує наявність і стабільну роботу систем управління роботою підприємства – системи управління якістю продукції, системи екологічної безпеки підприємства та системи управління охороною праці на підприємстві.

Вважається, що підприємство, яке не забезпечує прийняті умови праці, не може випускати продукції чи надавати послуги, що відповідають нормативним. Тому проводиться встановлення відповідності роботи підприємства нормативним документам ISO серій 9000, 10000, 14000 або 18000. Якщо виробництво та умови праці на ньому відповідають вимогам, то це може бути засвідчено у вигляді сертифіката на систему якості підприємства, сертифіката на систему охорони навколишнього середовища або сертифіката на систему охорони праці на підприємстві (українська система сертифікації встановлює відповідність лише системи якості підприємства з видачою відповідного сертифіката).

Згідно Декрету Кабінету Міністрів №46-93 «Про стандартизацію і сертифікацію» з 1 січня 2018 року припиняє своє існування Державна система сертифікації, що спрощує процедуру підтвердження якості продукції.

З 2001 року в Україні було створено Національне агентство з акредитації (НААУ), яке, за аналогією з європейськими країнами, наділяє органи сертифікації повноваженнями на проведення робіт з оцінки відповідності продукції. На заміну сертифікації УкрСЕПРО приходить сертифікат, виданий Національним агентством з акредитації.

З 2018 року обов'язкове проведення оцінки відповідності вимогам технічних регламентів (згідно ЗУ «Про технічні регламенти та процедури оцінки відповідності»). Технічний регламент – документ, що встановлює обов'язкові вимоги до об'єктів технічного регулювання (продукції, в т.ч. будівель, конструкцій, процесів виробництва, експлуатації, зберігання і т.д.). Виробник продукції

складає декларацію про відповідність на підставі протоколу випробувань введених в обіг товарів, які є об'єктами технічних регламентів: – побутова техніка – телекомунікаційне обладнання – побутова електронна апаратура – освітлювальні прилади – електроінструменти – іграшки, обладнання для відпочинку та спорту – медичні вироби – пристрої моніторингу і контролю – автоматичні пристрої роздачі і дозування продукції.

Знак відповідності засвідчує відповідність продукції вимогам, що було встановлено під час проведення сертифікаційних робіт. Знаки відповідності можуть нести численну інформацію про продукцію чи послугу, у тому числі про: небезпеку конкретного виробу для споживача; його вплив на навколишнє середовище; про довговічність продукції; відповідність робочих характеристик продукції нормативним; належність знаку конкретному постачальнику або виробнику; умови праці виробника та наявність системи управління якістю продукції на підприємстві.

Знаки на продукції або інформаційних документів на продукцію або послуги можуть мати різний вигляд. Важливо розрізняти знаки або етикетки, які ідентифікують чи описують продукцію або послуги разом з їхніми характеристиками, від тих, що вказують на їхню відповідність технічним умовам, зведення правил, систему управління чи стандарту на виріб або послугу. Саме остання група знаків, як правило, базується на оцінці відповідності з боку незалежного органу сертифікації, акредитації або контролю.

До основних видів діяльності, здатних призводити до присвоєння продукції чи послугі знака відповідності належать:

- 1) контроль;
- 2) випробування;
- 3) сертифікація систем управління (якістю, навколишнім середовищем, безпекою або комплексна);
- 4) сертифікація продукції.

В ідеалі знак оцінки відповідності повинен вказати споживачу на дві речі:

- що певний виріб або послуга відповідає вимогам загальноприйнятого стандарту на цю продукцію або послугу;
- що орган, який здійснив оцінку відповідності, є компетентним для здійснення такої діяльності.

Деякі знаки відповідності мають загальний характер і можуть застосовуватися багатьма різними процесами. Одним із найскладніших прикладів є застосування обов'язкового знака СЕ до

продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Європі (так звана регульована сфера проведення сертифікації). Залежно від конкретної категорії продукції, існують різні види практики з оцінки відповідності, які можуть призводити до застосування цього знака. Знак СЕ є знаком адміністративним, який свідчить, що дана продукція відповідає вимогам безпеки, охорони здоров'я, як суспільства так і окремого споживача та інших вимог.

Знак СЕ є знаком походження та знаком якості за рівнем відповідних вимог нормативних документів на продукцію.

Маркування знаком СЕ надає більшого значення європейському ринку, усуваючи нетарифні бар'єри в торгівлі, оскільки технічні регламенти з безпеки та захисту навколишнього середовища часто відрізняються в одній країні від іншої. Нанесення "СЕ" маркування, що розроблено для демонстрації відповідності базовим вимогам Директив, дозволяє продукції вільно продаватися в межах Європейського Союзу без подальшої участі відповідних національних органів управління країн-членів.

Знак "Keurmark" або "Знак ключа" є новим знаком CEN/CENELEC, який підтверджує відповідність продукції вимогам європейських нормативних документів у сфері проведення добровільної сертифікації. Відповідно до ухвали Ради Європейського Союзу від 18.06.92, яка зобов'язувала CEN/CENELEC створити систему підтвердження відповідності продукції вимогам ЄС.

В Україні застосовується знак «Трилисник». Залежно від того, в якій системі проводиться сертифікація, - обов'язковій чи добровільній, "Трилисник" може бути окреслений або колом, або рамочкою (коло - обов'язкова, рамка - добровільна).

Згідно з міжнародними вимогами, внизу під знаком проставляється ідентифікаційний номер органу із сертифікації, що проводив оцінку відповідності.

Крім знаків міжнародних, регіональних та національних органів сертифікацій та акредитацій на продукцію може бути нанесене маркування, яке свідчить про екологічну безпеку та інші знаки застереження й обмеження (наприклад, що вказують на небезпеку попадання продукції дітям, небезпеку утилізації використаної продукції для навколишнього середовища тощо).

2. Сертифікація продукції на міжнародному рівні.

Стандартизація здійснюється на міжнародному, регіональному, національному рівнях. Міжнародна стандартизація – діяльність, у якій беруть участь органи стандартизації різних країн. Провідна роль у міжнародній стандартизації належить двом неурядовим міжнародним організаціям – Міжнародній організації зі стандартизації (ISO) і Міжнародній електротехнічній комісії (IEC). Важливою для міжнародної стандартизації є діяльність двох міжурядових організацій – Світової організації торгівлі і Європейської економічної комісії ООН.

Організація, що займається стандартизацією продукції, виробленої міжнародними компаніями, виникла в 1947-му році. Дана організація з'явилася після досягнення угоди між представниками 25 розвинених світових держав в 1946-му році.

У процесі створення організації її творці прийняли рішення про те, щоб її скорочена назва однаково звучало на різних мовах. Таким чином, було прийнято рішення використовувати грецьке слово «isos» – рівний, оскільки воно повсюдно використовувалося в природничих науках.

Міжнародні неурядові організації ISO і IEC розробили низку правил щодо застосування стандартів. Міжнародні стандарти ISO представляють собою варіант технічних вимог до продукції (послуг), що полегшує обмін товарами та послугами між економічними агентами світового ринку (ці вимоги не обов'язкові для всіх країн-учасниць).

Міжнародна організація стандартизації (ISO). Міжнародна організація ISO почала функціонувати 23 лютого 1947 року як добровільна, неурядова організація. Вона була заснована на основі досягнутого на нараді в Лондоні в 1946 р угоди між представниками 25-ти індустріально розвинених країн про створення організації, яка має повноваження координувати на міжнародному рівні розробку різних промислових стандартів і здійснювати процедуру прийняття їх в якості міжнародних стандартів.

International Electrotechnical Commission (Міжнародна електротехнічна комісія). Організація IEC (МЕК), утворена в 1906 р, є добровільною неурядовою організацією. Її діяльність, в основному, пов'язана зі стандартизацією фізичних характеристик електротехнічного і електронного обладнання. Основна увага IEC приділяє таким питанням, як, наприклад, електровимірювання, тестування, утилізація, безпека електротехнічного і електронного

обладнання. Членами ІЕС є національні організації (комітети) стандартизації технологій у відповідних галузях, що представляють інтереси своїх країн в справі міжнародної стандартизації.

International Telecommunication Union (Міжнародний союз електрозв'язку). ІТУ – міжнародна міжурядова організація в галузі стандартизації електрозв'язку. Організація об'єднує понад 500 урядових і неурядових організацій. До її складу входять телефонні, телекомунікаційні та поштові міністерства, відомства та агентства різних країн, а також організації-постачальники обладнання для забезпечення телекомунікаційного сервісу. Основне завдання ІТУ полягає в координації розробки гармонізованих на міжнародному рівні правил і рекомендацій, призначених для побудови і використання глобальних телемереж і їх сервісів. У 1947 р ІТУ отримала статус спеціалізованого агентства Організації Об'єднаних Націй (ООН).

3. Офіційний контроль з боку ЄС за харчовою продукцією.

Харчове законодавство поширюється на всі етапи виробництва, переробки і збуту харчових продуктів, а також кормів, які виготовляють для харчування тварин – сировину для отримання харчових продуктів.

Харчові продукти – усі вироби, що призначені для споживання людьми у обробленому, частково переробленому, або не переробленому стані.

Харчовими продуктами не є кормові продукти:

- Живі тварини (якщо вони не були підготовлені до споживання людьми у їжу);
- Рослини до збирання врожаю;
- Ліки;
- Косметичні засоби;
- Тютюн та тютюнові вироби;
- Наркотичні засоби ат психотропні речовини;
- Виробничі відходи і забруднюючі домішки.

Європейське Агенство Харчової Безпеки є незалежним науковим органом референції при оцінюванні ризиків, це:

1. Науковий Комітет та постійні громадські обговорення;
2. Консультації в разі розробки законодавства або запиту від комісії;
3. Забезпечення наукової думки та технічної підтримки;
4. Збір даних; ідентифікація надзвичайних ризиків;

5. Інформація для широкого загалу та зацікавлених сторін, довіри споживачів, прозорість створення політики та законодавства.

Загальні засади Закону ЄС про харчову продукцію наступні:

- Високий рівень захисту: життя та здоров'я людей (а також тварин, як одного із головних ланцюгів в харчуванні населення);
- Права на безпечну харчову продукцію; точна та достовірна інформація;
- Прийняття до уваги захисту здоров'я тварин та рослин;
- Навколишнє середовище;
- Вільний обіг харчових продуктів та кормів в середині ЄС;
- Правові інструменти.

Директиви – мета, до якої повинні прагнути країни-члени, залишаючи за кожною державою розробити свою власну законодавчу базу, що буде спрямована на виконання поставлених цілей. Дозволяють Державам-Членам прийняти форми та методи реалізації (наприклад Закони та регламенти). Відсутність законної сили до прийняття в національне законодавство.

Рекомендації – не прив'язані, але приймаються до уваги при інтерпретації місцевого законодавства. Зв'язки Комісії дають керівництво до дії по політиці, що реалізується. Діють за принципом взаємного визнання. Будь-який продукт, що імпортується з держави-члена має бути дозволенним для використання на території іншої держави-члена, якщо він легально вироблений та розміщений на ринку тієї держави. Принципи розроблені відповідно до ст. 28 Договору (Вільний обіг товарів).

Внутрішній ринок передбачає відміну митних зборів між країнами-членами ЄС, кількісних обмежень між країнами-членами ЄС та інших перешкод для торгівлі товарами, послугами, робочою силою та капіталом (основне завдання DG MARKT), спільні правила конкуренції, спільну політику у сфері зовнішньої торгівлі.

Фундаментальні свободи:

- Вільне пересування товарів, фізичних осіб (найманих працівників і дрібних підприємців), послуг і капіталу.
- Вільне пересування як загальне правило: країни-члени ЄС не повинні застосовувати обмеження до внутрішньої торгівлі (в рамках ЄС).
- Необхідність транскордонності.

Виконання правил Співтовариства повинно здійснюватися на рівні національних судів:

- Пряме застосування права ЄС;
 - Інтерпретація національного законодавства в світлі права ЄС;
- Загальне положення закону по харчовій продукції:

- Представляє базу для забезпечення послідовного підходу в розвитку законодавства про харчову продукцію.
- Дає визначення, принципи та визначає обов'язки, що охоплюють всі стадії виробництва та розподілу продуктів харчування та корму для тварин.

Внаслідок того, що в останні роки харчове зараження являлося однією з основних проблем харчування, воно також представляє загальну основу для тих сфер, котрі не охоплені конкретними гармонізованими правилами.

Технічні характеристики встановлюються через посередництво європейських організацій стандартизації (CEN, Cenelec, ETSI).

Гнучкість і технологічна нейтральність (маркування «СЕ»), угода заохочує уряди здійснювати заходи в сфері, які узгоджуються з міжнародними стандартами, керівництвами та рекомендаціями. Цей процес часто називають "гармонізація". СОТ не розробляє і не буде розробляти таких стандартів. Вона встановлює основні правила використання аналізу ризику. СОТ не є організацією з безпеки продуктів харчування, а організацією з міжнародної торгівлі.

У цьому випадку СОТ повинна приймати основні вимоги FAO та WTO щодо безпеки продуктів харчування.

Захист здоров'я споживачів можливий тільки за умови, якщо ризики відомі. Таким чином Аналіз ризиків складається з:

- Оцінки ризиків;
- Менеджменту ризиків;
- Розповсюдження інформації щодо наявності ризику.

Оцінка ризиків безпеки продуктів харчування має наступні кроки:

- Визначення небезпеки;
- Характеристика небезпеки;
- Оцінка очікування.

Характеристика ризику. Організацією, що встановлює стандарти Угоди СОТ/СФС щодо продуктів харчування є Комісія з "Кодекс Аліментаріус" (ККА). Цю Комісію було створено Організацією ООН питань продовольства та сільського господарства (ФАО) та Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) для розробки стандартів, керівництв та інших текстів для продуктів харчування

(наприклад, правила Спільної програми по стандартам для харчових продуктів ФАО та ВООЗ).

Codex Alimentarius. Комісія Кодекс Аліментаріус – це спільна Комісія організації з харчування і сільського господарства (ФАО) та Всесвітньої організації охорони здоров'я (WHO) при ООН.

Заснована 1961 р. Завдання - захищати у всьому світі здоров'я споживачів, забезпечувати чесні торгівельні практики у міжнародній торгівлі харчовими продуктами.

