

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

*Для спеціальності 273 Залізничний транспорт,
спеціалізації 5.273.1*

*Монтаж, обслуговування та ремонт
автоматизованих систем керування рухом на
залізничному транспорті*

Методичний посібник

для самостійної роботи студентів

з навчальної дисципліни «Основи стандартизації»

2019 р.

Методичний посібник для самостійної роботи з дисципліни «Основи стандартизації» студентів спеціальності 273 «Залізничний транспорт» спеціалізації 5.273.1 «Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті».

Укладач: викладач вищої категорії Слобожанюк Р.І. – ХДПК, 2019. – ____с.

Методичний посібник розглянутий та рекомендований цикловою комісією
«Транспорту та електрозв'язку (ТЕЗ)»

(назва циклової комісії)

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 20____ р.

Голова циклової комісії _____ (Руденко А.І.)
(підпис) прізвище та ініціали

Схвалено методичною радою Харківського державного політехнічного
коледжу

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 20____ р.

Голова методичної ради _____ (Величко В.О.)
(Підпис) прізвище та ініціали

ВСТУП

Великий потік інформації, що безупинно зростає в умовах технічного прогресу, підвищення вимог, пропонованих до рівня підготовки фахівців і широти їхнього кругозору, зажадали корінних змін у формах і методах навчання студентів, у спрямованості навчального процесу. Центр ваги в ньому помітно змістилися в сторону творчої активності студентів, їх цілеспрямованої самостійної роботи студентів.

Навчальний час, відведений на вивчення дисципліни, визначається навчальним планом спеціальності. Розподіл навчального часу за видами занять у тому числі на самостійну роботу, визначається робочою навчальною програмою.

ОБ'ЄМ ДИСЦИПЛІНИ ТА ВИДИ НАЧАЛЬНОЇ РОБОТИ

Вид навчальної роботи	Всього годин	Семестр 4
Всього годин на дисципліну	81	
Аудиторні заняття :	40	
лекції	30	
Практичні заняття	10	
Самостійна робота	41	
Форма поточного контролю		Недиференційований залік

Самостійна робота (СР) - це одна з складових навчального процесу. Вона дає можливість студентам підвищити свої знання та самостійно мислити.

Методичний посібник до самостійної роботи студентів з предмету призначений для допомоги студентам при роботі з матеріалом, який виділено робочою програмою на самостійне вивчення

Методичний посібник містить питання та короткий зміст тем, винесених на самостійне вивчення та літературу, якою студент має користуватися при вивченні кожної теми.

З/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Порядок розроблення та затвердження стандартів	2
2	Видання та впровадження стандартів	2
3	Системи стандартів ЄСТПП, СРПП, СККІ та ін.	2
4	Економічна ефективність стандартизації	2
5	Роль уніфікації в промисловому виробництві	2
6	Етапи розвитку управління якістю	2
7	Вітчизняні системи управління якістю	2
8	Структура комплексної системи управління якістю	2
9	Національна система сертифікації	2
10	Вимоги до атестованого виробництва	2
11	Порядок атестації виробництва та технічний нагляд за ним	2
12	Вимоги до нормативних документів, що сертифікуються	2

13	Правила проведення сертифікації	2
14	Фізична величина та її вимірювання	2
15	Класифікація вимірювань	2
16	Засоби вимірювань в техніці, їх вибір	2
17	Метрологічна служба України	2
18	Повірка засобів вимірювання	2
19	Формати, масштаби	2
20	Правила виконання курсових і дипломних проектів	3
Разом		41

Тема 1 : Порядок розроблення та затвердження стандартів (2 години)

ДСТУ 1.2 встановлює такі стадії виконання робіт:

- організація розроблення стандарту;
- розроблення проекту стандарту першої редакції;
- розроблення проекту стандарту остаточної редакції;
- затвердження та державна реєстрація стандарту;
- видання стандарту.

Порядок організації розроблення стандартів такий:

- технічні комітети, міністерства (відомства) або за їхнім дорученням головні (базові) організації з стандартизації розглядають обґрунтовані замовлення на розроблення стандарту і подають пропозиції до плану державної стандартизації до Держстандарту України (Мінбудархітектури України);
- розгляд пропозицій, формування та затвердження річного плану державної стандартизації України та укладання договорів і розробником на розроблення стандартів;
- розроблення розробником технічного завдання на стандарт, яке повинно мати перелік організацій, яким потрібно розіслати проект на відгук, та перелік організацій, з якими потрібно його узгодити;
- затвердження технічного завдання з головою технічного комітету або керівником організації після погодження з Держстандартом (Мінбудархітектури) України та заінтересованими міністерствами (відомствами);
- розроблення проекту стандарту (першої редакції) і пояснювальної записки і розсилання їх на відгук організаціям згідно з переліком;
- опрацювання відгуків і складання зведення відгуків;
- доопрацювання проекту стандарту і пояснювальної записки на підставі зауважень і пропозицій, які містяться у зведенні відгуків (розроблення проекту остаточної редакції, стандарту);
- погодження розробником остаточної редакції проекту стандарту з погоджувальними організаціями, і подання її з супровідною документацією в Держстандарт (Мінбудархітектури) України;
- державна експертиза проекту стандарту, до якої можуть бути залучені науково-дослідні організації Держстандарту (Мінбудархітектури) України, технічні комітети, відомі вчені і фахівці;
- розгляд проекту стандарту після проведення експертизи і прийняття рішення про його затвердження або повернення на доробку.

Під час затвердження стандарту визначають дату надання йому чинності з урахуванням часу на виконання підготовчих заходів щодо його впровадження.

Стандарти затверджують, як правило, без обмежень терміну дії, державну реєстрацію їх здійснює Держстандарт України.

Порядок розроблення, побудови, викладу та оформлення технічних умов

Згідно ДСТУ 1.2 технічні умови (ТУ) є невід'ємною частиною комплексу технічної документації на продукцію (вироби, матеріали, речовини, послуги), на яку вони поширюються, або самостійним документом і розробляються в таких випадках:

— за відсутності державних та галузевих стандартів на розроблювану продукцію, послуги або за необхідності конкретизації їхніх вимог;

— за необхідності доповнення та (або) посилення вимог, норм та правил чинних стандартів на дану продукцію, послуги.

ТУ розробляються на:

один конкретний виріб, матеріал, речовину, одну послугу іт. ін.;

декілька конкретних виробів, матеріалів, речовин і т.ін., групу послуг (групові технічні умови).

ТУ допускається не розробляти за згодою замовника (основного споживача) згідно з:

— технічним завданням (контрактом, протоколом, конструкторською документацією і т. ін.)

— для одиничної продукції;

- конструкторською документацією, що входить до комплексу документації на виріб,

— для складових частин цього виробу;

- технічною документацією (технологічними та конструкторськими документами) — для речовин, матеріалів та півфабрикатів, які підлягають подальшій обробці та виготовляються у встановленому обсязі за прямим замовленням одного підприємства;

- зразком-еталоном та технічним описом зразка — для непродовольчих товарів народного вжитку (за винятком складної побутової техніки, продукції побутової хімії та транспортних засобів), коли показники їхньої якості встановлені на групу однорідної продукції;

- контрактом — для продукції, призначеної тільки для експорту (за дотримання обов'язкових вимог стандартів безпеки та охорони навколишнього середовища).

Термін введення в дію ТУ встановлює підприємство (організація)-розробник. За погодженням із основним споживачем допускається не обмежувати їх термін дії. В такому разі на титульній сторінці повинен бути напис „Без обмеження терміну дії”.

Стадії розроблення ТУ — згідно з ГОСТ 2.102, ГОСТ 2.103. Основою для прийняття рішення про розроблення ТУ є:

- технічне завдання на розроблення продукції (договір, контракт, протокол і т. ін.), розроблене та затверджене в порядку, встановленому підприємством (організацією) - розробником продукції та замовником (основним споживачем);

- державна програма або директивний документ;

- ініціативні пропозиції підприємств (організацій) - розробників або підприємств (організацій) - виробників продукції.

Зміни до ТУ розробляють підприємства (організації) - власники оригіналів ТУ.

Правила побудови та викладу ТУ регламентуються ДСТУ 1.5 та НД 50-009-93, а оформлення — ГОСТ 2.105 та ГОСТ 2.004.

Проект ТУ підлягає узгодженню по одному з двох варіантів. Якщо рішення про постановку продукції на виробництво (чи надання послуги) виносить приймальна комісія (художньо-технічна рада, дегустаційна комісія і т. ін.), то підписання акту приймання дослідного зразка (дослідної партії) продукції членами приймальної комісії — представниками узгоджувальних організацій означає узгодження проекту ТУ. Якщо рішення про постановку продукції на виробництво приймається без приймальної комісії, то проект ТУ підлягає узгодженню із замовником (основним споживачем).

Зміни до ТУ, в тому числі їх скасування та продовження терміну дії, узгоджують у порядку, встановленому для ТУ.

Для ТУ, які розробляються підприємствами (організаціями), що мають відомчу підпорядкованість, порядок їх затвердження встановлюється відповідним міністерством (відомством). В інших випадках ТУ затверджує підприємство-розробник ТУ.

Позначення ТУ, що розробляються підприємствами (організаціями), які мають відомчу підпорядкованість, проводиться за правилами, встановленими міністерствами (відомствами).

Для новостворених підприємств та об'єднань рекомендується позначення ТУ складати із: індексу документу (ТУ);

- скороченої назви держави (У);

- коду підприємства (організації) - власника оригіналу ТУ із ОКПО (вісім знаків);

- двох останніх цифр року затвердження.

Державну реєстрацію ТУ здійснюють територіальні органи Держстандарту України за місцем знаходження підприємства (організації) - розробника, а зміни до них — ті ж органи за місцем знаходження підприємства (організації) - власника оригіналу ТУ.

Не підлягають державній реєстрації ТУ на:

- дослідні зразки (партії);
- сувеніри та вироби народних художніх промислів (крім виробів із дорогоцінних металів);
- технологічні промислові відходи сировини, матеріалів, напівфабрикатів;
- складові частини виробу, напівфабрикати, речовини і матеріали, не призначені для самостійного постачання або виготовлені за прямим замовленням одного підприємства;
- продукцію одиничного виробництва.

Забезпечення ТУ і змінами до них здійснюють підприємства (організації) - власники їх оригіналів.

Порядок розроблення, затвердження та застосування стандартів підприємства

Згідно ДСТУ 1.4. стандарти підприємства розробляють та затверджують самі підприємства. Об'єктами стандартизації на підприємстві є:

- загальні функції організації та виконання робіт для забезпечення якості продукції (процесів, послуг), формування та удосконалення системи якості;
- функції управління та забезпечення діяльності підприємства;
- продукція (півфабрикати, матеріали, комплектувальні вироби, деталі, складальні одиниці);
- процеси виробничого циклу;
- технологічне оснащення та інструменти, які виробляють та застосовують на даному підприємстві;
- послуги, що надаються на підприємстві.

На продукцію, призначену для самостійної поставки, стандарти підприємства не розробляють.

Порядок розроблення, погодження, затвердження, реєстрації, видання, застосування, перегляду, внесення змін, скасування стандартів підприємства встановлює підприємство з урахуванням вимог ДСТУ 1.4. Побудова, виклад, оформлення стандарту підприємства — згідно ДСТУ 1.5.

Стандарт підприємства затверджує службова особа, якій надано це право, підписом або наказом з датою надання йому чинності.

Стандарт підприємства не повинен суперечити обов'язковим вимогам державних, чинних в Україні міждержавних та галузевих стандартів.

Стандарт підприємства не підлягає реєстрації в органах Держстандарту України.

Тема 2 : Видання та впровадження стандартів (2 години)

1 Видання стандартів

Інформацію про затвердження стандарту публікують у щомісячному інформаційному покажчику стандартів України Держстандарт (Мінбудархітектури) України тиражують і розповсюджують стандарти відповідно до встановленого ними порядку, в т. ч. і через два магазини стандартів, які знаходяться в Києві і Харкові.

Перевірку чинних стандартів здійснює їх розробник не рідше одного разу за п'ять років, для забезпечення їх відповідності чинному законодавству України, потребам населення і держави, обороноздатності, рівню розвитку науки і техніки, досягнутому на момент перевірки стандарту, а також для встановлення ступеня їх відповідності вимогам міжнародних, регіональних стандартів і національних стандартів інших країн.

За результатами перевірки є застосування без перегляду і зміни або пропозиції про перегляд, зміни чи скасування. Ці пропозиції подають до органу, що затвердив стандарт.

Перегляд стандартів полягає в розробленні нових стандартів. При цьому переглянутий стандарт скасовують, а в новому зазначають, замість якого стандарту його розроблено, та в його позначенні змінюють дві останні цифри року його затвердження. Зміну стандарту розробляють в разі заміни, вилучення або внесення нових вимог до стандарту. Розроблення, узгодження, подання на затвердження, затвердження і державну реєстрацію зміни стандарту здійснюють у порядку, який встановлений для стандартів. Дозволяється узгоджувати зміну тільки з тими узгоджувальними організаціями, яких ця зміна стосується. Кожна зміна одержує порядковий номер і повинна бути надрукована в інформаційному покажчику державних стандартів не пізніше, ніж за шість місяців до терміну надання їй чинності.

Скасування стандарту здійснюється у разі припинення випуску продукції (надання послуги), або розроблення замість нього іншого нормативного документу.

Документи щодо скасування стандартів подають до органів державної реєстрації не пізніше, ніж за шість місяців до визначеної дати його скасування, а інформація про це повинна бути опублікована не пізніше, ніж за три місяці до дати його скасування.

2 Порядок впровадження стандартів

Впровадження стандарту повинно бути закінчене до дати набуття ним чинності. Стандарт вважається впровадженим на підприємстві (організації), якщо встановлені ним вимоги додержуються у відповідності з його сферою дії і забезпечується стабільність якості виготовлення продукції.

За погодженням з основним споживачем (замовником), допускається дострокове введення стандарту в дію. Впровадження стандарту здійснюється у відповідності з планом основних організаційно-технічних заходів. В залежності від виду стандарту цей план передбачає:

- перегляд, внесення змін або відміну чинних і розробку нових нормативно-технічних документів, що пов'язані зі змістом впроваджуваного стандарту;

- розробку нової технічної документації і внесення змін в чинну документацію;

- забезпечення підприємств необхідною сировиною, матеріалами, півфабрикатами і комплектуючими засобами, також устаткуванням, приладами, інструментами, необхідними для випуску нової продукції;

- зміну технологічних процесів, режимів роботи, автоматизацію і механізацію виробничих процесів, підвищення точності виготовлення продукції;

- реконструкцію, розширення, будівництво нових виробничих потужностей і організацію спеціалізованих виробництв;

- підвищення кваліфікації, підготовку кадрів і інші заходи, необхідні для впровадження стандарту.

Завершення робіт з впровадження стандарту оформляється актом, який затверджує керівник (заступник) підприємства (організації). В роботі комісії приймають участь представники підприємства, яке впроваджує стандарт, і представник основного споживача продукції.

2 Державний нагляд за впровадженням і додержанням стандартів

Проводиться у відповідності з Декретом Кабінету Міністрів України

Державний нагляд — це діяльність спеціально уповноважених органів державної виконавчої влади по контролю за додержанням суб'єктами підприємницької діяльності (підприємцями) стандартів, норм і правил при виробництві та випуску продукції виконанні робіт, наданні послуг) з метою забезпечення інтересів суспільства і споживачів; її належної якості,

безпечної для життя, здоров'я, майна людей і навколишнього середовища.

Державний нагляд здійснює Держстандарт України, його територіальні органи, а також інші спеціально уповноважені на те органи.

Об'єктами державного нагляду є:

продукція виробничо-технічного призначення, товари народного споживання, продукція тваринництва та рослинництва, продукти харчування, в тому числі продукція, що пройшла сертифікацію,— на відповідність стандартам, нормам і правилам;

продукція імпортна — на відповідність чинним в Україні стандартам, нормам і правилам стосовно безпеки життя, здоров'я й майна людей і навколишнього середовища;

продукція експортна — на відповідність стандартам, нормам, правилам або окремим вимогам, що обумовлені договором (контрактом);

атестовані виробництва — на відповідність установленим вимогам щодо сертифікації продукції.

Державний нагляд здійснюється за планами органів державного нагляду або за зверненням громадян у формі перевірки додержання:

— стандартів, норм і правил при розробці, виробництві, випуску, зберіганні, транспортуванні, використанні, експлуатації, реалізації та утилізації продукції, за винятком стадії реалізації товарів у сфері торгівлі, випуску і реалізації продукції на підприємствах громадського харчування та надання послуг громадянам як споживачам, шляхом проведення періодичних або постійних перевірок через вибірковий або суцільний контроль;

— стабільності якості сертифікованої продукції і правил проведення її випробувань.

Державний нагляд на конкретному підприємстві починається з того, що:

вивчаються акти і пропозиції за результатами попередньої перевірки;

перевіряється забезпеченість підприємства необхідною технічною документацією (стандарти, креслення, карти технологічного процесу);

ознайомлюються з методами і засобами контролю технологічного процесу і перевіряють їх відповідність чинним стандартам;

аналізуються рекламачії на продукцію, яка перевіряється;

—перевіряється наявність служби стандартизації, її підлеглість і укомплектованість.

Контроль якості продукції і її відповідність вимогам стандартів проводять у такому порядку:

- відбираються контрольні проби з числа тих, що були прийняті відділом технічного контролю;
- проводять випробування відібраних виробів за всіма показниками у відповідності з чинними стандартами;
- в цехах перевіряється додержання режимів технологічних процесів, стан засобів вимірювання, робота відділу технічного контролю;
- перевіряється додержання стандартів на матеріали і комплектуючі півфабрикати, які одержані від суміжників.

При контролі строку впровадження стандарту перевіряється:

- наявність наказу міністерства чи відомства, а також наказу на підприємстві про впровадження стандарту;
- наявність плану організаційно-технічних заходів по впровадженню стандарту і його виконання;
- забезпеченість підприємства необхідною сировиною, устаткуванням, оснасткою, інструментом, технічною документацією для впровадження стандарту в дію;
- з яких показників стандарту при впровадженні допущені відхилення;

- якщо стандарт не впроваджується, то які є на це причини.

За результатами контролю складається акт з висновками і пропозиціями. При порушенні вимог стандартів органи Держнагляду:

- дають вказівку на усунення виявлених недоліків;
- забороняють відвантаження недоброякісної продукції;
- в необхідних випадках ставлять питання про притягнення до адміністративної і судової відповідальності осіб, винних у випуску недоброякісної продукції.

Поряд з проведенням державного нагляду проводиться і відомчий нагляд за впровадженням і додержанням стандартів, норм, правил. Завдання його аналогічні завданням державного нагляду.

Тема 3 : Системи стандартів ЄСТПІ, СРПІ, СККІ та ін. (2 години)

Система стандартів "Метрологія" (в державній системі стандартизації СРСР цей комплекс стандартів називався - Єдина система забезпечення єдності вимірювань).

"Метрологія" це комплекс, що містить стандарти, інструкції, положення, методичні вказівки, які стосуються: загальних правил і норм метрологічного забезпечення; метрологічних термінів та їх визначень, систем одиниць, системи еталонів, мір фізичних величин та засобів вимірювань; нормування метрологічних характеристик; класів точності засобів вимірювальної техніки та методик оцінювання їх точності; стандартних довідкових даних, методик повірки та контролю вимірювальних засобів, методик контролю та атестації якості продукції і т.п.

Основоположні стандарти системи регламентують організацію:

- державної служби єдності мір та вимірювань;
- повірки засобів вимірювальної техніки, котрі знаходяться в експлуатації;
- державних випробувань нових засобів вимірювальної техніки;
- метрологічної атестації нестандартизованих засобів вимірювальної техніки;
- державної служби стандартних довідкових даних та стандартних зразків, в тому числі видання офіційних довідників зі значеннями констант та властивостей речовин і матеріалів, виготовлення та випуск стандартних зразків та організацію служби їх атестації;
- служби контролю за дотриманням стандартів та технічних умов у процесі виробництва, державних випробувань та атестації якості продукції.

В сучасній промисловості затрати праці на виконання вимірювань складають в середньому 10% загальних затрат праці на всіх стадіях створення і експлуатації продукції, а в окремих галузях промисловості досягають 50—60% (електронна, радіотехнічна та інші). Ефективність цих затрат визначається достовірністю і відтворюваністю вимірювань, які можуть бути досягнуті лише в умовах добре організованого метрологічного забезпечення господарства країни. Тому в комплекс входять також інші види стандартів, які регламентують конкретні питання метрологічного забезпечення стосовно різних типів та різновидів ЗВТ і забезпечують єдність і необхідну точність вимірювань.

Комплекс стандартів "Метрологія" у державній системі стандартизації України не має окремого позначення в реєстраційному номері і процес формування цієї системи ще не завершений.

Єдина система технологічної підготовки виробництва (ЄСТПВ) - це комплекс міждержавних стандартів, використання яких забезпечує скорочення термінів підготовки виробництва продукції заданої якості, забезпечення високої гнучкості виробничої структури і значної економії трудових, матеріальних і фінансових ресурсів.

ЄСТПВ базується на принципах комплексної стандартизації, уніфікації і автоматизації виробництва. Впровадження системи забезпечує високий рівень технологічності виробів ще на стадії проектування, підвищення рівня механізації і автоматизації виробничих процесів, скорочує терміни підготовки виробництва нових виробів і обсяг розроблюваної технологічної документації. Одним з найважливіших принципів, закладених в ЄСТПВ, є типізація технологічних процесів (типові технологічні процеси базуються на використанні стандартних заготовок і матеріалів, типових методів обробки деталей, стандартних засобів технологічного оснащення, подібних форм організації виробництва і т.д.) виготовлення уніфікованих об'єктів виробництва і засобів технологічного оснащення на основі їх класифікацій і групування за подібними конструктивно-технологічними ознаками. Міждержавні стандарти ЄСТПВ позначаються номером 14.

Система розробки і впровадження продукції у виробництво (СРПВ) спрямована на забезпечення високих якісних показників продукції, що розробляється і ставиться на виробництво, запобігання впровадженню у виробництво застарілої, неефективної і недопрацьованої продукції, а також на скорочення термінів розробки і впровадження у виробництво продукції.

Стандарти СРПВ встановлюють:

- порядок проведення патентних досліджень, науково-дослідних, експериментально-конструкторських та технологічних робіт, що враховують актуальний технічний рівень і тенденцій розвитку науки і техніки;
- вимоги до продукції, яку треба розробити і впровадити у виробництво, та контроль за дотриманням цих вимог на всіх стадіях життєвого циклу продукції;
- порядок розроблення, експертизи, погодження і затвердження технічної документації;
- порядок впровадження продукції у виробництво, здійснення авторського нагляду при її виробництві;
- вимоги до зразків-еталонів товарів;
- порядок зняття застарілої продукції з виробництва і своєчасної її заміни.

Міждержавні стандарти системи СРПВ позначаються перед номером стандарту номером 15.

Тема 4 : Економічна ефективність стандартизації (2 години)

Під економічною ефективністю стандартизації розуміють підвищення продуктивності суспільної праці чи економію витрат живої і відтвореної праці, що пов'язано із задоволенням різноманітних потреб суспільства. Цей критерій у найбільш загальному вигляді відображає економічну корисність здійснюваних заходів зі стандартизації. Разом із цим в кожному окремому випадку цей критерій має свій конкретний зміст і форму вираження.

Залежно від мети визначення економічної ефективності, повноти охоплення економічних наслідків стандартизації, масштабів проведення розрахунків (економіка в цілому, галузь, підприємство) і періоду часу, в який виконуються розрахунки (стадія розробки стандарту, упровадження стандарту, випуск і експлуатація стандартної продукції), розрізняють види економічної ефективності стандартизації. Класифікація видів економічної ефективності має велике значення для кращого розуміння природи стандартизації, правильності організації економічних розрахунків і використання розроблених методів на практиці (табл. 1).

При визначенні виду економічної ефективності стандартизації використовують різні показники. Так, при визначенні порівняльної ефективності використовують витрати, термін окупності, коефіцієнт економічної ефективності та інші. Проектна економічна ефективність — це можлива ефективність, яка визначається при розробці перспективних та поточних планів.

При визначенні народногосподарського ефекту враховується фактор часу (за який час окупляться витрати на проведення робіт на стадії проектування). Чим менший термін проектних робіт до серійного виробництва продукції, тим вищим буде економічний ефект. Тому частіше розраховують: річний ефект, ефект терміну дії НД; ефект за весь строк служби стандартної продукції і т.ін.

Таблиця 1 - Класифікація видів економічної ефективності стандартизації

Види економічної ефективності стандартизації	Класифікаційна ознака	Зміст окремих видів
Абсолютна — порівняльна	Мета визначення: — виявлення загальної суми ефекту; — визначення коефіцієнта економічної ефективності; — вибір найбільш ефективних напрямків і варіантів стандартизації	Абсолютна — визначається в економіці в цілому чи в окремій її галузі відношенням приросту національного доходу в порівняльних цінах, які розраховані за роками, до періоду дії НД чи терміну служби стандартної продукції. Порівняльна — визначається при виборі найкращого із можливих варіантів заходів до стандартизації і характеризує переваги одного варіанта перед іншими
Розрахункова — фактична	Стадія проведення розрахунків: — розробка; — впровадження НД; — випуск стандартної продукції; — експлуатація стандартної продукції	Проектна — визначається на стадії планування стандартизації на основі укрупнення даних. Розрахункова — визначається на основі нормованих даних, які отримані при впровадженні НД на конкретному підприємстві чи в окремому відомстві. Фактична — визначається на основі фактичних даних, які отримані в результаті випуску та експлуатації стандартизованої продукції в конкретних умовах відомства чи підприємства
Загальна — приватна	Повнота охоплення наслідків стандартизації	Приватна — характеризує економічну доцільність окремих видів НД чи приватний ефект, який отримують у різних сферах створення і споживання стандартної продукції

Оцінка економічної ефективності стандартизації базується на основі порівняльних

методів — порівняльній оцінці собівартості, продуктивності нової техніки, — і характеризується величиною експлуатаційних витрат, тобто усіх основних показників продукції, які безпосередньо регламентуються НД. У процесі вибору

методу стандартизації ставиться завдання із двох і більше варіантів виявити найбільш ефективний. Для того щоб цей вибір був науково обґрунтованим, оцінка економічної ефективності стандартизації має бути повною, комплексною і враховувати всі витрати на проведення заходів щодо створення, виробництва і використання товарів та послуг. Комплексний підхід дозволяє враховувати й аналізувати у взаємозв'язку всі технічні, економічні та організаційні фактори, які впливають на ефективність стандартизації на різних етапах розробки, впровадження НД і експлуатації стандартної продукції.

