

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КРАСНОАРМІЙСЬКИЙ ІНДУСТРІАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ**

Кафедра Інженерної механіки

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

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для самостійної роботи студентами навчального напрямку
«Гірництво»

2008

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КРАСНОАРМІЙСЬКИЙ ІНДУСТРІАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ**

Кафедра Інженерної механіки

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для самостійної роботи з курсу «Стандартизація, сертифікація,
метрологія, акредитація, управління якістю»**

для студентів навчального напрямку «Гірництво»

Розглянуто на засіданні кафедри
Інженерної механіки
Протокол № 6 від 08.01.08

Затверджено на навчально-
видавничій раді
ДонНТУ
Протокол № 4 від 19.05.08

УДК – 622.272

Стандартизація, сертифікація, метрологія, акредитація та управління якістю. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів спеціальностей «Розробка корисних копалин», «Охорона праці в гірничому виробництві».

І.М.Лаппо, Л.М. Масюк// Красноармійськ: КП Дон НТУ, 2008. – 80 с.

Наведені загальні методичні рекомендації з вивчення дисципліни «Стандартизація, сертифікація, метрологія, акредитація та управління якістю». Дано типову програму вивчення курсу. Наведені варіанти контрольної роботи та перелік необхідних джерел.

Укладачі:

І.М.Лаппо
Л.М.Масюк

Відповідальний за випуск

С.О.Вірич

Рецензент

О.В.Мірошніченко

ЗМІСТ

Вступ	6
Програма курсу	9
Методичні вказівки	11
<u>Тема 1. Основні відомості про метрологію.</u>	
1. Виникнення метрології як науки.	11
2. Теоретичні основи метрології.	12
3. Фізичні величини як об'єкт вимірів.	13
4. Одиниці фізичних величин. Міжнародна система одиниць фізичних величин.	14
5. Види засобів вимірів.	15
<u>Тема 2. Основи теорії вимірювань.</u>	
1. Єдність і точність вимірювань.	16
2. Класифікація вимірювань.	
3. Методи вимірювань.	18
4. Класифікація еталонів.	18
5. Перспективи розвитку еталонів.	19
6. Калібрування та повірка засобів вимірювання.	20
7. Поняття про погрішність та її джерела.	20
<u>Тема 3. Метрологія в Україні.</u>	
1. Метрологічне забезпечення єдності вимірів.	21
2. Правові основи забезпечення єдності вимірювань.	22
3. Структура та функції метрологічної служби.	22
4. Державний метрологічний контроль та нагляд.	23
Запитання для самоконтролю.	24
Рекомендована література.	25
<u>Тема 4 . Основні відомості про стандартизацію.</u>	
1. Історичні основи розвитку стандартизації.	26
2. Основні принципи та мета стандартизації.	27
3. Види стандартизації.	28
4. Системи стандартів.	28
<u>Тема 5. Державна система стандартизації України.</u>	
1. Організація робіт з стандартизації.	30
2. Порядок впровадження стандартів.	30
3. Державний нагляд за додержанням стандартів.	31
4. Правові основи стандартизації.	30
5. Нормативні документи з стандартизації.	32
6. Категорії та види стандартів.	33
<u>Тема 6. Міжнародна і регіональна стандартизація.</u>	
1. Провідні міжнародні організації з стандартизації.	34
2. Міжнародні стандарти ISO 9000, 14000.	35
3. Європейські організації з стандартизації.	36
Запитання для самоконтролю.	38

Рекомендована література.	38
<u>Тема 7. Сутність і зміст сертифікації.</u>	
1. Загальні принципи та мета сертифікації.	39
2. Види сертифікації.	39
3. Схеми та системи сертифікації.	40
4. Порядок проведення робіт із сертифікації.	41
<u>Тема 8. Сертифікація в Україні.</u>	
1. Основні положення системи сертифікації УкрСЕПРО.	41
2. Національні знаки відповідності.	42
3. Випробувальні лабораторії.	43
4. Вимоги до випробувальних лабораторій.	43
5. Порядок акредитації випробувальних лабораторій.	44
6. Інспекційний контроль за діяльністю випробувальних лабораторій.	44
7. Закон України «Про захист прав споживачів».	45
Запитання для самоконтролю.	46
Рекомендована література.	46
<u>Тема 9. Особливості управління якістю продукції.</u>	
1. Сутність управління якістю.	47
2. Класифікація промислової продукції.	47
3. Показники якості продукції.	48
4. Основні параметри якості вугільної продукції.	51
<u>Тема 10. Контроль якості продукції.</u>	
1. Метрологічне забезпечення якості продукції.	52
2. Контроль якості продукції.	53
3. Статистичні методи контролю якості продукції.	53
4. Методи оцінки якості продукції.	54
<u>Тема 11. Системи управління якістю.</u>	
1. Розвиток систем управління якістю.	56
2. Впровадження систем управління якістю.	58
Запитання для самоконтролю.	59
Рекомендована література.	60
Методичні вказівки для виконання контрольної роботи	61
Список рекомендуємої літератури	77

ВСТУП

Стандартизація, взаємозамінність, метрологія, технічні вимірювання та сертифікація продукції, робіт, послуг є інструментами забезпечення якості.

На основі стандартизації сформовані принципи і нормативні акти взаємозамінності, метрології, технічних вимірів, систем управління якістю і сертифікації.

Стандарти дають короткий узгоджений виклад інформації щодо сучасної технічної практики і служать засобом передачі технологічної інформації, характеризують технологію чіткою, стислою мовою і відображають погляди експертів з усього світу. Стандарти сьогодення – це стратегічні ділові проблеми першого порядку, які стосуються таких життєво важливих турбот країни як якість, екологічна відповідність, доступ до світових ринків.

Проблема якості є важливим фактором підвищення рівня життя, економічної, соціальної та екологічної безпеки. Найбільш важливою складовою всієї системи якості є якість продукції. Згідно з міжнародними стандартами ISO 8402 якість - сукупність властивостей продукції, що обумовлюють її придатність задовольняти визначені потреби відповідно до її призначення. Вимоги до якості на міжнародному рівні визначаються стандартами ISO серії 9000, які встановили чіткі вимоги до систем управління якістю. Вони поклали початок сертифікації систем якості, регламентували відносини між виробником і споживачем продукції.

В 1990-их роках з'явились стандарти ISO серії 14000, які встановили вимоги до систем якості з точки зору захисту навколишнього середовища та безпеки продукції.

Взаємозамінністю називається властивість деталей, вузлів або агрегатів машин займати своє положення в машині без додаткових операцій обробки і виконувати при цьому задані функції відповідно до технічних вимог.

В сучасних умовах при виробництві машин, вузлів, агрегатів необхідна кооперація між великою кількістю підприємств різних галузей промисловості. Спеціалізація виробництва робить необхідним проведення випереджувальних робіт по стандартизації в галузі взаємозамінності деталей, агрегатів і вузлів машин і застосування єдиної системи допусків і посадок. Взаємозамінність вимагає високого рівня вимірювальної техніки.

В машинобудуванні широко використовуються стандартні нормативно-технічні документи, стандартні деталі, а також комплектуючі вироби, які виготовлені на спеціалізованих підприємствах, тому взаємозамінність базується на стандартизації і сприяє її розвитку.

Питаннями теорії та практики забезпечення єдності вимірювань займається метрологія.

Прискорення темпів науково-технічного прогресу, підвищення якості продукції (надійність, економічність) невід'ємно пов'язані з зростанням обсягу експериментальних робіт і, відповідно, з обсягом вимірювальної інформації.

Вимірювання – метод пізнання природи, який полягає у встановленні величин предметів, процесів, явищ, порівняння їх з одиницями виміру. Наука і промисловість використовують їх постійно як необхідну передумову випуску якісної продукції.

Вимірювання можуть виконуватися за наявності відповідних технічних засобів і відпрацьованої техніки проведення вимірювань. В інтересах всіх країн вимірювання повинні бути узгоджені, незалежно від місця їх проведення, використання різних вимірювальних засобів. Вимоги до точності вимірювань забезпечує стандартизація на міжнародному, регіональному, національному рівнях.

Технічний контроль є невід'ємним видом метрологічної практики. Контроль прийнято здійснювати за якісними і кількісними показниками. За любых обставин контроль неможливо розглядати без зв'язку з вимірюваннями.

Для функціонування любого підприємства воно потребує в залежності від виду його діяльності відповідне метрологічне забезпечення.

Метрологічне забезпечення – встановлення і використання наукових і організаційних основ, технічних засобів, правил і норм, необхідних для досягнення єдності і точності вимірювань.

До основних задач метрологічного забезпечення в техніці відносять:

- визначення шляхів найбільш ефективного використання наукових і технічних досягнень в області метрології;
- стандартизація основних правил, положень, вимог і норм метрологічного забезпечення;
- визначення раціональної номенклатури вимірюваних параметрів, встановлення оптимальних норм точності вимірювань;
- організація і проведення метрологічної експертизи на стадіях розробки, виробництва та іспиту виробів;
- розробка і застосування прогресивних методів вимірювань, методик і засобів вимірювань;
- автоматизація збору, збереження та обробки вимірювальної інформації;
- здійснення відомчого контролю за станом і використанням на підприємствах зразкових, робочих, не стандартизованих засобів вимірювання;
- проведення обов'язкової державної або відомчої перевірки засобів вимірювання, їх ремонту;
- забезпечення постійної готовності до проведення вимірювань;
- розвиток метрологічної служби галузі та ін.

Сертифікація продукції, робіт, послуг – це підтвердження відповідності встановленим вимогам. Вона тісно пов'язана з якістю продукції. Неякісна продукція не може бути сертифікована.

Тому засвоєння широкого кола питань, що стосуються стандартизації, метрології становить основу підготовки сучасного інженерно-технічного працівника.

Мета даної дисципліни – формування у майбутніх інженерно-технічних працівників знань і практичних навичок використання і дотримання комплексних систем загальнотехнічних стандартів, виконання точнісних розрахунків і метрологічного забезпечення управління якістю продукції.

По закінченню вивчення дисципліни «Метрологія, стандартизація, сертифікація, акредитація й керування якістю» студент повинен знати:

- основні закони за зазначеними розділами дисципліни;
- організацію стандартизації в Україні;
- види стандартів і їхнє застосування;
- структуру державної метрологічної служби України;
- основні методи одержання й опрацювання метрологічних вимірів;
- основні положення і структуру державної системи сертифікації УкрСЕПРО;
- вимоги до органів по сертифікації продукції;
- вимоги до іспитових лабораторій і порядок їхньої акредитації;
- теоретичні основи управління і забезпечення якості продукції на підприємствах.

Крім теоретичних знань студент повинен вміти після вивчення курсу:

- користуватися необхідною нормативною документацією в процесі розробки і застосування стандартів на продукцію, послуги, здійснювати пошук необхідної інформації в цьому напрямку;
- користуватися вимірювальними інструментами, пристосуваннями і т.п. і опрацьовувати отримані результати;
- застосовувати елементи систем якості.

ПРОГРАМА КУРСУ

Тема 1. Основні відомості про метрологію.

1. Виникнення метрології як науки.
2. Теоретичні основи метрології.
3. Фізичні величини як об'єкт вимірів.
4. Одиниці фізичних величин. Міжнародна система одиниць фізичних величин.
5. Види засобів вимірів.

Тема 2. Основи теорії вимірювань.

1. Єдність і точність вимірювань.
2. Класифікація вимірювань.
3. Методи вимірювань.
4. Класифікація еталонів.
5. Перспективи розвитку еталонів.
6. Калібрування та повірка засобів вимірювання.
7. Поняття про погрішність та її джерела.

Тема 3. Метрологія в Україні.

1. Метрологічне забезпечення єдності вимірів.
2. Правові основи забезпечення єдності вимірювань.
3. Структура та функції метрологічної служби.
4. Державний метрологічний контроль та нагляд.

Тема 4 . Основні відомості про стандартизацію.

1. Історичні основи розвитку стандартизації.
2. Основні принципи та мета стандартизації.
3. Види стандартизації.
4. Системи стандартів.

Тема 5. Державна система стандартизації України.

1. Організація робіт з стандартизації.
2. Порядок впровадження стандартів.
3. Державний нагляд за додержанням стандартів.
4. Правові основи стандартизації.
5. Нормативні документи з стандартизації.
6. Категорії та види стандартів.

Тема 6. Міжнародна і регіональна стандартизація.

1. Провідні міжнародні організації з стандартизації.
2. Міжнародні стандарти ISO 9000, 14000.
3. Європейські організації з стандартизації.

Тема 7. Сутність і зміст сертифікації.

1. Загальні принципи та мета сертифікації.
2. Види сертифікації.
3. Схеми та системи сертифікації.
4. Порядок проведення робіт із сертифікації.

Тема 8. Сертифікація в Україні.

1. Основні положення системи сертифікації УкрСЕПРО.
2. Національні знаки відповідності.
3. Випробувальні лабораторії.
4. Вимоги до випробувальних лабораторій.
5. Порядок акредитації випробувальних лабораторій.
6. Інспекційний контроль за діяльністю випробувальних лабораторій.
7. Закон України «Про захист прав споживачів».

Тема 9. Особливості управління якістю продукції.

1. Сутність управління якістю.
2. Класифікація промислової продукції.
3. Показники якості продукції.
4. Основні параметри якості вугільної продукції.

Тема 10. Контроль якості продукції.

1. Метрологічне забезпечення якості продукції.
2. Контроль якості продукції.
3. Організація контролю якості вугільної продукції
4. Статистичні методи контролю якості продукції.
5. Методи оцінки якості продукції.

Тема 11. Системи управління якістю.

1. Розвиток систем управління якістю.
2. Впровадження систем управління якістю.
3. Вимоги до системи якості за ISO 9000.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ.

Тема 1. Основні відомості про метрологію.

1. Виникнення метрології як науки.

Метрологія як наука та область практичної діяльності виникла в древні часи. Основою системи мір у давньоруській практиці послужили давньоєгипетські одиниці вимірів, а вони, у свою чергу, були запозичені в Древній Греції і Римі. Природно, що кожна система мір відрізнялася своїми особливостями, зв'язаними не тільки з епохою, але і з національним менталітетом.

Найменування одиниць і їхніх розмірів відповідали можливості здійснення вимірів «підручними» засобами, не прибігаючи до спеціальних пристроїв. Так, на Русі основними одиницями довжини були п'ядь і лікоть, причому п'ядь служила основною давньоруською мірою довжини й означала відстань між кінцями великого і вказівного пальця дорослої людини. Пізніше, коли з'явилася інша одиниця – аршин – п'ядь (1/4 аршина) поступово вийшла з уживання.

Міра «лікоть» прийшла до нас з Вавилону й означала відстань від згину ліктя до кінця середнього пальця руки.

З 18 століття в Росії стали застосовувати дюйм, запозичений з Англії (називався він «палець»), а також англійський фут. Особовою російською мірою був сажень, рівним трьом ліктям (близько 152 см), і косий сажень (близько 248 см).

Указом Петра I російські міри довжини були погоджені з англійськими, і це, власне кажучи, перша ступінь гармонізації російської метрології з європейської.

Для підтримки єдності встановлених мір існували еталонні (зразкові) міри, що знаходилися в храмах, церквах, тобто в найбільш надійних місцях збереження коштовних предметів. У прийнятому в 1134-1135 рр. статуті говорилося, що передані на збереження єпископу міри належало дотримувати «без капості, ні умалювати, ні умножувати, і на всякий рік взвешувати». Таким чином, вже у ті часи вироблялася з мірами операція, що пізніше стала називатися перевіркою. За навмисне неправильний вимір, обман, зв'язаний з застосування мір, передбачалися строгі покарання («казнити близько смерті»).

У 1736 р. Сенат утворив комісію мір і ваг. Їй пропонувалося розробити еталонні міри, визначити відношення різних мір між собою, виробити проект указу з організації перевіркової справи в Росії, але через відсутність засобів у той час багато перспективних задумів не були реалізовані.

У 1841 р. відповідно до прийнятого Указу «Про систему Російських мір і ваг», що узаконив ряд мір довжини, обсягу і ваги, при Петербурзькому монетному дворі було організовано Депо зразкових мір і ваг – перша державна перевіркова установа. Основними задачами Депо були збереження еталонів,

складання таблиць російських і іноземних мір, виготовлення менш точних у порівнянні з еталонами зразкових мір і розсилання останніх у регіони країни. Перевірка мір і ваг на місцях була обов'язком міських дум, управ і казенних палат. Були організовані «ревізійні групи», що включали представників місцевої влади і купецтва, що мали право вилучати невірні чи не тавровані міри, а їхніх власників притягати до відповідальності. Таким чином, у Росії в ці роки були закладені основи єдиної державної метрологічної служби.

Метрична система мір була уведена у Франції в 1840 р. Значимість її прийняття в Росії підкреслив Менделєєв, пророчивши велику роль загального поширення метричної системи як засобу сприяння «майбутньому бажаному зближенню народів».

Важливим етапом у розвитку російської метрології з'явилося підписання Росією метрологічної конвенції 20 травня 1875 р.

У 1889 р. у Депо зразкових мір і ваг надійшли еталони кілограма і метра.

У 1893 р. у Петербурзі на базі Депо була утворена Головна палата мір і ваг, що до 1907 р. очолював Менделєєв. У цей час проводяться глибокі метрологічні дослідження.

В роки радянської влади метрологія одержала подальший розвиток. У 1918 р. був прийнятий Декрет Російської Федерації «Про введення міжнародної метричної системи мір і ваг».

У 1930 р. відбулося об'єднання метрології і стандартизації. Були проведені велика робота з вивчення стану метричної діяльності. Досвід, отриманий у ці роки, виявився корисним під час Великої Вітчизняної війни, коли треба було швидко відновлювати вимірвальне господарство на евакуйованих підприємствах і пристосування його до задач військового виробництва. Після закінчення війни був організований ряд метрологічних інститутів.

У 1954 р. був організований Комітет стандартів, мір і вимірвальних приладів при Раді Міністрів СРСР (надалі Держстандарт СРСР).

З розвитком науки і техніки були потрібні нові виміри і нові одиниці вимірів, що у свою чергу стимулювало удосконалювання фундаментальної і прикладної метрології.

Спочатку прототип одиниць вимірів шукали в природі, досліджуючи макрооб'єкти і їхній рух. Так, секундою стали вважати частину періоду обертання Землі навколо осі. Поступово пошуки перемістилися на атомний і внутрішньоатомний рівень. У результаті уточнювалися «старі» одиниці і з'явилися нові. У 1983 р. було прийнято нове визначення метра (це довжина шляху, яку проходить світло у вакуумі за $1/299792458$ частку секунди). У 1988 р. на міжнародному рівні були прийняті нові константи в області вимірів електричних одиниць і величин, а в 1989 р. прийнята нова Міжнародна практична температурна шкала МТШ-90. Це говорить про те, що метрологія як наука динамічно розвивається, що сприяє удосконалюванню практики вимірів у всіх наукових і прикладних областях.

2. Теоретичні основи метрології

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

Завдання метрології: забезпечення єдності і необхідної точності вимірювань; розвиток загальної теорії вимірювань; встановлення одиниць фізичних величин і узаконення певних одиниць вимірювань; розробка методик вимірювань та засобів вимірювальної техніки; встановлення еталонів одиниць вимірювань; проведення регулярної повірки мір та вимірювальних приладів, що знаходяться в експлуатації; випробування нових засобів вимірювання.