Стандарти Кодексу є основою, на якій країни-члени Комісії Codex Alimentarius мають гармонізувати свої положення Харчового кодексу, містить рекомендації у формі процесуальних правил (codes of practice), настанов (guidelines) та інших рекомендованих заходів, спрямованих на виконання цілей Codex Alimentarius.

4. Основні Закони України що регулюють якість та безпеку харчової продукції.

Основні Закони України що регулюють якість та безпеку харчової продукції:

- Закон України “Про безпечність та якість харчових продуктів” (2015 р.);

- Закон України “Про захист прав споживачів” (Документ 1023-12, остання редакція від 13.01.2006 на підставі 3161-15, чинний);

- Закон України “Про молоко та молочні продукти” (Від 29.06.2004 № 1870-IV, чинний);

- Закон України “Про рибу, інші водні ресурси та харчову продукцію з них” (Від 06.02.2003 № 486 IV, чинний);

- Закон України “Про дитяче харчування” (Від 14.09.2006 № 142-V, чинний);

- Наказ МОЗ України № 222 від 23.07.1996 р. № 715/1740 “Про затвердження Санітарних правил і норм щодо застосування харчових добавок”;

- Наказ МОЗ України “Про затвердження державних санітарних правил і норм для підприємств і суден, що виробляють продукцію з риби та інших водних живих ресурсів” від 06.05.2003 року № 197;

- Закон України “Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції” (Документ 1393-14, остання редакція від 11.06.2003 на підставі 762-15, чинний);

- Закон України “Про відповідальність постачальника за випуск і реалізацію неякісної і небезпечної продукції”.

Національна комісія України Кодекс Аліментаріус. Основними завданнями НККА є: аналіз міжнародного та вітчизняного законодавства і розроблення пропозицій щодо удосконалення законодавства у сфері безпечності та якості харчових продуктів; гармонізація вітчизняного законодавства з міжнародним у зазначеній сфері; сприяння впровадженню нових технологій, міжнародних стандартів, вітчизняних технічних регламентів і міжнародних санітарних заходів у сфері виробництва харчових продуктів та нових методів їх досліджень.

Література [4, 8, 10].

ЛЕКЦІЯ 5

Метрологія як наука, що вивчає вимірювання

1. Метрологія, мета та завдання.
2. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність»
3. Фізичні величини. Еталони одиниць фізичних величин.
4. Загальна класифікація вимірювань. Принцип і методи вимірювань.

1. Метрологія, мета та завдання.

Метрологія, як наука зародилась задовго до нашої ери, а саме термін «метрологія» утворений із двох грецьких слів «метра» – міра і «логос» – вчення. Тому то у дослівному перекладі «метрологія» – це вчення про міри. У сучасному розумінні «метрологія» – це наука про вимірювання, методи і засоби забезпечення їх єдності та способи досягнення необхідної точності. На практиці застосовується також скорочене означення: «метрологія» – це наука про вимірювання.

Основними термінами, якими оперує метрологія є фізична величина, одиниця фізичної величини, передавання розмірів фізичної величини, засоби вимірювальної техніки, метод вимірювання, методика вимірювання, результат вимірювання, похибка вимірювання, метрологічне забезпечення вимірювань, метрологічна служба, метрологічна повірка та атестація засобів вимірювальної техніки.

Важливими суб'єктами метрології, як науки, є предмет її вивчення, а також методи і засоби метрології.

Предмет метрології – це отримання кількісної та якісної інформації про властивості фізичних об'єктів і процесів, встановлення та застосування наукових організаційних основ, розроблення технічних засобів, правил і норм, необхідних для досягнення єдності й необхідної точності вимірювань.

Методи метрології – це сукупність фізичних і математичних методів, які використовуються для отримання вимірювальної інформації. До методів метрології належать: планування та організація вимірювального експерименту, методи і методики вимірювань, методи відтворення, зберігання та передавання одиниць фізичних величин, методи вимірювальних перетворень сигналів, опрацювання результатів вимірювань.

Засоби метрології – це сукупність засобів вимірювальної техніки, які застосовуються для підготовки та здійснення експерименту, а також системи організації метрологічного контролю і нагляду за засобами вимірювальної техніки. До засобів метрології належать:

- еталони одиниць фізичних величин;
- стандартні зразки складу і властивостей речовин та матеріалів;
- робочі засоби вимірювальної техніки;
- система метрологічного контролю і нагляду за засобами вимірювальної техніки під час їх виробництва, застосування та ремонту.

Як наука про вимірювання, метрологія є частиною технічної фізики, мета якої – це вирішування науково-теоретичної проблеми вимірювальної техніки.

Вимірювальна техніка є одним із головних факторів технічного прогресу, і її рівень значною мірою визначає загальний рівень розвитку науки і техніки. Особлива роль належить електровимірювальній техніці, яка дозволяє використовувати новітні досягнення електротехніки, електроніки, обчислювальної техніки і автоматики для вирішення складних науково-технічних завдань.

Методи вимірювання електричних величин застосовуються також для вимірювання неелектричних і магнітних величин. Засоби вимірювання електричних та неелектричних величин застосовуються не тільки для отримання вимірювальної інформації, але і для здійснення контролю за станом параметрів різноманітних матеріальних об'єктів. Однією з найважливіших характеристик

вимірювань є точність, яка характеризує міру відповідності наукового знання про досліджувані об'єкти теорії, сформульованого з використанням кількісних відношень, що отримані в процесі вимірювального експерименту. Тому точність на кожному етапі розвитку науки і техніки є кінцевою.

Прагнучи до пізнання світу та підвищення продуктивності праці, людина в процесі накопичення знань та досвіду розробляє методи пізнання – найбільш ефективні засоби одержання нових знань.

Вимірювальна інформація – одна із складових частин пізнання людиною матеріального світу за допомогою експериментальних методів пізнання. Експериментальна інформація безперервно вдосконалюється у процесі покращення вимірювального експерименту. При цьому відбуваються постійне уточнення вимірювальної інформації, вивільнення її від супутніх похибок і наближення до абсолютної істини. В результаті аналізування отриманої вимірювальної інформації людина пізнає навколишнє середовище.

До *методів експериментальної інформатики* відносять: сприйняття, порівняння, відтворення, спостереження, контроль, вимірювання, розпізнавання образів, діагностику, ідентифікацію, випробування та експериментальні дослідження.

Сприйняття – це відображення найпростіших характеристик довколишнього середовища органами почуття людини або спеціальними технічними засобами (сенсорами, індикаторами) – сигналами, зручними для подальшого використання.

Порівняння – це відображення подібності чи відмінності об'єктів логічним висновком. Відомо, що більшість матеріальних об'єктів виявляють себе одночасно у двох відношеннях, а саме еквівалентності і порядку. Відповідно, і порівняння об'єктів здійснюється за еквівалентністю та за інтенсивністю, тобто за розміром.

Відтворення у метрології – це створення матеріальних об'єктів, що характеризуються фізичною величиною наперед заданого значення за допомогою спеціального технічного засобу, який називають *мірою*.

Спостереження – це відображення властивості, залежності, стану або ситуації словесним чи графічним описом. Спостереження є таким методом пізнання, який здійснюється за допомогою як органів почуття людини, так і спеціальних технічних засобів. Спостереження

– це складова частина всіх експериментальних методів пізнання. Як метод пізнання спостереження має задовольняти таким основним вимогам: планомірність, цілеспрямованість й систематичність.

Вимірювання – це відображення вимірюваних величин їхніми значеннями шляхом експерименту та обчислень за допомогою спеціальних технічних засобів. Вимірювання є комплексною інформаційною процедурою, що ґрунтується на використанні щонайменше двох методів пізнання: відтворення і порівняння.

Контроль – це відображення відповідності між станом об'єкта і заданою нормою відповідним висновком (придатний чи непридатний). В техніці переважає контроль фізичних величин та параметрів процесів. Контроль параметрів – це відображення співвідношення між контрольованим параметром та нормою.

Ідентифікація – це відображення залежності між величинами, що характеризують матеріальний об'єкт, математичною або логічною моделлю. Ідентифікація – це відображення загального стану об'єкта та причин цього стану діагнозом із зазначенням особливостей стану і локалізацією відхилень від норм. Розпізнавання об'єктів – це відображення даного об'єкта за сукупністю його властивостей одним із класів множини цих об'єктів. Розпізнавання об'єктів проводиться шляхом сприйняття їхніх характеристик, порівняння й аналізу на основі попередньої класифікації даної множини об'єктів.

Випробування – це відображення стану досліджуваного об'єкта під час дії на нього сукупності регламентованих факторів сертифікатом.

Експериментальні дослідження – це відображення складного матеріального об'єкта або ситуації, що характеризується сукупністю взаємопов'язаних величин, системою відповідних моделей. Важливе місце серед експериментальних методів пізнання займають вимірювання, за допомогою яких отримують необхідну кількісну та якісну інформацію. Наявність вимірювальної інформації про об'єкт дослідження дає можливість більш ефективно використовувати усі інші експериментальні методи пізнання – від спостереження до експериментального дослідження.

Існують три основні складові метрології, як науки: науково-теоретична метрологія, законодавча метрологія та прикладна метрологія. Функції всіх трьох розділів науково-теоретичної, законодавчої та прикладної метрології взаємопов'язані й скеровані на вирішення актуальних проблем забезпечення єдності та потрібної

точності вимірювань. Існує тісний взаємний взаємозв'язок метрології та стандартизації.

Завдання та зміст основних складових метрології

-Науково-теоретична метрологія - розробка та удосконалення теоретичних основ метрології;

- розробка нових принципів та методів вимірювань, проведення фізичних досліджень з метою використання найновіших досягнень науки для створення нових методів вимірювань та засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), підвищення точності вимірювань;

- створення та удосконалення наукових основ єдності мір та вимірювань, створення наукових основ державних випробувань вимірювальних засобів, розробка та удосконалення нормативної документації в галузі вимірювальної техніки;

- створення та удосконалення наукових основ державної служби стандартних довідкових даних та стандартних зразків, розробка і удосконалення системи збору, апробації, зберігання та поширення стандартних довідкових даних.

- Законодавча метрологія - узаконення (стандартизація) термінів та їх означень, систем та сукупності одиниць, системи еталонів, мір фізичних величин та ЗВТ; - узаконення класів точності ЗВТ та методик оцінювання їх точності, а також стандартних довідкових даних, методик перевірки та контролю ЗВТ, методик оцінювання відповідності та контролю якості продукції.

- Прикладна метрологія - організація державної служби єдності мір та вимірювань, організація та здійснення періодичної повірки ЗВТ, які знаходяться в експлуатації, а також здійснення державних випробувань нових ЗВТ, контроль за станом вимірювального господарства підприємств; - організація та налагодження роботи служби контролю за до-триманням стандартів та технічних умов під час виробництва, випробувань, контролю якості та оцінювання відповідності продукції; - організація державної служби стандартних довідкових даних та стандартних зразків, видання офіційних довідників зі значеннями констант та властивостей речовин і матеріалів, виготовлення та випуск стандартних зразків та організація служби їх атестації.

2. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність»

Законом України «Про метрологію та метрологічну діяльність» регулюються документи про метрологію та метрологічну діяльність, відносини у сфері метрології та метрологічної діяльності.

Метрологія відрізняється від інших природничих наук тим, що її фундаментальні положення приймаються за угодами, а не диктуються об'єктивними закономірностями. Це підкреслює наявність так званої законодавчої метрології – частини метрології, що містить положення, правила, вимоги та норми, які регулюються і контролюються державою для забезпечення єдності вимірювань.

Метрологія є теоретичною основою вимірювальної техніки, одного з основних факторів технічного прогресу в усіх галузях діяльності людини. Організаційною основою метрології є метрологічна служба України. Нормативною основою метрології є державні стандарти, відповідні нормативні документи Держстандарту України, методичні вказівки та рекомендації.

3. Фізичні величини та Еталони одиниць фізичних величин.

Метрологія, як наука, ґрунтується на системі понять. Вихідним поняттям метрології є поняттям про *фізичну величину*.

Згідно з ДСТУ 2681 – 94 **фізична величина** – це якісна властивість об'єкта, що має певний кількісний вміст. Прикладами фізичних величин є маса, довжина, сила електричного струму, електричний опір, ємність, індукція та напруженість магнітного поля, потужність і енергія, частота та період.

Фізична величина – це властивість явища чи тіла, яка може бути розрізнена якісно і ви-значена кількісно. Якщо фізична величина змінюється в часі, то говорять про **фізичний процес**. Наприклад, зміна напруги на затискачах обмотки трансформатора. Якщо фізична величина змінюється лише у просторі, то говорять про *стаціонарне фізичне поле*.

Рід фізичної величини – це якісна означеність фізичної величини. Розрізняють однорідні та різнорідні фізичні величини. Наприклад, діаметр і висота циліндра – це однорідні величини – величини довжини. Однак маса і об'єм стрижня – це різнорідні величини.

Одиниця фізичної величини згідно з ДСТУ 2681 – 94 – це певний розмір величини, прийнятий за угодою Генеральної конференції з мір та ваги для кількісного відображення однорідних з нею величин.

Однією із умов забезпечення єдності вимірювань є тотожність одиниць, в яких проградуєвані всі засоби вимірювальної техніки, що використовуються для вимірювання однієї і тієї самої фізичної величини. Це досягається точним відтворенням та зберіганням

встановлених одиниць фізичних величин і передаванням їх розмірів відповідним засобам вимірювальної техніки.

Відтворення та зберігання одиниць вимірювань для передачі їх розмірів засобом вимірювальної техніки, які застосовуються на території України, забезпечуються державними еталонами.

Еталон – це засіб вимірювальної техніки, що забезпечує відтворення та (або) зберігання одиниць фізичної величини, а також передачу розміру цієї одиниці іншим засобам вимірювальної техніки.

Види еталонів

Державний еталон - це офіційно затверджений еталон, що забезпечує відтворення одиниці фізичної величини та передачу її розміру іншим еталонам з найвищою в країні точністю.

Первинний еталон- це засіб вимірювальної техніки, що забезпечує відтворення (або) зберігання одиниці фізичної величини з найвищою у країні точністю.

Спеціальні еталони - це еталон для відтворення одиниць в особливих умовах, в яких пряму передачу розміру одиниці від первинного еталона з необхідною точністю технічно здійснити неможливо.