Економічний ефект стандартизації є важливим показником при обґрунтуванні доцільності розробки і використання НД, вибору оптимальних параметрів та параметричних рядів об'єктів, раціонального розподілення ресурсів і оцінки подальшого розвитку стандартизації. Причому визначення економічного ефекту від стандартизації дозволяє привести показники якості продукції до відповідності сучасним досягненням науки і техніки.

Важливу роль в економіці країни відіграє економія ресурсів, яка забезпечується методами стандартизації. Дані щодо економії, які виражаються в натуральних чи грошових одиницях, характеризують вклад стандартизації в розв'язання цієї проблеми. Економія досягається за рахунок поліпшення якості виробленої продукції в сфері її експлуатації, а також росту валютної виручки через підвищення конкурентоспроможності товарів та послуг на світових ринках.

Наочним свідченням впливу стандартизації на економіку країни є постійний зріст її економічної ефективності. Аналіз великого обсягу статистичних даних показує, що економічний ефект від впровадження стандартизації в різних сферах діяльності розподіляється таким чином:

- науково-дослідні, дослідно-конструкторські та проектно-конструкторські роботи — близько 30—35 %;
- сфера виробництва — близько 15—20%;
- сфера експлуатації — близько 50%.

Основні джерела економічного ефекту від впровадження нових НД:

- зниження собівартості та наведених витрат продукції у виробника (споживача) за рахунок зменшення кількості типорозмірів, зниження витрат на заробітну плату, створення спеціалізованого виробництва, непотрібність розробки креслень, технології, спеціального оснащення;
- збільшення строку служби ресурсів, зменшення амортизаційних відрахувань;
- підвищення надійності продукції;
- зменшення тривалості випробувань та дефектної продукції, поліпшення її якості та підвищення строку зберігання;
- підвищення продуктивності праці.

Стандартизація належить до сфери державного управління, без якої не може існувати промисловість, оборона і країна в цілому. Цей вид діяльності пов'язаний з усіма іншими видами діяльності, що відображається на економічній ефективності роботи підприємств та організацій країни.

Тема 5 : Роль уніфікації в промисловому виробництві (2 години)

Уніфікація як метод стандартизації полягає в раціональному скороченні кількості типів і параметричних (типорозмірних) рядів продукції однакового чи близького цільового

(функціонального) призначення, встановленням оптимальних конструкторсько-технологічних рішень. Уніфікація продукції раціонально зменшує кількість різновидів, супроводжується типізацією шляхом комбінування (поєднання) найвдаліших конструкторсько-технологічних рішень, що мають місце в сукупності уніфікованих виробів.

В залежності від сфери проведення робіт з уніфікації розрізняють міжгалузеву уніфікацію, що проводиться в рамках одного підприємства (об'єднання).

В промисловості існують такі види уніфікації продукції:

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

Уніфікація може бути повною і неповною. При повній уніфікації здійснюється уніфікація всіх елементів запроектованого або існуючого виробу, при неповній -тільки частини елементів.

Повна уніфікація передбачає уніфікацію форми, розмірів та матеріалів.

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

Уніфікацію проводять при конструюванні виробів та їх виготовленні. Найбільш ефективною є уніфікація при конструюванні нових виробів, оскільки в цьому випадку вона може бути комплексною: уніфікують вироби, технологічні процеси та технологічну документацію. В процесі виробництва можна проводити лише неповну уніфікацію, оскільки навіть незначна зміна конструкції тягне за собою зміну оснащення і технології.

В більшості країн набула поширення внутрішньотипова уніфікація, що проводиться на основі конструктивно-уніфікованого ряду.

В конструктивно-уніфікованому ряді виділяють базовий виріб (базову модель), що має максимальне конструктивне і технологічне наступництво, і модифікації- вироби (моделі), створені на основі базового. Важливо, щоби в основу конструктивно-уніфікованого ряду був покладений базовий виріб з високими якісними характеристиками і з можливостями подальшого вдосконалення. Тоді весь конструктивно-уніфікований ряд становитиме собою вироби високої якості. Створення конструктивно-уніфікованих рядів сприяє прискореному оновленню виробів.

Рівень уніфікації деталей і вузлів як окремого виробу, так і всього уніфікованого ряду моделей характеризується коефіцієнтами уніфікації, наступництва конструктивних елементів в конструктивно-уніфікованому ряді та повторності деталей в одному виробі. Варто відмітити, що можливості уніфікації в промисловому виробництві використовується ще недостатньо.

Тема 6 : Етапи розвитку управління якістю (2 години)

Кожний етап еволюції управління якістю має свою логіку і закономірності розвитку, що дозволяє поділити їх на 6 основних історичних етапів.

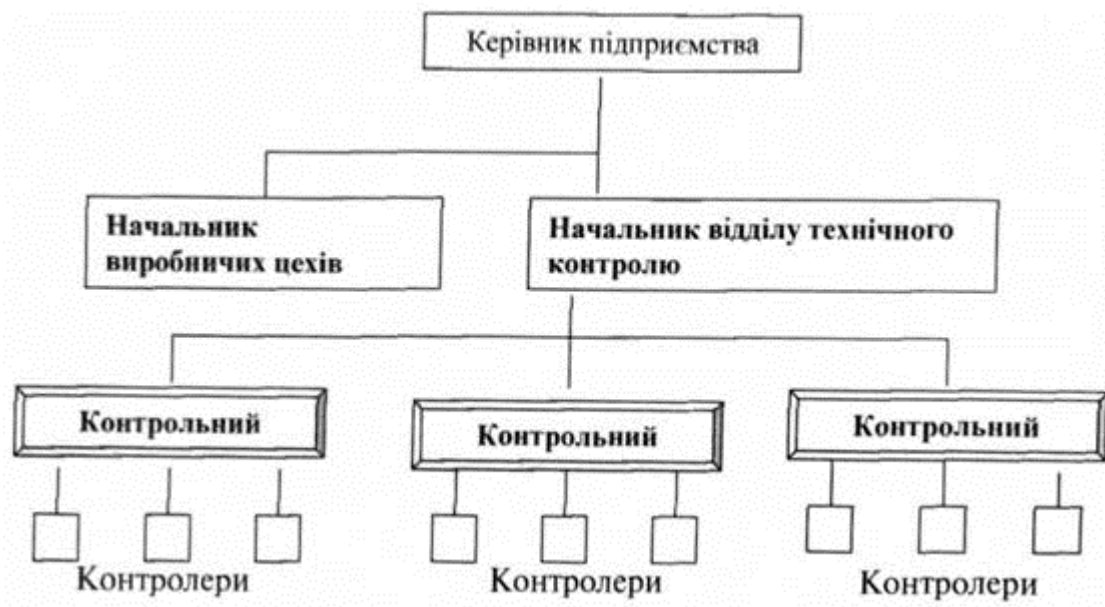
- індивідуальний контроль якості;

- цеховий контроль якості;
- приймальний контроль якості;
- статистичний контроль якості;
- комплексне управління якістю;
- забезпечення якості на базі стандартів ISO 9000.

Таблиця 1 - Основні історичні етапи

Індивідуальний контроль якості	Діяв на виробництві до кінця ХГХ ст., один працівник або невелика їх група були відповідальними за виготовлення всього виробу. При цьому кожний працівник міг повністю контролювати якість результату своєї індивідуальної праці, забезпечуючи тим самим якість виробу. Кожному, хто був зайнятий на тих чи інших виробничих операціях, необхідно було виконувати роботу відповідно до заданої моделі (кресленням, рисунком, шаблоном тощо). Принцип роботи на основі моделі означав уже перехід від ремісничого етапу виробництва до промислового, на якому якість визначалась уже не тільки талантом, майстерністю і умінням працівника, але і його здатністю зіставляти конкретні результати своєї роботи з заданою моделлю.
Цеховий контроль якості	Зародження було зумовлене розвитком промислового-виробництва і поглибленням внутріпшовиробничого поділу праці. Для цього етапу характерний розподіл функцій і відповідальності за якість як між окремими працівниками, так і цеховим керівником або майстром. Цеховий майстер визначав загальні вимоги до якості продукції і відповідав за якість виконаної цехом роботи. Уже під час свого зародження цеховий контроль спирався на принципи наукового менеджменту, розроблені видатним американським спеціалістом Ф. Тейлором (1856- 1915). Головним у методології Тейлора було задати допуск на показники якості продукції, виміряти його значення і поділити продукцію на придатну і дефектну - залежно від попадання значення показника в допуску. Напередодні Другої світової війни розвиток масового виробництва, зростання промислових підприємств збільшення обсягів виготовленої продукції призвели до відокремлення технічного контролю від виробничих операцій, до його організаційного оформлення в самостійний професійний вид діяльності. На промислових підприємствах стали створюватися самостійні служби технічного контролю з штатними контролерами на чолі з начальником, який був підпорядкований керівникові підприємства (рис. 1).
Приймальний контроль якості	Нова організація робіт з контролю зумовила постановку проблеми забезпечення якості виробничих процесів.
Статистичний контроль якості	Базується на теорії ймовірності і математичній статистиці. На практиці це проявилось у використанні контрольних карт (карт Шухарта) з межами регулювання і переходу від суцільного до вибіркового контролю, при якому в процесі виробництва систематично відбираються згідно з попередньо складеним планом контрольні дані для їх обробки методами

	математичної статистики (рис. 2). При цьому сфера використання статистичного контролю якості обмежувалась виробничими рамками і поширювалась дуже повільно. Контроль, як і раніше, провадився в межах цеху і, звичайно, не міг вирішувати складних проблем якості.
Комплексне управління якістю	Створення служб якості дозволило ліквідувати подвійну відповідальність осіб, що відповідають за виготовлення продукції і за оцінювання її якості. Механізм комплексного управління якістю орієнтував всю систему заходів на досягнення заданого рівня якості продукції. При цьому комплексне управління доповнювало раніше використовувані статистичні інструменти контролю якості методами метрології, збору інформації про якість, мотивації якості, стандартизації, сертифікації та іншими. Ця концепція дозволила багатьом організаціям досягти значних результатів у поліпшенні якості продукції і зниженні витрат на неї. На базі загальної методології комплексного управління якістю в 1960- 70-х роках в різних країнах з урахуванням їх національних і економічних умов були сформовані специфічні організаційні підходи до управління якістю на рівні фірми. Найвідомішими з них стали концепції TQC (Total Quality Control) - загальне управління якістю в США і CWQC (Company Wide Quality Control) - управління якістю в рамках фірми в Японії та ін. Концепція TQC заснована на побудові системи управління якістю, яка охоплює всі сторони діяльності фірми. Відповідно до цієї концепції вирішення проблеми якості входить у сферу відповідальності керівництва фірми (менеджменту) і є головною турботою добре структурованого адміністративного підрозділу, який спеціалізується виключно на організації забезпечення якості продукції. Концепція CWQC передбачала участь у роботах з якості всього персоналу фірми - від президента до рядового робітника. Відповідно до цього підходу працівники всіх підрозділів та ієрархічних організаційних рівнів фірми мають бути навчені методам управління якістю і використовувати їх на практиці. Іншими особливостями японського управління якістю стало широке використання статистичних методів, організація внутрішніх фірмових перевірок систем якості, діяльність гуртків якості..
Забезпечення якості на базі стандартів ISO 9000	(Кінець 1980-х) Згідно із цієї методологією створення на підприємстві вискоєфективних і результативних систем якості, які відповідають положенням стандартів ISO 9000, є гарантією того, що вимоги споживачів будуть дійсно задоволені. Таким чином, розробка і реалізація концепції стандартів ISO стали черговим етапом роботи із забезпечення якості на підприємствах і забезпечило напрямки подальшого розвитку робіт з вирішення проблеми якості на рівні промислових підприємств, які будуть розглянуті далі.



Рисуні1 – Типова структура органів технічного контролю 1920-1940 рр.

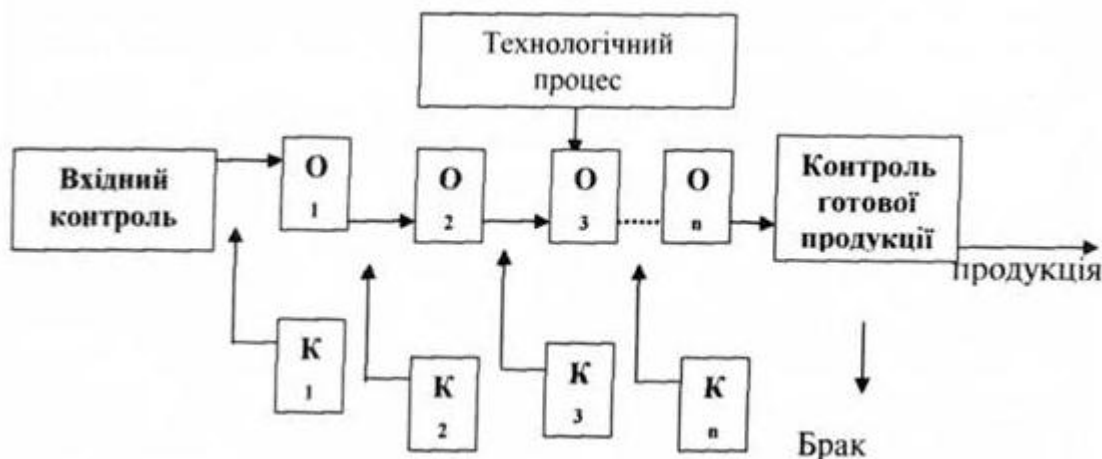


Рисунок 1 - Схема регулювання якості у процесі виробництва за допомогою статичного контролю

Для графічної ілюстрації основних етапів розвитку систем якості використана фігура - "Знак якості" (рис. 3).

На зображеній на рис. 3 "Зірці якості" дві верхні границі - її "дах". Ліва площина "даху" - це система мотивації якісної роботи, права - система навчання персоналу. Ліва бічна грань зображує систему взаємин з постачальниками, права бічна грань - систему взаємин зі споживачами. У центрі зірки показуємо, які цілі переслідують і, у випадку успіху, досягають створювані системи, а унизу вказуємо час, коли та чи інша система була чітко сформульована в документах і/чи книгах, статтях (для конкретної системи якості).

Отже, для того, щоб та чи інша спроектована і документована система якості, що включає керування процесами, заробила, потрібно:

- використовувати засоби мотивації для персоналу;
- навчати його як по професійних питаннях, так і з питань менеджменту якості;
- вибудувати правильні відносини зі споживачами;

г) навчитися так керувати постачальниками, щоб вчасно одержувати від них необхідну продукцію заздалегідь установленої якості.

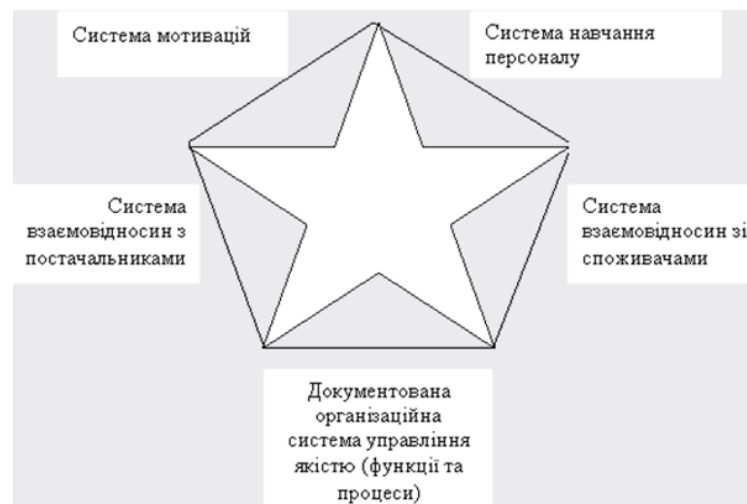


Рисунок 3 - "Зірка якості".

Якось запитали японського проф. Х. Цубакі: "У чому секрет успіхів Японії в області якості - у використанні статистичних методів, методів Тагуті, кружків якості чи чогось ще?" Він відповів: "Усе, що ви перелічили, грає свою роль, але, мабуть, саме головне - це прекрасно поставлена система навчання персоналу як усередині, так і поза підприємством, а також особлива система мотивації".

При цьому він поскаржився, що зараз, у зв'язку з ослабленням у Японії системи довічного наймання, виникли визначені проблеми з навчанням. Адже підприємці розглядають навчання як інвестиції в персонал і тому не хочуть вкладати їх у тих, хто може піти від них. [17, с. 126]

В історії розвитку документованих систем якості, мотивації, навчання і партнерських відносин можна виділити п'ять етапів і представити їх у виді п'яти зірок якості:

1. Перша зірка відповідає початковим етапам системного підходу, коли з'явилася перша система - система Тейлора (1905 г). Вона установлювала вимоги до якості виробів (деталей) у виді полів чи допусків визначених шаблонів, набудованих на верхню і нижню границі допусків, - прохідні і непрохідні калібри.

Для забезпечення успішного функціонування системи Тейлора були введені перші професіонали в області якості - інспектори (у Росії - технічні контролери).

Система мотивації передбачала штрафи за дефекти і брак, а також звільнення.

Система навчання зводилася до професійного навчання і навчання працювати з вимірвальним і контрольним устаткуванням.

Взаємини з постачальниками і споживачами будувалися на основі вимог, встановлених у технічних умовах (ТУ), виконання яких перевірялося при приймальному контролі (вхідному і вихідному).

Усі відзначені вище особливості системи Тейлора робили її системою керування якістю кожного окремо узятим виробом.

2. Друга зірка. Система Тейлора дала чудовий механізм керування якістю кожного конкретного виробу (деталь, складальна одиниця), однак виробництво - це процеси. І незабаром стало ясно, що керувати треба процесами.

У 1924 р. у БЕЛЛ Телефоун Лэборэтріз (нині корпорація AT&T) була створена група під керівництвом д-ра Р. Л. Джонса, що заклала основи статистичного керування якістю. Це були розробки контрольних карт, виконані Вальтером Шухартом, перші поняття і таблиці

вибіркового контролю якості, розроблені Х. Доджем і Х. Ромігом. Ці роботи послужили початком статистичних методів керування якістю, що згодом, завдяки д-ру Е. Демінгу, одержали дуже широке поширення в Японії і зробили дуже істотний вплив на економічну революцію в цій країні.

Системи якості ускладнилися, тому що в них були включені служби, що використовують статистичні методи. Ускладнилися задачі в області якості, розв'язувані конструкторами, технологами і робітниками, тому що вони повинні були розуміти, що таке варіації і мінливість, а також знати, якими методами можна досягти їхнього зменшення. З'явилася спеціальність - інженер по якості, що повинний аналізувати якість і дефекти виробів, будувати контрольні карти і т. п. У цілому акцент з інспекції і виявлення дефектів був перенесений на їхнє попередження шляхом виявлення причин дефектів і їхнього усунення на основі вивчення процесів і керування ними.

Більш складною стала мотивація праці, тому що тепер враховувалося, як точно побудований процес, як аналізуються ті чи інші контрольні карти, карти регулювання і контролю.

До професійного навчання додалося навчання статистичним методам аналізу, регулювання і контролю.

Стали більш складними і відносини постачальник - споживач. У них велику роль почали грати стандартні таблиці на статистичний приймальний контроль.

3. Третя зірка. У 50-і роки була висунута концепція тотального (загального) керування якістю - TQC. Її автором був американський вчений А. Фейгенбаум. Системи TQC розвивалися в Японії з великим акцентом на застосування статистичних методів і залучення персоналу в роботу кружків якості. Самі японці довгий час підкреслювали, що вони використовують підхід TQSC, де S - Statistical (статистичний).

На цьому етапі, позначеному третьою зіркою, з'явилися документовані системи якості, що установлюють відповідальність і повноваження, а також взаємодія в області якості всього керівництва підприємства, а не тільки фахівців служб якості.

Системи мотивації стали зміщатися у бік людського фактора. Матеріальне стимулювання зменшувалося, моральне збільшувалося.

Головними мотивами якісної праці стали робота в колективі, визнання досягнень колегами і керівництвом, турбота фірми про майбутнє працівника, його страхування і підтримка його родини.

Усе більша увага приділяється навчанню. У Японії і Кореї працівники учаться в середньому від декількох тижнів до місяця, використовуючи в тому числі і самонавчання.

Звичайно, впровадження і розвиток концепції TQC у різних країнах світу здійснювалися нерівномірно. Явним лідером у цій справі стала Японія, хоча всі основні ідеї TQC були породжені в США й у Європі. У результаті американцям і європейцям довелося учитися в японців. Однак це навчання супроводжувалося і нововведеннями.

У Європі стали приділяти велику увагу документуванню систем забезпечення якості і їхніх реєстрацій чи сертифікації третьою (незалежною) стороною. Особливо слід зазначити британський стандарт BS 7750, що значно підняв інтерес європейців до проблеми забезпечення якості і сертифікації систем якості.

Системи взаємин постачальник - споживач також починають передбачати сертифікацію продукції третьою стороною. При цьому більш серйозними стали вимоги до якості в контрактах, більш відповідальними гарантії їхнього виконання.

Варто помітити, що етап розвитку системного, комплексного керування якістю не пройшов повз Радянський Союз. Тут було породжено багато вітчизняних систем і одна з

кращих - система КАНАРСПІ, що свідомо випередила свій час. Багато принципів КАНАРСПІ актуальні і зараз. Автором системи був головний інженер Горьковського авіаційного заводу Т. Ф. Сейфі. Він одним з перших зрозумів роль інформації і знань у керуванні якістю, переніс акценти забезпечення якості з виробництва на проектування, велике значення додавав іспитам. Справедливо вважати Т. Ф. Сейфі видатним фахівцем в області аналізу та керування якістю, і його ім'я повинне стояти поруч з такими іменами, як А. Фейгенбаум, Г. Тагуті, Э. Шилінг, Х. Вадсвордт. [17, с. 201]

4. Четверта зірка. У 70-80 роки почався перехід від тотального керування якістю до тотального менеджменту якості (TQM). У цей час з'явилася серія нових міжнародних стандартів на системи якості:

стандарті ІСО 9000 (1987 р.), що зробили дуже істотний вплив на забезпечення якості:

МС 9000 "Загальне керівництво якістю і стандарти по забезпеченню якості";

МС 9001 "Системи якості. Модель для забезпечення якості при проектуванні і/чи розробці, виробництві, монтажі й обслуговуванні";

МС 9002 "Системи якості, Модель для забезпечення якості при виробництві і монтажі";

МС 9003 "Системи якості. Модель для забезпечення якості при остаточному контролі й іспитах";

МС 9004 "Загальне керівництво якістю й елементи системи якості. Провідні вказівки", а також термінологічний стандарт МС 8402.

У 1994 р. вийшла нова версія цих стандартів, що розширила в основному стандарт МС 9004-1,2, 3,4, більше увага приділивши в ньому питанням забезпечення якості програмних продуктів, оброблюваним матеріалам, послугам.

Якщо TQC - це керування якістю з метою виконання установлених вимог, то TQM - это ще і керування цілями і самими вимогами. У TQM включається також і забезпечення якості, що трактується як система мір, що забезпечує впевненість у споживача як продукцію. Це ілюструє рис. 4

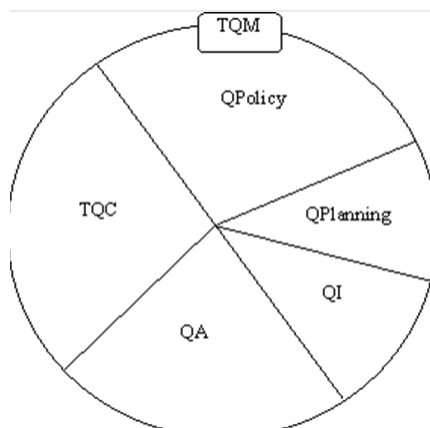


Рисунок 4 - Основні складові TQM:

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

Система TQM є комплексною системою, орієнтованою на постійне поліпшення якості, мінімізацію виробничих витрат і постачання точно в термін. Основна філософія TQM базується на принципі - поліпшенню немає межі. Стосовно до якості діє цільова настанова - прагнення до 0 дефектів, до витрат - 0 непродуктивних витрат, до постачань - точно в термін. При цьому усвідомлюється, що досягти цих меж неможливо, але до цього треба постійно прагнути і не

зупинятися на досягнутих результатах. Ця філософія має спеціальний термін - "постійне поліпшення якості" (quality improvement).

У системі TQM використовуються адекватні цілям методи керування якістю. Однією з ключових особливостей системи є використання колективних форм і методів пошуку, аналізу і вирішення проблем, постійна участь у поліпшенні якості всього колективу.

У TQM істотно зростає роль людини і навчання персоналу.

Мотивація досягає стану, коли люди настільки захоплені роботою, що відмовляються від частини відпустки, затримуються на роботі, продовжують працювати. З'явився новий тип працівників - трудоголіки.

Навчання стає тотальним і безупинним, що супроводжує працівників протягом усієї їхньої трудової діяльності. Істотно змінюються форми навчання, стаючи усе більш активними. Так, використовуються ділові ігри, спеціальні ФЕРУМи, комп'ютерні методи і т. п.

Навчання перетворюється й у частину мотивації. Тому що добре навчена людина впевненіше почуває себе в колективі, здатний на роль лідера, має переваги в кар'єрі. Розробляються і використовуються спеціальні прийоми розвитку творчих здібностей працівників.

В взаємини постачальників і споживачів дуже ґрунтовно включилася сертифікація систем якості на відповідність стандартам ISO 9000.

Головна цільова настанова систем якості, побудованих на основі стандартів ISO серії 9000, - забезпечення якості продукції, необхідного замовникам, і надання йому доказів у здатності підприємства зробити це. Відповідно механізм системи, застосовувані методи і засоби орієнтовані на цю мету. Разом з тим у стандартах ISO серії 9000 цільова настанова на економічну ефективність виражена дуже слабо, а на своєчасність постачань - просто відсутня.

Але незважаючи на те, що система не вирішує всіх задач, необхідних для забезпечення конкурентноздатності, популярність системи швидко росте, і сьогодні вона займає міцне місце в ринковому механізмі. Зовнішньою же ознакою того, чи є на підприємстві система якості по стандартах ISO серії 9000, є сертифікат на систему.

