

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор _____ С.В. Іванов

«___» _____ 2013 р.

СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА СЕРТИФІКАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до практичних занять
для студентів спеціальності 7.05050313
“Обладнання переробних і харчових виробництв”;
денної та заочної форм навчання

Всі цитати, цифровий та фактичний матеріал, бібліографічні відомості перевірені. Написання одиниць відповідає стандартам

Підписи авторів _____

“ “ _____ 2013 р.

СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри
машинобудування, стандартизації
та сертифікації обладнання.
Протокол № 19
від 14.05.2013 р.

Реєстраційний номер електронних
методичних рекомендацій у НМВ 31.03-20.06.2013

КИЇВ НУХТ 2013

Стандартизація та сертифікація обладнання: Метод. рекомендації до виконання практичних занять для студентів спеціальності 7.05050313 “Обладнання переробних і харчових виробництв” ден. та заоч. форм навчання / Уклад.: А.П.Бовсуновський, Є.В.Штефан, О.А.Литвиненко.- К.: НУХТ, 2013.- 23 с.

Рецензент **О.І. Некоз**, д-р техн. наук, проф.

Укладачі: **А.П. Бовсуновський**, д-р техн. наук,
Є.В. Штефан, д-р техн. наук,
О.А. Литвиненко, кандидат техн. наук

Відповідальний за випуск **Є. В. Штефан**, д-р техн. наук.

ВСТУП

В сучасному світі підтвердження відповідності товарів і послуг встановленим вимогам здійснюється через механізм їх стандартизації і сертифікації. В цих умовах зростає роль і відповідальність спеціалістів у правильному застосуванні цього механізму на практиці.

Майбутнім спеціалістам з стандартизації і сертифікації необхідне знання нормативних документів і правової бази для реалізації відповідних вимог до обладнання, процесів і послуг, для розробки або вдосконалення систем якості продукції, для розробки технічних умов на продукцію, а також для підвищення безпеки і якості продукції.

Методичні вказівки до практичних занять з курсу “Стандартизація та сертифікація обладнання” розроблені з метою виробити у студентів практичні навички застосування нормативно-правової і теоретично-розрахункової бази при виконанні робіт, пов’язаних з різними аспектами стандартизації і сертифікації обладнання, процесів і послуг.

Кожне практичне заняття має свою мету, завдання і містить необхідний теоретичний матеріал і інформаційні ресурси, необхідні для його виконання.

Практичне заняття № 1

Тема: НОРМАТИВНО-ПРАВОВА БАЗА СТАНДАРТИЗАЦІЇ В УКРАЇНІ

Мета заняття: Ознайомитися з основними положеннями державної системи стандартизації України.

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

Об'єктами стандартизації є продукція, процеси та послуги, зокрема матеріали, складники, обладнання, системи, їх сумісність, правила, процедури, функції, методи чи діяльність, персонал і органи, а також вимоги до термінології, позначення, фасування, пакування, маркування, етикетування.

Стандарт - документ, розроблений на основі консенсусу між розробником і споживачем продукції та затверджений уповноваженим

органом, що встановлює призначені для загального і багаторазового використання правила, інструкції або характеристики, які стосуються діяльності чи її результатів, включаючи продукцію, процеси або послуги, дотримання яких є обов'язковим.

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

Завдання на практичне заняття:

I. Ознайомитись з документами, що регламентують державну систему стандартизації України.

II. На основі цих документів розкрити наступні питання:

1 . В яких сферах діяльності застосовується закон про стандартизацію, а в яких – не застосовується?

2 . Що є об'єктами і суб'єктами стандартизації?

3 . Якими є функції центрального органу сертифікації?

4 . На які категорії поділяють нормативні документи з стандартизації?

5 . Які вимоги державних стандартів України належать до обов'язкових?

6 . Хто має право проводити випробування з метою обов'язкової сертифікації?

7 . Які чинники визначають державну політику в сфері стандартизації?

8 . Види стандартів залежно від специфіки об'єкта стандартизації.

Інформаційні джерела:

1. Закон України “Про стандартизацію” № 2408-14 від 02.12.2012.

2. Декрет кабінету міністрів України № 46-93 “Про стандартизацію і сертифікацію”

3. ДСТУ 1.0:2003 “ Національна стандартизація. Основні положення ”.

Практичне заняття № 2

Тема: ПЕРЕВАЖНІ ЧИСЛА І ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В СТАНДАРТИЗАЦІЇ

Мета заняття: Ознайомитися з теорією утворення рядів переважних чисел і практикою їх використання.

Переважні числа — це числа, які рекомендується вибирати при призначенні величин параметрів для новостворюваних виробів.

Ці числа, побудовані за певною закономірністю, або ж із заокруглених значень ряду геометричної чи арифметичної прогресії в інтервалах, які використовують при встановленні градації відповідних параметрів (маси, розмірів, шкал, класів точності тощо).

Використання переважних чисел і рядів є міжнародною практикою.