Вторинний еталон - це еталон, якому передається розмір одиниці фізичної величини від первинного або спеціального еталона. До таких еталонів належать еталони-копія, робочі еталони та еталони передавання.

Еталон-копія - це вторинний еталон, призначений для передачі розміру одиниці фізичної величини робочим еталонам, які використовуються для метрологічної перевірки зразкових та найточніших робочих засобів.

Робочий еталон - це вторинний еталон, призначений для передачі розміру одиниці фізичної величини зразковим засобам вимірювальної техніки, а в окремих випадках-робочим засобам вимірювальної техніки, та який використовується для метрологічної повірки та калібрування засобів вимірювальної техніки.

Еталон передавання - це вторинний еталон, призначений для взаємного звірення еталонів, які за тих чи інших обставин не можуть бути звірені безпосередньо.

Одиничний еталон - це одна міра, один вимірювальний прилад або одна вимірювальна установка.

Національний еталон - це еталон певної країни.

Міжнародний еталон - це еталон, що використовується у певній групі країн. Згідно з ДСТУ 2681-94 такий еталон, який за

міжнародною угодою призначений для узгодження розмірів одиниць, що відтворюються і зберігаються державними (національними) еталонами.

4. Загальна класифікація вимірювань. Принцип і методи вимірювань.

Фізичні величини та залежності між ними є найбільш поширеними характеристиками матеріальних об'єктів та процесів. Як було зазначено вище, вимірювання здійснюється за допомогою обов'язкового виконання фізичного експерименту, в якому взаємодіють об'єкт вимірювання і засоби вимірювальної техніки, а також здійснюються певні обчислювальні процедури над отриманими результатами. Вимірювання можна характеризувати з різних сторін, враховуючи їх різні класифікаційні ознаки, до яких належать:

- відсутність чи наявність в процедурі вимірювання перетворення роду вимірюваної величини та обчислення її значення за відомими фізичними залежностями;
- вид рівняння вимірювання;
- призначення вимірювання для незмінних чи змінних в часі вимірюваних величин;
- особливості визначення похибок вимірювань;
- наявність чи відсутність розмірності у вимірюваної величини;
- співвідношення між кількістю вимірюваних фізичних величин та кіль-кістю вимірювань.

За фізичним принципом, покладеним в основу вимірювань, а також залежно від галузі науки і технології розрізняють *електричні, магнітні, механічні, акустичні, оптичні, квантові, хімічні* вимірювання.

За способом порівняння з мірою розрізняють такі вимірювання (методи): *безпосереднього оцінювання, порівняння з мірою та комбіновані*.

За способом отримання результату розрізняють *прямі та непрямі* вимірювання, які поділяються на *опосередковані, сумісні, сукупні* вимірювання.

За кількістю опрацьованих первинних результатів розрізняють *разові та багаторазові* вимірювання.

За характером взаємодії ЗВТ з об'єктом дослідження розрізняють *контактні та безконтактні*.

За характером зміни величини та показів вимірювальних засобів розрізняють *статичні та динамічні* вимірювання.

За докладністю оцінювання точності результатів вимірювання розрізняють *технічні, лабораторні, науково-дослідні та метрологічні* вимірювання.

За відсутністю чи наявності в процедурі вимірювання перетворення роду вимірюваної величини та обчислення її значення за відомими фізичними залежностями вимірювання класифікують на *прямі та непрямі*.

Сутність *прямого вимірювання* полягає у вимірюванні однієї величини, значення якої знаходить експериментатор безпосередньо без перетворення її роду та використання відомих залежностей.

Опосередковане вимірювання – це непряме вимірювання однієї величини з перетворенням її роду чи обчисленнями за результатами вимірювань інших величин, з якими вимірювана величина пов'язана явною функціональною залежністю. Характерним для опосередкованих вимірювань є функціональне вимірювальне перетворення, яке здійснюється або шляхом фізичного вимірювального перетворювання, або шляхом числового вимірювального перетворення.

Сукупне вимірювання – це непряме вимірювання, в якому значення декількох одночасно вимірюваних однорідних фізичних величин отримують розв'язанням рівнянь, що пов'язують різні сполучення цих величин, які вимірюються прямо чи опосередковано. Метою сукупних вимірювань є знаходження шляхом числових вимірювальних перетворень значень декількох фізичних величин за неможливості їх окремого прямого вимірювання.

Сумісне вимірювання – це непряме вимірювання, в якому значення декількох одночасно вимірюваних різнорідних величин отримують розв'язанням рівнянь, які пов'язують їх з іншими фізичними величинами, що вимірюються прямо чи опосередковано.

Принцип вимірювання – це фізичний закон (ефект, явище), на якому ґрунтується вимірювання, це наукова основа вимірювання.

Метод вимірювання – це загальна логічна послідовність операцій із застосуванням засобів вимірювальної техніки, яка виконується під час здійснення вимірювань за певним принципом. Конкретна назва методу може залежати від принципу вимірювання. Так, при вимірюванні електричного опору за методом амперметра і вольтметра напруга вимірюється вольтметром, сила струму – амперметром, а результат вимірювання визначається згідно закону Ома.

Процедура вимірювання – це послідовність вимірювальних операцій, що забезпечує вимірювання згідно з обраним методом.

Методика виконання вимірювання – це сукупність процедур і правил, дотримання яких забезпечує одержання результатів з потрібною точністю.

Кожне вимірювання передбачає порівняння фізичної величини з одиницею, яка відтворюється мірою. У кожному вимірюванні явно чи неявно присутня міра, і, тому то в залежності від наявності при вимірюванні міри як окремо засобу вимірювальної техніки, існують три методи вимірювань:

- методи безпосереднього оцінювання;
- методи порівняння з мірою;
- комбіновані методи.

Методи безпосереднього оцінювання – це методи вимірювань, що ґрунтуються на застосуванні засобів вимірювань (приладів, систем, каналів чи установок) і, якщо необхідно, вимірювальних перетворювачів, а значення вимірюваної величини знаходять за їх показами. Наприклад, вимірювання активної потужності ватметром. Це метод безпосереднього оцінювання, оскільки за показом ватметра визначається активна потужність електричного кола.

Методи порівняння з мірою - це методи, які ґрунтуються на обов'язковому використанні міри та пристрою порівняння (компаратора) як окремих ЗВТ і, якщо необхідно, вимірювальних перетворювачів, а значення вимірюваної величини встановлюють за показами міри при відповідному спрацюванні компаратора.

Література [1, 3, 6]

ЛЕКЦІЯ 6

Похибка вимірювань

1. Похибки вимірювань.
2. Фактори, що впливають на процес формування похибок.
3. Класифікація похибок.
4. Виявлення похибок вимірювання.

1. Похибки вимірювань.

Точність вимірювання є ступенем відповідності результату вимірювання істинним значенням вимірюваної величини та

позитивною якісною ознакою вимірювання. Чим ближче результат вимірювання до істинного значення, тим точніше вимірювання і навпаки. Зазвичай точність вимірювання не має числового вираження, а є лише суто якісною характеристикою.

Процедура вимірювання складається з етапів: прийняття моделі об'єкта вимірювання, вибір методу вимірювання, вибір засобу вимірювання та проведення експерименту для отримання результату вимірювань.

На кожному з етапів виникає та існує невідповідність між ідеальними і реальними умовами, тому то результат вимірювання відрізняється від істинного значення фізичної величини.

Для кількісної оцінки якості вимірювання застосовують похибку результату вимірювання (похибку вимірювання), яка є відхиленням результату вимірювання x від істинного (дійсного) значення вимірюваної величини.

Істинне значення фізичної величини – це значення фізичної величини, яке ідеально відображає певну властивість об'єкту. Визначити істинне значення величини вимірюванням неможливо через обмежені властивості засобів вимірювальної техніки (ЗВТ). Тому то відмічена неможливість визначення істинного значення є наслідком недосконалості відображення при вимірюваннях та є причиною неминучої похибки вимірювання. Для визначення похибки вимірювань істинне значення фізичної величини замінюють дійсним значенням величини.

Дійсне значення фізичної величини – це значення фізичної величини, яке знайдене експериментальним шляхом і настільки наближене до істинного значення, що може використовуватись замість істинного значення.

2. Фактори, які впливають на процес формування похибок вимірювання.

Вимірювання виконують не ідеальними засобами, їх взаємодія з об'єктом може привести до небажаної зміни розміру вимірюваної величини. Експериментатор може допускати певні неточності при проведенні вимірювального експерименту та при обчисленні результатів, а також умови, в яких відбуваються вимірювання, змінюються і негативно впливають на об'єкт вимірювання, при цьому можуть змінюватись, як розмір вимірюваної величини, так і засоби вимірювальної техніки.

Існують причини виникнення похибок, відрізняючись своїми властивостями, вони по-різному впливають на результат вимірювання, а саме:

- недосконалість засобів, що використовують при вимірюваннях (інструментальний фактор);
- вплив зовнішніх умов на об'єкт та засоби вимірювань;
- недостатня кваліфікація експериментатора, що здійснює вимірювання;
- взаємний вплив засобів вимірювань та об'єкта;
- не збігання моделі вимірюваної величини та справжньої властивості об'єкта, розмір якої слід виміряти;
- недосконалість обчислювального алгоритму та обчислень при опрацюванні первинних результатів вимірювань для кінцевих результатів;
- неточні калібрування;
- часові зміни вимірювальної величини та властивостей ЗВТ;
- математичні спрощення (математичний фактор);
- втрати цифрових даних під час передавання та зберігання.

3. Класифікація похибок.

Похибки вимірювань класифікують за п'ятьма основними класифікаційними ознаками: за способом вираження, за причинами чи місцями виникнення, за характером зміни вимірюваної величини, за режимом виникнення, за характером поведінки у часі.

У загальному випадку похибка результату вимірювання містить *систематичну й випадкові* складові та навіть коли була введена **поправка** – це значення величини, що алгебраїчно додається до результату вимірювання з метою вилучення систематичної похибки. Пояснити це, по-перше, можна тим, що значення факторів не залишаються у процесі вимірювання постійними, а, по-друге, тим, що на результат вимірювання впливають фактори, дія яких у експерименті не передбачалася, або ж виникли фактори, дію яких неможливо було врахувати. Внаслідок дії зазначених факторів виникають різні види похибок, а саме:

- **систематична похибка** – це складова похибки, що залишається сталою або прогнозовано змінюється у ряді вимірювань однієї й тієї ж величини;
- **випадкова похибка** – це складова похибки, що не прогнозовано (випадково) змінюється у ряді вимірювань однієї й тієї ж величини;

- **інструментальні похибки**, що зумовлені недосконалістю ЗВТ та залежністю їх властивостей від впливу зовнішніх умов. Така похибка присутня завжди, так як вимірювання неможливе без вимірювальних засобів;

- під час вимірювань різні за кваліфікацією виконавці вимірювань по-різному визначають покази аналогових приладів, при цьому похибка може сягати до половини поділки, а то і більше. Така похибка має назву **особиста**. Слід відзначити, що під час застосування цифрових ЗВТ така похибка не виникає;

- **методичні похибки** зумовлені методом вимірювання та вимірювального перетворення. Такі похибки пов'язані з невідповідними моделями вимірюваних об'єктів та їх величин, а виникають вони при взаємодії засобів вимірювальної техніки та об'єктів. На вибір моделі вимірюваної величини впливає мета вимірювання, яка встановлює потрібну точність вимірювання;

- причинами виникнення **обчислювальної похибки** можуть стати ефекти заокруглення та обчислювальні проблеми розв'язування вимірювальної задачі. Так як при проведенні вимірювань для отримання результату опрацьовують первинні результати спостережень за відповідними виразами, алгоритмами та залежностями, тому виконують певні обчислення. В залежності від складності вимірювальної задачі обчислення здійснюють за допомогою обчислювальних засобів різної складності: від олівця та паперу до калькулятора та обчислювальних комплексів. При обчисленні виконують заокруглення чисел, так й виникає похибка від заокруглень.

Сам алгоритм розв'язування вимірювальної задачі є нестійким, так як при невеликих похибках у вихідних даних (тисячні чи сотні частки відсотка) результат розрахунку може містити похибку, яка дорівнює одиниці чи десяткам відсотків і навіть більше;

- **абсолютна похибка вимірювання** – це різниця між результатом вимірювання та істинним (дійсним) значенням вимірюваної величини;

- **відносна похибка вимірювання** – це відношення абсолютної похибки вимірювання до дійсного значення вимірюваної величини;

- **статичні похибки** – це похибки, яка виникають під час статичних вимірювань, у яких вимірювана величина упродовж вимірювального експерименту не змінюється, а також у засобах вимірювальної техніки, що використовуються при вимірюваннях, в

яких закінчилися перехідні процеси при поданні на їх вхід вимірюваної величини;

- **динамічні похибки** – це похибки, які виникають під час динамічних вимірювань, в яких вимірювана величина під час вимірювального експерименту може змінюватися, або якщо у застосовуваних ЗВТ ще не закінчилися перехідні процеси при поданні на їх вхід вимірюваної величини;

- **адитивні похибки** – це абсолютні похибки, які не залежать від значення вимірюваної величини, та які ніби то алгебраїчно додаються до вимірюваної величини;

- **мультиплікативні похибки** – це абсолютні похибки, які лінійно зростають чи зменшуються при збільшенні значення вимірюваної величини, а саме, є пропорційними до добутку певного коефіцієнту і значення вимірюваної величини;

- **нелінійні похибки** – це абсолютні похибки, які нелінійно залежать від значення вимірюваної величини;

- **сталі (систематичні) похибки** – це похибки, які упродовж здійснення вимірювального експерименту не змінюють свого значення, хоча воно може залишатися невідомим;

- **змінні похибки**, які поділяються на *прогресуючі, регулярні та випадкові*:
 - *прогресуючі похибки* – це похибки, які упродовж здійснення вимірювального експерименту практично лінійно змінюють своє значення та мають назву *дрейфи*;
 - *регулярні похибки* – це похибки, які під час виконання вимірювального експерименту змінюються регулярно, наприклад, періодично, і закон їх часової зміни може бути дослідженим, визначеним, і такі похибки можуть бути враховані;
 - *випадкові похибки* – це похибки, що змінюються в часі нерегулярно, непередбачувано, а їх майбутні значення можна прогнозувати лише з певною часткою ймовірності.