У результаті в багатьох випадках наявність у підприємства сертифіката на систему якості стало однією з основних умов його допуску до тендерів по участі в різних проектах. Широке застосування сертифікат на систему якості знайшов у страховій справі: так як сертифікат свідчить про надійність підприємства, то часто йому надаються пільгові умови страхування.

Про популярність стандартів ISO серії 9000 свідчить загальна динаміка сертифікації систем якості на відповідність їхнім вимогам. Так, за даними фірми Мобіл, у 1993 р. у світі було сертифіковано близько 50 тис. систем якості. У 1995 р. їхнє число зросло до 100 тис. Можна припустити, що в даний час сертифікованих систем близько 150 тис.

Для успішної роботи підприємств на сучасному ринку наявність у них системи якості, що відповідає стандартам ISO серії 9000, і сертифіката на неї може бути не зовсім достатньою, але необхідною умовою. Тому й в Україні вже є десятки підприємств, що впровадила стандарти ISO серії 9000 і сертифікати на свої системи якості.

5. П'ята зірка. У 90-і роки підсилювся вплив суспільства на підприємства, а підприємства стали усе більше враховувати інтереси суспільства. Це привело до появи стандартів ISO 14000, що установлюють вимоги з погляду захисту навколишнього середовища і безпеки продукції.

Сертифікація систем якості на відповідність стандартам ISO 14000 стає не менш популярною, чим на відповідність стандартам ISO 9000. Істотно зріс вплив гуманістичної складової якості. Підсилюється увага керівників підприємств до задоволення потреб свого персоналу.

Так в автомобільній промисловості був зроблений свій важливий крок.

Велика трійка американських автомобільних компаній розробила в 1990 р. (1994 р. - друга редакція) стандарт OS-9000 "Вимоги до систем якості". І хоча він базується на стандарті ISO 9001, його вимоги посилені галузевими (автомобілебудівними), а також індивідуальними вимогами кожного з членів Великої трійки і ще п'яти найбільших виробників вантажівок.

Упровадження стандартів ISO 14000 і OS-9000, а також методів самооцінки по моделях Європейської премії по якості - це головне досягнення етапу, характеризуемого п'ятою зіркою.

Розвиток якості в Україні, у відмінності від інших країн, розпочався порівняно недавно. Це дозволило врахувати досвід інших держав, що досягли значних успіхів на цьому шляху.

Контроль якості - шлях до виходу з кризи. Держава розуміє це і всіляко сприяє розвитку цієї галузі. Українська система стандартизації спрямована на забезпечення прав споживача з питань надання безпечної, якісної продукції і послуг, що відповідають розвитку науки, техніки і потреб населення.

Відповідно до Декрету Кабінету Міністрів України "Про стандартизацію і сертифікацію" від 10.05. 93р. був створений Комітет України з питань стандартизації метрології і сертифікації, що організовує роботу з функціонування державної системи стандартизації, здійснює планування, розробку, поширення і застосування держстандартів.

З метою підвищення якості і конкурентоздатності вітчизняної продукції і забезпечення захисту інтересів споживача 23 лютого 2001 року Президент України видав Указ "Про заходи щодо підвищення якості вітчизняної продукції". У ньому говориться про ". здійснення державної підтримки у впровадженні систем керування якістю на підприємствах відповідно до стандартів Міжнародної організації по стандартизації (ISO) серії 9000, що охоплюють системи забезпечення якості, і серії 14000, що охоплюють сферу керування навколишнім середовищем.", а також про ". проведення на Україні щорічного Європейського тижня якості і конкурсу "100 кращих товарів України".

У 1989 році була заснована громадська організація - Українська асоціація якості, що на сьогоднішній день має такі технічні комітети як "Якість харчової промисловості і водопостачання", "Якість навколишнього середовища і здоров'я людини", "Забезпечення якості в металургії", "Забезпечення якості в сучасному матеріалознавстві", "Забезпечення якості в приладобудуванні", "Якість і сертифікація в авіаційній промисловості" і багато інших. У березні 1996 року Україна була прийнята в Європейську організацію якості, де Українська асоціація якості стала її офіційним представником.

На сьогодні існує єдиний, заснований у 1996 році, щорічний Національний конкурс по якості. Проводиться він під егідою Національної ради з питань якості при Президенті України. Нагородження переможців відбувається на урочистій церемонії, присвяченій Всесвітньому дню якості (другий четвер листопада).

У 1998 році 17 кращих підприємств України, що одержали статус чи переможця лауреата цього конкурсу, об'єдналися в Клуб лідерів якості України. Сьогодні в нього входить уже більш 60 підприємств.

З 1992 року проводиться форум "Дні якості в Києві", а з 1995 року - "Європейський тиждень якості в Україні".

Також досвід вітчизняних підприємств був відзначений Європейським Фондом Керування Якістю. Вперше українські підприємства вийшли на арену боротьби за європейську нагороду за якість у 1997 році. Ними стали фірми "Зонд", "Полістирол" і "Диком Лтд".

У 2002 році уперше фіналістом Євроконкурсу стало підприємство з України: ВАТ "Броварське шляхобудівельне управління-50". Україна стала третьою східноєвропейською країною, після Угорщини і Словенії, що змогла досягти таких висот. У 2000 році СП "Інтресплав" і "Бориспіль" вже в третій, а ВАТ "Інститут транспорту нафти" і ВАТ "Броварське

шляхобудівельне управління-50" - у другий раз брали участь в Євроконкурсі. Усі ці досягнення дозволили Україні зарекомендувати себе державою, що піклується про своїх громадян і зацікавленою у якнайшвидшому приєднанні до країн Європейського співтовариства.

В міру розвитку економічних реформ в Україні все більша увага приділяється якості. В даний час однієї із серйозних проблем для українських підприємств є створення системи якості, що дозволяє забезпечити виробництво конкурентоздатною продукції.

Система якості важлива при проведенні переговорів із закордонними замовниками, що вважають обов'язковою умовою наявність у виробника системи якості і сертифіката на цю систему, виданого авторитетним сертифікаційним органом. Система якості повинна враховувати особливості підприємства, забезпечувати мінімізацію витрат на розробку продукції і її впровадження. Споживач бажає мати впевненість, що якість продукції, що поставляється, буде стабільною і стійкою.

Забезпечення якості вимагає чималих витрат. Донедавна основна частка у витратах на якість приходилася на фізичну працю. Але сьогодні висока частка інтелектуальної праці. Проблема якості не може бути вирішена без участі вчених, інженерів, менеджерів. Повинна бути гармонія всіх складових професійного впливу на якість.

Значення якості продукції зводиться до того, що тільки якісна продукція відкриває експортну дорогу на платоспроможні західні ринки. Велику роль у забезпеченні якості продукції українських виробників і її успішної конкуренції на світових ринках покликані зіграти спеціальні конкурси.

Різного роду конкурси з присудженням їхнім переможцям почесних нагород широко використовуються у світовій практиці.

Якість є важливим інструментом у боротьбі за ринки збуту. Саме якість забезпечує конкурентоздатність товару. Вона складається з технічного рівня продукції і корисності товару для споживача через функціональні, соціальні, естетичні, ергономічні, екологічні властивості. При цьому конкурентоздатність визначається сукупністю якісних і вартісних особливостей товару, що можуть задовольняти потреби споживача, а також витратами на придбання і споживання відповідного товару. Варто враховувати, що серед продукції аналогічного призначення більшою конкурентоздатністю володіє та, котра забезпечує найвищий корисний ефект стосовно сумарних витрат споживача.

Безумовно, підвищення якості сполучене з витратами. Однак вони окупляться завдяки отриманому прибутку. Заняття лідируючого положення на ринку неможливо без розробки й освоєння нових товарів (модифікованих, поліпшених). Значення підвищення якості досить багатомірно. Вирішення цієї проблеми на мікрорівні важливо і для економіки в цілому, тому що дозволить установити нові і прогресивні пропорції між її галузями й усередині галузей.

Наприклад, між металургійною промисловістю і машинобудуванням. Забезпечення цих пропорцій може бути забезпечене шляхом удосконалювання технології виробництва машинобудівної продукції і підвищення її економічності. Підвищення ж якості продукції машинобудування має значення для автоматизації виробничих процесів в інших галузях.

Досить висока надійність придбаного споживачем устаткування забезпечить пропорційність виробничого процесу, що важливо для запобігання аварійних і позапланових виходів устаткування з ладу, виникнення "вузьких" місць.

Якщо не приділяти серйозну увагу якості, будуть потрібні значні засоби на виправлення дефектів. Набагато більший ефект буде досягнутий шляхом розробки довгострокових програм по запобіганню дефектів.

Донедавна вважалося, що якістю повинні займатися спеціальні підрозділи. Перехід до ринкової економіки обумовлює необхідність вивчення досвіду ведучих фірм світу по

досягненню високої якості. Ведучі фірми країн з розвитою ринковою економікою вважають, що на досягнення якості повинні бути націлені всі служби. Ключову роль у підвищенні якості відіграють вимоги споживачів, інформація про несправності, прорахунки і помилки, оцінки споживачів.

Дослідження, проведені в ряді країн, показали, що в компаніях, що мало приділяють уваги якості, до 60% відсотків часу може йти на виправлення браку. [36, с. 289]

Значення підвищення якості добре ілюструється на прикладі Японії. Після другої світової війни японські промисловці активно займалися пошуками шляхів підвищення ефективності виробництва і якості продукції. Групи японських керуючих вивчали досвід по усьому світі. Вони зустрічалися з керівниками ведучих промислових фірм США і Європи. Усе раціональне переносилося на національний ґрунт. Увага японських керуючих залучили такі поняття, як статистичний контроль якості і комплексне керування якістю.

Японські робітники та службовці вивчали нові методи в робочий час. Вивчаючи досвід різних країн, японські керуючі звернули увагу на те, що процвітаючі фірми висувають високі вимоги до своїх працівників і якості продукції.

У підсумку проведених досліджень і виконаних розробок з'явилися так називані "японські стандарти якості". У Японії виникло нове поняття "культура якості". Культура якості - комплексне поняття, що включає якість сервісного обслуговування, якість звітної документації, якість виконання виробничих операцій і ін. Японія стала родоначальником нової методології діяльності підприємства і перейшла до тотального контролю якості. Нова система виходить за рамки мікро рівня і включає контроль ринку збуту продукції, аналіз ринкової кон'юнктури, після продажне обслуговування. При цьому традиційне керування якістю не усувається, а удосконалюється. Значення ж тотального контролю якості полягає в тому, що він підсилює вплив запитів споживачів на якість продукції. Крім того, тотальна якість входить у число критеріїв оцінки роботи менеджерів. Менеджери компаній відносяться до підвищення якості не як до одного з рядових моментів керування, а віддають йому пріоритетне значення.

Споживачів цікавлять надійність, зручність в експлуатації, довговічність, естетичні властивості продукції.

Тема 7: Вітчизняні системи управління якістю

Вітчизняні системи управління якістю

В колишньому Союзі початком системного підходу до управління якістю продукції (УЯП) вважається розробка і впровадження системи бездефектного виготовлення продукції СБВП.

СБВП – комплекс взаємопов'язаних технічних, організаційних, економічних, виховних заходів, спрямованих на створення сприятливих умов для виготовлення продукції без дефектів у відповідності з вимогами нормативної документації.

В основу були покладені такі принципи :

- 1 – повна відповідальність безпосереднього виконавця за якість виготовленої продукції
- 2 – суворе дотримання технологічної дисципліни
- 3 – повний контроль якості виробів і відповідності їх чинній документації
- 4 – зосередження Т-контролю на заходах, які виключають появу різних дефектів

Головна особливість і новизна СБВП – дозволяла проводити кількісну оцінку якості праці кожного виконавця, колективів, підрозділів і на цій основі проводити моральне і матеріальне стимулювання. Але є недоліки – не дозволяла контролювати й управляти рівнем розробок і проектування виробів, не охоплювала стадії їх життєвого циклу.

Серед систем УЯП широко застосовувалась система НОРМ (наукова організація робіт по збільшенню моторесурсу). Ця система забезпечує комплексний підхід до УЯП на стадіях проектування, виготовлення і експлуатації двигунів. За основу планування основних показників якості продукції і управління цими показниками.

Тема 8: Структура комплексної системи управління якістю (2 години)

КС УЯП — це цільова підсистема системи управління підприємством, об'єктом якої є якість продукції, а також фактори і умови, що на неї впливають.

Структура системи складається з усіх підрозділів і служб, які приймають участь в управлінні і виробництві продукції. Елементами системи є функції, заходи, процеси, технічні засоби і нормативні документи, які формують і забезпечують функціонування системи. Ці елементи в кожній галузі мають конкретний зміст з урахуванням організаційної структури, характеру і номенклатури продукції та інших особливостей.

Взаємозв'язок між елементами системи забезпечується системою стандартизації, що регламентує норми і правила в сфері управління і організації виробництва, а також встановлює порядок розробки, впровадження і обіг стандартів. Здійснюється це шляхом розробки стандартів підприємства, які поділяються на: основний, загальні і спеціальні.

Основний (базовий) СТП характеризує систему в цілому: основну мету системи, об'єкти, критерії ефективності, структуру основних функцій, схему організаційної структури управління, розподіл функцій управління між ланками організаційної структури, склад системи, методи забезпечення функціонування системи на всіх етапах виробничого процесу, порядок розробки і впровадження СТП та інші організаційно-методичні питання.

Загальні СТП регламентують загальносистемні питання інформаційного забезпечення, порядок проведення днів якості, роботу різних громадських груп, комісій тощо.

Спеціальні стандарти встановлюють вимоги до номенклатури і значення показників якості матеріалів, півфабрикатів, деталей і збірних одиниць, методів їх визначення і оцінки тощо.

Управління системою здійснює директор підприємства, головний інженер, заступник директора, керівники відділів, керівники відповідних служб і підрозділів.

Організаційна структура системи має спеціалізований відділ (ВУЯ) по УЯП. Керівництво кожною з функцій системи рекомендовано здійснювати одним із підрозділів підприємства, який залучається у відповідності з його функціональними обов'язками. ВУЯ здійснює координацію діяльності всіх підрозділів по виконанню функцій УЯП, здійснює або організує аналіз накопичуваної інформації про якість продукції і причини дефектів, здійснює: підготовку управлінських рішень керівників підприємства, спрямованих на підвищення якості продукції, організує діяльність по удосконаленню системи тощо. КС УЯП має такі основні функції:

- прогнозування потреб, технічного рівня і якості продукції;
- планування підвищення якості;
- нормування вимог до якості продукції;
- оцінка і сертифікація продукції;
- організація розробки і постановки продукції на виробництво;
- організація технологічного забезпечення якості продукції;
- організація метрологічного забезпечення якості продукції;
- організація матеріально-технічного забезпечення якості продукції;
- організація взаємовідносин підприємства стосовно якості продукції зі споживачами і

постачальниками;

- організація підготовки і підвищення кваліфікації кадрів у галузі якості продукції;
- забезпечення стабільності запланованого рівня якості продукції при її виготовленні, складуванні, відвантаженні та транспортуванні;
- стимулювання підвищення якості продукції;
- організація розробки і виконання заходів за результатами державного нагляду, міжвідомчого і відомчого контролю;
- внутрішній виробничий облік і звітність з якості продукції;
- техніко-економічний аналіз поліпшення якості продукції;
- правове забезпечення управління якістю продукції;
- інформаційне забезпечення КС УЯП.

Розробка і впровадження системи є складним процесом, який має три етапи: підготовка до розробки системи, розробка проекту системи і впровадження системи.

На етапі підготовки до розробки системи:

- видається наказ по підприємству про організацію робіт з розробки системи і створення координаційно-робочої групи на чолі з директором чи головним інженером;
- організується технічне навчання керівників і провідних спеціалістів підрозділів, які будуть приймати участь в розробці СТП, а також вивчення досвіду УЯП всім колективом;
- розробляється програма аналізу стану справ з якості продукції, в якій передбачається аналіз показників діяльності підприємства в галузі якості продукції, а також організація робіт з кожної функції, їх методичне і матеріальне забезпечення;
- проводиться аналіз стану справ з якості продукції на підприємстві.

Результати аналізу є основою для розробки технічного завдання на систему.

На етапі розробки проекту здійснюється:

- розробка технічного завдання на систему, що містить план заходів по підвищенню організаційно-технічного рівня підприємства;
- розробка технічного проекту системи;
- розробка робочого проекту системи, тобто всіх СТП і їх затвердження.

На етапі впровадження системи:

- видається наказ на підприємстві про введення в дію затверджених СТП і виконання заходів по їх впровадженню;

- виконуються заходи по впровадженню СТП, тобто: проводиться навчання всього керівного складу і виконавців, підготовка всіх служб до впровадження СТП, оснащення засобами забезпечення системи тощо;

- організується контроль за впровадженням і додержанням СТП.

По закінченню впровадження всіх СТП системи складається акт про її впровадження і вона реєструється в територіальному органі Держстандарту.

При розробці і впровадженні системи необхідно враховувати такі фактори:

- останні досягнення науки і техніки;
- передовий досвід підприємств країни з УЯП і підвищення ефективності виробництва;
- зарубіжний досвід з поліпшення якості продукції;
- можливість широкої автоматизації і механізації всіх процесів і використання обчислювальної техніки.

Тема 9: Національна система сертифікації (2 години)

1 Сертифікація продукції. Сертифікація в Україні

Сертифікація продукції є одним із засобів підтвердження відповідності продукції заданим вимогам.

Сертифікація — це сукупність дій та процедур з метою підтвердження (за допомогою сертифікату відповідності або знаку відповідності) того, що продукція (товар чи послуга) відповідає обов'язковим вимогам норм і стандартів, що діють в Україні.

Сертифікація продукції здійснюється уповноваженими органами із сертифікації — підприємствами, установами і організаціями з метою:

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

Залежно від того, хто її проводить, сертифікація буває трьох видів: самосертифікація (проводиться виробником); сертифікація, яка здійснюється споживачем; сертифікація, яка проводиться третьою стороною (спеціалізованою організацією, незалежною від виробника чи споживача). Найбільшою довірою в міжнародній і вітчизняній практиці користується сертифікація третьою стороною.

Сертифікація відокремлюється з процедури підтвердження відповідності тим, що виконується третьою стороною, незалежною від виробника (постачальника) і споживача, що гарантує об'єктивність її результатів. Тому в умовах, коли конкуренція на ринку переміщується з цінової сфери до сфери якості продукції, сертифікація стає обов'язковою частиною ефективного функціонування ринкової економіки.

Сертифікація продукції в Україні поділяється на *обов'язкову та добровільну*.

Законом України "Про захист прав споживачів" визначено, що товари (роботи, послуги), на які актами законодавства або іншими нормативними документами встановлено обов'язкові вимоги щодо забезпечення безпеки життя, здоров'я споживачів, їх майна, навколишнього природного середовища, підлягають обов'язковій сертифікації згідно з чинним законодавством. Перелік товарів (робіт, послуг), які підлягають обов'язковій сертифікації, затверджується Кабінетом Міністрів України. Реалізація та використання таких товарів (у тому числі й імпорتنих), виконання робіт та надання послуг без сертифікату відповідності забороняються.

Стосовно товарів (робіт, послуг), що підлягають обов'язковій сертифікації, споживачу повинна надаватись інформація про їх сертифікацію.

Учасниками обов'язкової сертифікації є органи з сертифікації, випробувальні лабораторії, виробники (продавці, виконавці) продукції, а також центральні органи систем сертифікації, які визначені в необхідних випадках для організації та координації робіт у системі сертифікації однорідної продукції.

Під час проведення сертифікації та в разі позитивного рішення органу з сертифікації заявникові видається сертифікат та право маркувати продукцію спеціальним знаком відповідності. Форма, розміри і технічні вимоги до знаку відповідності визначаються державним стандартом. Знак відповідності не може бути застосований, якщо порушено правила його використання.

Органи з сертифікації можуть припиняти або зупиняти реалізацію сертифікованої продукції, якщо виявлено, що вона не відповідає вимогам нормативного документа, відповідно

до якого вона сертифікована, або якщо термін дії сертифікату закінчився, або дія сертифіката припинена, або зупинена рішенням органу з сертифікації.

Обов'язками виробників (постачальників, виконавців, продавців) продукції є: проведення в установлені терміни і в установленому порядку сертифікації продукції; забезпечення виготовлення продукції згідно з вимогами нормативного документа, відповідно до якого вона сертифікована; реалізація продукції виключно за наявності сертифікату відповідності; повідомлення органу з сертифікації про внесення змін до технічної документації або технологічного процесу виробництва сертифікованої продукції.

Міжнародним співтовариством прийнято визначення сертифікату відповідності як документа, який видано відповідно до правил системи сертифікації і який вказує на забезпечення необхідної впевненості в тому, що ідентифікована продукція (процес чи послуга) відповідає конкретному стандарту або іншому нормативному документу. З цього визначення випливає, що сертифікація створює певний ступінь (неабсолютний) впевненості в наявності відповідності. Для цього сертифікація повинна мати необхідний набір доказів, а також документальне або інше підтвердження цих доказів. Вони повинні створювати необхідну впевненість відповідності, тобто потрібно встановити рівень необхідної впевненості, під який збираються докази. Чим вищий рівень впевненості, тим більш вагомими повинні бути докази.

Сукупність і послідовність окремих операцій, які виконуються третьою стороною щодо підтвердження відповідності, прийнято називати схемою сертифікації.

Добровільну сертифікацію мають право проводити підприємства, організації, інші юридичні особи, що взяли на себе функції органу з добровільної сертифікації, а також органи, акредитовані в державній системі сертифікації. Правила добровільної сертифікації встановлюються органами з добровільної сертифікації, які подають Державному комітету України зі стандартизації, метрології та сертифікації інформацію для їх реєстрації в установленому Комітетом порядку. Заявник з добровільної сертифікації має право сам встановлювати номенклатуру вимог, відповідно до якого проводиться сертифікація.

Таким чином, стандартизація та сертифікація поки що недостатньо виконують свою роль "каталізатора якості" в Україні. Це пояснюється не тільки тим, що вони знаходяться на початковій стадії процесу перебудови, в силу чого їх потенціал розкрито лише частково, а й тими труднощами, які має вітчизняна економіка. Вже в найближчий час можна очікувати підвищення ролі стандартизації та сертифікації у вирішенні проблеми якості і конкурентоспроможності українських підприємств та їхньої продукції на внутрішньому і зовнішньому ринках.

2 Структура системи сертифікації УкрСЕПРО

Організаційну структуру національної системи сертифікації України УкрСЕПРО формують: національний орган із сертифікації – Держстандарт України, науково-технічна комісія, органи з сертифікації продукції, органи з сертифікації систем якості, випробувальні лабораторії, штат аудиторів, науково-методичний та інформаційний центр, територіальні центри стандартизації, метрології та сертифікації, Український навчально-науковий центр із стандартизації, метрології та якості продукції.

Національний орган із сертифікації виконує такі функції:

- розробляє стратегію розвитку сертифікації в Україні;
- організовує та координує роботи, що забезпечують функціонування Системи;
- взаємодіє з національними органами інших країн та міжнародними організаціями з сертифікації;
- організовує розроблення і вдосконалення організаційно-методичних документів Системи;
- приймає рішення щодо міжнародних систем і угод з сертифікації;

- встановлює основні принципи , правила і структуру Системи;
- формує і затверджує склад науково-технічної комісії.
- проводить акредитацію органів з сертифікації та випробувальних лабораторій (центрів);
- проводить атестацію експертів-аудиторів;
- здійснює інспекційний контроль за діяльністю органів з сертифікації, випробувальних лабораторій (центрів) та аудиторів;
- вводить Реєстр Системи;
- організовує роботи з сертифікації продукції за відсутності органів з сертифікації даного виду продукції;
- затверджує перелік продукції, яка підлягає обов'язковій сертифікації;
- розглядає апеляції щодо виконання правил Системи;
- організовує інформаційне забезпечення діяльності з сертифікації у Системі.

Науково-технічна комісія, як елемент організаційної структури Системи здійснює такі функції:

- формує єдину політику з побудови, функціонування і вдосконалення Системи;
- розробляє і вносить пропозиції щодо взаємодії з національними органами інших країн та міжнародними організаціями з сертифікації.

Органи з сертифікації продукції здійснюють:

- управління Системою сертифікації за закріпленою номенклатурою продукції;
- розробку організаційно-методичних документів із сертифікації закріпленої продукції;
- акредитацію за дорученням національного органу з сертифікації випробувальних лабораторій (центрів);
- встановлення схеми і порядку сертифікації закріплених видів продукції;
- атестацію виробництва;
- технічний нагляд за сертифікованою продукцією;
- видання сертифікатів відповідності та атестатів виробництв.

Основні функції органів з сертифікації систем якості такі:

- розроблення організаційно-методичних документів з сертифікації систем якості;
- сертифікація систем якості;
- атестація виробництв (за пропозицією органу з сертифікації продукції);
- технічний нагляд за сертифікованими системами якості;
- видання сертифікатів на системи якості.

Випробовувальні лабораторії (центри) здійснюють такі функції:

- проведення сертифікаційних випробувань в акредитованій галузі діяльності;
- оформлення протоколів випробувань;
- участь за пропозицією органу з сертифікації в атестації виробництв;
- участь за пропозицією органу з сертифікації в технічному нагляді за сертифікованою продукцією.

Аудитори виконують окремі роботи, які пов'язані з сертифікацією продукції.

Основні функції науково-методичного та інформаційного центру:

- розроблення та вдосконалення організаційно-методичних документів Системи;
- підготування і внесення до національного органу з сертифікації пропозицій і проектів законодавчих актів у галузі сертифікації;
- аналіз можливостей підприємств і організацій виконувати функції органів з сертифікації продукції, випробовувальних лабораторій (центрів) та внесення до національного органу з сертифікації пропозицій щодо їх акредитації у Системі;
- участь у підготуванні органів з сертифікації продукції та випробувальних лабораторій

(центрів) до акредитації.

Територіальні центри стандартизації, метрології та сертифікації проводять:

- за дорученням національного органу з сертифікації інспекційного контролю нагляд за дотриманням правил Системи;
- за дорученням органів з сертифікації продукції, технічний нагляд за сертифікованою продукцією;
- допомогу підприємствам при підготовці до акредитації їх випробувальних лабораторій (центрів), сертифікації продукції, систем якості та атестації виробництв.

Український навчально-науковий центр із стандартизації, метрології та якості продукції здійснює навчання та підвищення кваліфікації спеціалістів у галузі сертифікації.