Ряди переважних чисел створюються на основі числових послідовностей:

1. **Арифметична прогресія** – ряд з фіксованою різницею між попереднім та наступним членом ряду. Наприклад, шкала лінійки: 0-5-10-15- ... , з постійною різницею у 5 мм;

2. **Ступінчасто-арифметична прогресія.** Наприклад, ряди посадочних розмірів внутрішніх кілець підшипників кочення, для яких у ряді діаметрів від 20 мм до 110 мм постійний член ряду складає 5 мм, у ряді діаметрів від 110 мм до 200 мм - 10 мм і у ряді діаметрів понад 200 мм - 20 мм. Стандартні діаметри метричної різьби: 1; 1,1; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0; 2,2;...;3; 3,5; 4; 4,5;...5; 6; 8; 10;...150; 155; 160 тощо.

3. **Геометрична прогресія** - відношення будь-якого елемента послідовності до попереднього є сталим числом що називається знаменником прогресії. Наприклад, кількість листів в зошитах різних об'ємів: 12-24-48-96, тобто ряд зі знаменником прогресії $q=2$.

Арифметичним рядам властива відносна нерівномірність розташування сусідніх членів, тобто старші члени ряду розташовані відносно ближче (99 і 100 – 1%), ніж молодші (1 і 2 – 100%). У геометричних прогресій цей недолік відсутній, і тому вони застосовуються частіше.

Історія утворення перших рядів переважних чисел пов'язана з іменем французького інженера Шарля Ренара (Charles Renard), який заклав у 1877-1879 рр. наукові основи застосування елементів і деталей, необхідних для конструювання апаратів для повітроплавання. Ренар розробив специфікацію на діаметри бавовняних канатів для аеростатів з таким розрахунком, щоб їх могли виготовляти заздалегідь незалежно від місця використання. Враховуючи переваги геометричної прогресії перед арифметичною, Ренар побудував ряд чисел з таким знаменником геометричної прогресії, який забезпечив би десяткове збільшення кожного числа ряду за формулою

$$q_5 = \sqrt[5]{10} = 1,5849 \approx 1,6 ,$$

де q_5 — знаменник прогресії.

Ренар одержав ряд переважних чисел:

$$g_0 = q_5^0 = 1; \quad g_1 = q_5^1 = 1,6; \quad g_2 = q_5^2 = 2,5; \quad g_3 = q_5^3 = 4,0; \quad g_4 = q_5^4 = 6,3.$$

Одержані дані для практичного користування було замінено заокругленими величинами і отримано відповідний ряд з п'яти чисел в межах першого десятку, починаючи з одиниці.

Найбільш поширеними є геометричні прогресії зі знаменником $q_n = \sqrt[n]{10}$, де $n=5, 10, 20, 40, 80$. Це - стандартні ряди переважних чисел (ГОСТ 8032-84 "Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел"), що відповідно позначають R5, R10, R20, R40, R80. Вони пов'язані з ім'ям інженера Ренара, який першим запропонував використати для цих цілей геометричну прогресію зі знаменником $n=5$.

Кожен ряд містить в десятковому інтервалі відповідно до 5, 10, 20, 40 і 80 чисел. Ряди з меншим знаменником завжди є переважними по відношенню рядів з більшим знаменником. Значення часто використовуваних перших трьох рядів в порядку їх переваги.

Члени цих рядів в порівнянні з точними значеннями закруглені в межах 1,3 %. Переважні числа інших десяткових порядків отримують множенням або діленням на 10, 100 і т. д.

Ряди переважних чисел широко застосовуються в техніці. На основі рядів переважних чисел розроблені ряди нормальних лінійних розмірів. Вони позначаються як Ra5, Ra10, Ra20, Ra40, Ra80 і мають більшу міру округлення (близько 5%). Наприклад, ряд Ra5 починається з типорозмірів: 0,01; 0,016; 0,025; 0,040; 0,063. Продовження ряду отримується множенням на 10, 100 і т.д.

Застосування цих рядів дозволяє:

1. уніфікувати посадочні розміри деталей, що скорочує кількість типорозмірів деталей, необхідних для комплектації різних виробів серійному виробництві;
2. використовувати стандартний сортамент і заготовки (листи, труби, круги, дріт і т. д.)
3. використовувати стандартний інструмент (свердла, фрези і т. д.).

Рекомендації з використання нормальних лінійних розмірів не поширюється:

1. на випадки застосування стандартних величин розмірів (наприклад, модуль зачеплення, діаметр різьби);
2. на випадки застосування стандартних деталей і пов'язаних з ними розмірів (наприклад, посадочні розміри стандартних підшипників кочення);
3. при призначенні значень розмірів, що є результатом оптимізаційних розрахунків.

Вантажопідйомність залізничних вагонів і автомобілів, значення номіналів електронних компонентів (резисторів, конденсаторів, котушок індуктивності та ін.), тощо обирають на основі рядів переважних чисел серії E. Побудова цих рядів аналогічна до рядів Ренара, проте знаменник геометричної прогресії $q = \sqrt[k]{10}$ має інші значення корня k , а саме $k=3, 6, 12, 24 \dots$ (відповідно, утворюються ряди серії E3, E6, E12, E24 і т.д.).