Розрізняють *надмірні похибки* й *промахи*. **Промахи** – це результати вимірювання, які мають надмірні похибки. Причиною промахів є несправність вимірювальних засобів, неправильні дії оператора, стрибкоподібні зміни напруги живлення. **Надмірні похибки** – це похибки вимірювання, що суттєво перебільшують очікувані похибки. При оцінюванні результатів вимірювань промахи вилучаються із ряду багаторазових спостережень як аномальні результати вимірювань.

4. Виявлення похибок вимірювання.

Обов'язковим елементом опрацювання результатів вимірювання є виявлення і коригування систематичних похибок. Виявлення систематичних похибок є найскладнішою операцією і її ефективність залежить від досвіду та кваліфікації експериментатора, а також від обсягу наявної інформації про об'єкт дослідження, вимірювальні засоби та умови вимірювань.

Універсальних методів виявлення систематичних похибок не існує. Насамперед, аналізується можливість появи методичних похибок, які обумовлені спрощеннями об'єкта моделі і моделі вимірюваної величини та взаємодією засобів вимірювань з об'єктом досліджень. На основі аналізу нормованих метрологічних характеристик ЗВТ та умов вимірювань можна встановити причини і рівень інструментальних систематичних похибок.

Для оцінювання фактичних характеристик додаткових систематичних похибок виконуються додаткові вимірювання впливних величин: температури, вологості, тиску та інтенсивності магнітного поля.

Загальний спосіб виявлення прогресуючої похибки – це виконання двох або трьох зміщених на інтервал часу серій багаторазових вимірювань однієї вимірювальної величини з подальшим визначенням середніх значень окремих серій спостережень. На основі порівняння отриманих середніх значень роблять висновок про наявність чи відсутність прогресуючої похибки. Для виявлення регулярних похибок застосовується спосіб, який полягає у реєстрації послідовності результатів вимірювань у вигляді графіка з подальшим його аналізом.

Існують типові методи зменшення впливу систематичних похибок вимірювальних приладів, серед них:

- методи коригування сталих у часі систематичних похибок: метод введення поправок до показань приладу, метод зразкових величин, метод заміщення, метод протиставлення;

- методи коригування змінних у часі систематичних похибок: метод симетричних у часі спостережень для корекції прогресуючих похибок та усереднення періодичних похибок;

- аналітичні методи розрахунку та внесення поправок.

Ще одним способом виявлення та усунення постійних систематичних похибок є експериментальне їх визначення з метою визначення їх значень та внесення поправок в результати вимірювання. Інструментальні складові повної систематичної

похибки можуть бути виявлені шляхом повірки (калібрування) засобів вимірювань в робочих умовах експлуатації.

Ефективним способом усунення систематичних похибок є застосування спеціальних методів вимірювання, тобто вилучення похибок безпосередньо в процесі вимірювання. Серед них найбільш універсальними є *методи порівняння з мірою*, а саме, *метод заміщення* та *метод протиставлення*. Вони дозволяють вилучити більшість систематичних похибок. За цими методами за допомогою приладу порівняння (компаратора) значення вимірювальної величини порівнюють зі значенням величини, яка відтворюється мірою.

Метод протиставлення полягає в тому, що вимірювання проводять двічі таким чином, щоб причина похибки першого результату виявляла протилежну дію на результат другого вимірювання. Наприклад, під час першого зважування на рівноплечих вагах маса тіла, що перебуває на одній тарілці, врівноважується гирями, що розташовані на протилежній тарілці. Під час повторного зважування тіло і гирі міняють місцями. Таким чином вилучають похибку від не рівності плечей ваг.

За *методом заміщення* вимірюваний об'єкт замінюють відомою мірою, яка перебуває в тих же умовах. Наприклад, під час вимірювання опору невідомий опір включається в електричне коло (часто для цього використовують мостову схему) і коло врівноважують. Після цього, не змінюючи схеми, вимірюваний об'єкт замінюють магазином опору. За результат вимірювання приймається значення опору магазину, за якого відновлюється рівновага кола. В будь-якому разі при порівнянні з мірою в результат буде входити похибка міри порівняння. Однак, оскільки точність мір зазвичай вища від точності інших засобів вимірювань, ці методи часто забезпечують істотне підвищення точності вимірювання.

Після проведення вимірювальних експериментів здійснюється опрацювання результатів вимірювань з метою визначення результату вимірювання, тобто кінцевої мети вимірювання. При опрацюванні результатів оператору необхідно розв'язати дві задачі:

- знайти найкращу оцінку значення вимірюваної величини;
- оцінити характеристики точності вимірювання у вигляді характеристик похибки чи невизначеності (непевності) результату вимірювання. Результат вимірювання є лише тоді повноцінним, коли він супроводжується оцінкою його точності. Обсяг опрацювання результатів вимірювань залежить від виду вимірювань, від кількості отриманих експериментальних даних, вимог щодо точності

вимірювань, від апріорної інформації про систематичні та випадкові похибки вимірювань.

Література [1, 7, 8].

ЛЕКЦІЯ 7

Основи системи управління якістю

1. Теоретичні засади управління якістю. Поняття якість.
2. Якість як об'єкт управління.
3. Основні фактори, що впливають на якість продукції.
4. Основоположники концепцій управління якістю.

1. Теоретичні засади управління якістю. Поняття якість.

Якість продукції є важливим чинником її конкурентоспроможності, тому кожна організація повинна розробляти та впроваджувати ефективні системи управління якістю, як у виробництві, так і в торгівлі.

Якість (quality) – це філософська категорія. Ще давньогрецький філософ Аристотель намагався дати означення якості. У XIX столітті німецький філософ Гегель дав філософське означення якості: «Якість є в першу чергу тотожна з буттям визначеність, так що дещо перестає бути тим, що воно є, коли воно втрачає свою якість». Категорія якості відображає важливу сторону об'єктивної дійсності об'єкта – визначеність, саме якість є основою для удосконалювання якості продукції, а, отже, розвитку матеріальної культури.

У означенні «якість» містяться два терміни, що потребують пояснення. Це терміни «потреба» і «об'єкт». Оскільки існує безліч означень цих термінів, то вибрано було ті означення, які ми вважаємо найбільш інформативними і логічно обґрунтованими.

Потреби виникають із незадоволеності вимог будь-якого споживача (в тому числі – суспільства), необхідних для його нормальної життєдіяльності, і спрямованих на усунення цієї незадоволеності. Ринок орієнтований не просто на задоволення потреб споживачів, а на задоволення платоспроможного попиту, що впливає з його потреб.

У означенні якості поняття потреб є вихідним. Їхні характеристики повинні відповідати характеристикам якості об'єкта і бути не гірше характеристик, визначених стандартами (standard).

Об'єкт – те, що може бути індивідуально описане і розглянуте. Об'єктом може бути, наприклад, діяльність чи процес (process), продукція, організація, система чи окрема особа, а також будь-яка комбінація з них.

Таким чином потреби можуть бути чітко визначені та досліджені, що дозволяє кількісно і якісно оцінити їх важливість для споживача. Потреби мають такі особливості:

- змінюються з часом;
- можуть мати кількісний вираз;
- поступово переводяться в характеристики продукції.

Якість – динамічна категорія. Те, що сьогодні відповідає вимогам ринку, завтра старіє і стає недостатньо якісним. Для визначення якості необхідно:

- встановити потрібні характеристики продукції;
- визначити реальні характеристики продукції;
- порівняти реальні та потрібні характеристики.

Якість – це одне із найдревніших понять, яке виникло практично початком мінової торгівлі, тобто ще в кам'яному віці, кожен із торговців бажав отримати за свій товар якнайбільше іншого товару і якомога кращого. А маючи вибір і порівнюючи різні предмети за якимись показниками він природно вибирав кращий. Таким чином не оформлюючись на технічному рівні виникло поняття якості.

У найбільш загальному розумінні управління якістю – це управління тими чинниками та умовами, які найсуттєвіше впливають на рівень якості продукції, традиційне поняття «система забезпечення якості» за останні роки замінюється поняттям «система управління якістю».

Система управління якістю охоплює всю організацію (відповідальність, методи, процеси) управління підприємством, яке спрямоване на надійне виконання вимог якості, взято всі заходи щодо дієвого й ефективного виконання цілей підприємства, визначених у політиці якості.

Управління якістю здійснюється в рамках системи менеджменту якості. Система менеджменту якості (система якості) – це система менеджменту для керівництва й управління організацією стосовно якості. Згідно з міжнародним стандартом ISO 9000:2000 «Основні положення і словник» менеджмент якості – це скоординована діяльність з керівництва й управління організацією стосовно якості. Менеджмент якості включає розробку політики та цілей в області

якості, планування якості, управління якістю, забезпечення й поліпшення якості (рис. 1.1).

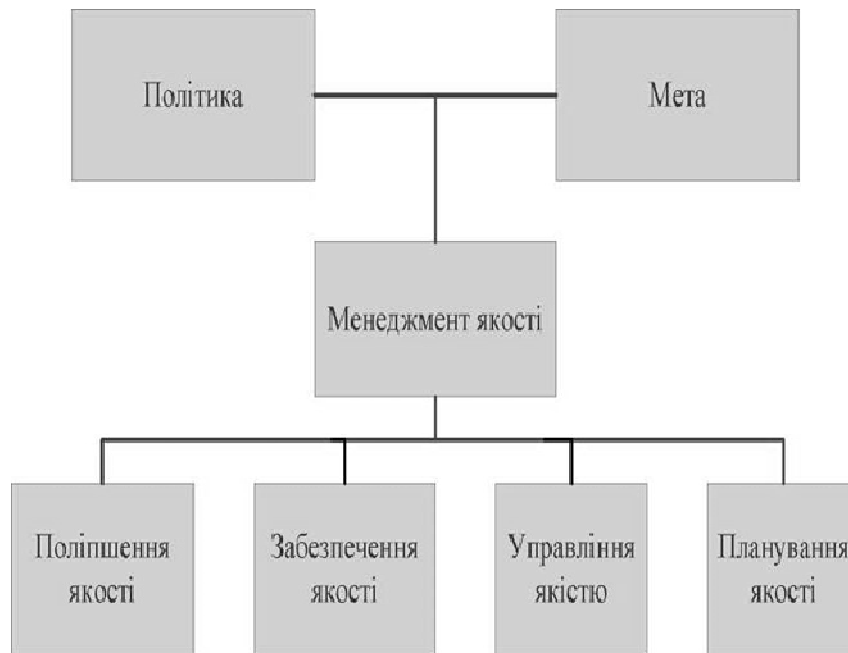


Рис. 1.1. Структурна схема менеджменту якості

Політика в області якості – загальні наміри й напрям діяльності організації в області якості, офіційно сформульовані керівництвом. Основи принципів менеджменту якості викладені в міжнародному стандарті ISO 9000:2000. Як правило, політика в області якості погоджується із загальною політикою організації і забезпечує основу для постановки цілей в області якості. Цілі в області якості – цілі, які визначаються в організації або до яких прагнуть в області якості. Цілі в області якості звичайно встановлюються для відповідних функцій і рівнів організації. Планування якості – частина менеджменту якості, спрямована на встановлення цілей в області якості, яка визначає необхідні операційні процеси життєвого циклу продукції та відповідні ресурси для досягнення цілей в області якості.

Управління (оперативне) якістю – частина менеджменту якості, спрямована на виконання вимог до якості. Іншими словами, під управлінням якістю розуміються методи й види діяльності оперативного характеру, що використовуються для виконання вимог щодо якості.

Забезпечення якості – частина менеджменту якості, спрямована на створення впевненості, якщо вимоги до якості будуть виконані.

Поліпшення якості – частина менеджменту якості, спрямована на збільшення здатності виконати вимоги до якості.

Управління містить у собі три елементи: суб'єкт управління, об'єкт управління і механізм управління. У ролі суб'єкта виступатиме персонал підприємства. Об'єктом управління є виробничий процес.

Управління якістю включає методи й види діяльності оперативного характеру, спрямовані як на управління процесом, так і усунення причин незадовільного функціонування на всіх етапах життєвого циклу виробу «петлі якості» для досягнення економічної ефективності. Під петлею якості розуміється концептуальна модель взаємозалежних видів діяльності, що впливають на якість на різних стадіях – від визначення потреб до оцінки їх задоволення.

Відповідно до ISO 8402:1994 система якості – це сукупність організаційної структури, методик, процесів і ресурсів, необхідних для здійснення загального керівництва якістю. Вона містить всі елементи, тобто всі завдання, функції, процеси, структури, організаційні елементи, методи, заходи, що застосовуються для управління якістю.

Система якості складається з таких елементів:

- організаційна структура;
- методика;
- процес;
- ресурси.

1. Організаційна структура – зобов'язання, повноваження, взаємовідносини, представлені у вигляді схеми, за якою організація виконує свої функції. Організація (компанія, підприємство, установа або їхні підрозділи) повинна мати адміністрацію й виконувати самостійні функції (виробничу, оперативну, маркетингову, фінансову).

2. Методика – встановлений спосіб здійснення діяльності. Методики для системи якості документуються. Методика включає цілі й область діяльності, що, ким, де, коли і як це має бути зроблено, які матеріали й устаткування мають бути використані, як це контролюється і реєструється.

3. Процес - сукупність взаємозалежних ресурсів і діяльності, що перетворює вхідні елементи у вихідні. Основне призначення системи менеджменту якості полягає у виявленні відхилень (дефектів) від установлених вимог до якості продукції й послуг та у застосуванні рішень з подальшого використання виробів, що мають дефекти. Сюди належить також проведення заходів щодо недопущення повторних відхилень за рахунок своєчасної розробки і реалізації заходів коригувального впливу.

Система якості функціонує одночасно з іншими видами діяльності, що впливають на якість продукції або послуги, і взаємодіє з ними, її вплив поширюється на всіх етапах «петлі якості» від початкового визначення до кінцевого задоволення вимог і потреб споживача. Процес управління якістю повинен охоплювати всі стадії виробництва. І якщо в результаті проведення контролю й аналізу зібраної інформації та проведення всіх наступних заходів продукція відповідатиме встановленим вимогам, то наступний цикл управління вже повториться на більш високому рівні. Відбувається послідовне поліпшення якості продукції за рахунок проходження кожного життєвого циклу продукції відповідно до пропонованих вимог. Робота за циклом може повторюватися доти, доки не буде досягнутий запланований результат.



