

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**В.В. Тарасова,
А.С. Малиновський,
М.Ф. Рибак**

МЕТРОЛОГІЯ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ І СЕРТИФІКАЦІЯ

*Затверджено
Міністерством освіти і науки України
як підручник для студентів вищих
навчальних закладів*



Київ – 2006

УДК 006.91(075.8)

ББК 30.10я73

Т 19

*Гриф надано
Міністерством освіти і науки України
(лист № 14/18–Г-129 від 29.05.06 р.)*

Рецензенти:

Смаглій О.Ф. – доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри агроекології ДАУ;

Манойлов В.Ф. – доктор технічних наук, професор Житомирського державного технологічного університету;

Боголюбов В.М. – кандидат технічних наук, доцент кафедри загальної екології та безпеки життєдіяльності НАУ

Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф.

Т 19 Метрологія, стандартизація і сертифікація. Підручник /За заг. ред. В.В.Тарасової. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 264 с.

ISBN 966-364-332-3

У підручнику розглядаються різновиди методів, засобів і способів вимірювань в метрології, нормативно-правові, організаційні і методологічні основи стандартизації і сертифікації, як в Україні так і за її межами. Викладено новий матеріал, що з'явився станом на 2006 рік. Підручник базується на досвіді вітчизняної науки, новітніх досягнень багатьох країн світу та їх національних організацій з метрології, стандартизації, сертифікації. Кожен розділ завершується рекомендованою літературою, термінологічним словником, запитаннями для самоконтролю, трьома модулями з завданнями для блочно-модульного контролю.

Табл. 16, іл.51. Бібліогр.39 назв.

ISBN 966-364-332-3

© Тарасова В.В., Малиновський А.С.,
Рибак М.Ф., 2006

© ДАУ, 2006

© Центр навчальної літератури, 2006.



ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
Розділ I. ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ.....	8
1.1. Метрологія як наука, що вивчає вимірювання.....	9
1.1.1. Суть, предмет, об'єкт і правові основи метрології.....	9
1.1.2. Метрологічна служба і метрологічна система України	12
1.1.3. Міжнародне співробітництво в галузі метрологічної діяльності.....	17
1.2. Вимірювання і метрологічні характеристики. Забезпечення єдності вимірів.....	21
1.2.1. Фізичні величини.....	21
1.2.2. Одиниці фізичних величин. Міжнародна система одиниць SI	25
1.2.3. Вимірювання: основні поняття і характеристики	27
1.2.4. Забезпечення єдності вимірі	31
1.3. Похибки вимірів і засобів вимірювальної техніки	36
1.3.1. Поняття про похибки вимірювань, класифікація похибок	36
1.3.2. Випадкові та систематичні похибки	39
1.3.3. Похибки вимірювань параметрів навколишнього середовища.....	41
1.4. Обробка результатів вимірювання.....	53
1.4.1. Попередня обробка результатів вимірювань.....	54
1.4.2. Врахування граничної похибки	57
1.4.3. Виявлення та виключення грубих похибок.....	60
1.4.4. Обробка результату багаторазових прямих вимірювань	63
Рекомендована література.....	70
Термінологічний словник.....	71
Запитання для самоконтролю.....	72
Модуль 1 „Метрологія”. Завдання для блочно-модульного контролю	73

Розділ II. ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ	78
2.1. Теоретичні і правові основи стандартизації.....	79
2.1.1 Суть, принципи, мета і завдання стандартизації.....	79
2.1.2. Види стандартизації і стандартів.....	83
2.1.3. Правові основи стандартизації.....	87
2.1.4. Основні поняття та їх визначання.....	88
2.2. Організація робіт з стандартизації і вимоги до змісту нормативних документів	91
2.2.1. Організація робіт з стандартизації.....	91
2.2.2. Нормативні документи і порядок їх розроблення.....	94
2.2.3. Правила позначення нормативних документів.....	98
2.2.4. Зміст стандартів та технічних умов.....	101
2.3. Міжнародні, європейські та міждержавні стандарти..	106
2.3.1. Міжнародні стандарти серії ISO 9000, 10000 і 14000	106
2.3.2. Європейські стандарти серії EN 29000 і EN 45000	114
2.3.3. Розробка міжнародних стандартів	114
2.3.4. Порядок розроблення міждержавних стандартів.....	117
2.4. Національні системи стандартів	123
2.4.1. Комплекси стандартів та нормоконтроль технічної документації.....	124
2.4.2 Система засадних основоположних стандартів	128
2.4.3. Система стандартів з якості.....	132
2.5. Система стандартів з захисту довкілля	137
2.5.1. Система екологічних стандартів	138
2.5.2. Система стандартів з управління навколишнім середовищем	141
2.5.3. Система стандартів з якості об'єктів природного середовища.....	143
2.6. Система стандартів з безпеки підприємств та безпеки праці.....	157
2.6.1. Стандартизація професійної безпеки та промислової гігієни	157
2.6.2. Стандартизація безпеки праці і захист від шумового та вібраційного забруднення.....	161
2.6.3. Безпека праці і захист від електромагнітного забруднення	167
2.7. Система стандартів в галузі радіаційної безпеки	173
2.7.1 Стандартизація з безпеки праці і захист від радіаційного забруднення.....	173
2.7.2. Безпека праці і захист від іонізуючого випромінювання.....	177

2.7.3.Безпека праці і захист від інфрачервоного, ультрафіолетового та лазерного випромінювання	181
<i>Рекомендована література</i>	184
<i>Термінологічний словник</i>	185
<i>Запитання для самоконтролю</i>	186
<i>Модуль 2 „Стандартизація”. Завдання для блочно-модульного контролю</i>	187
 Розділ III. ОСНОВИ СЕРТИФІКАЦІЇ	193
<i>3.1. Сутність та завдання сертифікації</i>	194
3.1.1. Предмет, об’єкт і завдання сертифікації	195
3.1.2. Види, органи і функції системи сертифікації	198
3.1.3. Загальна схема, правила та порядок проведення сертифікації	202
3.1.4. Тенденції розвитку діяльності України в галузі сертифікації	206
<i>3.2. Знаки відповідності і маркування товару</i>	209
3.2.1. Знак відповідності і правила його застосування	209
3.2.2. Маркування товарів	211
3.2.3. Міжнародні знаки відповідності продукції	214
<i>3.3. Екологічна сертифікація і екологічне маркування</i>	231
3.3.1.Сутність, мета і об’єкти екологічної сертифікації	232
3.3.2. Екологічна сертифікація в західноєвропейських країнах	235
3.3.3. Екологічне маркування	243
 <i>Рекомендована література</i>	249
<i>Термінологічний словник</i>	249
<i>Запитання для самоконтролю</i>	252
<i>Модуль 3 „Сертифікація”. Завдання для блочно-модульного контролю</i>	254
 ДОДАТКИ	259
ЛІТЕРАТУРА	260



ВСТУП

Безсистемне і безконтрольне використання природних ресурсів, порушення і руйнування природоохоронних систем, забруднення навколишнього середовища, надмірне техногенне навантаження і викликані ним надзвичайні ситуації та аварії призвели до того, що екологічні проблеми стали одними з найактуальніших і найгостріших проблем сьогодення, як світового, так і державного та регіональних рівнів.

Надзвичайно важливу роль у сучасних умовах розвитку науки і техніки має застосування прогресивних методів та засобів екологічного контролю стану навколишнього середовища при вирішенні проблем охорони довкілля з метою забезпечення гармонізації принципів і методів охорони довкілля зі світовими вимогами.

Проведення екологічного контролю вимагає знань та володіння багатьма методиками аналізу, правильного відбору зразків для аналізу, підготовки і проведення досліджень, статистичної обробки результатів та проведення деяких інших операцій, що наведені у стандартах і нормативних документах. Комплекс метрологічного та нормативного забезпечення допомагає отримувати реальну інформацію про стан довкілля, визначати необхідні одиниці фізичних величин, проводити виміри вмісту інгредієнтів в об'єктах довкілля. 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 тощо.

З метрологією, стандартизацією дуже тісно пов'язана сертифікація, яка допомагає володіти інформацією про якість навколишнього середовища, якість продуктів харчування, різних матеріалів та послуг; допомагає співпрацювати на міжнародному рівні; допомагає

правильно використати стандарти, нормативні документи тощо.

Метрологія, стандартизація, сертифікація становлять невід'ємну частину всієї діяльності людства і більшість вважає, що вони впливають майже на всі аспекти нашого життя. Такі слова як "якість", "стандарт", "міра", "сертифікація" мають різні значення для різних людей в різних контекстах. Тому важливо, щоб такі терміни розуміли відповідним чином.

Студентам зі спеціальності, "Екологія", необхідно вміти використовувати знання з галузі метрології, стандартизації, сертифікації для того, щоб зберігати навколишнє природне середовище, раціонально використовувати ресурси, володіти інформацією про стан довкілля, приймати правильні управлінські рішення.

Підручник "Метрологія, стандартизація, сертифікація" допоможе ознайомитись з:

- ♦ нормативно-правовими і методологічними основами метрологічного вимірювання: засобами і методами вимірювань, за безпеченням єдності вимірювань, з видами еталонів, калібруванням і повіркою засобів вимірювання, сертифікацією та ліцензуванням;

- ♦ системою екологічних стандартів з охорони природи і якості об'єктів природного середовища; системою стандартів з методів і методик визначення забруднюючих речовин довкілля; системою стандартів з екологічної сертифікації;

- ♦ органами метрології і стандартизації та організацією робіт з метрології, стандартизації і сертифікації; державною системою сертифікації і практикою сертифікації в Україні; національними знаками відповідності на продукцію та послуги, з екологічними знаками якості зарубіжних країн;

- ♦ Міжнародною та Європейською діяльністю в галузі стандартизації із сертифікації, міжнародними стандартами серії ISO 9000, 10000, 14000 та сертифікацією в зарубіжних країнах і процедурами визнання результатів сертифікації продукції, що імпортується.

Підручник складається з 3-х розділів: основи метрології, основи стандартизації і основи сертифікації. Кожен розділ завершується рекомендованою літературою, термінологічним словником, запитаннями для самоконтролю, завданнями для блочно-модульного контролю. Окремі розділи (1.4 і 2.7) підготовлено разом з А.П.Войцицьким, а в окремих – використана деяка інформація з посібника М.О.Клименко, П.М.Скрипчук „Стандартизація і сертифікація в екології”.



РОЗДІЛ 1

ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ



В умовах розвитку міжнародної торгівлі і споріднених з нею видів діяльності успіх окремих підприємств та галузей економіки на зовнішньому і внутрішньому ринках повністю залежить від того, наскільки їх продукція або послуги відповідають стандартам якості. Тому проблема забезпечення і підвищення якості продукції актуальна для всіх країн і підприємств. Від її вирішення в значній мірі залежить успіх і ефективність національної економіки. Основну роль в підвищенні якості продукції відіграє система вимірювань. Закон про єдність вимірювань визначає правові основи забезпечення єдності вимірювань в Україні, регулює суспільні відносини у сфері метрологічної діяльності та спрямований на захист громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювань.



Теоретичні і правові основи метрології



- Суть, предмет, об'єкт і правові основи метрології.
- Метрологічна служба і метрологічна система України.
- Міжнародне співробітництво в галузі метрологічної діяльності.

Метрологія є галуззю науки, що вивчає вимірювання. В її сучасному розумінні – це наука про вимірювання, методи і засоби забезпечення їх єдності та способи досягнення необхідної точності.

1.1.1. Суть, предмет, об'єкт і завдання метрології

Слово "метрологія" походить від грецьких слів: metron (міра) і logos (поняття).

Метрологія – наука про вимірювання, яка включає як теоретичні, так і практичні аспекти вимірювань у всіх галузях науки і техніки;

Предмет метрології – методи визначення і контролю показників якості, правила, положення та норми, способи досягнення єдності і точності вимірювань, методи перевірки 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.

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

Правові основи метрології. Метрологічна діяльність регламентується такими нормативно-правовими документами:

Закон “Про метрологію та метрологічну діяльність” від 11.02.1998 р., який розглядає загальні положення – основні терміни та їх визначення, сферу дії Закону, законодавство про метрологію та метрологічну діяльність, державну метрологічну систему, нормативні документи з метрології; одиниці вимірювань, їх відтворення та зберігання, здійснення вимірювань, засоби вимірювальної техніки; застосування, ввезення, виробництво, ремонт, продаж і прокат засобів вимірювальної техніки; метрологічну службу України, її структуру, організацію; державний метрологічний контроль і нагляд, державні випробування засобів вимірювальної техніки і затвердження їх типів, державну метрологічну атестацію засобів вимірювальної техніки, акредитацію на право проведення державних випробувань, перевірки і калібрування засобів вимірювальної техніки, вимірювань; права і обов’язки державних інспекторів з метрологічного нагляду, права та обов’язки державних повірників; метрологічний контроль і нагляд, що здійснюють метрологічні служби центральних органів виконавчої влади, підприємств і організацій; фінансування метрологічної діяльності.

Закон “Про забезпечення єдності вимірювань” від 01.12.1997 р.

Декрет Кабінету Міністрів України “Про забезпечення єдності вимірювань” від 26.04.1993 р.

Наказ Держстандарту України: “Типове положення про державні наукові метрологічні центри Держстандарту України” від 28.05.1999 р.

Наказ Держстандарту України “Про затвердження порядку акредитації вимірювальних лабораторій” від 05.11.1999 р.

Держстандарту України: ДСТУ 2568, ДСТУ 2681, ДСТУ 2708, ДСТУ 3215, ДСТУ 3231, ДСТУ 3400, ДСТУ 3651.0, ДСТУ 3651.1, ДСТУ 3651.2, ДСТУ 3921.1, ISO 10012-1.

Організаційно-методичні керівні НД та рекомендації: КНД 50-032, Р 50-060-95, Р 50-078, Р 50-080.

НД на державні повірочні схеми – ДСТУ 2614;

НД на методи та засоби перевірки і контролю – Р 50-076.

Міждержавні організаційно-методичні документи з метрології: ПМГ 06, ПМГ 07, ПМГ 08, ПМГ 15, ПМГ 16.

Основні терміни метрології (згідно Закону про метрологію та метрологічну діяльність, стаття 1, Закону про забезпечення єдності вимірювань, Декрету КМ про забезпечення єдності вимірювань).

У дійсних законодавчих актах застосовуються наступні поняття:

вимірювання – відображення фізичних величин їхніми значеннями за допомогою експерименту та обчислень із застосуванням спеціальних технічних засобів;

єдність вимірювань – такий спосіб вимірювань, при якому їх результати, виражені в узаконених одиницях і похибках вимірювань, відомі з заданою вірогідністю;

законодавча метрологія — частина метрології, що відноситься до діяльності, чиненої національним органом по метрології, і утримуючу державну вимоги, що стосуються одиниць, методів виміру, засобів вимірів і вимірювальних лабораторій;

метрологічна служба — сукупність суб'єктів діяльності і видів робіт, спрямованих на забезпечення єдності вимірів;

національний орган по метрології — орган державного керування, уповноважений здійснювати керівництво роботами по забезпеченню єдності вимірів у державі;

нормативні документи по забезпеченню єдності вимірів — державні стандарти, застосовувані у встановленому порядку, міжнародні (регіональні) стандарти, правила, положення, інструкції й інші нормативні і методичні документи, що визначають вимоги і порядок проведення робіт із забезпечення єдності вимірів;

характеристики вимірювань: принцип, метод, одиниця, похибка, точність, вірність і достовірність вимірювань;

принцип вимірювань – фізичне явище або сукупність фізичних явищ, що покладені в основу вимірювань. Наприклад, вимірювання температури з використанням термоелектричного ефекту;

метод вимірювань – сукупність прийомів використання принципів і засобів вимірювання. Засобами вимірювань є вживані технічні засоби, що мають нормовані метрологічні характеристики;

одиниця вимірювань – фізична величина певного розміру, прийнята для кількісного відображення однорідних з нею величин;

похибка вимірювання – це відхилення результату вимірювань від істинного значення вимірюваної величини;

точність вимірювань характеризується близькістю їх результатів до дійсного значення вимірюваної величини;

вірність вимірювань – це якість вимірювання, що відображає близькість до нуля систематичних похибок результатів (тобто таких похибок, які залишаються постійними або закономірно змінюються при повторних вимірюваннях однієї і тієї ж величини);

достовірність вимірювань – це довіра до результатів вимірювання. Вимірювання можуть бути достовірними і недостовірними залежно від того, відомі чи невідомі ймовірні характеристики їх відхилень від дій-

сних значень відповідних величин. Результати вимірювань, ймовірність яких невідома, не мають ніякої цінності і в деяких випадках можуть служити джерелом дезінформації.

Присутність похибок обмежує достовірність вимірювань, тобто вносить обмеження в число достовірних значущих цифр числового значення вимірюваної величини і визначає точність вимірювань.

1.1.2. Метрологічна служба і метрологічна система України

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

|| ***Метрологічна служба*** – це система спеціально уповноважених органів, діяльність яких спрямовується на забезпечення єдності вимірювань.

(стаття 10 ДКМУ про забезпечення єдності вимірювань)

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

Державна метрологічна служба й інші державні служби забезпечення єдності вимірів *(стаття 10 Закону про метрологію та метрологічну діяльність)* перебувають у веденні НОМ і включають державний науковий метрологічний центр та регіональні (територіальні) органи Державної метрологічної служби.

Залежно від функцій, які виконує метрологічна служба та згідно Закону про метрологію та метрологічну діяльність *(стаття 11 Закону про метрологію та метрологічну діяльність)* Метрологічна служба

України складається з Державної метрологічної служби і метрологічних служб центральних органів виконавчої влади, підприємств і організацій тобто відомчої метрологічної служби. Схема структури метрологічної служби України наведена на рис. 1.1.1.

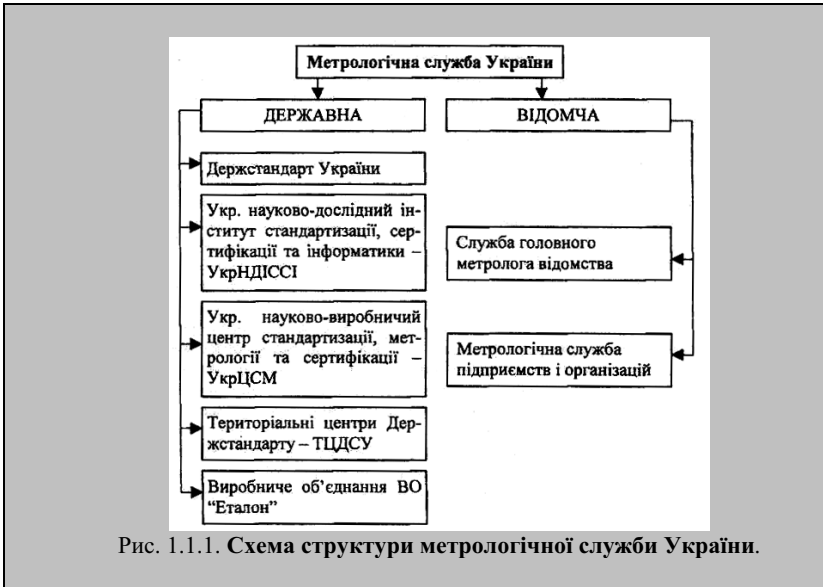


Рис. 1.1.1.1. Схема структури метрологічної служби України.

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

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

Функції Державної метрологічної служби. Державна метрологічна служба (згідно статті 11 Декрету Кабінету Міністрів України про забезпечення єдності вимірювань) організує весь комплекс робіт із забезпеченням єдності вимірювань, діє з інтересам держави та її громадян, виконує роботи, пов'язані із створенням еталонної бази та системи передачі розмірів одиниць фізичних величин від еталонів робочим засобам вимірювань, а також здійснює контроль за дотриманням цього Декрету та інших нормативних актів з питань забезпечення єдності вимірювань.

Функції відомчої метрологічної служби. Відомча метрологічна служба координує роботи (згідно статті 12 Декрету Кабінету Міністрів України про забезпечення єдності вимірювань) із забезпечення єдності вимірювань і здійснює внутрівідомчий метрологічний контроль за дотриманням метрологічних норм і правил у міністерствах та інших центральних органах державної виконавчої влади, на підприємствах і в організаціях.

Функції метрологічної служби підприємств і організацій. На метрологічну службу підприємств і організацій покладена: координація і керівництво роботою різних підрозділів підприємства, що направлені на забезпечення єдності і необхідної точності вимірювань; впровадження сучасних засобів і методів вимірювання, стандартів та інших нормативних документів, що регламентують норми точності вимірювань, метрологічні характеристики засобів вимірювання, методики виконання вимірювань, методи і засоби перевірки, вимоги до метрологічного забезпечення підготовки виробництва і випуску нових видів продукції та ін.

Державна метрологічна система (згідно Закону про метрологію та метрологічну діяльність, стаття 4) забезпечує єдність вимірювань в державі і спрямована на реалізацію єдиної технічної політики в галузі метрології; захист громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювань; економію всіх видів матеріальних ресурсів; підвищення рівня фундаментальних досліджень і наукових розробок; забезпечення якості та конкурентоспроможності вітчизняної продукції; створення науково-технічних, нормативних та організаційних основ забезпечення єдності вимірювань в державі. Діяльність щодо забезпечення функціонування та розвитку Державної метрологічної системи координує Державний комітет України по стандартизації, метрології та сертифікації (далі – Держстандарт України) – центральний орган виконавчої влади.

Державна метрологічна система України базується на положеннях Закону «Про метрологію та метрологічну діяльність». В 1998-1999 ро-

ках Держстандартом України та його науковими метрологічними організаціями була розроблена Концепція Державної науково-технічної програми створення та вдосконалення еталонної бази України на 2000-2004 рр. Для вдосконалення і підвищення ефективності діяльності Державної метрологічної системи були створені:

- ♦ головний центр з забезпечення єдності вимірювань в Україні – Державний науково метрологічний центр «Харківський державний науково-дослідний інститут метрології» (ХДНД, м. Харків). Він є головним центром з забезпечення єдності вимірювань в Україні, веде реєстр еталонів України і розподіл реєстру стандартних зразків по вимірюванню маси, сили, твердості, часу і частоти, радіотехнічних величин;

- ♦ головний центр метрологічної служби України – Державний науковий центр «Український науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації» (Укр. ЦСМ, м. Київ). Він є головним центром Державної служби стандартних довідкових даних з вимірювання тиску, вакууму, фізико-хімічних, магнітних величин. Веде Державний реєстр засобів вимірювальної техніки, дозволених для використання на території України, а також веде національний фонд стандартних довідкових даних;

- ♦ державний науково-метрологічний центр – Державний науково-дослідний інститут «Система» (ДНДІ «Система», м. Львів) – головна організація з акустичних і гідроакустичних вимірювань. До системи держстандарту України входять 25 обласних і 9 міських державних центрів стандартизації, метрології та сертифікації (ДЦСМС) та 3 приладобудівельних заводи «Еталон» (Вінниця, Донецьк та Харків).

Нормативні документи з метрології. Розроблення і затвердження нормативних документів із метрології здійснюється відповідно до законодавства (стаття 5 Закону про метрологію та метрологічну діяльність). Вимоги нормативних документів із метрології, затверджені Держстандартом України, є обов'язковими для виконання центральними та місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, організаціями, громадянами – суб'єктами підприємницької діяльності та іноземними виробниками. Вимоги нормативних документів із метрології, затверджені центральними органами виконавчої влади, є обов'язковими для виконання підприємствами і організаціями, що належать до сфери управління цих органів. Підприємства і організації можуть розробляти та затверджувати у сфері своєї діяльності документи з метрології, що конкретизують затверджені Держстандартом України нормативні документи з метрології і не суперечать їм.

Нормативну базу державної метрологічної системи в Україні складають державні стандарти України (ДСТУ), керівні нормативні документи та рекомендації з питань метрології (КНД, Р), міждержавні стандарти (ДОСТ), міждержавні документи з питань метрології, методики (рекомендації) метрологічних інститутів, що були розроблені до 01.01.92 р. В цілому нормативна база метрологічної діяльності в Україні складаються більш ніж з 2500 нормативних документів.

Враховуючи, що в Україні поряд з національними діють також і міжнародні нормативні документи, загальною проблемою є визначення кола метрологічних питань для регламентації на національному та міжнародних рівнях. Беручи до уваги міжнародне визначення та широкое використання документів Міжнародної організації законодавчої метрології (OIML) в країнах світу, можна констатувати, що пріоритетним завданням розвитку національної нормативної бази з питань метрології та метрологічної діяльності є гармонізація як національних, так і міждержавних НД з документами OIML, яка повинна здійснюватись з урахуванням визначених пріоритетів. Одне з найважливіших питань гармонізації НД – уніфікація одиниць фізичних величин, так як результати вимірювань повинні бути повністю порівнюваними і базуватись на одиницях міжнародної системи (СІ). Загальний аналіз нормативної бази з питань метрології вказує на те, що в Україні, не дивлячись на достатній комплекс національних НД, все ж є потреба в розробці нових НД та перегляді деяких діючих.

Врахування міжнародної практики з питань метрології дозволить наблизити метрологічну систему до загальноприйнятих в світі вимог і тим самим забезпечити визнання як результатів вимірювань, так і результатів випробувань промислової продукції в усьому світі.

В 1997 р. був затверджений Державний стандарт України ДСТУ 3651.02-97 (три частини), який замінив ГОСТ 8.417-81. Новий стандарт регламентує одиниці системи СІ.

У відповідності до рішенням 20-ої Генеральної конференції з міри та ваги (1995 р. резолюція 8), за яким було визначено клас додаткових одиниць СІ (радіан і стерадіан), в новому стандарті ці одиниці віднесені до похідних і визначені як безрозмірні. Вперше в країнах СНД в державному стандарті були реалізовані сучасні положення документів Генеральної конференції з міри та ваги.

1.1.3. Міжнародне співробітництво в галузі метрологічної діяльності

Вимірювання відіграють важливу роль в більшості галузей людської діяльності. Метрологія має вирішальне значення у трьох галузях: науці, техніці, торгівлі. Співпраця на світових ринках, глобальні технології, обмін знаннями у всіх видах діяльності також використовують вимірювання, часто цілі комплекси передачі інформації (в тому числі про стан навколишнього природного середовища). Саме тому важлива участь України в роботі міжнародних метрологічних організацій. Використання передового досвіду, нормативних документів, стандартів, розробки власних еталонів та інших засобів вимірювальної техніки призведе до становлення України як розвиненої європейської держави.

Міжнародна діяльність з питань метрології представлена:

- ◆ метричною конвенцією,
- ◆ міжнародною організацією законодавчої метрології,
- ◆ міжнародною організацією з стандартизації,
- ◆ міжнародною електротехнічною комісією,
- ◆ міжнародна конфедерація з вимірювання.

Метрична конвенція була підписана представниками 18 країн у Парижі 1875р. мала на меті забезпечення єдності вимірювань довжини маси та подальше удосконалення Метричної системи мір. Станом на 1996 рік до Метричної конвенції приєдналися 48 країн світу. Відповідно до Метричної конвенції були затверджені Міжнародний комітет з міри та ваги (МКМВ) та Міжнародне бюро мір та ваги (МБМВ).

МКМВ складається з 18 членів визначає основні напрямки метрологічних робіт за Метричною конвенцією. Основною функцією МКМВ є підготовка засідань Генеральної конференції з мір та ваги (ГКМВ).

Діяльність ГКМВ спрямована на визначення затвердження одиниць вимірювань фізичних величин та інших поточних питань. ГКМВ скликається один раз у 4-6 років. На XI засіданні (1960р.) ГКМВ була прийнята Міжнародна система одиниць SI, яка уточнювалась на XII ГКМВ.

При МКМВ створено 9 консультативних комітетів: визначення метра, визначення секунди, електрики, фотометрії та радіометрії, кількості речовини, маси та пов'язаних з нею величин, одиниць фізичних величин, іонізуючих випромінювань, термометрії.

МБМВ зберігає еталони одиниць фізичних величин Міжнародної системи одиниць SI, веде дослідження фізичних хімічних властивостей еталонів, здійснює удосконалення еталонів методик передачі розмірів та підвищення точності вимірювань, проводить періодичні звірення національних еталонів і еталонів МБМВ.

Міжнародна організація законодавчої метрології (МОЗМ) заснована у 1955 році як міжурядова міжнародна метрологічна організація. Станом на 1996 рік членами МОЗМ є 54 країни, членами-кореспондентами – 41 країна, в тому числі Україна. Питання, що їх вирішує МОЗМ, такі: створення рекомендацій з типової служби законодавчої метрології та її загальних принципів;♦ складання проектів типових законів правил щодо вимірювальних приладів та їх застосування; забезпечення національних метрологічних служб документацією та інформацією, видання перекладів текстів законодавчих приписів щодо вимірювальних приладів; уніфікація методик правил вивчення законодавчих, розпорядчих завдань міжнародної метрології та ін. Відповідно до Конвенції МОЗМ, до неї може приєднатись стати членом МОЗМ будь-яка країна згідно з правилами. *Вищий орган* МОЗМ – Міжнародна конференція законодавчої метрології, а виконавчим органом якої є Міжнародний комітет законодавчої метрології. Конференція МОЗМ збирається не рідше одного разу на шість років. *Секретаріати МОЗМ* розробляють міжнародні рекомендації (R), міжнародні документи (D) та іншу документацію з методів вимірювань повірки, вимог до засобів вимірювальної техніки, оцінки похибок, уніфікації позначень т.д.

На IX Міжнародній конференції з законодавчої метрології (1992р.) прийнято рішення про створення 18 технічних комітетів (ТК), які виконують біля 150 проектів. Ось декілька з них:

- 1 - Термінологія (Секретаріат ТК – Польща);
- 2 – Одиниці вимірювань (Австрія);
- 3 - Метрологічний контроль (США)
- 4 - Еталони калібрувальні та повірочні прилади (США);
- 5 – Електронні засоби вимірювальної техніки (Голландія);
- 6 - Попереднє пакування виробів (США);
- 15 - Засоби вимірювання, іонізуючого випромінювання (Росія);
- 16 - Засоби для вимірювання забруднення (США) т.д.

Міжнародна організація з стандартизації (ISO) є неурядовою. Станом на 1996р. членами ISO є 95 країн світу, в тому числі Україна (з 1993р.). Питаннями метрології в ISO займаються декілька ТК, перелік яких наведено у таблиці 1.1.1.

Таблиця 1.1.1

Технічні комітети ISO з питань метрології

Номер ТК	Назва технічного комітету ISO	Секретаріат ТК
12	Величини, одиниці, позначення, множники	Швеція
30	Вимірювання течій рідини у закритих каналах	Франція
43	Акустика	Данія
57	Метрологія та властивості поверхонь	Росія
113	Вимірювання течій рідини у відкритих каналах	Індія
172	Оптика та оптичні інструменти	Німеччина

Технічні комітети ISO розробили впровадили біля 120 стандартів з питань метрології. В Україні регламентується застосування одиниць величин системи SI, які рекомендуються міжнародними стандартами ISO 31/0:1992, ISO 31/13:1992 та ISO 1000:1992. В стандартах наводяться основні та похідні одиниці SI та рекомендації і правила щодо їх застосування. До складу ISO входять *Комітети з технічної політики* ISO стосовно країн, що розвиваються (DEVCO), та *комітет з стандартних зразків* (REMCO), діяльність яких спрямована на вирішення ряду питань, в тому числі пов'язаних з метрологією, в діяльності яких Україна бере участь як спостерігач (0-членом).

Міжнародна електротехнічна комісія (IEC) займається питаннями стандартизації в галузі електроніки та радіотехніки. У 1963 році IEC приєдналась до ISO на автономних правах як електротехнічний відділ. Станом на 1996 рік членами IEC є 43 країни світу, в тому числі Україна (з 1993р.). *Технічні комітети IEC* займаються питаннями метрології та вимірювальної техніки (таблиця 1.1.2).

IEC розроблено біля 90 стандартів з питань електровимірювальної техніки. Прикладами стандартів IEC є IEC 27 "Літерні позначення, які можуть використовуватись в електротехніці", IEC 27/1:1992 "Основні положення", IEC 27/2:1972 "Радіозв'язок і електроніка", IEC 27/3:1989 "Логарифмічні величини та їх одиниці".