Наприклад, резистор з ряду E12 може мати один з наступних номіналів опорів: 1,2 Ом; 12 Ом; 120 Ом; ...; 1,2 МОм; 12 МОм.

Завдання на практичне заняття:

1. Виконати розрахунок рядів переважних чисел серії R і заповнити табл. 2.1.

2. Виконати розрахунок рядів переважних чисел серії E і заповнити табл. 2.2.

Таблиця 2.1. Обчислення рядів переважних чисел серії R

	R5	R10	R20	R40	R80
	$q_5 = \sqrt[5]{10} = 1,6$	$q_{10} = \sqrt[10]{10} = 1,2$	$q_{20} = \sqrt[20]{10} = 1,12$	$q_{40} = \sqrt[40]{10} = 1,0$	$q_{80} = \sqrt[80]{10} = 1,03$
q_n^0					
q_n^1					
q_n^2					
q_n^3					
q_n^4					
q_n^5					
q_n^6					
q_n^7					
q_n^8					
q_n^9					

Таблиця 2.2. Обчислення рядів переважних чисел серії E

	E3	E6	E12	E24
	$q_3 = \sqrt[3]{10} = 2,2$	$q_6 = \sqrt[6]{10} = 1,5$	$q_{12} = \sqrt[12]{10} = 1,2$	$q_{24} = \sqrt[24]{10} = 1,1$
q_n^0				
q_n^1				
q_n^2				
q_n^3				
q_n^4				
q_n^5				
q_n^6				
q_n^7				
q_n^8				
q_n^9				

Інформаційні джерела:

1. Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації. Підручник.- Київ: Видавництво Європейського університету, 2001.- 174 с.

2. ГОСТ 6636-69. “Основные нормы взаимозаменяемости. Нормальные линейные размеры”.

3. ГОСТ 8908-81. “Основные нормы взаимозаменяемости. Нормальные углы и допуски углов”.

Практичне заняття № 3

Тема: ОЦІНКА ЯКОСТІ ВИРОБІВ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЇХ НАДІЙНОСТІ

Мета заняття: Ознайомитись з методикою розрахунку надійності елементів конструкції на прикладі вала.

Показниками якості виробів називають кількісну характеристику їх властивостей, що визначає їх якість для заданих умов створення та використання за призначенням.

Одними з показників якості продукції є показники надійності, які характеризують властивість виробів зберігати у часі та заданих межах параметри якості відповідно до умов використання, ремонтування, зберігання та транспортування.

До показників надійності відносять **ймовірність безвідмовної роботи, середнє напрацювання на відмову та інтенсивність відмов у роботі**.

Додатковим показником надійності виробів приймають **показник відновлюваності**, що характеризує їх властивість відновлювати свій початковий стан. Відповідно до цього вироби поділяють на **відновлювані та невідновлювані**. У разі тимчасової відмови у роботі відновлювані вироби, після їх ремонтування, здатні повертатися у початковий стан, невідновлювані не підлягають ремонтуванню.

Надійність - це властивість об'єкта зберігати у часі в установлених межах значення всіх параметрів, які характеризують здатність виконувати потрібні функції в заданих режимах та умовах застосування, технічного обслуговування, зберігання та транспортування. У цьому визначенні під об'єктом розуміють систему, споруду, машину, підсистему, апаратуру, функціональну одиницю, одиницю обладнання, пристрій, елемент, чи будь-яку їх частину, що розглядається з сторони надійності, як самостійна одиниця.

Теорія розрахунку.

Найбільш небезпечними перерізами вала вважаються ті, які мають галтель, виточку або шпонковий паз через виникнення у них концентрації напружень.

За робочим кресленням валу знаходимо необхідні для розрахунку геометричні розміри: d_1 та d_2 – діаметри валу, радіус галтелі r_2 (рис. 3.1,а), радіус виточки r_s (рис. 3.1, б), ширину і висоту шпонкового пазу b і t .

Для вала, показаного на рис. 3.1 (а) критичним (найбільш небезпечним) є переріз I-I в місці переходу діаметрів (галтелі).

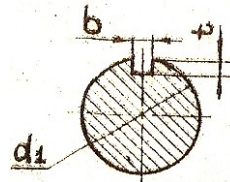
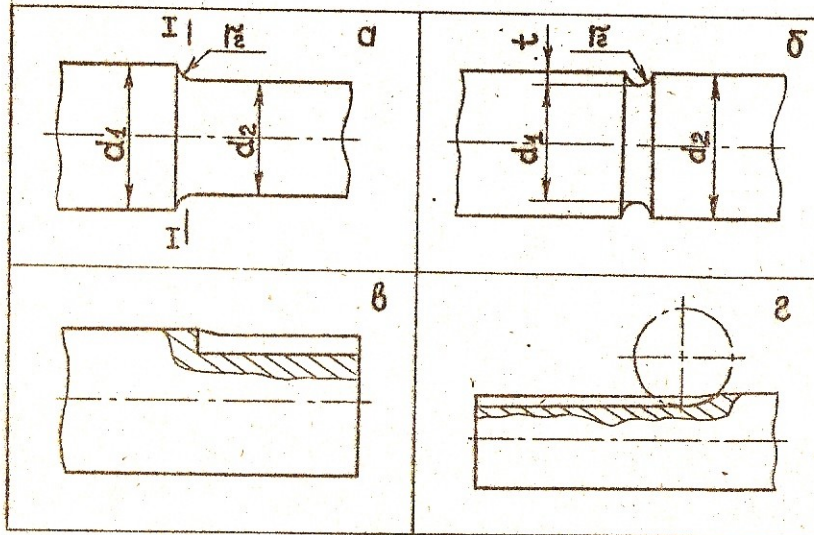


Рис. 3.1.