Рис. 1.2. Основні фактори, що впливають на якість продукції.

2. Якість як об'єкт управління.

Під управлінням розуміється загальна функція організаційних систем, що забезпечує збереження їх структур, підтримання режиму діяльності, реалізує їх програми, досягнення цілі. Під управлінням якістю продукції (послуг) розуміють дії, що здійснюються під час її розробки, виробництва (надання) або реалізації (споживання) з метою формування, забезпечення та підтримання заданого рівня якості.

Механізм управління якістю - це сукупність взаємопов'язаних об'єктів та суб'єктів управління, принципів, методів та функцій

управління, що використовуються на різних етапах життєвого циклу продукції й рівнях управління якістю.

Об'єкти управління якістю продукції, послуг - це показники якості продукції та послуг, фактори та умови, що визначають їх рівень, а також процеси формування якості продукції та послуг.

Суб'єкти управління якістю послуг - це органи управління та окремі особи, що реалізують функції управління якістю відповідно до встановлених принципів та методів.

До функцій управління якістю продукції, послуг на підприємстві належать:

- прогнозування та планування якості продукції та послуг; - оцінка й аналіз якості продукції та послуг;
- контроль якості продукції та послуг;
- стимулювання якості продукції й послуг та відповідальність за неї.

Кожна з функцій являє собою поєднання споріднених або близьких за змістом завдань поліпшення якості продукції; завдання диференціюються за стадіями життєвого циклу продукції та рівнями управління, при цьому конкретизуються та відображаються їх особливості. Окремо взята функція реалізується у відповідній функційній підсистемі системи управління якістю продукції. Залежно від масштабу системи управління якістю продукції у межах однієї підсистеми можуть поєднуватися завдання різних функцій. Функції реалізуються у послідовному здійсненні планування, організації, контролю, регулювання, активізації діяльності та стимулювання.

Розрізняють такі методи управління якістю:

1) організаційні (адміністративні): а) розпорядні (директиви, накази тощо); б) регламентуючі (норми, нормативи, положення); в) дисциплінарні (відповідальність та заохочування);

2) соціально-психологічні: а) соціальні (виховання та мотивація); б) психологічні (створення психологічного клімату в колективі, психологічна дія позитивними прикладами)

3) техніко-технологічні: а) технічні методи контролю якості; б) методи технологічного регулювання якості продукції, послуг та процесів;

4) економічні: а) методи економічного стимулювання та матеріальної зацікавленості; б) ціноутворення з урахуванням рівня якості; в) фінансування діяльності у сфері якості.

Стосовно підприємства реалізація методів управління якістю може мати внутрішній та зовнішній характер. Методи управління

якістю можуть бути реалізовані на основі конкретних засобів управління якістю.

Єдність термінології, показників та методів встановлення рівня якості була забезпечена за допомогою розробленої Державним науково-дослідним інститутом «Система» Держстандарту України серії нормативно-технічних документів (НТД), найважливішими з яких є: ДСТУ 2925-94 «Якість продукції. Оцінювання якості. Терміни та визначення» 13 ДСТУ 3230-95 «Управління якістю та забезпечення якості. Терміни та визначення». ДСТУ 3021-95 Випробовування і контроль якості продукції. Терміни і визначення. Міжнародний стандарт ISO 8402:1994 Загальне керівництво якістю і забезпечення якості. У ДСТУ 2925-94 наведено визначення якості продукції, браку, видів дефектів, видів показників якості продукції, методів оцінювання якості продукції. Розглянемо деякі визначення.

Якість продукції - сукупність характеристик продукції (процесу, послуги) щодо її здатності задовольняти встановлені та передбачувані потреби. Під час укладання контракту потреби чітко встановлюють, тоді як за інших умов передбачувані потреби повинні бути виявлені та визначені. На якість продукції впливають такі взаємопов'язані види діяльності, як проектування, виробництво та процес обслуговування чи ремонту.

Показник якості продукції - кількісна характеристика однієї чи декількох властивостей продукції, що характеризують її якість.

Придатна продукція - продукція, що задовольняє всім встановленим вимогам. Ознака продукції - якісна або кількісна характеристика будь-яких властивостей чи станів продукції.

Параметр продукції - ознака продукції, яка кількісно характеризує певні її властивості.

Властивість продукції - об'єктивна особливість продукції, яка може виявлятися під час її створення, експлуатації чи споживання.

Брак - продукція, передавання якої споживачу не допускається через наявність дефектів.

Дефект - невиконання заданої або очікуваної вимоги, яка стосується продукції (послуги), включно з вимогами безпеки. Дефектна одиниця продукції - одиниця продукції, яка має хоча б один дефект. Рівень якості продукції - відносна характеристика якості продукції, яка ґрунтується на порівнянні значень оцінюваних показників якості продукції з базовими значеннями відповідних показників. Технічний рівень продукції - відносна характеристика якості продукції, яка ґрунтується на порівнянні значень показників,

що характеризують технічну досконалість оцінюваної продукції, з базовими значеннями відповідних показників. Інтегральний показник якості продукції - показник якості продукції, який характеризує відношення сумарного корисного ефекту від експлуатації чи споживання продукції до сумарних витрат на її виготовлення і експлуатацію чи споживання. Одиничний показник якості продукції - показник якості продукції, що характеризує одну з її властивостей

3. Основні фактори, що впливають на якість продукції.

До основних факторів, що впливають на якість продукції, відносять:

- виробничі (сировина, матеріали, комплектуючі вироби, устаткування, інструменти, технології);
- людські (професійні навички і знання, організованість і дисциплінованість працівників);
- економічні (ефективні системи матеріального і морального стимулювання, визначення оптимальної собівартості). На якість впливають різні фактори на всіх основних стадіях життєвого циклу продукції: при проектуванні, у процесі виробництва й експлуатації.

На проектно-конструкторському етапі основними факторами є: ретельне маркетингове дослідження передбачуваних виробів, глибока передпроектна розробка продукції, техніко-екологічне обґрунтування продукції та експлуатаційних характеристик, використання стандартизованих та уніфікованих деталей, вузлів, скорочення паливних і паливно-мастильних матеріалів на одиницю виробу та ін.

На виробничому етапі до основних факторів можна віднести: рівень технічного переозброєння і реконструкції підприємств, комплексну автоматизацію і механізацію процесів, стандартизацію та уніфікацію, ефективний вхідний контроль сировини й матеріалів та ін. На стадії експлуатації вирішальними факторами будуть: суворе дотримання режимів використання, передбачених технічною документацією, максимальне завантаження з урахуванням номінальної потужності та ін.

Усі перелічені фактори діють у певних умовах. До них можна віднести форми організації праці, виробничих процесів та ін. Для досягнення оптимального рівня якості продукції варто домогтися найбільш прийняттого співвідношення між факторами й умовами, що впливають на якість. Фактори, що впливають на якість продукції, поділяються на: - об'єктивні (технічний рівень виробництва, устаткування, організаційна підготовка виробництва, рівень

технології та ін.); - суб'єктивні (особиста зацікавленість у результатах праці, рівень освіти, професійна майстерність та ін.). В умовах ринкових відносин якість забезпечується і гарантується підприємством. У світі проводиться активна праця над проблемою забезпечення якості.

На якість продукції впливає значна кількість факторів, які діють як самостійно, так і у взаємозв'язку між і собою, як на окремих етапах життєвого циклу продукції, так і на кількох. Фактори якості об'єднані в 4 групи: технічні, організаційні, економічні і суб'єктивні.

До технічних факторів належать: конструкція, схема послідовного зв'язку елементів, система резервування, схемні вирішення, технологія виготовлення, засоби технічного обслуговування і ремонту, технічний рівень бази проектування, виготовлення, експлуатації та інші.

До організаційних факторів належать: розподіл праці і спеціалізація, форми організації виробничих процесів, ритмічність виробництва, форми і методи контролю, порядок пред'явлення і здачі продукції, форми і способи транспортування, зберігання, експлуатації (споживання), технічного обслуговування, ремонту та інші.

До економічних факторів належать: ціна, собівартість, форми і рівень зарплати, рівень затрат на технічне обслуговування і ремонт, ступінь підвищення продуктивності суспільної праці та інше. Економічні фактори особливо важливі при переході до ринкової економіки. Їм одночасно властиві контрольні-аналітичні і стимулюючі властивості.

До перших відносять такі, що дозволяють виміряти: затрати праці, засобів, матеріалів на досягнення і забезпечення повного рівня якості виробів. Дія стимулюючих факторів приводить як до підвищення рівня якості, так і до його зниження. Найбільш стимулюючими факторами є ціна і зарплата. Правильно організоване ціноутворення стимулює підвищення якості. При цьому ціна повинна покривати всі витрати Підприємства на заходи по підвищенню якості і забезпечувати необхідний рівень рентабельності. В той же час вироби з більш високою ціною повинні бути високої якості.

В забезпеченні якості значну роль відіграє людина з її професійною підготовкою, фізіологічними і емоціональними особливостями, тобто мова йде про суб'єктивні фактори, які по-різному впливають на розглянуті вище фактори. Від професійної підготовки людей, які зайняті проектуванням, виготовленням і експлуатацією виробів, залежить рівень використання технічних

факторів. Але якщо в процесі функціонування технічних факторів роль суб'єктивних слабшає, тому що на цій стадії процес проходить з використанням сучасної техніки і технології, яка максимально звільняє технологічний процес від участі людини, то в організаційних факторах суб'єктивний елемент відіграє вже значну роль, особливо коли мова заходить про способи і форми експлуатації і споживання виробів. Наскільки важливі суб'єктивні фактори, свідчить поширена серед виробників думка про економічну вигідність підвищення якості. Якість розглядається при цьому як соціально бажана мета, але її вплив на підвищення рентабельності вважається мінімальним. Пояснюється це недостатньою обізнаністю виробників, які допускаються таких помилок.

1. Більш висока якість обходиться дорожче. Це найпоширеніша думка щодо якості. Але новий погляд на механізми створення якості і процеси виробництва показав, що висока якість не завжди коштує дорожче. Важливо зрозуміти, як створюється якість виробу при сучасному масовому виробництві. На основі потреб ринку якість спочатку визначається на папері у вигляді проекту. Потім все це втілюється в реальний виріб за допомогою відповідних виробничих процесів. Вкладання більших коштів в наукові дослідження і дослідні розробки може дати в результаті помітне підвищення якості виробу. Одночасне вдосконалення виробничих процесів може привести до значного зниження собівартості виробу. Це широко продемонстровано в Японії і на Заході на всьому діапазоні промислових товарів масового виробництва: комп'ютери, побутова електротехніка і побутові прилади. За останні два десятиліття якість цих виробів помітно поліпшилась, а вартість впала.

2. Акцент на якість веде до зменшення продуктивності. Думка, що якість може бути отримана тільки за рахунок кількості — широко розповсюджена серед керівників виробництва помилка. Ця точка зору є останньою з того періоду, коли управління якістю полягало у фізичному огляді кінцевого виробу. У цій ситуації більш жорсткі вимоги контролю призводили до відбракування більшої кількості готової продукції. Але з того часу контроль якості став більш скрупульозним. В сучасній структурі управління якістю акцент змінився на попередження недоліків на стадіях розроблення і виготовлення. Тому дефектні вироби, перш за все, не виробляються. Зусилля, витрачені на те, щоб поліпшити якість і зберегти кількість, сприяли тому, що поліпшення якості призводить, як правило, до більш високої продуктивності.

3. На якість впливає культура праці робочої сили. Виробники звертають вину за низьку якість своїх виробів на відсутність розуміння якості і низьку культуру праці своїх працівників. Більш глибокий аналіз цього питання показує, що працівники можуть нести відповідальність тільки в тому випадку, якщо керівництво забезпечило: – всебічне навчання операторів обладнання; – працівників детальними інструкціями щодо роботи; – засобами для перевірки або оцінювання результатів дій цих працівників; – засобами для регулювання обладнання або процесу у випадку, якщо результат виявляється незадовільним. Правда оцінка виробників скоріше всього покаже, що їх керівництво нездатне забезпечити ці дуже важливі вихідні умови на більшості робочих місць. І замість того, щоб шукати мнимих працівників, компаніям необхідно вивчити слабкі місця своїх систем управління.

4. Якість може бути забезпечена суворою перевіркою. Контроль був першим офіційним механізмом управління якістю на початку цього століття, і більшість виробників досі впевнені, що якість може бути поліпшена за допомогою суворого контролю. Слід відмітити, що перевірка може привести тільки до відокремлення якісних виробів від неякісних. Сама по собі вона не може поліпшити якість виготовленої продукції. Необхідно підкреслити, що управління якістю — це не ізольований вид діяльності відділу технічного контролю. Щоб бути ефективним, цей процес повинен охоплювати операції всіх відділів, включаючи ті, які займаються маркетингом, проектно-конструкторськими розробками, технологією, виробництвом.

4. Основоположники концепцій управління якістю.

Основоположники концепцій управління якістю Ф. Тейлор, Г. Форд, В. Шухарт, Е. Демінг, Дж. Джуран, К. Ісікава, А. Фейгенбаум, Г. Тагуті, Ф. Кросбі, Д. Харрінгтон сприяли переходу до епохи Загального управління якістю (TQM). Розроблені ними теорії пройшли випробування часом і підтвердили свою ефективність. Деякі з них були знаменитими успішними вищими менеджерами – президентами компаній, одержимими концепцією TQM. Це, зокрема, Г. Форд, Дж. Джуран, А. Фейгенбаум, Ф. Кросбі та ін. .

Фредерік Тейлор, США. Після одержання в Європі юридичної освіти, повернувся додому й працював інженером. Згодом став відомим винахідником, опублікував понад 100 патентів. Один із основоположників теорії наукового виробничого менеджменту.

Засновник «потогінної системи», (як її називали раніше в СРСР), за якою некваліфіковані робітники виконували найпростіші операції. У результаті ця система дозволила значно підвищити продуктивність праці й знизити її собівартість. Система Тейлора встановлювала вимоги до якості деталей у вигляді полів допусків або шаблонів, що передбачали верхню та нижню межі допусків (певні калібри). У цей час за ініціативою Тейлора були введені перші професіонали в області якості – інспектори. Було встановлено систему звільнень і штрафних санкцій. Наприкінці XIX – на початку XX століть «тейлоризм» широко застосовувався в промисловості США. Система Тейлора була спрямована на управління якістю кожного конкретного виробу. У цілому її застосування відіграло видатну роль в організації виробництва.