Структура, принципи та правила побудови і функціонування Системи регламентовані керівними нормативними, документами системи сертифікації УкрСЕПРО, а також законодавчими актами, що стосуються питань сертифікації.

3 Знаки відповідності ситеми УкрСЕПРО

Згідно з підписаними угодами про взаємне визнання результатів сертифікації видані у Системі сертифікати відповідності визнаються в таких країнах СНД: Вірменія, Беларусь, Грузія, Казахстан, Киргизстан, Молдова, Росія, Узбекистан, Таджикистан, Туркменистан.

У системі УкрСЕПРО введені національні знаки 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 з сертифікації, що видав сертифікат відповідності, або підприємство-виробник, якщо воно має на це ліцензію, видану органом із сертифікації.

Форму, розміри та технічні вимоги до національного знаку відповідності, а також правила його застосування у системі сертифікації УкрСЕПРО встановлено державним стандартом ДСТУ 2296-93. Встановлено такі зображення національного знаку відповідності:

- для продукції, яка відповідає обов'язковим вимогам нормативних документів та вимогам, що передбачені чинними законодавчими актами України, за якими встановлено обов'язкову сертифікацію (рис. 1.а);
- для продукції, яка відповідає усім вимогам нормативних документів, що поширюються на дану продукцію (рис. 1.б);
- для продукції, яка відповідає окремим вимогам нормативних документів і в сертифікаті і в сертифікаті перераховуються підтверджені вимоги (рис. 1.в).

Знак відповідності, який зображено на рис.3.1.б, застосовується також для позначення продукції, яка не підлягає обов'язковій сертифікації, проте сертифікована з ініціативи виробника, постачальника чи продавця продукції (добровільна сертифікація).

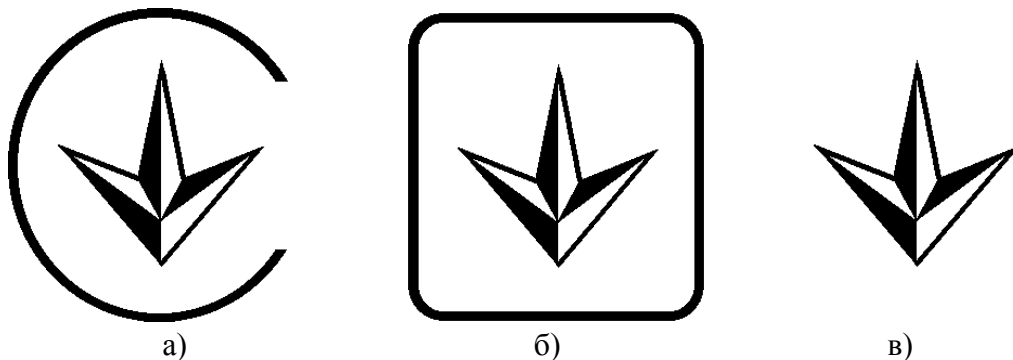


Рисунок1 - Національний знак відповідності

Тема 10: Вимоги до атестованого виробництва

Підприємство, що має намір атестувати виробництво в Системі, повинно призначити Головного контролера та його заступника. Заступник виконує обов'язки Головного контролера в разі його відсутності.

Головний контролер повинен гарантувати, що вимоги, які ставляться органом з сертифікації продукції, розуміються вірно і виконуються в разі пред'явлення виготовленої продукції на сертифікацію. Пред'явлення виготовленої продукції на сертифікацію санкціонується виключно Головним контролером або його заступником.

Головний контролер повинен підтверджувати представникам органу, що здійснює технічний нагляд, достатність заходів щодо контролю якості. Головний контролер повинен бути кваліфікованим фахівцем у технічному та адміністративному відношенні, щоб здійснювати відповідний вимогам технічного нагляду контроль за випуском сертифікованої продукції. Зв'язок підприємства з органом, який виконує технічний нагляд, здійснюється через Головного контролера.

Головний контролер повинен мати достатні повноваження та матеріальне забезпечення для виконання ефективного контролю якості вихідної сировини, матеріалів та комплектуючих виробів, що надходять, контролю якості в процесі виготовлення та контролю продукції, що сертифікується.

Головний контролер повинен бути незалежним від керівництва, що безпосередньо відповідає за виготовлення продукції. Наказом по підприємству йому повинні бути надані такі основні повноваження:

- право вимагати усунення відхилень від встановлених вимог до пред'явлення виготовленої продукції на сертифікацію;
- право вимагати внесення змін до технічної документації та договорів на постачання відповідно до вимог органу з сертифікації продукції;
- право відмінити подання на сертифікацію виготовленої продукції, яка не відповідає вимогам, встановленим органом з сертифікації, або на яку не поширюються вимоги програми сертифікації;
- застосовувати на підприємстві останні документи органу з сертифікації продукції, які встановлюють вимоги до продукції, що сертифікується;
- визначати відповідність продукції, що сертифікується, встановленим вимогам до часу відвантаження цієї продукції.

Головний контролер здійснює такі основні функції:

- підтримує зв'язок з органом, що здійснює технічний нагляд;
- несе персональну відповідальність за якість продукції, що постачається з сертифікатом відповідності;
- забезпечує реєстрацію результатів контролю, вимірювань та випробувань продукції, що сертифікується, які проведені підприємством, і надає їх в розпорядження органу, який здійснює технічний нагляд;
- несе відповідальність за обґрунтованість використання знаку або сертифікату відповідності під час постачання партій продукції;
- затверджує протоколи випробувань випущених партій сертифікованої продукції;
- несе відповідальність за проведення повторного контролю під час постачання сертифікованої продукції з затримкою.

1 Загальні вимоги до документації виробництва, що атестується.

Підприємство, що має намір атестувати виробництво продукції в системі, повинно мати повний комплект технічної документації на продукцію та її виробництво (включаючи нормативну, конструкторську, технологічну документацію, або документацію, яка визначає склад продукції). Склад технічної документації визначається особливостями продукції та технологією, виробництва.

Підприємство до початку атестації повинно мати документи, в яких наводяться відомості щодо:

- організації контролю якості;
- організації контролю за випуском продукції;
- структури відповідальності виробничого персоналу перед вищим рівнем керівництва за якість виготовлення продукції та виконання робіт;
- системи контролю якості в ході технологічного процесу, включаючи контроль матеріалів та комплектуючих виробів;
- системи контролю за внесенням змін до технічної документації на продукцію;
- засобів вимірювань, контролю за випробувальним обладнанням, що використовується під час виробництва продукції;
- системи перевірки засобів вимірювання та контролю випробувального обладнання;
- порядку формування та позначення партії продукції, що випускається, порядку формування та позначення вибірок з них для випробувань або контролю;
- порядку реєстрації результатів контролю та випробувань, складання, затвердження та зберігання протоколів випробувань;
- порядку, що забезпечує випуск тільки тих партій продукції, які відповідають вимогам нормативно-технічної документації.

Підприємство повинно до проведення атестації розробити інструкцію з атестації технічних можливостей у відповідності з КНД 50-006-93.

2 Загальні вимоги до атестованого виробництва та організації контролю за виготовленням та випуском продукції.

Підприємство, що має намір атестувати виробництво в Системі, повинно призначити Головного контролера та його заступника. Вони повинні гарантувати, що вимоги, які ставляться органом з сертифікації продукції, розуміються вірно і виконуються в разі пред'явлення виготовленої продукції на сертифікацію, яке санкціонується виключно Головним контролером або його заступником.

Головний контролер повинен підтверджувати представникам органу, що здійснює технічний нагляд, достатність заходів щодо контролю якості. Він повинен бути кваліфікованим фахівцем у технічному та адміністративному відношенні, щоб здійснювати відповідний вимогам технічного нагляду контроль за випуском сертифікованої продукції.

Головний контролер повинен мати достатні повноваження та матеріальне забезпечення для виконання ефективного контролю якості вихідної сировини, матеріалів та комплектуючих виробів, що надходять, контролю якості в процесі виготовлення та контролю продукції, що сертифікується. Він повинен бути незалежним від керівництва, що безпосередньо відповідає за виготовлення продукції. Наказом по підприємству йому повинні бути надані такі основні повноваження:

- право вимагати усунення відхилень від встановлених вимог до пред'явлення виготовленої продукції на сертифікацію;
- право вимагати внесення змін до технічної документації та договорів на постачання

відповідно до вимог органу з сертифікації продукції;

- право відмінити подання на сертифікацію виготовленої продукції, яка не відповідає вимогам, встановленим органом з сертифікації, або на яку не розповсюджуються вимоги програми сертифікації;

- застосовувати на підприємстві останні документи органу з сертифікації продукції, які встановлюють вимоги до продукції що сертифікується;

- визначати відповідність продукції, що сертифікується, встановленим вимогам до часу її відвантаження.

Головний контролер підзвітний вищому рівню керівництва підприємства і здійснює такі основні функції:

- підтримує зв'язок з органом, що здійснює технічний нагляд;
- несе відповідальність за обґрунтованість використання знаку або сертифікату відповідності під час постачання партій продукції;

- затверджує протоколи випробувань випущених партій сертифікованої продукції;
- несе відповідальність за проведення повторного контролю при постачанні сертифікованої продукції з затримкою.

Вимоги до проведення випробувань. Періодичні випробування продукції, що сертифікується, повинні проводитись підприємством через проміжки часу, які встановлені органом з сертифікації продукції, на зразках (вибірках), які відібрані від виробничих партій, що вже витримали випробування, передбачені для них.

У випадках, коли вибірка не задовольняє вимогам за одним з показників під час періодичних випробувань, Головний контролер повинен негайно:

- припинити подальше постачання;
- розпочати перевірку з метою з'ясування причин;
- повідомити про випадок до органу з сертифікації продукції та до органу, що здійснює технічний нагляд.

Якщо буде виявлено, що відмова під час періодичних випробувань обумовлена тільки помилкою в порядку проведення випробувань, тоді:

- постачання негайно відновлюється;
- правильний порядок проведення випробувань повинен бути застосований до вибірки, яка вилучена з першої виробничої партії, що є в наявності;

- причина порушення порядку випробувань повинна бути усунена шляхом внесення погоджених з органом з сертифікації продукції змін, що встановлює цей порядок.

Якщо буде виявлено, що відмова під час періодичних випробувань зумовлена помилкою у технологічному процесі, що розпізнається та яку можливо усунути негайно, а дефектна продукція може бути виявлена і вилучена через безперервний контроль, що прийнятний для Головного контролера, тоді:

- постачання негайно відновлюється;
- безперервний контроль продовжується, доки не будуть усунені причини появи дефекту, внесені зміни до технологічної документації, та не будуть отримані позитивні результати випробувань вибірки, що вилучена з першої виробничої партії, поданої після усунення помилки у технологічному процесі;
- про випадок повідомляється до органу з сертифікації продукції та до органу, що здійснює технічний нагляд.

Якщо виявлено, що відмова під час періодичних випробувань зумовлена помилкою в технологічному процесі, що розпізнається, але не може бути усунена негайно, а дефектна продукція не може бути вилучена через безперервний контроль, право застосування

сертифікату відповідності повинно бути припинено. Воно відновлюється органом з сертифікації продукції, якщо підприємство надасть переконливі докази виявлення причин помилки в технологічному процесі, проведення коригуючих заходів та якщо результати періодичних випробувань на вибірках з двох послідовних виробничих партій будуть позитивні.

Якщо відмова під час проведення періодичних випробувань може бути напевно приписана конкретній помилці в проведенні випробувань або помилці в технологічному процесі, що розпізнається, питання про порядок подальшого постачання з використанням сертифікату та знаку відповідності вирішує орган з сертифікації продукції через один з таких способів:

- використання безперервного контролю;
- зміну порядку відбору вибірки;
- зміну періодичності випробувань вибірки.

Виробничі партії, відбраковані під час випробувань, можуть бути знов подані на випробування після розбракування, при цьому повинен передбачатись більш жорсткий план контролю в порівнянні з тим, який використовувався під час випробувань по партіях. При цьому жодна партія продукції, що сертифікується, або її частина не повинна подаватися на випробування більш як двічі, якщо інше не зазначено в нормативному документі.

Вимоги щодо комплектування партій. Партія продукції, що сертифікується, може складатися тільки з однієї або кількох виробничих партій при умові, що:

- продукція з виробничих партій виготовляється за одних і тих же умов (матеріали, процеси, устаткування, тощо);
- контроль якості та контроль у ході процесу виготовлення відбувається в необхідному обсязі згідно з інструкціями відповідних підрозділів підприємства, погодженими з Головним контролером;

результати контролю показують стосовно кожної виробничої партії, що якість матеріалів та технологічний процес підтримуються в межах, необхідних для виготовлення продукції, яка задовольняє вимогам нормативних документів;

період часу, протягом якого виробничі партії можуть комплектуватись в одну партію продукції, що сертифікується, не перевищує терміну, встановленого органом з сертифікації продукції.

Порядок комплектування партій продукції, що сертифікується, з виробничих партій повинен встановлюватися Головним контролером і подаватися до органу з сертифікації продукції для затвердження.

Вимоги щодо реєстрації результатів випробувань. Результати випробувань випущеної сертифікованої продукції повинні реєструватись в сертифікаційному протоколі випущених партій, що стисло подає накопичені результати випробувань, проведених підприємством на відповідність до вимог нормативного документу.

Сертифікаційний протокол випущених партій, крім результатів випробувань, повинен вміщати:

- назву підприємства;
- позначення та назву нормативного документу на продукцію;
- назву та позначення продукції;
- дату, яка визначає період часу, що охоплюється протоколом випробувань випущених партій;
- позначення кожного випробування;
- заяву про вірність відомостей протоколу, засвідчену Головним контролером.

Сертифікаційний протокол випробувань випущених партій повинен вміщати результати випробувань на надійність за час заявленого терміну служби за показниками, що встановлені в нормативному документі, у вигляді загальної кількості випробуваних зразків та кількості виявлених дефектів. В разі необхідності наводять первісні, проміжні та кінцеві значення характеристик, але результати випробувань виробничих партій, що забраковані під час випуску з виробництва, не повинні бути вміщені в сертифікаційний протокол.

Відомості сертифікаційного протоколу випробувань випущених партій є власністю підприємства і не можуть розголошуватись без його дозволу. Вони повинні накопичуватись підприємством протягом терміну, встановленого органом з сертифікації продукції, і надаватися йому за цією періодичністю.

Тема 11: Порядок атестації виробництва та технічний нагляд за ним (2 години)

Порядок здійснення робіт з атестації виробництва в загальному випадку передбачає виконання таких етапів:

- подання заявки;
- попереднє оцінювання;
- складання програми та методики атестації;
- перевірка виробництва і атестація його технічних можливостей;
- технічний нагляд за атестованим виробництвом.

Подання заявки відбувається, якщо атестація запроваджується з ініціативи підприємства, яке складає заявку і направляє її до органу з сертифікації продукції разом з двома примірниками інструкції з атестації технічних можливостей та відомостями про виробництво відповідно до вимог ДСТУ 3414-96.

Якщо атестація виробництва запроваджується за вимогою органу з сертифікації продукції, два примірники інструкції з атестації технічних можливостей та відомості про виробництво видаються до органу з сертифікації на його запит.

Попередня оцінка вмішує:

- експертизу вихідних матеріалів, виданих підприємством;
- складання висновку щодо готовності підприємства до за провадження атестації виробництва.

Експертиза вихідних матеріалів повинна передбачати:

- перевірку відповідності показників і характеристик продукції, встановлених технічною документацією, вимогам стандартів та інших нормативних документів, що розповсюджуються на продукцію та технологічні процеси її виготовлення;
- оцінку достатності контрольних операцій і випробувань, передбачених технологічною документацією, для забезпечення певності в повній відповідності продукції, що на неї розповсюджується;
- перевірку відповідності переліку показників технічних можливостей виробництва, що атестується;
- оцінку повноти програми випробувань для підтвердження технічних можливостей підприємства, що атестується;
- оцінку відповідності виробу головним етапам технологічного процесу;
- оцінку слушності методів випробувань для підтвердження технічних можливостей виробництва, що атестується;
- наявність системи контролю якості виготовлення в ході технологічного процесу,

включаючи контроль матеріалів та комплектуючих, виробів;

- перевірку показників точності засобів вимірювань та контролю, що застосовуються, вимогам конструкторської та технологічної документації, щодо дозволених відхилень показників і характеристик;

- перевірку наявності системи метрологічного забезпечення засобів вимірювань, контролю та випробувань, які застосовуються.

Комісія експертів може, в разі необхідності:

- запросити у підприємства інші відомості, якщо вони необхідні для попередньої оцінки;
- направляти власного представника для збирання додаткової інформації безпосередньо на підприємство.

За результатами попередньої оцінки складається висновок, в якому показуються готовність підприємства до атестації виробництва та доцільність проведення подальших етапів робіт, який підписує керівник комісії експертів.

В разі негативного висновку підприємство може вдруге направити матеріали заявки.

Складання програми та методики атестації проводиться комісією експертів, що виконували попередню оцінку, їх затверджує керівник органу з сертифікації продукції.

Перевірка виробництва і атестація його технічних можливостей. Основним завданням перевірки виробництва є оцінка відповідності інформації, що наведена у вихідних матеріалах, фактичному стану безпосередньо на підприємстві, а також проведення необхідних випробувань для атестації технічних можливостей виробництва.

Перевірка здійснюється відповідно до затвердженої програми та методики атестації комісією експертів, до якої входить також фахівець, компетентний в оцінці відповідної технології.

За результатами перевірки: комісія протягом місяця складає звіт, який містить аналіз результатів перевірки та обґрунтовані висновки.

Звіт повинен містити таку інформацію:

- відомості про всі вироби, що використовувались для підтвердження технічних можливостей виробництва;
- таблицю меж підтвердження технічних можливостей;
- одержані результати випробувань для підтвердження технічних можливостей та стислу інформацію щодо виявлених відмов, дефектів тощо.

Звіт підписують всі члени комісії і затверджує керівник органу з сертифікації.

На підставі позитивних висновків комісії орган з сертифікації оформляє атестат виробництва відповідної форми, реєструє його в Реєстрі Системи і видає підприємству. Термін дії атестату встановлюється органом з сертифікації, але не більше, як три роки.

Технічний нагляд за атестованим виробництвом здійснює орган з сертифікації протягом терміну дії атестату. До технічного нагляду можуть залучатися територіальні центри Держспоживстандарту. За результатами технічного нагляду орган з сертифікації може припинити або зупинити дію атестату виробництва.

Продовження терміну дії атестату виробництва. Для цього підприємство не пізніше, як за три місяці до закінчення дії атестату, направляє до органу з сертифікації відповідні матеріали, які розглядаються так, як це було вказано вище. При негативних висновках атестат виробництва анулюється.

Зупинка або припинення дії атестату виробництва відбувається в таких випадках:

- виявлена невідповідність якості випущеної продукції;
- до конструкції або технології виготовлення продукції без погодження з органом сертифікації внесені зміни, які можуть призвести до зниження рівня якості продукції;

- термін дії атестату закінчився, а підприємство не направило матеріали для його продовження;

- під час виконання технічного нагляду виявлені невідповідності виробництва атестованим технічним можливостям.

У випадках, якщо дію атестату зупинено, поновлення його дії здійснюється за рішенням органу з сертифікації після проведення підприємством заходів коригуючого впливу для усунення причин виявлених невідповідностей.

Орган з сертифікації, який проводить атестацію виробництва, несе відповідальність за забезпечення конфіденційності інформації, яку отримують його співробітники під час контактів з працівниками підприємства.

Апеляція. В разі незгоди з зауваженнями та висновками комісії експертів за результатами перевірки виробництва, підприємство має право в місячний термін направити до Ради органу з сертифікації апеляцію. Залежно від її обґрунтованості може бути призначена нова перевірка виробництва іншим складом експертів. Про своє рішення Рада органу з сертифікації сповіщає подавача апеляції протягом місяця.

Вимоги до нормативних документів на продукцію, що сертифікується.

До нормативних документів на продукцію, які застосовуються під час обов'язкової сертифікації, ставляться такі вимоги:

- вступна частина нормативного документу або розділ "Галузь застосування" мають містити вказівку щодо можливості використання документу для сертифікації (наприклад, "стандарт придатний для обов'язкової сертифікації");

- повинні ясно та однозначно наводитись технічні вимоги, які підтверджуються сертифікацією;

- норми та дозволені відхилення слід задавати таким чином, щоб забезпечувалась можливість їх вимірювання з заданою або відомою точністю під час випробувань;

- в спеціальному розділі або через посилання на інший нормативний документ повинні встановлюватись методи, умови, обсяг і порядок випробувань для підтвердження відповідності технічним вимогам;

- слід встановлювати вимоги щодо показників точності вимірювань та випробувань, що забезпечують зіставлення результатів, які отримані різними випробувальними лабораторіями;

- якщо послідовність проведення випробувань впливає на їх результати, вона повинна бути наведена;

- вимоги щодо маркування, які встановлені нормативними документами, повинні забезпечувати однозначну ідентифікацію продукції, а також містити вказівки про спосіб нанесення знаку відповідності.

Органом з сертифікації продукції не пізніше, як за шість місяців, сповіщаються підприємства, яким надано право застосування сертифікату відповідності, про заплановані зміни в стандартах, що розповсюджуються на сертифіковану продукцію.

Тема 12: Вимоги до нормативних документів, що сертифікуються (2 години)

Порядок сертифікації продукції

Сертифікацію продукції в Системі проводять виключно органи з сертифікації, а в разі їх відсутності – організації, що виконують функції органів з сертифікації продукції за дорученням Держстандарту України.

В Системі ведеться реєстрація й облік акредитованих органів з сертифікації і

випробувальних лабораторій, атестованих аудиторів, а також результатів сертифікації продукції. Інформація про акредитовані у Системі органи з сертифікації, випробувальні лабораторії (центри), атестованих експертів-аудиторів, видані сертифікати відповідності, сертифікати на систему якості та атестати виробництва, а також інформація про акумулювання акредитації або сертифікатів періодично публікується у відкритих інформаційних виданнях Держстандарту.

Під час сертифікації перевіряються характеристики або показники продукції. При цьому застосовуються методи випробувань, які дають можливість провести ідентифікацію продукції, в тому числі перевірити приналежність до класифікаційної групи, відповідність технічної документації, походження, приналежність до даної партії та ін., а також повно і вірогідно підтвердити відповідність продукції заданим вимогам.

Порядок виконання сертифікації продукції передбачає:

- подання та розгляд заявки на сертифікацію продукції;
- аналіз наданої документації;
- прийняття рішення за заявкою і визначення схеми сертифікації;
- обстеження виробництва;
- атестацію виробництва продукції, що сертифікується, або сертифікацію систем якості, якщо це передбачено схемою сертифікації;
- відбір, ідентифікацію зразків продукції та їх випробування;
- аналіз одержаних результатів та прийняття рішення про можливість надання сертифіката відповідності та ліцензій;
- надання сертифіката відповідності, ліцензій та занесення сертифікованої продукції до Реєстру Системи;
- визнання сертифіката відповідності, що виданий закордонним органом;
- технічний нагляд за сертифікованою продукцією під час її виробництва;
- інформацію про результати робіт з сертифікації.

Схеми, що використовуються під час обов'язкової сертифікації продукції, визначає орган з сертифікації. При цьому враховуються особливості виробництва, випробувань, постачання і використання конкретної продукції, можливі витрати заявника. Схеми мають бути зазначені у документі, який встановлює порядок проведення сертифікації конкретної продукції. При добровільній сертифікації заявник сам визначає схему сертифікації і погоджує її з органом сертифікації.

Під час вибору схеми сертифікації продукції в Системі орган з сертифікації керується такими правилами:

- сертифікат на поодинокий виріб видається на підставі позитивних результатів випробувань цього виробу, що проведені у випробувальній лабораторії, яка акредитована в Системі;
- сертифікат на партію продукції видається на підставі позитивних результатів випробувань зразків продукції, що відібрані від партії за встановленим порядком;
- ліцензія на право застосування сертифіката відповідності щодо продукції, яка виготовляється виробником серійно протягом встановленого терміну, надається органом з сертифікації на підставі позитивних результатів сертифікаційних випробувань зразків продукції або:

— обстеження виробництва, технічного нагляду та контрольних випробувань зразків продукції, що відбираються з виробництва або з торгівлі;

— атестації виробництва та подальшого технічного нагляду за цим виробництвом, що здійснюється органом з сертифікації;

— сертифікації системи якості на виробництві, яке виробляє продукцію, що сертифікується, та подальшого технічного нагляду за системою якості.

Орган з сертифікації продукції може застосовувати й інші правила щодо вибору схеми сертифікації залежно від специфіки продукції та особливостей її виробництва.

Обов'язкова сертифікація продукції проводиться на відповідність до вимог чинних національних нормативних документів, а також вимог міжнародних стандартів та національних стандартів інших держав, що є чинними в Україні.

Добровільна сертифікація проводиться на відповідність до вимог нормативних документів, які погоджені в результаті домовленості між постачальником і споживачем.

У нормативних документах на продукцію, які застосовуються під час обов'язкової сертифікації, повинні бути ясно та однозначно викладені технічні вимоги, що перевіряються на основі випробувань і підтверджуються сертифікатом. Норми та дозволені відхилення слід задавати так, щоб забезпечувалась можливість їх вимірювання з заданою або відомою похибкою під час випробувань.

Вступна частина нормативного документа або розділ “Галузь використання” мають містити вказівку щодо можливості використання документа для сертифікації, наприклад, “стандарт придатний для обов'язкової сертифікації”.

У нормативних документах на продукцію, які застосовуються під час обов'язкової сертифікації, в спеціальному розділі або через посилання на інший нормативний документ повинні встановлюватись методи, умови, обсяг і порядок випробувань для підтвердження відповідності до технічних вимог. Слід встановлювати вимоги щодо показників точності вимірювань та випробувань, що забезпечують зіставлення результатів, які отримані різними випробувальними лабораторіями. Якщо послідовність виконання випробувань впливає на їх результати, то вона повинна бути описана в методиці.

Нормативні документи на методи випробувань є обов'язковими, якщо в нормативних документах на продукцію, наприклад в стандарті загальних технічних умов, є вказані посилання на ці нормативні документи.

Нормативні документи, щодо вимог маркування, повинні забезпечувати однозначну ідентифікацію продукції, а також містити вказівки про спосіб нанесення знаку відповідності.