Метою метрології є створення загальної теорії вимірювань, еталонів і мір, вимірювальних приладів і вимірювальних інформаційних систем, розроблення методів вимірювальних перетворень, методик оцінювання точності результатів вимірювань, методики передачі розмірів одиниць від еталонів до зразкових засобів вимірювань та надалі до робочих засобів вимірювань.

Предмет метрології – методи визначення і контролю показників якості, правила, положення та норми, способи досягнення єдності і точності вимірювань, методи повірки мір та вимірювальних приладів, фізичні величини і одиниці вимірювань.

Об'єкт метрології – засоби вимірювань: міри, вимірювальні прилади, вимірювальні перетворювачі, допоміжні засоби вимірювань, вимірювальні установки та вимірювальні системи, еталони.

Суб'єктами метрології є особи чи організації, які здійснюють управлінську діяльність щодо об'єктів і предметів метрології.

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

Для забезпечення достатньої точності вимірювань використовують певні **засоби метрології** – сукупність засобів вимірювальної техніки і контролю, які використовуються для отримання інформації про різноманітні явища, об'єкти, процеси.

Метрологія виконує такі функції:

– науково-технічну функцію: вирішення наукових і технічних завдань, покликаних забезпечити створення сучасних засобів і методик вимірювань, оцінювання їх точності;

– теоретичну функцію: розроблення й удосконалення теоретичних основ метрології (теорії вимірювань, похибок, надійності засобів вимірювальної техніки та ін.);

– законодавчу функцію: розроблення законодавчих актів, правил, вимог і норм, які регламентують усі параметри здійснення вимірювань;

– прикладну функцію: передавання правильних значень одиниць від еталонів до робочих засобів вимірювальною техніки і мір, метрологічний контроль.

3. Фізичні величини як об'єкт вимірів.

Фізичною величиною називається одне з властивостей фізичного об'єкта (явища, процесу), що є загальним у якісному відношенні для багатьох фізичних об'єктів, відрізняючись при цьому кількісним значенням.

В метрології розрізняють істинне і дійсне значення фізичних величин.

Істинне значення фізичної величини – це значення, яке ідеально віддзеркалює властивості даного об'єкта як в кількісному, так і в якісному відношенні. Воно не залежить від засобів нашого пізнання і є тією абсолютною істиною, до якої ми прагнемо і хочемо записати її у вигляді числового значення.

Дійсне значення – це значення фізичної величини, знайдене експериментальним шляхом і настільки наближеного до істинного значення, що з певною метою може бути використане замість нього. Це значення змінюється залежно від необхідної точності вимірювань

Фізичні величини прийнято поділяти на основні і похідні.

Основні величини не залежать друг від друга, але вони можуть бути основою для встановлення зв'язків з іншими фізичними величинами, що називають *похідними* від них. Основним величинам відповідають основні одиниці вимірів, а похідними похідні одиниці вимірів.

4. Одиниці фізичних величин. Міжнародна система одиниць фізичних величин.

Одиниця фізичної величини – фізична величина, значення якої рівне одиниці.

Система одиниць – це сукупність незалежних і похідних одиниць, які охоплюють всі або деякі частини вимірів, яка створена таким чином, що співвідношення між одиницями визначаються рівняннями залежності, за винятком відносин між одиницями вибраними незалежними.

Система одиниць складається із основних, похідних та додаткових, системних та позасистемних, кратних та часткових, розмірних та безрозмірних.

Сукупність основних і похідних одиниць називається **системою одиниць фізичних величин.**

Одиниці величин, які не належать ні до основних, ні до похідних, називають **додатковими.**

Одиниці фізичних величин, що задовольняють будь-якій системі одиниць, називають **системними**, а які не входять до жодної із систем – **позасистемними** (літр, калорія).

Одиниця, що в ціле число разів більша системної або позасистемної одиниці, називається кратною (1 км, хвилина). Одиниця, що в ціле число разів менша від системної, або позасистемної одиниці, називається частковою (міліметр).

Величина, в розмірності якої хоча б один показник розмірності відмінний від 0, називається розмірною величиною, в розмірності якої всі показники розмірності дорівнюють нулю – безрозмірною.

Міжнародна система одиниць фізичних величин СІ.

Генеральна конференція по мірах і вагам ГКМВ у 1954 визначила основні одиниці фізичних величин для міжнародного користування: метр, кілограм, секунда, ампер, градус Кельвіна.

У 1960 р. ГКМВ затвердила Міжнародну систему одиниць СІ, далі було прийнято ряд доповнень і змін, у результаті чого в системі стало 7 основних одиниць:

1. Одиниця довжини – метр.
2. Одиниця маси – кілограм.
3. Одиниця часу – секунда.
4. Одиниця сили електричного струму – ампер.
5. Одиниця термодинамічної температури – кельвін. Допускається також застосування шкали Цельсія.
6. Одиниця кількості речовини – моль.
7. Одиниця сили світла – кандела.

Міжнародна система СІ вважається найбільш універсальною. Крім основних одиниць у системі СІ є додаткові одиниці (радіан), а також велика кількість похідних одиниць простору і часу, механічних величин, електричних і магнітних, теплових, світлових, акустичних величин, а також іонізуючих випромінювань.

Поряд із системою СІ застосовуються і несистемні одиниці: Тоня, доба, метр, гектар і інші.

5. Види засобів вимірів.

Засоби виміру - технічні засоби, що мають нормовані погрішності і застосовуються для виміру фізичних величин.

До засобів вимірів відносять: міри, вимірювальні перетворювачі, вимірювальні прилади, вимірювальні установки і системи, вимірювальні приналежності.

Міра – засіб виміру, призначений для відтворення фізичних величин заданого розміру (гирі, кінцеві міри довжини). На практиці використовують однозначні і багатозначні міри, а також набори і магазини мір.

Однозначні міри відтворюють величини тільки одного розміру (гиря). Багатозначні міри відтворюють кілька розмірів фізичних величин. Наприклад, міліметрова лінійка дає можливість виразити довжину предмета в сантиметрах і міліметрах.

Набори і магазини являють собою об'єднання (сполучення) однозначних чи багатозначних мір для одержання можливості відтворення деяких проміжних чи сумарних значень величин.

До однозначних мір відносяться стандартні зразки і стандартні речовини.

При користуванні мірами варто враховувати номінальне і дійсне значення мір і її розряд. *Номінальним* називають значення міри, зазначене на ній. *Дійсне значення* міри зазначено в спеціальному свідченні як результат високоточного виміру з використанням офіційного еталона.

Різниця між номінальним і дійсним значенням міри називається *похибкою*.

Вимірювальний перетворювач – це засіб вимірів, що служить для перетворення сигналу вимірювальної інформації у форму, зручну для обробки чи збереження, а також передачі в устрій, що показує. Перетворену величину називають вхідною, а результат перетворення - вихідною величиною. Основною метрологічною характеристикою вимірювального перетворювача вважається співвідношення між вхідною і вихідною величинами, яке називається функцією перетворення.

Перетворювачі підрозділяються на *первинні* (безпосередньо сприймаючу вимірювану величину); *передавальні*, на виході яких величина здобуває форму, зручну для реєстрації чи передачі на відстань; *проміжні*, працюють в сполученні з первинними і не впливають на зміну роду фізичної величини.

Вимірювальні прилади – засоби виміру, що дозволяють одержувати вимірювальну інформацію у формі, зручній для сприйняття користувачем. Розрізняють прилади прямої дії і прилади порівняння.

Прилади прямої дії відображають вимірювальну величину на пристрої, що має відповідне градування в одиницях цієї величини. Зміна роду фізичної величини при цьому не відбувається (амперметри, вольтметри, термометри).

Прилади порівняння призначаються для порівняння вимірюваних величин з величинами, значення яких відомі (вимір яскравості джерел випромінювання, тиску стиснутого повітря й ін.).

Вимірювальні установки і системи – сукупність засобів вимірів, об'єднаних по функціональній ознаці з допоміжними пристроями, для виміру однієї чи декількох фізичних величин об'єкту виміру. Звичайно такі системи автоматизовані і забезпечують введення інформації в систему, автоматизацію самого процесу виміру, обробку і відображення результатів вимірів для сприйняття їх користувачем (використовують при методі статичного контролю).

Вимірювальні приналежності – допоміжні засоби виміру величин. Вони необхідні для обчислення виправлень до результатів вимірів, якщо потрібен високий ступінь точності.

Засоби вимірів поділяють на 2 види – робочі засоби вимірів і еталони.

Робочі засоби вимірів застосовують для визначення параметрів (характеристик) технічних пристроїв, технологічних процесів, навколишнього

середовища. Бувають лабораторними (для наукових досліджень), виробничими (для забезпечення і контролю заданих характеристик технологічних процесів), польовими (для літаків, автомобілів, судів).

Тема 2. Основи теорії вимірювань.

1. Єдність і точність вимірювань.

Єдність вимірів являється характеристикою якості вимірів, яка полягає в тому, що результати виражаються в законних одиницях, розміри яких рівні розмірам відтворених величин, а похибки результатів вимірів відомі із заданою ймовірністю і не виходять за встановлені межі.

Єдність вимірів – це стань вимірювань, за якого їх результати виражено в прийнятих одиницях і похибки вимірювань відомі з заданою ймовірністю.

Єдність вимірювань необхідна для того, щоб можна було порівнювати результати вимірювань, виконаних в різних місцях, з використанням різних методів і засобів вимірювань.

Державне керування діяльністю по забезпеченню єдності вимірів здійснює національний орган по метрології. Він затверджує нормативні документи по забезпеченню єдності вимірів, що встановлюють метрологічні правила і норми. Єдність вимірювань забезпечується системою стандартів державної системи вимірювань ДСТУ 2681, ДСТУ 2682, ДСТУ 3231, ДСТУ 3214.

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

Для забезпечення достатньої точності вимірювань використовують певні **засоби метрології** – сукупність засобів вимірювальної техніки і контролю, які використовуються для отримання інформації про різноманітні явища, об'єкти, процеси.

2. Класифікація вимірювань.

Вимірювання розрізняють:

За способом одержання інформації.

а) *прямі* – безпосереднє порівняння фізичної величини з її мірою (наприклад, при визначенні довжини предмета лінійкою відбувається порівняння шуканої величини з мірою, тобто лінійкою),

б) *непрямі* – відрізняються від прямих тим, що шукане значення величини встановлюють за результатами прямих вимірів таких величин, що зв'язані із шуканою визначеною залежністю. Так, якщо вимірити силу струму амперметром, а напругу вольтметром, то по функціональному взаємозв'язку трьох величин можна розрахувати потужність електричного ланцюга.

в) *сукупні* - сполучені з рішенням системи рівнянь, що складаються за результатами одночасних вимірів декількох однорідних величин. Рішення системи рівнянь дає можливість обчислити шукану величину.

г) *спільні* – вимір двох чи більш неоднорідних фізичних величин для визначення залежності між ними.

Сукупні і спільні виміри часто застосовують в електротехніці.

За характером змін вимірюваної величини в процесі вимірів.

а) *статистичні* – зв'язані з визначенням характерних випадкових процесів, звукових сигналів, рівня шуму.

б) *статичні* - мають місце тоді, коли вимірювана величина практично постійна.

в) *динамічні* – зв'язані з такими величинами, що у процесі вимірів перетерплюють ті чи інші зміни.

Статистичні і динамічні виміри в ідеальному виді на практиці рідкі.

По кількості вимірювальної інформації.

а) *однократні* – один вимір однієї величини, тобто число вимірів дорівнює числу вимірюваних величин. На практиці сполучені з великими погрешностями, тому варто проводити не менш трьох однократних вимірів і знаходити кінцевий результат як середнє арифметичне.

б) *багаторазові* – характеризуються перевищенням числа вимірів кількості вимірюваних величин.

Стосовно основних одиниць.

а) *абсолютні* – такі, при яких використовується прямий вимір однієї (чи декількох) основних величин і фізичних констант.

б) *відносні* – базуються на установленні відносини вимірюваної величини до однорідної, застосовуваної як одиницю. Природно, що шукане значення залежить від використовуваної одиниці вимірів.

3. Методи вимірювань.

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

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

До прямих методів вимірювання відносяться:

– **метод безпосередньої оцінки** полягає в тому, що вимірювана величина визначається безпосередньо за показниками шкали вимірювального приладу (зважування на циферблатних вагах). Вимірювання цим методом проводяться дуже швидко, просто і не вимагають високої кваліфікації. Точність таких вимірювань невисока через вплив зовнішнього середовища та розмірів шкали приладу;

– **метод порівняння з мірою** полягає в тому, що вимірювана величина порівнюється з величиною, відтвореною мірою. Результат вимірювання визначається як сума значень порівняльної міри та показів вимірювального приладу або приймається рівним значенню міри (наприклад, аналітичні ваги);

– **метод протиставлення** – це метод порівняння з мірою, коли вимірювана і відтворена мірою величини одночасно діють на прилад порівняння, за допомогою якого визначається співвідношення між цими величинами. Значення шуканої величини визначається після досягнення рівноваги за значенням врівноважуючої величини. Наприклад, на важільних вагах маса зваженого вантажу визначається за масою поставлених ваг;

– **нульовий (компенсаційний) метод** полягає у порівнянні вимірюваної величини з мірою, а результуючий ефект дії величин на прилад доводиться до нуля. Використовується в автоматичних вимірювальних приладах : автоматичних мостах, аналізаторах рідин, газів;

– **диференціальний** метод полягає в тому, що вимірювальним приладом визначається різниця між вимірюваною величиною і величиною-мірою. Наприклад, вимірювання надмірного тиску в апаратах відносно атмосферного тиску за допомогою диференціального манометра;

– **метод збіжності** полягає в тому, що різниця між шуканою і відтвореною мірою величинами вимірюється за збігом шкал або періодичних сигналів. Використовується при вимірюванні точних сигналів часу, частоти обертання.

4. Класифікація еталонів.

Еталон – це засіб вимірювальної техніки, що забезпечує відтворення і збереження одиниці величини з метою передачі її розміру іншим засобам вимірів.

Первинний еталон – еталон, за допомогою якого відтворюється одиниця фізичної величини з найвищою точністю відповідно у світі і країні. По точності відтворення одиниці він є найбільш точними.

Для відтворення одиниць в особливих умовах, у яких пряма передача розміру одиниці від еталона технічно неможливо з заданою точністю (високий тиск, температура) розробляються і затверджуються **спеціальні еталони**.

Первинні і спеціальні еталони офіційно затверджуються для держави як первинні і називаються **державними еталонами**. Державні еталони затверджуються Держстандартом, і на кожний з них затверджується державний стандарт.

У метрологічній практиці широко використовуються **вторинні еталони**, значення яких установлюється по найбільш точних первинних еталонах.

По своєму метрологічному призначенню вторинні еталони поділяються на еталони-копії, еталони передачі, еталони-свідки, робочі еталони.

Еталон-копія призначений для збереження одиниці і передачі її розміру робочим еталонам. Він не завжди може бути фізичною копією державного еталона.

Еталон передачі призначений для звірення еталонів, що по тим або іншим причинам не можуть безпосередньо звірятися один з іншим. Прикладом еталона передачі може бути група нормальних елементів, що використовується для звірення державного еталона вольт з еталонном вольт МБМВ.

Еталон-свідок призначений для перевірки схоронності державного еталона і для заміни його у випадку псування або втрати. Еталон-свідок має найвищу серед вторинних еталонів точність і використовується тільки тоді, коли державний еталон не можна відтворити.

Робочий еталон призначений для збереження одиниці і передачі її розміру зразковим засобам вимірювальної техніки, а в окремих випадках – робочим засобам вимірювальної техніки найвищої точності. Використовуються в метрологічних інститутах, метрологічних територіальних органах Держстандарту України, а з дозволу Держстандарту України допускається їхнє збереження і використання в органах відомчої метрологічної служби.

5. Перспективи розвитку еталонів.

За останні роки отримані високі результати точності і надійності еталонів, створених на основі використання квантових ефектів, що дозволяє припустити можливість створення нових еталонів у недалекому майбутньому.

З використанням квантових ефектів був створений сучасний еталон ампера й ома. Квантові еталони характеризуються високим ступенем стабільності значень погрішності відтворення одиниць величини.

За допомогою нових методів і засобів вимірів вимірюються фундаментальні фізичні константи, тому точність квантових еталонів буде зростати.

В 1983 році ГКМВ було прийнято нове визначення метра, як відстані, що проходить світло в вакуумі за $1/299792458$ долі секунди.

Що стосується еталона маси – кілограма, то в кінці 2004 року була розроблена програма, в якій прийняли участь вчені з 8 країн. Перші 140 грам речовини для нового еталону вже існує. Це чистий кремній, який на 99,99% складається з ізотопу кремнію-28. через 3 роки його буде достатньо для виготовлення кілограмового шару, в якому число атомів кремнію-28 буде точно відомо. Тоді гиру в Парижській Палаті мір і ваг буде замінено еталонем, в якому відома не тільки маса, а й кількість атомів визначені з граничною точністю для науки сьогодення.

В 1967 р. ГКМВ було прийнято визначення секунди, що дорівнює 91926317770 періодам випромінювання при переході між двома тонкими рівнями основного стану атому цезію-133. Але останнє визначення секунди вже не задовольняє вчених. В проекті створення невідстаючих годинників. В Японії успішно закінчилися випробування прототипу атомних годинників.

6. Калібрування та повірка засобів вимірювання.

Калібрування засобів вимірювання – це сукупність операцій, які виконуються з метою визначення та підтвердження дійсних значень метрологічних характеристик та/або придатність до застосування засобів вимірювання, які не підлягають державному метрологічному контролю та нагляду.

Повірка засобів вимірювання – це установлення органом державної метрологічної служби придатності засобів вимірювання до застосування на підставі експериментально визначених механічних характеристик та підтвердження їх відповідності обов'язковим вимогам.

На відміну від повірки, яку можуть здійснювати тільки органи державної метрологічної служби, калібрування може проводитися усякою метрологічною службою (фізичною особою) при наявності належних умов для кваліфікаційного виконання цієї роботи. Калібрування – добровільна операція, яку може виконувати метрологічна служба підприємства.

7. Поняття про погрішність та її джерела.

Погрішність (похибка) вимірювання – це відхилення результату вимірювання від істинного значення вимірювальної величини.

Причини виникнення погрішності: недостатнє знання властивостей досліджуваного об'єкта; недосконалість методів та засобів вимірювань, властивість вимірювального об'єкта; динамічні умови вимірів; похибка шкали; округлення результатів вимірювань та ін.

Класифікація похибок.

За джерелом виникнення:

- похибка методу;
- інструментальна похибка;
- суб'єктивна похибка.

За умовами проведення:

- основна похибка;
- додаткова похибка.

За характером виявлення:

- систематична похибка;
- випадкова похибка;
- груба похибка.

Від характеру вимірюваної величини у часі:

- статична похибка;
- динамічна похибка.

За способом виразу:

- абсолютна похибка;
- відносна похибка;
- приведена похибка.

Тема 3. Метрологія в Україні.

1. Метрологічне забезпечення єдності вимірювань.

Забезпечення єдності вимірювань як діяльності, спрямованої на досягнення і підтримку єдності вимірювань в Україні є досить складним і

відповідальним завданням, яке й визначає головний зміст метрології і метрологічних служб держави. Виходячи з цього, **метрологічне забезпечення** — це встановлення і застосування метрологічних норм і правил, а також розроблення, виготовлення та застосування технічних засобів, необхідних для досягнення єдності і потрібної точності вимірювань.