Використовуючи значення коефіцієнтів κ_1 і κ_2

$$\kappa_1 = \frac{r_2}{d_2}; \quad \kappa_2 = \frac{d_1}{d_2};$$

з табл. 3.1 шляхом інтерполяції знаходимо ефективні коефіцієнти концентрації напружень K_σ і K_τ при згинанні та крученні для вала з галтеллю.

Коефіцієнти масштабного фактору ε_σ і ε_τ , які характеризують відмінність механічних характеристик зразків різного розміру, визначаємо за табл. 3.2 за величиною його меншого діаметра.

Середні значення амплітуд напружень при циклічному знакоперемінному згинанні та крученні для нашого прикладу визначають за формулами:

$$\sigma_{32} = \frac{M_{32}}{W_{32}} = \frac{32M_{32}}{\pi d_2^3};$$

$$\tau_{кр} = \frac{M_{кр}}{W_{кр}} = \frac{M_{кр}}{0,2d_2^3},$$

де $W_{зг}$, $W_{кр}$ - моменти опору при згинанні та крученні в критичному перерізі вала.

При розрахунку валу із шпонковим пазом використовують формули:

$$W_{зг} = \frac{\pi d_1}{32} - \frac{bt(d_1 - t)^2}{d_1}, \quad W_{кр} = \frac{\pi d_1}{16} - \frac{bt(d_1 - t)^2}{d_1}.$$

Коефіцієнти запасу міцності при згинанні та крученні валу дорівнюють:

$$n_{\sigma} = \frac{K_{\sigma} \sigma_{-1}}{\varepsilon_{\sigma} \sigma_{зг}}; \quad n_{\tau} = \frac{K_{\tau} \tau_{-1}}{\varepsilon_{\tau} \tau_{кр}};$$

де σ_{-1} і τ_{-1} – границі витривалості матеріалу вала відповідно при згинанні та крученні.

Загальний сумарний коефіцієнт запасу міцності визначається за формулою:

$$n = \frac{n_{\sigma} \cdot n_{\tau}}{\sqrt{n_{\sigma}^2 + n_{\tau}^2}}.$$

Середнє квадратичне відхилення амплітуд напружень

$$S_a = \frac{A \cdot \sigma_{зг}}{3},$$

де $A = \frac{\Delta \sigma_{зг}}{\sigma_{зг}} = \frac{\Delta M_{зг}}{M_{зг}}.$

Коефіцієнт варіації амплітуд визначається за формулою

$$v_a = \frac{S_a}{\sigma_{зг}}.$$

Ймовірність відмови деталі F (руйнування валу в критичному перерізі) знаходимо за графіком (рис. 3.2) для отриманих значень n і v_a .

Тоді ймовірність безвідмовної роботи вала визначається за формулою:

$$P(t) = 1 - F(t).$$

Завдання на практичне заняття:

1. Розрахувати ймовірність безвідмовної роботи вала з сталі 45. Розміри вала $d_1=25$ мм, $d_2=24$; радіус галтелі $r_2=0,5$ мм. Значення згинаючого та крутного моментів: $M_{зг}=70 \pm 50$ Нм; $M_{кр}=50 \pm 25$ Нм. Механічні властивості сталі 45: границя міцності при розтягу $\sigma_{\sigma}=700$ МПа; $\sigma_{-1}=280$ МПа, $\tau_{-1}=140$ МПа.

2. Зробити висновок про рівень експлуатаційної надійності роботи вала.

3. Запропонувати способи підвищення ймовірності роботи вала.

Таблиця 3.1. Ефективні коефіцієнти концентрації напружень валу з галтеллю

Співвідношення		При згинанні, K_σ				При крученні, K_τ		
		Границя міцності при розтягу σ_b , МПа						
$\kappa_1 = d_1/d_2$	$\kappa_2 = r_f/d_2$	600	700	800	900	700	800	900
$d_1/d_2 \leq 1,1$	0	2,5	2,71	-	-	1,52	1,63	1,72
	0,04	1,66	1,69	1,75	1,81	1,24	1,27	1,29
	0,08	1,4	-	1,42	1,46	1,14	1,16	1,18
	0,1	1,34	-	1,37	1,39	1,11	1,13	1,15
	0,2	1,19	-	1,22	1,24	1,05	1,06	1,07
$1,1 < d_1/d_2 \leq 1,2$	0	3,1	3,39	-	-	1,85	2,01	2,18
	0,04	1,92	1,97	2,05	2,13	1,39	1,45	1,48
	0,08	1,56	-	1,59	1,64	1,22	1,26	1,3
	0,1	1,48	-	1,15	1,54	1,19	1,21	1,24
	0,2	1,27	-	1,3	1,34	1,08	1,11	1,12
$1,2 < d_1/d_2 \leq 2$	0	3,5	3,85	-	-	2,15	2,4	2,6
	0,04	2,1	2,15	2,25	2,35	1,53	1,6	1,65
	0,08	1,66	-	1,7	1,76	1,3	1,35	1,4
	0,1	1,57	-	1,61	1,64	1,25	1,28	1,32
	0,2	1,32	-	1,36	1,4	1,1	1,14	1,16