Якщо в стандартах, що поширюються на сертифіковану продукцію, заплановані зміни, то органи з сертифікації продукції повинні не пізніше, як за шість місяців, сповістити підприємства, яким ними надано право застосування сертифіката відповідності, про ці зміни.

Тема 13: Правила проведення сертифікації (2 години)

1 Загальні правила і схеми проведення сертифікації продукції

Сертифікація проводиться за однією із шести схем (модулів), які наведені в *табл. 1*.

При виборі схеми сертифікації рекомендується керуватися такими правилами:

сертифікат па одиничний виріб видається на підставі позитивних результатів випробувань цього виробу, що проведені у випробувальній лабораторії;

сертифікат на партію продукції (виробів) видається на підставі позитивних результатів випробувань зразків продукції (виробів), що відібрані від партії в порядку та кількості, які визначені органом з сертифікації і проведені у випробувальній лабораторії;

розмір партії (*штук, кг, м, кв.м, тощо*) наводиться заявником у заявці на сертифікацію;

коли заявка подається на партію продукції (виробів), що планується до виготовлення, орган з сертифікації разом з заявником вирішують питання про економічну доцільність атестації виробництва цієї продукції;

ліцензія на право застосування сертифікату відповідності щодо продукції (виробів), яка виготовляється виробником серійно протягом встановленого ліцензією строку, надається органом з сертифікації на підставі позитивних результатів первісних випробувань в акредитованій лабораторії зразків продукції, що відбираються з виробництва або з торгівлі у кількості, в строки і в порядку, які встановлені органом з сертифікації; атестації виробництва та подальшого технічного нагляду за виробництвом сертифікованої продукції, який здійснюється органом з сертифікації, або за його дорученням — іншими організаціями; сертифікації системи забезпечення якості сертифікованої продукції та подальшого технічного нагляду за відповідністю системи якості встановленим вимогам;

— ліцензія на право застосування сертифікату відповідності щодо продукції (виробів), що виробляється заявником серійно протягом встановленого ліцензією строку, надається органом з сертифікації продукції на підставі сертифікації системи забезпечення якості під час виготовлення цієї продукції тільки в тому випадку, якщо за технологічним процесом виробництва кожна одиниця продукції підлягає контролю на відповідність усім вимогам нормативного документу, на відповідність до якого вона сертифікується.

Одиницею продукції вважається:

один штучний виріб;

партія продукції, що супроводжується одним сертифікатом відповідності або одним супроводжувальним документом, в якому є посилання на сертифікат відповідності;

партія продукції, що виготовлена з однієї й тієї самої партії вихідної сировини, матеріалів тощо.

Орган з сертифікації продукції має право проводити випробування сертифікованої продукції з метою технічного нагляду у випробувальній лабораторії, а також застосовувати й інші правила щодо вибору схеми (модуля) сертифікації, наведеної в таблиці, залежно від специфіки продукції та особливостей її виробництва,

2 Порядок проведення робіт з сертифікації продукції

Регламентується нормативним документом КНД 50-005-93 і в загальному випадку містить:

- подання та розгляд заявки на сертифікацію продукції;
- прийняття рішення за заявкою з зазначенням схеми (модуля) сертифікації;
- атестацію виробництва продукції, що сертифікується, або сертифікацію системи якості, якщо це передбачено схемою сертифікації;
- відбирання, ідентифікацію зразків продукції та їх випробування;
- аналіз одержаних результатів та прийняття рішення про можливість видачі сертифікату відповідності та падання ліцензій;
- видачу сертифікату відповідності, надання ліцензій та занесення сертифікованої продукції до Реєстру Системи;
- визнання сертифікату відповідності, що виданий закордонним або міжнародним органом;
- технічний нагляд за сертифікованою продукцією під час її виробництва;
- інформацію про результати робіт з сертифікації.

Подання та розгляд заявки. Для проведення сертифікації продукції заявник (включно іноземний) подає до акредитованого органу з сертифікації продукції, який скасовує заявку.

Повторні випробування можуть бути проведені тільки після подання нової заявки та надання органу з сертифікації продукції переконливих доказів проведення підприємствами коригуючих заходів щодо усунення причин, що викликали невідповідність. Зразки продукції, що пройшли випробування з метою сертифікації, в тому числі руйнівні, залишаються власністю заявника.

Видача сертифікату відповідності. При наявності протоколів з позитивними результатами випробувань, сертифікату на системи якості або атестату виробництва, залежно від прийнятої схеми (модуля) сертифікації, орган з сертифікації продукції оформляє сертифікат відповідності, реєструє його в Реєстрі Системи та видає заявнику, який після цього має право маркувати продукцію, тару, упаковку, супровідну документацію та рекламні матеріали знаком відповідності.

Згідно ДСТУ 2296-93 встановлено такі зображення знаку відповідності:

для продукції, яка відповідає обов'язковим вимогам нормативних документів та вимогам, що передбачені чинними законодавчими актами України, за якими встановлено обов'язкову сертифікацію — *рис. 1*

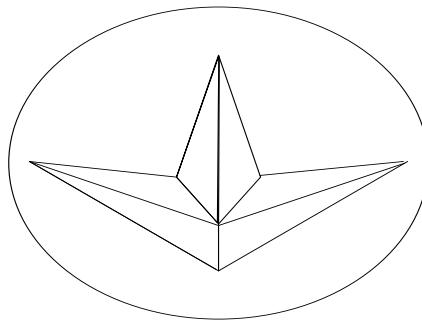


Рисунок 1

- для продукції, яка відповідає усім вимогам нормативних документів, що поширюються на дану продукцію, — *рис. 2*.

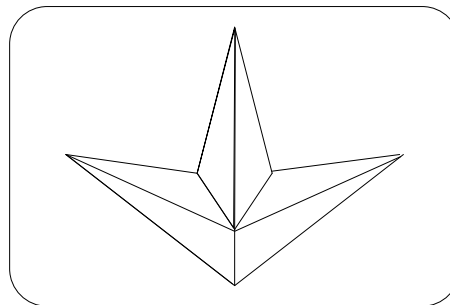


Рисунок 2

Знак відповідності, зображений на *рис. 2*, застосовується також для позначення продукції, яка не підлягає обов'язковій сертифікації, проте сертифікована з ініціативи виробника (виконавця), продавця (постачальника) чи споживача продукції (добровільна сертифікація).

Строк дії сертифікату на продукцію, яка випускається підприємством серійно протягом строку, що встановлений ліцензійною угодою, визначає орган з сертифікації з урахуванням строку дії нормативних документів на продукцію, строку, на який сертифікована система якості або атестоване виробництво.

Таблиця 1

Схеми (модулі) сертифікації продукції в системі УкрСЕПРО

Серійність продукції, що сертифікується	Обов'язковість проведення робіт щодо продукції, яка сертифікується з				Документи, що видаються органом з сертифікації продукції
	атестації її виробництва	сертифікації системи якості її виробництва	її випробувань з метою сертифікації	технічного нагляду за її виробництвом	
1	2	3	4	5	6
Одиничний виріб	Не проводиться	Не проводиться	Проводиться по кожному виробу	Не проводиться	Сертифікат відповідності на кожний виріб
Партія продукції (виробів)	Проводиться, якщо вирішено органом з сертифікації та заявником		Проводиться на зразках, що відібрані в порядку і в кількості, які встановлені органом з сертифікації	Проводиться тільки при наявності угоди між замовником та органом з сертифікації щодо атестації виробництва	Сертифікат відповідності на партію продукції (виробів) з наведенням розміру сертифікованої партії
Продукція, що випускається серійно	Не проводиться		Проводяться первісні випробування на зразках, відібраних в порядку та кількості, що встановлені орга- ном з сертифікації	Проводиться через випробування зразків продукції з періодичністю, в обсязі та в порядку, встановлених органом з сертифікації	Сертифікат відповідності з терміном дії, що встановлюється ліцензійною угодою

Продовження таблиці 1

Продукція, що випускається серійно	Проводиться	Не проводиться	Проводяться первісні випробування на зразках, що відібрані у порядку та кількості, встановлених органом з сертифікації	Проводиться в порядку, що визначений органом з сертифікації	Сертифікат відповідності з терміном дії, що встановлюється ліцензійною угодою з урахуванням терміну дії атестату виробництва
Продукція, що виготовляється серійно	Проводиться	Проводиться органом з сертифікації системи якості	Проводяться первісні випробування на зразках, що відібрані у порядку та кількості, встановлених органом з сертифікації	Проводиться в порядку, що визначений органом з сертифікації	Сертифікат відповідності з терміном дії, що встановлюється ліцензійною угодою з урахуванням терміну дії сертифікату на систему та атестату виробництва
Продукція, що випускається серійно і кожна одиниця якої підлягає контролю за технологічним процесом виробництва на відповідність усім вимогам нормативного документу, на відповідність до якого ця продукція сертифікується	Не проводиться. Проводиться оцінка виробництва в складі робіт з сертифікації, системи якості	Проводиться органом з сертифікації системи якості	Не проводиться.	Проводиться в порядку, що визначений органом з сертифікації	Сертифікат з терміном дії, що встановлюється ліцензійною угодою з урахуванням терміну дії сертифікату на систему якості

Строк, що встановлений в ліцензії, не продовжується. Порядок надання нової ліцензії замість тої, що втратила силу, визначає орган з сертифікації продукції в кожному конкретному випадку. В разі внесення змін до конструкції (складу) продукції або технології її виготовлення, що можуть вплинути на показники, які підтверджені під час сертифікації, заявник зобов'язаний попередньо сповістити про це орган, який надає ліцензію. Орган з сертифікації продукції приймає рішення про необхідність проведення нових випробувань або оцінки стану виробництва продукції.

У випадку, якщо норми, встановлені стандартом на показник, підтверджений під час сертифікації, змінені на більш жорсткі, то питання про припинення дії кожної наданої ліцензії вирішує орган з сертифікації продукції за погодженням з Держстандартом України.

Визнання сертифікату відповідності, виданого закордонним або міжнародним органом на продукцію, що виготовлена в Україні, чи ту, що імпортується в Україну, приймає орган з сертифікації продукції, керуючись діючими нормативними документами.

Технічний нагляд за стабільністю показників сертифікованої продукції при її виробництві здійснює орган, який видав сертифікат, або за його пропозицією органи з сертифікації систем якості чи територіальні центри Держстандарту. До участі в проведенні технічного нагляду можуть залучатися фахівці Держнаглядохоронпраці, Держсаннагляду тощо.

Обсяг, порядок та періодичність нагляду встановлюється органом з сертифікації продукції під час проведення сертифікації.

За результатами нагляду орган з сертифікації продукції може зупинити або скасувати дію ліцензії чи сертифікату у випадках:

- порушення вимог, що ставляться до продукції при обов'язковій сертифікації;

- порушення вимог з технології виготовлення, правил приймання, методів контролю та випробувань, позначення продукції, що узгоджені з органом сертифікації під час проведення сертифікації продукції;

- зміни нормативних документів на продукцію або на методи її випробувань без попереднього погодження з органом сертифікації продукції;

- зміни конструкції (складу) комплектності або технології виготовлення продукції без попереднього погодження з органом сертифікації продукції.

Рішення про зупинку дії ліцензії або сертифікату відповідності приймається у випадку, якщо вжиттям коригуючих заходів, погоджених з органом з сертифікації продукції, підприємство може усунути виявлені невідповідності, та без проведення повторних випробувань акредитованою випробувальною лабораторією підтвердити відповідність продукції вимогам нормативних документів. В противному разі ліцензія або сертифікат скасовуються.

Інформація про зупинку дії або скасування сертифікату відповідності доводиться органом з сертифікації до відома заявника та національного органу з сертифікації. Дія сертифікату відповідності припиняється з моменту виключення його з Реєстру Системи.

Інформація про результати сертифікації продукції. Орган з сертифікації продукції веде облік виданих ним сертифікатів та направляє їх копії до Держстандарту України, який видає довідники, що містять інформацію щодо сертифікованої продукції.

Орган з сертифікації продукції та організації, що діють за його дорученням, несуть

відповідальність за розголошення професійної таємниці, відносно конфіденційності інформації.

Якщо заявник бажає опротестувати заходи щодо його заявки на сертифікацію продукції, визнання сертифікату або рішення про скасування ліцензії, він повинен подати письмову апеляцію до органу з сертифікації продукції не пізніше одного місяця після одержання повідомлення про прийняте рішення. Подання апеляції не зупиняє дії прийнятого рішення.

Апеляційна комісія для розгляду апеляції повинна мати такі документи:

апеляцію заявника;

листування щодо спірного питання між заявником, випробувальною лабораторією та органом з сертифікації продукції;

протоколи випробувань продукції;

зразки або фотознімки продукції;

технічну документацію на продукцію (в разі необхідності).

Заявник має право бути заслуханим на засіданні комісії.

Апеляційна комісія розглядає спірні питання конфіденційно. Під час прийняття рішення мають бути присутні тільки члени комісії і в повному складі. Апеляційна комісія, як правило, приймає одне з таких рішень:

видати сертифікат (ліцензію);

відмовити у видачі сертифікату (ліцензії);

скасувати видану ліцензію.

В разі незгоди з рішенням апеляційної комісії заявник має право звернутися до Комісії з апеляцій Національного органу з сертифікації.

Усі роботи з сертифікації продукції оплачуються заявником за договорами на проведення робіт, що укладаються з органом з сертифікації продукції, органом з сертифікації систем якості та випробувальними лабораторіями. Витрати заявника на проведення робіт з сертифікації продукції відносяться на собівартість продукції.

3 Вибір механізмів сертифікації

На практиці дуже часто виникає питання, який з механізмів сертифікації кращий — продукції чи систем якості? Зарубіжний досвід показує, що кожний з них доцільний на своєму місці. Є певні галузі, де висока технологія розвивається такими прискореними темпами, що нелегко розробити вичерпний стандарт на продукцію, який можна було б використовувати в схемі сертифікації продукції, тому в цьому випадку зростає роль сертифікації системи якості.

З іншої сторони, оскільки купують продукцію, а не систему якості, то її сертифікація не відіграє важливої ролі в тих галузях, де можуть бути розроблені стандарти на продукцію, які звичайно відповідають багатьом інтересам незалежно від того, на що вони поширюються. Особливо це стосується масового виробництва.

У багатьох випадках перевага може бути віддана механізму сертифікації системи якості, після чого може бути введений в дію механізм сертифікації продукції. Це зв'язане з тим, що система якості оцінюється в обох випадках, і додаткові вимоги, які накладає механізм сертифікації системи якості, будуть подані в *табл.2*.

Переваги одного механізму над іншим, а також їх недоліки можливо оцінити тільки щодо соціально-економічних і технологічних ситуацій, які існують для постачальників у кожній країні, і щодо кінцевої мети постачальника. Але варто відзначити, що в більшості промислово розвинутих країн перевага надається сертифікації систем якості.

Подання та розгляд заявки. Для проведення сертифікації продукції в Системі заявник подає до акредитованого органу з сертифікації продукції заявку встановленої форми. Інформація про акредитовані в Системі органи з сертифікації міститься в довідкових матеріалах, що видаються Держстандартом України. У разі відсутності на час подання заявки акредитованого в Системі органу з сертифікації продукції заявка подається до Держстандарту України. Якщо є декілька акредитованих органів з сертифікації конкретного виду продукції, заявник має право подати заявку до будь-якого з них.

Орган із сертифікації розглядає заявку і не пізніше одного місяця після її подання сповіщає заявника про своє рішення і основні умови подальшої сертифікації.

Аналіз поданої документації. Аналіз проводиться з метою перевірки відповідності документації до встановлених вимог. Під час аналізу наданої документації перевіряється:

- наявність нормативних документів на продукцію;
- наявність документа, що підтверджує походження продукції;
- наявність документа виробника про гарантії та відповідність продукції чинним вимогам;
- наявність документа, що підтверджує розміри партії і дату випуску продукції;

<i>Етапи сертифікації системи якості</i>	<i>Етапи сертифікації продукції</i>
Оцінювання системи якості постачальника за визначеним стандартом щодо забезпечення якості. Визначаються тільки можливості щодо вироблення продукції.	Оцінювання системи виробництва постачальника, яка визначена стандартом на продукцію, що використовують у схемі сертифікації, спільно з оцінюванням системи якості постачальника, що назначена придатним стандартом забезпечення якості.
Реєстрація системи якості постачальника в Реєстрі постачальників. Видається сертифікат, який підтверджує виконання певного стандарту забезпечення якості (для відповідної продукції). <i>Примітка.</i> Продукція сама по собі не випробовується третьою стороною, коли використовують цей механізм сертифікації.	Випробування і дослідження за специфічним стандартом на продукцію, а також для гарантування її відповідності до певного стандарту забезпечення якості.
Позначення реєстрації системи у вигляді логотипу відповідності але який не може бути поставлений на продукції. Отримання сертифікату на систему якості.	Позначення відповідності продукції за допомогою сертифікату або знаку відповідності, який ставлять на продукцію або упаковку.
Нагляд за системою якості для гарантування її безперервної відповідності до стандарту забезпечення якості, який застосовують при цьому.	Нагляд за продукцією чи системою якості для гарантування безперервної відповідності обох.
Механізм сертифікації системи якості на цьому закінчується.	Механізм сертифікації продукції на цьому закінчується. Тепер покупці можуть нормально вступати в торговельні відносини, заключати контракти з упевненістю, що продукція відповідає придатному стандарту на неї.

- при необхідності наявність висновку інших відповідних контрольних організацій (Міністерства охорони здоров'я, Держнаглядохоронпраці та ін.);
- достовірність, правильність заповнення та термін дії документації;
- достатність вимог щодо маркування та етикетування продукції.

В разі негативних результатів аналізу заявнику слід усунути недоліків. Позитивні результати використовуються в подальшій процедурі сертифікації.

Обстеження виробництва. Обстеження виробництва виконується для встановлення відповідності фактичного стану виробництва до вимог документації, підтвердження можливості підприємства виробляти продукцію згідно з вимогами чинних нормативних документів.

Під час обстеження виробництва проводиться експертиза нормативної, технічної та технологічної документації, яка передбачає:

- перевірку відповідності показників і характеристик продукції, встановлених технічною документацією, до вимог нормативних документів, що поширюється на продукцію та технологічні процеси її виготовлення;
- оцінку достатності контрольних операцій і випробувань, передбачених технологічною документацією, для забезпечення впевненості в повній відповідності продукції, до вимог нормативної документації;
- оцінку системи вхідного контролю сировини і матеріалів та системи контролю показників технологічного процесу;
- перевірку відповідності показників точності ЗВТ та випробувального обладнання, до вимог технічної документації щодо дозволених відхилень показників і характеристик;
- перевірку наявності і ефективності системи метрологічного забезпечення ЗВТ та випробувального обладнання.

За результатами обстеження складається акт, який повинен містити обґрунтовані висновки і, за необхідності, рекомендації щодо усунення виявлених недоліків.

Атестація виробництва. Атестація виробництва проводиться органом із сертифікації продукції за власним рішенням або з ініціативи заявника для оцінки технічних можливостей підприємства-виробника забезпечити стабільний випуск продукції, що відповідає вимогам нормативних документів, та рекомендацій щодо періодичності її випробувань, кількості і способу відбору зразків для випробувань.

Результати атестації оформляються атестатом виробництва.

Сертифікація системи якості. Сертифікація системи якості щодо виробництва продукції, проводиться органом із сертифікації продукції за власним рішенням або з ініціативи заявника. Вона потрібна для того, щоби пересвідчитись, що продукція, яка випускається підприємством, відповідає обов'язковим вимогам нормативних документів, всі технічні, адміністративні та людські чинники, що впливають на якість продукції, контролюються, продукція незадовільної якості своєчасно виявляється і підприємство запобігає виготовленню такої продукції.

Результати сертифікації системи якості оформлюються сертифікатом на систему якості.

Проведення випробувань з метою сертифікації. Для випробування продукції заявник надає її зразки або проби та технічну документацію на них. Кількість зразків для випробувань та правила їх відбору встановлюються органом з сертифікації. За позитивних результатів протоколи випробувань передаються органу з сертифікації продукції і в копії – заявнику. У разі отримання негативних результатів хоча б по одному з показників випробування припиняються, про що повідомляється заявника та орган з сертифікації

продукції, який скасовує заявку.

Повторні випробування можуть бути проведені тільки після подання нової заявки та надання органу з сертифікації переконливих доказів проведення підприємством коригувальних заходів щодо продукції.

Надання сертифіката відповідності. Сертифікат видається на одиничний виріб, на партію продукції або на продукцію, що випускається підприємством серійно протягом терміну, встановленого ліцензійною угодою, з правом маркування знаком відповідності кожної одиниці продукції. Вибір форми сертифіката відповідності залежить від ступеня підтвердження вимог нормативних документів.

Підтвердження факту сертифікації продукції може здійснюватись оригіналом сертифіката відповідності, знаком відповідності, завіреною копією сертифіката відповідності, або інформацією в документі, що додається до продукції з зазначенням номера сертифіката, терміну його дії та органу, що його видав.

Маркування продукції знаком відповідності здійснює заявник. Право маркування продукції знаком відповідності надається заявнику на підставі ліцензійної угоди.

Термін дії сертифіката на продукцію, що випускається підприємством, вказаний в ліцензії не може тривати більше ніж два роки, якщо атестовано виробництво, і три роки, якщо сертифіковано систему якості. За умови проведення сертифікації продукції, що випускається серійно за схемою з обстеженням виробництва термін дії сертифіката відповідності не повинен перевищувати один рік. Термін, що встановлений в ліцензії, не продовжується.

Технічний нагляд за стабільністю показників сертифікованої продукції. Технічний нагляд за стабільністю показників, під час виготовлення продукції здійснює орган, який видав сертифікат. За пропозицією органу з сертифікації продукції нагляд може проводитись органами з сертифікації систем якості або територіальними центрами. До участі у проведенні технічного нагляду можуть залучатись інші державні органи. Обсяг, порядок та періодичність нагляду встановлюються органом із сертифікації продукції під час проведення сертифікації і регламентуються програмою технічного нагляду.

За результатами нагляду орган з сертифікації продукції може зупинити або припинити дію ліцензії чи сертифіката у випадку порушення вимог, що ставляться до продукції, або технології її виготовлення. Також причиною припинення дії ліцензії чи сертифікати може бути: порушення правил приймання, методів контролю, випробувань та позначення продукції; зміни нормативних документів на продукцію або на методи її випробувань, зміни конструкції, комплектності або технології виготовлення продукції без попереднього погодження органом з сертифікації продукції.

Якщо заявник бажає опротестувати заходи щодо його заявки на сертифікацію продукції, визнання сертифіката або рішення про скасування ліцензії, він повинен подати письмову апеляцію до органу з сертифікації продукції не пізніше одного місяця після одержання повідомлення про прийняте рішення. Подання апеляції не зупиняє дії прийнятого рішення. Для розгляду кожної апеляції створюється апеляційна комісія. Комісія може прийняти одне з таких рішень: видати (повернути) сертифікат (ліцензію), відмовити у видачі сертифіката (повторного); скасувати видану ліцензію.

У разі незгоди з рішенням апеляційної комісії заявник має право звернутися до Комісії з апеляцій Національного органу з сертифікації.

Усі роботи з сертифікації продукції оплачуються заявником за договорами, що укладаються з органом з сертифікації продукції, органом з сертифікації систем якості та випробувальними лабораторіями.

Тема 14: Фізична величини та її вимірювання (2 години)

1 Фізична величина: основні термін та визначення

Фізичної величиною називається одне з властивостей фізичного об'єкта (явища, процесу), що є загальним в якісному відношенні для багатьох фізичних об'єктів, відрізняючись від інших кількісним значенням.

Кожна фізична величина має якісну і кількісну характеристики. Якісна характеристика визначається тим, яке властивість матеріального об'єкта або яку особливість матеріального світу ця величина характеризує. Так, властивість "міцність" в якісному відношенні характеризує такі матеріали, як сталь, дерево, тканина, скло і багато інших, в той час як кількісне значення міцності для кожного з них зовсім різне. Для вираження кількісного змісту властивості конкретного об'єкта вживається поняття "розмір фізичної величини", який встановлюється в процесі вимірювання.

Мета вимірювань - визначення значення фізичної величини деякого числа прийнятих для неї одиниць (наприклад, результат вимірювання маси виробу становить 2 кг, висоти будинку - 12 м і т. ін.).

Розрізняють істинне, дійсне і зміряне значення фізичної величини. Істинне значення фізичної величини - це значення, що ідеально відображає в якісному і кількісному відношеннях відповідну властивість об'єкта. Через недосконалість засобів і методів вимірювань істинні значення величин практично отримати не можна. Їх можна представити тільки теоретично. Значення величини, отримані при вимірюванні, лише більшою чи меншою мірою наближаються до істинного.

Дійсне значення фізичної величини - це значення, знайдене експериментальним шляхом і настільки наближається до істинного, що для даної мети може бути використане замість нього.

Зміряне значення фізичної величини - це значення, отримане при вимірюванні із застосуванням конкретних методів і засобів вимірювань.

При плануванні вимірювань слід прагнути до того, щоб номенклатура вимірюваних величин відповідала вимогам вимірювальної завдання (наприклад, при контролі такі величини повинні відображати відповідні показники якості продукції).

Вимірювання - це знаходження значення фізичної величини дослідним шляхом за допомогою спеціальних технічних засобів. Це широко поширене визначення виміру відображає його мету, а також виключає можливість використання даного поняття поза зв'язку з фізичним експериментом і вимірювальною технікою. При вимірі проводиться кількісне порівняння двох однорідних величин, одна з яких прийнята за одиницю, що "прив'язує" вимірювання до розмірів одиниць, відтворюваних еталонами.

Вимірювання в залежності від способу одержання числового значення вимірюваної величини бувають двох типів:

- прямі - коли шукані значення величин знаходять безпосередньо з досвідчених даних, наприклад вимірювання довжини лінійкою, температури термометром і т.п.;
- непрямі - коли шукане значення величини знаходять на підставі відомої залежності між нею і величинами, що піддаються прямим вимірами, наприклад, площа прямокутника визначають за результатами вимірювання його сторін, щільність твердого тіла - за результатами вимірювань його маси й обсягу і т. п. Найбільше поширення в практичній діяльності одержали прямі вимірювання, тому що вони прості і можуть швидко виконуватися, а непрямі застосовують тоді, коли немає віз – можності отримати значення

величини безпосередньо з досвідчених даних (визначення твердості твердого тіла) або коли прилади для вимірювання величин, що входять у формулу, точніше, ніж для вимірювання шуканої величини.