Науковою основою метрологічного забезпечення є метрологія.

Технічними основами метрологічного забезпечення є: система державних одиниць фізичних величин, система передачі розмірів одиниць фізичних величин від еталонів усім засобам вимірювань, система розробки, постановки на виробництво і випуску в обіг робочих засобів вимірювань необхідної точності для промисловості, система обов'язкових державних і відомчих повірок або метрологічної атестації засобів вимірювань, система стандартних зразків складу та властивостей речовин і матеріалів, система стандартних довідкових даних про фізичні константи та властивості речовин і матеріалів тощо.

Організаційною основою метрологічного забезпечення є Державна метрологічна та відомча служба, метрологічні служби центральних органів виконавчої влади, підприємств та організацій.

Загальні правила і норми метрологічного забезпечення встановлюються стандартами державної системи забезпечення єдності вимірювань.

Основними об'єктами стандартизації метрологічного забезпечення єдності вимірювань є:

- одиниці фізичних величин;
- державні еталони і повірочні схеми;
- методи і засоби повірки засобів вимірювань;
- нормовані метрологічні характеристики;
- норми точності вимірювань;
- способи вираження і форми представлення результатів вимірювань та показників точності вимірювань;
- методики проведення вимірювань;
- методики оцінки достовірності й форми представлення даних про властивості речовин і матеріалів;
- вимоги до зразків складу і властивостей речовин та матеріалів;
- організація і порядок проведення державних випробувань, повірки, метрологічної атестації засобів вимірювань, метрологічної експертизи, нормативно-технічної, проектної, конструкторської і технологічної документації.

Основними завданнями метрологічного забезпечення є:

- підвищення якості продукції, ефективності управління виробництвом і рівня автоматизації виробничих процесів;
- забезпечення взаємозамінності деталей, вузлів та агрегатів, створення необхідних умов для кооперування виробництва і розвитку спеціалізації;

- підвищення ефективності науково-дослідних експериментально-конструкторських робіт та випробувань;
- забезпечення достовірності обліку і підвищення ефективності матеріальних цінностей і енергетичних ресурсів;
- підвищення рівня автоматизації управління транспортом і безпеки його руху;
- забезпечення високої якості і надійності зв'язку.

Держстандарт України відповідно до Закону України "Про метрологію та метрологічну діяльність", проводить технічну політику по забезпеченню єдності вимірювань шляхом реалізації таких основних заходів:

- організація і проведення фундаментальних досліджень у галузі метрології;
- організація еталонної бази України;
- координація діяльності метрологічної служби;
- визначення загальних метрологічних вимог до засобів вимірювальної техніки та методів вимірювання;
- організація і проведення державного метрологічного контролю і нагляду;
- участь у діяльності міжнародних метрологічних організацій;
- організація навчання та підготовки кадрів з метрології, стандартизації та сертифікації тощо.

2. Правові основи забезпечення єдності вимірювань.

Законодавчою основою метрологічного забезпечення є закони України, декрети та постанови Кабінету Міністрів України, спрямовані на забезпечення єдності вимірювань.

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

Як нормативна складова метрологічного забезпечення діють державні стандарти та інші документи державної системи забезпечення єдності вимірювань, відповідні нормативні документи Державного комітету технічного регулювання та споживчої політики України, методичні вказівки і рекомендації, що регламентують єдину номенклатуру, способи подання і оцінювання метрологічних характеристик, правила стандартизації й атестації засобів вимірювальної техніки, вимоги до проведення державних випробувань, повірки, ревізії та експертизи засобів вимірювальної техніки.

3. Структура та функції метрологічної служби.

Метрологічна служба України складається із Державної метрологічної служби і метрологічних служб центральних органів виконавчої влади, підприємств та організацій. Очолює державну метрологічну службу Державний комітет з стандартизації, метрології, сертифікації (Держстандарт).

Держстандарт України безпосередньо підпорядкований Кабінету Міністрів України, який здійснює загальне керівництво Держстандартом, затверджує загальнодержавні стандарти і проводить механічну політику в країні.

До Державної метрологічної служби належать:

- відповідні підрозділи центрального апарату Держстандарту України;
- державні наукові метрологічні центри;
- територіальні органи Держстандарту України в автономній республіці Крим, областях, містах Києві і Севастополі та містах обласного підпорядкування (Горлівці, Дрогобичі, Кривому Розі, Маріуполі, Мелітополі, Краматорську);
- державна служба єдиного часу та стандартних частот;
- державна служба стандартних зразків складу та властивостей речовин і матеріалів;
- державна служба стандартних довідкових даних про фізичні сталі та властивості речовин і матеріалів.

До її складу входять декілька науково-дослідних інститутів (Львівський ДНДІ "Система", Харківське науково-виробниче об'єднання "Метрологія", УкрНДІССІ), два навчальних заклади (Вище училище метрології та якості в Одесі та український навчально-науковий центр із стандартизації, метрології та якості продукції у Києві), заводи "Еталон" (у Києві, Харкові, Донецьку, Умані, Білій Церкві), дослідні заводи "Прилад" (у Вінниці та Полтаві), магазини стандартів у Києві та Харкові.

Крім того, до Держстандарту входять метрологічні служби міністерств (відомств) центральних органів виконавчої влади, об'єднань, підприємств та організацій, які підпорядковані територіальним органам або центрам.

Державна метрологічна система забезпечує єдність вимірювань у державі і спрямована на:

- реалізацію єдиної технічної політики в галузі метрології;
- захист громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювань;
- економію усіх видів матеріальних ресурсів;
- підвищення рівня фундаментальних досліджень і наукових розробок;
- забезпечення якості конкурентоспроможності вітчизняної продукції;
- створення науково-технічних, нормативних та організаційних основ забезпечення єдності вимірювань у державі.

4. Державний метрологічний контроль та нагляд.

Державний метрологічний контроль і нагляд здійснюється Державною метрологічною службою з метою перевірки додержання вимог Закону України «Про метрологію і метрологічну діяльність» та інших нормативно-правових актів України і нормативних документів з метрології. Об'єктами державного метрологічного контролю і нагляду є:

- засоби вимірювальної техніки;
- методики виконання вимірювань;
- кількість фасованого товару в упаковках.

Державний метрологічний нагляд стосовно цих об'єктів поширюється на вимірювання, результати яких використовуються під час:

- робіт із забезпечення охорони здоров'я;
- забезпечення захисту життя та здоров'я громадян;
- контролю якості і безпеки продуктів харчування;
- контролю стану навколишнього середовища;
- контролю безпеки умов праці;
- геодезичних і гідрометеорологічних робіт;
- торгово-комерційних операцій і розрахунків між покупцем;
- податкових, банківських і митних операцій;
- обліку енергетичних і матеріальних ресурсів та ін.

До державного метрологічного контролю належать:

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

До державного метрологічного нагляду належать:

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

Запитання для самоконтролю.

1. Дати поняття метрології.
2. Які одиниці виміру були поширені на Русі.
3. Що можна вважати першою отупінню гармонізації російської метрології з європейською.
4. Коли була прийнята метрична конвенція.
5. Назвати предмет і об'єкт метрології.
6. Які завдання метрології.
7. Правові основи метрології.
8. Дати поняття фізичної величини.
9. Назвати основні одиниці СІ.
10. Як поділяють вимірювання за способом одержання інформації.
11. Дати поняття еталону, повірки, калібрування.
12. Сутність і види погрішності.
13. Назвати склад і завдання метрологічної служби України.
14. Дати поняття єдності вимірювання, метрологічне забезпечення.
15. Перерахувати основні завдання метрологічного забезпечення.
16. Мета та завдання метрології.
17. Що є об'єктом, суб'єктом, предметом метрології.
18. Які завдання державного метрологічного контролю та нагляду.

Рекомендована література.

1. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія та основи вимірювань: Навч. посіб. – К.: Знання-Прес, 2003. – 180 с.
2. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Метрологія, стандартизація і сертифікація. Підручник /За заг. ред. В.В.Тарасової. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 264 с.
3. Клименко М.О., Скрипчук П.М. Метрологія, стандартизація і сертифікація в екології: Підручник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2006. – 368 с.
4. Закон «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 11.02.1998 р.
5. Закон «Про забезпечення єдності вимірювань» від 01.12.1997 р.
6. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 672 с.
7. Бичківський Р.В. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підручник / Р.В. Бичківський, П.Г.Столярчук – Львів: Львівська політехніка, 2004. – 560 с.
8. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 711 с.

Тема 4. Основні відомості про стандартизацію.

1. Історичні основи розвитку стандартизації.

Стандартизація виникла в далекій давнині. Її ранніми проявами були писемність, літочислення, система рахунка, грошові одиниці, одиниці мір ваг, архітектурні стилі, традиції й інше.

У Древньому Єгипті більш 5 000 років тому в будівництві використовувалася цегла постійних розмірів.

Древні римляни застосовували принцип однаковості при прокладці водопроводів – труби були одного, постійного розміру. Причому відхилення від цього розміру каралося строго, аж до застосування смертельної страти.

У середні століття у зв'язку з бурхливим розвитком торгівлі були установлені єдині розміри ширини тканин, кількість ниток в основі і навіть однакові вимоги до сировини, що використовувалася в ткацькому виробництві.

У 1550 році в Московській державі був покладений початок уніфікації мір у країні – створені зразкові єдині міри. Були виготовлені і розіслані в усі великі центри «печатні мідні міри».

У 1846 році в Німеччині була уніфікована ширина залізничної колії, у 1869 році уперше виданий довідник, що містив розміри стандартних профілів катаного заліза.

На початку XIX століття стандартизація в Росії одержала свій розвиток у зв'язку із широким застосуванням взаємозамінних деталей у масовому виробництві стрілецької зброї.

Розвиток залізничного транспорту, електроенергії призвів до появи перших стандартів на прокат, труби, кріплення.

У 1904 році були встановлені стандарти на вагони і застосовувані на залізничному транспорті матеріали і виробу.

У 1901 році в Англії був створений Комітет стандартів. Під час першої світової війни і відразу після неї було засновано кілька організацій по стандартизації (Німеччина, США, Голландія). Цьому сприяло посилення мілітаризації багатьох держав, що зажадало великої кількості озброєнь при дотриманні принципу взаємозамінності.

У 1946 році в Лондоні була заснована міжнародна організація з стандартизації ISO.

Першим правовим актом, що поклав початок стандартизації в СРСР, був декрет «Про введення міжнародної метричної системи мір і ваг».

У 1911 році було створено спілку з стандартизації.

У 1923 році створений Комітет еталонів і стандартів, пізніше перетворений у Комітет зі стандартизації. У 1925 році – комітет з стандартизації при Раді труда та оборони – створення державної системи стандартизації.

У 1930 році створено Всесоюзний комітет стандартизації.

У 1940 році був організований Всесоюзний Комітет Стандартів. З цього часу загальносоюзні стандарти стали називатися державними і позначатися індексом ГОСТ.

До початку Великої Вітчизняної війни діяло вже більш 6000 стандартів, за роки війни було прийнято понад 2000 ГОСТів.

В післявоєнні роки в СРСР проводилися серйозні заходи щодо розвитку стандартизації.

У 1954 році створено Комітет стандартів, мір та вимірювальних приладів.

У 1968 році вперше у світі був розроблений і затверджений комплекс державних стандартів «Державна система стандартизації» (ДСС), що визначила 4 категорії стандартів:

- ГОСТ – державний,
- РСТ – республіканський,
- ОСТ – галузевий,
- СТП – стандарт підприємства.

У 1978 році утворений Держстандарт.

З 1992 року діє постійна комісія з стандартизації, якості і сертифікації – міждержавна рада країн СНД.

2. Основні принципи та мета стандартизації.

Стандартизація – діяльність, спрямована на досягнення оптимального ступеня упорядкування у визначеній області за допомогою встановлення положень для загального і багаторазового використання у відношенні реально існуючих чи потенційних задач.

Мета стандартизації – установити положення, що забезпечують відповідність об'єкта стандартизації своєму призначенню та безпечність його щодо життя та здоров'я людей, тварин, рослин, а також майна й охорони природного середовища, що створюють умови для раціонального використання усіх видів національних ресурсів, що сприяють усуненню технічних бар'єрів у торгівлі та підвищують конкурентоспроможність продукції, робіт та послуг до рівня розвитку науки, техніки і технології.

Загалом мета стандартизації полягає у забезпеченні всіх сфер життєдіяльності суспільства нормативними документами, які, як правило, повинні відповідати його потребам, а на сучасному етапі – узгоджуватися з міжнародними стандартами. Це означає, що завданнями стандартизації є не тільки оптимальне розроблення і використання національних стандартів, а й гармонізація їх з міжнародними стандартами, забезпечення єдності вимірювань, удосконалення управління народним господарством і охорони навколишнього природного середовища, стандартизація термінології та довідникових баз даних для багатьох сфер діяльності. Тобто головним завданням стандартизації є створення нормативно-технічної документації, яка б акумулювала актуальні вимоги до якості продукції, послуг.

Основні принципи стандартизації:

1. Забезпечення участі фізичних і юридичних осіб у розробленні стандартів та можливості вільно вибирати види стандартів для виготовлення чи постачання продукції, якщо інше не передбачено законодавством.
2. Відкритість та прозорість процедур розроблення та приймання стандартів з урахуванням інтересів усіх зацікавлених сторін, підвищення конкурентоспроможності продукції вітчизняних виробників.
3. Доступність стандартів та інформації щодо них для користувачів.
4. Відповідність стандартів законодавству.
5. Адаптація стандартів до сучасних досягнень науки і техніки з урахуванням стану національної економіки.
6. Пріоритетність прямого впровадження в Україні міжнародних та регіональних стандартів.
7. Дотримання міжнародних та європейських правил і процедур стандартизації.
8. Участь у міжнародній (регіональній) стандартизації.

3. Види стандартизації

До різновидів стандартизації належать: уніфікація, симпліфікація, типізація, агрегування.

Уніфікація полягає в раціональному скороченні числа типів, видів і розмірів виробів однакового функціонального призначення.

Симпліфікація полягає у зменшенні числа типів або інших різновидів виробів до мінімуму, технічно і економічно доцільного для задоволення існуючих потреб.

Типізація являє собою розробку і встановлення типових конструкцій, які містять спільні для ряду виробів конструктивні параметри.

Агрегування - це принцип створення машин, обладнання, приладів, інших виробів з уніфікованих агрегатів (складальних одиниць), які встановлюються в різних сполученнях і кількостях.

За змістом вимог з стандартизації розрізняють комплексну і випереджувальну стандартизації.

Комплексна стандартизація – це стандартизація, при якій здійснюється цілеспрямоване і планомірне встановлення і використання системи взаємопов'язаних вимог як до самого об'єкту комплексної стандартизації в цілому, так і його основних елементів з метою оптимального вирішення конкретної проблеми.

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

4. Системи стандартів.

1. Державна система стандартизації (ДСС). В Україні розроблено перші сім стандартів державної системи стандартизації. Стандарти ДСС позначаються перед номером стандарту цифрою 1.

2. Єдина система конструкторської документації (ЄСКД). Ця система постійно діючих технічних і організаційних вимог, що забезпечують взаємний обмін конструкторською документацією без її переоформлення між країнами СНД, галузями промисловості і окремими підприємствами, розширення уніфікації продукції при конструкторській розробці, спрощення форми документів і скорочення їх номенклатури, а також єдність графічних зображень; механізовану і автоматизовану розробку документів і, найголовніше, готовність промисловості до організації виробництва будь-якого виробу на будь-якому підприємстві в найкоротший термін. Стандарти системи ЄСКД позначаються перед номером стандарту цифрою 2.

3. Єдина система технологічної документації (ЄСТД). Ця система встановлює обов'язковий порядок розробки, оформлення і збереження всіх видів технологічної документації на машино - і приладобудівних підприємствах країни для виготовлення, транспортування, встановлення і ремонту виробів цих підприємств. Стандарти системи ЄСТД позначаються перед номером стандарту цифрою 3.

4. Державна система забезпечення єдності вимірювань (ДСВ). Комплекс нормативних документів системи ДСВ регламентують загальні правила і норми метрологічного забезпечення стосовно одиниць фізичних величин та їх еталонів, метрологічної термінології. Стандарти системи ДСВ позначаються перед номером стандарту цифрою 8.

5. Система стандартів безпеки праці (ССБП). Ця система стандартів встановлює єдині правила і норми, що стосуються безпеки людини під час праці. Введення системи в дію повинно забезпечувати значне зниження виробничого травматизму і професійних захворювань. Стандарти системи ССБП позначаються перед номером стандарту цифрою 12.

6. Єдина система технологічної підготовки виробництва (ЄСТПВ). Це комплекс міждержавних стандартів і галузевих систем технологічної підготовки виробництва, ЄСТПВ забезпечує умови для скорочення термінів підготовки виробництва, освоєння і випуску продукції заданої якості, забезпечення високої гнучкості виробничої структури і значної економії трудових, матеріальних і фінансових ресурсів. Стандарти системи ЄСТПВ позначаються перед номером стандарту цифрою 14.

7. Система розробки і впровадження продукції на виробництво (СРПВ). Стандарти СРПВ регламентують:

– Порядок проведення науково-дослідних і експериментально-конструкторських та технологічних робіт, патентних досліджень, що включають дослідження технічного рівня і тенденцій розвитку техніки.

– Вимоги до продукції, яку належить розробити і впровадити, порядок запровадження, контролю і підтримання цих вимог на всіх стадіях життєвого циклу продукції та зняття її з виробництва.

– Порядок впровадження продукції на виробництво.

– Вимоги до зразків-еталонів товарів, правила їх узгодження та затвердження.

– Порядок зняття застарілої продукції з виробництва.

Стандарти системи СРПВ позначаються перед номером стандарту цифрою 15.

Тема 5. Державна система стандартизації в Україні.

1. Організація робіт зі стандартизації.

Головним завданням державної системи стандартизації є створення систем нормативно-технічної документації, що визначають прогресивні вимоги до якості продукції, яка виготовляється для потреб народного господарства, населення, охорони довкілля. Державну систему стандартизації створює Державний комітет технічного регулювання та споживчої політики (Держспоживстандарт), який є центральним органом виконавчої влади у сфері стандартизації. Органи і служби стандартизації, підпорядковані Держспоживстандарту, виконують роботи і реалізують певні функції, пов'язані зі стандартизацією.

Центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації організовує, координує, провадить діяльність щодо розроблення, схвалення, прийняття, перегляду, зміни, поширення національних стандартів відповідно до Закону України «Про стандартизацію» і як національний орган стандартизації представляє Україну в міжнародних та регіональних організаціях зі стандартизації.

Рада стандартизації діє як колегіальний консультативно-дорадчий орган при Кабінеті Міністрів України. Основною метою діяльності Ради є налагодження взаємодії між виробниками, споживачами продукції та органами державної влади, узгодження інтересів у сфері стандартизації та сприяння розвитку стандартизації.

Держспоживстандарт створює технічні комітети, на які покладено функції розробляти, розглядати та погоджувати міжнародні (регіональні) та національні нормативні документи. Технічні комітети поділяються на підкомітети. Технічні комітети України беруть участь у розробленні міжнародних стандартів.

Роботи зі стандартизації в галузі будівництва організує Мінбудархітектури України.