Таблиця 3.2. Значення коефіцієнтів масштабного фактору ϵ_σ і ϵ_τ

Матеріал і вид навантаження	Діаметр валу, мм												
	15...18	18...20	20...25	25...30	30...35	35...40	40...45	45...50	50...60	60...70	70...80	80...90	90...100
Значення коефіцієнтів масштабного фактору													
При згинанні (ϵ_σ) для вуглецевої сталі	0,93	0,92	0,89	0,88	0,86	0,85	0,83	0,82	0,78	0,76	0,74	0,72	0,7
При крученні (ϵ_τ) для всіх сталей і при згинанні (ϵ_σ) високоміцної легованої сталі	0,83	0,83	0,8	0,77	0,75	0,73	0,71	0,7	0,67	0,65	0,62	0,6	0,59

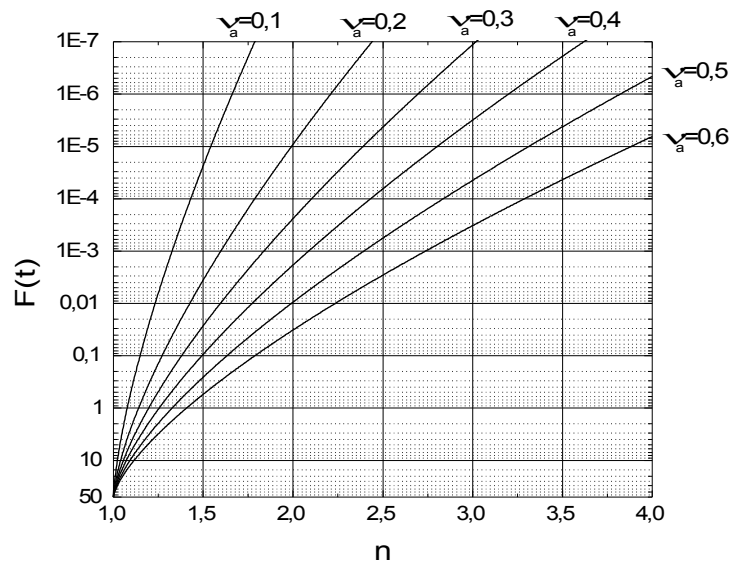


Рис. 3.2

Інформаційні джерела:

1. ДСТУ 2860-94 “Надійність машин та споруд. Надійність техніки. Терміни та визначення”.
2. ГОСТ 27.001-95 “ Система стандартів "Надежность в технике". Основные положения”.
3. ГОСТ 27.301-95 “Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения”.

Практичне заняття № 4

Тема: ОЦІНКА ЯКОСТІ ВИРОБІВ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЇХ ТЕХНОЛОГІЧНОСТІ

Мета заняття: Оволодіти методами розрахунку якості продукції за показниками її технологічності.

Показники технологічності конструкцій виробів характеризують ефективність конструкторських і технологічних рішень, прийнятих і реалізованих у процесі проектування, виготовлення та використання виробів.

До показників технологічності конструкцій виробів відносять:

- 1) питому трудомісткість виготовлення та використання,

- 2) питому технологічну вартість,
- 3) питому матеріаломісткість,
- 4) питому енергоємність,
- 5) коефіцієнт використання матеріалу,
- 6) коефіцієнти уніфікації, стандартизації тощо.

Наприклад, для добору показників технологічності конструкцій виробів металургійної промисловості перевагу віддають показникам матеріаломісткості, енергоємності та коефіцієнта використання матеріалу; для виробів — показникам трудомісткості виготовлення, питомим матеріаломісткості та енергоємності; для виробів радіоелектронної промисловості — показникам питомої матеріаломісткості, уніфікації, стандартизації тощо.

Питому трудомісткість виготовлення виробу визначають, як

$$Q_m = \frac{T_m}{A},$$

де Q_m — питома трудомісткість виготовлення виробу, год/у.о. (умовних одиниць); T_m — трудомісткість виготовлення виробу, год; A — основний параметр виробу, у.о.

Питому технологічну вартість виробу визначають, як

$$Q_{mv} = \frac{V_{mv}}{A},$$

де Q_{mv} — питома технологічна вартість, грн/у.о; V_{mv} — технологічна вартість виготовлення та експлуатації виробу, грн.