2 Одиниці фізичних величин

Одиниця фізичної величини - фізична величина, якій за визначенням присвоєно числове значення, рівне 1. Різні одиниці однієї і тієї ж величини відрізняються один від одного своїм розміром. Так, розмір кілограма в 1000 разів більше розміру грама, розмір хвилини в 60 разів більше розміру секунди. Одиницю фізичної величини можна вибрати довільно, тобто незалежно від інших одиниць: одиниця довжини - метр, одиниця маси - кілограм, одиниця температури - градус і т.ін.

Для більшості величин одиниці отримують за формулами, що виражає залежність між фізичними величинами. У цьому випадку одиниці величин будуть виражатися через одиниці інших величин. Наприклад, одиниця швидкості - метр за секунду (м / с), одиниця щільності - кілограм на метр в квадраті (кг / м^2). Одиниці, утворені за допомогою формул, - похідні одиниці.

Одиницю можна отримати також множенням або поділом основної або похідної одиниці на ціле число, зазвичай на 10. Такі одиниці називають кратними (наприклад, 1 км - 10³ м, 1 кВт - 10³ Вт) або слухними (наприклад, 1 мм - 10⁻³ м).

Сукупність основних і похідних одиниць, що відносяться до деякої системи величин і утворена відповідно до прийнятих принципами, - система одиниць фізичних величин.

Виникла необхідність мати єдину систему, яка б включала в себе одиниці величин для всіх розділів фізики. У 1960 р. на XI Генеральній конференції з мір та ваг Міжнародної організації мір і ваг (МОМВ) була прийнята Міжнародна система одиниць (SI), що складається з семи основних одиниць, двох додаткових і необхідного числа похідних.

Основними одиницями є: довжини - метр (м), маси - кілограм (кг), часу - секунда (с), сили електричного струму - ампер (А), термодинамічної температури - кельвін (К), сили світла - кандела (кд), кількості речовини - моль (моль).

Три перші одиниці (метр, кілограм, секунда) дозволяють утворити похідні одиниці для вимірювання механічних і акустичних величин. При додаванні до них четвертої (Кельвіна) можна утворити похідні одиниці для вимірювання теплових величин.

Метр, кілограм, секунда, ампер служать основою для утворення похідних одиниць в галузі електричних, магнітних вимірювань та вимірювань іонізуючих випромінювань, а моль використовується для утворення одиниць у галузі фізико-хімічних вимірювань.

Додатковими у Міжнародній системі є одиниця плоского кута (радіан) і одиниця тілесного кута (стерадіан). Вони використовуються для утворення похідних одиниць, пов'язаних з кутовими величинами (наприклад, кутова швидкість, світловий потік та ін.) У практичних завданнях для вимірювання кутових величин використовуються кутовий градус, хвилина, секунда.

3 Еталони одиниць фізичних величин

Одна з умов забезпечення єдності вимірювань - вираз результату в узаконених одиницях. Це передбачає не лише застосування допустимих одиниць, але й забезпечення рівності їх розмірів. Для цього необхідно забезпечити відтворення, зберігання одиниць фізичних величин і передачу їх розмірів всіх застосовуваних засобів вимірів, проградуєваних в цих одиницях.

Засіб вимірювань, що забезпечує відтворення одиниці якомога точніше і збереження її для передачі розміру іншим засобам вимірювань, виконаний за особливою специфікацією і офіційно затверджене у встановленому порядку, називається еталоном. Еталон, затверджений як вихідний для країни, називають державним еталоном.

В основі створення еталонів лежать фундаментальні дослідження втілені новітні досягнення науки і техніки. Еталонну базу країни складають державні еталони, які зберігаються в державних наукових метрологічних центрах (ГНМЦ).

Для різних метрологічних робіт створюють вторинні еталони:

- еталони-свідки - для перевірки збереження державного еталона та його заміни в разі псування або втрати;
- еталони-копії - для передачі розмірів одиниць робочих еталонів;
- еталони-свідки - для звірення еталонів;
- робочі еталони - для передачі розміру одиниць еталонів вищої точності і в окремих випадках найбільш точним робочим засобам вимірювань.

Передача розмірів одиниць здійснюється шляхом повірки або калібрування засобів вимірювань.

Повірка засобів вимірювань - сукупність операцій, що виконуються органами Державної метрологічної служби (іншими уповноваженими на це органами, організаціями) з метою визначення та підтвердження відповідності засобу вимірювань встановленим технічним вимогам, тобто знаходять похибки засобу вимірювань і встановлюють його придатність до застосування.

Калібрування засобів вимірювань - сукупність операцій, що виконуються з метою визначення та підтвердження дійсних значень характеристик та (або) придатності до застосування засоби вимірювань, що не підлягають державного метрологічного контролю і нагляду.

Супідрядність державного еталона, вторинних еталонів, а також системи розрядних еталонів і робочих засобів вимірювань встановлено державної повірочної схемою.

Перевірочна схема - офіційно затверджений документ, що встановлює засоби, методи і точність передачі розмірів одиниць від державного еталона робочим засобам вимірювань.

Державні перевірочні схеми регламентуються державними стандартами і поширюються на всі засоби вимірювань даного виду.

4 Засоби та методи вимірювань

Засоби вимірів (СИ) є технічні пристрої, призначені для вимірювань і мають нормовані метрологічні характеристики. До них відносяться: міри, вимірювальні прилади, вимірювальні перетворювачі, вимірювальні установки та вимірювальні системи.

Міра - це засіб вимірювання, призначений для відтворення фізичної величини заданого розміру: гирі, кінцеві міри довжини та ін. Заходи, які відтворюють фізичну величину одного розміру, називаються однозначними. Заходи, які відтворюють ряд однойменних величин різного розміру (наприклад, лінійка з міліметровими поділками), називаються багатозначними. Зазначене на мірі або приписане їй значення величини є номінальним значенням. Різниця між номінальним і дійсним значеннями називається похибкою заходи, що є метрологічною характеристикою заходи.

Особливу категорію засобів вимірювань складають стандартні зразки складу (чисті метали, зразки марки сталі, газові суміші тощо), властивостей речовин і матеріалів (зразок твердості, зразок кольору та ін.) Стандартні зразки - засоби вимірювань у вигляді речовини (матеріалу), склад і властивості яких встановлені при метрологічній атестації.

Вимірювальний прилад - засіб вимірювання, призначений для вироблення сигналу вимірювальної інформації у формі, доступної для передачі безпосереднього сприйняття спостерігачем. Вимірювальні прилади за способом отримання результату вимірювань підрозділяють на що показують (аналогічні і цифрові) і реєструють (самопишучі і друкують).

Вимірювальний перетворювач - засіб вимірювання, призначений для вироблення сигналу вимірювальної інформації у формі, зручній для передачі, подальшого перетворення, обробки або зберігання.

Вимірювальна установка - сукупність функціонально об'єднаних засобів вимірювань (мір, вимірювальних приладів, вимірювальних перетворення Вателі) і допоміжних пристроїв, призначених для вироблення сигналів вимірювальної інформації у формі, зручній для безпосереднього сприйняття спостерігачем, і розташованих в одному місці.

Вимірювальна система - сукупність засобів вимірювань (мер, вимірювальних приладів, вимірювальних перетворювачів) та допоміжних пристроїв, які з'єднані між собою каналами зв'язків і призначені для вироблення сигналів вимірювальної інформації у формі, зручній для автоматичної обробки передачі та (або) використання в автоматичних системах управління.

Для отримання результату вимірювання засоби вимірювань застосовуються за певним методом. Метод вимірювань - сукупність прийомів використання принципів і засобів вимірювань. Принципи вимірювання визначають ті фізичні явища, на яких ґрунтуються вимірювання. Всі методи вимірювання піддаються систематизації та узагальнення за загальними характерними ознаками.

Метод безпосередньої оцінки - значення величини визначають безпосередньо по відліковим пристроєм вимірювального приладу прямої дії, в якому передбачено перетворення сигналу вимірювальної інформації в одному напрямку, тобто без застосування зворотного зв'язку (наприклад, вимірювання температури ртутним термометром).

Метод порівняння з мірою - вимірюється величину порівнюють з величиною, що відтворюється мірою. При цьому використовують вимірювальний прилад, призначений для безпосереднього порівняння вимірюваної величини з відомою.

Метрологічні характеристики засобів вимірювань - це характеристик властивостей засобів вимірювань, що роблять вплив на результати і похибки вимірювань, їх називають точнісними характеристиками засобів вимірювання. Інформація про призначення та метрологічних характеристик наведена в документації на засоби вимірювань (в ГОСТі, в ТУ, в паспорті).

За метрологічних характеристик засобів вимірювань вирішується ряд важливих для забезпечення єдності вимірювань завдань:

- Визначення похибки результатів вимірювань (однією зі складових похибки вимірювань є похибка засобів вимірювань);
- Вибір засобів вимірів по точності у відповідності з відомими умовами їх застосування і необхідної точністю вимірювань;
- Порівняння засобів вимірювань різних типів з урахуванням умов їх застосувань;
- Заміна одного засобу вимірювань іншим, аналогічним;
- Оцінка похибки складних вимірювальних систем. Нормовані метрологічні характеристики виражаються у формі, зручній для обґрунтування вирішення

перерахованих вище завдань і одночасно достатньою для простого контролю за повірку або калібрування.

5 Похибки вимірювань

Похибка вимірювання - відхилення результату вимірювань від істинного значення вимірюваної величини. Це теоретичне визначення, тому що істинне значення величини невідомо. При метрологічних роботах замість справжнього значення використовують дійсне, за який приймають зазвичай показання еталонів. У практичній діяльності замість справжнього значення використовують її оцінку.

За формою числового вираження похибки вимірювань поділяються на абсолютні і відносні (визначаються відношенням абсолютної похибки до істинного значення вимірюваної величини, виражаються в одиницях вимірюваної величини).

За джерелами виникнення похибки підрозділяють на інструментальне (обумовлені властивостями засобів вимірювань), методичні (метушні $\neg$ кают внаслідок неправильного вибору моделі вимірюваного властивості об'єкта, недосконалості прийнятого методу вимірювань, припущень і спрощень при використанні емпіричних залежностей та ін.) і суб'єктивні (погрішності оператора).

За характером прояву похибки вимірювань поділяють на систематичні і випадкові. Систематична похибка залишається постійною або змінюється за певним законом при повторних вимірюваннях однієї і тієї ж величини. Якщо відомі причини, що викликають появу похибки, її можна виявити і виключити з результатів вимірювань. Випадкова похибка змінюється випадковим чином при повторних вимірюваннях однієї і тієї ж величини. На відміну від систематичної, її не можна виключити з результатів вимірювань. Проте її вплив може бути зменшено шляхом спеціальних способів обробки результатів вимірювань, що базуються на положеннях теорії ймовірностей і математичної статистики.

Для характеристики якості вимірювань застосовують такі терміни, як точність, правильність, збіжність та відтворюваність вимірів.

Точність - якість вимірів, що відбиває близькість їх результатів до істинного значення вимірюваної величини. Висока точність вимірів відповідає малим похибок усіх видів, як систематичних, так і випадкових.

Правильність - якість вимірів, що відбиває близькість до нуля систематичних похибок в їх результатах. Результати вимірювань правильні остільки, оскільки вони не спотворені систематичними похибками.

Збіжність - якість вимірів, що відбиває близькість один до одного результатів вимірювань, які виконуються в однакових умовах (одним і тим же засобом вимірів, одним і тим же оператором).

Відтворюваність - якість вимірів, що відбиває близькість один до одного результатів вимірювань, які виконуються в різних умовах (у різний час, у різних місцях, різними методами і засобами вимірювань). У процедурах випробувань продукції відтворюваність є однією з найважливіших характеристик.

Тема 15: Класифікація вимірювань (2 години)

1 Види вимірювань

Повної сталої і загальновизнаної класифікації вимірювань немає. Практично використовують певний варіант неповної класифікації, який відповідає призначенню.

Розглянемо декілька прикладів класифікацій вимірювань за певними ознаками:

- за наявністю розмірності – розмірні, безрозмірні;
- за наявністю попереднього вимірювального перетворення – безпосередні (вимірювана величина (ВВ) вимірюється без будь-яких попередніх перетворень шляхом порівняння з величиною міри), з попереднім перетворенням (ВВ попередньо перетворюється у величину, однорідну з величиною міри, після чого відбувається порівняння)
- за співвідношенням між числом n вимірюваних величин і числом m рівнянь вимірювань ($n < m$, $n = m$, $n > m$);
- за способом здійснення умови $m > n$ (повторне вимірювання m раз, m -канальне вимірювання).

Однією з найбільш поширених ознак, за якою визначають види вимірювань - прямі, непрямі (опосередковані, сукупні та сумісні), - є характер співвідношень, на підставі яких знаходять значення вимірюваних величин.

Вимірювання пряме, якщо значення вимірюваної величини знаходять безпосередньо з дослідних даних, наприклад, вимірювання довжини лінійкою з поділками, потужності - ватметром. На противагу прямим - опосередковані, сукупні та сумісні вимірювання називають непрямыми.

Опосередкованим називають вимірювання ($n=1$) однієї величини X , значення якої x знаходять за результатами $u, v, \dots, w$, прямих вимірювань величин $U, V, \dots, W$, з якими величина X пов'язана явною функціональною залежністю

$$X = F(U, V, \dots, W).$$

Наприклад, питомий електричний опір

$$\rho = \frac{\pi d^2}{4} \frac{R}{l}$$

знаходять за значеннями опосередкованих вимірювань опору R , довжини l і діаметру d провідника з круглим перерізом; значення потужності $P = UI$ постійного струму або опору $R = U/I$ знаходять за результатами прямих вимірювань напруги U вольтметром і сили струму I амперметром.

Опосередковані вимірювання виконують тоді, коли значення величини неможливо або складно виміряти прямо або якщо вони забезпечують вищу точність, ніж прямі.

Сумісними називають вимірювання $n \geq 2$ неоднойменних величин $U, V, \dots, Z$, значення яких $u, v, \dots, z$ знаходять за результатами $x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in}$ прямих або опосередкованих вимірювань величин $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{in}$, через які величини $U, V, \dots, Z$, пов'язані між собою системою m -умовних (емпіричних) рівнянь

$$F_i(U, V, \dots, Z; X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{in}) = 0$$

$$i = 1, 2, \dots, m, \text{ причому } m \geq n$$

Прикладом сумісних вимірювань може також бути визначення температурних коефіцієнтів опору за результатами прямих вимірювань опору резистора і його температури. Сумісні вимірювання використовуються також для визначення функціональних залежностей між величинами.

Наприклад, відомо, що індуктивність котушки $L = L_0(1 + \omega^2 CL_0)$, де L_0 – індуктивність на частоті $\omega = 2\pi f \rightarrow 0$; C – міжвиткова ємність.

Значення C і L_0 не можна знайти прямими або опосередкованими вимірюваннями. Тому в найпростішому випадку, коли $m=2$, вимірюють індуктивність котушки $L_1 = X_{11}$ при $\omega_1 = X_{12}$ і $L_2 = X_{21}$ при $\omega_2 = X_{22}$ і складають систему рівнянь

$$L_1 = L_0(1 + \omega_1^2 CL_0),$$

$$L_2 = L_0(1 + \omega^2 CL_0),$$

розв'язуючи яку, знаходять C і L_0

Сукупними називають вимірювання $n \geq 2$ однойменних величин $X_1, X_2, \dots, X_n$, значення яких $x_1, x_2, \dots, x_n$ знаходять за результатами $x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in}$ прямих вимірювань величин $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{in}$, які є комбінаціями величин $X_1, X_2, \dots, X_n$, і пов'язані з ними системою m -умовних рівнянь

$$F_i(X_1, X_2, \dots, X_n; X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{in}) = 0 \\ i = 1, 2, \dots, m, \text{ причому } m \geq n$$

Наприклад, щоб знайти значення r_1, r_2, r_3 опорів R_1, R_2, R_3 резисторів, що сполучені трикутником, вимірюють опори R_{12}, R_{23} , і R_{31} на кожній парі вершин трикутника і, якщо $m=n$, отримують системи рівнянь, що пов'язують значення опорів. Розв'язуючи систему 3-х рівнянь, знаходять значення опорів r_1, r_2, r_3 .

Для підвищення точності сумісних і сукупних вимірювань, забезпечують умову $m > n$ і систему несумісних умовних рівнянь розв'язують, застосовуючи метод найменших квадратів.

2 Абсолютні і відносні, аналогові і цифрові, звичайні та статистичні вимірювання

Згідно з стандартом ДСТУ 2681-94 вимірювання називається абсолютним, якщо воно базується на прямих вимірюваннях однієї або декількох основних величин і використанні значень фізичних констант, а відносним - вимірювання відношення величини до однойменної, яка відіграє роль одиниці, або вимірювання зміни величини по відношенню до однойменної, що взята за початкову.

Ознакою поділу вимірювань на аналогові і цифрові служить форма вимірювальної інформації, яку несе інформативний параметр вихідного сигналу засобу вимірювань. Результат вимірювань завжди має цифрову форму, але операції квантування і цифрового кодування в аналогових вимірюваннях виконує людина, а в цифрових вони здійснюються автоматично.

Ознакою поділу вимірювань на звичайні і статистичні служить відповідно відсутність і наявність статистичної обробки результатів спостережень. Всі вимірювання (прямі і непрямі) з однократними (одноразовим) спостереженнями - звичайні, а з багатократними (багаторазовим) - статистичні. Вимірювання з багаторазовими спостереженнями називають рівноточними, якщо вимірювана величина і умови вимірювань незмінні, а засоби вимірювань і експериментатор ті самі; якщо ж хоча б одна з цих умов не виконується, то вимірювання вже будуть нерівноточними.

3 Класифікація методів вимірювань

З визначення поняття вимірювання випливає, що неодмінною його операцією є порівняння інформації про розміри величин. Згідно з ДСТУ 2681-94 метод вимірювання - сукупність способів використання засобів вимірювальної техніки та принципу вимірювань для створення вимірювальної інформації; розрізняють 6 методів:

1 - метод зіставлення (Messmethode mit direktem Vergleich) - метод прямого вимірювання з одноразовим порівнянням вимірюваної величини з усіма вихідними величинами багатозначної нерегульованої міри. *Приклади* 1. Вимірювання довжини лінійкою з поділками. 2. Вимірювання інтервалу часу годинником.

2 - метод одного збігу (метод ноніуса) - метод прямого вимірювання з одноразовим порівнянням вихідних величин двох багатозначних нерегульованих мір, з різними за

значеннями ступенями, нульові позначки яких зсунуті між собою на вимірювану величину. *Приклади* 1. Вимірювання довжини за допомогою двох лінійок з поділками, ціни яких знаходяться в певному відношенні (штангенциркуль). 2. Вимірювання часу за допомогою двох послідовностей періодичних імпульсів, періоди яких знаходяться в певному відомому відношенні.

Метод збігу полягає в тому, що різниця між ефектами, які викликані діями вимірюваної і зразкової величини, визначається за збігом шкал або періодичних сигналів. (Приклади: вимірювання довжини штангенциркулем з ноніусом та частоти стробоскопом).

3- метод подвійного збігу (метод коінциденції, Koinzidenzmessmethode) - метод прямого вимірювання з одноразовим порівнянням двох квантованих фізичних величин: вимірюваної та відтворюваної багатозначною нерегульованою мірою. *Приклади* 1. Вимірювання зістикованих інтервалів часу за допомогою послідовності періодичних імпульсів з відомим значенням їх періоду. 2. Вимірювання зістикованих відрізків довжини за допомогою лінійки з відомим значенням поділок.

4 - метод зрівноваження з регульованою мірою (Nullmessmethode) - метод прямого вимірювання з багаторазовим порівнянням вимірюваної величини та величини, що відтворюється мірою, яка регулюється, до їх повного зрівноваження. *Приклад* Вимірювання електричної напруги компенсатором; зважування на рівноплечих терезах (метод протиставлення).

Цей метод ще має назву - нульовий метод вимірювання, бо відрізняється тим, що результуючий ефект діяння вимірюваної X і зразкової X_z величин на пристрій порівняння доводять до нуля.

5 - диференціальний метод (різницевий метод, Differentielle Messung) - метод вимірювання, за яким невелика різниця між вимірюваною величиною та вихідною величиною одноканальної міри вимірюється відповідним засобом вимірювання.

Диференціальний метод вимірювань полягає в тому, що на вимірювальний прилад діє різниця вимірюваної X і зразкової X_z величин, тобто $\Delta X = X - X_z \ll X_z$, а результат вимірювання визначається як $x = X_z + \Delta X$, причому похибка вимірювання величини X визначається практично похибкою відтворення зразкової величини X_z .

6 - метод заміщення (Substitutions-Messmethode) - метод непрямого вимірювання з багаторазовим порівнянням до повного зрівноваження вихідних величин вимірювального перетворювача з почерговим перетворенням ним вимірюваної величини та вихідної величини регульованої міри (метод сравнения с мерой, в котором измеряемую величину замещают известной величиной, воспроизводимой мерой).

Метод заміщення - метод вимірювань, при якому ефект діяння вимірюваної величини на пристрій порівняння (компаратор, вимірювальний прилад) запам'ятовується, а потім відновлюється діянням на нього зразкової величини. Приклад - вимірювання опору неточною мостовою схемою з застосуванням заміщуючого магазину опору.

З визначень диференціального і нульового методів вимірювань випливає, що вони є окремими випадками інших методів порівняння з мірою, причому кожний з них визначається ступенем повноти реалізації цих методів. Нульовий метод має місце при повній компенсації, повному протиставленні, заміщенні чи збігу (в межах можливостей компаратора), а диференціальний - при неповній реалізації цих методів.

Компенсаційний метод вимірювань полягав в тому, що на вході пристрою порівняння (компаратора) одночасно діють дві величини - полярна або векторна вимірювана і такої ж фізичної природи зразкова величина, розмір якої відтворюється

мірою, а співвідношення між їх розмірами визначається за вихідним сигналом пристрою порівняння. Приклад - вимірювання напруги постійного струну за допомогою компенсатора шляхом її порівняння з ЕРС нормального елемента.

1 Класифікація вимірювань

Вимірювання, як експериментальні процедури досить різноманітні і класифікуються по різних ознакам.

По способу знаходження шуканого значення вимірюваної величини розрізняють види вимірювань: *прямі, опосередковані, сумісні і сукупні вимірювання*.

Пряме вимірювання — вимірювання однієї величини, значення якої знаходять безпосередньо без перетворення її роду та використання відомих залежностей (вимірювання струму - амперметром, потужності - ватметром, опору - омметром і т.п.).

Опосередковане вимірювання — непряме вимірювання однієї величини з перетворенням її роду чи обчисленнями за результатами вимірювань інших величин, з якими вимірювана величина пов'язана явною функційною залежністю. Іншими словами, шукане значення фізичної величини розраховують по формулі, а значення величин, що входять у формулу, одержують вимірюваннями (вимірювання потужності, що розсіюється на опорі, може бути виконано розрахунком по формулі $P = I^2 R$ на підставі вимірювання струму I і опору резистора R).

Сумісне вимірювання — непряме вимірювання, в якому значення декількох одночасно вимірюваних різнорідних величин отримують розв'язанням рівнянь, які пов'язують їх з іншими величинами, що вимірюються прямо чи опосередковано. Наприклад, одночасні вимірювання двох або декількох різнорідних величин для встановлення залежності між ними (ряд одночасних, прямих вимірів електричного опору провідника і його температур для встановлення залежності опору від температури).

Сукупне вимірювання — непряме вимірювання, в якому значення декількох одночасно вимірюваних величин отримують розв'язанням рівнянь, що пов'язують різні сполучення цих величин, які вимірюються прямо чи опосередковано. Наприклад, виконані одночасно вимірювання декількох однойменних величин, при яких шукані значення величин знаходять рішенням системи рівнянь, одержаних при прямих вимірюваннях різних сполучень цих величин. Так при вимірюванні опорів R_{ab} , R_{bc} і R_{ca} між вершинами трикутника abc , в якому сторони містять опори R_1, R_2 і R_3 , складають систему рівнянь. Рішення такої системи дає можливість визначити шукані значення опорів R_1, R_2 і R_3 методом сукупних вимірювань.

Значення фізичної величини може бути знайдене за допомогою одноразового її вимірювання, або шляхом декількох, виконаних один за одним вимірювань з наступною статистичною обробкою їхніх результатів. У першому випадку вимірювання називають **одноразовими** або **простими**, у другому — **вимірюваннями з багаторазовими спостереженнями** або **статистичними**. При цьому під спостереженням розуміють однократний відлік показання засобу вимірювань.

По режиму роботи засобу вимірювання розрізняють *статичні і динамічні* вимірювання. Будь-який засіб вимірювання, як матеріальна система, має інерцію (механічну, теплову, електричну) і, отже, не може миттєво реагувати на зміну вимірюваної величини. Тому при вимірюванні змінної фізичної величини інерція засобу вимірювання приведе до деякого відставання показань засобу вимірювання від істинного значення величини в кожен момент часу. Очевидно, що це відставання буде залежати не тільки від інерційних (динамічних) властивостей засобів вимірювань, але і від швидкості зміни самої вимірюваної величини. У тому випадку, коли показання засобу вимірювання не залежать від

його динамічних властивостей, або коли цією залежністю можна зневажити, говорять, що засіб вимірювання працює в статичному режимі, а саме вимірювання називають *статичним*. У протилежному випадку вимірювання відносять до динамічного.

2 Класифікація методів вимірювань

З визначення поняття вимірювання випливає, що неодмінною його операцією є порівняння інформації про розміри величин. Згідно з ДСТУ 2681-94 метод вимірювання - сукупність способів використання засобів вимірювальної техніки та принципу вимірювань для створення вимірювальної інформації; розрізняють 6 методів:

1 - метод зіставлення (Messmethode mit direktem Vergleich)- метод прямого вимірювання з одноразовим порівнянням вимірюваної величини з усіма вихідними величинами багатозначної нерегульованої міри. *Приклади* 1. Вимірювання довжини лінійкою з поділками. 2. Вимірювання інтервалу часу годинником.

2 - метод одного збігу (метод ноніуса) - метод прямого вимірювання з одноразовим порівнянням вихідних величин двох багатозначних нерегульованих мір, з різними за значеннями ступенями, нульові позначки яких зсунуті між собою на вимірювану величину.