Міжнародна конфедерація з вимірювання (ІМЕКО) займається питаннями теорії та практики вимірювальної техніки. Вона створена у 1958 році та об'єднує 31 країну світу. ІМЕКО входить до складу 5 світових наукових організацій (FIACC) і є конфедерацією національних науково-технічних товариств, які займаються вимірювальною технікою спорідненими питаннями. Організацією – членом ІМЕКО може

бути технічне чи наукове товариство країни, основною галуззю діяльності якого є вимірювання і технологія приладобудування. Від країни може бути представлена лише одна організація. Основною метою ІМЕКО є обмін досвідом між вченими різних країн з питань наукових основ техніки вимірювань, а також наукового приладобудування. Формою діяльності ІМЕКО є проведення міжнародних конгресів та симпозіумів.

Таблиця 1.1.2

Технічні комітети ІЕС

Номер ТК	Назва технічного комітету ІЕС	Секретаріат ТК
1	Термінологія	Швейцарія
8	Стандартні напруги, струми та частоти	Італія
13	Обладнання для вимірювання електричної енергії і керуючого контролю	Угорщина
25	Величини і одиниці та їх літерні позначення	Швейцарія
29	Електроакустика	Данія
38	Вимірювальні трансформатори	Італія
45	Вимірювальні прилади, зв'язані з випромінюванням	Росія
62	Електричне обладнання у медичній практиці	Німеччина
65	Системи керування промисловими процесами	Франція
66	Електричні та електронні випробувальні та вимірювальні інструменти та системи	Угорщина
85	Вимірювальна апаратура для основних електричних величин	-//-

В структурі ІМЕКО діють 16 тематичних ТК, наприклад:

1. – Вища освіта (Секретаріат усіх ТК в Угорщині);
2. – Фотонні детектори;
3. – Вимірювання сили та маси;
8. – Метрологія;
11. – Метрологічні рекомендації;
13. – Вимірювання в біології та медицині;

Технічні комітети ІМЕКО сприяють обміну інформацією між спеціалістами різних країн світу кожний за своєю тематикою.



Вимірювання і метрологічні характеристики. Забезпечення єдності вимірів

- Фізичні величини. ▪ Одиниці фізичних величин. Міжнародна система одиниць SI.
 - Вимірювання: основні поняття і характеристики. ▪ Забезпечення єдності вимірів.
-

Екологія, як наука, потребує знань, які можливо здобути тільки шляхом вимірів. Виміри дають можливість усвідомити стан речей, дати їм характеристику, зробити порівняння, а на кінцевому етапі прийняти рішення (тобто покращити ситуацію).

Вимірювання та використання їх результатів здійснюються згідно Закону про метрологію та метрологічну діяльність (*стаття 10*). Вимірювання у сфері поширення державного метрологічного нагляду можуть виконуватися вимірювальними лабораторіями за умови їх акредитації на право виконання вимірювань. Вимірювання, що здійснюються у сфері поширення державного метрологічного нагляду, мають виконуватися згідно з атестованими методиками виконання вимірювань. Результати вимірювань можуть бути використані за умови, якщо відомі відповідні характеристики похибок вимірювань. При виконанні вимірювань важливо мати інформацію про фізичні величини, їх характеристики, одиниці вимірювань та забезпечити єдність вимірів.

1.2.1. Фізичні величини

Людина у своєму прагненні пізнати фізичні об'єкти – об'єкти пізнання – виділяє деяку відокремлену кількість властивостей, загальних у якісному відношенні для ряду об'єктів, але індивідуальних для кожного з них в кількісному відношенні. Такі властивості отримали назву фізичних величин (ФВ).

Фізичні величини розрізняють в якісному і кількісному відношенні. Якісна сторона – визначає вид величини (довжина, маса, теплоємність, вологість, тиск, температура тощо), а кількісна її розмір.

|| **Фізична величина** – властивість, спільна в якісному відношенні для багатьох фізичних об'єктів і індивідуальна в кількісному відношенні для кожного з них.

|| **Розмір фізичної величини** – кількісний склад властивості в даному об'єкті.

Розмір фізичної величини існує об'єктивно, незалежно від того, що ми знаємо про неї. Фізичні величини, як і об'єкти, яким вони притаманні, існують у часі і просторі. Тому загалом їх розміри, а у векторних величинах і напрямки, є функціями часу і координат простору. Якщо розміри скалярних, або розміри і напрямки векторних величин не змінюються то вони зветься сталими (незмінними), якщо змінюються, то – змінними величинами.

|| **Значення ФВ** – це кількісна оцінка вимірюваної величини, повинна бути не тільки числом, а числом іменованим.

Результат вимірювання повинен бути відображений у визначених одиницях, прийнятих для даної величини. Фізичну величину, якій за визначенням привласнено числове значення, яке дорівнює одиниці, прийнято називати одиницею фізичної величини. Таким чином, значення фізичної величини це її оцінка у вигляді деякого числа. Наприклад, маса 101 кг, довжина 91 м тощо.

В метрології розрізняють істинне (шукане) і дійсне значення фізичних величин. *Істинне значення фізичної величини*, яке ідеальним чином відображає в якісному і кількісному відношенні відповідну властивість об'єкту, повинно бути вільне від похибок вимірювань. Так як усі фізичні величини знаходяться експериментальним або дослідним шляхом і їх значенню притаманні помилки вимірювань, то істинне значення фізичних величин залишається невідомим.

Значення фізичних величин, що знайдене експериментальним або дослідним шляхом і настільки наближене до істинного значення, що для визначеної мети може бути використано замість нього, носить назву *дійсного значення фізичних величин*. При експериментальних або дослідних вимірюваннях значення фізичних величин, знайдене з допустимою по технічним вимогам похибкою, приймається за дійсне значення.

Фізичні величини в залежності від множини розмірів, які вони можуть мати при вимірюваннях у обмеженому діапазоні, діляться на *аналогові* (безперервні) та *дискретні* (квантовані по рівню). Аналогова величина може мати у заданому діапазоні нескінченну множину розмірів (така величина практично не змінюється у часі, а якщо змінюється то дуже повільно). Дискретна величина має у заданому діапазоні тільки лічену множину розмірів. Фізична величина, яка перебуває у при-

чинно-наслідкових зв'язках з іншими величинами, є їх функцією, в тому числі функцією часу. Функція часу – це процес, тобто послідовна в часі зміна розміру величини, а також величина окремих випадків процесу.

Якщо значення величини можна заздалегідь точно передбачити на підставі причинно-наслідкових зв'язків з іншими величинами то її називають *детермінованою*. Коли значення величини ніякому передбаченню не піддається, то вона – *індетермінована*.

Проміжне місце займають випадкові величини, частина причинно-наслідкових зв'язків яких з іншими величинами відома, а частина не відома. Тому випадкова величина має дві складові – детерміновану та індетерміновану. Щодо вимірювань, теоретично всі величини можна трактувати як випадкові з різним співвідношенням між детермінованою і індетермінованою складовими. Практично, якщо детермінована складова велика, а індетермінована менша від допустимої похибки, з якою треба знайти значення даної величини, то ця величина трактується як детермінована і навпаки. Таким чином, чим менша допустима похибка визначення значення величини, тим більш треба враховувати її характер – поділ на детерміновану та індетерміновану складові, тобто розглядати величину як випадкову.

На підставі викладеного видно, що вимірювана величина і тим більш результат вимірювань, одержаний з похибкою (дійсне значення), і самі похибки повинні трактуватися як випадкові величини.

Основні визначення:

Дійсне значення – це значення фізичної величини, знайдене експериментальним шляхом і настільки наближене до істинного значення, що з певною метою може бути використане замість нього. Це значення змінюється залежно від необхідної точності вимірювань. При технічних вимірюваннях значення фізичної величини, знайдене з допустимою похибкою, приймається за дійсне значення.

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.

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

За характером взаємозалежності фізичні величини поділяються на основні і похідні. Наприклад – Міжнародна система СІ (7 основних, 2 додаткових та багато видів похідних одиниць).

Основна фізична величина – це фізична величина, що входить у систему і умовно прийнята за незалежну від інших величин цієї системи (наприклад: маса – 1 кг., довжина – 1 м.).

Похідна фізична величина – це фізична величина, що входить у систему і визначається через основні величини цієї системи (наприклад: прискорення, $\text{м} / \text{с}^2$).

За особливістю додавання фізичні величини поділяють на – адитивні, неадитивні.

Адитивні величини додаються (наприклад, маси тіл).

Неадитивні, які не додаються (наприклад, щільність, яка вимірюється шляхом інших вимірів).

За наявністю або відсутністю розмірності фізичні величини поділяють на розмірні та безрозмірні (або відносні).

Розмірна фізична величина – величина в розмірності якої показник ступеня розмірності хоча б однієї з однакових величин не дорівнює нулю.

Безрозмірна (відносна) величина – є відношення даної фізичної величини до однорідної. Застосовується для різного роду характеристик (наприклад, коефіцієнт корисної дії).

Відносні величини мають різні форми вираження:

частка – база порівняння прийнята за одиницю – 1;

відсоток (%) – база порівняння прийнята за 100, ($1\% = 10^{-2}$);

проміль (‰) – база порівняння прийнята за 1000 ($1\text{‰} = 10^{-3}$);

продециміль (‱) – база порівняння прийнята за 10000

($1\text{‱} = 10^{-4}$);

просантиміль (‱‱) – база порівняння прийнята за 100000

($1\text{‱‱} = 10^{-5}$);

мільйонні долі (ppr) – база порівняння прийнята за 1000000

($1\text{ppr} = 10^{-6}$) і т.д.

Логарифмічною величиною називають логарифм відношення фізичної величини до однорідної величини (наприклад, бел, децибел).

За способом отримання числового значення вимірювальної фізичної величини всі вимірювання діляться на прямі, побічні, сукупні, сумісні.

Прямі – це такі вимірювання, коли значення вимірювальної величини знаходять прямо із дослідних значень (порівняння розміру з розміром, або показів вимірювального приладу). Наприклад, вимірювання довжини лінійкою, температури – термометром.

Побічні – це такі, при яких значення вимірювальної величини знаходять за проміжним результатом прямих вимірів інших величин, зв'язаних із вимірювальною величиною відомою залежністю. Наприклад,

потужність $P = I \cdot U$ знаходимо за результатами виміру напруги U вольтметром і сили струму I амперметром.

Сукупні – проводять для декількох однакових фізичних величин, значення яких знаходять методом рішення системи рівнянь. Наприклад, знаходження струмів в складній електричній мережі методом контурних струмів.

Сумісні – виконують для двох і більше не однакових фізичних величин, їх значення знаходять при розв'язанні одного або системи рівнянь.

1.2.2. Одиниці фізичних величин. Міжнародна система одиниць SI

В Україні (згідно статті 6 Закону України про метрологію та метрологічну діяльність) при вимірах застосовуються одиниці величин Міжнародної системи одиниць, прийнятою Генеральною конференцією з мір та ваг і рекомендованою Міжнародною організацією законодавчої метрології. Найменування, позначення, правила написання і застосування одиниць величин, а також застосування на території держави, нарівні з ними, несистемних одиниць величин встановлює Уряд, за винятком випадків, передбачених актами національного законодавства. Характеристики і параметри продукції, що поставляється на експорт, у тому числі засобів вимірів, можуть бути виражені в одиницях величин, установлених замовником.

Системи одиниць фізичних величин. Питання про системи одиниць, принципи їх побудови, вибір раціональної системи одиниць багаторазово обговорювалось метрологами, фізиками, та міжнародними організаціями.

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 та похідних одиниць називають системою одиниць фізичних величин ОФВ (метр, кілограм, секунда, ампер, кельвін, кандела, моль). Якщо одиниці деяких розмірів установлюють довільно, незалежно один від одного такі одиниці називають *основними*, а одиниці інших розмірів, що виражаються через основні – називають *похідними*. Одиниці величин, які не належать ні до основ-

них, ні до похідних, називаються *додатковими*. Одиниці фізичних величин, що задовольняють будь-якій системі одиниць, називають *системними*, а які не входять до жодної із систем – *позасистемними* (літр, калорія тощо). Позасистемні одиниці, що визначаються із відношення двох значень величин, називаються логарифмічними (наприклад, бел, децибел). Одиниця, що в ціле число разів більша системної або позасистемної одиниці, називається *кратною* (1 км, хвилина тощо). Одиниця, що в ціле число разів менша від системної, або позасистемної одиниці, називається *частковою* (міліметр, мілісекунда тощо). Величина, в розмірності якої хоча б один показник розмірності відмінний від 0, називається *розмірною величиною*, в розмірності якої всі показники розмірності дорівнюють нулю – *безрозмірною*.

При проведенні вимірювань користуються прийнятою міжнародними стандартами системою одиниць *SI*.

Міжнародна система одиниць фізичних величин *SI*. Генеральна конференція з мір та ваг (ГКМВ) у 1954 р. визначила шість основних одиниць фізичних величин для використання у міжнародних відносинах: метр, кілограм, секунда, ампер, градус кельвіна і світла.

11-а Генеральна конференція з мір та ваг у 1960 році затвердила міжнародну систему одиниць, що позначається *SI* (від початкових літер французької назви *Système International d'Unités*), на українській мові – *СІ*. В наступних роках Генеральна конференція прийняла ряд доповнень і змін, у результаті яких в системі стало сім основних одиниць, додаткові і похідні одиниці фізичних величин, а також розробила наступне визначення основних одиниць.

Основні одиниці *SI*:

- *одиниця довжини* – метр – довжина шляху, котру проходить світло у вакуумі за $1/299792458$ долю секунди;
- *одиниця маси* – кілограм – маса, що дорівнює масі міжнародного прототипу кілограма;
- *одиниця часу* – секунда – тривалість 9192631770 періодів випромінювання, яке відповідає переходу між двома надтонкими рівнями основного стану атома цезію – 133 при відсутності збурення з боку зовнішніх полів;
- *одиниця сили електричного струму* – ампер – сила незмінного струму, який при проходженні по двох паралельних провідниках безконечної довжини та мізерно малого кругового перерізу, що знаходяться на відстані 1 м один від одного у вакуумі, створював би між цими провідниками силу, що дорівнює $2 \cdot 10^{-7}$ на кожний метр довжини;

- *одиниця термодинамічної температури* – кельвін $-1/273,16$ частина термодинамічної температури потрійної точки води. Допускається також застосування шкали Цельсія;
- *одиниця кількості речовини* – моль – кількість речовини системи, що містить стільки ж структурних елементів, скільки атомів містить нуклід вуглецю – 12, масою 0,012 кг;
- *одиниця сили світла* – кандела – сила світла у заданому напрямку джерела, що випромінює монохроматичне випромінювання частотою $540 \cdot 10^{12}$ Гц, енергетична сила якого в цьому напрямку складає 1/683 Вт/ср.

Міжнародна система *SI* вважається найбільш досконалою і універсальною в порівнянні з попередніми. Крім основних одиниць в системі *SI* є додаткові одиниці для вимірювання плоского і просторового кута – радіан і стерadian відповідно, а також велика кількість похідних одиниць простору і часу, механічних величин, електричних і магнітних величин, теплових, світлових, акустичних величин, а також іонізуючих випромінювань.

Після прийняття Міжнародної системи одиниць ГКМВ практично всі найкрупніші міжнародні організації включили її в свої рекомендації з метрології і закликали всі країни – членів цих організацій прийняти її. В Україні система *SI* офіційно була прийнята у 1963 році шляхом введення відповідного державного стандарту, причому слід врахувати, що в той час всі державні стандарти мали силу закону і були суворо обов'язковими для виконання. На сьогоднішній день система *SI* дійсно стала міжнародною, але разом з тим застосовуються і несистемні одиниці, наприклад, тонна, доба, літр, гектар та ін. Основними перевагами системи *SI* є: універсальність (тобто вона охоплює всі аспекти галузі вимірів); узгодженість (всі похідні одиниці утворені за єдиним правилом, яке виключає появу у формулах коефіцієнтів, що значно спрощує розрахунки); можливість створення нових похідних одиниць в міру розвитку науки і техніки на основі існуючих одиниць фізичних величин; одиниці системи у своїй більшості цілком практичні в користуванні та ін.

1.2.3. Вимірювання: основні поняття і характеристики

В загальному випадку вимірювання фізичних величин представляє собою багатоступеневий процес, складається як із самої процедури виміру, так і ряду підготовчих і заключних процедур, які необхідно виконувати до і після виконання самих вимірів. Процес виміру можливо розділити на такі етапи:

- ♦ підготовка і планування вимірів;

- ♦ виконання вимірів;
- ♦ обробка і аналіз отриманих даних;
- ♦ забезпечення єдності вимірів.

До початку вимірювального експерименту необхідно вирішити ряд питань підготовки, планування і організації вимірів основними з яких є: мета і завдання вимірів, наявність інформації про об'єкт (попередні виміри, діапазон та ін.), модель об'єкта і фізичні величини, вимірювальні параметри, умови вимірювання і величини, які впливають на хід роботи, похибки вимірів, методики вимірів та ін.

Основні поняття вимірювань:

Вимірювання – це знаходження фізичної величини експериментальним шляхом за допомогою спеціальних технічних засобів.

Вимірювальні прилади – це засоби вимірювань, призначені з метою вироблення сигналу вимірюваної інформації у формі, що доступна для безпосереднього сприйняття спостерігачем.

Засіб вимірювальної техніки – технічний засіб, який застосовується під час вимірювання і має нормовані метрологічні характеристики.

Засоби вимірювань – це технічні засоби, що використовуються при вимірюваннях і які мають нормовані метрологічні характеристики.

Метод вимірювань – сукупність прийомів використання принципів і засобів вимірювань (метод заміщень, метод збіжності, метод порівняння з мірою, нульовий метод та ін.).

Методика виконання вимірів — сукупність операцій і правил, виконання яких забезпечує одержання результатів вимірів з відомою погрешністю.

Міри – це засоби вимірів у вигляді тіла або влаштування, яке призначене для відтворення величини одного або декількох розмірів, значення яких відомі з необхідною для вимірів точністю.

Результат вимірювання – значення фізичної величини, знайдене шляхом її вимірювання.

Характеристики результату вимірювання (його якості). Якість вимірів характеризується точністю, достовірністю, правильністю, збіжністю, розміром похибок вимірів:

♦ *точність вимірювання* – називають характеристику якості вимірювання, що відображає близькість результатів вимірювання до істинного значення вимірювальної фізичної величини;

♦ *достовірність вимірювань* характеризує ступінь довіри до результатів вимірів;

♦ *правильність вимірювань* – характеристика якості вимірювань, що відображає близькість до нуля середнього значення похибок їх результатів;

♦ *збіжність вимірювань* – відображає близькість повторних результатів вимірювань однієї величини, виконаних в різних умовах (час, місце, методики).

Достовірність оцінки похибок визначають на основі законів теорії імовірності і математичної статистики.

Метрологічні характеристики. Всі засоби вимірювань мають певні метрологічні характеристики. Схема метрологічних характеристик дана на рис. 1.2.1



Рис. 1.2.1. Схема метрологічних характеристик.

Міри характеризуються номінальним і дійсним значеннями.

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

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

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

Основними метрологічними характеристиками вимірювальних приладів є: ціна поділки шкали, початкове і кінцеве значення шкали, діапазон показань, межа вимірювань, варіація показів, стабільність засобу вимірювання, вимірювальне зусилля приладу, клас точності засобу вимірювання.

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

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

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

Межа вимірювань – це найбільше або найменше значення діапазону вимірювань.

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

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

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

Клас точності засобу вимірювання – це узагальнена його характеристика, визначена границями припустимих і додаткових похибок, а також іншими властивостями засобів вимірювання, що впливають на їх точність і визначаються стандартами на окремі види засобів вимірювання. Клас точності, хоч і характеризує сукупність метрологічних характеристик даного засобу вимірювання, однак не визначає одноз-

начно точність вимірювань, оскільки остання залежить від методу вимірювання і умов їх виконання.

1.2.4. Забезпечення єдності вимірів

Єдність вимірів є однією з функцій державного управління, оскільки є обов'язковою передумовою ефективного господарювання, торгівлі, раціонального використання ресурсів, наукової та інших видів діяльності, а також безпечності продукції для життя і здоров'я людей, її сумісності, взаємозамінності, охорони навколишнього середовища.

Регулювання відносин в області забезпечення єдності вимірів здійснюється відповідно до національного законодавства держав-учасників Співдружності. Міжпарламентська Асамблея держав-учасників Співдружності, керуючись рішеннями Генеральної Асамблеї, прийняла Закон про забезпечення єдності вимірів як рекомендаційний документ в області забезпечення єдності вимірів в усіх державах-учасниках Співдружності. Якщо міжнародним договором (*згідно Закону про забезпечення єдності вимірів, стаття 3*) встановлені інші правила, чим ті, котрі утримуються в національному законодавстві в області забезпечення єдності вимірів, то застосовуються правила міжнародного договору.

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 імовірністю і не виходять за встановлені межі.

Єдність вимірів – це стан вимірювань, за якого їх результати виражено в прийнятих одиницях і похибки вимірювань відомі з заданою імовірністю;

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

Державне керування (*Стаття 4 Закону про забезпечення єдності вимірів*). діяльністю по забезпеченню єдності вимірів здійснює національний орган по метрології (НОМ). НОМ затверджує нормативні документи по забезпеченню єдності вимірів, що встановлюють метрологічні правила і норми і підмети обов'язковому застосуванню на території держави. Єдність вимірювань забезпечується системою стандартів державної системи вимірювань ДСТУ 2681, ДСТУ 2682, ДСТУ 3231, ДСТУ 3214 тощо.

Основні терміни і їх визначення. Основні визначення термінів наведені в Декреті КМ про забезпечення єдності вимірювань (Ст.1) та в ДСТУ 2681-94 "Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологія. Терміни та визначення":

державний еталон – первинний або спеціальний еталон, офіційно затверджений як вихідний для країни;

засіб вимірювань – технічний засіб, що використовується для вимірювань і має нормовані метрологічні властивості;

калібрування засобів вимірювань – сукупність операцій, що виконуються з метою визначення дійсних значень метрологічних характеристик і придатності засобів вимірювань до застосування;

повідка засобів вимірювань – визначення спеціально уповноваженим метрологічним органом похибок засобів вимірювань і встановлення їх придатності до застосування;

Залежно від рівня розвитку науково-технічного прогресу та рекомендацій Міжнародної організації законодавчої метрології визначення цих термінів може уточнюватися Державним комітетом України по стандартизації, метрології та сертифікації у нормативних документах на терміни і визначення.

Еталони як засіб вимірювання. Зберігання та відтворення одиниць вимірювань з метою передачі їх, розмірів засобам вимірювальної техніки, які застосовуються на території України, забезпечується державними еталонами. Державні еталони є виключно державною власністю та затверджуються ДКТРСП України і перебувають у його віданні. Міжнародні еталони зберігаються у Міжнародному бюро з мір та ваг. Однією з основних вимог, які ставляться до еталонів, є точність. Як правило, створення, зберігання, застосування, відтворення еталонів регламентовано певним стандартом країни. Наприклад, ДСТУ 3231-95 "Метрологія. Еталони одиниць фізичних величин: основні положення, порядок розроблення, затвердження, реєстрації, зберігання та застосування". Розробляються стандарти і на повірочні схеми з використанням еталонів, зокрема для концентрації газів у газових середовищах (ДСТУ 3214-95). Питаннями розробки, зберігання, вдосконалення еталонів займаються науково-дослідні інститути ДКТРСП України. Еталони складають особливу групу засобів вимірювання.

Еталон – це засіб вимірювання, що забезпечує відтворення і зберігання одиниці вимірювань одного чи декількох значень, а також передачу розміру цієї одиниці іншим засобам вимірювальної техніки.

Еталони для посередніх вимірювань фізичної величини не застосовуються, а використовуються для передачі розміру одиниць іншим засобам вимірювань.

За точністю відтворення розмірів одиниць і за службовим призначенням еталони поділяються на дві групи: первинні і вторинні. *Первинним* називають еталон, який забезпечує відтворення розміру фізичної величини з найвищою в державі точністю. *Вторинним* називають еталон, що відтворює розмір одиниці фізичної величини по первинному та періодично звіряється з ним.

В свою чергу первинні еталони поділяються на спеціальні, державні, вихідні; вторинні еталони поділяються за метрологічним призначенням на: еталони-копії, еталони-свідки, еталони-порівняння, робочі еталони.

Для наочності видів еталонів дана схема (рис. 1.2.2.).

Первинні еталони. Якщо еталон відтворює одиницю з найбільш високою в країні точністю, то він називається *первинним*. Первинні еталони основних одиниць відтворюють одиницю відповідно до її визначення.

Спеціальний еталон відтворює одиницю в особливих умовах, в яких пряма передача розміру одиниці від існуючих еталонів технічно неможлива з необхідною точністю (високий тиск, температура і т. ін.). Він замінює в цих умовах первинний еталон.



Рис. 1.2.2. Схема видів еталонів.

Державний еталон – офіційно затверджений первинний еталон, який забезпечує відтворення одиниці вимірювань та передачу її розміру іншим еталонам з найвищою у країні точністю; це первинний або спеціальний еталон, офіційно затверджений як вихідний для країни (в

окремих випадках може бути використаний спеціальний еталон). Інакше державний еталон – це офіційно затверджений первинний еталон у якості вихідного для держави.

Державний еталон одиниці величини — еталон одиниці величини, визнаний рішенням уповноваженого на те державного органа в якості вихідного на території своєї держави.

Вихідний еталон – еталон, який має найвищі метрологічні властивості серед еталонів, що є на підприємстві чи в організації.

Вторинні еталони створюються і затверджуються в тих випадках, коли це необхідно для організації повірочних робіт, для збереження і меншого зносу державного еталона.

Еталон-копія — це вторинний еталон, призначений для збереження одиниці й передачі її розміру робочим еталонам.

Еталон порівняння – це вторинний еталон, призначений для порівняння еталонів, які з тих чи інших причин не можуть бути безпосередньо порівняні один з одним.

Еталон-свідок — це вторинний еталон, призначений для перевірки збереження державного еталона, для заміни на випадок пошкодження або втрати. Еталон-свідок використовується лише тоді, коли державний еталон є невідтворним.

Робочий еталон – це вторинний еталон, призначений для збереження одиниці і передачі її розміру зразковим засобам вимірювання найбільш високої точності, Він призначений для перевірки чи калібрування засобів вимірювальної техніки.

Еталон передавання – це вторинний еталон, що призначається для взаємного порівняння еталонів, які за тих чи інших обставин не можуть бути звірені безпосередньо.

Груповий еталон – еталон, до складу якого входить група ЗВТ або група еталонів.

Усі засоби вимірювання, які використовуються не для передачі розміру одиниць, а для практичного вимірювання називаються робочими засобами вимірювальної техніки. Робочі засоби вимірювальної техніки забороняється використовувати для перевірки.

Калібрування засобів вимірювальної техніки – це визначення в певних умовах або контроль метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки, на які не поширюється державний метрологічний нагляд. Засоби вимірювальної техніки, які підлягають державним випробуванням (згідно із *статтею 18 Закону про метрологію та метрологічну діяльність*) і на які не поширюється державний метрологічний нагляд, підлягають калібруванню під час випуску з виробництва. Необхідність проведення калібрування в експлуатації засобів вимірю-

вальної техніки, на які не поширюється державний метрологічний нагляд, визначається їх користувачем.

Калібрування проводиться метрологічними службами юридичних осіб з використанням еталонів, супідрядних державним еталонам одиниць величин. Результати калібрування засобів вимірів засвідчуються каліброваним знаком, нанесеним на засоби вимірів, або свідченням (сертифікатом) про калібрування, а також записом в експлуатаційних документах.

Повірка засобів вимірювальної техніки. Повірку засобів вимірювальної техніки здійснюють з метою встановлення або підтвердження придатності засобів вимірювальної техніки до застосування. Під терміном "*повірка*" розуміють визначення метрологічним органом похибок засобів вимірювальної техніки і встановлення його придатності для вимірів.

Повірка засобів вимірювальної техніки – це встановлення придатності засобів вимірювальної техніки, на які поширюється державний метрологічний нагляд, до застосування на підставі результатів контролю їхніх метрологічних характеристик.

Державну повірку засобів вимірювальної техніки виконують органи державної метрологічної служби, а калібровку виконують метрологічні служби підприємств, організацій та міністерств. Державній повірці підлягають вихідні засоби вимірювальної техніки і робочі засоби, які застосовуються в охороні здоров'я; при виробництві медикаментів; при здійсненні заходів щодо охорони навколишнього середовища; при виконанні робіт, пов'язаних з обов'язковою сертифікацією продукції і т.д. Засоби вимірювальної техніки, що не підлягають державній повірці, калібруються відомчими метрологічними службами. Крім повірки, державні метрологічні організації проводять випробовування – встановлення придатності до випуску засобів вимірювальної техніки на конструкторських заводах.. Повірку можуть здійснювати тільки ті органи, які акредитовані ДКТРСП України. Фахівці територіальних органів, які проводять державну повірку засобів вимірювання, повинні бути атестовані і володіти статусом повірника згідно з процедурою ДКТРСП.



Похибки вимірів і засобів вимірювальної техніки



- Поняття про похибки вимірювань, класифікація похибок.
- Випадкові та систематичні похибки.
- Похибки вимірювань параметрів навколишнього середовища.

Процедура вимірювання складається з декількох основних етапів: прийняття моделі об'єкту вимірювання; вибір методу вимірювання; вибір засобів вимірювань; проведення розрахунків з метою обрання числового значення результату вимірювання. Різного роду недоліки, властиві цим етапам, призводять до того, що результат вимірювання відрізняється від істинного значення вимірюваної величини. Величина, що характеризує відхилення результату вимірювання від істинного значення вимірюваної величини, називається похибкою вимірювання.

Похибки є властивістю будь-якого вимірювання, вони обумовлені пізнавальним характером процесу вимірювання відносно до наших знань. В науці слово "*похибка*" не має звичайного значення чогось невірнього. Похибки, власне, не слід відносити до помилок експериментатора, їх не можливо уникнути, намагаючись бути дуже уважним. Найкраще, на що можна розраховувати – це звести похибки до мінімуму і надійно розрахувати їх величини. Жодне з вимірювань, як би ретельно воно не проводилося, не може обійтись без похибок. Тому до задачі вимірювання входить не тільки визначення значення фізичної величини, але також й оцінка похибки, що була допущена під час вимірювань. Тому вимірювання вважається закінченим тільки в тому випадку, якщо відомо, з якою похибкою воно здійснене.

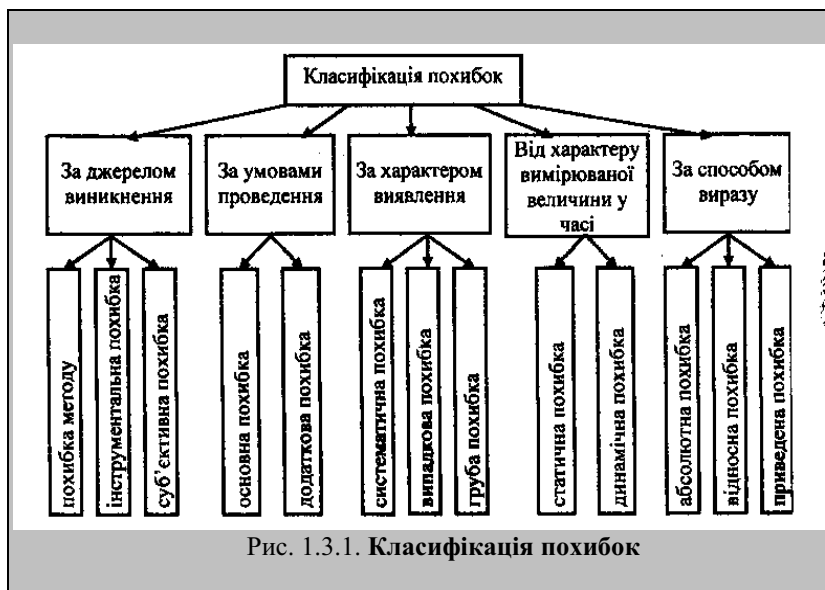
1.3.1 Поняття про похибки вимірювань, класифікація похибок

|| **Похибка вимірювання** – це відхилення результату вимірювання від істинного значення вимірювальної величини.

Причин, що призводять до появи похибок при вимірюваннях, надзвичайно багато. Вони зумовлені: недостатнім знанням властивостей

досліджуваного об'єкта; недосконалістю методів та засобів вимірювань, властивістю вимірювального об'єкта; динамічними умовами вимірів; похибкою шкали; округленням результатів вимірювання впливом навколишнього середовища тощо. Звичайно, одним з основних завдань при проведенні будь-якого вимірювання є виявлення та усунення причин та завад, що призводять до появи похибок. Аналізуючи причини виникнення похибок, необхідно виділяти ті, які най більш істотно впливають на результат вимірів.