Питому матеріаломісткість виробів визначають, як

$$Q_M = \frac{G_o}{A},$$

де Q_M — питома матеріаломісткість виробу, кг/у.о; G_o — маса готового виробу, кг.

Питому енергоємність виробу визначають, як

$$Q_e = \frac{W_e}{A},$$

де Q_e — питома енергоємність, кВт год/у.о; W_e — кількість витраченої електричної енергії на виготовлення виробу, кВт год.

Коефіцієнт використання матеріалів визначають, як

$$\kappa_M = \frac{G_{\text{вд}}}{G_M},$$

де k_m — коефіцієнт використання матеріалів; $G_{\text{од}}$ — вага деталі (кг); G_m — норма витрат матеріалів на виробництво деталі (кг).

Коефіцієнт уніфікації чи стандартизації визначають, як

$$k_y = \frac{n_y}{n_c}$$

де k_y — коефіцієнт уніфікації чи стандартизації; n_y — кількість уніфікованих чи стандартних складових частин у виробі, шт; n_c — кількість складових частин виробу, шт.

Якщо комплексний показник якості продукції не вдається виразити за допомогою одиничних показників чи об'єктивною функціональною залежністю, то використовують суб'єктивний спосіб утворення середніх опосередкованих показників:

- середній опосередкований арифметичний

$$Q_a = \sum_{i=1}^n q_i Q_i,$$

- середній опосередкований гармонічний

$$Q_z = \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i}$$

- середній опосередкований квадратичний

$$Q_k = \sum_{i=1}^n q_i^2 Q_i^2,$$

- середній опосередкований геометричний

$$Q_{zm} = \prod_{i=1}^n Q_i^{q_i}.$$

За допомогою коефіцієнтів q враховують вагомість кожного з одиничних показників якості Q .

Середні опосередковані гармонічні показники використовують для значних розсінь складових показників якості продукції. Середні опосередковані квадратичні використовують для способу найменших квадратів, а для сумування неоднорідних показників якості продукції, включно з різнотипною продукцією, з різними умовами її використання та зі значними величинами розсіання, використовують середнє опосередковане геометричне, що є найпоширенішим у кваліметрії.

Завдання на практичне заняття:

1. Розрахувати і порівняти між собою середні опосередковані арифметичний, гармонічний, квадратичний і геометричний показники технологічності лопаток газотурбінного двигуна ДТ-18, ДТ-25 і ДТ-30 за даними, представленими в табл. 4.1.

2. Запропонувати способи підвищення якості виробів за показниками технологічності.

Таблиця 4.1. Результати розрахунків якості лопаток за показниками технологічності.

Тип двигуна	A , шт	T_m , год.	V_{mv} , грн.	G_o , кг	W_e , $KBm_{год}$	q_m	q_{mv}	q_m	q_e
ДТ-18	1000	2200	3500	450	120	0,1	0,03	0,01	0,08
ДТ-25	1000	2400	4200	320	80	0,1	0,03	0,01	0,08
ДТ-30	1000	3100	4500	370	100	0,1	0,03	0,01	0,08

Інформаційні джерела:

1. Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації. Підручник.- Київ: Видавництво Європейського університету, 2001.- 174 с.

2. Топольник В.Г., Котляр М.А. Метрологія, стандартизація і управління якістю: Навчальний посібник.- Донецьк: ДонДУЕТ, 2006.- 211 с.

3. Салухіна Н.Г., Язвінська О.М. Стандартизація та сертифікація товарів і послуг: Підручник. Київ: Центр учбової літератури, 2010.- 336 с.

Практичне заняття № 5

**Тема: ДИФЕРЕНЦІЙНИЙ І КОМПЛЕКСНИЙ МЕТОДИ
ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ**

Мета заняття: Оволодіти методами розрахунку якості продукції диференційним і комплексним методами.

Диференційний метод визначення рівня якості продукції полягає у порівнянні множини одиничних показників її якості із відповідною множиною значень базових показників якості. Для цього знаходять значення відносних показників якості, як

$$Q_i = \frac{p_i}{p_{i0}}$$

де Q_i — відносне значення i -того показника якості продукції (виробу); p_i — абсолютне значення i -го показника якості; p_{i0} — абсолютне значення якості базової продукції (виробу); $i=1, 2, \dots, n$ — кількість показників якості продукції (виробу).

Із ряду значень Q_i добирають такий показник якості, для якого збільшення відносного показника якості відповідає підвищенню технічного рівня якості виробів.

Якщо частина відносних значень показників є вищою, а частина — нижчою за одиницю, то застосовують комплексний, а не диференційний метод визначення рівня якості виробів.

Комплексний метод визначення рівня якості продукції полягає у порівнянні комплексних показників рівня якості замість одиничних, як у диференційному методі.

Інтегральні показники якості враховують декілька параметрів одночасно (наприклад, точність та економічність виробів).

Наприклад, рівень якості виробів, що використовуються до одного року, визначають за формулою

$$I_1 = \frac{Q}{K + S_e}, \quad (1)$$

де I_1 — інтегральний показник рівня якості виробу; Q — сумарний корисний ефект від використання виробу за весь термін його роботи (грн.); K — сумарні капітальні витрати для виготовлення виробів (грн.); S_e — сумарні експлуатаційні витрати (біжучі) за весь термін роботи (грн.).