Приклади 1. Вимірювання довжини за допомогою двох лінійок з поділками, ціни яких знаходяться в певному відношенні (штангенциркуль). 2. Вимірювання часу за допомогою двох послідовностей періодичних імпульсів, періоди яких знаходяться в певному відомому відношенні.

Метод збігу полягає в тому, що різниця між ефектами, які викликані діями вимірюваної і зразкової величини, визначається за збігом шкал або періодичних сигналів. (Приклади: вимірювання довжини штангенциркулем з ноніусом та частоти стробоскопом).

3- метод подвійного збігу (метод коінциденції, Koinzidenzmessmethode) - метод прямого вимірювання з одноразовим порівнянням двох квантованих фізичних величин: вимірюваної та відтворюваної багатозначною нерегульованою мірою. *Приклади* 1. Вимірювання зістикованих інтервалів часу за допомогою послідовності періодичних імпульсів з відомим значенням їх періоду. 2. Вимірювання зістикованих відрізків довжини за допомогою лінійки з відомим значенням поділок.

4 - метод зрівноваження з регульованою мірою (Nullmessmethode) - метод прямого вимірювання з багаторазовим порівнянням вимірюваної величини та величини, що відтворюється мірою, яка регулюється, до їх повного зрівноваження. *Приклад* Вимірювання електричної напруги компенсатором; зважування на рівноплечих терезах (метод протиставлення).

Цей метод ще має назву - нульовий метод вимірювання, бо відрізняється тим, що результуючий ефект дії вимірюваної X і зразкової X_3 величин на пристрій порівняння доводять до нуля.

5 - диференціальний метод (різницевий метод, Differentielle Messung) - метод вимірювання, за яким невелика різниця між вимірюваною величиною та вихідною величиною одноканальної міри вимірюється відповідним засобом вимірювання.

Диференціальний метод вимірювань полягає в тому, що на вимірювальний прилад діє різниця вимірюваної X і зразкової X_3 величин, тобто $\Delta X = X - X_3 \ll X_3$, а результат вимірювання визначається як $x = X_3 + \Delta X$, причому похибка вимірювання величини X визначається практично похибкою відтворення зразкової величини X_3 .

6 - метод заміщення (Substitutions-Messmethode) - метод непрямого вимірювання з багаторазовим порівнянням до повного зрівноваження вихідних величин вимірювального перетворювача з почерговим перетворенням ним вимірюваної величини та вихідної величини регульованої міри (метод сравнения с мерой, в котором измеряемую величину замещают известной величиной, воспроизводимой мерой).

Метод заміщення - метод вимірювань, при якому ефект діяння вимірюваної величини на пристрій порівняння (компаратор, вимірювальний прилад) запам'ятовується, а потім відновлюється діянням на нього зразкової величини. Приклад - вимірювання опору неточною мостовою схемою з застосуванням заміщуючого магазину опору.

З визначень диференціального і нульового методів вимірювань випливає, що вони є окремими випадками інших методів порівняння з мірою, причому кожний з них визначається ступенем повноти реалізації цих методів. Нульовий метод має місце при повній компенсації, повному протиставленні, заміщенні чи збігу (в межах можливостей компаратора), а диференціальний - при неповній реалізації цих методів.

Компенсаційний метод вимірювань полягав в тому, що на вході пристрою порівняння (компаратора) одночасно діють дві величини - полярна або векторна вимірювана і такої ж фізичної природи зразкова величина, розмір якої відтворюється мірою, а співвідношення між їх розмірами визначається за вихідним сигналом пристрою порівняння. Приклад - вимірювання напруги постійного струну за допомогою компенсатора шляхом її порівняння з ЕРС нормального елемента.

Тема 16: Засоби вимірювання в техніці, їх вибір (2 години)

Засоби вимірювання і їх метрологічні характеристики. Одиниці вимірювань.

Засоби вимірювань — це технічні засоби, що використовуються при вимірюваннях і які мають нормовані метрологічні характеристики, тобто характеристики, що впливають на результати і на точність вимірювань. По конструктивному виконанню і формі представлення вимірювальної інформації засоби вимірювань підрозділяються на міри, вимірювальні прилади, вимірювальні перетворювачі, вимірювальні установки, вимірювальні інформаційні системи.

Міри — засіб вимірювання, розрахований на відтворення фізичної величини заданого розміру. Однозначна міра відтворює фізичну величину одного розміру, наприклад, кінцева міра довжини і міра маси (гиря). Багатозначна міра відтворює ряд однойменних величин різного розміру, наприклад, штрихова міра довжини і кутова міра (багатогранна призма). Спеціально підібраний комплект мір, що використовується не тільки самостійно, але і в різних поєднаннях з метою відтворення ряду однойменних величин різного розміру, називається набором мір, наприклад, набори плоскопаралельних кінцевих мір довжини і набори кутових мір.

Вимірювальні прилади — це засоби вимірювань, що призначені для вироблення сигналу вимірюваної інформації у формі, яка доступна для безпосереднього сприйняття спостерігачем. По характеру показань вони можуть бути *показуючими і аналоговими*, а по принципу дії — *приладами прямої дії, порівняння, інтегруючими та підсумовуючими*.

В залежності від призначення прилади поділяють на *універсальні*, що призначені для вимірювання однакових фізичних величин різних об'єктів й *спеціалізовані*, що призначені для вимірювання параметрів однотипних виробів (наприклад, розмірів зубчатих коліс) або одного параметру різних виробів (наприклад, нерівностей, твердості).

В залежності від принципу дії, який покладено в основу вимірювальної системи, прилади поділяють на *механічні, оптичні, оптико-механічні, пневматичні, електричні* і таке інше.

В багатьох випадках назва приладу визначається конструкцією вимірювального механізму. Універсальні прилади для лінійних вимірювань з механічною вимірювальною системою поділяються на: *штангенприлади з ноніусом, мікрометричні прилади з мікрометричним гвинтом, важільно-механічні прилади з зубчатими, важільно-зубчатыми та пружинними механізмами*. Згідно усталеної термінології, і прості прилади, наприклад, штанген-прилади і мікрометричні прилади, називають також вимірювальним інструментом.

Всі засоби вимірювань мають певні метрологічні характеристики. Так, міри характеризуються номінальним і дійсним значеннями.

Номінальне значення міри — це значення величини, що вказане на мірі або приписане їй.

Дійсне значення міри — це дійсне значення величини, що відтворюється мірою.

Вимірювальні прилади складаються з чутливого елементу, який знаходиться під безпосередньою дією фізичної величини, вимірювального механізму та відлікового пристосування. Відлікове пристосування показуючого приладу має шкалу і показчик, що виконаний у вигляді матеріального стрижня-стрілки, або у вигляді променя світла — світлового показчика. Шкала має сукупність відміток і проставлених біля деяких із них чисел відліку, що відповідають ряду послідовних значень величини.

Ціна поділки шкали — це різниця значень величини, що відповідає двом сусіднім відміткам шкали. Чутливість приладу визначається відношенням сигналу на виході приладу до викликаної ним зміни вимірюваної величини.

Початкове і кінцеве значення шкали — це найменше і найбільше значення вимірюваної величини, що визначена на шкалі.

Діапазон показань — це область значень вимірюваної величини, для якої нормовані допустимі похибки приладу.

Межа вимірювань — це найбільше або найменше значення діапазону вимірювань.

Варіації показів — це різниця показів приладу, що відповідають даній точці діапазону вимірювань при двох напрямках повільних вимірювань показів приладу.

Стабільність засобу вимірювання — це якість засобу вимірювання, що відображає незмінність в часі його метрологічних характеристик.

Вимірювальне зусилля приладу — це сила, що створюється приладом при контакті з виробом і діє по лінії вимірювання. Воно, як правило, визивається пружиною, яка забезпечує контакт чутливого елементу приладу, наприклад, вимірювального наконечника, з поверхнею вимірюваного об'єкту. При деформації пружини має місце зміна зусилля: різниця між найбільшим та найменшим значеннями — це максимальне коливання вимірювального зусилля.

Клас точності засобу вимірювання — це узагальнена його характеристика, визначена границями припустимих і додаткових похибок, а також іншими властивостями засобів вимірювання, що впливають на їх точність і визначаються стандартами на окремі види засобів вимірювання. Клас точності, хоч і характеризує сукупність метрологічних характеристик даного засобу вимірювання, однак не визначає однозначно точність вимірювань, оскільки остання залежить від методу вимірювання і умов їх виконання.

В країні ведеться державний реєстр засобів вимірювання. Робиться це з метою:

— формування раціональної номенклатури засобів вимірювання і державних

стандартних зразків, своєчасного освоєння нових типів вимірювальної техніки та зняття з виробництва застарілих засобів вимірювання;

обліку засобів вимірювання і державних стандартних зразків затверджених типів та створення централізованих державних фондів інформаційних даних про засоби вимірювання та стандартні зразки, що допущені в виробництво і випуск в обіг;

забезпечення зацікавлених підприємств і організацій, в тому числі національних органів метрологічної служби інших країн, необхідною інформацією щодо фонду державного реєстру.

Тема 17: Метрологічна служба України (2 години)

1 Загальні поняття

Метрологічна служба - сукупність суб'єктів діяльності та видів робіт, спрямованих на забезпечення єдності вимірювань. Метрологічна служба України складається з Державної метрологічної служби, а також з метрологічних служб органів державного управління та юридичних осіб.

Державна метрологічна служба включає: державні наукові метрологічні центри (ГНМЦ); органи Державної метрологічної служби на території України.

До основних завдань метрологічних служб відносяться:

- калібрування засобів вимірювань;
- нагляд за станом і застосуванням засобів вимірювань, за атестованими методиками виконання вимірювань, еталонами одиниць величин, що застосовуються для калібрування засобів вимірювань, за дотриманням метрологічних технологічних правил і норм, нормативних документів із забезпечення єдності вимірювань;
- видача обов'язкових розпоряджень, спрямованих на запобігання, припинення або усунення порушень метрологічних правил і норм;
- перевірка своєчасності представлення засобів вимірів на випробування з метою затвердження типу засобів вимірювань, а також на повірку і калібрування;
- аналіз стану вимірювань, випробування і контролю на підприємстві, в організації.

2 Державна метрологічна система України

Першим науковим метрологічним закладом у Росії була закладена Д. І. Менделєєвим Головна палата мір і ваги у Петербурзі. Її основним завданням було збереження одноманітності, вірності та взаємоді- повідності державних мір. Головна палата здійснила велику роботу щодо організації метрологічної служби у державі і переходу до метричної системи. Згодом на базі Головної палати мір та ваги був створений Науково-дослідний інститут метрології імені Д. І. Менделєєва (1927 р.). У лабораторіях Інституту розробляються і зберігаються державні еталони основних одиниць вимірювання, нові методи точних вимірювань, сучасні засоби вимірювання та ін.

Верховна Рада України Постановою № 1545-ХІІ від 12 вересня 1991 р. «Про порядок тимчасової дії на території України окремих актів законодавства Союзу РСР» повідомила, що продовжують діяти вимоги постанов Раді Міністрів СРСР та Української РСР щодо організації робіт у галузі стандартизації, метрології та якості продукції. Крім того, слід вважати чинними на території України державні стандарти СРСР, галузеві та республіканські стандарти, технічні умови, будівельні норми, правила та інші нормативно- технічні документи. Відзначаючи міжнародний характер стандартизації, метрології та сертифікації і визнаючи їх необхідність для забезпечення поєднання, взаємозамінності продукції, її безпеки для життя та здоров'я людини й охорони навколишнього середовища, а також усвідомлюючи їх важливе значення в усуненні

технічних бар'єрів у торгово-економічному й науково-технічному співробітництві, підвищенні ефективності виробництва в межах усієї держави, 13 березня

1992 р. між державами СНД досягнуто угоди про проведення узгодженої політики в галузі стандартизації, метрології та сертифікації'.

Угодою передбачено:

- використання і розвиток основних положень діючих систем стандартизації та метрології;
- визнання діючих стандартів ГОСТу як міждержавних;
- збереження аббревіатури ГОСТ за новими міждержавними стандартами;
- проведення робіт зі сертифікації на підставі загальних організаційно-методичних положень;
- визнання існуючих державних еталонів одиниць фізичних величин як міждержавних;
- створення міждержавної Ради зі стандартизації, метрології та сертифікації.

Міждержавна Рада зі стандартизації, метрології та сертифікації здійснює координацію і розробляє рішення щодо проведення узгодженої політики в галузі стандартизації, метрології та сертифікації. Вона складається з повноважних представників держав - учасників узгодження від 13 березня 1992 р. Представниками у Раді є керівники національних органів стандартизації, метрології та сертифікації, які від імені держав наділяються правом бути членами ради й уповноваженими, необхідними для виконання функцій, покладених на цю Раду.

Робочим органом Ради є постійно діючий технічний секретаріат. Місцем його знаходження обрано м. Мінськ. Офіційна мова ради та її робочого органу - російська.

Виходячи з наведеного, внесено зміну в найменування комітету: Державний комітет України зі стандартизації, метрології та якості продукції (Держстандарт України) перейменовано в Державний комітет України зі стандартизації, метрології та сертифікації.

Метрологічна служба України - одна із ланок державного управління, основними завданнями якого є здійснення комплексу заходів з метрологічного забезпечення діяльності підприємств та організацій, забезпечення єдності і метрологічної точності вимірів, підвищення ефективності виробництва і якості виготовленої продукції. Згідно із Законом про метрологію та метрологічну діяльність (стаття 11), Державна метрологічна служба організовує, здійснює та координує діяльність, спрямовану на забезпечення єдності вимірювань у державі, а також державний метрологічний контроль і нагляд за додержанням вимог цього Закону, інших нормативно- правових актів України та нормативних документів із метрології.

Метрологічна служба - це система спеціально уповноважених органів, діяльність яких спрямовується на забезпечення єдності вимірювань (стаття 10 ДКМУ про забезпечення єдності вимірювань).

До Державної метрологічної служби належать: відповідні підрозділи центрального апарату Держстандарту України; державні наукові метрологічні центри, що належать до сфери управління Держстандарту України; територіальні органи Держстандарту України в Автономній Республіці Крим, областях, містах Києві і Севастополі та містах обласного підпорядкування; Державна служба єдиного часу й еталонних частот; Державна служба стандартних зразків складу та властивостей речовин і матеріалів; Державна служба стандартних довідкових даних про фізичні сталі та властивості речовин і матеріалів.

Державна метрологічна служба й інші державні служби забезпечення єдності вимірів (стаття 10 Закону про метрологію та метрологічну діяльність) перебувають у веденні НОМ. До їх складу входять Державний науковий метрологічний центр та регіональні (територіальні) органи Державної метрологічної служби.

Залежно від функцій, які виконує метрологічна служба та згідно із Законом про метрологію та метрологічну діяльність (стаття 11 Закону про метрологію та метрологічну діяльність), Метрологічна служба України складається з Державної метрологічної служби та метрологічних служб центральних органів виконавчої влади, підприємств і організацій, тобто відомчої метрологічної служби. Структурну схему Метрологічної служби України

наведено на рис. 1.1.

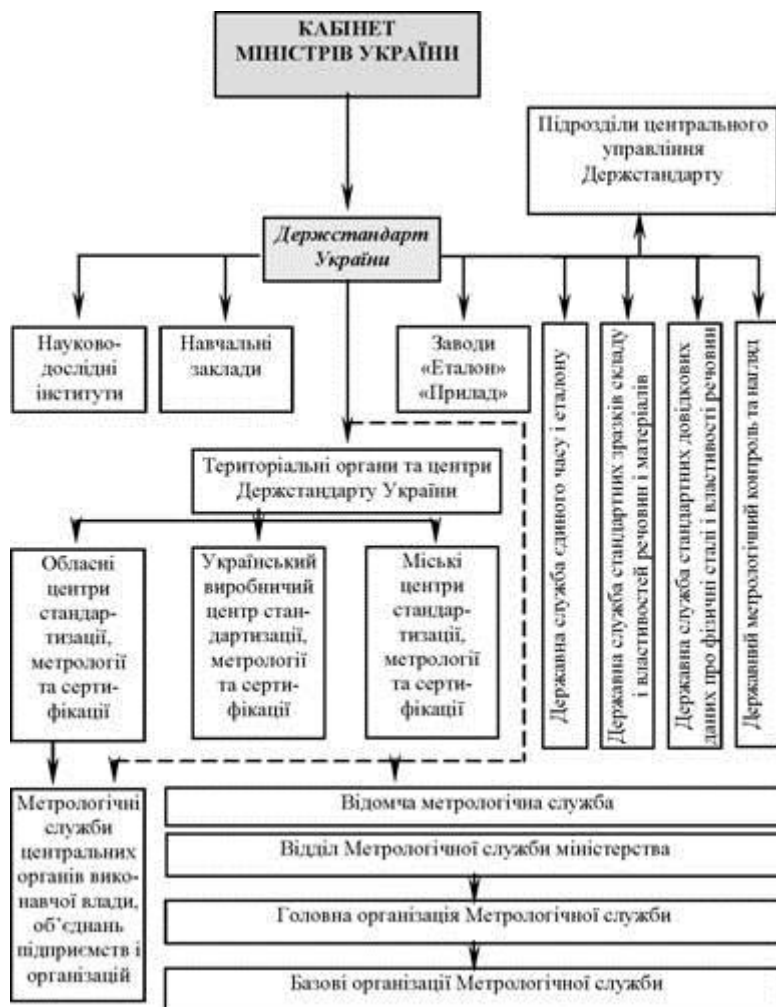


Рисунок 1 - Структурна схема Метрологічної служби України

До Державної служби відносять Держстандарт України, Український науково-дослідний інститут стандартизації, сертифікації та інформатики (УкрНДІОСІ), Український науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації (УкрЦСМ), Територіальні центри Держстандарту України (ТЦДСТУ), Виробниче об'єднання «Еталон». Органи Державної метрологічної служби здійснюють державний метрологічний контроль і нагляд суб'єктів господарювання на закріплених за ними територіях. Державні наукові метрологічні центри несуть відповідальність за створення, удосконалювання, збереження і застосування національних еталонів одиниць величин, а також за розробку нормативних документів із забезпечення єдності вимірів.

До Відомчої метрологічної служби відносять службу Головного метролога відомства та метрологічні служби підприємств і організацій.

У структурі Держстандарту України нараховується: 35 центрів стандартизації, метрології та сертифікації, в тому числі 26 обласних (Укр. ЦСМ, Білоцерківський, Вінницький, Волинський, Дніпропетровський, Донецький, Житомирський, Закарпатський, Івано-Франківський, Кіровоградський, Кримський, Луганський, Львівський, Миколаївський, Одеський, Полтавський, Рівненський, Тернопільський, Харківський, Херсонський, Хмельницький, Черкаський, Чернігівський, Чернівецький), 9 міських (Горлівський, Дрогобицький, Кременчуцький, Криворізький, Маріупольський, Мелітопольський, Краматорський, Северо-польський, Червоноградський). Крім того, до складу Держстандарту України входять декілька науково-дослідних інститутів:

Львівський ДНДІ «Система», Харківське науково-виробниче об'єднання «Метрологія», УкрНДІССІ; два навчальні заклади: Одеський державний інститут вимірювальної техніки та український навчально-науковий центр у м. Києві; заводи «Еталон» (у Києві, Харкові, Донецьку, Умані, Білій Церкві); дослідні заводи «Прилад» (у Вінниці та Полтаві) і магазини стандартів (у Києві та Харкові).

Держстандарт України здійснює державне управління забезпеченням єдності вимірювань в Україні й організовує проведення фундаментальних досліджень у галузі метрології, створення та функціонування еталонної бази України, проведення повірок засобів вимірювальної техніки та ін.

Рішення Держстандарту України з питань метрології є обов'язковими для виконання центральними та місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, організаціями, громадянами - суб'єктами підприємницької діяльності та іноземними виробниками.

На початку ХХІ століття Україна реалізує власний державний суверенітет із метою визначення свого місця серед міжнародного товариства і забезпечення миру, стабільності, добробуту українського народу, а також заради активної участі у світовій торгівлі та науковому співробітництві.

Україні є що запропонувати своїм партнерам - від космічних технологій, продукції суднобудування до ліків і продуктів харчування. Якість вітчизняної продукції базується більш ніж на 200-річному досвіді, вона закріплена відповідними стандартами та сертифікатами.

Україна є членом Світової організації торгівлі (СОТ). Сьогодні багато видів української продукції з успіхом конкурують із кращими світовими зразками. Участь у СОТ потребує подальшого розвитку і удосконалення національної системи стандартизації, метрології та сертифікації у напрямку зближення з міжнародними і європейськими стандартами, угодами і підходами. Цьому сприятиме участь України у Міжнародній організації з питань стандартизації (ІСО), Міжнародній електротехнічній комісії (ІЕС), Міжнародній організації законодавчої метрології (ОІМБ) та інших міжнародних організаціях, де її представляє Держстандарт.

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

Технічною основою національної метрологічної системи є система Державних еталонів одиниць фізичних величин. Еталонна база України складається з 28 Державних еталонів одиниць фізичних величин, а саме: маси, довжини, температури, сили світла, часу, частоти, енергії згорання, тиску, об'єму рідини, прискорення сили тяжіння, магнітної індукції, молярної частки компонентів у газовому середовищі тощо.

З метою підвищення ефективності метрологічної діяльності, створюється наукова, технічна та організаційно-правова база метрології. За станом на 1998 рік у сфері метрології діє понад 40 національних нормативних документів (ДСТУ) і понад 350 Міжнародних стандартів (ГОСТів).

Тема 18: Повірка засобів вимірювання (2 години)

1 Повірка засобів вимірювальної техніки

Повірка засобів вимірювальної техніки це технічна процедура, в результаті якої встановлюють придатності ЗВТ, на які поширюється ДМН, до застосування, на підставі результатів контролю їхніх МХ. Основними МХ, які визначаються під час повірки ЗВТ є похибки цих ЗВТ. Фактично на основі порівняння отриманих експериментальних значень похибок і значень похибок нормованих в НТД, що поширюються на ЗВТ, приймається

рішення про придатність чи непридатність ЗВТ. Отже, мета повірки - встановлення або підтвердження придатності ЗВТ до застосування.

Основним документом, який встановлює організацію і порядок виконання повірки ЗВТ, що випускаються з виробництва або ремонту, імпортуються, знаходяться в експлуатації або продаються є ДСТУ 2708-99 Метрологія. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення. Стандарт поширюється на всі підприємства незалежно від виду діяльності і форми власності, а також на громадян-суб'єктів підприємницької діяльності, що отримують та користуються результатами вимірювань, на які поширюється ДМН. Тобто, практично, всі користувачі ЗВТ що певний період часу повинні перевіряти (повіряти) свою вимірювальну техніку щоби пересвідчитись в її точності. Винятком є лише ЗВТ, які використовують для власних потреб підприємства, організації або окремі громадяни і на які не поширюється ДМН, ЗВТ, що застосовуються для спостережень за зміною величин без оцінки їх значень в одиницях фізичних величин з нормованою точністю (іншими словами - які працюють як індикатори), а також ЗВТ, що використовуються як навчальні.

Повірку ЗВТ виконують територіальні органи Держспоживстандарту України, які є акредитованими на право її проведення. ЗВТ, що випускаються з виробництва або вже знаходяться в експлуатації також можуть повірятися акредитованими метрологічними службами підприємств та організацій.

Окрім ЗВТ, які використовуються у сфері ДМН, повірці підлягають робочі еталони територіальних органів Держспоживстандарту, вихідні (первинні) еталони підприємств та організацій, а також ЗВТ, що застосовуються під час державних випробувань, ДМА та повірки ЗВТ.

Результати повірки, виконаної в іншій країні, будуть визнаватися чинними тільки при наявності укладеного з цією країною договору або за рішенням Держспоживстандарту.

Якщо результати повірки ЗВТ підтверджують їх відповідність до метрологічних та технічних вимог, встановлених у НТД до даного типу ЗВТ, то ці засоби визнають придатними до застосування, але тільки протягом певного інтервалу часу, через який процедура повинна бути повторена. Такий інтервал між двома повірками називається міжповірювальним.

ЗВТ піддають в залежності від ситуації п'ятьом видам повірки: первинній, періодичній, позачерговій, інспекційній та експертній.

Вся повірювальна діяльність підлягає під ДМН. Тому повірку виконують службові особи територіальних органів Держспоживстандарту України – державні повірники або повірники акредитованих метрологічних служб підприємств та організацій, які мають відповідну кваліфікацію і пройшли обов'язкову атестацію.

Повірку здійснюють відповідно до вимог нормативних документів щодо повірки (стандартів) та відповідних розділів технічної документації. Позитивні результати повірки ЗВТ засвідчуються відбитком повірювального тавра і свідоцтвом про повірку. Відбиток тавра ставиться на ЗВТ переважно в місці, яке робить неможливим доступ до вимірювального механізму (якщо доступ опломбовується, то відбиток ставиться на пломбу). Рисунок повірювального тавра та правила і порядок його застосування встановлює Держспоживстандарт. Свідоцтво про повірку і відбиток тавра мають вирішальне значення при застосуванні ЗВТ, бо у випадку їх знищення або пошкодження, ЗВТ вважається недовірим і забороняється його експлуатація.

Якщо в результаті перевірки встановлюється, що ЗВТ непридатний для застосування, то орган метрологічної служби на вимогу заявника видає довідку про непридатність ЗВТ і гасить (знищує) відбиток проставленого раніше тавра.

Повірку ЗВТ виконують завжди згідно з методикою перевірки, яка є або окремим документом або відповідним розділом експлуатаційної документації.

Всі витрати, пов'язані з повіркою (виклик державних повірників, транспортування зразкових засобів, огляд приладу, визначення його МХ і т. ін.), оплачують замовники, тобто підприємства, організації та громадяни суб'єкти підприємницької діяльності згідно тарифів встановлених Держспоживстандартом за винятком інспекційної перевірки, яка фінансується з державного бюджету.

ЗВТ, які використовуються як індикатори, а також ЗВТ, що застосовуються з навчальною метою, повинні мати нанесені відповідні позначки "I" або "У". Придатність до застосування таких ЗВТ контролює підприємство згідно власного розпорядку або технічної документації на ЗВТ.

ЗВТ, які використовуються у вимірювальних каналах вимірювально-інформаційних систем (ВІС) та автоматизованих систем керування (АСК), можуть окремо не повірятися, якщо це передбачено НТД. Тоді ЗВТ перевіряється як складові ВІС або АСК під час перевірки цілих систем.