Детальні вимоги з питань організації робіт зі стандартизації наведені у ДСТУ 1.0:2003. Національна стандартизація. Основні положення. Та ДСТУ

1.2:2003. Національна стандартизація. Порядок розроблення національних нормативних документів.

Нормативною базою державної системи стандартизації є: державні стандарти; галузеві стандарти; стандарти науково-технічних та інженерних товариств і спілок; технічні умови; стандарти підприємств.

2. Порядок впровадження стандартів.

Впровадження стандарту повинно бути закінчене до дати набуття ним чинності. Стандарт вважається впровадженим на підприємстві, які встановлені ним вимоги додержуються відповідно з його сферою дії і забезпечується стабільність якості виготовлення продукції.

За погодженням з основним споживачем (замовником), допускається дострокове впровадження стандарту в дію. Впровадження стандарту здійснюється відповідно до плану основних-організаційно-технічних заходів. Завершення робіт з впровадження стандарту оформляється актом, який затверджує керівник підприємства.

Державні стандарти розробляються технічними комітетами зі стандартизації, а при їхній відсутності – іншими організаціями. Термін розгляду проекту державного стандарту повинний бути не менш 60 днів із дня його опублікування. Стандарти застосовуються на добровільній основі. Стандарти повинні зберігатися у виробника в плинні 10 років після випуску останнього виробу.

Державні стандарти містять обов'язкові і вимоги, що рекомендуються.

До обов'язкових вимог відносяться:

1. Вимоги, що забезпечують безпеку продукції для життя, здоров'я і майна громадян, її сумісність і взаємозамінність, охорону навколишнього середовища.

2. Вимоги техніки безпеки і гігієни праці.

3. Метрологічні норми, правила, вимоги і положення, що забезпечують вірогідність і єдність вимірів.

4. Вимоги, що забезпечують технічну єдність під час розробки, виготовлення, експлуатації продукції.

5. Вимоги до класифікації відходів і їхньої паспортизації, способи визначення складу відходів і їхньої небезпеки, методи контролю і переробки як вторинної сировини.

Вимоги, що рекомендуються, підлягають виконанню, якщо:

– це передбачено законодавчими актами,
– ці вимоги включені у договори на розробку, виготовлення і постачання продукції,

– виготовлювачем (постачальником) продукції зроблена заявка про відповідність продукції цим стандартам.

3. Державний нагляд за додержанням стандартів.

Державний нагляд за впровадженням і додержанням стандартів проводиться згідно з Законом України «Про стандартизацію».

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

Об'єктами державного нагляду є:

– Продукція виробничого призначення, товари народного споживання, продукція тваринництва і рослинництва, продукти харчування, у тому числі і продукція, що пройшла сертифікацію.

– Продукція імпортна – на відповідність діючим в Україні стандартам, нормам і правилам щодо безпеки для життя, здоров'я і стану людей і навколишнього середовища.

– Продукція експортна – на відповідність стандартам, нормам, правилам, окремим вимогам, що обумовлені договором.

– Атестовані виробництва – на відповідність вимогам щодо сертифікації продукції.

– Дотримання стандартів, норм і правил при розробці, виробництві, випуску, зберіганні, транспортуванні, використанні, експлуатації, реалізації та утилізації продукції, стадії реалізації товарів у сфері торгівлі, випуску і реалізації продукції на підприємствах громадського харчування та надання послуг громадянам як споживачам методом проведення періодичних перевірок або перевірок через вибірковий та суцільний контроль.

– Дотримання стабільності якості сертифікованої продукції і правил проведення її випробувань.

При порушенні вимог стандартів органи державного нагляду:

– дають вказівку, спрямовану на усунення виявлених недоліків;

– забороняють відвантаження недоброякісної продукції;

– в необхідних випадках висувають пропозицію про притягнення до адміністративної та судової відповідальності осіб, винних у випуску недоброякісної продукції.

4. Правові основи стандартизації.

Державну політику у сфері стандартизації визначають закон України «Про стандартизацію», Декрет Кабінету Міністрів України «Про стандартизацію і сертифікацію», Декрет Кабінету Міністрів України «Про державний нагляд за додержанням стандартів, норм і правил та відповідальність за їх порушення».

Закон України «Про стандартизацію» від 17 травня 2001 року встановлює загальні правові й організаційні засади стандартизації в Україні і спрямований на забезпечення єдиної технічної політики в сфері стандартизації.

Закон регулює відносини, пов'язані з діяльністю у сфері стандартизації та застосуванням її результатів, і поширюється на суб'єкти господарювання незалежно від форм власності та видів діяльності, органи державної влади, а також на відповідні громадські організації. Чинність Закону не поширюється на фармацевтичну промисловість, ядерні матеріали, стандарти медичного обслуговування, освіти, бухгалтерського обліку.

Законом встановлені об'єкти стандартизації: продукція, процеси та послуги, матеріали, їхні складники, устаткування, системи, їхня сумісність, правила, процедури, функції, методи.

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

Декрет Кабінету Міністрів України «Про державний нагляд за додержанням стандартів, норм і правил та відповідальність за їх порушення» від 08.04.1993 р. встановлює правові основи державного нагляду за додержанням стандартів, норм, правил суб'єктами підприємницької діяльності.

В Україні застосовуються стандарти Української СРС, які використовуються як державні до їх заміни або скасування. Як державні стандарти України також використовуються стандарти СРСР (ГОСТ), передбачені Угодою про проведення погодженої політики в сфері стандартизації, метрології та сертифікації. В якості державних використовуються також міжнародні стандарти (ISO 9000, ISO 14000).

5. Нормативні документи з стандартизації.

Нормативний документ – документ, що встановлює правила, загальні принципи чи характеристики щодо різних видів діяльності або їх результатів.

Залежно від об'єкта стандартизації, положень, які містить документ, та процедур надавання йому чинності, розрізняють такі нормативні документи:

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

2. *Кодекс ustalеної практики (звід правил)*- документ, що містить практичні правила чи процедури проектування, виготовлення, монтажу, технічного обслуговування, експлуатації обладнання, конструкцій чи виробів. Кодекс ustalеної практики може бути стандартом, частиною стандарту або окремим документом.

3. *Технічні умови* – документ, що встановлює технічні вимоги, яким повинна відповідати продукція, процеси чи послуга. Технічні умови можуть бути стандартом, частиною стандарту або окремим документом.

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

У сферах, де об'єкти стандартизації швидко змінюються або за потреби накопичити досвід використання виробітки стандарту з метою спробувати положення стандарту чи обґрунтувати вибір із можливих запропонованих альтернатив певних положень, розробляють пробні стандарти.

Позначення нормативних документів:

а) для національного рівня:

«ДСТУ» - національний стандарт;

«ДСТУ-П» - пробний стандарт;

«ДСТУ-Н» - настанова, правила, звід правил, кодекс усталеної практики, що не є стандарт, «ДК» - державний класифікатор;

«ДСТУ-ЗТ» - технічний звіт.

б) для інших рівнів:

«СОУ» - стандарт організацій;

«ТУУ» - технічні умови, що не є стандарт;

«СТТУ» - стандарт наукового, науково-технічного або інженерного товариства чи спілки.

6. Категорії та види стандартів.

В залежності від рівня суб'єкта стандартизації, що приймає або схвалює стандарти, їх поділяють на:

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

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

В залежності від органу, який приймає або підтверджує стандарт, їх поділяють на наступні *категорії*:

– державний стандарт України;

– міжнародний стандарт;

– галузевий стандарт;

– стандарт науково-технічних та інженерних спілок;

– технічні умови;

– стандарт підприємства.

В Україні у відповідності зі специфікою об'єкта стандартизації розробляють стандарти наступних *видів*:

1) засадничі;

2) на продукцію;

3) на послуги;

- 4) на процеси;
- 5) на методи (методики) випробування (вимірювання, аналізування, контролювання);
- 6) на сумісність продукції, послуг чи систем у їхньому спільному використуванні;
- 7) загальних технічних вимог.

Тема 6. Міжнародна і регіональна стандартизація.

1. Провідні міжнародні організації з стандартизації.

Міжнародна організація ISO створена в 1946 р. 25-ю національними органам з стандартизації. СРСР був одним із засновників організації, постійним членом керівних органів, двічі представник Держстандарту обирався головою організації. Україна стала членом ISO після розпаду СРСР.

Сфера діяльності ISO стосується стандартизації у всіх сферах, крім електротехніки й електроніки, що відносяться до компетенції Міжнародної електротехнічної комісії (IEC). Деякі види робіт виконуються спільними зусиллями цих організацій. Крім стандартизації ISO займається і проблемами сертифікації.

Загальноновизнаним завданням ISO є сприяння розвиткові стандартизації і суміжних видів діяльності у світі з метою забезпечення міжнародного обміну товарами і послугами, а також розвитку співробітництва в інтелектуальній, науково-технічній і економічній сферах.

Значну діяльність з стандартизації ISO здійснює в сфері охорони здоров'я, медицини, навколишнього середовища, інформаційної технології, мікропроцесорної техніки, якості продукції.

Членами ISO є національні організації з стандартизації. Україна представлена Центральним органом виконавчої влади в сфері стандартизації. Промислово розвинені країни представлені в ISO як її члени-комітети, а країни, що розвиваються, - як члени-кореспонденти або члени-абоненти.

Раді ISO підкоряються комітети:

- ПЛАКО (технічне бюро).
- СТАКО (вивчення наукових принципів стандартизації).
- КАСКО (перевірка відповідності).
- ИНФКО (науково-технічна інформація).
- ДЕВКО (надання допомоги країнам, що розвиваються).
- КОПОЛКО (захист інтересів споживачів).
- РЕМКО (стандартні зразки).

Міжнародні стандарти ISO не мають статусу обов'язкових для всіх країн-учасниць. Будь-яка країна в праві застосовувати або не застосовувати їх. Вони можуть входити в національну систему стандартизації, використовуватися на підставі двох - і багатосторонніх угод.

Міжнародна електротехнічна комісія ІЕС створена в 1906 році 13 країнами, хоча таке співробітництво почалося з 1881 року, коли відбувся перший Міжнародний конгрес з електрики. Після другої світової війни і створення ISO ІЕС стала автономною організацією в її складі.

ІЕС здійснює стандартизацію в сфері електротехніки, електроніки, радіозв'язку і приладобудування. Членами організації є понад 40 національних комітетів зі стандартизації. Основною метою ІЕС є сприяння міжнародному співробітництву з стандартизації і суміжних з нею проблем.

Стандарти ІЕС розділяють на два види – загальнотехнічні і стандарти на конкретну продукцію. Зараз прийнято понад 2000 стандартів. Стандарти ІЕС аналогічні стандартам ISO. Тому обидві міжнародні організації об'єднали свої зусилля в розробці і прийнятті стандартів по безпеці продукції, сертифікації, рівневі радіоперешкод.

Як і в ISO процес розробки і прийняття стандартів триває 3-4 року, тому що узгодження здійснюється переважно за допомогою листування між сторонами.

В ISO та ІЕС Держспоживстандарт представляє Україну з 1993 року.

У 2004 році Україна ввійшла до Ради ISO на період 2005-2006 років та стала членом Постійного Комітету Ради ISO із стратегії (CSC/STRAT). Держспоживстандарт є активним членом Комітету ISO з оцінки відповідності (CASCO) та спостерігачем у Комітеті ISO з питань країн, що розвиваються (DEVCO), Комітеті ISO з політики у справах споживачів (COPOLCO), Комітеті зі зразкових матеріалів (REMCO).

2. Міжнародні стандарти ISO 9000, ISO 14000.

Міжнародні стандарти ISO 9000 визначають розроблення, впровадження та функціонування систем якості. Вони не стосуються конкретного сектора промисловості чи економіки і являють собою настанови з управління якістю та загальні вимоги щодо забезпечення якості, вибору і побудови елементів систем якості.

Історія цих стандартів бере початок в американських військових стандартах MIL-Q9858 кінця 50-х р. 20 століття. Ці стандарти послужили прообразом для британських стандартів BSI 5750 у 1979 році. Стандарт BSI 5750 і є перша редакція стандарту ISO 9000, прийнятого в березні 1987. Процедурою ISO передбачене періодичне редагування стандартів ISO 9000, застосовуваних в області керування якістю. Друга редакція, що вийшла в 1994 році, включала 24 стандарти. Третя редакція ISO 2000 року складається з: ISO 9000, ISO 9001, ISO 9004.

ISO 9000:2000. «Системи управління якістю. Основні положення та словник». Цей стандарт описує основні положення систем управління якістю і визначає відповідні терміни.

ISO 9001:2000. «Системи управління якістю. Вимоги». Стандарт містить вимоги до систем управління якістю, спрямовані на забезпечення якості і підвищення задоволеності споживачів.

ISO 9004:2000. «Системи управління якістю настанови щодо поліпшення діяльності». Цей стандарт містить настанови, які виходять за межі вимог, наведених в ISO 9001, призначений для того, щоб одночасно враховувати результативність та ефективність системи управління якістю, і, таким чином, потенційні можливості поліпшення показників діяльності організації.

ISO 9001 та ISO 9004 утворюють узгоджену пару стандартів.

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

Міжнародні стандарти ISO 14000 розглядають системи і настанови щодо захищеності навколишнього середовища, системи управління навколишнім середовищем, технічні вимоги і настанови щодо його використання, а також загальні настанови щодо принципів, систем та заходів підтримки.

Перевага міжнародних стандартів ISO 14000 в тому, що вони створюються для всіх сфер діяльності шляхом надання міжнародної системи тестів або методів визначення захищеності навколишнього середовища.

3. Європейські організації з стандартизації.

До західноєвропейських організацій з стандартизації відносяться:

1. Європейський комітет з стандартизації СЕН,
2. Європейський комітет з стандартизації в електротехніці СЕНЕЛЕК,
3. Європейський інститут з стандартизації в області електров'язку ЕТСІ,
4. Міжскандинавська організація з стандартизації ІНСТА.

Європейський комітет з стандартизації СЕН існує з 1961 р. Членами СЕН складаються 18 держав.

Основна мета СЕН – сприяння розвитку торгівлі товарами і послугами шляхом розробки європейських стандартів (евронорм EN), на які могли б посилатися ЄС і інші міжурядові організації; використання стандартів ISO і ІЕС; надання послуг з сертифікації на відповідність евронормам.

Крім евронорм, СЕН розробляє документи по гармонізації (HD) і попередні стандарти, спрямовані як на усунення технічних бар'єрів у торгівлі, так і прискорення впровадження прогресивних технічних вимог у виробництві нових товарів.

Крім розробки стандартів на продукцію, послуги, процеси, СЕН займається стандартизацією систем забезпечення якості продукції, методів іспитів і акредитацією іспитових лабораторій. З цією метою прийняті європейські стандарти серії EN 29000, що, по суті, повторюють стандарти ISO 9000, і стандарти EN 45000 з сертифікації продукції й акредитації органів сертифікації.

У СЕН Держспоживстандарт з 1 січня 2005 року має статус Партнерського органу з стандартизації (PSB). Щорічний внесок України за

членство в СЕН забезпечує роботу українських спеціалістів у трьох технічних комітетах СЕН з дещо розширеними правами.

Європейський комітет з стандартизації в електротехніці СЕНЕЛЕК створений у 1971 р. Члени СЕНЕЛЕК – 17 країн Європи.

Основна мета СЕНЕЛЕК – розробка стандартів на електротехнічну продукцію в тісному співробітництві з ЄС. Стандарти СЕНЕЛЕК розглядаються як необхідний засіб для створення єдиного європейського ринку.

Сутність головного напрямку роботи СЕНЕЛЕК складається в усуненні будь-яких технічних розходжень між національними стандартами країн-членів, між процедурами сертифікації відповідності виробів вимогам стандартів і недопущення тим самим виникнення технічних бар'єрів у торгівлі товарами електротехнічних галузей.

З 1 січня 2001 року Держспоживстандарт представляє Україну в СЕНЕЛЕК у статусі філії, що приєдналася. Статус афілійованого члена не передбачає участі в технічній роботі (розроблення стандартів, голосування по проектах стандартів тощо). Таким чином, Україна має права, обмежені лише отриманням інформаційних матеріалів.

Європейський інститут з стандартизації в області електрозв'язку ЕТСІ створений у 1988 р. Основна його задача – пошук загальних стандартів, на основі яких можна створити комплексну інфраструктуру електрозв'язку, що покликана забезпечити повну сумісність будь-якого устаткування і послуг, пропонованих споживачам.

Крім цього ЕТСІ стандартизує телемовлення (звук і зображення), де він співробітничає з ЄС по радіомовленню; робить допомогу ЄС у виробленні загальноєвропейської політики в області електрозв'язку.

Міжскандинавська організація з стандартизації ІНСТА створена в 1952 р. Її члени – Данія, Норвегія, Фінляндія, Швеція.

Головна особливість діяльності ІНСТА полягає в тому, що вона не розробляє своїх стандартів, що обумовлено значною часткою зовнішньої торгівлі в економіці країн.

ІНСТА використовує міжнародні стандарти, а своїм основним завданням вважає сприяння уніфікації технічних вимог національних нормативних документів на підставі стандартів ISO, IEC, СЕН, обмінові інформацією й узгодженню позицій членів ІНСТА в міжнародних організаціях з стандартизації, а також досягнення взаєморозуміння між скандинавськими країнами.

ІНСТА направляє свої зусилля на усунення технічних бар'єрів у торгівлі, як у скандинавському регіоні, так і з країнами ЄС. Основні шляхи для рішення даної проблеми – гармонізація стандартів, взаємне визнання результатів іспитів, створення єдиної системи сертифікації продукції.

Запитання для самоконтролю.

1. Суть, мета і основні завдання стандартизації.
2. Основні принципи стандартизації.
3. Види стандартизації.
4. Дати визначення стандартизації, стандарту.
5. Назвати види нормативних документів.
6. Назвати категорії стандартів.
7. Назвати види стандартів.
8. Що визначають міжнародні стандарти ISO 9000, ISO 10000, ISO 14000.
9. Дати визначення технічні умови, технічний регламент.
10. Назвіть провідні міжнародні організації з стандартизації.
11. Назвіть провідні регіональні організації з стандартизації.

Рекомендована література.

1. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Метрологія, стандартизація і сертифікація. Підручник /За заг. ред.. В.В.Тарасової. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 264 с.
2. Клименко М.О., Скрипчук П.М. Метрологія, стандартизація і сертифікація в екології: Підручник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2006. – 368 с.
3. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрология. М., 2001г.
4. Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие. - М.: Логос, 2003. - 536с.
5. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 672 с.
6. Бичківський Р.В. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підручник /Р.В.Бичківський, П.Г.Столярчук – Львів: Львівська політехніка, 2004. – 560 с.

Тема 7. Сутність і зміст сертифікації.

1. Загальні принципи та мета сертифікації.

Сертифікація – це процедура, за допомогою якої третя сторона дає письмову гарантію, що продукція, процес чи послуга відповідають заданим вимогам.

Сутність діяльності з сертифікації полягає у перевірці відповідності до вимог стандартів, технічних умов, керівних нормативних документів.

Підтвердження відповідності – діяльність, наслідком якої є гарантування того, що продукція, процеси, системи менеджменту якості, системи екологічного менеджменту, персонал відповідають встановленим законодавством вимогам.

Декларування відповідності – процедура, за допомогою якої виробник або уповноважена ним особа під свою відповідальність документально засвідчує, що продукція відповідає встановленим законодавством вимогам.