В залежності від причин всі похибки розподілені на групи. Класифікація похибок вимірів наведена на рис.1.3.1.



Похибки методу вимірювання – спричинені недосконалістю цього методу, а також недостатністю обґрунтування С його теорії, застосуванням наближених формул для спрощення розрахунків тощо.

Інструментальні похибки – складова похибок вимірювання – зумовлена недосконалістю засобів вимірювальної техніки. Ця похибка також може бути обумовлена конструктивними та технологічними недоліками. Наприклад, через неточність виготовлення та нестабільності елементів засобів вимірювальної техніки, неправильне градуювання шкали приладу тощо.

Суб'єктивні (особисті) похибки – як правило, є наслідком особистих властивостей спостерігача (експериментатора), які зумовлені особливостями його організму (недосконалість зору, втомленість тощо).

Основна похибка – похибка, яка виникає за нормальних умов застосування засобів вимірювальної техніки. Ця похибка нормується і вказується у відповідних документах (технічному паспорті, формулярі).

Додаткова похибка – обумовлюється відхиленням однієї чи декількох впливових величин (температури, тиску, вологості тощо) від нормального значення. Значення додаткової похибки, як і основної, нормується і вказується у відповідних технічних документах.

Систематична похибка – складова похибки, яка залишається сталою або закономірно змінюється при повторних вимірюваннях однієї і тієї ж величини. Вони зумовлені впливом на результат вимірювання багатьох факторів, дію яких не усунуто та не прийнято до уваги. Ці фактори можуть бути або постійно діючими, або закономірно змінюватись. На практиці повне усунення систематичних похибок неможливе, отже, результат будь-якого вимірювання містить залишки не включених систематичних похибок.

Випадкова похибка – це та складова похибки, яка за повторних вимірювань однієї й тієї ж величини, проведених за допомогою одного й того ж приладу, в однакових умовах, з однаковою старанністю, дасть результати спостережень, що мають відрізнятись один від одного. Це вказує на те, що при багаторазових вимірюваннях результати спостережень та їх похибки є випадковими величинами. Іншими словами, результат будь-якого вимірювання "обтяжений" випадковими похибками.

Груба похибка – це похибка вимірювання, яка істотно перевищує очікувану за даних умов похибку.

Статична похибка – похибка при вимірюванні постійної в часі величини. Наприклад, похибка вимірювання постійного струму тощо.

Динамічна похибка – різниця між похибкою в динамічному режимі (похибка при вимірюванні змінної в часі величини) і статичною похибкою, яка відповідає значенню виміряної величини у відповідний момент часу.

Абсолютна похибка вимірювання —це алгебраїчна різниця між отриманим при вимірюванні значенням та істинним значенням вимірюваної величини:

$$\Delta X = X_v - X$$

де ΔX – абсолютна похибка вимірювання; X_v – результат вимірювання; X – істинне значення вимірюваної величини.

Оскільки істинне значення вимірюваної величини невідоме, то його замінюють на дійсне (яке має бути наближеним до істинного). Таким чином, Δx визначається:

$$\Delta X = X_v - X_d,$$

де X_d – дійсне значення вимірюваної величини.

Абсолютна похибка визначається в одиницях величини, яка вимірюється.

Відносна похибка – відношення абсолютної похибки вимірювання до істинного значення вимірюваної величини:

$$\delta_x = \Delta X / X * 100\%$$

Відносна похибка виражена в безрозмірних одиницях (або у відсотках). На практиці замість істинного значення використовують дійсне значення.

Приведена похибка – відношення абсолютної похибки до нормуючого значення вимірюваної величини:

$$\gamma = \Delta X / X_n$$

де X_n – нормуюче значення.

Нормуюче значення приймають рівним:

- ♦ для засобів вимірювань, у яких нульова відмітка знаходиться на краю або за межами шкали — кінцевому значенню діапазону вимірювань;

- ♦ якщо нульова відмітка знаходиться в межах діапазону вимірювань – сумі кінцевих значень діапазону вимірювань;

- ♦ для засобів вимірювань із встановленим номінальним значенням цьому номінальному значенню;

- ♦ для вимірювальних приладів з суттєвою нерівномірністю шкали нормуюче значення встановлюють рівним в усій довжині шкали або її частині, відповідній до діапазону вимірювання.

1.3.2. Випадкові та систематичні похибки

Якщо провести глибокий аналіз класифікації похибок в залежності від причин виникнення, способів урахування та виключення їхнього впливу на результат вимірювання, то переважно похибки – це систематичні, випадкові та грубі. На практиці далеко не завжди вдається чітко розмежувати випадкові та систематичні похибки. Наприклад, при зміні положення променя зору спостерігача відносно до типового стрілочного приладу (наприклад, звичайний годинник) результати зняття даних будуть змінюватися. Цей ефект називається паралаксом, і він призво-

дить до того, що істинне зняття даних з шкали розташоване навпроти стрілки. Навіть дуже старанний експериментатор не в змозі розташувати промінь зору завжди точно навпроти стрілки; отже, вимірювання будуть містити малі похибки, пов'язані з паралаксом, і ці похибки будуть явно випадковими. З іншого боку, необережний експериментатор, який поставить стрілочний прилад з боку від себе і забуде про вплив паралаксу, привнесе систематичну похибку до усіх своїх розрахунків. Таким чином, один й той же ефект, паралакс, може призвести до випадкових похибок в одному випадку і систематичних — в іншому.

Систематичні похибки є найбільш небезпечними; їхнє виявлення пов'язане з рядом ускладнень. Часто спостерігач не знає про природу виникнення деяких систематичних похибок, а в ряді випадків навіть не має уявлення про їх існування. В залежності від причин виникнення систематичні похибки поділяють на інструментальні, суб'єктивні, похибки методу та зовнішніх впливів. Таким чином, можна зробити висновок, що поява систематичних похибок пов'язана здебільшого з недоліками засобів вимірювальної техніки або обранням методів вимірювання. Виключення систематичних похибок в процесі вимірювання досягається використанням тих чи інших засобів вимірювань, які дозволяють або виключити похибку, що є наслідком впливу будь-якого джерела, або встановити наявність цього джерела й оцінити ступінь його впливу. Виключенню таким шляхом піддаються головним чином інструментальні похибки та похибки від зовнішніх впливів. При цьому використовується ряд способів, основні з них – заміщення та компенсації.

Випадкові похибки не можуть (як систематичні) бути виключені з результатів вимірювання, проте у випадку проведення досить великої кількості вимірювань методи математичної статистики та теорії ймовірності дозволяють оцінити величину випадкової похибки. Як приклад проявів випадкових та систематичних похибок розглянемо вимірювання точно визначеної довжини за допомогою лінійки. Одне у джерел похибки – це необхідність в інтерполяції між мітками (позначками) шкали, і ця похибка явно випадкова. При інтерполяції ми з рівною ймовірністю як перевищуємо, так і не перевищуємо результати вимірювання. Але є також ймовірність того, що лінійка дефектна, а це джерело похибки буде, певно, призводити до систематичної похибки. Якщо лінійка розтягнута, ми завжди применшуємо результат, якщо стиснута — завжди перевищуємо.

Подібно цьому прикладу, всі вимірювання піддані як випадковим, так і систематичним похибкам. В свою чергу, при аналізі систематичних похибок слід вважати, що випадкові похибки відсутні. Сумарна похибка, що характеризує точність вимірювання знаходиться шляхом підсумовування систематичної та випадкової похибки за визначеними правилами.

За характером зміни систематичні похибки поділяють на постійні, прогресивні, періодичні (похибки, які змінюються за складною закономірністю).

Постійні похибки – це похибки, які довгий час зберігають своє значення, наприклад, протягом всього часу вимірів. Такі похибки трапляються досить часто (у мір довжини, у гирях).

Прогресивні похибки – це похибки, які безперервно зростають або зменшуються. До таких похибок належать, наприклад, похибки внаслідок спрацювання обладнання при виготовленні деталей або акумуляторних батарей і т.д.

Періодичні похибки – це похибки, значення яких є періодичною функцією часу або іншою функцією. Наприклад, в секундомірів, індикаторів часового типу.

Похибки, які змінюються за складним законом, виникають внаслідок сумісної дії декількох систематичних похибок. Вплив різних за своєю природою систематичних похибок на результат вимірів інколи співпадає за формою і умовами їх виявлення. В цьому випадку операції за винятком різних похибок можливо суміщати.

1.3.3. Похибки вимірювань параметрів навколишнього середовища

При вирішенні масштабних екологічних проблем необхідно використовувати мільйони результатів, обробляти і порівнювати їх, що можливо тільки за умови їх повного порівняння. Характерно також відмітити розширення діапазонів вимірів для всіх величин (температуру в наш час вимірюють до значень декількох мільйонів градусів). Тому необхідно проводити вимірювання, вміти дати їм оцінку, визначити точність і похибку результатів, щоб знати достовірну інформацію про явища та процеси. Під час вимірів значення можуть досягти від дуже малих (порядку 10^{-12}) до дуже великих значень (порядку 10^9 - 10^{18}).

Вимірювання параметрів навколишнього середовища дуже складний в багатьох випадках процес і включає багато різноманітних операцій, виконання яких може бути пов'язане з помилками. Так можливі помилки при відборі та обробці середньої проби, при

взятті навіски, при осадженні і фільтруванні, промиванні і зважуванні осаду. Природно, що всі вони скажуться на результатах аналізу. Як би ретельно не виконувалось визначення, результат його завжди містить деяку похибку, тобто відрізняється від дійсного вмісту визначаючого компонента в речовині. Всі похибки підрозділяють на 2 групи: систематичні і випадкові.

Систематичні похибки обумовлені постійними причинами, що пов'язані з застосуванням методом. Тому їх можна передбачити або уникнути, чи внести в розрахунки необхідну поправку.

Найважливіші види систематичних похибок:

- ♦ **методичні** – обумовлені недоліками вибраного метода аналізу (наприклад, не дуже якісним проходженням реакції, частковим розчиненням осаду, розкладу його при нагріванні тощо); усунути

їх важко, тому вони знижують якість реакції;

- ♦ **оперативні** – залежать від кваліфікації працівника і від ретельності виконання аналітичних операцій, виникають через недостатнє або надмірне промивання осаду, нагрівання його при дуже високій температурі, зважуванні гарячих предметів тощо. При охайній роботі ці помилки зводяться до мінімуму і їх можна не враховувати. Але при відсутності навичок, вони можуть бути настільки великими, що результати аналізу виявляються зовсім неправильними,

- ♦ **індивідуальні** – обумовлені суб'єктивними особливостями працівника,

- ♦ **похибки приладів** – пов'язані з особливостями використовуваних приладів і реактивів, недостатній точності терезів і неперевіраних важок, наявності домішок в реактивах тощо.

Випадкові похибки обумовлюються різного роду випадковими причинами: наприклад, різким підвищенням температури в сушильній шафі або в муфельній печі, потрапляння в розчин або тигель сторонніх речовин. Наперед передбачити і врахувати такі помилки неможливо. Щоб виключити вплив випадкових помилок на результати оцінки, виконується декілька паралельних визначень (звичайно 2). Якщо отримують близькі результати, то беруть середнє арифметичне. Зі збільшенням кількості повторних визначень, точність середнього арифметичного підвищується (до відомої межі) і, таким чином, зменшується величина відхилення від дійсного вмісту компонента в речовині, що аналізується. Відхилення результатів окремих визначень від середнього арифметичного характеризують *відтворюваність* того або іншого методу.

Помилки визначень виражають різними способами і підрозділяють на абсолютні і відносні.

Абсолютні похибки представляють різницю між знайденим результатом вимірювання і істинним вмістом компонента, що визначається в досліджуваній речовині:

$$\Delta X = X_{\text{най}} - X_{\text{іст}} = X_i - X_0$$

Наприклад, якщо істинний вміст кристалізованої води в хлориді барію $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ складає 14,75 масових часток (%), а в результаті аналізу було знайдено 14,68 масових часток (%), то абсолютна похибка визначення дорівнює: $\Delta X = 14,68 - 14,75 = -0,07\%$.

Відносні похибки представляють співвідношення абсолютної похибки з вимірюваною величиною, вираженою у відсотках:

$$0\Delta X = \Delta X : X_0 \cdot 100$$

Відносна похибка визначення кристалічної води складає: $0\Delta X = -0,07 : 14,75 \cdot 100 = -0,48\%$.

Відносна похибка може мати як позитивне, так і негативне значення. Її використовують частіше, ніж абсолютну, так як вона краще характеризує точність визначення і є порівняною величиною для різних параметрів вимірювань. Під час аналізу похибки окремих операцій можуть частково або повністю компенсувати одна одну.

Правильні результати можна отримати тільки при дуже ретельному і уважному виконанні всіх операцій. Але, навіть в цьому випадку, не можна уникнути окремих похибок, тобто відхилення результатів вимірювання від дійсного значення величини, що вимірюється, так: похибка зважування на аналітичних терезах звичайно складає $\pm 0,0001\text{г}$; перенесення навіски в склянку супроводжується невеликою утратою речовини; розчин навіски супроводжується виділенням CO_2 , внаслідок чого окремі частинки розчину можуть бути винесені разом з газом зі склянки; багатократне промивання допомагає розчиненню частини осаду і переходу його в фільтрат; прожарювання при дуже низькій температурі також пов'язані із утратою речовини.

Частина відмічених і деяких інших похибок може бути одного знаку і додаватись або зовсім загашуватись, коли знаки протилежні. В підсумку знайдений результат завжди в більшій або меншій мірі відрізняється від дійсного. Можливі комбінації похибок для 16 паралельних аналізів і 4-х джерел похибок приведені в наступній таблиці 1.3.1.

Таблиця 1.3.1

Ймовірні комбінації похибок

№ паралельного визначення	Комбінація похибок	Значення випадкової похибки	Відносна частота похибки
1	++ ++	4	1
2	- + + +	2	4
3	+ - + +		
4	+ + - +		
5	+ + + -		
6	- - + +	0	6
7	+ + - -		
8	- + + -		
9	+ - - +		
10	+ - + -	-2	4
11	- + - +		
12	+ - - -		
13	- + - -		
14	- - + -	-4	1
15	- - - +		
16	- - - -	-4	1

З даних табл. 1.3.1 видно, що чим менша випадкова похибка, тим частіше вона з'являється – нульова випадкова похибка з'являється в 6 випадках з 16; чим більша випадкова похибка, тим менша частота її виникнення: похибка в 2 одиниці спостерігається 4 рази з 16 визначень, в 4 одиниці – всього 1 раз.

Ймовірність з'явлення позитивних і негативних помилок однакова. Данні таблиці 1.3.1 подають ідеалізований приклад. Проте джерел похибки може бути значно більше ніж чотири, а самі похибки не обов'язково дорівнюють одна одній. Тому при обмеженому числі спостережень, встановлені закономірності далеко не завжди чітко проявляються, як у наведеному прикладі.

Закономірності розподілу випадкових помилок. Коли число спостережень (вимірів, визначень) дуже велике, випадкові похибки розподіляються за певними законами:

- ♦ нульові або близькі до них помилки мають максимальну частоту з'явлень;
- ♦ ймовірність з'явлення відхилень різного знаку однакова;
- ♦ з ростом похибки, ймовірність її з'явлення експоненціально зменшується.

Графічне зображення сформульованих закономірностей представляє собою криву Гауса або криву нормального розподілу похибок (рис. 1.3.2).

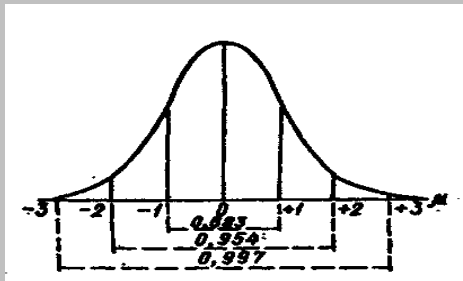


Рис. 1.3.2. Співвідношення ймовірностей ширини інтервалу

Довірча ймовірність з'явлення виміру, що лежить в області $\pm\sigma$, дорівнює 68,3 %, тобто випадкова похибка в 68 випадках з 100 будь-якого даного одиничного виміру менше або дорівнює $\pm\sigma$.

Аналогічно випадкові похибки будуть менше стандартного відхилення, тобто величиною Z :

$$Z = \frac{X - X_{icm}}{\sigma}$$

Звідси, кожне значення Z залежить від довірчої ймовірності P .

Деякі інші значення Z при різних значеннях довірчої ймовірності наведені нижче:

$P, \%$	50	68	80	90	95	96	99,7	99,9
$Z \pm$	$0,67$	$\pm 1,0$	$\pm 1,29$	$\pm 1,64$	$\pm 1,96$	$\pm 2,00$	$\pm 3,0$	$\pm 3,29$

Все сказане вище відноситься до генеральної сукупності спостережень. Насправді, в умовах вимірювання (аналізу) ніколи не буває

дуже великого числа паралельних визначень. В звичайних умовах проводять 4-5 паралельних аналізів. Крім того, дійсне значення вимірюваної величини також дуже рідко відомо точно. Тому, замість нього береться середнє значення з декількох визначень:

$$\overline{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots X_n}{n} = \frac{\sum X_i}{n}.$$

Порівняння результатів 2-х незалежних визначень. Здійснюється розрахунком стандартних відхилень, тобто виконується якісна характеристика відтворюваності. Порівняння стандартних відхилень при аналізі будь-якого зразка двома аналітиками або в 2-х різних лабораторіях дає можливість оцінити якість виконуваних аналізів і кваліфікацію виконавців. Так, в 2-х лабораторіях були отримані наступні результати вмісту окису вуглецю у повітрі населеного пункту (мг/м³):

1-а	5,24	5,37	5,33	5,38	5,28
2-а	5,26	5,41	5,49	5,22	5,48

Середні для кожної лабораторії близькі:

$$\overline{x}_1 = \frac{5,24 + 5,37 + 5,33 + 5,38 + 5,28}{5} = 5,32$$

$$\overline{x}_2 = \frac{5,26 + 5,41 + 5,49 + 5,22 + 5,48}{5} = 5,37$$

Це може свідчити про вірність аналізів та відсутність систематичної похибки. Проте варіація показників в обох лабораторіях значно відмінна. Розрахунок стандартного відхилення для кожної з них показує різні значення відтворювання:

$$s_1 = \sqrt{\frac{(5,24 - 5,32)^2 + (5,37 - 5,32)^2 + (5,33 - 5,32)^2 + (5,38 - 5,32)^2 + (5,28 - 5,32)^2}{5 - 1}} = 0,06$$

$$s_2 = \sqrt{\frac{(5,26 - 5,37)^2 + (5,41 - 5,37)^2 + (5,49 - 5,37)^2 + (5,22 - 5,37)^2 + (5,48 - 5,37)^2}{5 - 1}} = 0,12$$

В другій лабораторії стандартне відхилення в 2 рази більше, ніж в першій; певно це слідство більш низької кваліфікації або меншої уваги виконавців аналізу. Проте розходження може бути визвано і випадко-

вими похибками. Для перевірки наявності випадковості використовуються F-критерій (критерій Фішера), який обчислюється:

$$F = S_2^2 : S_1^2 \quad \text{при} \quad S_2^2 \succ S_1^2$$

$$F = 0,12^2 : 0,06^2 = 4$$

Отриманий результат порівнюється з табличними даними для заданої довірчої ймовірності (звичайно $P=0,95$) та числа паралельних проб n_1 та n_2 (в нашому прикладі $n_1=n_2=5$); при цих умовах: $F_{0,95} = 6,4$. Якщо $F \geq F_{0,95}$, дія випадкового фактора виключається. В нашому прикладі навпаки $F < F_{0,95}$, тобто, $4 < 6,4$ тому можна вважати, що розходження дисперсій (S^2) визвано випадковими похибками і обидва ряди визначень характеризують одну й ту ж генеральну сукупність. Табличні значення F-критерію наведені в табл.1.3.2.

Таблиця 1.3.2.

F-критерій при $P = 0,95$

$n_1 \backslash n_2$	3	4	5	6	7	8
3	19,0	19,06	19,10	19,15	19,30	19,35
4	9,5	9,3	9,1	9,0	8,9	8,85
5	7,0	6,7	6,4	6,3	6,2	6,0
6	5,8	5,5	5,2	5,1	5,0	4,9
7	5,1	4,8	4,5	4,4	4,3	4,2
8	4,7	4,4	4,1	4,0	3,9	3,8

Оцінка сумнівного параметра. Іноді в серії паралельних визначень один з результатів подається сумнівним, так як доволі значно відрізняється від усіх інших результатів. В цьому випадку необхідно вирішити, залишати цей результат для обчислювання середнього або відкинути як помилку. З цією метою використовують так званий Q-критерій:

$$Q = \frac{X_1 - X_2}{R}$$

де X_1 —сумнівний результат; X_2 —результат, який ближче всього до X_1 ; R —розмах варіації; тобто різниця між граничними значеннями величини, що визначається.

Обчислювальне значення Q порівнюють з табличними значеннями, що знайдені методами математичної статистики. Сумнівний результат слід одкинути, якщо $Q > Q_{\text{таб}}$, в інших випадках його залишають для подальших операцій. Табличні значення Q -критерію наведені нижче для $P=0,95$ і різних n :

n	3	4	5	6	7	8	9	10
$Q_{0,95}$	0,94	0,77	0,64	0,56	0,51	0,48	0,44	0,42

Розглянемо в якості прикладу сумнівний результат паралельних визначень вмісту нітратів NO_2 у воді водних об'єктів (мг/л):

2,86; 2,89; 2,90; 2,91; 2,99.

Останній результат помітно відрізняється від інших. В даному випадку:

$$Q = \frac{2,99 - 2,91}{2,99 - 2,86} = 0,62$$

Бачимо, що $Q < Q_{\text{таб}}$, тому результат 2,99 можна залишити.

Оцінка стандартного відхилення малої вибірки. Стандартне відхилення малої вибірки s може не співпадати із стандартним відхиленням генеральної сукупності σ , тобто в загальному випадку $s \neq \sigma$. Однак досвід показує, що достатньо добре наближення s до σ отримується уже в тому випадку, коли число вимірів рівно або більше двадцяти. Це дає можливість обчислення σ з даних попередніх аналізів аналогічного матеріалу приблизно з одним й тим самим вмістом даного елементу. Розглянемо послідовність обчислювань. Так, при визначенні шкідливих речовин у воді водних об'єктів, була встановлена наявність кремнію (мг/л): 7,50; 7,75; 7,67; 7,63; 7,61.

Цих даних дуже мало для того, щоб отримати добре наближення S до σ . Проте таке наближення можна реалізувати, використавши архівні дані про результати аналізу аналогічних проб води, що виконані раніше, в інший час (табл. 1.3.3).

В таблиці 1.3.3 наведені, наряду з даними аналізу за поточний період, також результати аналізів тим же методом за минулий період, які аналізувались декілька місяців тому. Наведені також середні значення кожної серії вимірювань, що визначені за простим середнім арифметичним. З цими даними розраховують суму квадратів відхилень окремих визначень від середнього результату $(x_1 - \bar{x})$; порядок розрахунків наведений тільки для поточного періоду (V місяць):

$$(x_1 - \bar{x})^2 = 0,13^2 + 0,12^2 + 0,04^2 + 0^2 + 0,02^2 = 0,0333.$$

Таблиця 1.3.3

Наявність кремнію у воді водних об'єктів

Місяць	Вміст кремнію, мг/л	Середнє значення
V	7,50; 7,75; 7,67; 7,63; 7,61	$\bar{x}_1 = \frac{38,16}{5} = 7,63$
IV	4,57; 4,65; 4,63	$\bar{x}_2 = \frac{13,95}{3} = 4,65$
III	3,53; 3,63; 3,67; 3,56	$\bar{x}_3 = \frac{14,39}{4} = 3,60$
II	6,00; 5,70; 5,75; 5,81; 5,76; 5,86	$\bar{x}_4 = \frac{34,86}{6} = 5,81$
I	6,50; 6,25; 6,38; 6,20; 6,25	$\bar{x}_5 = \frac{31,58}{5} = 6,32$

Аналогічні розрахунки зроблено і для інших місяців:

для IV – 0,0168

для II – 0,0522

для III – 0,0123

для I – 0,0602

Стандартне відхилення приведеної малої вибірки s , близьке при даному числі паралельних визначень до стандартного відхилення генеральної сукупності σ , можна визначити далі за рівнянням:

$$s = \sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_{1i} - \bar{x}_1)^2 + \sum (x_{2i} - \bar{x}_2)^2 + \sum (x_{3i} - \bar{x}_3)^2 + \dots}{n - m}},$$

де n – загальне число визначень (в нашому випадку 23); m – число проб (в нашому випадку 5).

$$s \approx \sigma = \sqrt{\frac{0,0333 + 0,0168 + 0,0123 + 0,0522 + 0,0602}{23 - 5}} = \sqrt{\frac{0,1778}{18}} = 0,1$$

Користуючись знайденим значенням $s = \sigma = 0,1$, можна оцінити надійність одиничного і середнього значення визначення для кожного будь-якого місяця, наприклад для поточного (V місяця).

Оцінка надійності результатів вимірювання параметрів навколишнього середовища. Під оцінкою надійності результатів розуміють знаходження довірчих границь. Довірчі границі – це межі області навколо експериментально знайденого одиничного або середнього результату, всередині якого слід очікувати з заданим ступенем довірчої

ймовірності знаходження дійсного значення одиничного або середнього результату. Інтервал, обмежений цими межами, називають довірчим інтервалом.

Довірчі межі одиничного визначення знаходять з рівняння:

$$z = x - x_0 / \sigma, \quad \text{звідки: } x_0 = x \pm z\sigma.$$

Довірчі межі, наприклад, для 1-го результату 7,50 V місяця будуть дорівнювати при $s = \sigma = 0,1$; $x_0 = 7,50 \pm 0,1z$

Звичайно оцінюють довірчі межі при деякій заданій довірчій ймовірності. Частіше всього при 95%. Довірча ймовірність 95% відповідає $z = 1,96$ (див. вище). Тому $x_0 = 7,50 \pm (0,1 \cdot 1,96)$. Або довірчі межі дорівнюють $7,30 < x_0 < 7,70$.

Ці границі означають, що в 95 випадках із 100 істинний результат одиничного визначення буде знаходитись в межах від 7,30 до 7,70 і що в 5 випадках із 100 він може виходити за ці межі. Іншими словами, ймовірність того, що істинний результат знаходиться в межах 7,30-7,70 складає 95%, тобто не можна дати стовідсоткової гарантії того, що правильний результат знаходиться у вказаних межах.

Довірчі межі для декількох паралельних визначень, наприклад, по всій лабораторії №1 можна оцінити по даним про середній результат, тобто знайти довірчі межі середнього результату. Можна довести, що довірчий інтервал зменшиться в \sqrt{n} раз для середнього із n паралельних вимірювань, тобто для V місяця складатиме:

$$x_0 = \bar{x} \pm z\sigma / \sqrt{n}.$$

Тому при довірчій ймовірності 95% довірчі межі дорівнюють:

$$x_0 = 7,63 \pm 1,96 \cdot 0,1 / \sqrt{5} = 7,63 \pm 0,1, \quad \text{або} \quad 7,53 < x_0 < 7,63$$

Якщо задаються більшою довірчою ймовірністю, наприклад рівною 99,7%, тоді $Z = 3$, то межі розсовуються:

$$x_0 = 7,63 \pm 3,0 \cdot 0,1 / \sqrt{5} = 7,63 \pm 0,13 \quad \text{або} \quad 7,50 < x_0 < 7,76.$$

Отже, чим з більшою ймовірністю ми хочемо отримати відповідь, тим ширше розсовуються довірчі межі.

Дуже часто архівні дані відсутні і нема можливості отримати гарне прибиження s до σ . В цих випадках необхідно користуватися стандартним відхиленням малої вибірки s . Але, якщо s знайдено всього з декількох паралельних визначень. Тоді приведена вище відповідність між z і p порушується. Визначеному значенню довірчої ймовірності p буде тепер відповідати не величина z , а якась інша функція, більша, ніж z . Цю функцію визначають буквою t , вона вимірюється не тільки в залежності від довірчої ймовірності, але і від числа паралельних ви-

значень або від числа ступенів вільності $(n-1)$. Число t буде тим більше, чим більша задана довірча ймовірність і чим менше число ступенів свободи. При великій кількості ступенів свободи (великій кількості паралельних визначень) t прямує до z і в кінці кінців співпадає з z , коли дану вибірку можна вважати генеральною сукупністю.

У випадку малої вибірки, що характеризується функцією t , мова йде не про нормальне розподілення, а про t -розподілення або про розподілення Ст'юдента. Чисельні значення t отримують інтегруванням складної функції, яку докладно вивчають в курсі теорії ймовірності. Чисельні значення функції t називають коефіцієнтами нормованих відхилень. Вони наведені в табл. 1.3.4.

Таблиця 1.3.4.

Значення t при різних довірчій ймовірності α

Число ступенів вільності	Коефіцієнти нормованих відхилень при α (у %)			Число ступенів вільності	Коефіцієнти нормованих відхилень при α (у %)		
	95	99	99,9		95	99	99,9
1	12,70	63,70	637,0	8	2,31	3,36	5,04
2	4,30	3,92	31,6	9	2,26	3,25	4,78
3	3,18	5,84	12,9	10	2,23	3,17	4,59
4	2,78	4,60	8,60	11	2,20	3,11	4,44
5	2,57	4,03	6,86	12	2,18	3,06	4,32
6	2,45	3,71	5,96	13	2,16	3,01	4,22
7	2,36	3,50	5,40	14	2,14	2,98	4,14
				∞	1,96	2,58	3,29

При t -розподіленні довірчі межі знаходять з рівняння:

♦ для одиничного визначення
$$x_0 = x \pm ts$$

♦ для середнього з декількох визначень
$$x_0 = \bar{x} \pm ts / \sqrt{n}$$

При t -розподіленні довірчі межі при одній і тій же довірчій ймовірності виходять більш широкими, ніж при нормальному розподіленні. З таблиці 2.15 знаходимо, що при $\alpha=95\%$ для чотирьох степенів свободи ($n=5$) $t = 2,78$, тому для одиничного розподілення:

$$x_0 = 7,50 \pm (2,78 \cdot 0,1) = 7,50 \pm 0,28 \quad \text{або} \quad 7,22 < x_0 < 7,78$$

Довірчі межі середнього результату складають:

$$x_0 = 7,63 \pm 2,78 \cdot 0,01 / \sqrt{5} = 7,63 \pm 0,12 \quad \text{або} \quad 7,51 < x_0 < 7,75$$

В обох розглянутих випадках довірчі межі виходять більш широкими, ніж при використанні числа стандартних відхилень генеральної сукупності z .

Виявлення систематичної похибки нової методики аналізу. Результати статистичної обробки можна іноді використати для виявлення систематичної похибки нової методики аналізу. Для цього необхідно мати стандартний зразок з атестованим вмістом μ .

Виконують декілька паралельних аналізів стандартного зразка і знаходять середнє значення \bar{x} з рівняння:

$$x_0 = \bar{x} \pm ts / \sqrt{n} \quad \text{слідуеться} \quad x_0 - \bar{x} = ts / \sqrt{n}$$

Якщо середнє значення \bar{x} відрізняється від істинного значення x_0 тільки через допущені випадкові похибки, тоді різниця $x_0 - \bar{x}$ при заданій довірчій ймовірності повинна дорівнювати або бути менше ts / \sqrt{n} , тобто $x_0 - \bar{x} \leq ts / \sqrt{n}$. В протилежному випадку, коли $x_0 - \bar{x} > ts / \sqrt{n}$ слід врахувати, що крім випадкових похибок методика дає також систематичну похибку, причину якої слід встановити постановкою спеціального експерименту. Наприклад, атестований вміст заліза в стандартному зразку літєйного алюмінієвого сплаву, в відповідності з паспортними даними, $x_0=1,39\%$. Перевіряли нову фотометричну методику визначення заліза з ацетил ацетоном. В 6 паралельних аналізах були отримані наступні результати: 1,33; 1,27; 1,35; 1,36; 1,31, 1,26 %. Середнє значення $\bar{x}=1,31\%$.