ЗВТ, які знаходяться у власності громадян і не використовуються при здійсненні підприємницької діяльності, не підлягають під обов'язкову перевірку однак можуть бути повірені за заявою власника.

2 Калібрування засобів вимірювальної техніки

Калібрування засобів вимірювальної техніки це процедура за своєю суттю аналогічна до перевірки ЗВТ, однак, її мета полягає у визначенні в певних умовах або контролі МХ ЗВТ. Калібрування застосовується до ЗВТ, на які не поширюється ДМН. Висновки про придатність ЗВТ після калібрування приймаються самими користувачами на підставі отриманих результатів контролю МХ.

Якщо МХ ЗВТ перебувають в межах нормованих допусків то це є підставою для висновку про придатність ЗВТ до експлуатації протягом певного періоду, що називається між калібрувальний інтервал.

Основним документом, який встановлює організацію і порядок виконання калібрування ЗВТ, є ДСТУ 3989-2000 Метрологія. Калібрування засобів вимірювальної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення та оформлення результатів.

Калібрування ЗВТ провадять в трьох ситуаціях – під час їх випуску з виробництва, після ремонту та під час експлуатації.

Калібрування є обов'язковим по відношенню до ЗВТ, які випускаються з виробництва і підлягають під державні випробування, але на які не поширюється ДМН. Це можуть бути, наприклад ЗВТ, тип яких занесений до Державного реєстру, але які будуть використовуватися громадянами для власних потреб. Калібрування не провадять під час випуску з виробництва, якщо ці ЗВТ підлягають під МА.

Калібрування після ремонту та під час експлуатації ЗВТ, які використовують для власних потреб підприємства, організації та громадяни-суб'єкти підприємницької діяльності, провадять за бажанням користувачів цих ЗВТ.

Калібрування ЗВТ можуть провадити державні наукові метрологічні центри та територіальні органи Держспоживстандарту, метрологічні служби центральних органів виконавчої влади, підприємств, організацій, що акредитовані на право виконання перевірки, а також акредитовані калібрувальні лабораторії.

Особами, що виконують калібрування можуть бути вчені зберігачі державних та вторинних еталонів, державні повірники і фахівці калібрувальних лабораторій.

Калібрування виконують відповідно до методик калібрування. При їх відсутності можна використовувати методики повірки.

Для ЗВТ встановлено три види калібрування: первинне, періодичне та позачергове.

Первинне калібрування ЗВТ проводять під час випуску з виробництва та ремонту.

Періодичне калібрування застосовують до ЗВТ, які перебувають в експлуатації або призначені для продажу. Міжкалібрувальний інтервал визначається самим користувачем з врахуванням рекомендованого значення, отриманого під час затвердження типу ЗВТ чи його МА. Визначені чи проконтрольовані МХ ЗВТ повинні зберігатися в межах норми до наступного калібрування.

Позачергове калібрування може здійснюють до закінчення міжкалібрувального інтервалу за рішенням користувача, якщо є необхідність упевнитись і придатності ЗВТ. Або, якщо пошкоджене калібрувальне тавро, загублене свідоцтво, ЗВТ вводиться в експлуатацію після тривалого зберігання чи минула більш як половина між калібрувального інтервалу і ЗВТ використовують як комплектувальний виріб.

Взагалі необхідність калібрування ЗВТ перед його введенням в експлуатацію визначає користувач.

У разі контролю позитивні результати калібрування засвідчують відбитком калібрувального тавра або свідоцтвом про калібрування, та записом у відповідному розділі експлуатаційних документів.

Місце нанесення відбитку повинно бути визначене методикою калібрування. Коли МХ контролюють, то їх значення можуть бути подані в додатку чи на звороті свідоцтва. Якщо ж МХ визначають, то результати визначення повинні бути зафіксовані обов'язково.

За результатами калібрування ЗВТ можуть бути визнаними непридатними. В цьому випадку свідоцтво анулюють і гаситься відбиток попереднього тавра. Також на вимогу користувача може бути видана відповідна довідка.

Організація та порядок калібрування подібно є такими ж, як і при повірці. ЗВТ подають укомплектованими, разом з необхідними пристроями, експлуатаційними документами, свідоцтвами про останнє калібрування або МА та, за необхідності, з іншими документами. Калібрування відбувається в стаціонарних та пересувних повірювальних і калібрувальних лабораторіях, а також на місці виготовлення, ремонту чи експлуатації.

Первинному калібруванню підлягає кожний екземпляр, що виходить з виробництва. Необхідність інших первинних калібрувань визначає користувач.

За згодою користувача є допустимим вибіркове калібрування.

На підставі аналізу результатів калібрувальна лабораторія може запропонувати змінити міжкалібрувальний інтервал.

Допускається перевіряти ЗВТ стосовно тільки тих фізичних величин і діапазонів, які визначаються користувачем. При цьому повинно бути зроблено відповідні позначення на ЗВТ, в експлуатаційній документації та у свідоцтві.

Тема 19: Формати, масштаби (2 години)

1 Формати

Креслення виконують на аркушах певних розмірів, установлених ГОСТ 2.301-68. Це полегшує їх зберігання, створює інші зручності.

Формати листів визначаються розмірами зовнішньої рамки (виконаної тонкої лінією)

оригіналів, оригіналів, дублікатів, копій.

Формат з розмірами сторін 841×1189 мм, площа якого дорівнює 1 м^2 , і інші формати, отримані їх послідовним розподілом на дві рівні частини паралельно меншій стороні відповідного формату, приймаються за основні. Меншим зазвичай є формат А4 (рис. 1.11), його розмір 210×297 мм. Найчастіше ви в навчальній практиці будете користуватися саме форматом А4 (див. Рис. 11).

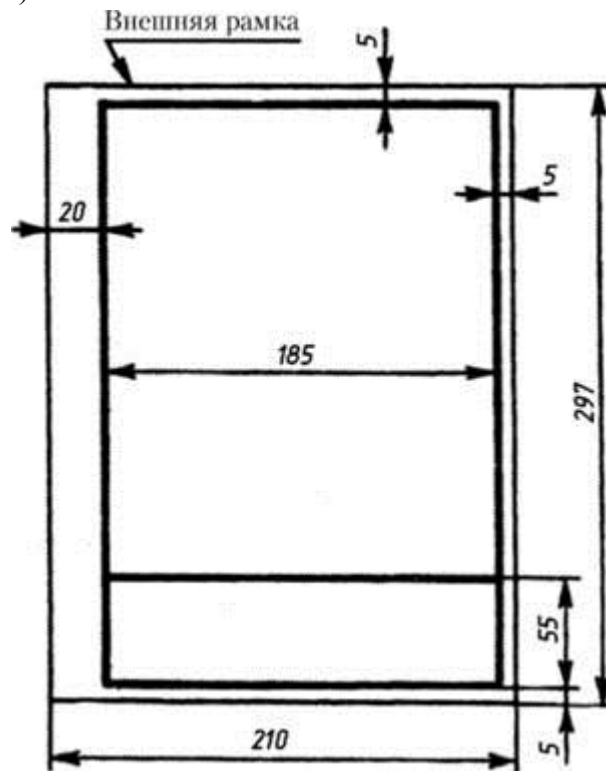


Рисунок 1 - Оформлення формату А4

При необхідності допускається застосовувати формат А5 з розмірами сторін 148×210 мм.

Кожному позначенню відповідає певний розмір основного формату. Наприклад, формату А3 відповідає розмір листа 297×420 мм.

Нижче наведені позначення та розміри основних форматів.

Таблиця 1

Позначення формату	Розмір сторін формату, мм
A0	841×1189
A1	841×594
A2	420×594
A3	420×297
A4	210×297

Крім основних допускається застосування додаткових форматів. Вони виходять збільшенням коротких сторін основних форматів на величину, кратну розмірами формату А4.

Кожне креслення має рамку, яка обмежує поле креслення. Рамку проводять

суцільними основними лініями: з трьох сторін - на відстані 5 мм від зовнішньої рамки, а ліворуч - на відстані 20 мм; широку смугу залишають для підшивки креслення.

2 Масштаби

Всякий виріб на кресленні викреслюють в масштабі. *Масштабом* називають відношення лінійних розмірів зображення предмета на кресленні до дійсних розмірів цього предмета.

ГОСТ 2.302-68 передбачає наступні масштаби.

Масштаби зменшення 1: 2; 1: 2,5; 1: 4; 1: 5; 1:10 і т.д.

Натуральна величина 1: 1

Масштаби збільшення 2: 1; 2,5: 1; 4: 1; 5: 1; 10: 1 і т.д.

Кращий натуральний масштаб (1: 1). Не передбачені стандартом масштаби не застосовують.

Масштаб, наприклад, 1: 5 означає, що лінійні розміри на кресленні в 5 разів менше лінійних розмірів самого предмета. Масштаб 2: 1 показує, що лінійні розміри зображення в 2 рази більше лінійних розмірів цього предмета.

Позначення масштабу вноситься в призначену для цього графу основного напису (див. П. 1.6), що містить вгорі слово "Масштаб", під ним записується числове його позначення, наприклад 1: 2, 1: 5 і т.п. (буква М при цьому не пишеться). Коли окреме зображення вималюване на кресленні в іншому масштабі, біля нього записують масштаб, наприклад 2: 1.

Слід пам'ятати, що який би масштаб не був, на кресленні завжди проставляють дійсні розміри, тобто розмірні числа вказують натуральні розміри предмета.

Лекція 20 Правила виконання курсових і дипломних проектів (3 години)

1 Загальні положення

Оформлення дипломного (курсого) проекту повинно виконуватися згідно з вимогами стандартів ЄСКД, СПДБ та стандарту технікуму.

Пояснювальну записку виконують на аркушах формату А4 (210×297) українською або російською мовою одним з наступних способів:

- рукописним – креслярським шрифтом з висотою літер і

цифр не менше 2,5мм чорною тушшю;

- з застосуванням друкарських та графічних пристроїв виводу ЕОМ (шрифт Times New Roman розмір 14 з розрахунку не

більше 40 рядків на сторінку, використовуючи текстовий процесор Microsoft Word для Windows);

– машинописним – шрифт машинки має бути чітким, висотою літер і цифр не менше 2,5мм, стрічка тільки чорного кольору;

Дозволяється частину документу виконувати рукописним способом, а частину – машинним.

Пояснювальна записка дипломного проекту повинна мати не менше 80 листів рукописного тексту, чи 60 листів тексту, набраного на комп'ютері.

Графічна частина дипломного проекту повинна мати не менше чотирьох листів формату А 1(594 × 841). Креслення виконують олівцем, тушшю або на плоттері.

Кожен аркуш пояснювальної записки повинен мати рамку з полем зліва для підшивки 20мм, справа, зверху і знизу 5мм від краю аркуша і основний напис за ГОСТ 2.104 – 68.

Відстань від рамки до меж тексту на початку і в кінці рядка – не менше 3мм.

Відстань від верхнього чи нижнього рядка тексту до верхньої чи нижньої рамки має бути не менше 10мм.

Абзаци у тексті починають відступом 15мм.

2 Побудова документа

Пояснювальна записка проекту поділяється на розділи і підрозділи.

Розділи повинні мати порядкові номери, позначені арабськими цифрами без крапки в кінці і записані з абзацевого відступу.

Підрозділи повинні мати нумерацію в межах кожного розділу.

Номер підрозділу складається з номерів розділу і підрозділу, розділених крапкою. В кінці номера підрозділу крапка не ставиться.

Якщо підрозділ складається з пунктів, то їх нумерація повинна бути в межах підрозділу і номер пункту має складатися з номерів розділу, підрозділу і пункту, розділених крапками.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти, як правило, заголовків не мають.

Заголовки розділів слід писати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи.

Заголовки підрозділів слід писати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів в заголовках не дозволяється.

Відстань між заголовком і текстом – 15 мм. Відстань між заголовками розділу і підрозділу – 10мм.

Кожен новий розділ починають з нового листа. Не допускається розміщувати назву розділу чи підрозділу в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту. При комп'ютерному наборі заголовки розділів пояснювальної записки оформлюють стандартним стилем Microsoft Word “Заголовок 1” з параметрами:

- шрифт **Times New Roman**;
- розмір **24** (всі прописні);
- вирівнювання по центру;
- відстань “ перед ” – 12;
- відстань “ после ” – 24;

Заголовки підрозділів пояснювальної записки оформлюють стандартним стилем Microsoft Word “Заголовок 2” з параметрами:

- шрифт Times New Roman;
- розмір 20;
- вирівнювання по центру;
- відстань “перед” – 0;
- відстань “після” – 24.

Для написання підписів на графічну частину проекту рекомендується використовувати шрифт **Gost type**.

На початку текстового документа розміщують зміст, який включає номери і найменування розділів і підрозділів із зазначенням номерів листів. Зміст включають до загальної кількості листів даного документа.

Слово “ЗМІСТ” записують у вигляді заголовка (симетрично тексту) великими літерами. Найменування, які включені у зміст, записують маленькими літерами, крім першої великої.

В кінці текстового документа наводиться список літератури, яка була використана при його написанні. Складання списку і посилання на нього – повинні відповідати вимогам

ГОСТ 7.32 – 91. Список літератури включають до змісту документа.

Нумерація листів документа має бути наскрізна.

3 Викладення тексту документа

Текст пояснювальної записки має бути стислим, чітким і не допускати різних тлумачень. В тексті не дозволяється:

- застосовувати скорочення слів, крім таких, що встановлені правилами українського чи російського правопису та відповідними стандартами;
- скорочувати позначення одиниць фізичних величин, якщо вони вживаються без цифр, за винятком одиниць фізичних величин в головках і боковиках таблиць, і в розшифровках літерних позначень, що входять до формул.

В тексті документа, за винятком формул, не дозволяється:

- застосувати математичний знак мінус (–) перед від’ємним значенням (слід писати слово “мінус”);
- застосовувати без числових значень математичні знаки, наприклад > (більше), = (дорівнює), < (менше або дорівнює), а також знаки № (номер), % (відсоток);
- застосовувати індекси стандартів, технічних умов та інших документів без реєстраційного номера.

У формулах, як символи, слід вживати позначення, які встановлені відповідними стандартами. Пояснення символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули, якщо вони не пояснені раніше у тексті, повинні бути приведені безпосередньо під формулою. Пояснення кожного символу слід давати з нового рядка в тій послідовності, в якій символи наведені у формулі. Перший рядок пояснення має починатися зі слова “де” без двокрапки після нього.

Приклад – Потужність Р, Вт, обчисліть за формулою

$$P = I U , \quad (1)$$

де I – сила струму, А ;
U – напруга, В.

Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою.

Формули мають нумеруватися наскрізною нумерацією арабськими цифрами, які записують на рівні формули праворуч в круглих дужках. Дозволяється нумерація формул в межах розділу. В цьому разі номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули, які розділені крапкою, наприклад (2.1).

Посилання в тексті на порядкові номери формул дають у дужках, наприклад, ...за формулою (2.3).

При комп'ютерному наборі основний текст оформлюють стандартним стилем Microsoft Word “ звичайний відступ ” з параметрами:

- шрифт **Times New Roman**;
 - розмір **14**;
 - вирівнювання по ширині;
 - відступ першого рядка – 1,5 мм;
 - міжрядковий інтервал – 1,5;
 - інтервал “ перед ” і “ після ” стилю – 0.
- Приклад набору тексту наведено в додатку Ж

4 Оформлення ілюстрацій і додатків

Ілюстрації нумерують арабськими цифрами у межах розділу. Номер розділу складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою. Наприклад – Рисунок 1.1 . Дозволяється нумерація ілюстрацій в межах всього документа.

Ілюстрації можуть мати назву і пояснювальні дані (підрисунковий текст). Слово “ Рисунок ” разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад: Рисунок 3.1 – Схема підсилювача.

Матеріал, що доповнює текст документа, дозволяється розміщувати в додатках.

Додатки оформлюють як продовження даного документа.

В тексті документа на всі додатки мають бути посилання.

Кожний додаток слід починати з нового листа з зазначенням зверху посередині листа слова “ Додаток ” і його позначення.

Додаток повинен мати заголовок, який записують симетрично до тексту з великої літери окремим рядком.

Додатки позначають великими літерами алфавіту, починаючи з А.

Додатки повинні мати загальну з іншою частиною документа наскрізну нумерацію листів.

Всі додатки мають бути перелічені у змісті документа з зазначенням їх номерів і заголовків.

Побудова таблиць

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць відповідно до рисунка 1.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання у тексті документу. Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою.

Таблиця _____ – _____
номер
назва таблиці

{						}

Рисунок 1

Таблиця може мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею.

Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її головку і боковик.

При поділі таблиці на частини допускається її головку або боковик замінити відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці.

Слово “ Таблиця _____ ” вказують один раз зліва над першою частиною таблиці. Над іншими частинами пишуть: “ Продовження таблиці _____ ” з зазначенням номера таблиці.

Таблиці зліва, справа і знизу, як правило, обмежують лініями. Якщо в кінці листа таблиця переривається, а її продовження буде на наступній сторінці, то в першій частині таблиці нижню горизонтальну лінію, яка обмежує таблицю, не проводять. Діагональний поділ боковика і граф не допускається. Висота рядків таблиці повинна бути не менше 8 мм. Графу “ Номер по порядку ” у таблицю, не вносять.

При необхідності нумерації даних порядкові номери вказують у боковику перед їх назвою. Нумерація граф дозволяється в окремому рядку головки.

Допускається розміщувати таблицю уздовж довгого боку листа документа.

Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком.

Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. В кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф вказують в однині.

Інші вимоги до виконання таблиць відповідно до ГОСТ 2.105 – 95 .

5 Правила позначення документів

Позначення документа становить собою спеціальним образом зашифровану характеристику. Вона складається із сполучень цифрових і літерних індексів, які розділені крапками і тире.

Для дипломних проектів установлюється наступна система позначення:

X. XXX. X. XX. XX – XX

Код організації

розробника

(технікум)

Код спеціальності

Номер ДП за навчальним планом

Номер теми дипломного проекту

Шифр документа

Приклад пояснювальної записки дипломного проекту на тему «Проектування цифрової АТС» спеціальності «Обслуговування пристроїв електрозв'язку»

5.151.2.32.07 – ПЗ

Графічна частина документа складається зі схем та креслень.

Кожній схемі присвоюють шифр. Він складається з літери, яка визначає вид схеми, і цифри, яка визначає тип схеми

Наприклад, схема електрична принципова – ЕЗ, схема комбінована загальна – С6. Цей шифр обов'язково вказується в основному напису креслення.

Приклад позначення схеми стабілізатора напруги до дипломного проекту «Організація електроживлення пристроїв електрозв'язку» спеціальності «Обслуговування та ремонт пристроїв електрозв'язку на транспорті»

5.151.2.32.06 – ЕЗ

Типи схем			Види схем		
Структурна	–	1	Електрична	–	Е
Функціональна	–	2	Гідравлічна	–	Г
Принципова	–	3	Пневматична	–	П
З'єднань (монтажна)	–	4	Кінематична	–	К
Підключення	–	5	Оптична	–	Л
Загальна	–	6	Вакуумна	–	В
Розташування	–	7	Газова	–	Х
			Автоматизації	–	А
			Комбінована	–	С

6 Основні написи

На кресленнях графічної частини проектів основний напис виконують згідно стандартів СПДБ за формою 1 (Додаток Г).

В пояснювальній записці на сторінці текстового документа (зміст) основний напис виконують за формою 2.

На подальших аркушах текстового документа основний напис виконують за формою 3 а.

Приклади форм основних написів приведені в додатку методичних вказівок.

У графах основного напису указують:

- 1 – позначення документа;
- 2 – тема проекту;
- 3 – найменування споруди;
- 4 – найменування креслень, які розміщені на цьому листі;
- 5 – маса виробу (на навчальних кресленнях не заповнюють);
- 6 – умовне позначення стадії проектування /У/;
- 7 – порядковий номер аркуша;
- 8 – загальне число аркушів проекту;
- 9 – найменування організації, яка розробляє документ (ХДПК та номер групи);
- 10 – характер виконаної роботи (розробив, перевірів, нормо контроль);
- 11-13 – прізвища та підписи осіб, указаних у графі 10, та дата підписання.

При виконанні графічної частини проекту слід користуватися умовними позначками згідно нормативно – технічної документації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Антонов Г.А. Стандартизация и качество промышленной продукции. – С.-Петербург: Нева, 1979. – 143 с.
2. Бадиров Д.Т., Байков А.В. Основы стандартизации и контроля качества продукции. – М.: Машиностроение, 1987. – 352 с.
3. Головкин Д.Б., Рого К.Г., Скрипник Ю.О. Основы метрології та вимірювань. – Київ: Либідь, 2001. – 407 с.
4. ДСТУ 2681-94. Метрологія. Терміни та визначення.
5. Доманцевич Р.І., Полікарпов І.С., Яцишин Б.П. Основы стандартизації, метрології та управління якістю. – К.: НМЦ “Укоопосвіта”, 1997. – 219 с.
6. Закон України “Про стандартизацію” // Стандартизація, сертифікація, якість, 2001, № 6
7. Новіцкий П.Г., Зоград І.А. Оцінка похибок результатів вимірювань. -Л.: “Енергоатомиздат”, 1985. - 248 с. (рос.).
8. Обозовський С.С. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальної техніки. Загальні питання і теорія похибок. -К.: НМК ВО, 1991. - 223 с.
9. Обозовський С.С. Практикум з теоретичних основ інформаційно-вимірювальної техніки. - Львів: ЛГО, 1987. - 87 с.
10. Орнатский П.П. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальної техніки. -К.: Вища школа, 1983. - 455 с. (рос.).
11. Про стандартизацію і сертифікацію. Декрет Кабінету Міністрів України. Газета “Голос України”, №99 (599) від 29.05.93.
12. Рого К.Т. Метрологічна обробка результатів технічних вимірювань. Довідковий посібник. -К.: Техніка, 1987. - 28 с. (рос.).
13. Тюрін І.І. Вступ в метрологію. -М.: “Издательство стандартов”, 1985. - 248 с. (рос.).
14. Шишкін И.Ф. Теоретична метрологія. Підручник для вузів. -М.: “Издательство стандартов”, 1991.- 492 с. (рос.).
15. Державна система стандартизації. - К.: Держстандарт України, 1994.
16. Исаев Л.К., Малиновский В.Д. Метрология и стандартизация в сертификации. – М.: Издательство стандартов, 1996.
17. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для ВУЗов. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1998
18. Кураков Л.П. Метрология. Стандартизация. Сертификация (Терминологический словарь-справочник) . – М.: Издательство стандартов, 1997.
19. Кохтев А.А. Основы стандартизации. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 296
20. Купряков Е.М. Стандартизация и качество промышленной продукции. – М.: Высшая школа, 1985. – 288 с.
21. Кузнецов В.А., Ялунина Г.В. Основы метрологии. – М.: Издательство стандартов, 1995.
22. Шаповал М.І. Основы стандартизації, управління якістю і сертифікації. - К.: Видавництво Українсько-фінського інституту менеджменту і бізнесу, 1998. - 149 с.
23. Окрепилов В.В. Управління якістю. - М.: Економіка, 1998 (рос.).
24. Саранча Г.А. Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 324 с.

25. Сертифікація в Україні. Нормативні акти та інші документи: В 2 т. / Укр НДІССІ Держстандарту України. – Київ: Основа, 1998. – 784 с.Ткаченко В.В. Основи стандартизації. - М.: Вид-во стандартів, 1986 (рос.).
26. Сименс Х. Стандартизация. – М.: Издательство стандартов, 1971. – 296 с.
27. Танигін В.А. Основи стандартизації і управління якістю продукції. - М.: Вид-во стандартів, 1989 (рос).
28. Якушев А.И., Воронцов Л.Н., Федотов Н.М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – М.: Машиностроение, 1987. – 352 ДСТУ 1.5-93 Державна система стандартизації України. Загальні вимоги до **побудови**, викладу, оформлення та змісту стандартів.
29. ДСТУ 1.6-97 Державна система стандартизації України. Порядок державної реєстрації галузевих стандартів, стандартів науково-технічних та інженерних товариств і спілок
30. ДСТУ 2681-94 Метрологія. Терміни та визначення.
31. ДСТУ 2682-94 Метрологія. Метрологічне забезпечення. Основні положення і;
31. ДСТУ 2708-94 Метрологія. Повірка засобів вимірювань, Організація І **ПОРядВК** "І"юведення. . 32. ДСТУ 3215-95 Метрологія. Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки.
32. ДСТУ 2709-94 Метрологія. Автоматизовані системи керування технологічними процесами. Метрологічне забезпечення Основні положення.
33. ДСТУ 3400-96. Метрологія. Державні випробування засобів вимірювальної техніки
34. ДСТУ 3651.0-97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичним величин. Міжнародні системи одиниць. Основні положення, назви та позначення.
35. ДСТУ 2925-94 Якість продукції. Оцінювання якості. Терміни та визначення.
36. ДСТУ 2926-94 Системи якості. Комплекси керування якістю системні технологічні. Основні положення.
37. ДСТУ 2462-94 Сертифікація. Основні поняття. Терміни та визначення.
38. ДСТУ 3410-96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Основні положення.
39. ДСТУ 3411-96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Вимоги до органів з сертифікації продукції та порядок їх акредитації.
40. ДСТУ 3412-96 Система сертифікації УкрСЕПРО, Вимоги до випробувальних лабораторій та порядок їх акредитації.
41. ДСТУ 3413-96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Порядок проведення сертифікації продукції.
42. ДСТУ 3414-96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Атестація виробництва. Порядок здійснення.
43. ДСТУ 3415-96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Реєстр Системи.
44. ДСТУ 3416-96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Порядок реєстрації об'єктів добровільної сертифікації.
45. ДСТУ 3417-96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Процедура визнання **сертифікації** продукції, що імпортується.
46. ДСТУ 3418-96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Вимоги до аудиторів **та порядок** їх атестації.
47. ДСТУ 3419-96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Сертифікація системи якості, Порядок проведення.

48. ДСТУ 3420-96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Вимоги до органів з сертифікації **систем** якості та порядок їх акредитації.
49. ДСТУ 3498-96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Бланки документів. Форма та ОпИО,
50. Закон України “Про акредитацію органів з оцінки відповідності. №2407-III від 17 травня 2001р.
51. Руководство ИСО/МЭК-2. Общие термины и определения в области стандартизации и смежных видов деятельности.
52. Руководство ИСО/МЭК-7. Требования к стандартам, применяемым при сертификации.