Сумарний корисний ефект від використання виробу за весь термін його роботи визначається за формулою

$$Q = R_p(1 - t_{пр}),$$

де R_p — річна продуктивність виробництва (кількість виробів); $t_{пр}$ — час простоїв через відмови (%).

У разі використання виробів більше одного року, інтегральний показник рівня якості визначають наступним чином

$$I_2 = \frac{Q}{K\varphi(t) + S_e(t)}, \quad (2)$$

де t — термін використання виробів у роках;

$$\varphi(t) = \frac{1 + E_n}{\sum_{i=1}^t (1 + E_n)^i},$$

E_n — нормативний коефіцієнт економічної ефективності (наприклад, для машинобудування $E_n=0,15$).

Формули (1) і (2) справедливі за умови, що річний ефект від використання та витрати на використання виробів є сталими, а термін використання — цілим числом.

Для змінних у часі величин сумарного корисного ефекту Q і експлуатаційних витрат $S_e(t)$ інтегральний показник рівня якості виробів визначають за формулою

$$I_{zm} = \frac{\sum_{i=1}^t Q_i (1 + E_n)^i}{K(1 + E_n)^i + \sum_{i=1}^t S_e(t)(1 + E_n)^i},$$

Завдання на практичне заняття:

1. Оцінити якість цифрового вольтметра за вихідними даними, наведеними в табл. 5.1, і порівняти її з якістю еталона. Виконати розрахунки, використовуючи середній опосередкований арифметичний і геометричний показники якості продукції.

2. Порівняти інтегральні показники рівня якості нового та базового металорізальних верстатів згідно даних, наведених у табл. 5.2.

Таблиця 5.1. Вихідні дані для розрахунків якості вольтметра

Назва показника якості	Значення показника якості		Значення відносного показника якості	Коефіцієнт вагомості за експертними оцінками
	вимірювального засобу	еталона		
Клас точності	M	M	1,00	0,25
Швидкодія, мс	20	20	1,00	0,07
Діапазон вимірювання, В	0,3—1000	0,8—2000	0,715—0,5	0,04—0,06
Чутливість, мкВ	10	10	1,00	0,15
Вхідний опір, МОм	2000	2500	0,80	0,10
Живлення:				
Діапазон напруги, В	220±10 %	200±6 %	1,67	0,05
Частота, Гц	50±1,5	50±1,5	1,00	0,05
Стабільність у часі	0,001	0,001	1,00	0,03
Температура, °С	0—50	0—50	1,0	0,05
Безвідмовна робота, год.	320	320	1,0	0,10
Габаритні розміри, мм	530x210x430	491x223x 404	0,9	0,03
Маса, Н	350	230	0,66	0,02

Таблиця 5.2. Вихідні дані для розрахунків якості верстатів

Назва показника	Значення показника	
	Нового верстата	Базового верстата
Річна продуктивність, тис. шт. деталей	20	20
Час простоїв через відмови, %	3	6
Ціна верстата K_p , тис. грн.	200	50
Річні витрати на ремонт, тис. грн.	2	4
Інші витрати у рік, тис. грн.	40	40
Термін служби t , років	12	3

Інформаційні джерела:

1. Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації. Підручник.- Київ: Видавництво Європейського університету, 2001.- 174 с.
2. Топольник В.Г., Котляр М.А. Метрологія, стандартизація і управління якістю: Навчальний посібник.- Донецьк: ДонДУЕТ, 2006.- 211 с.
3. Салухіна Н.Г., Язвінська О.М. Стандартизація та сертифікація товарів і послуг: Підручник. Київ: Центр учбової літератури, 2010.- 336 с.

Тема: ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ ІЗ СЕРТИФІКАЦІЇ ПРОДУКЦІЇ

Мета заняття: Ознайомитись з порядком проведення обов'язкової сертифікації.

Основний документ, що регламентує порядок проведення сертифікації продукції і послуг, це ДСТУ 3413-96 “ Система сертификации УкрСЕПРО. Порядок проведения сертификации продукции”.

Схеми (моделі) обов'язкової сертифікації продукції встановлює орган, який проводить сертифікацію. Ці схеми мають бути зазначені в документі, що встановлює порядок проведення сертифікації заданої продукції. Під час сертифікації враховують особливості виробництва, випробувань, поставлення та використання продукції, а також можливі витрати заявника. Рекомендовані схеми (моделі) сертифікації продукції наведені в табл. 8.1 ДСТУ 3413-96.

Завдання на практичне заняття:

1. Ознайомитись з ДСТУ 3413-96“ Система сертификации УкрСЕПРО. Порядок проведения сертификации продукции”.
2. Визначити етапи робіт із сертифікації продукції, з указанням виконавців і необхідної документації (заповнити табл. 6.1).
3. Розкрити схеми (моделі) обов'язкової сертифікації.