Генрі Форд, США. Засновник відомої автомобільної компанії «Форд». Розробив концепцію побудови й використання безперервного (конвеєрного) виробництва, що дозволило знизити ціни й почати масове виробництво автомобілів.

Коли підприємства стали економічно організованими, з'явилася необхідність у менеджменті. XX століття стало століттям управління. Щоб прийти до цього, на початку століття повинні були з'явитися такі учені, як Генрі Форд, який був визнаний журналом «Fortune» кращим бізнесменом XX століття. Форд побудував найбільше індустріальне виробництво й заробив на ньому мільярд (36 млрд. у сучасному еквіваленті), його принципи вплинули на громадське життя Сполучених Штатів. Він застосував стандартизацію й уніфікацію, створив нормальні умови для робітників, встановив 8-годинний робочий день і мінімальний рівень заробітної плати. Це дозволило йому не тільки збільшити продуктивність праці, значно підвищити надійність, а й знизити ціни. Він став платити робітникам удвічі більше і тим самим створив клас «синіх комірців». Його робітники збирали гроші, щоб купити «свій» автомобіль - «Форд-Т». Форд не створював попит на автомобілі, він створив умови для цього. Основоположники теорії менеджменту формували свої принципи в заочній суперечці з Фордом. У боротьбі з його принципами і народився американський менеджмент.

Вальтер Шухарт, США. Засновник теорії статистичного управління якістю. Шухарт першим застосував статистичні методи на підприємстві, запропонувавши статистичне пояснення поводження виробничого процесу в часі. Розробив і ввів у практику контрольні карти. Шухарт був фанатиком використання статистичних методів.

Прийшовши в 1923 році до компанії «Bell laboratories», у якій був винайдений телефон, він став застосовувати статистичні методи для боротьби з дефектами продукції. Вже тоді Шухарт знайшов можливість зменшувати кількість браку не за рахунок традиційних методів посилення контролю й вилучення недоброякісної продукції, а за рахунок профілактичних заходів. У 1924 році Шухарт заклав основи теорії варіабельності. Він довів, що всі види продукції та послуг, як і всі процеси, де вони утворюються, піддаються відхиленням від заданих значень, які він називав варіаціями. Тому необхідно організувати процес моніторингу для постійної діагностики ситуації. Для цього він запропонував використовувати контрольні карти. Шухарт вважав, що вони можуть стати таким діагностичним інструментом, який використовувався б для розрізнення процесів із загальними й спеціальними причинами варіацій. Фундаментальні результати Шухарта були опубліковані в його книзі «Економічний контроль якості виробленої продукції» (1931 р.), що стала революцією в питаннях контролю якості. Трохи пізніше, в 1939 році, вийшов збірник лекцій під назвою «Статистичний метод з точки зору контролю якості». Лише значно пізніше стало зрозуміло, що Шухарт зробив революційний переворот у підході до процесів матеріального виробництва. Йому вдалося поєднати статистику, технологію й економіку і створити першу в історії людства теорію управління процесами матеріального виробництва. Друг і послідовник Шухарта Демінг писав: «Півстоліття пройшло з того часу, як велика книга д-ра Шухарта побачила світ в 1931 році, і майже півстоліття, як з'явилася його книга в 1939 році. Ще півстоліття пройде, перш ніж люди в промисловості і науці оцінять зміст цих великих робіт. Навіть якщо 10% слухачів сприймуть частину вчень д-ра Шухарта, то й ця кількість може згодом викликати зміни в стилі західного менеджменту».

Арманд Фейгенбаум, США. Всесвітньо відомий фахівець, автор теорії комплексного управління якістю. У 50-х роках ХХ ст. Фейгенбаум сформулював концепцію комплексного управління якістю (Total Quality Control), що стала в 60-х роках новою філософією в області управління підприємством. Головним положенням його навчання було твердження про комплексний підхід до управління якістю, яка має охоплювати всі стадії створення продукції та всі рівні управлінської структури підприємства при реалізації технічних, економічних, організаційних і

соціальнопсихологічних заходів. У 1961 році опублікував книгу «Загальний контроль якості. Інженерне мистецтво та управління» (Total Quality Control, Engineering and Management). Упродовж десяти років керував усіма виробничими операціями й контролем якості в компанії „General Electric”, потім був президентом компанії „General Systems company incorporated” (США). Голова й засновник міжнародної академії якості, президент Американського товариства контролю якості.

Геніті Тагуті, Японія. Відомий фахівець в області математичної статистики, чотири рази лауреат премії імені Демінга та інших престижних нагород в області якості. З кінця 40-х років ХХ ст. займався питаннями удосконалення промислових процесів і продукції. Вніс істотні зміни в техніко-економічну частину системи Тейлора, розробивши методологію, основним положенням якої був період від чисто допускового управління до управління за відхиленням від номіналу. Тагуті розвинув ідеї математичної статистики, що належать до статистичних методів планування експерименту й контролю якості. Розробив методи, які є принципово новим підходом до вирішення питань якості, що стали називатися «методами Тагуті». Головне у філософії Тагуті - підвищення якості з одночасним зниженням витрат. Ідеї Тагуті протягом багатьох років були базою інженерної освіти в Японії. Видано 7-томне зібрання його творів. Однак у США методи Тагуті стали вивчатися лише з 1983 року. Сьогодні вважається, що неувага до його методів стала однією із серйозних причин відставання від Японії багатьох компаній США та Європи

Джеймс Харінгтон, США. Відомий фахівець в області управління якістю. Протягом багатьох років працював на різних посадах та у складі служби забезпечення якості корпорації ІВМ. Харінгтон обирався президентом Американського товариства з контролю якістю (1979-1980 рр.). У 1987 році опублікував книгу «Управління якістю в американських корпораціях».

Література [7, 9, 10].

ЛЕКЦІЯ 8

Тотальне управління якістю (TQM)

1. Забезпечення якості продукції
2. Показники якості та їх класифікація.
3. Методи та засоби тотального управління якістю.

1. Забезпечення якості продукції

На початку 1993 року Україна стала членом ISO та Міжнародної електротехнічної комісії – IES. Це дає їй право нарівні з іншими країнами світу брати участь у діяльності більш ніж 1000 міжнародних робочих органів технічних комітетів по стандартизації і сертифікації та використовувати понад 12000 міжнародних стандартів. Для набуття максимально можливого зиску та іміджу надійного партнера на зовнішньому ринку підприємствам бажано створювати і сертифікувати також власні системи якості. Згідно з міжнародним стандартом ISO 8402 “Якість. Словник” система якості являє собою сукупність організаційної структури, відповідальності, процедур, процесів і ресурсів, що забезпечує здійснення загального керування якістю. Відповідний рівень такої системи підтримується сертифікатом, який видається підприємству на певний строк – один рік, два роки тощо. Правом видачі сертифікату на систему якості може володіти національний орган по сертифікації; у необхідних випадках йому надається можливість делегувати таку функцію акредитованій для цієї мети організації. Для оцінки системи якості та отримання сертифікату на неї дозволяється залучати будь-яку закордонну фірму, що займається сертифікацією. Вагомість сертифікату і рівень довіри до нього залежить від іміджу організації, яка видає такий документ.

На підприємствах України аналогічні системи якості ще треба створювати. Вони повинні обов’язково передбачати комплексне управління якістю, що вимагає лише колективної діяльності і спільних зусиль. З огляду на це можна окреслити головні принципи (моменти) формування системи якості:

- підготовка усіх категорій кадрів найвищого професійного рівня (необхідну якість забезпечують люди, а не машини);
- безпосередня зацікавленість першого керівника та усього ешелону керівництва підприємства у повсякчасному розв’язанні проблем якості продукції; підпорядкування поставленій меті організаційної якості продукції; підпорядкування поставленій меті організаційної структури системи (зокрема здійснюване нерідко на практиці сполучення посад заступника директора підприємства з питань якості та начальника відділу технічного контролю вкрай

недоцільне, оскільки технічний контроль – це далеко не саме головне у системі); • управління якістю продукції за участю усіх без винятку працівників підприємства (від директора до робітника); поточний розподіл відповідальності між підрозділами і їх керівниками; залучення робітників до повсякденної роботи у цьому напрямку через гуртки якості (за досвідом Японії, США) тощо.

При цьому дуже важливою і вкрай необхідною треба визнати активну політику підтримки підприємств у справі розробки, запровадження і сертифікації систем якості продукції.

Державний нагляд за якістю

В Україні створена державна система стандартизації сертифікації. Національним органом, що проводить і координує роботу по забезпеченню її функціонування, є Державний комітет України по стандартизації, метрології та сертифікації (Держстандарт України). Для організації розробки, експертизи і підготовки до затвердження державних стандартів України за рішенням Держстандарту створені технічні комітети по стандартизації, що діють за договором з національним органом. До роботи в цих комітетах залучаються на добровільних засадах представники зацікавлених підприємств і організацій, провідні вчені та спеціалісти.

Основними функціями держстандарту України стосовно сертифікаційних робіт є:

- 1) визначення принципів, структури і правил системи сертифікації;
- 2) затвердження переліку продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації;
- 3) акредитація органів з сертифікації та випробувальних лабораторій (центрів), атестація експертів-аудиторів;
- 4) встановлення правил визнання сертифікатів інших країн;
- 5) інформаційне забезпечення споживачів через відповідні цілеспрямовані інформаційні фонди щодо стандартів різних категорій, сертифікатів, класифікаторів, техніко-економічної і соціальної інформації, випробувальних центрів тощо.

В межах державної системи стандартизації і сертифікації в Україні функціонує державний нагляд за якістю, який здійснюють відповідні органи, має певні об'єкти і форми, а також передбачає конкретно визначену відповідальність суб'єктів підприємницької діяльності за порушення стандартів, норм (метрологічних, санітарних та інших обов'язкових вимог, які встановлюють гранично допустимі величини показників до продукції і конкретизації речовин, що

гарантують якість) і правил (метрологічних, санітарних, екологічних, протипожежних, технологічних та інших вимог до виробництва продукції). Державний нагляд за додержанням стандартів, норм і правил здійснюють Держстандарт України та його територіальні органи – центри стандартизації, метрології та сертифікації. Причому перші керівники цих органів одночасно за посадою є головними державними інспекторами відповідно України, республіки Крим, областей і міст з нагляду за якістю продукції, а інші керівники і спеціалісти цих органів – державними інспекторами.

Органи державного нагляду виконують багатоспрямовані функції, а саме: здійснюють перевірку додержання стандартів (норм і правил), узагальнюють її результати та інформують про це відповідні органи державної влади і громадськість; забезпечують оперативне вжиття заходів до припинення порушень стандартів (норм і правил), вносять пропозиції щодо підвищення якості продукції та ефективності своєї діяльності. Державний нагляд проводиться за планами його органів або за зверненнями громадян у формі періодичної (постійної) перевірки додержання вимог нормативних документів чи шляхом проведення вибіркового (суспільного) контролю стабільності якості сертифікованої продукції, правил випробування виробів.

Причому об'єктами державного нагляду слугують:

- 1) продукція виробничо-технічного призначення, товари народного споживання і продукти харчування – на відповідність стандартам, нормам і правилам;
- 2) експортна продукція – щодо стандартів (норм і правил) або окремих вимог, обумовлених договором (контрактом);
- 3) імпортна продукція – щодо діючих в Україні стандартів (норм, правил) стосовно безпеки для життя, здоров'я, майна людей і навколишнього середовища;
- 4) атестовані виробництва – на відповідність установленим вимогам до сертифікації продукції.

Господарюючі суб'єкти за порушення вимог стандартів (норм, правил) несуть матеріальну відповідальність у вигляді відчутних штрафів. Зокрема залежно від характеру порушення розмір штрафів становить: • випуск продукції науково-технічного, виробничо-технічного і споживчого призначення, що не відповідає вимогам стандартів, або не пройшла обов'язкової сертифікації – 25%; • реалізація підвищено небезпечної продукції без належного попереджувального маркування та відповідної інструкції щодо

транспортування і експлуатації (споживання), а також імпортої продукції, що не відповідає вимогам національних стандартів стосовно безпеки для життя, здоров'я й майна людей і навколишнього середовища – 50%; • продаж продукції, забороненої до випуску органами державного нагляду, та виробів, котрі внаслідок порушення вимог стандартів стали небезпечними для життя (здоров'я) людей і навколишнього середовища – 100% від їх вартості.

Внутрішньовиробничий технічний контроль. Серед існуючих і повсюдно застосовуваних методів забезпечення виробництва продукції чільне місце посідає внутрішньовиробничий технічний контроль якості. На підприємствах функції безпосереднього контролю якості складових частин і в цілому готових для споживання виробів виконують відділи технічного контролю (ВТК).

Головне завдання технологічного контролю – постійно забезпечувати необхідний рівень якості, зафіксований в нормативних документах, шляхом безпосередньої перевірки кожного виробу і цілеспрямованого впливу на умови і чинники, що формують його. Успішне розв'язання цього завдання може бути здійснене за правильного вибору об'єктів і методів контролю якості.

Об'єктами контролю мають бути усі компоненти виробничої системи та її взаємопов'язаних елементів, тобто вхід (ресурси), сам виробничий процес, вихід (продукція). Необхідність контролю ресурсів (матеріалів, енергії, знарядь праці, інформації, персоналу) на вході системи обумовлено тим, що їх якість у значній мірі визначає конкурентоспроможність готового продукту праці.

Використання у виробничому процесі бодай частини ресурсів неналежної якості може призвести до непродуктивних витрат доброякісних ресурсів. Саме вхідний контроль ресурсів має попереджувати і не допускати витрат непродуктивного характеру.

Об'єктами контролю на вході системи (підприємства) чи її (його) окремих виробничих блоків (цехів, дільниць) мають бути:

1) якість початкових основних і допоміжних матеріалів, заготовок, напівфабрикатів, комплектуючих виробів, окремих деталей і вузлів;

2) справність устаткування, пристроїв, робочого інструменту і контрольно-вимірювальних приладів, за допомогою котрих виготовляється продукція та визначається рівень її якості;

3) технічна документація, за якою здійснюється технологічний процес;

4) відповідність рівня кваліфікації персоналу вимогам, що забезпечують якісне виконання певної роботи.