Результати сертифікації письмово завіряються спеціальним документом – **сертифікатом відповідності** – це документ, виданий у відповідності до правил системи сертифікації, який вказує, що забезпечується необхідна впевненість в тому, що належним чином ідентифікована продукція, процес або послуга відповідають конкретному стандарту чи іншому нормативному документу.

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

Мета сертифікації: підтвердження показників характеристик та властивостей продукції, процесів, послуг на підставі випробувань; підтвердження відповідності даної продукції, процесів, послуг обов'язковим вимогам стандартів.

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

2. Види сертифікації.

Сертифікація може носити добровільний і обов'язковий характер. Останнім часом обов'язкова сертифікація часто називається сертифікацією в законодавчо регульованій сфері, а добровільна – в законодавчо нерегульованій сфері.

Обов'язкова сертифікація здійснюється на підставі законів і законодавчих положень і забезпечує засвідчення відповідності товару вимогам технічних регламентів, обов'язковим вимогам стандартів. Оскільки обов'язкові вимоги цих нормативних документів стосуються безпеки, охорони здоров'я

людей і навколишнього середовища, то основним аспектом обов'язкової сертифікації є безпека і екологічність. Номенклатура товарів та послуг, що підлягають обов'язковій сертифікації в Україні, визначається Держстандартом України. Роботи з обов'язкової сертифікації здійснюються органами з сертифікації та випробувальними лабораторіями, акредитованими в установленому порядку в рамках діючих систем обов'язкової сертифікації.

Добровільна сертифікація проводиться в тих випадках, коли суворе дотримання вимог стандартів або іншої нормативної документації на продукцію, процеси або послуги, державою не передбачено, тобто коли стандарти або вимоги не стосуються вимог безпеки і мають добровільний характер для товаровиробника.

Сертифікація в законодавчо нерегульованій сфері проводиться на добровільних засадах у порядку, визначеному договором між замовником (виробником, постачальником) та органом із сертифікації в системах добровільної сертифікації. Допускається проведення добровільної сертифікації в системах обов'язкової сертифікації органами з обов'язкової сертифікації. Нормативний документ, на відповідність якому проводяться випробування при добровільній сертифікації, вибирається заявником (виробник, постачальник, продавець, споживач продукції).

Добровільна сертифікація обмежує доступ на ринок неякісних товарів за рахунок перевірки таких показників, як надійність, естетичність, економічність тощо. Рішення про добровільну сертифікацію пов'язане з проблемами конкурентоспроможності товару, просуванням товарів на ринок, перевагами покупців, які все більше орієнтуються у своєму виборі на сертифіковані товари.

3. Схеми та системи сертифікації.

Система сертифікації – система, яка виробила власні правила, процедури і управління для приведення сертифікації відповідності. Вона може діяти на національному, регіональному і міжнародному рівнях.

Система національної сертифікації передбачає, як правило, встановлення на державному рівні органів, які здійснюють нагляд за якістю продукції, що випускається (так звана сертифікація з участю третьої сторони), а також участь в системі дослідницьких лабораторій і лабораторій метрологічного забезпечення.

Сукупність і послідовність окремих операцій, які виконує третя сторона для підтвердження відповідності, прийнято називати *схемою сертифікації*. Кожна система сертифікації встановлює у своїх правилах схеми, які дозволяється використовувати.

Схеми, які застосовуються при обов'язковій сертифікації, визначаються Держстандартом України та іншими державними органами управління в межах своєї компетенції, на які законодавчими актами України покладені організація та проведення робіт з обов'язкової сертифікації. Система

сертифікації передбачає декілька схем. Схему добровільної сертифікації визначає заявник за погодженням з органом з сертифікації.

При виборі схеми сертифікації рекомендується керуватися такими правилами:

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

- розмір партії (штук, кг, м) наводиться заявником у заявці на сертифікацію;

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

- ліцензія на право застосування сертифіката відповідності щодо продукції, яка виготовляється серійно протягом встановленого ліцензійного строку, надається органом з сертифікації на підставі позитивних результатів первісних випробувань в акредитованій лабораторії зразків продукції, що вибираються з виробництва або з торгівлі у кількості, в строки і порядку, які встановлені органом з сертифікації.

4. Порядок проведення робіт з сертифікації.

Порядок організації і проведення робіт з сертифікації має бути таким, щоб забезпечити достатню об'єктивність сертифікації, достовірність і відтворюваність результатів досліджень, бути економічно ефективним і достатнім як для виробників продукції, потенційних експортерів, так і споживачів цих виробів – імпортерів.

Вироби або продукція при позитивних результатах їх сертифікаційних досліджень у відповідних центрах або лабораторіях мусять мати підтвердження цьому у вигляді клейма, спеціального знаку, сертифікату, або бути включеними в перелік сертифікованих товарів, або мати документ, що вони випущені на підприємстві, яке має право на їх сертифікацію.

Для підприємств-виробників сертифікація продукції дає можливість:

- збільшити довіру до якості виробів, що експортуються в промислово розвинені країни;

- розширити ринок збуту;

- забезпечити рекламу і збільшити обсяги випуску.

Для споживачів сертифікація продукції корисна тим, що:

- захищає від продукції, що небезпечна для життя людини, її здоров'я та майна;

- полегшує вибір продукції;

- сприяє підвищенню якості продукції (завдяки стимулюванню перегляду застарілих вимог стандартів).

Тема 8. Сертифікація в Україні.

1. Основні положення системи сертифікації УкрСЕПРО.

Система сертифікації України двоядна : верхній ряд створює державна система сертифікації; нижній – органи сертифікації, спеціалізовані за видами продукції та випробувальні лабораторії.

Система сертифікації УкрСЕПРО – державна система сертифікації продукції в Україні, призначена для проведення обов’язкової та добровільної сертифікації продукції, процесів, послуг. Згідно з Декретом Кабінету Міністрів України «Про стандартизацію і сертифікацію» - обов’язкова сертифікація проводиться винятково в межах державної системи сертифікації. При обов’язковій сертифікації перевірячі підлягають такі групи показників: безпеки; сумісності і взаємозамінності; енерго- та ресурсозбереження; вплив на охорону навколишнього та природного середовища.

Українська система УкрСЕПРО передбачає здійснення сертифікації, яка проводиться на відповідність вимогам, законодавчих актів та нормативних документів, міжнародних та національних стандартів інших держав, що чинні в Україні та є обов’язковими для виконання, і добровільної сертифікації, що проводиться на добровільних засадах за ініціативою виробника на відповідність вимогам, не віднесеним нормативними документами до обов’язкових.

Системою УкрСЕПРО передбачається також сертифікація продукції, що імпортується.

Право здійснення робіт з сертифікації продукції надається органом з сертифікації, випробувальним лабораторіям та аудиторам, що акредитовані в системі УкрСЕПРО.

У системі УкрСЕПРО здійснюються такі взаємопов’язані види діяльності:

- сертифікація продукції, процесів, послуг;
- сертифікація систем якості;
- атестація виробництва;
- акредитація випробувальних лабораторій та центрів;
- акредитація органів з сертифікації продукції;
- атестація експертів-аудиторів за переліченими видами діяльності.

2. Національні знаки відповідності.

Знаки відповідності вказують на відповідність товару тому чи іншому стандарту, вимогам сертифікаційних організацій.

Ці знаки бувають національними, міжнародними, галузевими або навіть призначеними для визначеної групи товарів.

Використання знаків відповідності регулюється спеціальними правилами Держстандарту України.

Згідно з ДСТУ 2296-93 знак відповідності призначений для позначення сертифікованої продукції з метою інформування споживачів, що продукцію сертифіковано згідно з правилами системи УкрСЕПРО.

Встановлено такі зображення знаків відповідності:



а



б

а) для продукції, яка відповідає обов'язковим вимогам нормативних документів та вимогам, що передбачені чинними законодавчими актами України, за якими встановлено обов'язкову сертифікацію;

б) для продукції, яка відповідає вимогам нормативних документів, що поширюються на дану продукцію. Також застосовується для продукції, яка не підлягає обов'язковій сертифікації, проте сертифікована.

3. Випробувальні лабораторії.

Системи сертифікації користуються послугами випробувальних лабораторій. Випробувальна лабораторія може бути самостійною організацією чи складовою частиною органа з сертифікації чи іншої організації.

Випробувальні лабораторії:

- апробують методи випробувань відповідно до вимог НТД;
- розробляють типові робочі методики та програми випробувань з кожного виду продукції;
- виконують сертифікаційні випробування, аналізують їх результати та надсилають до органу сертифікації протоколи випробувань, а потребою – пропозиції щодо припинення (заборони) виготовлення, поставок, продажу та використання окремих видів продукції;
- здійснюють «горизонтальні» контакти з відповідними закордонними дослідними центрами.

Для визначення неупередженості, незалежності, компетенції іспитових лабораторій необхідна їй **акредитація** – офіційне визнання того, що іспитова лабораторія правомочна здійснювати конкретні випробування або конкретні типи випробувань.

Термін «акредитація лабораторій» може означати визнання як технічної компетентності та об'єктивності випробувальної лабораторії, так і тільки її технічної компетентності. Акредитація зазвичай є позитивним наслідком атестації лабораторії з подальшим наглядом.

Атестація – перевірка випробувальної лабораторії з метою встановлення її відповідності критеріям акредитації: оцінюється стан справ у лабораторії по визначених параметрах і критеріям, тобто забезпеченість устаткуванням,

доступ до нього, використання стандартних методів іспитів і процедур; наявність приміщення для іспитів, дія правил безпеки; відповідність професійної підготовки співробітників, їхня кваліфікація.

4. Вимоги до випробувальних лабораторій.

Випробувальна лабораторія повинна мати юридичний статус, організаційну структуру, адміністративну підпорядкованість, фінансовий стан та систему оплати праці співробітників, що забезпечують необхідну впевненість у тому, що вона визнається об'єктивною та незалежною від розробників, виробників та споживачів з усіх питань оцінювання показників, що підтверджується під час сертифікації конкретної продукції.

Випробувальна лабораторія повинна забезпечувати технічну компетентність під час проведення випробувань у галузі акредитації, що визнана.

Персонал лабораторії, що акредитована, повинен мати професійну підготовку, кваліфікацію та досвід щодо проведення випробувань у галузі акредитації, що визнана. Співробітники, що безпосередньо беруть участь у проведенні випробувань, мають буми атестовані на право проведення конкретних випробувань.

Навколишнє середовище, в умовах якого проводяться випробування, повинно відповідати вимогам нормативної документації на методи випробувань та забезпечувати необхідну точність під час проведення випробувань.

Випробувальна лабораторія повинна мати обладнання, яке необхідне для проведення випробувань, та засоби вимірювальної техніки для усіх параметрів, що визначені галуззю акредитації.

Випробувальна лабораторія повинна мати систему якості, яка відповідає її діяльності та обсягу робіт, що виконуються.

Випробувальна лабораторія повинна мати систему реєстрації даних про випробування.

5. Порядок акредитації випробувальних лабораторій.

Акредитація передбачає такі етапи:

- заявка на акредитацію;
- експертиза поданих документів;
- перевірка випробувальної лабораторії;
- прийняття рішення щодо акредитації за результатами перевірки;
- оформлення, реєстрація та видача атестата акредитації.

Кожний наступний етап виконується в разі позитивних результатів попереднього.

Під час перевірки можна проводити випробування з визначенням одного або декількох показників продукції, що випробовується.

Атестат видається не більше як на три роки.

6. Інспекційний контроль за діяльністю акредитованих лабораторій.

Інспекційний контроль за діяльністю акредитованих випробувальних лабораторій здійснює Національний орган з акредитації. Він здійснюється за допомогою:

- періодичних перевірок діяльності лабораторії;
- присутності в акредитованій лабораторії представників, що призначені Національним органом з акредитації;
- надання лабораторією регулярної інформації щодо якості здійснюваних випробувань, порівняльних випробувань, результатів періодичних внутрішніх перевірок системи забезпечення якості випробувань;
- збирання та аналізу інформації від організацій, що здійснюють державний та громадський контроль за якістю продукції;
- будь-яких інших дій контрольного характеру, що можуть забезпечити впевненість у тому, що лабораторія протягом часу дії атестату акредитації постійно забезпечує відповідність до вимог, що пред'являлись до неї під час акредитації.

7. Закон України «Про захист прав споживачів».

Закон України «Про захист прав споживачів», прийнятий у 1992 році, встановив низку принципово нових положень, закріпив права споживачів, що визначається в усіх цивілізованих країнах:

- право на безпеку товарів, робіт, послуг;
- право на належну якість придбаного товару, виконаної роботи, наданої послуги;
- право на відшкодування збитків, завданих товарами неналежної якості, а також шкоди, заподіяної небезпечними для життя і здоров'я людей товарами;
- право на судовий захист прав споживачів;
- право на одержання необхідної, доступної, достовірної інформації про товари, роботи, послуги.

З метою забезпечення безпеки товарів (робіт, послуг) Закон «Про захист прав споживачів» вводить обов'язкову сертифікацію, якій підлягають товари, на які актами законодавства або іншими нормативними документами встановлено обов'язкові вимоги щодо забезпечення безпеки життя, здоров'я споживачів, їх майна, навколишнього природного середовища.

Реалізація товарів (у тому числі імпортних), виконання робіт та надання послуг без сертифіката, який підтверджує їх відповідність обов'язковим вимогам стандартів, Законом забороняється.

З 1992 року до Закону декілька разів вносились зміни. Нова редакція Закону набула чинності у січні 2006 року. Закон адаптовано з 9 Директивами ЄС,

що дозволило привести вітчизняний механізм захисту прав споживачів у відповідність до існуючих економічних та соціальних європейських реалій.

Закон передбачає відповідальність за порушення вимог щодо безпеки товарів.

Якщо встановлено, що при додержанні споживачем правил використання, зберігання чи транспортування товарів вони завдають або можуть завдати шкоди життю, здоров'ю, майну споживача, то виробник зобов'язаний негайно припинити їх виробництво до усунення причин шкоди, а в необхідних випадках – вжити заходів до вилучення їх з обороту і відкликання від споживачів.

Виробник зобов'язаний відшкодувати у повному обсязі завдані споживачам збитки, пов'язані з відкликанням товарів.

Виробник зобов'язаний інформувати споживача про можливий ризик і про безпечне використання товару за допомогою прийнятих у міжнародній практиці позначень.

Закон передбачає право споживача на інформацію про виробника (виконавця, продавця) і про підприємство, яке здійснює функції щодо прийняття претензій від споживача, а також проводить ремонт, технічне обслуговування.

Інформація доводиться до відома споживачів виробником у технічній документації, що додається до товарів; на етикетці, а також маркуванням чи іншим способом, прийнятим для окремих видів товарів або в окремих сферах обслуговування.

Продукти харчування, упаковані або розфасовані в Україні, повинні забезпечуватись інформацією про місце їх походження.

Запитання для самоперевірки.

1. Дати визначення сертифікації, підтвердження відповідності.
2. Назвіть види сертифікації.
3. Що таке знак відповідності, його застосування.
4. Що регламентує Закон України «Про захист прав споживачів».
5. Які види діяльності проводяться в системі УкрСЕПРО.
6. Які види діяльності здійснює випробувальна лабораторія.
7. Який порядок акредитації випробувальної лабораторії.
8. Які вимоги висуваються до випробувальних лабораторій.
9. Як здійснюється інспекційний контроль за діяльністю випробувальних лабораторій.

Рекомендована література.

1. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Метрологія, стандартизація і сертифікація. Підручник /За заг. ред. В.В.Тарасової. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 264 с.
2. Клименко М.О., Скрипчук П.М. Метрологія, стандартизація і сертифікація в екології: Підручник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2006. – 368 с.
3. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрология. М., 2001г.
4. Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие. - М.: Логос, 2003. - 536с.
5. Сергеев А.Г., Латышев М.В. Сертификация: Учебное пособие. - М.: Логос, 2001. - 216с.
6. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 672 с.
7. Бичківський Р.В. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підручник /Р.В.Бичківський, П.Г.Столярчук – Львів: Львівська політехніка, 2004. – 560 с.

Тема 9. Особливості управління якістю продукції.

1. Сутність управління якістю.

Якість визначається як сукупність характеристик продукції, що обумовлює її здатність задовольняти встановлені й очікувані потреби.

Для забезпечення якості продукції підприємству потрібно мати;

- необхідну матеріальну базу (куповані вироби та матеріали, технологію, будівлі, споруди);
- зацікавленість робітників у праці – людський фактор;
- сучасне управління підприємством у цілому та управління зокрема.

Термін «якість» практично самостійно не вживається. Замість нього використовують такі:

1) відносна якість, коли продукція або послуги класифікуються залежно від ступеня їх переважності або засобу порівняння;

2) рівень якості і міра якості, коли точна технічна оцінка визначається кількісно.

На якість продукції або послуг впливають такі взаємозалежні види діяльності, як проектування, виготовлення або процес обслуговування і ремонту.

Управління якістю – вплив на процес створення та експлуатації з метою забезпечення необхідної якості.

Управління якістю – такі напрямки виконання функції загального управління, які визначають політику, цілі і відповідальність у сфері якості, а також здійснюють їх за допомогою таких засобів, як планування якості, оперативне управління якістю, забезпечення якості та поліпшення якості в межах системи якості.

Планування якості – діяльність, яка встановлює цілі, вимоги до якості та до застосування елементів системи якості.

Забезпечення якості – усі планові і систематично виконувані в межах системи якості види діяльності, підтверджені в разі потреби, необхідні для створення достатньої впевненості в тому, що об'єкт виконуватиме вимоги до якості.

2. Класифікація промислової продукції.

Уся промислова продукція з метою оцінки рівня якості поділена на два класи:

1. Продукція, що витрачається при використанні.
2. Продукція, що витрачає свій ресурс.

У першому класі продукції виділяють такі групи:

- сировина і різні види природного палива (рідке, тверде і газоподібне, природні будівельні матеріали);

- матеріали і продукти (штучне паливо, мастила, матеріали будівельної індустрії, лісоматеріали, електротехнічні матеріали);

- вироби, що витрачаються (рідке паливо в бочках, балони з газом).

Другий клас продукції поділяється на дві групи:

- вироби, що не ремонтуються (резистори, конденсатори, болти, гайки, шестерні);

- вироби, що ремонтуються (технологічне обладнання різних галузей промисловості, автоматичні лінії, транспортні машини, вимірювальні прилади).

Продукція першого класу витрачається за призначенням у процесі використання (експлуатації).

При використанні продукції другого класу за призначенням відбуваються витрати її ресурсу. При цьому продукція використовується до технічного або морального спрацювання.

3. Показники якості продукції.

Показники якості продукції - це кількісні характеристики одного або декількох властивостей продукції, що входять в її якість. Вони кількісно характеризують придатність продукції задовольняти ті або інші потреби. Для різних видів продукції один і той же показник може бути або не бути показником якості (наприклад, жароміцність емалевого покриття).

Номенклатура показників якості залежить від призначення продукції і визначається кількісними характеристиками її властивостей, що забезпечують можливість оцінки рівня її якості. Показники якості мають найменування і чисельне значення.

Показники якості можна класифікувати по наступним ознаках:

1. За якістю властивостей, що характеризуються:

- одиничні;
- комплексні;
- інтегральні.