Використовуючи формулу стандартного відхилення малої вибірки, знаходимо, що при $n=6$:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{17,2 \cdot 10^{-4}} = 0,04$$

Різниця $x_0 - \bar{x} = 1,39 - 1,31 = 0,08$. При довірчій ймовірності 95% і числі ступенів свободи $n-1=5$ коефіцієнт нормованих відхилень рівний 2,57, звідки: $ts / \sqrt{n} = 2,57 \cdot 0,04 / \sqrt{6} = 0,04$. Різниця $x_0 - \bar{x} = 0,08 > 0,04$, тому в методиці є невиявлена систематична похибка, висновок про систематичну похибку справедливий в 95 випадках із 100, тобто все ж існує певна ймовірність (5%) того, що розходження викликані тільки випадковими похибками.



Обробка результатів вимірювання

- Попередня обробка результатів вимірювань.
- Врахування граничної похибки.
- Виявлення та виключення грубих похибок.
- Обробка результату багаторазових прямих вимірювань

Організація процесу проведення вимірювань має велике значення для отримання достовірного результату, який залежить, перш за все, від кваліфікації спостерігача, його теоретичної та практичної підготовки, робочого стану засобів вимірювань (перевірка їх до початку вимірювального процесу), підготовки проб, а також обраної методики виконання вимірювань.

До виконання робіт з вимірювання спостерігач (дослідник) повинен відпрацювати послідовність процедур виконання вимірювань, вивчити інструкції з експлуатації засобів вимірювань, вимоги методик вимірювань. При виконанні вимірювань спостерігач (дослідник) повинен стежити за умовами проведення вимірювань і підтримувати їх в заданому режимі, дотримуватись правил техніки безпеки. Якщо в процесі вимірювань використовуються автоматизовані засоби вимірювання або вимірювальні інформаційні системи, то на початку робіт їх потрібно перевірити відповідним тестом, який дозволить переконатись в їхній працездатності.

Для отримання вірогідності результатів вимірювання потрібно враховувати зовнішні впливи метеорологічних параметрів (температура, вологість, атмосферний тиск тощо). Також необхідно вірно зіставити вимоги до точності результату вимірювання з витратами, пов'язаними з використанням засобів вимірювання, та до підготовки і проведення вимірювань. Незважаючи на уявну простоту виконання вимірювань, слід ретельно виконувати всі зауваження для зменшення впливу похибок на результат вимірювання.

1.4.1. Попередня обробка результатів вимірювань

Обробка результатів вимірювань полягає в обчисленні найвірогіднішого значення вимірюваної фізичної величини. Для аналізу величин, що мають випадковий характер (випадкові похибки), обробка результатів вимірювання ґрунтується на методах теорії ймовірності і математичної статистики. Оскільки випадкова похибка є складовою частиною загальної похибки, до складу якої ще входить систематична складова похибок результатів вимірювань, то спочатку необхідно виявити й усунути систематичні похибки.

Способи виявлення і усунення систематичних похибок. Систематична складова похибки залишається постійною або закономірно змінюється за повторних вимірювань однієї й тієї ж фізичної величини, наприклад, постійна похибка через неправильне градування шкали відліку вимірювального приладу; похибка, що закономірно змінюється, наприклад, за рахунок розрядки елементів живлення приладу вимірювання тощо. Характеристики якості вимірювань, що відображає наближеність до нуля систематичної складової похибки вимірювання, називають правильністю вимірювання.

Усунути систематичні похибки можна за рахунок введення поправок ∇ , які чисельно дорівнюють значенню абсолютної систематичної похибки ∇x , але протилежні їй за знаком:

$$\nabla = -\Delta X$$

Поправка – це значення величини, що алгебраїчно додається до результату вимірювання для вилучення систематичної похибки.

Інструментальну систематичну похибку можна виявити перевіркою засобу вимірювання за допомогою зразкового, що має вищу точність. Значення абсолютної похибки Δx вимірювального приладу обчислюють за виразом:

$$\Delta X = X_n - X_d$$

де X_n – показник приладу, що перевіряється; X_d – дійсне значення вимірюваної величини, що встановлене за допомогою зразкового вимірювального приладу, у якого клас точності має бути значно вищий за робочий.

Для різних точок (поділок) шкали приладу, що перевіряється, складають таблицю поправок, за допомогою яких виключають інструментальні систематичні похибки.

Методичну систематичну похибку можна виявити, проаналізувавши допущення спрощень при визначенні залежностей непрямих вимірювань. Наприклад, обчислюється площа кола за формулою зв'язку

$S = \pi * r^2$, при цьому можна задатись значенням π від 3,14 до 3,1415926, що може викликати утворення систематичної похибки константи π , а це вплине на точність розрахунку. Також потрібно враховувати вплив засобу вимірювання на об'єкт дослідження. Наприклад, не врахування потужності, яку споживає засіб вимірювання при проведенні вимірювання.

Експериментальне виключення систематичних похибок – проводиться різними методами і способами: методом заміщення, способом компенсації, способом симетричних спостережень.

Метод заміщення полягає в тому, що вимірюваний об'єкт (невідому ФВ) замінюють відомою мірою, яка знаходиться в тих же самих умовах. Для цього спочатку потрібно виміряти невідому ФВ, в результаті чого дістати вираз:

$$X_n = X + \Delta C,$$

де X_n – показник приладу; X – значення невідомої величини; ΔC – систематична складова похибки.

Нічого не змінюючи у вимірювальному приладі, слід відтворити (відікнути) замість X регульовану міру X_m і добрати таке її значення, за якого досягається попередній показник. В цьому разі:

$$X_n = X_m + \Delta C.$$

Порівнюючи два попередні вирази, дістанемо значення невідомої величини $X = X_m$, та обчислимо значення систематичної складової похибки: $\Delta C = X_n - X_m$.

Спосіб компенсації похибки за знаком дозволяє виключити відому за природою, але невідому за величиною систематичну похибку. Він застосовується тоді, коли джерело похибки має направлену дію, і зміна напрямку на протилежний викликає зміну знаку, але не значення похибки. Зміну напрямку проводять парне число разів, при чому в половині випадків джерело похибок повинно викликати похибки одного знаку, а в другій половині – протилежного. Похибки виключаються при обчисленні середнього значення:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{(x_d + \Delta C) + (x_d - \Delta C)}{2},$$

де \bar{x} – середнє арифметичне значення вимірюваної величини; x_1, x_2 – результати вимірювань; x_d – дійсне значення вимірюваної величини.

Таким чином можна компенсувати вплив зовнішнього рівномірного поля Землі, повертаючи вимірювальний прилад на 180° .

Спосіб симетричних спостережень використовують для виключення прогресуючого впливу будь-якого фактору, який є лінійною функцією часу (поступове прогрівання приладів, падіння напруги живлення тощо). Спосіб симетричного спостереження полягає в тому, що за певний інтервал часу виконують декілька вимірювань величини постійного розміру. За кінцевий результат приймають напівсуму окремих результатів, симетричних в часі відносно середини інтервалу. Наприклад, було проведено п'ять вимірювань з моменту t_1 , тоді похибка мала значення Δ_1 (див. рис. 1.4.1); очевидно, що:

$$\frac{\Delta_1 + \Delta_5}{2} = \frac{\Delta_2 + \Delta_4}{2} = \Delta_3$$

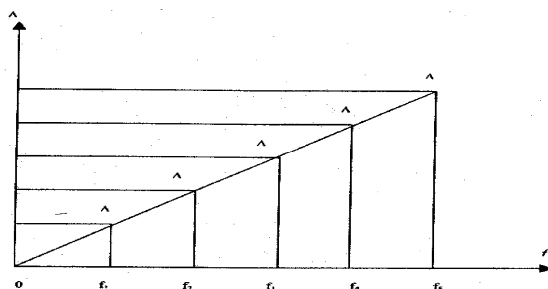


Рис 1.4.1 Схема способу симетричних спостережень

Рекомендується застосовувати цей спосіб в разі, коли не очевидна наявність прогресивної систематичної похибки.

Визначення границь не виключених залишків систематичної похибки. Результати вимірювань, з яких виключено розглянуті систематичні похибки, називають *виправленими*. Однак виявити всі систематичні похибки неможливо. Навіть після виключення інструментальних, особистих та методичних похибок у результатах вимірювань знаходять місце так звані залишки систематичних похибок. Виявити їх можливо на підставі аналізу умов проведення експерименту. Якщо відомо, що похибка результату вимірювання визначається рядом залишків не виключених систематичних похибок, кожна з яких має свою певну ймовірність, то при невідомих законах розподілу їх границі сумарної похибки (Θ) обчислюють за формулою:

$$\Theta = k \sqrt{\sum_{i=1}^m \Theta_i^2},$$

де: m – число не виключених похибок; Θ_i – межа i -ої не виключеної систематичної похибки; k – коефіцієнт, який дорівнює 1,10 при ймовірності $P=0,95$.

1.4.2. Врахування граничної похибки.

Гранична похибка ε визначається за формулою:

$$\varepsilon = t_S \sigma_x = t_S S_x$$

Коефіцієнт t_S є функцією вимірювань n та довірчої ймовірності P ($t_S = f(n, P)$) і визначається за таблицею розподілу Ст'юдента. Таким чином, довірчі межі, де із заданою довірчою ймовірністю знаходиться істинне значення виміряної величини X :

$$\bar{x} - \varepsilon < X \leq \bar{x} + \varepsilon$$

Як бачимо, результат вимірювання знаходиться у певних межах $\pm \varepsilon$, і кількість вимірювань – множина. Межі відхилень дисперсії δ_x та середнього квадратичного відхилення S_x (при необхідності в деяких випадках) можна уточнити за допомогою χ^2 – розподілу Пірсона:

$$\chi_f^2 = \chi_{n-1}^2 = \frac{(N-1)S_x^2}{\sigma_x^2}.$$

При проведенні великої кількості вимірювань середнє квадратичне відхилення S_x мало відрізняється від значення σ_x . Ця відмінність тим менша, чим більше n . Якщо кількість вимірювань невелика, то S_x значно відрізняється від σ_x .

Диференціальна функція цього розподілу описується за формулою:

$$P_{\chi^2_f}(\xi) = \frac{1}{\left(\frac{f}{2} - 1\right) \cdot 2^{\frac{f}{2}}} \left(\frac{\xi}{2}\right)^{\frac{f}{2}-1} * e^{-\frac{\xi}{2}},$$

де $f = n - 1$ – кількість степенів свободи; ξ – інтервал чисел (1, 2, 3...).

Значення σ_x середнього квадратичного відхилення результатів вимірювань лежать в інтервалі $(S_{x_1}; S_{x_2})$, межі якого визначаються за формулами:

$$S_{x1} = \frac{\sqrt{n - 1} S_x}{\chi_{f; \frac{g}{2}}}; \quad S_{x2} = \frac{\sqrt{n - 1} S_x}{\chi_{f; 1 - \frac{g}{2}}},$$

де g – мінімальна ймовірність, яка знаходиться в межах 0,003 – 0,1 для вимірювань з ймовірністю 0,9...0,997.

У технічних вимірюваннях (як лабораторних, так і виробничих) обчислення виконується з ймовірністю $P=0,95$; в окремих випадках, коли експеримент неможливо повторити, приймають $P=0,99$. Тільки в особливих випадках, якщо результати експерименту впливають на життя і здоров'я людей, слід брати $P=0,997$.

При вимірюванні та контролі параметрів навколишнього середовища використовують фізичні, фізико-хімічні, біологічні, радіохімічні методи тощо. Як свідчить практика, для їх вимірювання можна обмежитись 20–30 вимірюваннями відповідного параметру. Для обробки результатів вимірювань доцільніше за все використовувати критерії розподілу Ст'юдента.

Графоаналітичний метод перевірки належності сукупності результатів вимірювання до нормального закону розподілу. Оскільки методи обробки результатів вимірювань ґрунтуються на використанні нормального розподілу, перед початком визначення довірчих меж, де з довірою ймовірністю знаходиться істинне значення виміряної величини X , бажано переконатись в тому, що дана сукупність відповідає згаданому закону.

Для вибірок з $n \geq 10$ обробку результатів експерименту можна здійснювати за так званим складним критерієм, який описаний у ГОСТ 8.201-76. Для порівняно невеликих сукупностей цю перевірку можна здійснити графоаналітичним методом. Для даної вибірки за певними правилами слід побудувати графік емпіричного розподілу, і якщо точки цього графіку розташуються приблизно на прямій лінії, то дана сукупність значень вимірювання відповідає нормальному закону розподілу.

Для побудови графіка слід побудувати ранжирований ряд, розмістивши значення x_i в порядку зростання. Якщо деякі значення в такому варіаційному ряду повторюються, то в робочу таблицю їх записують лише один раз, але вказують кількість цих значень (частота m_i даної варіанти x_i ряду). В наступній графі записують зростаючим підсумком так звані накопичені частоти M_i (сумарна кількість значень m_i від по-

чатку до x_i включно), після чого обчислюють інтеграл Лапласа:

$$\Phi(z_i) = \frac{M_i}{n+1} - 0,5 \cdot$$

Слід визначити значення z_i , а потім побудувати графік $z_i = f(x_i)$. Якщо графік цієї функції приблизно прямолінійний, то можна вважати, що дана вибірка не суперечить нормальному закону розподілу.

Приклад, при аналітичних дослідженнях отримано наступні результати експерименту: 9,1; 9,3; 9,1; 9,2; 8,4; 9,2; 9,0; 9,1. Слід перевірити, чи відповідає ця вибірка нормальному закону розподілу.

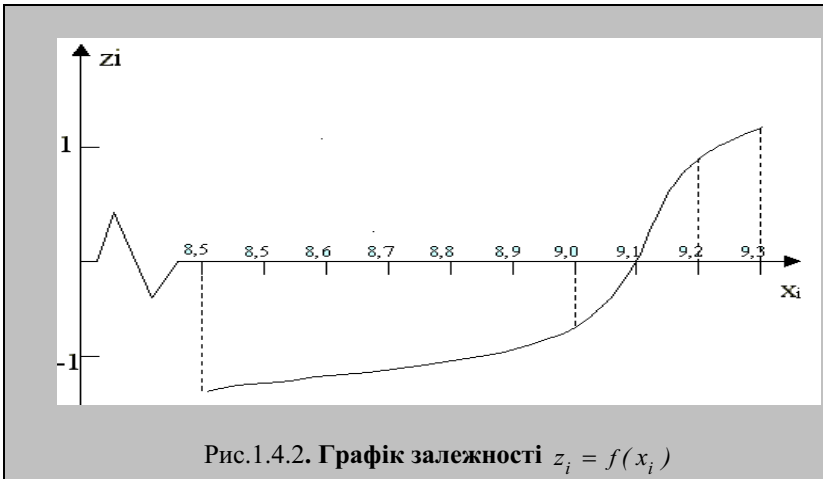
Результати обчислення перевірки зведено в табл. 1.4.1:

Таблиця 1.4.1.

Результати обчислень інтегралу Лапласа

№	x_i	m_i	M_i	$\Phi(z_i) = \frac{M_i}{n+1} - 0,5$	z_i
1	8,4	1	1	-0,39	-1,23
2	9,0	1	2	-0,28	-0,77
3	9,1	3	5	0,06	0,15
4	9,2	2	7	0,28	0,77
5	9,3	1	8	0,39	1,23

Далі слід (за даними x_i та z_i) побудувати графік $z_i = f(x_i)$ (рис. 1.4.2)



Вигляд графіка (рис.1.4.2) свідчить про те, що вибірка не відповідає нормальному закону розподілу: п'ятий член вибірки $x_5 = 8,4$ викликає сумнів, його доцільно перевірити на аномальність за одним з критеріїв виявлення грубих помилок.

1.4.3. Виявлення та виключення грубих похибок

Наявність грубих похибок істотно спотворює як результат вимірювання, так і його довірчі межі. Ось чому вимірювання, передусім, повинні бути організовані таким чином, щоб можливість появи грубих похибок була зведена до мінімуму. Необхідно об'єктивно оцінити, чи містить дане вимірювання грубу похибку, чи його відхилення є результатом випадкового, але цілком закономірного явища. Однак не можна інтуїтивно відкидати сумнівні результати спостережень, навіть якщо хоча б один з них суттєво відрізняється від інших.

Для виявлення грубих похибок результатів вимірювання існує декілька критеріїв, таких як: *критерій Q*, *Романовського*, *критерій 3S*, *критерій V* та інші.

Для визначення грубих похибок при невеликому числі вимірювань $n \leq 10$ може бути використано *критерій Q* (цей критерій переважно використовують при обробці результатів хімічних та біологічних досліджень).

Критерій Романовського дозволяє визначити грубі похибки (при $n \rightarrow \infty$) і використовується для обробки результатів вимірювань практично усіх поширених методів вимірювання. *Критерій 3S* базується на порівнянні $(X_i - \bar{X})$ з потрібним середньо квадратичним відхиленням окремих результатів спостереження. Використання цього критерію обмежено через його наближену оцінку грубої похибки. *Критерій виявлення грубих похибок (V)* практично подібний до критерію Романовського. Розглянемо більш поширені *критерії Q та Романовського*.

Критерій Q використовується, як зазначалось раніше, при невеликому числі вимірювань:

$$Q = \frac{x_1 - x_2}{x_{\max} - x_{\min}},$$

де: x_1 – підозріло відокремлене (сумнівне) значення члену вибірки; x_2 – сусіднє з ним значення у ранжированому ряду; $x_{\max} - x_{\min}$ – різниця між максимальним і мінімальним значенням членів вибірки у ранжированому ряду.

Обраховану величину Q порівнюють з $Q_{\text{табл}}$ – табличним значенням критерію при даних прийнятій ймовірності P і числі ступенів вільності f (табл. 1.4.2):

Таблиця 1.4.2.

Числові значення $Q_{\text{табл}}$

f	P			f	P		
	0,9	0,95	0,99		0,9	0,95	0,99
2	0,89	0,94	0,99	6	0,43	0,52	0,64
3	0,68	0,77	0,89	7	0,40	0,48	0,58
4	0,58	0,64	0,76	8	0,37	0,46	0,53
5	0,48	0,56	0,70	9	0,34	0,44	0,48

При аналітичних дослідженнях хімічних та біологічних напрямків $P = 0,95$. Число ступенів визначають за формулою: $f = n - 1$, де n – кількість вимірювань (визначень).

Якщо $Q > Q_{\text{табл}}$, то даний результат містить грубу похибку і його слід виключити з розрахунку середнього арифметичного вимірюваної величини.

Критерій Романовського. Нехай проведено ряд вимірювань, до того ж n вимірювань не викликають сумнів, а $n+1$ викликає сумнів (суттєво відрізняється від інших). Слід зробити перевірку того, що результат $n+1$ при вимірюваннях містить грубу похибку:

♦ визначається середнє арифметичне значення для ряду вимірювань від x_1 до x_n ;

♦ наближене значення середнього квадратичного відхилення результату вимірювання;

♦ критерієм того, що x_{n+1} містить грубу похибку, є нерівність:

$$\left| x_{n+1} - \bar{x} \right| > h S_x$$

де значення величини h визначається за кількістю вимірювань n та ймовірністю β ($\beta = 1 - P$). Дані h наведені в таблиці 1.4.3:

Обрання величини β здійснюється в залежності від конкретних вимог до результатів експерименту.

Таблиця 1.4.3

Значення h для прямих вимірювань

n	β		
	0,05	0,02	0,01
2	15,56	38,97	77,96
4	3,56	5,08	6,53
6	2,78	3,64	4,36
8	2,51	3,18	3,71
10	2,37	2,96	3,41
12	2,29	2,83	3,23
14	2,24	2,74	3,12
16	2,20	2,68	3,04
18	2,17	2,64	3,00
20	2,145	2,60	2,93
∞	1,86	2,33	2,56

Приклад, в попередньому прикладі було виявлено, що вибірка не відповідає нормальному закону розподілу. Її п'ятий член (x_5) є аномальним. Потрібно перевірити, чи дійсно x_5 містить грубу похибку за одним з критеріїв виявлення грубих похибок. Далі обчислю-

ється значення Q :

$$Q = \frac{|8,4 - 9,0|}{9,3 - 8,4} = \frac{0,6}{0,9} = 0,66$$

Знаходиться $Q_{\text{табл}}$ як функція f, P ($P = 0,95$) і перевіряється нерівність: за табличними даними знаходимо $Q_{\text{табл}} = 0,48$ (при $f = n - 1 = 8 - 1 = 7$). Обчислене значення $Q > Q_{\text{табл}}$, тому результат спостереження x_5 містить грубу похибку, його не слід враховувати при статистичній обробці результатів.

Далі слід перевірити, чи відповідає вибірка без x_5 нормальному закону розподілу.

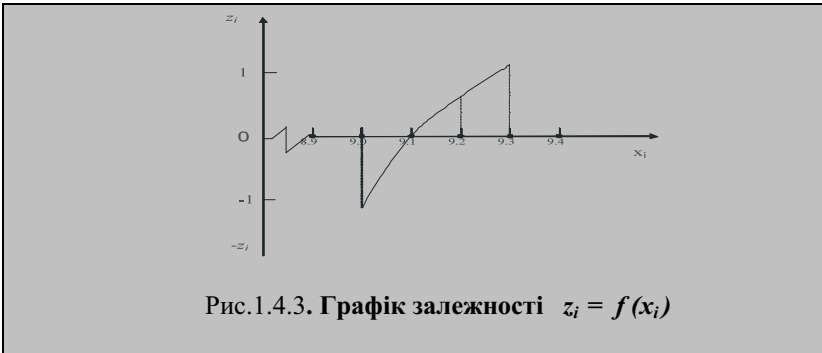
Обчислення, як і в попередньому прикладі, заноситься до таблиці 1.4.4:

Таблиця 1.4.4

Обчислення інтегралу Лапласа

n_i	x_i	m_i	M_i	$\Phi(z_i) = \frac{M_i}{n+1} - 0,5$	z_i
1	9,0	1	1	-0,37	-1,13
2	9,1	3	4	0	0
3	9,2	2	6	0,25	0,67
4	9,3	1	7	0,37	1,13

За даними x_i та z_i будуюмо графік $z_i = f(x_i)$ (рис. 1.4.3)



Графік $z_i = f(x_i)$ майже прямолінійний, тому можна вважати, що ця новостворена вибірка не суперечить нормальному закону розподілу.

1.4.4. Обробка результату багаторазових прямих вимірювань

При одноразовому вимірюванні фізичної величини отримати найвірогідніший результат та оцінити його точність надто складно і практично неможливо. Для отримання найвірогіднішого результату вимірювання слід перейти до багаторазових вимірювань. Як показує дослід, при багаторазовому вимірюванні однієї й тієї ж фізичної величини, проведеному за допомогою одного й того ж приладу, в однакових умовах, з однаковою старанністю, результати спостережень будуть (хоч і не значно) відрізнятися один від одного. Це вказує на те, що при багаторазових вимірюваннях результати спостережень та їх похибки є випадковими величинами. Виникнення випадкових похибок зумовлене спільним впливом на засіб та об'єкт вимірювання багатьох випадкових

факторів, між якими практично відсутній взаємозв'язок. Тому багаторазові вимірювання проводять з метою визначення та зменшення випадкової складової похибки. При цьому необхідно визначити, яке значення прийняти за кінцевий результат вимірювання. Відповідь на це питання дає математична статистика, для якої ця задача є одним з випадків знаходження оцінок числових функцій розподілу.

Нормальний закон розподілу (загальні відомості). З теорії математичної статистики відомо, що за достатньо великої кількості випадкових величин їх поява підпорядковується певному закону. Якщо по осі абсцис відкласти різні значення випадкових величин X_i , а по осі ординат відносну кількість величин даного значення (тобто кількість величин даного значення N_i поділену на загальну їх кількість n), то при $n \rightarrow \infty$ дістанемо криву, зображену на рис.1.4.4.

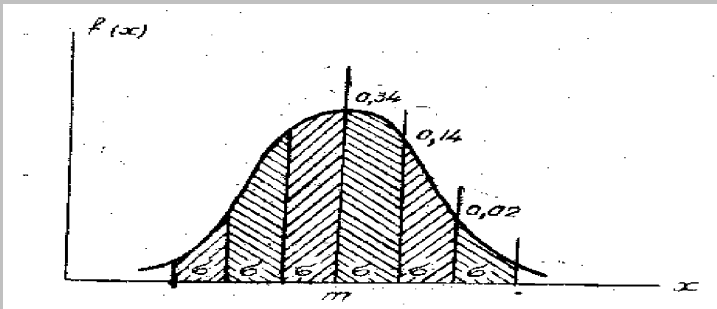


Рис.1.4.4. Крива нормального закону розподілу

Ця крива характеризує закон нормального розподілу випадкових величин. В 1809 р. німецький математик Карл Фрідріх Гаус застосував цей закон для аналізу випадкових величин. Аналітична форма нормального закону розподілу випадкових величин має вигляд:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}},$$

де μ – математичне очікування випадкової величини (центр групування її значень); σ^2 – дисперсія випадкової величини (розсіювання значень випадкової величини відносно центра групування).

Можна вважати, що μ збігається з істинним значенням величини X . Значення μ та σ можна виразити через X_i :

$$\mu_x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad \sigma_x = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}$$

Закон нормального розподілу випадкової величини дає змогу обчислити ймовірність перебування випадкової величини X_i в певних межах. Причому закон нормального розподілу може точно описувати лише нескінченно велику сукупність випадкових похибок (генеральна сукупність). Так як кількість вимірювань не може бути нескінченною, це практично здійснити неможливо. Навіть при достатньо великій кількості вимірювань виникають похибки, зумовлені багатьма факторами (змінюю умов проведення вимірювань, суб'єктивними факторами, що впливають на експериментатора тощо).

Як показала практика, в деяких випадках велика кількість вимірювань обмежена часом (обробки результатів вимірювань в екстремальних ситуаціях). Для вибірки з n значень X_i оцінку математичного сподівання випадкової величини (її най вірогіднішим значенням) є середня арифметична отриманих результатів спостереження:

$$\bar{\mu}_x \cong \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Отже, середнє арифметичне є більш достовірним значенням, яке можна надати вимірюваній величині. Оскільки за оцінку дійсного значення вимірюваної величини приймають середнє арифметичне результатів спостережень, то і для оцінки випадкових похибок доцільно використовувати відхилення результату спостережень від середнього арифметичного:

$$\Delta x_i = d_i = x_i - \bar{x}$$

Якщо відхилення d_i надто малі, то результати вимірювань близькі одне до одного і, ймовірно, дуже точні. Якщо деякі з відхилень великі, то на точні результати вимірювань неможливо розраховувати.

В теорії ймовірності доводиться, що вибіркове середнє квадратичне відхилення окремих результатів спостережень (σ_x) виражається через випадкові відхилення d_i за формулою Бесселя:

$$\bar{\sigma}_x = S_x = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Потрібно відмітити, що алгебраїчна сума випадкових відхилень *i-go* результату спостереження від знайденого

значення \bar{x} дорівнює нулю ($\sum_{i=1}^n d_i = 0$).

Таким чином, можна сформулювати кінцевий результат для значення виміряної величини X як: значення $X = \bar{x} \pm S_x$.

Довірчі межі результату вимірювання. Нормальний розподіл випадкових величин (рис.3.2) дає змогу обчислити ймовірність перебування випадкової величини X в певних межах. Так, можна вважати: з ймовірністю $P=0,683$, що величина X не виходить за межі від $\mu - \sigma$ до $\mu + \sigma$ (тобто перебуває в межах $\mu \pm \sigma$); з ймовірністю $P=0,954$, що величина X перебуває в межах $\mu \pm 2\sigma$; з ймовірністю $P=0,997$, що величина X перебуває в межах $\mu \pm 3\sigma$.

В теорії ймовірності розроблено методи побудови довірчих (надійних) меж, в яких за даної ймовірності перебуває істинне значення величини, що вимірюють, для випадку, коли число спостережень досить невелике та коли похибки підпорядковуються нормальному розподілу або близькому до нього.

Довірчі межі визначаються за нерівністю:

$$\bar{x} - t_s S \leq X_x \leq \bar{x} + t_s S_x,$$

де t_s – коефіцієнт Ст'юдента (цей коефіцієнт запропонований у 1908 р. англійським математиком Уільямом Госсетом); S_x – середньоквадратичне

відхилення значення x (математичного очікування μ).

При нормальному розподілі похибок можна вважати, що відхилення x від μ не перевищує $S_x = \frac{S_x}{\sqrt{n}}$.

Алгоритм обробки результатів багаторазових вимірювань. Взагалі, алгоритм обробки багаторазових прямих рівно точних вимірювань передбачає здійснення розрахунків відповідно до розглянутих положень та методів в наступній послідовності:

- ♦ відкинути або якомога зменшити відомі систематичні похибки;

♦ перевірити, чи відповідає вибірка (ряд вимірювань експерименту) нормальному закону розподілу; при наявності грубих похибок у результатах вимірювання потрібно виявити їх за критеріями Q або Романовського і відкинути з подальших обчислень;

♦ якщо усі результати вимірювань X_i мають однакову систематичну похибку ΔX , спочатку обчислюють середньо квадратичне невиправлених результатів вимірювань:

$$x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \tilde{x}_i,$$

де \tilde{x} – середнє арифметичне не виправлених результатів вимірювання; виправлений результат середнього арифметичного знаходять за формулою

$$x = \tilde{x} - \Delta x.$$

♦ обчислити середньоквадратичне відхилення результату вимірювань S_x ;

♦ визначити оцінку середньо квадратичного відхилення середнього арифметичного значення S_x^- ;

♦ визначити довірчі межі, де з довірчою ймовірністю знаходиться істинне значення вимірюваної величини; для ймовірності $P=0,95$ коефіцієнт Ст'юдента t_s можна приблизно обчислити для $n \geq 4$ за емпіричною залежністю: $t_s = 1 / 0,52 - 0,8 / n$;

♦ визначити межі не виключеної систематичної похибки Θ обчислити допоміжний параметр відношення не виключеної систематичної похибки до середньоквадратичного відхилення середнього арифметичного за виразом: $\Theta / S_{\bar{x}}$, якщо $\Theta / S_{\bar{x}} < 0,8$, то не виключеними похибками можна знехтувати і вважати $\Delta A \approx \varepsilon$, де ΔA – надійна межа загальної похибки; ε – випадкова похибка; якщо $\Theta / S_{\bar{x}} > 8$, можна знехтувати випадковою похибкою і вважати, що $\Delta A \approx \varepsilon$; якщо $0,8 \leq \Theta / S_{\bar{x}} \leq 8$, то при визначенні надійних меж загальної похибки ΔA потрібно врахувати як випадкову, так і систематичну складові $\Delta A = \pm K S_{\Sigma}$, де K знаходиться з формули:

$$K = \varepsilon + \theta / S_x^- + \sqrt{\frac{1}{3} \sum_{i=1}^m \theta^2} ; S_{\Sigma} = \sqrt{\frac{1}{3} \sum_{i=1}^m \Theta_i^2 + S_x^2} ;$$

Представити результати вимірювання у вигляді: $x = x \pm \Delta A$

(при $P = 0,95$) $= (A \pm \Delta A)_{0,95}$. Такий запис стверджує, що з довірчою ймовірністю $P = 95\%$ шукане (істинне) значення вимірюваної величини X знаходиться в інтервалі між $A - \Delta A$ та $A + \Delta A$. Однак істинне значення X може опинитися і за межами даного інтервалу з ймовірністю $1-P$.

Правила округлень:

- якщо перша з цифр, що відкидається, менша за 5, то цифри, що залишаються, не змінюються ($12,3 \approx 12$);
- якщо перша з цифр, що відкидається, більша за 5, то остання з цифр, що залишається, збільшується на одиницю ($3,8 \approx 4$; $6,53 \approx 7$);
- якщо перша з цифр, що відкидається, дорівнює 5, то остання з цифр, що залишається округлюється до парного числа ($10,5 \approx 10$; $9,5 \approx 10,0$; $11,5 \approx 12,0$);
- цифри ліворуч від коми, що відкидаються, замінюються нулями в показниковій формі ($661 \approx 7 \cdot 10^2$);
- показники, що вимірюються у тисячах, округлюються з точністю до одного знака після зап'ятої.

Обробка результатів однократних прямих вимірювань. Однократні (одноразові) вимірювання знаходять широке використання в багатьох областях виробничої діяльності, а також в деяких випадках контролю довкілля тощо. При таких вимірюваннях показ засобів вимірювання в більшості випадків і є результатом вимірювання, а похибка – граничне значення допустимої основної похибки вимірювального засобу. Тому до проведення вимірювань приймають міри з підтримки нормальних умов використання засобів вимірювальної техніки.

Одноразове вимірювання використовують у випадках, коли випадкова складова похибки мала по відношенню до не виключеної систематичної похибки, або у тих випадках, коли для їх проведення є виробнича необхідність (умови вимірювань не дозволяють провести повторне вимірювання). При цьому робити висновок про точність результатів можна тільки на підставі нормованих метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки.