Якість продукції визначальною мірою формується упродовж виробничого процесу. Це викликає необхідність ретельного контролю перебігу технології її виготовлення. Об'єктами контролю тут слугують повне дотримання виробничо-трудової дисципліни, технологічних режимів обробки та складання виробів. При цьому контрольні операції здійснюються стосовно не лише якості, але й кількості, оскільки порушення технологічної, виробничої і трудової дисципліни може спричинювати псування сировини, матеріалів, окремих деталей і навіть готових виробів, а позаяк невиконання завдань виробничої програми підприємства.

Контроль на виході виробничої системи (підприємства і його підрозділів) має за основну мету попереджувати передачу бракованої продукції споживачу або на наступні технологічні фази (стадії) на тому ж підприємстві з впливаючими з цього наслідками. Окрім того, такий контроль уможливорює визначення ступеню виконання виробничих завдань економічних результатів виробництва.

Рівень витрат на контроль якості та його загальна ефективність істотно залежить від обґрунтованого вибору і застосування тих або інших методів (видів) здійснення.. Змістовна їх характеристика визначається переважно відповідними назвами. З перелічених видів технічного контролю найбільш ефективними виокремлюють: за впливом на перебіг технологічного процесу – активний; за використовуваними засобами – автоматизований; за організаційною формою – статистичний.

Активним є контроль якості безпосередньо у ході технологічного процесу виготовлення виробу та режимів його обробки за допомогою спеціальних контрольних технічних пристроїв, вмонтованих у технологічне устаткування (автоматичних індикаторів, вимірювальних головок, ізотопних індукційних та інших приладів). Застосування активного контролю дозволяє попереджувати появу та вихід з технологічного процесу напівфабрикатів і готових видів продукції.

За автоматизованого контролю перевірка якості здійснюється шляхом прямого застосування автоматичних пристроїв (включаючи промислові роботи) без участі людини як у ході технологічного процесу, так і після завершення обробки чи складання виробу. Такий метод контролю є одним з головних напрямків зменшення витрат на контрольні операції і підвищення їх ефективності особливо у

безперервних та масових типах виробництва, де часто трудомісткість контролю якості перевищує витрати на виготовлення продукції в автоматичному режимі.

Статистичний – це особливий науково обґрунтований вид (метод) вибіркового контролю, що ґрунтується на застосуванні теорії ймовірностей та математичній статистиці. Він дозволяє не лише фіксувати фактичний рівень якості масової продукції, але й активно впливати на перебіг технологічного процесу, тобто забезпечувати його регулювання (управління).

Основна його ідея зводиться до того, що в будь-якому сталому процесі, коли відсутні непередбачені відчутні збурення, фактичні показники якості окремих екземплярів продукції завжди матимуть незначні відхилення від середніх величин.

Перевагою статистичного контролю є можливість керувати рівнем якості продукції за принципом саморегулювання кібернетичної системи із зворотним зв'язком. Проте йому властиві й недоліки, які не можна ігнорувати: по-перше, він має відносно вузьку сферу застосування (переважно масове виробництво); по-друге, вимагає порівняно великих коштів на збирання та обробку інформації. Здешевити ці процеси можна шляхом автоматизації збирання, обробки і аналізу необхідної для контролю інформації, створення гнучких автоматизованих виробництв за умови виправданого функціонування з огляду впливу інших чинників. З-поміж інших видів технічного контролю потребує пояснення хіба що летучий, інспекційний, стаціонарний і змінний. Летучим прийнято називати раптовий (без попередження) і швидкоплинний контроль якості виробів (роботи виконавців) на окремих ділянках виробництва. Інспекційним є запланований чи здійснюваний за критичними сигналами метод контролю переважно у вигляді державного або внутрішньовиробничого нагляду.

Стаціонарний контроль здійснюється у спеціально обладнаних приміщеннях (лабораторіях) шляхом проведення відповідних випробувань, аналізів тощо, а змінний – на тих чи інших робочих місцях самим виконавцями або контрольними майстрами (контролерами) відділу технічного контролю підприємства.

2. Показники якості та їх класифікація

Варто пам'ятати, що якість продукції закладається в процесі розробки проекту, а оцінюється при експлуатації. У зв'язку з тим, що

вимоги до продукції розрізняються залежно від її призначення, якість того самого виробу може оцінюватися по-різному.

Ступінь прояву цих властивостей оцінюється за допомогою кількісних показників якості. Кількісна характеристика будь-яких властивостей і станів продукції називається параметром. Це більш загальне поняття, ніж показник якості. Це може бути ємність холодильника, швидкість автомобіля, розмір екрана по діагоналі телевізора та ін. Наприклад, параметром якості виробу може бути маса, а показником якості – конкретне значення, зазначене в нормативних документах. Параметри якості можуть мати кількісні вираження (літри, км/год., см) і якісні (колір, смак, запах).

Показники якості можуть бути узагальнені в такі групи:

1) за властивостями

- показники призначення і довговічності;
- надійності;
- технологічності;
- естетичні;
- ергономічні;
- стандартизації та уніфікації;
- екологічної безпеки;

2) за способом вираження:

- показники, виражені в натуральних одиницях (кг, м та ін.);
- виражені в безрозмірних одиницях (балах);
- виражені у вартісних одиницях;

3) за кількістю властивостей:

- узагальнюючі;
- одиничні (показники призначення, надійності та ін.);
- комплексні (які характеризують кілька властивостей виробу);

4) за застосуванням для оцінки:

- базові;
- відносні.

Назва показника якості визначає характерну властивість.

Показник, який є основним стосовно даного виробу, - визначальний. Показники якості закріплюються в нормативно-технічній документації (стандартах, технічних умовах, інструкціях та ін.) і стають основою для формування вимог до якості виробів.

Вся інформація про продукцію: призначення, характеристики, дані про закладені показники якості, базові показники, аналоги, джерела інформації (стандарти, методичні видання, патенти та ін.) – вноситься до карти технічного рівня і якості продукції.

3. Методи та засоби тотального управління якістю.

«Загальне управління якістю» (TotalQualityManagement – TQM) - це модель управління компанією, яка означає підхід, націлений на якість, заснований на участі всіх її членів і спрямований на досягнення довгострокового успіху шляхом задоволення вимог споживача і вигоди для співробітників і суспільства.

Так, Е.Демінг на основі „петлі (спіралі) якості” розробив інструменти і процедури, неперервного вдосконалення якості, що отримали назву циклу PDCA (Plan-Do-Check-Act). Цей цикл („планування-виконання-перевірка-реалізація”), який також має назву „колесо Демінга”, став основою системи TQM.

Сутність циклу PDCA полягає в тому, що на всіх етапах свого функціонування система управління якістю (згідно з розвитком життєвого циклу або спіралі якості) повинна проходити такі основні фази, що періодично повторюються:

- планування, яке визначає питання (зони, теми тощо), які потребують удосконалення, а також функції та інструменти їх дослідження;
- виконання, яке передбачає планування конкретних контрзаходів усунення причин відхилень та їх реалізацію;
- перевірку, яка передбачає підтвердження ефекту від контрзаходів та їх стандартизацію;

- реакцію, що включає оцінювання всієї процедури.

Організація системи управління якістю на підприємстві полягає у створенні організаційної структури в межах підприємства, яка охоплює всі сфери його діяльності й підрозділи в сукупності з відповідними функціями, процесами та ресурсами, що забезпечують здійснення ефективного функціонування даної системи на всіх етапах її життєвого циклу і в кожному її елементі. Такою системою є TQM – основа діяльності сучасних підприємств і міжнародних стандартів ІСО серій 9000 із питань організації забезпечення належного рівня якості продукції та виробництва.

Концепція TQM передбачає цілеспрямоване й належно скоординоване використання методів управління якістю на всіх етапах виробничої діяльності – від досліджень та розроблень до після продажного обслуговування за цільності системи управління і сфери реалізації при раціональному використанні технічних та інших можливостей.

Тотальне управління якістю включає:

1. Контроль у процесі розроблення нової продукції.

2. Оцінювання якості дослідного зразка, планування (проектування) якості продукції і виробничого процесу, контроль, оцінювання й планування якості матеріалів, що постачаються. Через війну вдосконалення безлічі підходів до управління якістю сформувалася концепція Загального управління (TotalQualityManagement — TQM).

Концепція або філософія TQM (TotalQualityManagement) українською мовою часто перекладається як "тотальне (всеохоплююче, загальне) керівництво якістю". TQM на сьогодні вважається революцією в менеджменті якості. Концепція TQM лежить в основі багатьох сучасних систем і методів менеджменту. Відповідно до визначенням, які мають міжнародному стандарті, "TQM – підхід до керівництва організацією, націлений на якість, заснований на участі всіх його членів і направлений замінити досягнення довготривалого успіху шляхом задоволення споживача й можливі вигоди всім членів організації та суспільства". У світовій практиці концепція TQM початку формуватися 1951-го р. внаслідок запровадження Японії премії Демінга, а поширилася, починаючи з 70-х рр. XX в.

Якість продукції – це відносна характеристика, яка ґрунтується на порівнянні значень показників якості даної продукції з відповідними показниками якості базової продукції або іншими показниками, що встановлені діючими стандартами та нормами. Методи управління якістю, застосовувані сучасними організаціями, формують складову загальної методології менеджменту якості. Наявне на сьогодні різноманіття практичних підходів до управління якістю на усіх рівнях управління та етапах життєвого циклу продукту викликає необхідність їх класифікації. Найдоцільніше всі методи менеджменту якості поділити на дві групи, орієнтуючись на час їх виникнення: - Класичні методи, розроблені впродовж усього періоду становлення менеджменту якості, що зберегли свою актуальність нині; їх розробниками вважають американських учених Е.Демінга, К.Ісікаву, Т.Тагуті, дослідження яких було спрямовано на розробку й розвиток методів планування якості та статистичного аналізу.

До складу класичних методів належать:

1. Методи статистичного управління якістю — комплекс методів статистичного аналізу, спрямованих на забезпечення стабільності процесів і зменшення їх варіабельності. Поширення цих методів почалось із розробки контрольних карт Вальтером Шухартом, які дали змогу здійснювати оперативне регулювання технологічного

процесу, спрямовуючи зусилля на запобігання виникненню дефектів, а також із застосування таблиць вибіркового контролю, розроблених Х. Доджем, за допомогою яких проводився вибірковий контроль якості вхідних ресурсів та готової продукції. До складу даної групи методів належать 7 простих інструментів контролю якості та 7 інструментів управління якістю, мова про які піде далі.

2. Цикл PDCA (Plan-Do-Check-Act) — концепція постійного циклічного покращання якості процесів завдяки зменшенню варіацій і виключенню причин, які порушують стабільність процесів при виконанні 4х етапів робіт: планування — виконання — перевірка — дії. Даний цикл був запропонований В. Шухартом і розвинутий у окрему концепцію Е. Демінгом, згідно з якою його окремі етапи стали розглядатись як елементи загальної командної роботи в діяльності гуртків якості. Згідно зі стандартом ISO 9000:2000, цикл PDCA рекомендується застосовувати до управління всіма процесами в організації, реалізуючи через названі 4 основні функції менеджменту якості ідею їх постійного поліпшення.

3. Концепція статистичного управління якістю (TQC – TotalQualityControl) – системний підхід до управління якістю, в межах якого сфера управління якістю поширюється на всі стадії створення продукту (етапи життєвого циклу) й охоплює усі рівні управлінської ієрархії при реалізації технічних, економічних, організаційних і соціально-психологічних заходів, що відображається у відповідних документах системи управління якістю.

Ідея системного, тотального управління якістю була розвинута А.Фейгенбаумом на базі досліджень Дж. Джурана, який вперше розвинув поняття «спіралі якості», що охоплювала весь життєвий цикл виробу від маркетингу до утилізації.

4. Концепція постійного покращання якості Дж. Джурана (AQI – AnnualQualityImprovement) – концепція постійного підвищення якості, орієнтована на довгострокові результати завдяки зосередженості на стратегічних рішеннях, в основу якої покладено трилогію Джурана, що визначила основні стадії безперервно здійснюваних робіт з управління якістю: планування якості – контроль якості – покращання якості.

5. Методи Г. Тагута – комплекс підходів до управління якістю, спрямованих на реалізацію ідеї підвищення якості при плануванні продукції з урахуванням варіацій і невизначеності.

При застосуванні даних методів акцент робиться на так зване невиробниче регулювання якості (в процесі планування

експерименту) та використання «функції втрат Тагути», за допомогою якої можна розрахувати величину втрат якості у вартісному вигляді у разі відхилення від цільового значення показників якості. - «Нові» методи, становлення й розвиток яких відбувалися наприкінці ХХст. і тривають зараз; їх було сформульовано на базі класичних методів, але відрізняє їх те, що всі вони характеризуються соціальною спрямованістю в широкому розумінні та мають застосовуватись у комплексі з наявними управлінськими, технічними, організаційними методами, на відміну від застосування послідовного набору спеціальних класичних методів. Відрізняє їх насамперед те, що усі вони мають застосовуватись у комплексі з існуючими управлінськими, технічними, організаційними методами, на відміну від застосування послідовного набору спеціальних класичних методів.

До складу сучасних методів менеджменту якості належать:

1. Концепція постійного покращання Кайзен (KAIZEN) – системний підхід до покращання якості, орієнтований на здійснення постійних невеликих кроків з підвищення якості, що впроваджуються кожним працівником компанії. Система KAIZEN характеризується такими особливостями: - вимагаються значні зусилля від людей і незначні інвестиції; - весь персонал залучається до системи покращання; - необхідна велика кількість маленьких кроків. Даний підхід є характерним для японського менеджменту. На відміну від системи KAIZEN, при проведенні великих заходів стосовно підвищення якості, що передбачають одночасну кардинальну реорганізацію процесу із залученням значних інвестицій, використовують систему КАКУО. Термін має також японське походження, але покращання такого роду є характерним для західного стилю мислення.

2. Метод структурування функції якості QFD – (QualityFunctionDeployment) – систематизований шлях вивчення потреб та побажань споживачів через розгортання функцій і операцій у діяльності компанії із забезпечення якості на кожному етапі життєвого циклу створюваного продукту, який би гарантував отримання кінцевого результату, що відповідає очікуванням споживачів. Головна мета QFD – гарантувати якість з першої стадії створення і розвитку нового продукту. Повністю розгорнута функція якості включає 4 етапи: планування продукту, проектування продукту, проектування процесу, проектування виробництва.