2. За властивостями, які характеризуються:

- призначення;
- надійності;
- економічності;
- ергономічні;
- естетичні;
- технологічності;
- стандартизації та уніфікації;
- патентно-правові;
- екологічні;
- безпеки;
- транспортабельності.

3. За способом вираження:
 - у натуральних одиницях (кг, мм, бал);
 - у вартісному вираженні.
4. За стадією визначення показників:
 - прогнозні;
 - проектні;
 - виробничі;
 - експлуатаційні.

Одиничні показники можуть відноситися як до одиниці продукції, так і до сукупності одиниць однорідної продукції (максимальна швидкість руху, км/год, потужність, лош.сила).

Комплексні показники характеризують спільно кілька простих властивостей чи одне складне, що складається з декількох простих.

Розподіл показників на одиничні і комплексні є умовним через умовність розподілу властивостей продукції на прості і складні.

Інтегральні показники відбивають відношення сумарного корисного ефекту від експлуатації продукції до сумарних витрат на її створення й експлуатацію.

Найбільш широке застосування при оцінці якості продукції виробничо-технічного призначення знаходять показники, згруповані за властивостями, що характеризують.

Показники призначення характеризують властивості продукції, що визначають основні функції, для виконання яких вона призначена, і обумовлюють область її застосування. Вони підрозділяються на показники функціональної і технічної ефективності (продуктивність верстата, міцність тканини), конструктивні (габаритні розміри, коефіцієнт збірності і взаємозамінності), показники складу і структури (процентний уміст сірки в коксі, концентрація домішки в кислотах).

Показники надійності характеризують властивості безвідмовності, довговічності, ремонтпридатності.

Ергономічні показники - показники, що характеризують систему «людина-виріб-середовище використання» і враховують комплекс гігієнічних, антропометричних, фізіологічних і психологічних властивостей людини, поділяються на наступні групи:

- а) гігієнічні (освітленість, температура випромінювання, вібрація, шум),
- б) антропометричні (відповідність конструкції виробу розмірам і формам тіла людини, відповідність розподілу ваги людини),
- в) фізіологічні (відповідність конструкції виробу силовим і швидкісним можливостям людини),
- г) психологічні (відповідність виробу можливостям сприйняття і переробці інформації).

Показники економічності визначають досконалість виробу за рівнем витрат матеріальних, паливно-енергетичних і трудових ресурсів на його виробництво й експлуатацію (споживання). Це, у першу чергу, собівартість, ціна покупки, рентабельність і ін.

Естетичні показники характеризують інформаційно-художню виразність виробу (оригінальність, стильова відповідність, відповідність моді), раціональність форми (відповідність форми призначенню, конструктивному рішенню, особливостям технології виготовлення і застосовуваних матеріалів), цілісність композиції (пластичність, упорядкованість графічних образотворчих елементів).

Показники технологічності мають відношення до таких властивостей конструкції виробу, що визначають його пристосованість до досягнення оптимальних витрат при виробництві, експлуатації і відновленні заданих значень показників якості. Вони є визначальними для показників економічності. Одиначні показники технологічності – питома трудомісткість, матеріалоємність, енергомісткість виготовлення й експлуатації виробу, тривалість циклу технічного обслуговування і ремонтів і ін.

Показники стандартизації й уніфікації характеризують насиченість виробу стандартними, уніфікованими й оригінальними складовими частинами, якими є вхідні в нього деталі, вузли, агрегати, комплекти і комплекси. До даної групи відносяться коефіцієнти застосовності, повторюваності, уніфікації виробу чи групи виробів.

Патентно-правові показники характеризують ступінь патентного захисту, патентної чистоти технічних рішень, використаних у виробі, що визначає її конкурентоздатність на внутрішньому і зовнішньому ринку.

Екологічні показники визначають рівень шкідливих впливів на навколишнє середовище в процесі експлуатації чи споживання виробу. До них відносяться: зміст шкідливих домішок, що викидаються в навколишнє середовище; імовірність викиду шкідливих часток, газів і випромінювань, рівень яких не повинний перевищувати допустимої концентрації.

Показники безпеки характеризують особливості продукції, що обумовлюють при використанні безпеку людини (обслуговуючого персоналу) і інших об'єктів. Вони повинні відбивати вимоги до мір і засобів захисту людини в умовах аварійної ситуації, не санкціонованої і не передбаченої правилами експлуатації в зоні можливої небезпеки.

Показник, по якому приймається рішення оцінювати якість продукції, називається визначальним. Властивості, що враховуються визначальним показником, можуть характеризуватися одиничними і (чи) комплексними (узагальнюючими) показниками якості.

4. Основні параметри якості вугільної продукції.

Якість вугільної продукції – це характеристика, кількісні вирази якої обумовлені природними і техніко-економічними умовами.

Роль і характер впливу цих умов різні. Так, природні чинники визначають якісні параметри вугілля: материнську зольність, зміст летючих речовин, елементарний склад. Ці параметри якості практично не можуть бути змінені в процесі механічного збагачення і виступають в ролі об'єктивного обмеження при визначенні оптимальних значень показників якості. Інші чинники - техніка, технологія, організація добучі, транспортування, споживання - є змінними чинниками, кількісне значення яких визначається загальним рівнем науково-технічного прогресу.

Отже, на якість вугілля, що здобувається, впливають безліч чинників, які можуть бути зведені в дві групи. Перша з них об'єднує чинники, що характеризують природу вугільного пласта (зольність чистих пачок) і гірничо-геологічні умови його залягання. Друга група чинників пов'язана безпосередньо з цілеспрямованою діяльністю людини (техніка і технологія, вживані при виїмці запасів).

Важливою обставиною, яку слід враховувати при рішенні задачі підвищення якості, є можливість безпосереднього використання споживачем рядового вугілля або необхідність його попереднього збагачення. У схемі шахта – споживач рядове вугілля є кінцевою продукцією галузі; у схемі шахта – збагачувальна фабрика він виступає як сировина, в результаті переробки якого утворюється кінцевий продукт вугільної галузі.

Слід також враховувати, що оскільки якість вугілля багато в чому визначається природними умовами, то в рядовому вугіллі воно повинне бути зіставлене з вимогами, що пред'являються до нього споживачами. При цьому якість рядового вугілля може співпадати з його значеннями за умов споживання, може бути нижчим або вище.

Встановлено 19 нормуємих показників якості вугілля, які характеризують призначення твердого палива та економічність його використання. До них відносяться: зольність, вміст мінеральних домішок, вологи, сірки, фосфору, теплота згоряння, вихід летючих речовин, механічна стійкість та ін.

Зольність є однією з найважливіших якісних характеристик вугілля, складається з двох частин: материнські мінеральні речовини, що перейшли у вугілля з рослинного матеріалу; і мінеральні домішки, що потрапили у вугілля в процесі його утворення або добучі.

Вологість вугілля коливається в широких межах. Для кам'яного вугілля вона складає 5-13%. Природними чинниками, які обумовлюють більший або менший вміст вологи у вугіллі, є обводненість вугільних пластів і порід. Зміст вологи залежить також від величини зовнішньої поверхні шматків вугілля, тобто від гранулометричного складу, від заходів, що проводяться в шахтах, а також від способу добучі.

Сірка є однією з найшкідливіших мінеральних домішок у вугіллі, використовуваному для технологічних цілей. Верхня межа змісту сірки в донецькому вугіллі, що коксується, обмежена діючими стандартами залежно

від марки вугілля. При механічному збагаченні з вугілля віддаляється лише частина сірки, повне її видалення практично неможливе.

На вугільному підприємстві необхідно організувати систематичний контроль за зміною складу в вугіллі вологи, золи, сірки. Контроль якості вугілля на шахті складається в систематичному відборі та аналізі проб вугілля, які видаються окремими дільницями, та зрівняння отриманих даних з встановленими нормами.

Тема 10. Контроль якості продукції.

1. Метрологічне забезпечення якості продукції.

Організація метрологічного забезпечення якості продукції націлена на своєчасне виконання в повному обсязі заходів щодо досягнення єдності і потрібної точності вимірювання параметрів виробів, матеріалів і сировини, режимів технологічних процесів, характеристик обладнання та інструменту.

Нормативно-правовою основою метрологічного забезпечення точності вимірювання є Державна система забезпечення єдності вимірювання (ДСВ).

Метрологічне забезпечення здійснюється згідно з вимогами ДСТУ-1:5-2003, державних і галузевих стандартів щодо метрологічного забезпечення.

Контрольне, вимірювальне і випробне обладнання повинно використовуватися таким чином, щоб була впевненість у тому, що характеристики похибок вимірювання відомі і сумісні з вимогами функціональної здатності виконуваних вимірювань.

Необхідно встановити процедури для управління і здійснення процесу вимірювання з використанням статистичного контролю, включаючи обладнання, застосовані методи.

Проведення контролю і випробування продукції повинно підтверджуватися маркуванням, пломбами, ярликами, бирками, маршрутними картами, програмами забезпечення випробування та іншими можливими засобами.

2. Контроль якості продукції.

Контроль – це перевірка відповідності об'єкту встановленим вимогам. Об'єктами технічного контролю є продукція, технологічні процеси, устаткування.

Контроль якості продукції – це контроль кількісних і (або) якісних характеристик властивостей продукції.

Контроль продукції включає два елементи: отримання інформації про фактичний стан продукції (її кількісних і якісних ознаках); зіставлення отриманої інформації з наперед встановленими технічними вимогами, тобто отримання вторинної інформації. Якщо виявляється невідповідність фактичних даних технічним вимогам, то здійснюють управлінську дію на

об'єкт контролю з метою усунення виявленого відхилення від технічних вимог.

Контроль якості можна класифікувати по ряду ознак.

1. *По етапах процесу виробництва* контроль буває вхідним, приймальним і інспекційним:

– вхідний – контроль продукції, що надійшла до споживача (або замовника);

– операційний - контроль під час виконання або після завершення технологічної операції;

– приймальний – контроль продукції, за наслідками якого ухвалюють рішення про її придатність до поставок;

– інспекційний – контроль продукції, який здійснюють спеціально уповноважені особи з метою перевірки ефективності раніше виконаного контролю (наприклад, контроль державними інспекторами органів державного нагляду Держстандарту).

2. *По повноті обхвату* контролем за часом розрізняють контроль якості безперервний, періодичний.

3. *За об'ємом:*

– суцільний – контроль кожної одиниці продукції в партії;

– вибірковий – контроль окремих одиниць партії продукції.

4. *По вживанню засобів контролю:*

– вимірювальний – із застосуванням засобів вимірювання;

– реєстраційний – реєстрація значень контрольованих параметрів продукції;

– органолептичний – контроль, при якому первинна інформація сприймається органами чуття;

– візуальний – різновид органолептичного контролю, здійснюваний органами зору.

До органолептичного контролю можна віднести також технічний огляд.

5. *По впливу на об'єкт контролю* буває руйнуючий і не руйнуючий контроль якості.

6. *По стадії створення і існування* продукції розрізняють виробничий і експлуатаційний контроль.

Стандартами передбачається контроль по кількісній і альтернативній ознаці. Контроль по кількісній ознаці – це контроль продукції, в ході якого визначають числові значення одного або декількох її параметрів, а подальше рішення про контрольовану сукупність ухвалюють залежно від цих значень. Контроль по альтернативній ознаці є контролем по якісній ознаці, в ході якої перевірену продукцію відносять до категорії годних або бракованих, а подальше рішення про контрольовану сукупність ухвалюють залежно від числа бракованих одиниць.

3. Статистичні методи контролю якості продукції.

Статистичний аналіз якості продукції – дослідження умов і чинників, що впливають на якість продукції. При аналізі часто використовують спеціальні графічні методи, описову статистику для зображення даних за якістю.

В двадцятому столітті, завдяки зусиллям американських і японських фахівців, надавалося достатньо багато уваги розробці простих статистичних методів, розрахованих на масове вживання. Це так звані сім простих японських методів:

- діаграма Парето,
- діаграма Ісікави (причинно-наслідковий аналіз),
- гістограма,
- метод контрольних карт,
- діаграма розкиду,
- діаграма розшарування,
- контрольний лист.

4. Методи оцінки якості продукції.

В порівняльній оцінці якості товару використовуються базові показники, що характеризують якість продукції, прийнятої за еталон. При чому за базові показники можуть бути прийняті показники якості кращих зразків вітчизняного або зарубіжного виробництва або показники перспективних зразків, визначених експериментальним шляхом.

Відношення показників якості до відповідного базового показника характеризує відносний показник якості товару. Проте зіставлення якості товару з потребами на цей товар не завжди представляється можливим, оскільки потреби суспільства постійно ростуть. Тому найбільш правильно оцінювати не якість товару як таке, а його рівень.

Рівень якості продукції є відносною величиною, що характеризує якість продукції, засновану на порівнянні сукупності показників її якості з відповідною сукупністю базових показників.

Оцінка рівня якості необхідна для планування якості і встановлення цін, проводиться приймальними комісіями при оцінці продукції.

Показник якості оцінюваного виробу визначають вимірювальними, органолептичними і іншими методами в лабораторіях промислових підприємств і НДІ, у випробувальних центрах. Результати вимірювань показників фіксують в протоколі випробувань і заносять в карту технічного рівня і якості продукції. В ній вказують також базові показники. Маючи в своєму розпорядженні числові значення показників якості і базові показники, можна визначити рівень якості.

Рівень якості встановлюється за допомогою диференціальних, комплексних і змішаних методів.

Диференціальний метод – полягає в порівнянні одиничних показників якості оцінюваного виробу з однойменними базовими показниками.

Про рівень якості судять по величині одиничних відносних показників. Є показники якості оцінюваної продукції $X_1, X_2 \dots X_p$ і відповідні показники якості базового зразка $X_{1б}, X_{2б} \dots X_{рб}$. Для зіставлення показників диференціальним методом обчислюють значення відносних показників якості продукції по формулах:

$$q_i = \frac{X_i}{X_{iб}} \quad (4.1)$$

$$q_i = \frac{X_{iб}}{X_i} \quad (4.2)$$

де X_i - значення i -го показника якості оцінюваної продукції;

$X_{iб}$ - значення i -го базового показника

p - кількість даних показників якості продукції.

Залежно від характеру показника якості вибирають ту або іншу з цих формул. Для «позитивних показників», із збільшенням значень яких якість підвищується, вибирають формулу (4.1), а для «негативних показників», із збільшенням значень яких якість продукції знижується, вибирають формулу (4.2). Замість вживання формули (4.2) можна i -ий негативний показник замінити відповідним позитивним.

В результаті зіставлення показників диференціальним методом, можуть бути сформульовані наступні результати оцінювання в якісній формі:

– рівень якості оцінюваної продукції вище за рівень базового зразка, якщо всі значення $q_i > 1$, причому хоча б одне значення $q_i > 1$ (тобто продукція по всіх показниках не поступається базовому зразку і хоча б поодиночі перевершує);

– рівень якості оцінюваної продукції рівний рівню базового зразка, якщо всі значення $q_i = 1$ (тобто продукція по всіх показниках відповідає базовому зразку);

– рівень якості оцінюваної продукції нижче за рівень базового зразка, якщо всі значення $q_i < 1$, причому хоча б одне значення менше одиниці $q_i < 1$ (тобто продукція по всіх показниках не перевершує базовий зразок і хоча б по одному показнику поступається йому).

У випадках, коли частина значень відносних показників якості $q_i > 1$, а частина $q_i < 1$, (тобто продукція по одних показниках перевершує базовий зразок, а по інших поступається йому), диференціальний метод не дає результату.

В цьому випадку можна застосувати комплексний метод.

Комплексний метод – характеризується декількома властивостями. Він був заснований на порівнянні комплексних показників оцінюваного виробу з комплексними базовими показниками. Проте значущість цих властивостей у складі якості не однакова.

Змішаний метод оцінки рівня якості поєднує диференціальний і комплексний методи. Найважливіші властивості оцінюють диференціальним методом, інші властивості об'єднують в групи і оцінюють комплексним методом. Змішаний метод застосовують звичайно при атестації продукції.

Тема 11. Системи управління якістю.

1. Розвиток систем управління якістю.

1 етап. Система БІП (система бездефектного виготовлення), розроблена в середині 50 - х рр.. 20 ст.. в м. Саратов. Відповідала прийнятій за кордоном системі «нуль дефектів». Її суть полягала в тому, що при здачі продукції контролеру ВТК враховувався відсоток продукції, зданої з першого пред'явлення. Залежно від цього встановлювався рівень морального і матеріального заохочення працівника.

2 етап. Система СБТ (система бездефектної праці), яка доповнила БІП тим, що враховувала не тільки відсоток здачі продукції з першого пред'явлення, але також ритмічність і культуру виробництва.

3 етап. Система КАНАРСПІ (якість, надійність, ресурс з перших виробів) - з 1958 року, м. Горький. Основа - упор на підвищення надійності виробів за рахунок зміцнення технічної підготовки конструкторів і технологів виробництва, на частку яких доводилося 60-85 % всіх дефектів.

Упровадження КАНАРСПІ дозволило:

- скоротити терміни доведення нових виробів до заданого рівня якості в 2-3 рази;
- підвищити надійність виробів, що випускаються, в 1,5 - 2 рази, збільшити ресурс в 2 рази;
- знизити трудомісткість і цикл будівельно-монтажних робіт в 1,3 - 2 рази.

В системі КАНАРСПІ здійснювався розвиток дослідницької і експериментальної бази, підвищення коефіцієнта уніфікації, широкого вживання методів макетування і моделювання прискорених випробувань, а також конструкторсько-технологічного відробітку виробів в процесі підготовки виробництва.

4 етап. Система НОРМ (наукова організація праці по збільшенню моторесурсу). Упроваджена в 1969 році в Ярославлі. Мета системи - збільшення надійності і довговічності двигунів, що випускаються. В основу НОРМ встановлений принцип послідовного і систематичного контролю моторесурсу і його збільшення на базі підвищення надійності і довговічності деталей і вузлів, що мінімізують моторесурс. Основний показник - ресурс двигуна до першого капітального ремонту.

На стадії виробництва система НОРМ включала положення систем БІП і СБТ, а на стадії проектування - системи КАНАРСПІ.

Упровадження системи дозволило збільшити ресурс ярославських двигунів з 4000 до 10 000 годину, збільшити гарантійний термін на 70 %, знизити потребу в запасних частинах більш, ніж на 20 %.

5 етап. Комплексні системи управління якістю (КС УКП)- з 1975 р. в Львові. Мета - створення продукції, відповідної кращим світовим досягненням науки і техніки. У зв'язку з упровадженням КС УКП отримали розвиток метрологічне забезпечення виробництва; багатоступінчатий аналіз діяльності і статистичний контроль якості; були створені групи якості; стали розробляти програми якості; впроваджувалася атестація продукції; отримала розвиток мережа організацій по підвищенню кваліфікації фахівців в області управління якістю продукції. Але головне в системі - стандарти підприємств (СТП).

В результаті впровадження системи підвищилася питома вага продукції вищої категорії якості в 2-3 рази, скоротилися втрати від браку і рекламації, зменшилися в 1,5 - 2 рази терміни освоєння нової продукції.

6 етап. Створення в 1975 році Дніпропетровської системи управління якістю і ефективним використанням ресурсів (КС УКП і ЕВР) і Краснодарської системи підвищення ефективності виробництва (КС ПЕВ) в 1986 році.

Держстандарт часто поодиночі не міг керувати згаданими системами, а інші відомства (Держплан і ін.) не бачили в цьому необхідності.