Для характеристики точності засобу вимірювання вводять поняття зведеної похибки (γ):

$$\gamma = \Delta x * x_n 100 ,$$

де Δx – абсолютна похибка; x_n – нормуюче або максимальне значення шкали засобу вимірювання.

Зведена похибка визначає межі допустимої похибки та клас точності вимірювального приладу. Наприклад, якщо клас точності приладу 0,5, то найбільша зведена похибка складає $\gamma = \pm 0,5\%$.

Практика одноразових вимірювань довела, що не виключені систематичні похибки набагато більші за випадкові складові. Надійні межі не виключених залишків систематичних похибок (Θ) можна пов'язати із зведеною похибкою приладу за допомогою наступного виразу:

$$\Theta = \frac{\gamma * X_n}{100} = \frac{K * X_N}{100},$$

де K – клас точності вимірювального приладу; X_N – нормуюче значення відлікового пристрою.

В разі спрямування випадкової складової похибки до мінімуму надійна межа похибки результату вимірювання ΔA буде наближено дорівнювати надійній межі не виключених залишків систематичних похибок ($\Delta A \approx \Theta$).

Результат вимірювання повинен мати вигляд (після округлення його числового значення), відповідний до значення надійної межі похибки ΔA (при цьому значення ΔA , як правило, не наводиться). Наприклад, під час вимірювання відносної вологості повітря аналоговим приладом з класом точності 1,5 з односторонньою шкалою 0 – 100% отримано результат спостереження 81,6%.

Далі слід визначити:

♦ надійні межі не виключених залишків систематичних похибок за формулою:

$$\Theta = \frac{1,5 * 100}{100} = 1,5\%.$$

♦ запис результату вимірювання з округленням має вигляд:
 $A \approx 82\%$.

Рекомендована література



Нормативно-правова:

1. Закон “Про метрологію та метрологічну діяльність” від 11.02.98.
2. Закон “Про забезпечення єдності вимірювань” від 01.12.97.
3. Декрет Кабінету Міністрів України “Про забезпечення єдності вимірювань” від 26.04.93.
4. Наказ Держстандарту України: “Типове положення про державні наукові метрологічні центри Держстандарту України” від 28.05.99.
5. ДСТУ 2568-94. Метрологія. Порядок атестації і використання довідкових даних про фізичні сталі та властивості речовин і матеріалів
6. ДСТУ 2681-94. "Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологія. Терміни та визначення".
7. ДСТУ 2682-94. "Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологічне забезпечення. Основні положення".
8. ДСТУ 2708-94. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація і порядок проведення.
9. ДСТУ 3215-95. Метрологічна атестація засобів вимірювання.
10. ДСТУ 3231-95. Метрологія. Еталони одиниць фізичних величин: основні положення, порядок розроблення, затвердження, реєстрації, зберігання та застосування.
11. ДСТУ 3400-2000. Метрологія. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення і розгляду результатів.
12. ДСТУ 3651.0-97. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення.
13. ДСТУ 3651.2-97. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Фізичні сталі та характеристичні числа. Основні положення, позначення, назви та значення.
14. ДСТУ 3742-98. Метрологія. Державна повірочна схема для засобів вимірювань температури. Контактні засоби вимірювань температури.



Навчальна: [1, 2, 6, 10, 13, 21, 22, 23, 24, 25, 31, 34, 36]

Метрологія – наука про вимірювання, яка включає як теоретичні, так і практичні аспекти вимірювань у всіх галузях науки і техніки.

Законодавча метрологія — частина метрології, що відноситься до діяльності, чиненої національним органом по метрології, і утримуючу державну вимоги, що стосуються одиниць, методів виміру, засобів вимірів і вимірювальних лабораторій.

Метрологічна служба – це система спеціально уповноважених органів, діяльність яких спрямовується на забезпечення єдності вимірювань

Національний орган по метрології — орган державного керування, уповноважений здійснювати керівництво роботами по забезпеченню єдності вимірів у державі.

Предмет метрології – методи визначення і контролю показників якості, правила, положення та норми, способи досягнення єдності і точності вимірювань, методи перевірки 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.

Вимірювання – відображення фізичних величин їхніми значеннями за допомогою експерименту та обчислень із застосуванням спеціальних технічних засобів.

Єдність вимірювань – такий спосіб вимірювань, при якому їх результати, виражені в узаконених одиницях і похибках вимірювань, відомі з заданою вірогідністю.

Нормативні документи по забезпеченню єдності вимірів — державні стандарти, застосовувані у встановленому порядку, міжнародні (регіональні) стандарти, правила, положення, інструкції й інші нормативні і методичні документи, що визначають вимоги і порядок проведення робіт із забезпечення єдності вимірів.

Принцип вимірювань – фізичне явище або сукупність фізичних явищ, що покладені в основу вимірювань. Наприклад, вимірювання температури з використанням термоелектричного ефекту.

Метод вимірювань – сукупність прийомів використання принципів і засобів вимірювання. Засобами вимірювань є вживані технічні засоби, що мають нормовані метрологічні характеристики.

Одиниця вимірювань – фізична величина певного розміру, прийнята для кількісного відображення однорідних з нею величин.

Похибка вимірювання – це відхилення результату вимірювань від істинного значення вимірюваної величини.

Точність вимірювань характеризується близькістю їх результатів до дійсного значення вимірюваної величини.

Вірність вимірювань – це якість вимірювання, що відображає близькість до нуля систематичних похибок результатів.

Достовірність вимірювань – це довіра до результатів вимірювання.

?

Запитання для самоконтролю

1. Дати поняття метрології.
2. Назвати предмет і об'єкт метрології.
3. Які завдання метрології ?
4. Правові основи метрології.
5. Назвати основні характеристики вимірювань.
6. Назвати метрологічні характеристики вимірювальних приладів.
7. Назвати види еталонів.
8. Назвати види вимірювань.
9. Як поділяють вимірювання за класом точності ?
10. Назвати склад і завдання державної метрологічної служби України.
11. Дати поняття еталону, повірки і калібрування.
12. Сутність і види похибок.
13. Дати поняття фізичної величини.
14. Які форми вираження мають відносні величини ?
15. Назвати основні одиниці SI.
16. Дати поняття про систематичні і випадкові похибки.
17. Способи виявлення і усунення систематичних похибок.
18. Як визначається гранична похибка ?
19. Як визначаються довірчі межі граничної похибки ?
20. Як визначається критерій розподілу Пірсона?
21. Як визначаються довірчі межі результату вимірювання ?

Модуль 1 „Метрологія”

Завдання для блочно-модульного контролю

1. Дати поняття метрології.

01. Наука про вимірювання, яка включає як теоретичні, так і практичні аспекти вимірювань у всіх галузях науки і техніки.
02. Це система спеціально уповноважених органів, діяльність яких спрямовується на забезпечення єдності вимірювань.
03. Це діяльність, що спрямована на досягнення оптимального ступеня впорядкованості за даних умов.
04. Це система, яка визначає основну мету і принципи управління, форми та загальні організаційно-технічні правила виконання всіх видів робіт.
05. Це діяльність з підтвердження відповідності об'єкта природоохоронним вимогам, встановленим діючим законодавством.

2. Назвати предмет і об'єкт метрології

01. засоби вимірювань,
02. методи визначення і контролю показників якості,
03. міри, вимірювальні прилади, вимірювальні перетворювачі,
04. правила і положення досягнення єдності вимірювань,
05. допоміжні засоби вимірювань, еталони,
06. методи повірки мір та вимірювальних приладів,
07. вимірювальні установки та вимірювальні системи,
08. фізичні величини і одиниці вимірювань.

3. Які завдання метрології ?

01. розвиток загальної теорії вимірювань,
02. встановлення одиниць фізичних величин
03. забезпечення єдності та необхідної точності вимірювань,
04. встановлення еталонів одиниць вимірювань;
05. забезпечення технічної сумісності і взаємозамінності;
06. досягнення збіжності та відтворності результатів контролю;
07. впровадження новітніх технологій;
08. раціональне застосування всі видів національних ресурсів.

4. Правові основи метрології

01. Закон “Про метрологію та метрологічну діяльність
02. Закон “Про забезпечення єдності вимірювань”
03. Декрет КМУ "Про стандартизацію і сертифікацію
04. ДСТУ 1.0, ДСТУ 1.6, ДСТУ 1.7.
05. ДСТУ 2568, ДСТУ 2681, ДСТУ 2708, ДСТУ 3215,
06. КНД 50-032, Р 50-060-95, Р 50-078, Р 50-080.
07. ПМГ 06, ПМГ 07, ПМГ 08, ПМГ 15, ПМГ 16

08. ДСН 3.3.6.037, ДСН 3.3.6.039, СНіП № 2971, СанПін № 5804.

5. Назвати основні характеристики вимірювань.

01. Принцип, метод, похибка, точність, вірність і достовірність вимірювань.

02. Міри, вимірювальні прилади, вимірювальні перетворювачі, установки, системи.

03. Номінальне і дійсне значення міри, ціна поділки шкали, діапазон показань, варіація показів.

04. Клас точності засобу, стабільність засобу, вимірювальне зусилля приладу.

05. Точність, достовірність, правильність, збіжність, розмір похибок вимірів.

6. Назвати метрологічні характеристики вимірювальних приладів

01. Принцип, метод, похибка, точність, вірність і достовірність вимірювань.

02. Міри, вимірювальні прилади, вимірювальні перетворювачі, установки, системи.

03. Номінальне і дійсне значення міри, ціна поділки шкали, діапазон показань, варіація показів.

04. Клас точності засобу, стабільність засобу, вимірювальне зусилля приладу.

05. Ціна поділки шкали, початкове і кінцеве значення шкали, діапазон показань, межа вимірювань, варіація показів.

15. Назвати види еталонів

01. Випадкові і систематичні

05. Спеціальні і державні

02. Однозначні і багатозначні

06. Інтегруючі і підсумовуючі

03. Статичні і динамічні

07. Номінальні і дійсні

04. Первинні і вторинні

08. еталони-копії, еталони-свідки.

8. Назвати види вимірювань

01. Випадкові і систематичні

05. Спеціальні і державні

02. Однозначні і багатозначні

06. Інтегруючі і підсумовуючі

03. Статичні і динамічні

07. Прямі і побічні

04. Первинні і вторинні

08. Еталони-копії, еталони-свідки.

9. Як поділяють вимірювання за класом точності ?

01. Випадкові і систематичні

02. Вимірювання максимально можливої точності

03. Однозначні і багатозначні

04. Інтегруючі і підсумовуючі

05. Контрольно – повірочні

06. Прямі і побічні

07. Технічні вимірювання.

10. Назвати склад і завдання державної метрологічної служби України

01. Держстандарт, служба головного метролога відомства, метрологічна служба підприємств.

02. Держстандарт, Укр. НДІССТ, Укр. ЦСМ.

03. Територіальні центри Держстандарту, ВО "Еталон".

04. Управління комплексом заходів з метрологічного забезпечення єдності і метрологічної точності вимірювань.

05. Керівництво діяльністю метрологічної служби країни та її координації.

06. Організаційно-методичне керівництво ділянок всіх ланок метрологічної служби.

11. Дати поняття еталону, повірки і калібрування

01. Визначення в певних умовах або контроль метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки.

02. Встановлення придатності засобів вимірювальної техніки до застосування на підставі результатів контролю їхніх метрологічних характеристик.

03. Засіб вимірювання, що забезпечує відтворення і зберігання одиниці вимірювань одного чи декількох значень;

04. Технічний засіб, що використовується для вимірювань і має нормовані метрологічні властивості;

05. Сукупність операцій, що виконуються з метою визначення дійсних значень метрологічних характеристик і придатності засобів вимірювань до застосування;

06. Визначення спеціально уповноваженим метрологічним органом похибок засобів вимірювань і встановлення їх придатності до застосування;

12. Сутність і види похибок

01. Інструментальні і суб'єктивні, основні і додаткові.

02. Сукупність дій для визначення і оцінки похибки засобів вимірювання.

03. Відхилення результату вимірювання від істинного значення вимірювальної величини

04. Первинні і вторинні, прямі і побічні.

05. Первинні, періодичні, позачергові, державні і відомчі.

06. Систематичні і випадкові.

13. Дати поняття фізичної величини

01. це величина в розмірності якої показник ступеня розмірності хоча б однієї з однакових величин не дорівнює нулю,

02. це значення, яке ідеально віддзеркалює властивості даного об'єкта як в кількісному, так і в якісному відношенні,

03. це значення фізичної величини, знайдене експериментальним шляхом,

04. це кількісна оцінка вимірюваної величини, яка повинна бути не тільки числом, а числом іменованим,

05. це кількісний склад властивості в даному об'єкті,

06. це властивість, спільна в якісному відношенні для багатьох фізичних об'єктів і індивідуальна в кількісному відношенні для кожного з них.

14. Які форми вираження мають відносні величини ?

01. прями,

06. частка,

02. побічні,

07. відсоток,

03. сукупні,

08. проміль,

04. сумісні,

09. продеціміль,

05. просантиміль,

10. мільйонні долі.

15. Назвати основні одиниці SI

01. часу,

05. механічні і іонізуючі,

02. кількості речовини,

06. сили електричного струму,

03. магнітні і акустичні,

07. сили світла,

04. довжини і маси,

08. температури

16. Дати поняття про систематичні і випадкові похибки.

01. це відхилення результату вимірювання від істинного значення вимірюваної величини;

02. складова похибки, яка залишається сталою або закономірно змінюється при повторних вимірюваннях однієї і тієї ж величини;

03. похибка, яка виникає за нормальних умов застосування засобів вимірювальної техніки;

04. обумовлюється відхиленням однієї чи декількох впливових величин від нормального значення;

05. це та складова похибки, яка за повторних вимірювань в однакових умовах дасть результати що відрізняються один від одного;

06. це похибка вимірювання, яка істотно перевищує очікувану за даних умов похибку.

07. похибка при вимірюванні постійної в часі величини.

17. Способи виявлення і усунення систематичних похибок

01. введенням поправок,

02. за допомогою критерію Q,

03. за допомогою критерію Романовського,

04. за допомогою критерію 3S,

05. методом заміщення,

06. способом компенсації,
 07. способом симетричних спостережень,
 08. графоаналітичним методом.

18. Як визначається гранична похибка ?

01. $\varepsilon = t_S \sigma_x^- = t_S S_x^-$ 03. $\bar{x} - \varepsilon < X \leq \bar{x} + \varepsilon$
 02. $\chi_f^2 = \chi_{n-1}^2 = \frac{(N-1)S_x^2}{\sigma_x^2}$ 04. $\bar{x} - t_S S \leq X_x^- \leq \bar{x} + t_S S_x^-$

19. Як визначаються довірчі межі граничної похибки ?

01. $\varepsilon = t_S \sigma_x^- = t_S S_x^-$ 03. $\bar{x} - \varepsilon < X \leq \bar{x} + \varepsilon$
 02. $\chi_f^2 = \chi_{n-1}^2 = \frac{(N-1)S_x^2}{\sigma_x^2}$ 04. $\bar{x} - t_S S \leq X_x^- \leq \bar{x} + t_S S_x^-$

20. Як визначається критерій розподілу Пірсона?

01. $\varepsilon = t_S \sigma_x^- = t_S S_x^-$ 03. $\bar{x} - \varepsilon < X \leq \bar{x} + \varepsilon$
 02. $\chi_f^2 = \chi_{n-1}^2 = \frac{(N-1)S_x^2}{\sigma_x^2}$ 04. $\bar{x} - t_S S \leq X_x^- \leq \bar{x} + t_S S_x^-$

21. Як визначаються довірчі межі результату вимірювання ?

01. $\varepsilon = t_S \sigma_x^- = t_S S_x^-$ 03. $\bar{x} - \varepsilon < X \leq \bar{x} + \varepsilon$
 02. $\chi_f^2 = \chi_{n-1}^2 = \frac{(N-1)S_x^2}{\sigma_x^2}$ 04. $\bar{x} - t_S S \leq X_x^- \leq \bar{x} + t_S S_x^-$



ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ



Стандартизація в умовах ринкової економіки, розвитку міжнародної торгівлі і споріднених з нею видів діяльності, науково технічного прогресу є унікальною сферою суспільної діяльності. Вона синтезує в собі наукові, технічні, господарські, економічні, юридичні, естетичні і політичні аспекти.

Крім того важливими аспектами сьогодення є різні проблеми охорони середовища для проживання, наприклад: розробка методик вимірів концентрації забруднюючих речовин в об'єктах природного середовища; встановлення єдиних систем документації; розробка систем стандартів гармонізованих з міжнародними та інше. Такі завдання залежно від їх змісту можливо вирішувати тільки в масштабах країни.



Теоретичні і правові основи стандартизації

- Суть, принципи, мета і завдання стандартизації.
- Види стандартизації і стандартів.
- Правові основи стандартизації.
- Основні поняття та їх визначання.

В усіх промислово розвинених країнах підвищення рівня виробництва, поліпшення якості продукції і зростання життєвого рівня населення тісно пов'язані з широким використанням стандартизації в галузі охорони природи. Стандартизація є одним з атрибутів державності, а з іншого боку – нормативним засобом управління, вона – об'єктивна реальність та одна з форм дії економічних законів розвитку суспільства. Тому докорінна зміна економічних відносин потребує створення відповідних правових основ і суттєвого перегляду ставлення до самої стандартизації.

2.1.1. Суть, принципи, мета і завдання стандартизації

Згідно із міжнародного стандарту ISO/IES: "Стандартизація – діяльність, яка спрямована на досягнення оптимального ступеня впорядкування у певній галузі шляхом встановлення положень для загального і багатократного використання у відношенні реально існуючих або перспективних завдань".

Предмет стандартизації – *технічне законодавство та нормативні документи регламентації процесів, методів, способів, правил життєдіяльності людини.*

Суб'єкти стандартизації. Законодавством України встановлено такі суб'єкти стандартизації:

- центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації;
- центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації;
- рада стандартизації;
- технічні комітети стандартизації;
- інші суб'єкти, що займаються стандартизацією.

За поданням центрального органу виконавчої влади у сфері стан-

дартизації Кабінет Міністрів України уповноважує центральний орган виконавчої влади у сфері будівництва та промисловості будівельних матеріалів (далі — Держбуд України) організувати, розробляти, схвалювати, приймати, переглядати, змінювати та визнавати такими, що втратили чинність, національні стандарти у галузі будівництва та промисловості будівельних матеріалів.

Повноваження та функції суб'єктів стандартизації встановлюють законодавством, положеннями та статутними документами цих суб'єктів.

Об'єкти стандартизації це — *продукція, процеси та послуги, зокрема матеріали, їхні складники, устаткування, системи, їхня сумісність, правила, процедури, функції, методи чи діяльність.*

Найважливіші об'єкти стандартизації такі:

❖ організаційно-методичні та загально технічні об'єкти, зокрема:

- ◆ організація провадження робіт зі стандартизації;
- ◆ термінологічні системи різних галузей знань та діяльності;
- ◆ класифікація та кодування інформації;
- ◆ методи випробовування (аналізування), системи та методи забезпечення якості, контролювання якості та керування якістю;
- ◆ метрологічне забезпечення (захист громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювання);
- ◆ системи фізичних величин та одиниць вимірювання;
- стандартні довідкові дані про фізичні сталі та властивості речовин і матеріалів;
- ◆ системи технічної та іншої документації загального застосування;
- ◆ умовні позначки, зокрема, графічні та їхні системи, розмірні геометричні системи (допуски, посадки, геометрія поверхні тощо) та їх контролювання;
- ◆ інформаційні технології, зокрема, програмні та технічні засоби інформаційних систем загальної визначеності;

❖ продукція, призначена для використання у різних видах економічної діяльності, продукція для державних закупівель та широкого вжитку;

❖ системи та господарські об'єкти, які мають важливе значення та їхні складники, зокрема транспорт, зв'язок, енергосистема, використання природних ресурсів тощо;

❖ вимоги щодо захисту прав споживачів, охорони праці, ергономіки, технічної естетики, охорони навколишнього природного середовища;

- ❖ будівельні матеріали, процеси, типові деталі та будинки, системи функціонального забезпечення будинків, складні будівельні споруди та методи контролю у будівництві;

- ❖ потреби оборони, мобілізаційної готовності та державної безпеки.

Стандарт може стосуватися об'єкта в цілому або лише окремих його частин чи певних аспектів.

Державні стандарти розробляють на об'єкти міжгалузевого застосування, які необхідні для єдності і взаємозв'язку в різних галузях науки і техніки, виробництва, відпочинку, охорони довкілля, сировини: організація проведення робіт з стандартизації; термінологічні системи різних галузей знань та діяльності; класифікація та керування техніко-економічної та соціальної інформації; системи і методи забезпечення якості та контролю якості (вимірювань, аналізу), методи випробувань; вимоги техніки безпеки, гігієни праці, охорона навколишнього природного середовища, вимоги до використання природних ресурсів, оборона країни тощо; об'єкти державних соціально-економічних та державних науково-технічних програм. Об'єктами галузевої стандартизації можуть бути прилади, вироби, окремі види продукції, тобто вироби обмеженого використання. Існують також стандарти окремих підприємств, наприклад, нормативні документи у галузі організації і управління виробництвом та якості продукції.

Основні принципи стандартизації. Основними принципами стандартизації є:

- врахування рівня розвитку науки і техніки, екологічних вимог, економічної доцільності і ефективності технологічних процесів для виробника, вигоди та безпеки для споживача і держави в цілому;

- гармонізація нормативних документів з стандартизації з міжнародними, регіональними і національними стандартами інших країн; забезпечення відповідності вимог нормативних документів актам законодавства;

- участь у розробленні нормативних документів усіх зацікавлених сторін (розробник, виробник, споживач); взаємозв'язок і узгодженість нормативних документів усіх рівнів; придатність нормативних документів для сертифікації і продукції;

- відкритість інформації про чинні стандарти і програми робіт з стандартизації з урахуванням вимог чинного законодавства;

- відповідність комплексів (систем) стандартів складу та взаємозв'язкам об'єктів стандартизації для певної галузі, раціональність, несуперечність та обґрунтованість вимог стандартів, можливість їх перевірки;

► застосування інформаційних систем і технологій у галузі стандартизації.

Мета та основні завдання стандартизації знаходяться у логічному взаємозв'язку з рівнем розвитку країни та спрямовані на вирішення питань міжнародного співробітництва, внутрішнього розвитку країни та розвитку самої системи стандартизації

Мета стандартизації:

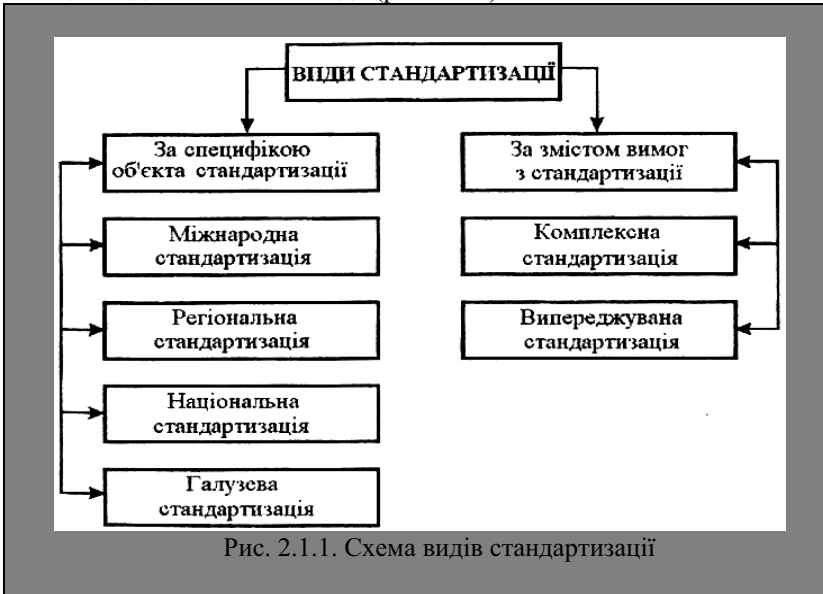
- установити положення, що забезпечують відповідність об'єкта стандартизації своїй визначеності та безпечність його щодо життя чи здоров'я людей, тварин, рослин, а також майна й охорони навколишнього природного середовища;
- створити умови для раціонального застосування всіх видів національних ресурсів;
- сприяти усуненню технічних бар'єрів у торгівлі підвищити конкурентоспроможність продукції, робіт та послуг відповідно до рівня розвитку науки, техніки і технологій.

Завдання стандартизації:

- ◆ забезпечувати продукцію, процеси та послуги стосовно життя, здоров'я та майна людей, тварин, рослин, довкілля;
- ◆ захищати та зберігати майно і продукцію, зокрема під час їх транспортування чи зберігання;
- ◆ досягати високої якості продукції, процесів та послуг, відповідної до рівня розвитку науки, техніки, технологій і потреб людей;
- ◆ реалізувати права споживачів;
- ◆ забезпечувати технічну та інформаційну сумісність і взаємозамінність;
- ◆ досягати збіжності та відтворності результатів контролю;
- ◆ установлювати оптимальні вимоги до суспільно важливих продукції, процесів та послуг;
- ◆ ощаджувати всі види ресурсів, поліпшувати техніко-економічні показники виробництва;
- ◆ упроваджувати новітні технології, оновлювати виробництво та підвищувати його продуктивність;
- ◆ забезпечувати господарські об'єкти, складні технічні системи з урахуванням допустимого ризику виникнення природних і техногенних катастроф та інших надзвичайних ситуацій;
- ◆ розвивати міжнародне та регіональне співробітництво;
- ◆ усувати технічні бар'єри у торгівлі.

2.1.2. Види стандартизації і стандартів

Відповідно до специфіки стандартизації та змісту вимог, стандартизацію поділяють на такі види (рис. 2.1.1).



Міжнародна стандартизація – стандартизація, участь в якій є доступною для відповідних органів всіх країн.

Регіональна стандартизація – стандартизація, участь в якій є доступною для відповідних органів країн лише одного географічного або економічного регіону.

Національна стандартизація – стандартизація, яка проводиться на рівні однієї певної країни.

Галузева стандартизація – стандартизація, яка проводиться на рівні однієї конкретної галузі виробництва.

Комплексна стандартизація – це стандартизація, при якій здійснюються 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, бу-

дуть оптимальними в майбутньому.

Не слід змішувати поняття стандартизації і стандарту. Якщо стандартизація – це діяльність, то стандарт – це нормативний документ.

Стандарт – створений на основі консенсусу та ухвалений визнаним органом нормативний документ, що встановлює, для загального і багаторазового користування, правила, настановні вказівки або характеристики різного виду діяльності чи її результатів і який є спрямованим на досягнення оптимального ступеня впорядкованості у певній сфері та доступним широкому колу користувачів.

Види стандартів. Відповідно до специфіки об'єкта стандартизації, складу та змісту вимог, встановлених для нього, для різних категорій нормативних документів з стандартизації розробляють стандарти таких видів (рис. 2.1.2).

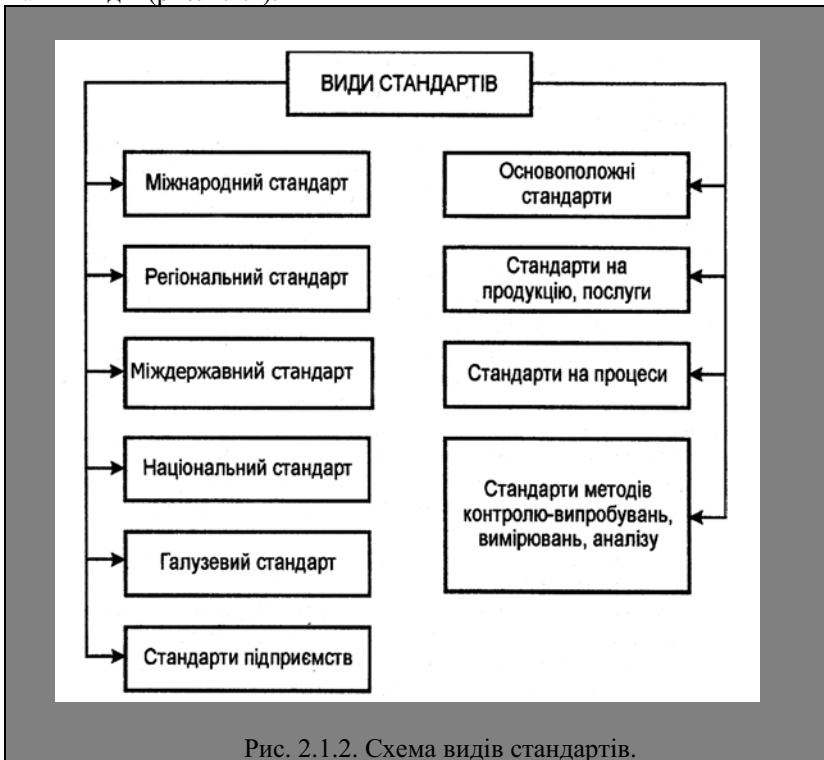


Рис. 2.1.2. Схема видів стандартів.

Міжнародний стандарт – стандарт, прийнятий міжнародною організацією з стандартизації.

Регіональний стандарт – стандарт, прийнятий регіональною організацією з стандартизації.

Міждержавний стандарт (ГОСТ) – стандарт, прийнятий країнами СНД, що приєдналися до Угоди про проведення погодженої політики в галузі стандартизації, метрології і сертифікації і який застосовується ними безпосередньо.

Національний стандарт – стандарт, прийнятий національним органом з стандартизації.

Галузевий стандарт – стандарт, прийнятий галузевим органом з стандартизації на рівні однієї конкретної галузі виробництва.

Стандарти організації (підприємств) – стандарти, прийняті службою стандартизації конкретного підприємства, організації, об'єднання, установи для цих об'єктів.

Основоположні стандарти встановлюють: організаційно-методичні та загально технічні положення для визначеної галузі стандартизації; терміни та визначання; загально технічні вимоги та правила; норми, що забезпечують впорядкованість, сумісність, взаємозв'язок та взаємоузгодження різних видів технічної та виробничої діяльності під час розроблення-виготовлення, транспортування та утилізації продукції; норми, що забезпечують охорону навколишнього природного середовища.

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

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

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

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

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

Галузеві стандарти на території України застосовують для організацій (підприємств, установ) сфери управління органу, який їх затвердив, та їхні підприємства – суміжники, а також на добровільних заса-

дах інші підприємства та громадяни – суб’єкти підприємницької діяльності.

Стандарти науково-технічних та інженерних товариств (спілок) застосовують добровільно підприємства, окремі громадяни – суб’єкти підприємницької діяльності, які вважають доцільним використовувати нові передові засоби, технології, методи і т.д., вимоги до яких містяться в цих стандартах. Використання цих стандартів для виготовлення продукції можливо лише за згодою замовника або споживача цієї продукції, що закріплено договором або іншою угодою.

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

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

Міжнародні, міждержавні та регіональні стандарти, національні стандарти інших країн застосовуються в Україні в межах її міжнародних договорів за порядком, який встановлює Держстандарт України. Дозволяється застосування цих стандартів та стандартів фірм інших країн для виготовлення й поставки продукції на експорт за пропозиціями споживачів (замовників) цих країн на договірних засадах у відповідності з міжнародним законодавством у сфері захисту авторських прав.

В разі поставки продукції на експорт відповідно до вимог міжнародних регіональних та національних стандартів інших країн або стандартів фірм зарубіжних країн, які встановлені у контрактах на поставку за пропозицією споживача (замовника) слід виконувати обов’язкові вимоги державних стандартів України під виготовлення продукції, її зберігання та транспортування на території України.

Продукція підприємств України або громадян – суб’єктів підприємницької діяльності не підлягає реалізації за призначенням, якщо вона не відповідає обов’язковим вимогам, передбаченим чинними стандартами або технічними умовами.

Продукція, яка імпортується, повинна відповідати обов’язковим вимогам державних або галузевих стандартів України щодо безпеки та охорони навколишнього середовища.