Таблиця 6.1. - Порядок проведення робіт із сертифікації продукції (послуг)

№ п/п	Етапи робіт	Виконавець	Документація, що використовується або представляється
1			
2			

Інформаційні джерела:

1. ДСТУ 3413-96 “ Система сертификации УкрСЕПРО. Порядок проведения сертификации продукции”.
2. Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації. Підручник.- Київ: Видавництво Європейського університету, 2001.- 174 с.

Тема: ВИМОГИ ДО ОРГАНІВ З СЕРТИФІКАЦІЇ Й ВИПРОБУВАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ТА ПОРЯДОК ЇХ АКРЕДИТАЦІЇ

Мета заняття: Ознайомитись з особливостями організації роботи випробувальних лабораторій.

Основні вимоги до органів з сертифікації й випробувальних лабораторій та порядок їх акредитації викладено у ДСТУ 3412-96 “Система сертифікації УкрСЕПРО. Вимоги до випробувальних лабораторій та порядок їх акредитації”.

Одним з найголовніших елементів системи сертифікації продукції і послуг є випробувальна лабораторія. Від її висновків залежить рівень оцінки властивостей продукції.

Завдання на практичне заняття:

I. Ознайомитись з ДСТУ 3412-96.

II. На основі цього стандарту розкрити наступні питання:

1. За яких умов Орган з сертифікації може бути акредитований у системі сертифікації УкрСЕПРО?
2. Яким вимогам повинна відповідати випробувальна лабораторія?
3. Етапи акредитації випробувальної лабораторії.
4. Якими є права і обов’язки випробувальної лабораторії?
5. Які документи повинна мати акредитована випробувальна лабораторія?

Інформаційні джерела:

1. ДСТУ 3412-96 “Система сертифікації УкрСЕПРО. Вимоги до випробувальних лабораторій та порядок їх акредитації”.

2. Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації. Підручник.- Київ: Видавництво Європейського університету, 2001.- 174 с.

3. Салухіна Н.Г., Язвінська О.М. Стандартизація та сертифікація товарів і послуг: Підручник. Київ: Центр учбової літератури, 2010.- 336 с.

Практичне заняття № 8

Тема: ПОРЯДОК ЗДІЙСНЕННЯ АТЕСТАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА.

Мета заняття: Ознайомитись з особливостями організації і виконання робіт з атестації виробництва.

Порядок здійснення атестації виробництва викладено у ДСТУ 3414-96 “Система сертифікації УкрСЕПРО. Атестація виробництва. Порядок здійснення”.

Атестація виробництва проводиться як один з найголовніших етапів проведення сертифікації продукції, що випускається серійно і масово надходить споживачеві. Вона визначає технічну можливість підприємства щодо забезпечення стабільного випуску продукції, яка відповідає вимогам нормативних документів, що на неї поширюються.

Атестація виробництва проводиться з ініціативи підприємства або за вимогою органа з сертифікації. Вона припускає одержання кількісної оцінки стабільності підтримки (відтворення) показників продукції. Для показників, що підтверджуються сертифікацією, повинні бути рекомендації з оптимальної кількості зразків (проб, вибірок), що випробуються з метою сертифікації, способу і правил добору, а також порядку проведення технічного нагляду за виробництвом сертифікованої продукції.

Завдання на практичне заняття:

I. Ознайомитись з ДСТУ 3414-96.

II. На основі цього стандарту розкрити наступні питання:

1. Що передбачає атестація виробництва, хто і з якою метою її проводить?

2. Які документи повинно мати підприємство до початку атестації його виробництва?

3. Яким є порядок здійснення робіт з атестації виробництва з указанням виконавців і необхідної документації (заповнити табл. 8.1).

4. В яких випадках може бути припинена дія атестату виробництва?

Таблиця 8.1 – Етапи робіт з атестації виробництва

Найменування етапу роботи	Виконавець	Використовувані (що представляються) документи, виконувана робота, результати
1.		
2.		

Інформаційні джерела:

1. ДСТУ 3414-96 “Система сертифікації УкрСЕПРО. Атестація виробництва. Порядок здійснення”.

2. Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації. Підручник.- Київ: Видавництво Європейського університету, 2001.- 174 с.

3. Топольник В.Г., Котляр М.А. Метрологія, стандартизація і управління якістю: Навчальний посібник.- Донецьк: ДонДУЕТ, 2006.- 211 с.

ЗМІСТ

Вступ	3
Практичне заняття № 1. Нормативно-правова база стандартизації в Україні	3
.....	
Практичне заняття № 2. Переважні чісла і їх використання в стандартизації	4
Практичне заняття № 3. Оцінка якості виробів за показниками їх надійності	8
Практичне заняття № 4. Оцінка якості виробів за показниками їх технологічності	12
Практичне заняття № 5. Диференційний і комплексний методи визначення рівня якості продукції	16
Практичне заняття № 6. Порядок проведення робіт із сертифікації продукції	19
Практичне заняття № 7. Вимоги до органів з сертифікації й випробувальних лабораторій та порядок їх акредитації	20
Практичне заняття № 8. Порядок здійснення атестації виробництва	21