При переході до ринкових умов зникли директивні методи управління, з'явилася конкуренція товаровиробників, що привело до необхідності врахування вимог світової спільноти до якості продукції.

2. Впровадження систем управління якістю.

Система якості – сукупність організаційної структури, методик, процесів і ресурсів, необхідних для здійснення керування якістю

Дієвим інструментом розв'язання проблем поліпшення якості та забезпечення конкурентоспроможності продукції є впровадження систем управління якістю відповідно до стандартів серії ISO 9000, інших систем управління та забезпечення якості, що довели свою ефективність.

Основними відмінностями систем якості ISO 9000 від КС УКП є:

- орієнтація на задоволення вимог споживачів;
- покладання відповідальності за якість продукції на конкретних виконавців;
- перевірка споживачем виробництва постачальника;
- вибір постачальника комплектуючих виробів і матеріалів;
- наскрізний контроль якості продукції, починаючи від матеріалів і кінчаючи утилізацією продукції;
- маркетинг;
- організація обліку і аналізу витрат на якість;

– відстеження матеріалів і комплектуючих виробів по всьому циклу виробництва;

– рішення питань утилізації продукції після експлуатації.

Державна політика у сфері управління якістю повинна спрямовуватися на створення необхідних умов для впровадження систем управління якістю, а саме:

– розроблення науково-методичних засад надання консультаційної підтримки у впровадженні систем управління якістю та довіллям, а також сучасних методів контролю якості;

– розроблення заходів щодо заохочення та підтримки впровадження систем управління якістю та довіллям;

– організація моніторингу впровадження, розвитку системи оцінювання відповідності у сфері управління якістю та довіллям, сертифікації цієї системи;

– створення мережі методичних і консультаційних центрів з управління якістю та довіллям.

3. Вимоги до системи якості за ISO 9000.

Стандарти ISO 9000:2000 встановлюють 8 принципів управління підприємством та процесами виробництва для досягнення цілей в області якості:

1. Орієнтація організації на споживача. Організація повинна систематично збирати й аналізувати інформацію, що надходить із усіляких джерел і що дозволяє одержувати висновки про поточні потреби споживачів окремо і ринку в цілому. Необхідною умовою загального керування якістю є поширення інформації по всій організації.

2. Провідна роль вищого керівництва в керуванні якістю.

Якщо перший керівник фірми не перейнявся свідомістю про необхідність розробки і впровадження сучасних систем якості в конкурентній боротьбі за споживача, то світовий досвід боротьби за якість залишається порожнім гаслом. Керівники підприємства повинні створити такий мікроклімат, при якому співробітники будуть максимально залучені в процес досягнення цілей; брати до уваги потреби всіх учасників угод – власників, споживачів, постачальників, персоналу організації. Керівник повинний швидко реагувати на зміну зовнішнього середовища; надихати і заохочувати персонал, оцінювати внесок кожного співробітника в загальну справу.

3. Залучення співробітників.

Весь персонал – від вищого керівництва до рядового співробітника повинний бути залучений у діяльність по керуванню якістю.

4. Процесний підхід.

Для досягнення найкращого результату відповідні ресурси і діяльність, у яку вони залучені, потрібно розглядати як процес.

Цей принцип реалізується наступними діями:

- визначення процесу досягнення бажаного результату й узгодження його з функціями організації,
- оцінка можливих ризиків,
- чіткий розподіл повноважень, відповідальності і підзвітності в керуванні процесом, визначення споживачів і постачальників.

На основі цього принципу організація повинна визначити процеси проектування, виробництва і постачання продукції. Наступним етапом є оптимізація використання ресурсів у кожному виділеному процесі, що базується на строгому контролі над використанням ресурсів усіх видів і пошук можливостей для зниження витрат на виробництво продукції.

5. Системний підхід до керування.

У всіх організаціях і поза їх завжди має місце ряд «ланцюжків якості» - взаємозалежних процесів, що включають у себе постачальників і споживачів, керування якими може підвищити ефективність діяльності організації.

6. Постійне удосконалювання.

Дотепер вартість браку в загальному обсязі виробництва продукції коливається від 5% до 10%. В Україні цей показник ще вище. На необхідність безперервного поліпшення якості на початку 50-х рр. указував Дж. Джуран. Розроблена ним концепція керування якістю (трилогія Джурана) включає три фази:

- планування якості, що здійснюється на стадії планування процесів відповідно до установлених вимог;
- контроль якості, що використовується для своєчасного проведення коригувальних дій;
- поліпшення якості, що сприяє визначенню оптимальних шляхів удосконалювання процесів.

Процес планування повинний передбачати ідентифікацію процесу при розробці системи контролю і вказувати конкретних осіб, відповідальних за процес.

При процесі контролю якості відбувається відстеження параметрів якості продукції; контроль за стабільністю результатів процесу; самоконтроль відповідальних за процес осіб.

Процес поліпшення якості тісно зв'язаний з необхідністю постійного зниження браку і зменшення за рахунок цього вартості продукції.

7. Принцип обгрунтованості.

Тобто прийняття рішень, заснованих на фактах, що виявляється в зборі інформації, проведенні вимірів, їхньому аналізі.

8. Взаємовигідні відносини з постачальниками.

Цей принцип реалізується в створенні простих і відкритих взаємозв'язків; у встановленні відносин партнерства з постачальниками, у спільному

удосконалюванні продукції; визначенні потреб споживачів; в обміні інформацією і планах на майбутнє.

Запитання до самоперевірки.

1. Дати визначення якості продукції, управління якістю.
2. На які класи та групи поділяється промислова продукція.
3. Дати визначення показник якості продукції.
4. Навести класифікацію показників якості.
5. Сутність диференційного методу оцінки якості продукції.
6. Сутність комплексного та змішаного методу оцінки якості продукції.
7. Класифікація контролю якості.
8. Назвати статистичні методи контролю якості.
9. Вимоги до систем якості.
10. Дати визначення системи якості, забезпечення якості.
11. Назвати показники якості вугільної продукції.

Рекомендована література.

1. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 672 с.
2. Бичківський Р.В. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підручник /Р.В.Бичківський, П.Г.Столярчук – Львів: Львівська політехніка, 2004. – 560 с.
3. Фомин В.И. Квалиметрия. Управление качеством. Сертификация: Учебное пособие. – М.: Ось-89,2002. – 384 с.
4. Мишин В.М. Управление качеством.: Учебное пособие для вузов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.- 303 с.
5. Розова Н.К. Управление качеством. – СПб.: Питер, 2003. – 224 с.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ.

Оформлення контрольної роботи.

Контрольна робота складається з двох теоретичних питань та задачі. Варіант завдання вибирається по двом останнім цифрам залікової книжки студента.

Контрольна робота має бути надрукована на персональному комп'ютері або написана від руки. Обсяг контрольної роботи визначається потребами повного відображення студентом дослідження за обраної теми. Рекомендований обсяг контрольної роботи становить не менше 20 сторінок формату А4.

Контрольна робота виконується у терміни, визначені кафедрою. Протягом терміну виконання контрольної роботи студент звертається до керівника з питаннями, які виникли у процесі дослідження. Завершена контрольна робота подається належним чином оформленою до завершення визначеного терміну керівникові для перевірки. Несвоєчасно подана на кафедру контрольна робота вважається невиконаною з відповідними наслідками.

Основні вимоги до структури і змісту контрольної роботи.

Контрольна робота повинна містити наступні розділи:

- Титульний аркуш.
- Зміст.
- Вступ.
- Основна (загальна) частина (2 теоретичні питання та задача).
- Висновки.
- Список використаної літератури.
- Додатки.

Титульний аркуш містить основні відомості про роботу, оформлюється в відповідності з державними стандартами і є першим аркушем пояснювальної записки.

Зміст містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів. Підкреслення найменувань не допускається.

Вступ розкриває сутність теми реферату та її значущість, обґрунтування необхідності та актуальності її виконання і шляхи реалізації.

Основна частина відбиває характер і зміст заданої теми. У тексті повинні бути посилання на джерела, які вказують порядковим номером, що проставляється в квадратних дужках. Посилання повинні мати безпосередній зв'язок із конкретним місцем тексту.

Текст основної частини роботи розділяють на розділи, підрозділи, пункти. Розділи повинні мати нумерацію арабськими цифрами в межах всієї основної частини, підрозділи – у межах розділів, пункти – у межах підрозділу.

Задача повинна супроводжуватися необхідними поясненнями та графічною схемою з постановкою всіх розмірів.

У висновках наводяться результати виконаної роботи, пропозиції щодо їх використання. Висновки можуть наводитися в кожному з розділів основної частини. Текст висновків може бути розділений на пункти.

У переліку посилань включаються літературні й інші джерела інформації, на які зроблені посилання в текстовому документі. Перелік посилань складається в тім же порядку, у якому вони вперше згадаються в текстовому документі.

В додатки включаються ті матеріали, з надаванням яких розкривається повністю зміст теми, але які нераціонально включати в основну частину. Додатки оформлюють як продовження основної частини, розташовуючи їх на наступних сторінках в порядку посилань на них в тексті.

Додатковий теоретичний матеріал для виконання задачі.

Розміри, граничні відхилення і допуски.

При конструюванні визначаються лінійні і кутові розміри деталі, що характеризують її величину і форму. Вони призначаються на основі результатів розрахунку деталей на міцність і жорсткість, а також виходячи із забезпечення технологічності конструкції і інших показників відповідно до функціонального призначення деталі. На кресленні повинні бути проставлені всі розміри, необхідні для виготовлення деталі і її контролю.

Розміри, які безпосередньо або побічно впливають на експлуатаційні показники машини або службові функції вузлів і деталей, називаються *функціональними*. Вони можуть бути як у тих поверхонь, що сполучаються (наприклад, у валу і отвору), так і у поверхонь, що не сполучаються (наприклад, розмір пера лопатки турбіни, розміри каналів жиклерів карбюраторів і т. п.)

Розмір — це числове значення лінійної величини (діаметра, довжини) у вибраних одиницях вимірювання. Розміри підрозділяють на номінальні, дійсні і граничні.

Номінальний — це розмір, щодо якого визначаються граничні розміри і який служить також початком відліку відхилень. Номінальний розмір — це основний розмір, отриманий на основі кінематичних, динамічних і міцнісних розрахунків або вибраний з конструктивних, технологічних, експлуатаційних, естетичних і інших міркувань.

Дійсний — це розмір, встановлений вимірюванням з допустимою погрешністю.

Граничні — це два гранично допустимих розміри, між якими повинен знаходитися або яким може бути рівний дійсний розмір.

Найбільший граничний розмір — це більший з двох граничних, *найменший* — це менший з двох граничних розмірів.

Відхилення — це різниця між розміром (дійсним, граничним) і відповідним номінальним розміром.

Дійсне відхилення — це різниця між дійсним і номінальним розмірами.

Граничне відхилення — це різниця між граничним і номінальним розмірами.

Класифікацію відхилень по геометричних параметрах доцільно розглянути на прикладі з'єднання валу і отвору. Термін "вал" застосовують для позначення зовнішніх (охоплюваних) елементів деталей, термін "отвір" — для позначення внутрішніх елементів деталей. Терміни "вал" і "отвір" відносяться не тільки до циліндрових деталей круглого перетину, але і до елементів деталей іншої форми (наприклад, обмеженим двома паралельними площинами — з'єднання шпонки).

Граничні відхилення підрозділяють на верхнє і нижнє. *Верхнє* — це різниця між найбільшим граничним і номінальним розмірами, *нижнє відхилення* — це різниця між найменшим граничним і номінальним розмірами.

Згідно з ГОСТом 25346 - 89 були прийняті умовні позначення: верхнє відхилення отвору *ES*, валу — *es*, нижнє відхилення отвору *EI*, валу — *ei*. В таблицях стандартів верхнє і нижнє відхилення були вказані в мікрометрах (мкм), на кресленнях — в міліметрах (мм). Відхилення, рівні нулю, не вказуються. *Допуск* — це різниця між найбільшим і найменшим граничними розмірами або абсолютна величина різниці між верхнім і нижнім відхиленнями.

Нульова лінія — це лінія, відповідна номінальному розміру, від якої відкладаються відхилення розмірів при графічному зображенні допусків і посадок. При горизонтальному розташуванні нульової лінії позитивні відхилення відкладаються вгору від неї, а негативні — вниз.

Поле допуску — це поле, обмежене верхнім і нижнім відхиленнями. Поле допуску визначається величиною допуску і його положенням щодо номінального розміру. При графічному зображенні поле допуску було укладено між двома лініями, відповідними верхньому і нижньому відхиленням щодо нульової лінії.

З'єднання і посадки.

Посадкою називають характер з'єднання деталей, який визначається величиною зазорів або натягів, що входять в нього. Посадка характеризує свободу відносного переміщення деталей, що сполучаються, або ступінь опору їх взаємному зсуву.

Залежно від взаємного розташування полів допусків отвору і валу посадка може бути: із зазором, натягом або перехідна. Схеми полів допусків для різних посадок дані на рис. 1.

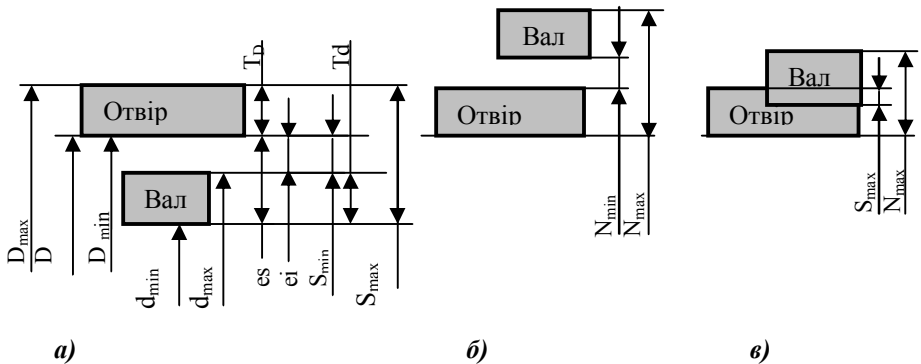


Рис. 1. Схеми полів допусків посадок:
 а – зазором; б – з натягом; в – перехідної

Зазор S - різниця розмірів отвору і валу, якщо розмір отвору більше розміру валу. Найбільший, найменший і середній зазори визначають по формулах

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min}; \quad S_{\min} = D_{\min} - d_{\max}; \quad S_m = (S_{\max} + S_{\min})/2.$$

Натяг N — різниця розмірів валу і отвору до зборки, якщо розмір валу більше розміру отвору. Натяг забезпечує взаємну нерухомість деталей після їх зборки. Найбільший, найменший і середній натяг визначають по формулах

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min}; \quad N_{\min} = d_{\min} - D_{\max}; \quad N_m = (N_{\max} + N_{\min})/2.$$

Посадка із зазором — посадка, при якій забезпечується зазор в з'єднанні (поле допуску отвору розташовано над полем допуску валу, рис. 1, *а*).

Посадка з натягом — посадка, при якій забезпечується натяг в з'єднанні (поле допуску отвору розташовано під полем допуску валу, рис. 1, *б*).

Перехідна посадка — посадка, при якій можливо отримання як зазору, так і натягу (поля допусків отвору і валу перекриваються частково або повністю, рис. 1, *в*).

Допуск посадки — різниця між найбільшим і найменшим зазорами (допуск зазору T_S в посадках із зазором) або найбільшим і найменшим натягом, що допускається, (допуск натягу T_N в посадках з натягом):

$$T_S = S_{\max} - S_{\min}; \quad T_N = N_{\max} - N_{\min}.$$

В перехідних посадках допуск посадки — сума найбільшого натягу і найбільшого зазору, узятого по абсолютному значенню:

$$T_{SN} = S_{\max} + N_{\max}.$$

Для всіх типів посадок допуск посадки чисельно рівний сумі допусків отвору і валу, тобто $T_S (T_N) = T_D + T_d$.

Взаємозамінність гладких циліндричних деталей.

Загальні положення.

Точність деталі визначається точністю розмірів, шорсткістю поверхонь, точністю форми поверхонь, точністю розташування і хвилястістю поверхонь.

Для забезпечення точності розмірів діє Єдина система допусків і посадок (ЄСДП).

В ЄСДП в першу чергу стандартизовані базові елементи, необхідні для отримання різних полів допусків. Кожне поле допуску можна представити поєднанням двох характеристик, що мають самостійне значення, — *величини допуску і його положення щодо номінального розміру*.

Допуск залежить від якості і розміру: $T = a i$

де a - число одиниць допуску, залежне від якості і не залежне від номінального розміру; i - одиниця допуску.

Для нормування необхідних рівнів точності встановлені якості виготовлення деталей і виробів. Під *якістю* (по аналогії з франц. *qualité* —

якість) розуміють сукупність допусків, що характеризуються постійною відносною точністю (визначуваної коефіцієнтом a) для всіх номінальних розмірів даного діапазону (наприклад, від 1 до 500 мм). Точність в межах одного квалітету залежить тільки від номінального розміру. В ЄСДП встановлений 21 квалітет: 01, 0, 1, 2 ..., 19. Квалітет визначає допуск на виготовлення і, отже, методи і засоби обробки і контролю деталей машин.

Основне відхилення — одне з двох відхилень (верхнє або нижнє), що використовується для визначення положення поля допуску щодо нульової лінії. В системі ЄСДП таким відхиленням є відхилення, найближче до нульової лінії.

Основне відхилення (положення поля допуску щодо нульової лінії), залежне від нормального розміру, позначається буквою латинського алфавіту — прописний для *отворів* (від А до Z) і рядкової - для валів (від а до z).

Відхилення $a - h$ (A - H) призначені для утворення посадок із зазором, $js - zc$ (Js - ZC) — для посадок з натягом і перехідних, причому для перехідних звичайно застосовують відхилення js, k, l, m, n (Js, K, L, M, N). Поля допусків валу js і отвору Js розташовуються симетрично по обидві сторони від нульової лінії. Для кожного буквеного позначення абсолютна величина і знак основного відхилення валу визначаються по емпіричних формулах, наведених в державному стандарті.

Абсолютна величина і знак основного відхилення отвору визначаються по основному відхиленню валу, позначеному тією ж буквою, за загальним або спеціальним правилами.

Загальне правило визначення основних відхилень отворів — основне відхилення отвору повинне бути симетрично щодо нульової лінії основному відхиленню валу, позначеному тією ж буквою:

$EI = -es$ — для отворів від А до H, $ES = -ei$ — для отворів від I до ZC. Виключення складає відхилення отворів квалітетів від 9 до 16 розмірів понад 3 мм, у яких основне відхилення $ES = 0$.

Спеціальне правило визначення основних відхилень отворів: дві відповідні одна одній посадки в системі отвору і в системі валу, в яких отвір даного квалітету з'єднується з валом найближчого, більш точного квалітету (наприклад, H7/p6 і P7/h6), повинні мати однакові зазори і натяг (рис. 3):

$$ES = -ei + \Delta$$

де $\Delta = IT_n - IT_{n-1}$, тобто Δ рівна різниці між допуском даного квалітету, з яким поєднується дане основне відхилення, і допуском найближчого, більш точного квалітету. Правило дійсно для отворів розміром понад 3 мм: J, K, L, M і N до IT8 включно і від P до ZC до IT7 включно.