2.1.3. Правові основи стандартизації

Державну політику у сфері стандартизації визначають закони України та інші нормативно-правові акти. Принципові положення державної системи стандартизації відображені в Декретах Кабінету Міністрів України:

❖ **Декрет Кабінету Міністрів України "Про стандартизацію і сертифікацію"** від 10.05.1993 р. який визначає правові та економічні основи систем стандартизації та сертифікації, встановлює організаційні форми їх функціонування на території України і розглядає: державну систему стандартизації, її мету і принципи управління, форми та загальні організаційно-технічні правила виконання всіх робіт з стандартизації, основні принципи стандартизації; нормативні документи із стандартизації та вимоги до них: категорії нормативних документів із стандартизації, державні стандарти України, галузеві стандарти, стандарти науково-технічних та інженерних товариств і спілок, технічні умови і стандарти підприємств, відповідальність за розроблення і затвердження нормативних документів, використання нормативних документів; організацію робіт із стандартизації: управління діяльністю в сфері стандартизації, технічні комітети з стандартизації, інформаційне забезпечення робіт з стандартизації; фінансування робіт із стандартизації, стимулювання застосування державних стандартів: джерела фінансування, використання коштів, одержаних від реалізації стандартів, міжнародні відносини у сфері стандартизації, участь Державного комітету України з стандартизації, метрології та сертифікації в міжнародному співробітництві у сфері стандартизації, міжнародні договори.

❖ **Декрет Кабінету Міністрів України "Про державний нагляд за додержанням стандартів, норм і правил та відповідальність за їх порушення"** від 08.04.1993 р., який встановлює правові основи державного нагляду за додержанням стандартів, норм і правил суб'єктами підприємницької діяльності визначає: їх відповідальність за порушення цих стандартів, норм і правил та розглядає визначення термінів, що вживаються в Декреті – продукція, якість продукції, стандарт, норми, правила; органи державного нагляду та службові особи, які здійснюють Держнагляд – державні інспектори, голова Держстандарту, начальники управлінь, директори центрів стандартизації; об'єкти і форми державного нагляду за додержанням стандартів, норм і правил: форми державного нагляду, об'єкти державного нагляду; функції органів держнагляду, права, обов'язок та відповідальність їх службових осіб: функції органів держнагляду, права, обов'язки та від-

повідальність службових осіб органів держнагляду, відповідальність суб'єктів підприємницької діяльності за порушення стандартів, норм і правил.

❖ **Інші нормативні документи:**

ДСТУ 1.0:2003 Національна стандартизація. Основні положення.

ДСТУ 1.1-2001 Національна стандартизація. Стандартизація та суміжні види діяльності. Терміни та визначення основних понять.

ДСТУ 1.2:2003 Національна стандартизація. Правила розроблення національних нормативних документів.

ДСТУ 1.3:2004 Національна стандартизація. Правила побудови, викладання, оформлення, погодження, прийняття та позначення технічних умов.

ДСТУ 1.5:2003 Національна стандартизація. Правила побудови, викладання, оформлення та вимоги до змісту нормативних документів.

ДСТУ 1.6-2004 Національна стандартизація. Правила реєстрації нормативних документів.

ДСТУ 1.7-2001 Державна система стандартизації. Правила і методи прийняття та застосування міждержавних і регіональних стандартів.

ДСТУ 1.12:2004 Національна стандартизація. Правила ведення справ нормативних документів.

В Україні застосовуються стандарти Української РСР, 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 (Москва, від 13.03.1992). Характерно відмітити використання міжнародних стандартів в якості державних, наприклад, стандарти серії ISO 14000.

2.1.4 Основні поняття та їх визначення

Стандартизація — діяльність, що полягає у встановленні положень для загального і багаторазового користування стосовно розв'язання існуючих чи можливих проблем і спрямована на досягнення оптимального ступеня впорядкованості за даних умов.

Національна система стандартизації — це система, яка визначає основну мету і принципи управління, форми та загальні організаційно-технічні правила виконання всіх видів робіт із стандартизації.

Національна стандартизація — стандартизація, що проводиться на рівні однієї певної країни.

Об'єкт стандартизації — Об'єкт, що має бути застандартизованим.

Галузь стандартизації — сукупність взаємопов'язаних об'єктів стандартизації.

Сфера стандартизації — сфера діяльності, що охоплює взаємопов'язані об'єкти стандартизації.

Рівень стандартизації — географічно, політично чи економічно означений ступінь участі у стандартизації.

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

Вид нормативного документа — певний складник розподілу документів відповідно до специфіки об'єктів і аспектів стандартизації.

Стандарт — створений на основі консенсусу та ухвалений визнаним органом нормативний документ, що встановлює, для загального і багаторазового користування, правила, настановні вказівки або характеристики різного виду діяльності чи її результатів і який є спрямованим на досягнення оптимального ступеня впорядкованості у певній сфері та доступним широкому колу користувачів.

Стандарт організації — стандарт, прийнятий суб'єктом стандартизації іншого рівня, ніж національний орган стандартизації, на основі поєднання виробничих, наукових, комерційних та інших спільних інтересів.

Комплекс (система) стандартів — сукупність взаємопов'язаних стандартів, що належать до певної галузі стандартизації і встановлюють взаємоузгоджені вимоги до об'єктів стандартизації на підставі загальної мети.

Національний стандарт — стандарт, прийнятий національним органом з стандартизації.

Основоположний стандарт — стандарт, що має широку сферу поширення або такий, що містить загальні положення для певної галузі.

Термінологічний стандарт — стандарт, що поширюється на терміни та їхні визначення.

Стандарт на методи випробування — стандарт, що встановлює методи випробування, як наприклад, використання статистичних методів і порядок проведення випробувань.

Стандарт на продукцію — стандарт, що встановлює вимоги, які повинен задовольняти виріб (група виробів), щоб забезпечити свою відповідність призначенню.

Стандарт на процес — стандарт, що встановлює вимоги, які повинен задовольняти процес, щоб забезпечити свою відповідність призначенню.

Стандарт на послугу – стандарт, що встановлює вимоги, які повинна задовольняти послуга, щоб забезпечити свою відповідність призначенню.

Стандарт на сумісність – стандарт, що встановлює вимоги стосовно сумісності виробів чи систем у місцях їх поєднання.

Стандарт загальних технічних вимог – стандарт, що містить перелік характеристик, для яких значення чи інші дані встановлюються для виробу, процесу чи послуги в кожному випадку окремо.



Організація робіт з стандартизації і вимоги до змісту нормативних документів



- Організація робіт з стандартизації. ▪ Нормативні документи і порядок їх розроблення.
 - Правила позначення нормативних документів.
 - Зміст стандартів та технічних умов
-

В практичній діяльності робіт зі стандартизації необхідно вирішувати конкретні завдання, що стосуються різних галузей промисловості, науки, техніки, охорони середовища для проживання, наприклад: розробка методик вимірів концентрації забруднюючих речовин в об'єктах природного середовища; встановлення єдиних систем документації; розробка систем стандартів гармонізованих з міжнародними та інше. Такі завдання залежно від їх змісту можливо вирішувати в масштабах країни, галузі виробництва (міністерства) або підприємства.

2.2.1. Організація робіт з стандартизації

Керують та координують діяльністю у сфері стандартизації *центральні органи виконавчої влади* в межах їхньої компетенції та в закріплених сферах діяльності.

Центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації у межах своїх повноважень:

- забезпечує здійснювання державної політики у сфері стандартизації;
- вживає заходів щодо гармонізуванню розроблюваних національних стандартів з відповідними міжнародними (регіональними) стандартами;
- бере участь у розробленні й узгодженні технічних регламентів та інших нормативно-правових актів з питань стандартизації;
- установлює правила стосовно того, як треба розробляти, схвалювати, приймати, переглядати, змінювати та скасовувати чинність національних НД, як їх позначати, класифікувати за видами та іншими ознаками кодування та реєстрації;

- вживає заходів щодо виконання зобов'язань, зумовлених участю в міжнародних (регіональних) організаціях стандартизації;
- співпрацює у сфері стандартизації з відповідними органами інших держав;
- формує програму робіт зі стандартизації та координує її виконання;
- вирішує питання щодо створення та припинення діяльності технічних комітетів стандартизації, визначає їх повноваження та порядок створювання;
- організує створення та ведення Національного фонду нормативних документів і Національного центру міжнародної інформаційної мережі ISONET WTO;
- організує надавання інформаційних послуг з питань стандартизації.

Суб'єкти стандартизації, які керують галузями (підгалузями) розробляють, приймають, змінюють та скасовують стандарти організацій. Роботи зі стандартизації стосовно інформації, яка має обмежений доступ, виконують відповідно до Закону України «Про державну таємницю».

На технічні комітети покладено функції розробляти, розглядати та погоджувати міжнародні (регіональні) та національні НД.

Роботи зі стандартизації в галузі будівництва організує Мінбудархітектури України.

Інформацію про державні і міжнародні стандарти; стандарти інших країн; державні класифікатори; органи з питань сертифікації; довідкові дані різного практичного призначення та інше забезпечує ДКTRCП України. До системи ДКTRCП України належать науково-дослідні інститути, приладобудівні заводи, територіальні центри, навчальні заклади. ДКTRCП України координує діяльність 118 технічних комітетів із стандартизації; 134 органи із сертифікації продукції, систем якості та послуг; 600 випробувальних центрів (лабораторій).

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 та інших.

Державна система стандартизації спрямована на забезпечення реалізації єдиної технічної політики у сфері стандартизації, метрології та сертифікації, захисту інтересів споживачів продукції, послуг, взаємозамінності та сумісності продукції, її уніфікації, економії всіх видів ресурсів.

Нормативною базою державної системи стандартизації є: державні стандарти; галузеві стандарти; стандарти науково-технічних та інженерних товариств і спілок; технічні умови; стандарти підприємств. За відсутності державних стандартів чи в разі необхідності встановлення вимог, які доповнюють вимоги державних стандартів, розробляються галузеві стандарти на продукцію.

Державний нагляд за додержанням стандартів норм і правил здійснює *ДКТПСП* України та його територіальні органи. Об'єктами державного нагляду є: продукція виробничо-технічного призначення; товари народного споживання; продукція тваринництва, рослинництва, продукти харчування; імпортна продукція на відповідність чинним в Україні нормативним документам; продукція експортна – на відповідність нормативним документам; різні виробництва – на відповідність установленним вимогам щодо сертифікації продукції.

Державні стандарти України за дорученням Держстандарту України можуть розробляти також підприємства, установи і організації, які мають у відповідній галузі стандартизації необхідний науково-технічний потенціал. Стандарти науково-технічних та інженерних товариств і спілок розробляють самі товариства і спілки. Стандарти підприємства розробляють служби стандартизації підприємства (організації).

Роботи з стандартизації здійснюють відповідно до річного плану, який формують на основі довгострокових програм і проектів планів роботи із стандартизації.

Відповідальність за відповідність нормативних документів із стандартизації вимогам чинного законодавства, а також їх науково-технічний рівень несуть розробники, організації та установи, які провели їх експертизу, і органи, підприємства, установи, організації та громадяни – суб'єкти підприємницької діяльності, що затвердили ці документи.

Порядок розроблення, узгодження, затвердження, розповсюдження, перевірки, перегляду, зміни та скасування стандартів регламентовано:

- для державних стандартів – ДСТУ 1.2:2003;
- для технічних умов – ДСТУ 1.3:2004;
- для стандартів організацій, підприємств – ДСТУ 1.5:2004;
- для галузевих стандартів — органом, до сфери управління якого входять підприємства, установи, організації, на які поширюється дія стандарту;
- для стандартів науково-технічних та інженерних товариств – їхніми статутними органами;

- для міжнародних і регіональних стандартів – ДСТУ 1.7-2001.
- для державних класифікаторів – ДСТУ 1.10.

2.2.2. Нормативні документи і порядок їх розроблення

Нормативний документ – документ, що встановлює правила, загальні принципи чи характеристики щодо різних видів діяльності або їх результатів. Існує багато видів нормативних документів, які розподіляють відповідно до специфіки об'єктів і аспектів стандартизації.

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

- стандарти;
- кодекси усталеної практики (настанови, правила, зводи правил, державні класифікатори, каталоги тощо);
- технічні умови.

Настанова, звід правил (правила) – нормативний документ, що рекомендує практичні прийоми чи методи проектування, виготовлення, монтажу, експлуатації або утилізації обладнання, конструкцій чи виробів.

Регламент – прийнятий органом влади нормативний документ, що передбачає обов'язковість правових положень

Технічний регламент – регламент, що містить технічні вимоги або безпосередньо, або через посилання на стандарт, технічні умови, настанову чи їхній зміст. Примітка, Технічний регламент може бути доповнений технічною настановою, яка означає способи дотримання вимог регламенту, тобто вичерпним положенням.

Технічні умови – нормативний документ, що встановлює технічні вимоги, яким повинні відповідати виріб, процес чи послуга.

Класифікатор – документ, в якому відповідно до прийнятих ознак класифікації та методів кодування об'єкти класифікації розподілено на угруповання і цим угрупованням надано коди.

Каталог – систематичний звід, перелік будь-яких об'єктів, який дає змогу віднайти кожен об'єкт і певну ознаку відповідно до прийнятих правил його укладання. Каталог може містити характеристики, показники та інші дані щодо об'єктів, внесених до каталогу.

Стандарти, кодекси усталеної практики та технічні умови мають чинність відповідно до рівнів суб'єктів стандартизації, установлених законодавством. Національні стандарти, кодекси усталеної практики та державні класифікатори застосовують на добровільних засадах, якщо інше не встановлено законодавством. Порядок стосовно того, як засто-

совувати стандарти для забезпечення потреб оборони України визначає Міністерство оборони України відповідно до покладених на нього функцій. Порядок стосовно того, як розробляти та застосовувати стандарти для забезпечення потреб державної безпеки та мобілізаційної готовності визначають центральні органи виконавчої влади відповідно до покладених на них функцій.

Залежно від специфіки об'єкта стандартизації встановлено такі види стандартів:

- засадничі (організаційно-методичні, загально технічні та термінологічні);
- на методи (методики) випробовування (вимірювання, аналізування, контролювання);
- на продукцію;
- на процеси;
- на послуги;
- на сумісність продукції, послуг чи систем у їхньому спільному використуванні;
- загальних технічних вимог.

Згідно з рівнями суб'єктів стандартизації в Україні розрізняють такі НД:

- національні;
- організацій.

НД національного рівня розробляють на об'єкти стандартизації державного значення та приймають на засадах консенсусу.

Міжнародні та регіональні документи у сфері стандартизації приймають на засадах пріоритетності та переважно через НД національного рівня. Прийняті установленим порядком міжнародні та регіональні документи це – складники чинного Національного фонду нормативних документів.

У сферах, де об'єкти стандартизації швидко змінюються або за потреби накопичення досвіду використування виробу чи стандарту, щоб випробувати положення стандарту чи обґрунтувати вибір із можливих запропонованих альтернатив певних положень, розробляють пробні стандарти.

Пробний стандарт – стандарт, прийнятий тимчасово органом стандартизації і доведений до широкого кола користувачів з метою накопичення потрібного досвіду у процесі його застосування і який може бути використаний як база стандарту.

Пробні стандарти розробляють, у разі потреби, також на основі проєктів міжнародних та регіональних стандартів, які перебувають на завершальних етапах розроблення. Пробні стандарти можуть мати менший рівень консенсусу, зокрема його можна досягнути на рівні технічного комітету стандартизації чи навіть на рівні його робочої групи.

Як пробні стандарти можна застосовувати нові документи міжнародної організації стандартизації:

- ◆ *PAS* – загальнодоступні технічні умови;
- ◆ *TS* – технічні умови;
- ◆ *ITA* – галузеві технічні угоди.

У разі, коли неможливо завершити розроблення проєкту стандарту як стандарту за умов, установлених ДСТУ 1.2, його оформлюють як технічний звіт. Звіт не є нормативний документ.

НД національного рівня на продукцію, процеси та послуги, для яких встановлено вимоги технічними регламентами та законодавством, потрібно будувати та викладати таким чином, щоб їх можна було використовувати для підтвердження відповідності зазначених продукції, процесів та послуг.

НД інших суб'єктів стандартизації, крім вище зазначених, розробляють на продукцію, процеси чи послуги, якщо національних стандартів немає чи якщо є потреба встановити вимоги, які перевищують чи доповнюють вимоги національних стандартів.

НД громадських організацій (наукових, науково-технічних та інженерних товариств і спілок) розробляють, якщо є потреба поширити результати фундаментального та прикладного досліджування чи практичного досвіду, одержаних у певних галузях науки чи сферах професійних інтересів.

НД на рівні суб'єктів господарювання та їхніх об'єднань розробляють на продукцію, процеси та послуги, використовувані на власні потреби. Їх дозволено застосовувати для продукції, процесів та послуг, призначених для самостійного постачання, якщо у них встановлено положення, що регулюють відносини між виробником (постачальником) і споживачем (користувачем) та за згодою останнього.

Кодекси усталеної практики розробляють на устаткування, конструкції, технічні системи, ви роби тої самої чи подібної функційної визначеності, але які різняться конструктивним виконанням чи принципом дії, і для яких аспекти проєктування, виготовлення чи встановлювання/монтажування, експлуатування чи утилізації є визначальні для їхнього безпечного функціонування (житлові, промислові будівлі та споруди, котли, посудини, що працюють під тиском, компресорне

устаткування тощо). У кодексах усталеної практики також зазначають правила та методи стосовно того, як розв'язувати завдання щодо організування та координування робіт зі стандартизації та метрології, а також як реалізувати певні вимоги технічних регламентів чи стандартів тощо.

Державні класифікатори належать до державної системи класифікації. Головними видами класифікаторів, що використовуються при розробленні стандартів є: ДК 004 і ДК 009.

ДК 004 – український класифікатор нормативних документів (УКНД) призначено для впорядковування і класифікації стандартів та інших нормативних документів зі стандартизації. Він є основа для побудови каталогів, покажчиків, реєстрів, тематичних переліків нормативних документів. Цей класифікатор установлює назви класифікаційних угруповань та їхні коди. Коди класифікаційних угруповань використовують для індексування нормативних документів зі стандартизації усіх видів та рівнів приймання. Об'єкти класифікації цього класифікатора – стандарти різних видів і рівнів приймання та прирівняні до них нормативні документи. Ознаками класифікації є галузі стандартизації (перший рівень класифікації) та об'єкти стандартизації (другий рівень класифікації з подальшою деталізацією на третьому рівні). Класифікація – ієрархічна, трирівнева. Кожний наступний рівень класифікації не змінює значення попередніх рівнів. У загальному випадку код позиції класифікатора має таку структуру:

XX.XXX.XX

де	XX	клас (від 01 до 99),
	XX.XXX	група,
	XX.XXX.XX	підгрупа.

Клас кодують двозначним цифровим кодом. Код групи складається з коду класу та тризначного цифрового коду групи, відокремлених крапкою. Код підгрупи складається з коду групи та двозначного цифрового коду, відокремлених крапкою. *Приклад:*

13.020	Захист довкілля
13.020.01	Довкілля та захист довкілля взагалі
13.020.10	Керування довкіллям
13.020.20	Економіка довкілля
13.020.30	Оцінювання впливу на довкілля
13.020.40	Забруднювання, боротьба з забруднюванням
13.020.50	Екологічне маркування
13.020.60	Життєвий цикл продукції
13.020.70	Проекти в сфері захисту довкілля
13.020.99	Інші стандарти стосовно захисту довкілля

Більшість груп, поділених на підгрупи, мають підгрупу з кодом, який закінчується на «.99». Такі підгрупи містять стандарти на об'єкти, які не належать ні до об'єктів загальних підгруп, ні до об'єктів конкретних підгруп відповідних груп.

Технічні умови (далі – ТУ) установлюють вимоги до продукції, призначеної для самостійного постачання, до виконання процесів чи надавання послуг замовникові і регулюють відносини між виробником (постачальником) і споживачем (користувачем). В ТУ встановлюють вимоги до якості, виконання, розмірів, сировини, складаних одиниць, безпечності, охоплюючи вимоги до торгового фірмового знака, термінології, умовних позначок, методів випробовування (вимірювання, контролювання, аналізування), пакування, маркування та етикетування, надавання послуг, а також визначають, за потреби, способи оцінювання відповідності встановленим обов'язковим вимогам.

Право власності на НД установлює та регулює чинне законодавство. У всіх нормативних документах, окрім національних, треба зазначати код згідно з «Єдиним державним реєстром підприємств і організацій України» (ЄДРПОУ) юридичної особи, якій належить право власності на відповідний документ.

2.2.3. Правила позначення нормативних документів

Позначка нормативного документа складається з індексу, номера та року прийняття. Згідно ДСТУ 1.0-2003 встановлено такі індекси документів:

❖ для національного рівня:

- «ДСТУ» – національний стандарт; «ДСТУ-П» – пробний стандарт;
- «ДСТУ-Н» – настанова, правила, звід правил, кодекс усталеної практики, які не прийнято як стандарт.
- «ДК» – державний класифікатор;
- «ДСТУ-ЗТ» – технічний звіт.

❖ для інших рівнів:

- «СОУ» – стандарт організації;
- «ТУУ» – технічні умови, які не прийнято як стандарт;
- «СТУ» – стандарт наукового, науково-технічного або інженерного товариства чи спілки.

❖ **У позначці НД громадських організацій** (окрім наукового, науково-технічного або інженерного товариства чи спілки), зареєстрованих у Мін'юсті України, як індекс рекомендовано застосовувати скорочену назву відповідної організації. Індеси інших документів у сфері стандартизації, а також документів інших суб'єктів стандартизації цей стандарт не встановлює; їх надають суб'єкти, які ухвалили ці документи.

❖ **Для позначання проектів документів** застосовують індекс відповідного документа, сполучений із скороченням слова «проект» – «пр», яке розміщують перед індексом. Приклад:

Проект національного стандарту матиме позначку прДСТУ, а державного класифікатора—прДК.

Установлені індекси нормативних документів не можна застосовувати для позначання інших документів чи в скороченнях.

Правила надавання номера та позначання року:

- для національних НД – згідно з ДСТУ 1.5,
- для державних класифікаторів – згідно з ДСТУ 1.10,
- для технічних у мов – згідно з ДСТУ 1.3.
- для міжнародних чи регіональних стандарт, які приймаються через національний стандарт, – згідно з ДСТУ 1.7.

❖ **У позначці НД інших суб'єктів** стандартизації рекомендовано після індексу НД зазначати коди державних класифікаторів:

- *групу згідно з ДК 009* (перші три цифри кодової позначки виду економічної діяльності);
- через дефіс – код суб'єкта стандартизації, якому належить право власності на документ згідно з ЄДРПОУ;
- інші складники позначки НД установлюють згідно з ДСТУ 1.3 суб'єкти, які схвалили ці НД.

❖ **Позначку не змінюють** (не транслітерують) якщо у позначці чинного в Україні документа у сфері стандартизації використано позначку документа міжнародної чи регіональної організації (ISO, IEC, EN, ГОСТ чи іншої), а також якщо назву відповідного документа перекладено.

Позначення національних стандартів

Повне позначення національних стандартів України, кодексів установчої практики та інших нормативних документів загальнодержавного застосування, прийнятих національним органом стандартизації, складається з:

- індексу згідно з ДСТУ 1.0,
- реєстраційного номера, наданого йому при прийнятті (до п'яти цифр),
- відокремлених знаком «двокрапка» чотирьох цифр року прийняття.

Приклади: ДСТУ 3145:2001; ДСТУ 13472:2004.

❖ *Якщо група стандартів утворює комплекс стандартів*, то реєстраційний номер стандарту складають з номера комплексу і номера стандарту в комплексі, які сполучають крапкою:

ДСТУ КKKKK.ННН:РРРР де КKKKK – номер комплексу стандартів (від 1 до 99999);

ННН – номер стандарту в комплексі (від 1 до 999).

Приклади: ДСТУ 3.27:2000; ДСТ-2617.5:2004

❖ *Якщо стандарт складено з кількох самостійних частин*, їхні реєстраційні номери складають з номера стандарту і номера частини, відокремлених знаком «дефіс»:

ДСТУ ННННН-ЧЧЧ-РРРР

де ННННН – реєстраційний номер багаточастинного стандарту; ЧЧЧ – номер частини.

Приклад: ДСТУ 4287-25:2002

❖ Національні стандарти України – впровадження міжнародних чи регіональних стандартів, позначають згідно з ДСТУ 1.7.

❖ Національні стандарти, які затверджує Держбуд України, позначають відповідно до рекомендацій цього розділу з урахуванням положень класифікації нормативних документів України в галузі будівництва, наведеної в ДБН А 1.1-1.

Якщо стандарт скасовано, його реєстраційний номер заборонено надавати іншим стандартам протягом тридцяти років з дня скасування.

Позначення інших нормативних документів

Позначання стандартів, які затверджують (приймають) інші суб'єкти стандартизації, визначають нормативні документи цих суб'єктів.

Позначання державних класифікаторів – згідно з ДСТУ 1.10.

Позначання технічних умов – згідно з ДСТУ 1.3.

Позначає ТУ власник ТУ. У позначенні ТУ має бути:

- індекс документа – «ТУ»;
- скорочена назва держави – «У» ;
- код продукції за ДК 016 (три перші знаки);
- код підприємства (організації) – власника ТУ згідно з «Єдиним державним реєстром підприємств і організацій України» (ЄДРПОУ) (вісім знаків);
- порядковий реєстраційний номер, що його надає власник ТУ (три знаки);
- рік прийняття (чотири знаки) для ТУ, прийнятих уперше чи на заміну чинних ТУ, – через двокрапку.

Приклад: ТУ У 27.1-21926977-001:2004

ТУ, що є частиною комплекту конструкторської документації, дозволено надавати подвійне дворядкове позначення; у першому рядку –

Приклад: ТУ У 25.2-23635128-005:2003
ТУ РБ 00959441.005-2001

➤ загально технічні величини, вимоги та норми, необхідні для технічного, зокрема метрологічного, забезпечення процесів виробництва:

Зміст стандартів на терміни та визначення понять – згідно з ДСТУ 3966. Якщо впроваджують міжнародний стандарт на терміни без національних доповнень зі ступенем відповідності «Ідентичний» (IDT), йому дають назву «Словник термінів».

❖ *Зміст стандартів на продукцію, послуги*

На продукцію, послуги залежно від їхніх особливостей розробляють стандарти таких видів, які містять відповідні групи положень чи вимог:

- класифікація;
- основні параметри і (або) розміри;
- загальні технічні вимоги;
- вимоги безпеки;
- вимоги охорони довкілля;
- маркування;
- пакування;
- правила транспортування та зберігання;
- методи контролювання;
- правила приймання;
- правила експлуатування, ремонту, утилізації;

Коли стандарт об'єднує декілька з цих груп вимог, то такий вид стандарту може мати, наприклад, назву:

- «Класифікація, основні параметри і (або) розміри»;
- «Класифікація й загальні технічні вимоги»;
- «Загальні технічні вимоги та методи випробовування» тощо.

Якщо об'єднаний стандарт містить положення всіх наведених вище груп вимог, йому дають назву «Загальні технічні умови» (для групи однорідної продукції чи послуг) або «Технічні умови» (для однорідної продукції чи послуг). У стандарті, який об'єднує кілька груп вимог, положення, що стосуються однієї групи, викладають здебільшого в одному розділі. Номенклатуру структурних елементів, зміст і назву цих елементів конкретного стандарту визначають відповідно до особливостей продукції (послуг) і характеру вимог, які до них ставлять. Деякі групи положень чи вимог, за потреби, дозволено випускати.

Стандарти на продукцію, виготовлення і використання якої можуть зашкодити здоров'ю, майну громадян чи природному довкіллю, повинні обов'язково мати розділи «Вимоги безпеки» і «Вимоги охорони навколишнього довкілля».

❖ *Зміст стандартів на методи контролювання*

Методи контролювання (випробовування, вимірювання, аналізування тощо), які встановлюють у стандартах на продукцію і (або) у стандар-

тах на методи контролювання, повинні забезпечувати об'єктивне перевірення всіх обов'язкових вимог до якості продукції, які встановлено в стандартах на неї. Вони повинні бути об'єктивні, чітко сформульовані, точні і забезпечувати послідовні й відтворні результати. Для кожного методу, залежно від специфіки проведення контролювання, установлюють:

- засоби та допоміжні пристрої;
- правила готування до нього;
- методику та правила його проведення;
- правила опрацювання результатів;
- правила оформлення результатів;
- допустиму похибку.

Стандарт на методи контролювання може встановлювати методи контролювання одного показника декількох груп однорідної продукції або методи контролювання комплексу показників груп однорідної продукції. У стандарті, що встановлює вимоги до методів контролювання одного показника, дозволено передбачати декілька методів контролювання, один з яких визначають як арбітражний. Зазначаючи засоби контролювання та допоміжні пристрої, наводять перелік застосовуваного обладнання або основні технічні характеристики устаткування необхідні для забезпечення контролю з належною точністю, а також перелік матеріалів (реактивів) або дані про їхні властивості. Викладаючи правила готування до контролювання, зазначають дані, що стосуються готування до контролювання продукції, а також місце та спосіб відбирання зразків (проб), форму, вид, розміри або масу, а за потреби, умови їх зберігання і (або) транспортування. За потреби наводять структурну й функціональну схеми засобу вимірювальної техніки, а також схеми сполучення приладів чи апаратів.

Викладаючи вимоги до методики контролювання, наводять характеристики умов контролювання, їхні значення та границі допустимих похибок їх відтворення, а також послідовність виконуваних операцій, якщо ця послідовність впливає на результати контролювання та їх опис. *Викладаючи правила оброблення результатів* контролювання, наводять розрахункові формули. Викладаючи вимоги до оформлення результатів контролювання, установлюють вимоги до журналів (протоколів) контролю, змісту й послідовності визначуваних даних. Викладаючи вимоги до точності методу контролювання, зазначають границі допустимих похибок методу, точність розрахунків і ступінь округлення даних, а також наводять дані про відтворення й дублювання результатів, що забезпечує цей метод.

❖ **Зміст стандартів на процеси та послуги**

Стандарти на процеси (роботи), послуги встановлюють вимоги до методів (способів, прийомів, режимів, норм) виконання різного

виду робіт у технологічних процесах розроблення, виготовлення, зберігання, транспортування, експлуатування, ремонту та утилізації продукції (послуг), що забезпечують їх технічну однаковість і оптимальність, зокрема:

- до технологічних операцій, що мають самостійне значення;
- до сукупності послідовно виконуваних технологічних операцій.

Ці стандарти зокрема встановлюють:

- методи автоматизованого проектування продукції та інформаційного обслуговування;
- методи блоково-модульного конструювання;
- технологічні методи виготовлення (виращування, добування) продукції;
- принципові технологічні схеми вироблення продукції та використовувані технологічні режими (норми) тощо.

Стандарт на процеси (роботи), послуги повинен містити вимоги безпеки для життя і здоров'я людини під час виконання технологічних операцій, а також, за потреби, вимоги до обладнання, приладдя, інструменту та допоміжних матеріалів, що повинні відповідати положенням інших стандартів та нормативних актів про охорону праці.

Вимоги до охорони довкілля під час виконання технологічних операцій повинні містити:

- гранично допустимі норми хімічних, фізичних, біологічних і механічних чинників впливу на довкілля технологічних процесів, небезпечних для екології;
- вимоги до зменшення (запобігання) шкідливих впливів на довкілля технологічних процесів (умов застосовування, використовуваної сировини, матеріалів, покупних виробів, небезпечних стосовно екології, їх зберігання, транспортування, поховання відходів тощо);
- характеристики ефективності роботи водо- і (або) газоочищального устаткування;
- вимоги щодо запобігання аварійним скидам (викидам) і ліквідації їх наслідків, а також гранично допустимі норми скидів (викидів) забруднювальних речовин зі стічними водами у системи каналізації.

❖ ***Зміст стандартів на технічні умови***

В ТУ загалом мають бути такі розділи:

- сфера застосування;
- нормативні посилання;
- технічні вимоги (параметри й розміри, основні показники та характеристики, вимоги до сировини, матеріалів, покупних виробів, комплектність, маркування, пакування);
- вимоги безпеки; вимоги охорони довкілля, утилізація;

- правила приймання;
- методи контролювання (випробування, аналізу, вимірювання);
- транспортування та зберігання;
- вимоги до експлуатації, ремонту, настанова щодо застосування;
- гарантії виробника.

Залежно від специфіки виробництва та призначення продукції ТУ дозволено доповнювати іншими розділами та об'єднувати окремі розділи. Зміст, викладання та оформлення ТУ як складника конструкторської документації має відповідати ГОСТ 2.114 та вимогам ДСТУ 1.3. В ТУ на продукцію, виготовлення та використання якої можуть зашкодити здоров'ю, майну громадян чи природному довкіллю, обов'язково мають бути розділи «Вимоги безпеки» та «Вимоги охорони довкілля». Загальні вимоги щодо змісту окремих розділів ТУ – згідно з вимогами ДСТУ 1.5 і додатком Б ДСТУ 1.3. ТУ на послуги мають враховувати вимоги ДСТУ 3279.