3. Концепція Будинку якості (QualityHouse) – методика забезпечення цінності продукту, що очікує споживач, за мінімальної його вартості. Заснована на використанні комплексу методів та інструментів, орієнтованих на вивчення вимог споживача та перетворення їх у конкретні характеристики продукту. До їх складу належить метод QFD, а також більшість «нових» інструментів управління якістю, зміст яких буде розглянуто далі.

4. Методологія «шість сигм» (6d) — стратегічний підхід до вдосконалення бізнесу, в рамках якого проводяться заходи зі знаходження і виключення причин помилок або дефектів у бізнес процесах, через зосередження на тих вихідних параметрах, які є критично важливими для споживача. Методологія «шість сигм» була розвинута компанією Моторола у 1990 році, а останнім часом дістала широке поширення в таких американських компаніях, як GeneralElectric, American Express тощо. «Шість сигм» заснована на вирішенні короткострокових проектів, спрямованих на досягнення довгострокових цілей, спираючись на застосування комплексу інструментальних засобів, придатних до використання у проектуванні, виробництві та обслуговуванні. В рамках даної методології починає використовуватись показник визначення кількості дефектів на мільйон можливостей у пристосуванні до різних аспектів діяльності будьякої організації. Крім розглянутих методів та інструментів управління якістю, котрі стосуються суто питань забезпечення якості, більша частина управлінського інструментарію, що використовується для проведення змін у компанії, може також розглядатися в ролі сучасних інструментів і методів менеджменту якості. Це пояснюється тим, що реалізація проекту створення системи менеджменту якості відповідно до вимог стандартів ISO 9000:2000 із впевненістю може розглядатися нами як один із аспектів реструктуризації підприємств. Саме характер і напрями змін, які відбуваються в організації в період засвоєння основних принципів філософії TQM, починаючи від вдосконалення технології та завершуючи зміною організаційної культури, приводять до необхідності використання саме таких підходів, методів, інструментів. До їх складу відносяться:

1. Бенчмаркінг. Бенчмаркінг - це постійний процес вивчення і оцінки товарів, послуг і досвіду виробництва своїх найсерйозніших конкурентів, або тих компаній, які є визнаними лідерами у своїй галузі.

Бенчмаркінг - це пошук найкращого промислового досвіду, що веде до вищості у сфері виробництва. Бенчмаркінг включає в себе процес оцінки як внутрішнього стану речей в компанії, так і зовнішньої оцінки, ґрунтуючись на певних об'єктивних і постійно збираються фактах.

Об'єктом дослідження бенчмаркінгу є товари, послуги та досвід промислового виробництва; це більше, ніж аналіз потенціалу ваших конкурентів. Об'єктом дослідження бенчмаркінгу є визнані лідери в своїй області, причому, не тільки безпосередні конкуренти.

Мета бенчмаркінгу навчитися переймати досвід інших. У книзі Кемпа описується те, як компанія Хегох проводить заходи з бенчмаркінгу. У цій книзі містяться глави по всіх наступних етапів бенчмаркінгу, з багатьма порадами щодо застосування. Бенчмаркінг, як і більшість інших інструментів управління, є продуктом великого бізнесу і для великого бізнесу. Великі компанії, в пошуках конкурентних переваг, спрямовують зусилля на розробку нових методів управління. Ці дослідження носять глобальний характер, і найбільш успішні рішення стають окремими напрямками в менеджменті, під них підводиться теоретична методологічна база, вони займають своє окреме місце в арсеналі бізнес-рішень.

2. Методи «точно вчасно» (JustinTime). Методи «точно вчасно» - система організації бізнесу, при якій комплектуючі (заготовки) доставляються на наступну стадію виробничого циклу тільки тоді, коли в них виникає необхідність. Кінцева мета системи JT - це збалансована система; тобто така, яка забезпечує плавний і швидкий потік матеріалів через систему.

Основна ідея полягає в тому, щоб зробити процес якомога коротше, використовуючи ресурси оптимальним способом. Ступінь досягнення цієї мети залежить від того, наскільки досягнуті додаткові (допоміжні) цілі, такі як: - виключити збої порушення процесу виробництва; - зробити систему гнучкою; - скоротити час підготовки до процесу і всі виробничі терміни; - звести до мінімуму матеріальні запаси; - усунути необґрунтовані витрати.

3. Система комплексного обслуговування устаткування (TPM – TotalProductiveMaintenance). TPM (комплексний догляд за обладнанням) - концепція менеджменту виробничого обладнання, націлена на підвищення ефективності технічного обслуговування.

Метод комплексного догляду за обладнанням побудований на основі стабілізації і безперервного поліпшення процесів технічного обслуговування, системи планово-попереджувального ремонту,

роботи за принципом «нуль дефектів» і систематичного усунення всіх джерел втрат. В системі комплексного догляду за обладнанням мова йде не про виняткові проблеми утримання в справності обладнання, а про широке розуміння обслуговування засобів виробництва як інтеграції процесів експлуатації та технічного догляду, участь ремонтного персоналу у розробленні графіків обслуговування устаткування і точному обліку стану обладнання для цілеспрямованого змісту його у справності. ТРМ відіграє важливу роль, зокрема, в управлінні виробництвом в системі «точно вчасно», так як наявність зумовлених змістом в справності перешкод ведуть до втрат часу, які збільшуються по всьому ланцюжку створення доданої вартості.

4. Методологія процесноорієнтованого управління (BPMS – BusinessProcessmanagementSystem). BPM (BusinessProcessManagement) - одна із сучасних управлінських методів включає в себе сукупність ідеології та програмного забезпечення управління бізнес-процесами.

BPM являє собою молодий підхід, який почав розвиватися з 2000 року, прийшовши на зміну концепціям реінжинірингу бізнес-процесів. З погляду філософії управління, BPM закликає відійти від функціонального осмислення діяльності організації до її бачення як сукупності бізнес-процесів, які перетинають функціональні межі.

Тут, на відміну від реінжинірингу, орієнтація відбувається на безперервний процес удосконалення бізнес-процесів компанії. Крім того, концепція BPM припускає фокус на взаємодії як між людьми, так і системами і апаратними засобами.

5. Методологія ABC/ABM (Activity Based Costing/Activity Based Management). Методологія ABC/ABM - сукупність методів вартісного аналізу бізнес-процесів, ланцюгів створення вартості, окремих організаційно-структурних одиниць, а також методів підвищення економічної ефективності процесів управління.

ABC-метод визначається як метод обліку й аналізу вартості продукції, робіт і послуг на основі функцій (або процесів) і ресурсів, задіяних під час виконання функцій (або реалізації процесів). ABC-метод дозволяє провести комплексну діагностику процесів і організаційних одиниць, а ABM-метод дозволяє провести оптимізацію поточного стану.

6. Методи управління знаннями (KnowledgeManagement). Методи управління знаннями - це відносно новий міждисциплінарний

напрямок, у рамках якого розробляються і впроваджуються підходи і рішення, що стосуються того, як організація набуває знань.

Варто зазначити, що представлений перелік сучасних методів та інструментів управління якістю не вичерпує себе і може бути доповнений і розширений у процесі аналізу досвіду сучасних провідних компаній світу в галузі управління якістю. Чільне місце серед названих методів посідають статистичні методи у системі управління якістю. Як правило, вони широко використовуються в процесі контролю якості у виробництві. Хоча в сучасних умовах сфера їх застосування значно поширилась на сфери планування, проектування (методи Тагуті), маркетингу, матеріальнотехнічного забезпечення тощо.

Умовно існуючі статистичні методи управління якістю можна поділити на дві групи:

- 1) інструменти контролю якості, що являють собою інструменти надання та аналізу первинної інформації;
- 2) інструменти управління якістю, що використовуються для перетворення вимог споживачів на параметри якості очікуваного продукту.

Проблемою у використанні статистичних методів є те, що вони досить складні для сприйняття персоналом організації і ґрунтуються на знанні методів та інструментів математичної статистики. Для вирішення даної проблеми професором Ісікавою були відібрані сім найбільш простих і доступних статистичних методів, які могли використовуватись працівниками на робочих місцях для аналізу первинних даних.

До складу семи інструментів контролю якості належать такі статистичні методи: Сучасні інструменти управління якістю також належать до складу статистичних методів, але сфера їх використання дещо відрізняється. Вони застосовуються, у першу чергу, для перетворення вимог споживачів на параметри якості очікуваного продукту, а також відповідності визначених параметрів вимогам до якості процесів планування, розроблення, виробництва та вдосконалення продукту.

До складу семи інструментів контролю якості належать такі статистичні методи:

1. Контрольний листок — інструмент для збору даних та автоматичного їх впорядкування для полегшення подальшого використання та обробки зібраної інформації.

2. Діаграма Парето — інструмент, який дає змогу наглядно уявити величину втрат залежно від різних дефектів, зосереджуючи увагу на ліквідації тих дефектів, які призводять до найбільших втрат. Основою для побудови діаграми є контрольні листки або інші форми збору даних. Розрізняють два види діаграм Парето: 1) за результатами діяльності — вони призначені для виявлення головної проблеми та відображають небажані результати діяльності; 2) за причинами (чинникам) — вони відображають причини проблем, які виникають у ході виробництва.

3. Причиннонаслідкова діаграма — інструмент, що надає можливість виявити найбільш суттєві чинники, що впливають на кінцевий результат. Зазвичай вона застосовується для аналізу дефектів, що призводять до найбільших втрат. При цьому аналізуються 4 основні причинові чинники: персонал, машина (устаткування), матеріал і метод робіт. Виходячи з чого таку діаграму іноді називають діаграмою «чотири М» (man, method, material, machine).

4. Гістограма — інструмент, що являє собою стовпчастий графік і дає змогу наочно оцінити закон розподілення статистичних даних. Використовується для зображення розподілу конкретних значень параметра за частотою його повторення за визначений період часу (тиждень, місяць, рік).

5. Діаграма розсіювання (кореляційна діаграма) — інструмент, що будується у вигляді графіку залежності між двома параметрами і надає можливість визначити вид і щільність зв'язку між ними. За умови наявності такого зв'язку відхилення за одним із параметрів можна усунути впливаючи на інший.

6. Контрольні карти — інструмент, що дає змогу відстежувати характер проходження процесу і впливати на нього, запобігаючи його відхиленням від вимог, які пред'явлені до процесу стандартом. Контрольна карта являє собою різновид графіка, який відзначається наявністю контрольних меж, що означають допустимий діапазон розкиду характеристик у стабільних умовах протікання процесу. Розрізняють контрольні карти якісних і кількісних характеристик: 1) карти для кількісних характеристик відображають конкретні виміри параметрів процесу (температуру, розмір, вагу); 2) карти для якісних ознак відображають загальну зміну всього процесу (кількість рекламаций на замовлення, кількість прогуків тощо).

7. Стратифікація — метод, що дає змогу провести селекцію даних для з'ясування причин розсіювання характеристик виробів. У

разі застосування даного інструменту отримані характеристики процесу розподіляються залежно від різних чинників. При цьому визначається ступінь впливу кожного чинника на характеристики виробу, завдяки чому можна вжити необхідні заходи для усунення їх недопустимого розсіювання/

Завершуючи розгляд інструментів контролю якості, слід чітко усвідомити, що вони являють собою інструменти надання інформації та її аналізу. Головне їх призначення — контроль процесу та надання інформації для його коригування і покращання. Їх застосування на практиці є однією із найважливіших вимог, що висувається в рамках концепції TQM.

Головне призначення другої групи статистичних методів управління якістю — забезпечення відповідності визначених параметрів вимогам до якості процесів планування, розробки, виробництва та вдосконалення продукту. В цілому комплекс методів та інструментів, що було розглянуто, дають змогу реалізувати один із базових принципів менеджменту якості — базування рішень, що приймаються на конкретних фактах і достовірній інформації. Тож для забезпечення вимог до якості їх застосування сучасними підприємствами є вельми необхідним.

Основні складові TQM:

- TQC - Загальне керування якістю;
- QA - Забезпечення якості;
- QPolicy - Політика якості;
- QPlanning - Планування якості;
- QI - Поліпшення якості.

Список рекомендованої літератури

1. Безродна С.М. Управління якістю : Навч. посіб. для студентів економічних спеціальностей ВНЗ – Чернівці : ПВКФ «Технодрук», 2017. – 174 с.
2. Болотніков А. О. Стандартизація та сертифікація товарів і послуг: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. - К.: МАУП, 2015. - 144с.
3. Величко О. М., Кучерук В.Ю., Гордієнко Т.Б. Основи стандартизації та сертифікації : підручник. - Херсон : Олді-плюс, 2018 – С. 302-304.
4. Грязнова С. А. Конспект лекцій з курсу «Метрологія, стандартизація та сертифікація» (для студентів 1 курсу денної форми навчання за спеціальністю 263 – Цивільна безпека). Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 151 с.
5. Пугачевська К.Й. Управління якістю : Практ. посіб. Для студентів денної форми навчання спеціальності 073-Менеджмент ОС «Магістр» – Мукачево : МДУ, 2017. – 36 с.
6. Салухіна Н. Г., Язвінська О. М. Стандартизація та сертифікація товарів і послуг: Підручник. - К.: Центр учбової літератури, 2016. -336 с.
7. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація і управління якістю. - К. : Либідь, 2016, - 343 с.
8. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Метрологія, стандартизація і сертифікація. Підручник /За заг. ред. В.В.Тарасової. - К.: Центр навчальної літератури, 2016. - 264 с.
9. Траченко Л.А. Системи управління якістю підприємств сфери інженірингу : монографія. – Одеса : ОНЕУ, 2019. – 378 с.
10. Шаповал М. Л. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації: Підручник.- 3-є вид., перероб. і доп.- К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2001.- 174с.

Навчальне видання

СТАНДАРТИЗАЦІЯ, МЕТРОЛОГІЯ, СЕРТИФІКАЦІЯ ТА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Конспект лекцій

Укладачі: **Коцюбенко** Ганна Анатоліївна,

Каницька Ірина Вікторівна

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 5,5.

Тираж 25 прим. Зам. № __

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського національного аграрного університету

54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від
20.02.2013р.