Розрізняють дві рівноцінні системи утворення посадок — систему отвору і систему валу (рис. 4). *Посадки в системі отвору* — це посадки, в яких різні зазори і натяги виходять з'єднанням різних валів з основним отвором. У основного отвору нижнє відхилення дорівнює нулю, а основне позначається **H**.

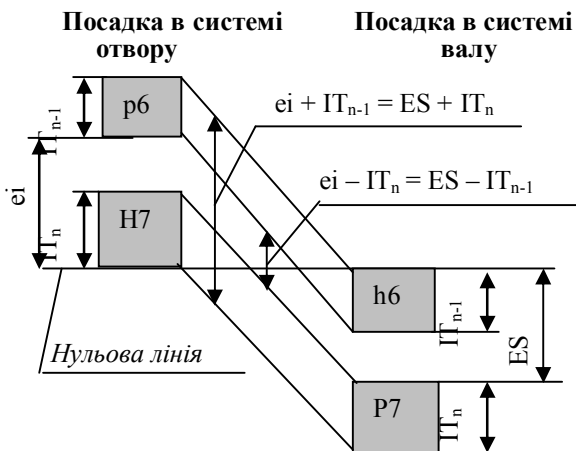


Рис. 3. Схема визначення основних відхилень отворів за спеціальним правилом

На кресленні такі посадки позначаються таким чином: $\varnothing 50H9/d9$.

Посадки в системі валу — це посадки, в яких різні зазори і натяги виходять з'єднанням різних отворів з основним валом. У основного валу верхнє відхилення дорівнює нулю, а основне відхилення позначається h . На кресленні посадки позначаються таким чином: $\varnothing 50 D9/h9$.

Допускається вживання *комбінованих посадок*, в яких отвір і вал був виконаний в різних системах. Наприклад, у посадки $\varnothing 50F8/f7$ отвір було виконано в системі валу, а вал — в системі отвору.

Полями допусків переважного вживання, виділеними за принципом уніфікації згідно ГОСТ 25347 – 82 (для розмірів 1 – 500 мм) є 16 полів валів (g6, h6, js6, k6, n6, p6, r6, s6, js7, h7, e7, h8, d9, h9, d11 і h11) і 10 полів отворів (H7, Js7, K7, P7, N7, F8, H8, E9, H9 і H11).

Посадки, як правило, повинні призначатися в системі отвору або системі валу. Вживання системи отвору переважно. Систему валу слід застосовувати

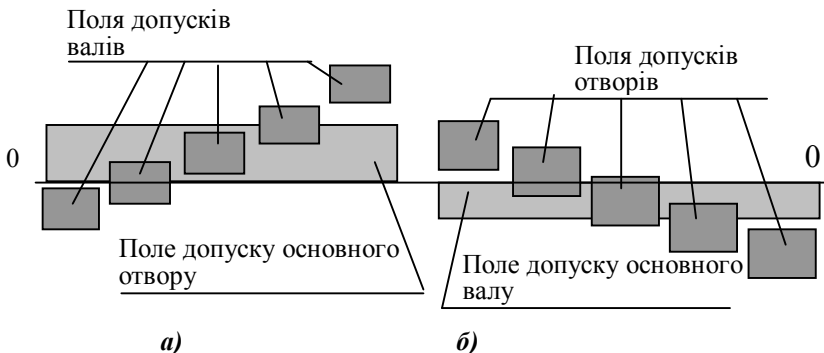


Рис. 4. Приклади посадок в системах: а – отвору; б – вала

тільки в тих випадках, коли це було виправдано конструктивними або економічними умовами, наприклад, якщо необхідно отримати різні посадки декількох деталей з отворами на одному гладкому валу. При посадці підшипників кочення в корпус в першу чергу рекомендується призначати переважні посадки.

При номінальних розмірах від 1 до 500 мм рекомендується призначати переважні посадки в системі отвору: H7/e8; H7/f7; H7/g6; H7/h6; H7/js6; H7/k6; H7/n6; H7/p6; H7/r6; H7/s6; H8/e8; H8/h7; H8/h8; H8/d9; H9/d9; H11/d11; H11/h1; в системі валу: F8/H6; H7/h6; Js7/h6; K7/h6; N7/h6; P7/h6; H8/h7; E9/h8; H8/h8; H11/h11.

ЗАДАЧА.

Для заданого в таблиці 1 сполучення встановити:

- вид посадки,
- визначити граничні відхилення та граничні розміри сполучених поверхонь.
- визначити параметри посадки.
- побудувати схему розташування полів допусків і нанести необхідні позначення.

Методичні рекомендації до виконання задачі.

1. Відповідно варіанту визначити номінальні розміри поверхонь отвору D і валу d .

2. По ГОСТ 25347 – 82 для номінальних розмірів поверхонь у відповідності з заданим полем допуску визначити граничні відхилення (12, с. 79, т. 1.27):

— для отвору верхнє граничне відхилення ES ,
нижнє граничне відхилення EI ;

— для валу верхнє граничне відхилення es ,
нижнє граничне відхилення ei .

3. Підрахувати найбільші та найменші розміри поверхонь (граничні відхилення приймати зі своїм знаком)

Для отвору:

$$D_{max} = D + ES; \quad D_{min} = D + EI;$$

Для валу:

$$d_{max} = d + es, \quad d_{min} = d + ei.$$

4. Графічно зобразити схему розташування полів допусків вала і отвору відносно нульової лінії. На кресленні позначити:

— Поля допусків вала і отвору відповідно ГОСТ 25347 – 89 та граничні відхилення,

— номінальні та граничні розміри отвору та валу,

— граничні значення зазорів чи натягів, допуск посадки.

В розрахунках, в залежності від виду посадки визначити:

Для посадок с зазором:

Найбільший зазор $S_{max} = D_{max} - d_{min} = ES - ei$,

Найменший зазор $S_{min} = D_{min} - d_{max} = EI - es$,

Допуск посадки с зазором $T_D = S_{max} - S_{min} = T_D + T_d$.

Для посадок з натягом:

Найбільший натяг $N_{max} = d_{max} - D_{min} = es - EI$,

Найменший натяг $N_{min} = d_{min} - D_{max} = ei - ES$,

Допуск посадки з натягом: $T_D = N_{max} - N_{min} = T_D + T_d$.

Для перехідної посадки:

Найбільший натяг $N_{max} = d_{max} - D_{min} = es - EI$,

Найбільший зазор $S_{max} = D_{max} - d_{min} = ES - ei$,

Допуск перехідної посадки

$$T_d = S_{max} + N_{max} = T_D + T_d.$$

Таблиця 1.

Варіанти завдань до задачі.

Номер р варіа нту	Передостання цифра номеру										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Номінальний розмір, мм										
	5	9	15	20	35	60	90	150	200	300	
Остання цифра шифру	0	<u>H6</u> n6	<u>H8</u> h7	<u>U8</u> h6	<u>N6</u> h6	<u>H8</u> h8	<u>H7</u> u7	<u>H6</u> m5	<u>H9</u> f8	<u>H6</u> g5	<u>M6</u> h6
	1	<u>H7</u> c8	<u>H8</u> x8	<u>H5</u> k5	<u>H9</u> d10	<u>T7</u> h6	<u>K6</u> h5	<u>H9</u> h8	<u>H11</u> a11	<u>H6</u> j _s 5	<u>D10</u> h8
	2	<u>H9</u> e8	<u>J_s6</u> h6	<u>H8</u> h6	<u>H8</u> s7	<u>H7</u> n6	<u>H11</u> d11	<u>H6</u> h5	<u>N7</u> h6	<u>E9</u> h8	<u>H7</u> f7
	3	<u>H10</u> h10	<u>H6</u> f6	<u>H8</u> h9	<u>M7</u> h6	<u>C11</u> h11	<u>H7</u> r6	<u>H7</u> k6	<u>H12</u> h12	<u>H8</u> h9	<u>K7</u> h6
	4	<u>H7</u> m6	<u>F7</u> h5	<u>H7</u> j _s 6	<u>H6</u> r5	<u>H11</u> b11	<u>J_s7</u> h6	<u>U7</u> h6	<u>H8</u> h6	<u>H8</u> n7	<u>B11</u> h11
	5	<u>H6</u> s5	<u>N8</u> h7	<u>F8</u> h9	<u>D8</u> h6	<u>H8</u> m7	<u>H11</u> h11	<u>H8</u> u8	<u>G6</u> h5	<u>H7</u> n6	<u>J_s8</u> h7
	6	<u>H8</u> k7	<u>H7</u> g6	<u>H7</u> p6	<u>K8</u> h7	<u>D9</u> h8	<u>H7</u> e8	<u>H8</u> j _s 7	<u>M8</u> h7	<u>D9</u> h8	<u>F8</u> h6
	7	<u>H12</u> b8	<u>S7</u> h6	<u>H6</u> n5	<u>G7</u> h6	<u>H9</u> e9	<u>N6</u> h5	<u>H8</u> z8	<u>H11</u> c11	<u>H6</u> m5	<u>H9</u> d9
	8	<u>H7</u> d8	<u>M6</u> h5	<u>R7</u> h6	<u>H6</u> H5	<u>H6</u> k5	<u>H8</u> u8	<u>E8</u> h6	<u>H9</u> f9	<u>H7</u> s6	<u>N7</u> h6
	9	<u>H6</u> j _s 6	<u>H8</u> u8	<u>H8</u> f8	<u>J_s6</u> h5	<u>R8</u> h6	<u>A11</u> h11	<u>H7</u> n6	<u>K6</u> h5	<u>D11</u> h11	<u>M6</u> g5

Теми рефератів.

Варіант 1. 51.

1. Результати роботи Держстандарту у минулому році.
2. Основні положення закону «Про забезпечення єдності вимірювань».

Варіант 2. 52.

1. Як прискорити введення в Україні вимог ЄС та європейських стандартів.
2. Витрати на якість підприємства.

Варіант 3. 53.

1. Сертифікація послуг.
2. Європейська концепція взаємного визнання.

Варіант 4. 54.

1. Стандартизація послуг.
2. Структура і функції метрологічної служби підприємства.

Варіант 5. 55.

1. Стандартизація та кодування інформації про товар.
2. Управління якістю в випробувальних лабораторіях.

Варіант 6. 56.

1. Основні положення Закону України «Про стандартизацію».
2. Особливості проведення сертифікації промислової продукції.

Варіант 7. 57.

1. Стандартизація та сертифікація в екології. Міжнародні стандарти ISO 14000.
2. Засоби вимірювання: їх різновиди.

Варіант 8. 58.

1. Державний метрологічний контроль та нагляд за забезпеченням єдності вимірювань.
2. Міжнародні організації ISO та IEC.

Варіант 9. 59.

1. Система якості за стандартами ISO 9000 та сертифікація систем якості.
2. Міжнародні організації з метрології.

Варіант 10. 60.

1. Концепція загального управління якістю (TQM).
2. Міжнародні організації з стандартизації.

Варіант 11. 61.

1. Міжнародні організації з сертифікації.
2. Інформаційне забезпечення в сфері стандартизації.

Варіант 12. 62.

1. Основні положення Закону України «Про захист прав споживачів».
2. Сертифікація косметичної продукції.

Варіант 13. 63.

1. Місце та роль стандартизації у суспільстві.
2. Роль СОР у стандартизації, сертифікації, метрології.

Варіант 14. 64.

1. Деякі питання розвитку систем сертифікації і акредитації в Україні та за кордоном.
2. Міжнародні стандарти ISO 9000. Структура, основа, практика.

Варіант 15. 65.

1. Сертифікація харчових товарів.
2. Якість - визначальний фактор взаємодії споживача з товаровиробником.

Варіант 16. 66.

1. Організаційно-правові проблеми стандартизації.
2. Метрологія – елемент системи управління якістю.

Варіант 17. 67.

1. Статистичні методи контролю та управління якістю продукції.
2. Системи сертифікації продукції в системі УкрСЕПРО.

Варіант 18. 68.

1. Стандартизація якості продукції в межах маркетингу.
2. Аналіз теорії та практики управління якістю за кордоном.

Варіант 19. 69.

1. Україна в міжнародній стандартизації та сертифікації.
2. Міжнародне співробітництво в області метрології.

Варіант 20. 70.

1. Стандартизація та сертифікація у Німеччині.
2. Нормативні документи з метрології.

Варіант 21. 71.

1. Регіональні організації з стандартизації, метрології та сертифікації.
2. Основні принципи управління якістю та елементи системи якості.

Варіант 22. 72.

1. Стандартизація та сертифікація у Франції.
2. Метрологічні характеристики засобів вимірювання та їх нормування.

Варіант 23. 73.

1. Стандартизація та сертифікація в Японії.
2. Системи управління якістю.

Варіант 24. 74.

1. Нормативне забезпечення сертифікації.
2. Метрологічне забезпечення якості продукції.

Варіант 25. 75.

1. Економічна ефективність розробки і впровадження стандартизації.
2. Класифікація еталонів.

Варіант 26. 76.

1. Основні шляхи гармонізації стандартів.
2. Аналіз теорії та практики управління якістю на вітчизняних підприємствах в умовах планової та ринкової економіки.

Варіант 27. 77.

1. Сертифікація продукції на міжнародному рівні.
2. Персонал організації у системі менеджменту якості. Якість систем управління персоналом.

Варіант 28. 78.

1. Стандартизація в сфері екології.
2. Нормативно-правові основи системи сертифікації.

Варіант 29. 79.

1. Сертифікація в сфері екології.
2. Міжнародне співробітництво в сфері стандартизації.

Варіант 30. 80.

1. Навколишнє середовище: стандартизація, якість, проблеми сертифікації.
2. Калібрування та повірка засобів вимірювання.

Варіант 31. 81.

1. Підтвердження відповідності продукції в Україні.
2. Економічна ефективність стандартизації та витрати на стандартизацію.

Варіант 32. 82.

1. Сертифікація систем забезпечення якості в Україні та за кордоном.
2. Історія розвитку метрології.

Варіант 33. 83.

1. Історія розвитку стандартизації.
2. Міжнародні стандарти та сучасні напрями розвитку управління якістю.

Варіант 34. 84.

1. Історія розвитку сертифікації.
2. Концепція розвитку стандартизації у зв'язку з вступом до СОТ.

Варіант 35. 85.

1. Еволюція мислення в сфері управління якістю.
2. Акредитація органів з оцінки відповідності.

Варіант 36. 86.

1. Особливості сертифікації продукції в іноземних країнах.
2. Похибки вимірювання та причини їх виникнення.

Варіант 37. 87.

1. Витрати на якість підприємства.
2. Регіональна сертифікація.

Варіант 38. 88.

1. Правові і організаційно-методичні основи національної системи стандартизації.
2. Якість і конкурентоспроможність.

Варіант 39. 89.

1. Лідерство в якості та практика присудження нагород за якість.
2. Нормативна база та правові основи національної метрології.

Варіант 40. 90.

1. Схеми та системи національної сертифікації.
2. Метрологія в країнах Східної Європи.

Варіант 41. 91.

1. Метрологія в країнах Західної Європи.
2. Концепція «Загального управління якістю». Задачі, принципи та проблеми застосування в діяльності організацій.

Варіант 42. 92.

1. Роль уніфікації в промисловості.
2. Стандартизація та сертифікація в Російській Федерації.

Варіант 43. 93.

1. Стандартизація у США.
2. Особливості управління якістю в Японії.

Варіант 44. 94.

1. Сертифікація в США.
2. Порядок розроблення, прийняття, переглядання та застосування стандартів.

Варіант 45. 95.

1. Оцінка якості продукції.
2. Державний метрологічний контроль та нагляд.

Варіант 46. 96.

1. Класифікація показників якості продукції.
2. Правила та документи по проведенню робіт з сертифікації.

Варіант 47. 97.

1. Перспективи розвитку метрологічної діяльності.
2. Етапи створення та розвитку систем якості продукції та методів їх забезпечення.

Варіант 48. 98.

1. Міжнародні організації з сертифікації.
2. Фізичні величини. Міжнародна система СІ.

Варіант 49. 99.

1. Міжнародні організації з стандартизації.
2. Особливості проведення сертифікації продукції, яка імпортується в Україну.

Варіант 50. 100.

1. Методи оцінювання якості продукції.
2. Сертифікація товарів для дітей (іграшки, одяг, взуття).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.

Основна література.

1. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 711 с.
2. Бичківський Р.В. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підручник / Р.В. Бичківський, П.Г.Столярчук – Львів: Львівська політехніка, 2004. – 560 с.
3. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 672 с.
4. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія та основи вимірювань: Навч. посіб. – К.: Знання-Прес, 2003. – 180 с.
5. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Метрологія, стандартизація і сертифікація. Підручник /За заг. ред. В.В.Тарасової. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 264 с.
6. Мережко В.В. Сертифікація продукції та послуг: Підручник – К.: Київ. нац. торг.- екон. ун-т, 2002. – 298 с.
7. Момот О.І. Менеджмент якості та елементи системи якості: Навч. посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007 – 368 с.

Рекомендована література.

1. Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие. – М.: Логос, 2003. – 536 с.
 2. Сергеев А.Г., Латышев М.В. Сертификация: Учебное пособие. - .: Логос, 2001. – 216 с.
 3. Басаков М.И. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: 100 экзаменационных ответов. – М.: ИКЦ „Март”; Ростов-на-Дону: Издательский центр «МарТ», 2003. – 256 с.
 4. Фомин В.И. Квалиметрия. Управление качеством. Сертификация: Учебное пособие. – М.: Ось-89,2002. – 384 с.
 5. Мишин В.М. Управление качеством.: Учебное пособие для вузов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.- 303 с.
 6. Розова Н.К. Управление качеством. – СПб.: Питер, 2003. – 224 с.
 7. Зіміна М.М. Стандартизація систем управління якістю згідно стандартів серії ISO 9000-2000 (у схемах): Навч.-практ. пос. – К.: ШАУЗ, 2003. – 256 с.
- ISO 9001:2000 (просто и доступно о стандартах ИСО серии 9000) – Нижний Новгород: СПЦ „Приоритет”, 2003. – 40 с.
8. Клевлев В.М. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник /В.М.Клевлев, И.А.Кузнецова. – М.: ФОРУМ – ИНФРА – М., 2004. – 256 с.

9. Основи стандартизації, сертифікації та ідентифікації товарів /В.І.Павлов, О.В.Мишко.

10. Клименко М.О., Скрипчук П.М. Метрологія, стандартизація і сертифікація в екології: Підручник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2006. – 368 с.

11. Якушев А.И. Взаємозамінність стандартизація и технічні вимірювання. Підручник.-М: Машинобудування, 1985-352с.

12. Допуски і посадки: Довідник. Під ред. В.Д. Мягкова - Л.: Машинобудування, ч. 1, 1982-1983 - 543с; 448с.

13. Допуски і посадки: Довідник. Під ред. В.Д. Мягкова - Л.: Машинобудування, ч. 2, 1982-1983 - 543с; 448с.

Ірина Миколаївна Лаппо
Леонід Миколайович Масюк

Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни
**«СТАНДАРТИЗАЦІЯ, СЕРТИФІКАЦІЯ, МЕТРОЛОГІЯ, АКРЕДИТАЦІЯ
ТА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ»**

(для студентів навчального напрямку «Гірництво»)
Українською мовою

Підписано до друку 10.03.2010. Формат 60×84 1/16. Ум. друк. арк. 5.
Друк лазерний. Замовлення № 5/10. Тираж 20 прим.

Надруковано в Видавничому центрі КП ДВНЗ „ДонНТУ”