Побудова групових ТУ має відповідати вимогам цього стандарту. У групових ТУ змінні дані (які різняться для окремих виробів, видів продукції або складників) треба подавати як таблиці, розташовані в тексті відповідного розділу, підрозділу, додатка. Якщо однакові види продукції за умовами замовлення виготовляють різної комплектності, то спочатку треба записувати постійні дані для виконання, а потім – змінні в порядку зростання їхніх позначень. Назву продукції на титульному аркуші ТУ треба записувати в називному відмінку множини.

Якщо окремі вимоги, установлені в нормативних та технічних документах, поширюються на дану продукцію, то в ТУ зазначені вимоги не повторюють, а у відповідних розділах ТУ дають посилання на ці документи або на їхні розділи, пункти. Недозволено посилатися на документи, які не внесено в державні реєстри нормативних документів.

Придатність ТУ для підтвердження відповідності забезпечують виконанням вимог ISO/IEC Guide 7.



Міжнародні, європейські та міждержавні стандарти



- Міжнародні стандарти серії ISO 9000, 10000 і 14000.
- Європейські стандарти серії EN 29000 і EN 45000.
- Стадії розробки міжнародних стандартів.
- Порядок розроблення міждержавних стандартів.

2.3.1. Міжнародні стандарти серії ISO 9000, 10000 і 14000

Міжнародними стандартами з якості є стандарти ISO серії 9000 і 10000, а з охорони навколишнього середовища – ISO серії 14000.

Міжнародні стандарти ISO серії 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. Вони містять опис елементів, що їх мають включати системи якості, а не порядок впровадження цих елементів тією чи іншою організацією. Вони не мають на меті спонукати до створення однакових систем якості, оскільки різні організації мають різні потреби. Побудова та шляхи впровадження систем якості повинні обов'язково враховувати конкретні цілі організації, продукцію, яка нею виготовляється, процеси, що при цьому застосовуються, а також конкретні методи праці. Серія стандартів ISO 9000 складеться з: ISO 9000, ISO 9001, ISO 9004.

Стандарти ISO серії 9000 були розроблені технічним комітетом ISO/TC 176 в результаті узагальнення накопиченого національного досвіду різних країн щодо 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. Вони містять опис елементів, що їх мають включати системи якості, а не порядок впровадження цих елементів тією чи іншою організацією. Вони не мають на меті спонукати до створення од-

накових систем якості, оскільки різні організації мають різні потреби. Побудова та шляхи впровадження систем якості повинні обов'язково враховувати конкретні цілі організації, продукцію, яка нею виготовляється, процеси, що при цьому застосовуються, а також конкретні методи праці. В подальшому були внесені зміни в стандарти ISO серії 9000, які забезпечують більш зручне користування ними.

ISO 9000:2000. Системи управління якістю. Основні положення та словник. Стандарт розроблено Технічним комітетом ISO/TC 176 „Управління якістю і забезпечення якості”, Підкомітетом SC 1 „Поняття та термінологія”. Цей стандарт описує основні положення систем управління якістю, які є предметом стандартів серії ISO 9000, і визначає відповідні терміни. Дію цього стандарту поширюють на організації, що прагнуть досягнути переваги завдяки впровадженню системи управління якістю; організації, що прагнуть отримати впевненість у тому, що їхні постачальники виконуватимуть їхні вимоги до продукції; замовників продукції; усі сторони, зацікавлені в єдиному розумінні термінології, яку використовують у сфері управління якістю; усі сторони, внутрішні чи зовнішні стосовно організації, які здійснюють оцінювання або аудит системи управління якістю на відповідність вимогам ISO 9001; осіб, внутрішніх чи зовнішніх стосовно організації, які провадять консультування або підготовку з питань системи управління якістю, прийнятої для цієї організації; розробників відповідних стандартів.

ISO 9001:2000. Системи управління якістю. Вимоги. Стандарт розроблено Технічним комітетом ISO/TC 176 „Управління якістю і забезпечення якості”. Стандарт містить вимоги до систем управління якістю, спрямовані на забезпечення якості і підвищення задоволеності споживача. На відміну від попереднього нове видання ISO 9001 та ISO 9004 утворює узгоджену пару стандартів з управлінням якістю.

ISO 9004:2000. Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності. Стандарт розроблено Технічним комітетом, ISO/TC 176 „Управління якістю і забезпечення якості”, Підкомітетом SC 2 „Системи якості”. Цей стандарт містить настанови, які виходять за межі вимог, наведених в ISO 9001, призначений для того, щоб одночасно врахувати результативність та ефективність системи управління якістю, і, таким чином, потенційні можливості поліпшення показників діяльності організації. Порівняно з ISO 9001, цілі, пов'язані із задоволенням інтересів замовників і з якістю продукції, розширені і містять задоволеність зацікавлених сторін і показники діяльності організації.

Вибір та застосування стандартів. Стандарти ISO серії 9000 передбачають застосування систем якості у чотирьох ситуаціях: отри-

мання вказівок щодо управління якістю; контракт між першою та другою сторонами (постачальник-споживач); затвердження або реєстрація, що їх проводить друга сторона; сертифікація або реєстрація, що їх проводить третя (незалежна) сторона.

Організація-постачальник повинна встановити і підтримувати таку систему якості, яка б передбачала всі ситуації, з якими може зіткнутися організація. Нижче згідно з стандартом *ISO 9000* наводяться вказівки, що дозволяють організаціям правильно обрати стандарт ISO серії 9000 та 10000 і отримати корисну інформацію щодо впровадження систем якості.

ISO 9000:2000. Слід звертатися кожній організації, що має намір створити та впровадити систему якості. Розширення глобальної конкуренції призводить до того, що споживач починає висувати дедалі жорсткіші вимоги щодо якості. Для того, щоб не втратити конкурентноздатність і підтримувати високі економічні показники, організаціям-постачальникам необхідно впроваджувати все ефективніші та дійові системи. Цей стандарт подає пояснення основних понять у галузі якості і містить настанови щодо вибору та застосування стандартів ISO серії 9000 для цієї мети.

ISO 9001:1994. Звертатися і застосовувати його постачальнику слід у разі потреби довести свою здатність управляти процесом як проектування, так і виробництва продукції, що відповідає усім вимогам. Вони перш за все мають на увазі задоволення споживача за рахунок запобігання невідповідності на всіх етапах від проектування до обслуговування. Цим стандартом встановлена відповідна модель забезпечення якості.

ISO 9004:2000. Слід звертатися будь-якій організації, що має намір розробити та запровадити систему якості. Для того, щоб відповідати своєму призначенню, організація повинна забезпечити керованість технічними, адміністративними і людськими чинниками, що впливають на якість продукції. Стандарт містить повний перелік елементів системи якості, що стосуються всіх етапів життєвого циклу продукції і відповідних заходів, з якого організація може набрати і застосувати елементи згідно з своїми потребами.

За роки, що пройшли від часу опублікування, вони отримали широке визнання та розповсюдження, а більш як 50 країн прийняли їх як національні. Після розповсюдження почався процес їх широкого застосування при сертифікації систем якості. Це викликало потребу визначення правил самої процедури сертифікації, а також вимог до експертів, які здійснюють перевірку системи. З цією метою ISO/TC 176 підготував та опублікував у 1990 – 1992 р. стандарти ISO серії 10000.

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

Ця серія стандартів складається з:

ISO 10005:1995. Управління якістю. Настанови щодо якості планування.

ISO 10007:1995. Управління якістю. Настанови щодо управління конфігурацією.

ISO 10011-1:1990. Настанови щодо аудиту систем якості. Частина 1. Перевірка.

ISO 10011-2:1991. Настанови щодо аудиту систем якості. Частина 2. Критерії кваліфікації для аудиторів систем якості.

ISO 10011-3:1991. Настанови щодо аудиту систем якості. Частина 3. Керування програмами перевірки.

ISO 10012-1:1992. Вимоги до забезпечення якості і вимірювального обладнання. Частина 1. Система метрологічного підтвердження вимірювального обладнання.

ISO 10013:1995. Настанови щодо розробки посібників якості.

ISO/DIS 10006. Управління якістю. Настанови щодо управління якістю проектування.

ISO/DIS 10012-2. Вимоги гарантії якості вимірювального устаткування. Частина 2. Управління процесами вимірювання,

ISO/DIS 10014. Настанови щодо управління економікою якості. 3. Нові пропозиції

ISO/NP 10015. Настанови щодо постійного навчання і підвищення кваліфікації. Записи перевірки і тестування. Подання результатів.

ISO/NP 10017. Настанови щодо використання статистичних методів в серії стандартів *ISO 9000*.

До цих стандартів слід звертатися при організації, плануванні, здійсненні та документуванні перевірки систем якості. Вони містять настанови щодо перевірки наявності та реалізації елементів систем якості; перевірки здатності системи забезпечувати досягнення заданих показників якості; настанови щодо критеріїв кваліфікації експертів-аудиторів систем якості, а також щодо освіти, підготовки, досвіду, персональних якостей та керівних здібностей, необхідних для виконання перевірки якості; настанови щодо керування програмами перевірки систем якості.

ISO 10011 має такі три самостійні частини: настанови щодо перевірки системи якості; кваліфікаційні вимоги до експертів-аудиторів з перевірки системи якості; керування програмою перевірки якості.

ISO 10011-1:1990. Слід звертатися при організації, плануванні, здійсненні та документуванні перевірки систем якості. Він містить настанови щодо перевірки наявності та реалізації елементів систем якості і перевірки здатності системи забезпечувати досягнення заданих показників якості.

ISO 10011-2:1991. Слід звертатися при потребі відбору кадрів та підготовки експертів-аудиторів систем якості. Подано настанови щодо критеріїв кваліфікації експертів-аудиторів систем якості, а також щодо освіти, підготовки, досвіду, персональних якостей та керівних здібностей, необхідних для виконання перевірки якості.

ISO 10011-3:1991. Слід звертатися при плануванні керування програмою перевірки якості. Містить настанови щодо керування програмами перевірки систем якості.

ISO 10012 містить вимоги щодо забезпечення якості вимірювального обладнання.

ISO 10012-1:1992. Слід звертатися, якщо якість продукції чи процесу має високу залежність від можливості проводити точні вимірювання. У ньому встановлені основні характеристики системи підтвердження, які постачальник повинен використовувати щодо своїх засобів вимірювання. Містить вимоги до засобів вимірювання постачальника щодо забезпечення якості, на основі яких доводиться, що вимірювання проводяться з належною точністю та в належному порядку. Він містить більш детальні вимоги в порівнянні з тими, що наводяться в ISO 9001, ISO 9002 та ISO 9003, і дає вказівки щодо впровадження.

Міжнародні стандарти ISO серії 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 визначання захищеності навколишнього середовища. До складу стандартів цієї серії входять:

ISO 14001-97. Системи управління навколишнім середовищем. Технічні вимоги і настанови щодо використання.

ISO 14004-97. Системи управління навколишнім середовищем. Загальні постанови щодо принципів, систем та заходів підтримки.

ISO 14011-97. Настанови щодо аудиту навколишнього середовища. Процедури аудиту. Частина 1. Аудит систем управління охороною навколишнього середовища.

ISO 14012-97. Настанови щодо аудиту навколишнього середовища. Кваліфікаційні критерії аудиторів навколишнього середовища.

ISO 14020-2003. Екологічні етикетки та декларації. Загальні принципи.

ISO 14021-2002. Екологічні етикетки і декларації. Екологічні заяви у рамках само декларації.

ISO 14022-2002. Екологічні етикетки і декларації. Екологічні заяви у рамках само декларації. Позначення.

ISO 14023-2002. Екологічні етикетки і декларації. Екологічне етикетування третього типу. Керівні принципи і методики.

ДСТУ ISO 14031:2004. Екологічне керування. Настанови щодо оцінювання екологічної характеристики.

ДСТУ ISO 14032:2004. Екологічне керування. Приклади оцінювання екологічної характеристики.

ISO 14040:2004. Управління навколишнім середовищем. Оцінка життєвого циклу. Принципи і структура.

ISO 14041:2004. Управління навколишнім середовищем. Оцінка життєвого циклу. Визначення завдань і меж та реєстраційні аналізи життєвого циклу.

ISO 14042:2004. Управління навколишнім середовищем. Оцінка життєвого циклу. Оцінка впливу життєвого циклу.

ISO 14043:2004. Управління навколишнім середовищем. Оцінка життєвого циклу. Інтерпретація життєвого циклу.

ДСТУ ISO 14049:2004. Екологічне керування. Оцінювання життєвого циклу. Приклади використання.

ДСТУ ISO 14050:2004. Екологічне керування. Оцінювання життєвого циклу. Словник термінів.

Настанови ISO 64. Настанови щодо включення екологічних аспектів до стандартів на продукцію.

Перші два стандарти з цього переліку є основою ISO серії 14000. Вони задовольнили потреби бізнесу в загальному керівництві, самооцінці, реєстрації та сертифікації оскільки розглядають стосовно системи управління навколишнім середовищем, технічні вимоги і настанови щодо використання, та заходів підтримки.

ISO 14001-97. Цей стандарт містить опис елементів системи управління навколишнім середовищем і практичні поради щодо впровадження чи вдосконалення такої системи. Головним призначенням цього стандарту є надання організаціям допомоги у впровадженні або вдосконаленні системи управління навколишнім середовищем. Це призначення відповідає принципу сталого розвитку і цілям різних культурних, соціальних, економічних та інших структур. У цьому стан-

дарті також містяться приклади, описи і варіанти вибору, які допомагають як у впровадженні системи управління навколишнім середовищем, так і в зміцненні її взаємозв'язку з загальною системою управління організацією. Разом з тим слід відзначити, що тільки ISO 14001-97 містить вимоги, відповідно до яких можна проводити об'єктивний аудит системи для цілей сертифікації/реєстрації або для цілей самодекларації.

Система управління навколишнім середовищем дає можливість організаціям упорядковано і послідовно вирішувати екологічні проблеми шляхом розподілу ресурсів, визначення обов'язків і регулярно оцінювання технічних правил, методик та процесів. Вона є суттєво важливою для забезпеченню спроможності організацій визначати свої екологічні цілі та досягати їх, а також для забезпечення постійної відповідності діяльності, продукції чи послуг національним та/чи міжнародним вимогам. Система управління навколишнім середовищем є невід'ємною частиною системи загального управління в межах організації. Розроблення та впровадження системи є неперервним та інтерактивним процесом. Структура, обов'язки, досвід, технічні правила, методики, процеси і ресурси для реалізації екологічної політики, цілей та завдань повинні бути скоординовані із зусиллями в інших сферах (наприклад, стосовно управління процесами чи виробництвом, управління фінансами, забезпечення якості, техніки безпеки та охорони здоров'я на робочих місцях).

ISO 14004-97. Стандарт установлює принципи та загальні положення щодо розроблення та впровадження системи управління навколишнім середовищем, а також її координації з іншими системами управління. До головних принципів, якими повинен керуватися управлінський персонал, що впроваджує чи вдосконалює систему управління навколишнім середовищем, належать такі: визнання того, що управління навколишнім середовищем є одним з найвищих пріоритетів; встановлення і підтримання зв'язків з внутрішніми та зовнішніми зацікавленими сторонами; ідентифікація відповідних законодавчих вимог і екологічних аспектів, пов'язаних із діяльністю організації, її продукцією чи послугами.

Принципи та положення, викладені в цьому стандарті, застосовні до будь-якої організації, яка зацікавлена в розробленні, впровадженні чи вдосконаленні системи управління навколишнім середовищем незалежно від масштабу та виду її діяльності чи рівня професійного досвіду. Вимоги стандарту призначені для використання на добровільних засадах для внутрішнього управління і не призначені для використання під час сертифікації/реєстрації системи управління навколишнім сере-

довищем. Стандарт поширюється на організації, що функціонують на території України, незалежно від форм власності та видів діяльності.

Інші стандарти розглядають оцінку життєвого циклу: оцінку впливу життєвого циклу, інтерпретацію життєвого циклу, принципи і структуру; настанови щодо аудиту навколишнього середовища, кваліфікаційні критерії аудиторів навколишнього середовища; екологічні етикетки та декларації: позначення, керівні принципи і методики тощо.

ISO 14040:2003. Цей стандарт визначає загальну структуру, принципи та вимоги щодо проведення досліджування оцінювання життєвого циклу та звітування про нього. Цей стандарт не описує детально технічні прийоми оцінювання життєвого циклу, а розглядає такі питання: терміни – екологічний аспект, життєвий цикл, оцінювання життєвого циклу, оцінювання впливу життєвого циклу, інтерпретування життєвого циклу, фаза оцінювання життєвого циклу, аналізування інвентаризації життєвого циклу та їх визначення; загальне описування ОЖЦ – ключові риси і фази ОЖЦ; методологічну структуру; звітування; критичне оглядання.

ISO 14050:2003. Цей стандарт вміщує терміни та визначення фундаментальних понять, що стосуються екологічного керування, опублікованих в стандартах серії ISO 14000: екологічний аудит, аудитор з екології, провідний аудитор з екології, екологічний вплив, система екологічного керування, екологічна мета, екологічна характеристика, екологічна політика.

Обидві системи стандартів (ISO серії 9000 та ISO серії 14000) необхідно розробляти на підприємствах таким чином, щоб вони могли легко інтегрувати в систему управління виробництвом. Одночасно на підприємствах промислово-розвинених країн вже впроваджуються комплексні системи управління якістю. Станом на 2002 рік впроваджено систем якості: в Європі більше 250000, США більше 35000, Японія більше 21000, Україні більше 460.

2.3.2. Європейські стандарти серії EN 29000 і EN 45000

Європейські стандарти серії EN 29000 і EN 45000 регламентують розробку систем якості, оцінювання відповідності, сертифікації систем якості та акредитації органів з сертифікації.

Європейські стандарти EN 29001, EN 29002, EN 29003 є аналогами стандартів ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003. В європейських країнах, що входять до складу Європейського союзу, національні стандарти з систем якості створюють або безпосередньо на базі стандартів ISO серії 9000, або посилаються на стандарти EN серії 29000.

До складу європейських стандартів серії EN 45000 входять:

EN 45001. Загальні вимоги до діяльності випробувальних лабораторій.

EN 45002. Загальні вимоги до оцінювання (атестації) випробувальних лабораторій.

EN 45003. Загальні вимоги до органів з акредитації лабораторій.

EN 45011. Загальні вимоги до органів з сертифікації продукції.

EN 45012. Загальні вимоги до органів з сертифікації систем якості.

EN 45013. Загальні вимоги до органів з сертифікації, що проводять атестацію персоналу.

EN 45014. Загальні вимоги до заяви постачальника про відповідність.

Європейські стандарти серії 45000: EN 45001, EN 45002, EN 45003, EN 45011, EN 45012, EN 45013, EN 45014 містять правила оцінювання відповідності, сертифікації систем якості та акредитації органів з сертифікації, визначають основні критерії оцінювання діяльності органів з сертифікації продукції, систем якості та персоналу, а також вимоги до декларацій постачальника щодо відповідності продукції вимогам стандартів. Стандарти EN серії 45000 розроблені на основі матеріалів міжнародної конференції з акредитації випробувальних лабораторій та Настанов ISO/IES, підготовлених CASCO.

2.3.3. Стадії розробки міжнародних стандартів

Схему розробки міжнародних стандартів наведено на прикладі IEC. В рамках системи ISO/IEC кожний її член має право брати участь в роботі будь-якого міжнародного Технічного комітету або підкомітету, створеного для розробки проектів стандартів у різних галузях.

Розробка міжнародних стандартів складається з таких стадій: попередньої, пропозиції, підготовчої, обговорення запиту, затвердження і

публікації. Стадії проекту та документи щодо них додаються у таблиці 2.3.1.

Таблиця 2.3.1

Стадії проекту та документи що додаються

Стадії проекту	Назва документів	Скорочена назва документів
0. Попередня стадія	Первинна робоча одиниця	<i>PVI</i>
1. Стадія пропозиції	Пропозиція нової робочої одиниці	<i>NP</i>
2. Підготовча стадія	Робочий проект	<i>WD</i>
3. Стадія обговорення	Обговорюваний проект	<i>CD</i>
4. Стадія запиту	Проект запиту (визначення) проекту Міжнародного стандарту та проект комісії для затвердження (IEC, DIS, CDV)	<i>DIS</i> <i>CDV</i>
5. Стадія затвердження	Заключний проект міжнародного стандарту	<i>FDIS</i>
6. Стадія публікації	Міжнародний стандарт	<i>IEC</i> або <i>ISO/IEC</i>

Попередня стадія. Найперше, з чого починає роботу технічна комісія (підкомісія), є систематичний огляд міжнародних стандартів. Всі види робіт виконуються на основі проектного підходу. Проект приймається для подальшої роботи у випадку відповідності його вимогам опису та прийняття проекту. Попередня стадія встановлюється для робочих одиниць (нових проектів), для яких неможливо визначити термін їх виконання, а також для визначення потреби у стандарті, виходячи з ситуації в галузі.

Стадія пропозиції. Пропозицією нової робочої одиниці (*NP*) можуть бути нові стандарти, нові частини існуючого стандарту, зміни існуючого стандарту або його частини, поправка існуючого стандарту або його частини, технічний звіт. Пропозиція заявляється у: національній організації зі стандартизації, секретаріаті ТК або підкомісії, Раді з Технічного Управління та ін. Нова пропозиція пропонується у вигляді певної форми та приймається до розгляду коли за неї проголосували не менше п'яти *p*-членів технічної комісії.

Підготовча стадія. Підготовча стадія починається після підготовки робочого проекту та полягає у розробці проекту стандарту. Таке завдання доручається Технічному комітету, який має достатню компетентність і представляє всі основні зацікавлені кола в конкретній галузі. Процес розроблення проекту є етапом подання та аналізу ідей. На цьому етапі часто виникає потреба у проведенні випробувань і дослі-

джень для перевірки і затвердження технічного змісту стандарту. Підготовка стадія закінчується, коли робочий проект доступний для членів технічної комісії як перший проект комісії і зареєстрований в *CEO*.

Стадія обговорення. Така стадія передбачає консультації з усіма зацікавленими колами шляхом розсилання документа і отримання коментарів. Як тільки є можливість, проект комітету розповсюджується всім *p-членам* і *o-членам* технічної комісії для розгляду та з вказівкою на точну дату подання відповідей. Розгляд послідовних проектів повинен продовжуватись, поки не буде отримана згода *p-членів* технічної комісії, або не було прийнято рішення про зупинку проекту на основі консенсусу (2/3 (більшістю) *p-членів* технічної комісії).

Стадія запиту. У стадії запиту проект має бути розповсюджений відомством *CEO* протягом чотирьох тижнів всім національним органам для п'ятимісячного голосування. По закінченні якого відповідальні виконавці повинні повідомити у технічний комітет (голови або секретареві) комісії результати голосування разом з всіма можливими коментарями, для подальшого швидкого реагування.

Проект запиту затверджується за умови, коли дві третини більшості голосів *p-членів* технічного комітету або підкомісії проголосували "За" і не більше однієї, четвертої із загальної кількості голосів негативні. В результаті позитивного рішення проект запиту реєструється як заключний проект міжнародного стандарту, а в результаті інших рішень доробляється та знову розповсюджується для голосування внесення коментарів. Стадія запиту закінчується реєстрацією відомством *CEO* тексту для обігу як заключного проекту міжнародного стандарту.

Стадія затвердження. На даній стадії заключний проект міжнародного стандарту (*FDIS*) розповсюджується *CEO* без затримки для голосування всім національним інстанціям протягом двох місяців.. В разі негативного голосування повинні встановлюватись технічні причини.. Після закінчення періоду голосування, відомство *CEO* розповсюджує всім національним інстанціям звіт про результати голосування. Стадія затвердження завершується з моменту розповсюдження звіту про голосування та із заяви, що *FDIS* був підтриманий для публікації як міжнародний стандарт.

Стадія публікації. Впродовж двох місяців відомство *CEO* виправляє всі помилки, вказані секретаріатом технічного комітету. Стадія публікації закінчується публікацією міжнародного стандарту.

2.3.4. Порядок розроблення міждержавних стандартів

Порядок розроблення міждержавних стандартів регламентується нормативними документами:

ДСТУ 3281-95. Державний стандарт України. Порядок розроблення міждержавних стандартів.

ГОСТ 1.0:2003. Національна стандартизація. Основні положення

ДСТУ 1.2-2003. Національна стандартизація. Правила розроблення національних нормативних документів.

ГОСТ 1.5-2003. Національна стандартизація. Правила побудови, викладання, оформлення та вимоги до змісту нормативних документів.

ПМГ 03-93. Порядок реєстрації і підготовки до видання міждержавних нормативних документів з стандартизації.

КНД 50-013-93. Порядок укладання договорів на розроблення нормативних документів.

КНД 50-040-95. Порядок проведення експертизи та підготовки до затвердження проектів державних (міждержавних) стандартів та змін до них.

Ці нормативні документи встановлюють порядок розроблення, узгодження, експертизи, редагування та видання міждержавних стандартів в Україні, їх вимоги є обов'язковими.

Загальні положення. Міждержавні стандарти розробляють згідно з планом державної стандартизації України (міждержавної частини). Технічне завдання (далі – *ТЗ*) розробляють згідно з *ДСТУ 1.2-2003* (узгоджується тільки з організаціями, що діють в Україні). Технічне завдання на розроблення стандарту слід узгоджувати з органами державного нагляду, напрямки діяльності яких стосуються вимог стандарту. Проект міждержавного стандарту та пояснювальну записку до нього на всіх етапах розробляють російською мовою. З остаточною редакцією розробником надається і автентичний текст проекту міждержавного стандарту українською мовою. Вимоги до побудови, викладення та оформлення визначені *ГОСТ 1.5*, порядок узгодження і затвердження – *ДСТУ 1.2*, *ГОСТ 1.0* та *ДСТУ 3281*, реєстрації *ПМГ-03*. Останню сторінку проекту стандарту виконують відповідно до додатка *А*. *ДСТУ 3281*. Пояснювальну записку оформляють згідно з *ДСТУ 1.2*. Нормативні посилання на *ДСТУ* та інші нормативні акти, затверджені органами державного нагляду України, в міждержавному стандарті не допускаються.

Стандарт отримує статус міждержавного за умови прийняття його Міждержавною радою із стандартизації, метрології, сертифікації (далі – *МДР*), а в галузі будівництва – Міждержавною науково-технічною ко-

місією із стандартизації і технічного нормування в будівництві (далі – *МНТКС*). Такий стандарт дістає позначення *ГОСТ*. Прийнятий *ГОСТ* видається російською мовою з автентичним текстом українською мовою. До переліку організацій (підприємств), яким проект стандарту буде направлений на відгук, залежно від об'єкта стандартизації та виду стандарту включають організації України з якими проект стандарту потрібно узгодити та головні організації (підприємства), що розробляють і виготовляють продукцію, яка є об'єктом стандартизації, за умови, що вони не є розробниками стандарту.

Додатково розробник може включити до переліку організацій, яким стандарт має бути направлений на відгук, організації та підприємства (за умови попередньої домовленості з ними) країн-учасниць Угоди про проведення погодженої політики в галузі стандартизації, метрології та сертифікації (далі – Угода), які виявили зацікавленість у стандарті, і секретаріат Міждержавного технічного комітету із стандартизації (далі – *МТК*), якщо він діє в іншій країні.

Якщо стандарт розробляє Міждержавний технічний комітет із стандартизації, секретаріат якого веде Україна, до переліку організацій, яким стандарт буде направлений на відгук, розробник включає національний *ТК* країн-учасниць Угоди, що виявили зацікавленість у стандарті.

Перелік організацій України, з якими потрібно узгодити проект стандарту, складають відповідно до *ДСТУ 1.2*. Додатково до нього включають секретаріат *МТК* (що діє в їхній країні), а також національні органи із стандартизації країн-учасниць Угоди, які виявили зацікавленість у розробленні стандарту та зазначені в плані міждержавної стандартизації, і Технічний секретаріат Міждержавної Ради (секретаріат *МНТКС*) для інформації. До переліку організацій, з якими необхідно узгодити проект стандарту, включають органи державного нагляду, напрямки діяльності яких стосуються вимог стандарту.

- Організація-розробник розробляє проект міждержавного стандарту і супровідні документи до нього згідно з вимогами *ДСТУ 3281*. Першу редакцію проекту стандарту і пояснювальну записку направляють на відгук в організації та підприємства згідно з переліком, наведеним у *ТЗ*. З урахуванням обґрунтованих зауважень та пропозицій, надісланих організаціями і підприємствами України та інших країн, розробляють остаточну редакцію проекту міждержавного стандарту, зведення відгуків на першу редакцію російською мовою та уточнюють пояснювальну записку.

Остаточну редакцію проекту міждержавного стандарту з пояснювальною запискою і зведенням відгуків направляють на узго-

дження в організації України згідно з переліком, наведеним у *ТЗ*. Доопрацьовану за результатами узгодження в Україні редакцію проекту міждержавного стандарту разом із пояснювальною запискою та зведенням відгуків (за умови розсилання першої редакції в організації, національні ТК із стандартизації інших країн) направляють на узгодження в секретаріат *МТК* (який діє в іншій країні) та на розгляд у національні органи із стандартизації країн-учасниць Угоди, що виявили зацікавленість у розробленні стандартів, згідно з переліком, наведеним у *ТЗ*, а також у Технічний секретаріат *МДР* (секретаріат *МНТКС*) для інформації. Один примірник проекту міждержавного стандарту направляють у Видавництво стандартів Держстандарту Росії на видавниче редагування.

Проект міждержавного стандарту розробник направляє в інші країни із супровідним листом Держстандарту України (Держкоммістобудування в Україні), підписаним заступником Голови Держстандарту України (Держкоммістобудування України).

Реєстраційний номер листа складається із номера Управління Держстандарту (Держкоммістобудування), через тире – номери договору між організацією-розробником та науково-дослідним інститутом Держстандарту України (Держкоммістобудування України), на який покладено функції координації робіт із розроблення та експертизи стандартів (далі – *НДІ*), а через дріб – номери теми в плані міждержавної стандартизації. Супровідний лист організації-розробнику надає *НДІ*.

Держстандарт України (Держкоммістобудування України) всі зауваження, пропозиції або бюлетені голосування щодо проекту міждержавного стандарту, одержані від національних органів із стандартизації країн – учасниць Угоди, і проект стандарту, що пройшов видавниче редагування, у дводенний термін з дня надходження направляє в *НДІ* для подальшої роботи. *НДІ* розглядає їх і в десятиденний термін направляє розробнику цей проект стандарту і копії вищезазначених матеріалів (крім бюлетенів голосування).

За наявності обґрунтованих зауважень та пропозицій до міждержавного стандарту від інших країн-учасниць Угоди, *МТК* (що діє в іншій країні), які змінюють характеристики та показники об'єкта стандартизації, розробник (у разі згоди із зауваженнями та пропозиціями) доопрацьовує проект стандарту, зведення відгуків, уточнює пояснювальну записку, і вдруге надсилає на узгодження і розгляд в організації України, національні органи інших країн, секретаріат *МТК* одночасно.

У цьому разі проект міждержавного стандарту в Технічний секретаріат *МДР* (секретаріат *МНТКС*) не направляють.

Якщо текст проекту стандарту зазнав значних змін, доопрацьовану редакцію проекту міждержавного стандарту також вдруге направляють у Видавництво стандартів Держстандарту Росії.

Термін видавничого редагування проекту міждержавного стандарту видавництвом Держстандарту Росії встановлений *ПМГ 03*. Термін розгляду і висилання зауважень або бюлетенів голосування національними органами із стандартизації країн-учасниць Угоди встановлений *ГОСТ 1.0*. Принципові розбіжності під час розгляду усуваються відповідно до *ГОСТ 1.0*. У разі відсутності зауважень та пропозицій від національного органу із стандартизації протягом трьох місяців з моменту одержання ним проекту міждержавного стандарту Держстандарт України, за звертанням до нього розробника, листом сповіщає (нагадує) національний орган, що згідно з *ГОСТ 1.0* внаслідок відсутності відповіді проект міждержавного стандарту вважається узгодженим. Зауваження і пропозиції, що надійшли після зазначеного терміну, передаються Держстандартом України (Держкоммістобудування України) *НДІ* і далі розробнику для використання під час перегляду міждержавного стандарту або внесення в нього змін (копії повинні зберігатися у справі стандарту в *НДІ*).

Після узгодження проекту стандарту з організаціями згідно з переліком, наведеним у *ТЗ*, організація-розробник у разі необхідності доопрацьовує остаточну редакцію проекту міждержавного стандарту за результатами розгляду національними органами країн-учасниць Угоди та видавничого редагування і розробляє зведення відгуків російською мовою на проект стандарту за зауваженнями та пропозиціями національних органів, здійснює автентичний переклад тексту стандарту на українську мову і подає на розгляд та експертизу в *НДІ* справу стандарту, до якої входять два примірники проекту міждержавного стандарту російською мовою (один з них перший), а також примірник проекту, що пройшов видавниче редагування у Видавництві стандартів Держстандарту Росії; два примірники проекту міждержавного стандарту українською мовою (один з них перший); копія технічного завдання на розроблення міждержавного стандарту; перша редакція проекту міждержавного стандарту; зведення відгуків на першу редакцію проекту міждержавного стандарту від організацій України та інших країн й оригінали (копії) листів-відгуків; оригінали документів, що підтверджують погодження проекту міждержавного стандарту організаціями України *МТК*; протокол засідання *ТК* України або науково-технічної ради (*НТР*) організації-розробника.

Разом з цими документами подають такі документи у двох примірниках пояснювальну записку до проекту міждержавного стандарту; зведення відгуків на проект стандарту за результатами його розгляду національними органами країн-учасниць Угоди; копії листів розсилання на розгляд проекту стандарту до країн-учасниць Угоди, листів-нагадувань, якщо не одержана відповідь від національних органів із стандартизації.

Оформлення проекту міждержавного стандарту має відповідати вимогам 6.1 *ГОСТ 1.5*. НДІ приймає від розробника матеріали за 3.2.14 цього документа згідно з вимогами *КНД 50-013* і в термін не більш як 1,5 місяця здійснює державну експертизу проекту міждержавного стандарту з підготовкою висновку на нього; видавниче редагування проекту міждержавного стандарту.

НДІ здійснює державну експертизу надісланих матеріалів згідно з *КНД 50-048*. Висновок на проект міждержавного стандарту оформляють згідно з додатком А *КНД 50-049*.

НДІ здійснює видавниче редагування остаточної редакції проекту міждержавного стандарту українською мовою і забезпечує його автентичність тексту російською мовою. Допускається вносити редакційні виправлення, які не змінюють вимог стандарту, і в текст російською мовою. Редактор вносить відповідні виправлення після погодження їх з експертом або розробником. Після видавничого редагування проект стандарту українською мовою (або окремі сторінки) і російською, якщо в нього внесені виправлення, передруковують. Передрук здійснює *НДІ*. Якщо проект стандарту з поважних причин не проходив видавничого редагування у Видавництві стандартів Держстандарту Росії, остаточна редакція проекту стандарту російською мовою після експертизи підлягає видавничому редагуванню в *НДІ*.

НДІ передає з супровідним листом Держстандарту України на розгляд та схвалення такі матеріали: висновок до проекту стандарту, проект міждержавного стандарту російською мовою; проект міждержавного стандарту українською мовою; пояснювальну записку до проекту міждержавного стандарту; копію *ТЗ* на розроблення міждержавного стандарту; зведення відгуків на проект міждержавного стандарту за результатами його розгляду національними органами країн-учасниць Угоди; оригінали документів, що підтверджують погодження проекту міждержавного стандарту організаціями України і *МТК*; проект міждержавного стандарту, що пройшов видавниче редагування у Видавництві стандартів Держстандарту Росії.

Держстандарт України (Держкоммістобудування України) організовує розгляд поданих матеріалів в управліннях, чи на науково-

технічній комісії із стандартизації (*НТКС*) Держстандарту України (Держкоммістобудування України) і приймає рішення щодо розробленого проекту стандарту. У разі наявності зауважень їх можна вирішувати з *НДІ* в робочому порядку або справу стандарту повертають у *НДІ* для доопрацювання проекту стандарту.

Після схвалення проекту стандарту Держстандартом України (Держкоммістобудування України) *НДІ* з супровідним листом Держстандарту України (Держкоммістобудування України) направляє до Технічного секретаріату Міждержавної Ради (секретаріат *МНТКС*) копію проекту стандарту російською мовою з пояснювальною запискою і бюлетенями голосування. Виготовлення копії здійснює *НДІ*.

Після прийняття стандарту Міждержавною Радою Технічний секретаріат (секретаріат *МНТКС*) надає інформацію Держстандарту України (Держкоммістобудування України) щодо позначення стандарту згідно з *ГОСТ 1.5-93*, переліку країн-учасниць Угоди, які приєдналися до нього, а також номер протоколу засідання *МДР* (*МНТКС*), на якому стандарт прийнято. Цю інформацію передають у *НДІ* для подальшої роботи.

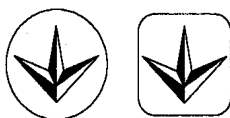
Міждержавному стандарту, прийнятому Міждержавною Радою, чинність в Україні надається наказом Держстандарту України (Держкоммістобудування України). Після одержання інформації з Технічного секретаріату за 3.2.23 *НДІ* у термін не більш як один місяць виготовляє оригінал-макет стандарту двома мовами. На зворотному боці титульного аркуша ставлять штамп «До друку». Виготовляють примірник оригінал-макета стандарту російською мовою і додатково примірник титульного аркуша до нього, які з супровідним листом Держстандарту України (Держкоммістобудування України) *НДІ* надсилає в Технічний секретаріат Міждержавної Ради (секретаріат *МНТКС*) для реєстрації та виготовлення копій для забезпечення стандартом країн-учасниць Угоди. Видання міждержавного стандарту в Україні здійснюють після його реєстрації Технічним секретаріатом. Під час видання стандарту текст російською та автентичний текст українською мовою брошурують в одній обкладинці, на якій наводять позначення і назву російською та українською мовами.

2.4



Національні системи стандартів

- Комплекси стандартів та нормоконтроль технічної документації.
- Система засадних основоположних стандартів.
- Система стандартів з якості.
- Стандартизація послуг.



Національна система стандартизації спрямована на забезпечення реалізації єдиної технічної політики у сфері стандартизації, метрології та сертифікації, захисту інтересів споживачів продукції, послуг, взаємозамінності та сумісності продукції, її уніфікації, економії всіх видів ресурсів. Залежно від специфіки об'єкта стандартизації встановлено такі види стандартів: основоположні (організаційно-методичні, загально технічні та термінологічні) стандарти; стандарти на методи (методики) випробовування (вимірювання, аналізування, контролювання); стандарти на продукцію; стандарти на процеси, на послуги; стандарти на сумісність продукції, послуг чи систем у їхньому спільному використуванні; стандарти загальних технічних вимог. Згідно з рівнями суб'єктів стандартизації в Україні розрізняють національні стандарти та стандарти організацій. Стандарти національного рівня розробляють на об'єкти стандартизації державного значення та приймають на засадах консенсусу.

Система національних стандартів згідно з ДКНД (ДК 004) входить в такі групи нормативних документів (табл.2.4.1):

Таблиця 2.4.1

Витяг з державного класифікатора ДК 004

Код	Назва
01	<i>Загальні положення. Термінологія. Стандартизація.</i>
01.020	Термінологія.
01.040	Словники
01.120	Стандартизація. Загальні правила
03.	<i>Соціологія. Послуги. Організація та керування підприємствами.</i>
03.120	<i>Якість</i>
03.120.01	Якість взагалі
03.120.10	Керування якістю
03.120.20	Сертифікація продукції та підприємств. Оцінювання відповідності.

Згідно із усталених правил стандартизації національна стандартизація повинна: мати затверджені правила стосовно того, як розробляти, схвалювати, приймати, переглядати, змінювати та скасовувати стандарти; застосовувати стандарти на добровільних засадах, якщо інше не встановлено законодавством, і розробляти їх за участі всіх зацікавлених сторін і приймати на засадах консенсусу; розробляти національні стандарти на основі відповідних міжнародних і регіональних стандартів чи їх проектів на завершальній стадії, а доцільність розроблення національних стандартів, положення яких відмінні від міжнародних, має бути зумовлено потребами захисту життя, здоров'я та майна людей, захисту тварин, рослин, охорони довкілля, кліматичними чи географічними чинниками або суттєвими технічними проблемами; створювати єдину систему забезпечування офіційною інформацією щодо програми робіт і чинних стандартів та самими стандартами – національний центр міжнародної інформаційної мережі ISONET WTO*.

2.4.1. Комплекси стандартів та нормоконтроль технічної документації

Загально-технічні та організаційно-методичні стандарти, як правило, об'єднують в комплекси (системи) стандартів для нормативного забезпечення рішень технічних і соціально-економічних завдань в певній галузі діяльності. Зараз діє понад 40 таких міждержавних систем,

які забезпечують організацію виробництва високоякісної продукції. Найважливіші з них розглянуті нижче.

Національна система стандартизації. В Україні розроблено перші дев'ять стандартів національної системи стандартизації – *ДСТУ 1.0-2003, ДСТУ 1.2-2001, ДСТУ 1.3:2004, ДСТУ 1.5-2003, ДСТУ 1.6:2004, ДСТУ 1.7-2001, ДСТУ 1.11:2004, ДСТУ 1.12:2004, ДСТУ 1.13-2001*. Стандарти національної системи стандартизації позначаються перед номером стандарту цифрою 1. державної

Єдина система конструкторської документації (ЄСКД). Це система постійно діючих технічних і організаційних вимог, що забезпечують взаємний обмін конструкторською документацією без її оформлення 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 якому завгодно підприємстві в найкоротший термін. Стандарти системи *ЄСКД* позначаються перед номером стандарту цифрою 2. Наприклад:

ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. ГОСТ 2.114-95. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Технические условия. ГОСТ 2.503-90. Единая система конструкторской документации. Правила внесения изменений.

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. На основі технологічної документації здійснюють планування, підготовку і організацію виробництва, встановлюють зв'язки між відділами і цехами підприємства, а також між виконавцями (конструктором, технологом, майстром, робітником). Єдині правила розробки, оформлення і збереження технологічної документації дозволяють використовувати прогресивні способи машинної її обробки і полегшують передачу документації на інші підприємства. Стандарти *ЄСТД* позначаються перед номером стандарту цифрою 3.

Державна система забезпечення єдності вимірювань (ДСВ). Ця система відіграє в наш час особливу роль. В сучасній промисловості затрати праці на виконання вимірювань складають в середньому 10%

загальних затрат праці на всіх стадіях створення і експлуатації продукції, а в окремих галузях промисловості досягають 50—60% (електронна, радіотехнічна та інші). Ефективність цих затрат визначається достовірністю і порівнянністю вимірювань, які можуть бути досягнуті лише в умовах добре організованого метрологічного забезпечення господарства країни. Стандарти ДСВ позначаються перед номером стандарту цифрою 8.

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

Єдина система технологічної підготовки виробництва (ЄСТПВ). Це комплекс міждержавних стандартів і галузевих систем технологічної підготовки виробництва, при виконанні вимог яких створюються умови для скорочення строків підготовки виробництва, освоєння і випуску продукції заданої якості, забезпечення високої гнучкості виробничої структури і значної економії трудових, матеріальних і фінансових ресурсів.

Одним з найважливіших принципів, закладених в ЄСТПВ, є типізація технологічних процесів виготовлення уніфікованих об'єктів виробництва і засобів технологічного оснащення на основі їх класифікацій і групування за подібними конструктивно-технологічними ознаками, що створює основу для підвищення рівня типових технологічних процесів. Впровадження цього принципу дає можливість в кілька разів скоротити строки підготовки виробництва нових виробів і обсяг розроблюваної технологічної документації. Типові технологічні процеси базуються на використанні прогресивних вихідних заготовок, передових методів обробки деталей, стандартних засобів технологічного оснащення, прогресивних форм організації виробництва. Вони розробляються на основі прогресивних технологічних рішень. Стандарти ЄСТПВ позначаються перед номером стандарту цифрою 14.

Система розробки і постановки продукції на виробництво (СРПВ). Це система правил, що визначають порядок проведення робіт по створенню, виробництву і використанню продукції, встановлених відповідними стандартами. Основне призначення СРПВ полягає у встановленні організаційно-технічних принципів і порядку проведення робіт по створенню продукції високої якості, запобіганню постановки на виробництво застарілої, неефективної і невідпрацьованої продукції, скороченню строків розробки і освоєння та своєчасному оновленню продукції. Стандарти СРПВ регламентують: порядок проведення нау-

ково-дослідних і експериментально-конструкторських та технологічних робіт, патентних досліджень, що включають дослідження технічного рівня і тенденцію розвитку техніки; вимоги до продукції, яку належить розробити і освоїти, порядок видання, контролю і підтримання цих вимог на всіх стадіях життєвого циклу продукції та зняття її з виробництва; порядок постановки продукції на виробництво (в тому числі раніше освоєної на інших підприємствах продукції і продукції, що виготовляється за ліцензіями зарубіжних фірм), здійсненню авторського нагляду при освоєнні і виробництві продукції; вимоги до зразків-еталонів товарів, правила їх узгодження і затвердження; порядок зняття застарілої продукції з виробництва з урахуванням інтересів споживачів і своєчасної заміни такої продукції більш сучасною. Стандарти системи *СРПВ* позначаються перед номером стандарту цифрою 15.

Нормоконтроль технічної документації. Технічні документи (конструкторські і технологічні) повинні відповідати ряду вимог; найважливішими з них є: вимоги до конструкції, що визначають її раціональність, взаємозв'язок елементів, правильний вибір матеріалів, характер оздоблення тощо; вимоги до технології, що визначають можливість використання для виготовлення виробів найбільш прогресивних і економічних технологічних процесів та устаткування; вимоги до оформлення, що визначають чіткість та наочність зображення на кресленні всіх відомостей, необхідних для виготовлення деталі чи виробу.

Щоб розроблювана в процесі проектування технічна документація задовольняла перерахованим вище вимогам, необхідний постійний, добре організований контроль, – як конструкторський і технологічний, так і нормативний (нормоконтроль).

Мета нормоконтролю – повне додержання в технічних документах вимог чинних стандартів, широке використання у виробах при проектуванні стандартних і уніфікованих елементів. Здійснення нормоконтролю обов'язкове для всіх організацій і підприємств, що виконують проектно-конструкторські роботи, незалежно від їх відомчої підпорядкованості. Нормоконтролю підлягає така конструкторська документація: текстові документи (пояснювальна записка, інструкції, технічний опис і умови, тощо), креслення та інша конструкторська документація. При нормоконтролі технологічної документації перевіряють: карти технологічних процесів, додержання технологічних нормативів, технологічні креслення, карти розкрою матеріалів, розрахунки з нормування матеріалів тощо.

Нормоконтроль – один із завершальних етапів створення технічної документації, значення якого з розвитком стандартизації постійно зростає. Як один із засобів впровадження і додержання стандартів, нормо-

контроль дисциплінує конструктора і технолога, привчає їх до суворого виконання встановлених правил розробки і оформлення технічної документації.

Нормоконтроль на підприємстві може бути як *централізованим*, так і *децентралізованим*: це залежить від масштабів підприємства і загальної схеми організації робіт з стандартизації. При централізованому нормоконтролі відділ стандартизації має в своєму складі групу нормоконтролю або відповідального за нормоконтроль, що підпорядковані керівнику відділу. При децентралізованому нормоконтролі він здійснюється в різних підрозділах підприємства.

Права і обов'язки працівників нормоконтролю визначаються відповідним положенням і наказом по підприємству. Нормоконтролер повинен бути спеціалістом високої кваліфікації, бездоганно знати своє виробництво, регулярно слідкувати за виданням нових стандартів всіх категорій та інших обов'язкових нормативних документів. Вказівки нормоконтролера обов'язкові для виконання, суперечки між ним і виконавцем вирішує керівник відділу (бюро, групи) стандартизації підприємства. Його рішення може бути відмінене тільки головним інженером підприємства або директором. Технічна документація, яка не має підпису нормоконтролера, не приймається до подальшої роботи.

2.4.2. Система засадних основоположних стандартів

Призначеність розроблення комплексу засадних стандартів – установити вимоги до національної стандартизації та правил її функціонування. Основні завдання комплексу засадних стандартів національної стандартизації: розроблення засадних та організаційно-методичних стандартів національної стандартизації з огляду на прийняття Закону України «Про стандартизацію», нові документи міжнародних та регіональних організацій зі стандартизації; сприяння впровадженню міжнародних та європейських стандартів; уточнення та подання докладніше правил стосовно того, як треба розробляти, схвалювати, приймати, переглядати, змінювати та скасовувати національні стандарти, забезпечивши відповідність цих правил «Кодексів усталеної практики щодо розроблення, затвердження і застосування стандартів», «Угоді про технічні бар'єри в торгівлі (Угода ТБТ) Світової організації торгівлі (СОТ)» та ISO/IEC Guide 59 «Кодексові усталених правил стандартизації»; врахування вимог директив Європейського Союзу 98/34/ЕС (з доповненнями та змінами, установленими директивою 98/48/ЕС) «Про процедуру інформування щодо стандартів і технічних рег-

ламентів, а також регламентів, що стосуються послуг в інформаційному суспільстві».

Зміст основоположних стандартів. Система основоположних стандартів розглядає порядок розроблення, узгодження, затвердження, розповсюдження, перевірки, перегляду, зміни та скасування стандартів.

❖ *Основоположні організаційно-методичні стандарти встановлюють:* визначеність, завдання, класифікаційні структури різноманітних об'єктів стандартизації; загальні організаційно-технічні положення щодо провадження робіт у певній сфері діяльності тощо; правила, як розробляти, схвалювати та впроваджувати нормативні документи і технічну документацію (конструкторську, технологічну, проектну, програмну тощо); правила запровадження продукції у виробництво.

❖ *Основоположні загально-технічні стандарти встановлюють:* науково-технічні терміни та визначення позначених ними понять, часто вживані в науці, техніці, промисловості й сільському господарстві, будівництві, на транспорті, у закладах культури, охорони здоров'я, охорони праці та в інших сферах національної економіки; умовні позначки (назви, коди, позначки тощо) для різних об'єктів стандартизації, їхні цифрові, літерно-цифрові позначки, зокрема позначки фізичних величин (українськими, латинськими, грецькими літерами) та їхню розмірність, замінні написи (або піктограми! позначки) тощо; правила, як будувати, викладати, оформлювати різні види документів (нормативні, конструкторські, будівельні, проектні, технологічні, експлуатаційні, ремонтні, організаційно-розпорядчі, комп'ютерно-програмні тощо) та вимоги до їхнього змісту; загально технічні величини, вимоги та норми, необхідні для технічного, зокрема метрологічного, забезпечення процесів виробництва.

❖ Зміст стандартів на терміни та визначення понять – згідно з ДСТУ 3966. Якщо впроваджують міжнародний стандарт на терміни без національних доповнень зі ступенем відповідності «Ідентичний» (IDT), йому дають назву «Словник термінів».

Система основоположних стандартів:

ДСТУ 1.0-2003. Національна стандартизація. Основні положення.

ДСТУ 1.1-2001. Національна стандартизація. Стандартизація та суміжні види діяльності. Терміни та визначення основних понять.

ДСТУ 1.2-2003. Національна стандартизація. Правила розроблення національних нормативних документів.

ДСТУ 1.3:2004. Національна стандартизація. Правила побудови, викладання, оформлення, погодження, прийняття та позначення технічних умов.

ДСТУ 1.5-2003. Національна стандартизація. Правила побудови, викладання, оформлення та вимоги до змісту нормативних документів.

ДСТУ 1.6:2004. Національна стандартизація. Правила реєстрації нормативних документів.

ДСТУ 1.7-2001. Державна система стандартизації. Правила і методи прийняття та застосування міждержавних і регіональних стандартів.

ДСТУ 1.11:2004. Національна стандартизація. Правила проведення експертизи проектів національних нормативних документів

ДСТУ 1.12:2004. Національна стандартизація. Правила ведення справ нормативних документів

ДСТУ 1.13-2001. Національна стандартизація. Правила надавання повідомлень торговим партнерам України.

Змістовна характеристика основоположних стандартів:

ДСТУ 1.0. Цей стандарт установлює мету, принцип та основні завдання стандартизації, суб'єкти та об'єкти стандартизації, нормативні документи у сфері стандартизації (НД) та види стандартів, правила позначення НД та організацію робіт зі стандартизації. Положення цього стандарту застосовують, виконуючи роботи зі стандартизації чи використовуючи її результати, усі суб'єкти стандартизації та суб'єкти господарювання незалежно від форми власності та виду діяльності, а також громадські організації. *Зміст стандарту:* сфера застосовності, нормативні посилки, терміни та визначення понять – класифікатор, каталог, реєстр, стандарт організації, вид нормативного документа; мета, принципи та основні завдання стандартизації, суб'єкти стандартизації, об'єкти стандартизації, нормативні документи, позначки нормативних документів, організація робіт зі стандартизації.

ДСТУ 1.1. Цей стандарт установлює терміни та визначення основних понять у сфері стандартизації та тісно пов'язаній з нею процедурі встановлення відповідності продукції, процесів і послуг певним вимогам, яка полягає у випробуванні, оцінюванні відповідності, інспектуванні та нагляді за відповідністю, у декларуванні, сертифікації, реєстрації, затвердженні та акредитації. Терміни, встановлені цим стандартом, є обов'язковими для вживання у всіх нормативних документах, у відповідній навчально-методичній і довідковій літературі та в інших текстах незалежно від категорії та виду носіїв інформації. *Зміст стандарту:* Терміни та визначення основних понять – стандартизація, об'єкт стандартизації, сфера стандартизації, рівень розвитку техніки, рівень стандартизації, міжнародна стандартизація, регіональна стандартизація, національна стандартизація, відповідність призначенню, сумісність, взаємозамінність, безпека, захист навколишнього середовища, захист продукції, мета стандартизації, нормативні документи тощо.

ДСТУ 1.3. Цей стандарт установлює правила побудови, викладання, оформлення, погодження, прийняття та позначання технічних умов (ТУ) на продукцію, процеси, послуги. Цей стандарт можна застосовувати під час розроблення ТУ, які є складниками комплексу конструкторської документації з огляду на те, що положення цього стандарту доповнюють та уточнюють вимоги ГОСТ2.114. Стандарт мають застосовувати суб'єкти господарювання України (підприємства, установи, організації та громадяни-суб'єкти підприємницької діяльності), незалежно від форм власності та видів діяльності. ТУ встановлюють вимоги до продукції, призначеної до самостійного постачання (виконання, надавання) та регулюють відносини між виробником {постачальником} та споживачем (користувачем).

ДСТУ 1.5. У цьому стандарті визначено правила, як будувати, викладати положення та оформлювати національні стандарти, а також вимоги до їхнього змісту та рекомендації щодо внесення змін до них. Цих правил треба дотримуватися, розробляючи інші нормативні документи національного рівня прийняття (кодексів усталеної практики, настанов, технічних умов тощо). Положення цього стандарту можна поширювати на нормативні документи інших видів і рівнів прийняття (ухвалювання). Цей стандарт призначено для органів виконавчої влади, юридичних і фізичних осіб, які розробляють, експортують, перевіряють чи застосовують стандарти. *Зміст стандарту:* у цьому стандарті використано терміни, установлені в ДСТУ 1.1 а також подано терміни, додатково використані у цьому стандарті, та визначення позначених ними понять: комплекс стандартів, багаточастинний стандарт, багатотомний стандарт, нормативний структурний елемент, структура стандарту, структурні елементи, зміст стандартів, зміст основоположних стандартів, зміст стандартів на продукцію, послуги.

ДСТУ 1.6. Цей стандарт установлює правила, як подавати, перевіряти та реєструвати нормативні документи зі стандартизації: національні та міждержавні стандарти, кодекси усталеної практики (настанови, зводи правил, правила), державні класифікатори, зміни до них, прийняті Державним комітетом України з питань технічного регулювання та споживчої політики (Держспоживстандартом України) та Державним комітетом України з будівництва та архітектури (Держбудом України), а також стандарти наукових, науково-технічних та інженерних товариств чи спілок, і стандарти організацій (крім підприємств та їхніх об'єднань), стандарти громадських організацій, зареєстровані у Міністерстві України, технічні умови, а також зміни до них. Положення цього стандарту мають застосовувати, виконуючи роботи зі стандартизації, всі суб'єкти стандартизації України та суб'єкти господарювання, незалежно від форм власності та виду діяльності, а також громадські організації. Стандарт не поширюється на НД для забезпе-

чення потреб оборони. *Зміст стандарту*: терміни та визначення понять, загальні положення; правила подавання нормативних документів на реєстрацію; вимоги до нормативних документів, поданих на реєстрацію; перевіряння нормативних документів перед реєстрацією; правила реєстрування нормативних документів; інформаційне забезпечення щодо зареєстрованих або скасованих нормативних документів.

2.4.3. Система стандартів з якості

В умовах ринкової економіки перевагу одержують стандарти з управління якістю, які орієнтують усі підрозділи організацій на якість з кінцевою метою забезпечення права споживача на безпеку товарів.

Якість – пріоритет номер один. Якість – це сукупність характеристик об'єкту, які стосуються його здатності задовольняти установлені і передбачені потреби. Право споживача на безпеку товарів (робіт, послуг) гарантується Законом України „Про захист прав споживача” (ст. 16 і ст. 17).

Система якості – це сукупність організаційної структури, методик, процесів і ресурсів, необхідних для здійснення управління якістю.

Якість продукції – це рівень відповідності сукупності технічних, експлуатаційних, економічних, естетичних та інших параметрів продукту рівню потреб суспільства, тобто рівень її (продукції) корисних для суспільства властивостей.

Основними властивостями якості продукції в галузі захисту довірили є безпека і екологічність продукції.

Екологічність продукції – це властивість рівня якості конкретної продукції, яка полягає у спроможності бути використаною за функціональним призначенням, не завдавши неприпустимо негативного впливу на якість навколишнього середовища.

Система стандартів з якості

ДСТУ 2925- 94	Якість продукції. Оцінювання якості. Терміни та визначення.
ДСТУ 3514--97	Статистичні методи контролю та Регулювання. Терміни та визначення
ДСТУ ISO 9000-2001	Система управління якістю. Основні положення та словник.
ДСТУ ISO 9001-2001	Система управління якістю. Вимоги.
ДСТУ ISO 9002-95	Модель забезпечення якості в процесі виробництва, монтажу та обслуговування.

ДСТУ ISO 9003-95	Модель забезпечення якості в процесі контролю готової продукції та її випробувань.
ДСТУ ISO 9004-2001 ISO 9004:2000	Система управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності.
ДСТУ ISO 10011-1-97	Настанови з перевірки систем якості. ч.1. Перевірка.
ДСТУ ISO 10011-2-97	Настанови з перевірки систем якості. ч.2. Кваліфікаційні вимоги до аудиторів з перевірки системи якості.
ДСТУ ISO 10011-3-97	Настанови з перевірки систем якості. ч.3. Керування програмами перевірки.
ГОСТ 15895-77	Статистические методы управления качеством продукции. Термины и определения.

Розгляд основних стандартів проводиться за змістом розкриття теми.

Терміни та визначення якості, статистичні методи контролю та регулювання згідно із ДСТУ 2925, ДСТУ 3514, ГОСТ 15895. Стандарти установлюють терміни та визначення основних понять у галузі якості продукції та послуг, статистичних методів контролю та регулювання якості продукції. *Зміст стандартів:* загальні поняття – якість продукції, показники якості – властивостей, способу вираження – кількості властивостей, використання для оцінки стадії визначання значень; фактори якості продукції – організаційні, економічні, суб'єктивні; методи визначення якості – обсяг вибірки випадкова вибірка, проба, контроль за кількісною і якісною ознакою, статистичне регулювання технологічного процесу – точність технологічного процесу, показник точності, статистичне регулювання, статистичний аналіз точності й стабільності технологічного процесу, ризик непоміченого розладу, похибка вироблення продукції; метод обліку дефектів; терміни та визначення загально технічних понять – випадкова величина, математичне сподівання, дисперсія випадкової величини, розмах вибірки, коефіцієнт варіації, кореляція, довірка ймовірність.

Управління якістю та елементи системи якості згідно із ДСТУ 3230, ДСТУ ISO 9004-1. Стандарти дають опис елементів, що мають складати систему якості підприємства. *Зміст стандартів:* організації всіх видів діяльності, пов'язаних з якістю продукції, та взаємодія з ними; всі стадії життєвого циклу продукції і процесів, починаючи з визначання потреб ринку і закінчуючи задоволенням вимог; типові стадії – маркетинг і вивчення ринку, проектування і розроблення продукції, планування і розробка процесів, закупівля, виробництво або надання послуг, перевірка, пакування і складування, збут і продаж,

монтаж і здавання в експлуатацію, технічна допомога та обслуговування, експлуатація, утилізація або вторинне перероблення.

Управління якістю і політика в галузі якості згідно із ДСТУ ISO 9001, ДСТУ ISO 9002, ДСТУ ISO 9003. Стандарти містять настанови з якості та програми поліпшення якості *Зміст стандартів*: поліпшення якості, об'єкти оцінок систем якості та технічного нагляду – діяльність з управління і забезпечення якості відповідно до вимог та іншої додаткової документації щодо оцінки; системи якості, і стан виробництва з точки зору можливості забезпечення стабільної якості продукції; якість продукту, кількісне визначання якості – визначається технічним рівнем продукції, рівнем якості виготовлення продукції, рівнем якості продукції в експлуатації або споживанні, якістю роботи, якістю послуг за ДСТУ 3230.

Принципи управління якістю згідно із ДСТУ ISO 90001.. Стандарт розглядає системи управління якістю, основні положення та словник. *Зміст стандартів*: Принципи управління якістю – орієнтація на замовника організації, єдність мети та напрямів діяльності організації, працівники на всіх рівнях становлять основу організації, бажаного результату досягають ефективніше, якщо діяльністю та пов'язаними з нею ресурсами управляють як процесом; ідентифікація, розуміння та управління взаємопов'язаними процесами як системою, постійне поліпшення діяльності організації в цілому як незмінна мета організації; прийняття рішень на підставі аналізування даних та інформації; взаємовигідні стосунки між організацією та її постачальниками підвищують спроможність обох сторін створювати цінності.

Об'єктами оцінок систем якості та технічного нагляду є діяльність з управління і забезпечення якості відповідно до вимог ДСТУ ISO 9001, ДСТУ ISO 9002, ДСТУ ISO 9003 та іншої додаткової документації щодо оцінки, системи якості; стан виробництва з точки зору можливості забезпечення стабільної якості продукції; якість продукту (на підставі інформації з різних джерел). Упровадження міжнародних стандартів ISO 9000 – важливий етап адаптації підприємств, організацій до умов ринкового середовища. Даний стандарт – це сукупність структури, методик, процесів і ресурсів, необхідних для загального керівництва якістю. Практика побудови системи якості за стандартами ISO 9000 здалася досить обґрунтованою та корисною до застосування. Кількісне визначення якості – визначається технічним рівнем продукції, рівнем якості виготовлення продукції, рівнем якості продукції в експлуатації або споживанні, якістю роботи, якістю послуг за ДСТУ.

Класифікація промислової продукції: продукція, що витрачається при використанні (сировина і природне паливо, матеріали і продукти, видаткові вироби); продукція, що втрачає свій ресурс (вироби, що не підлягають ремонту; вироби, що підлягають ремонту). Поняття та визначення регламентуються нормативними документами: КНД 50-011, ДСТУ БА 1.1-11, ДСТУ 2925. Класифікація показників якості – надійність, технологічність, уніфікація, безпека, екологічність, економічність та ін. за ДСТУ 2925 і ДСТУ БА 1.1-11. Фактори якості продукції – технічні, технологічні, організаційні, економічні і суб'єктивні. Оцінка рівня якості, безпеки і екологічності продукції. Методи оцінки – диференційний і комплексний.

Стандартизація показників якості продукції і її елементів (напівфабрикатів, деталей, вузлів, агрегатів і комплектуючих виробів) може здійснюватися в двох напрямках:

- ♦ *комплексно* – з забезпеченням повної взаємозв'язки необхідних показників якості і технічних характеристик від сировини до готових виробів;

- ♦ *роздільно* – по кожному виду продукції з оптимальними показниками, враховуючи досягнутий рівень науки і техніки.

Перше направлення відповідає принципу від цілого до окремого, а друге – від окремого до цілого. В теперішній час найбільше значення має перше направлення і саме воно покладено в основу розвитку стандартизації на найближчі роки, хоча в окремих випадках не викликає сумнівів доцільність і корисність другого направлення стандартизації показників якості окремих видів продукції.

Стандартизація показників якості сировинних продуктів, матеріалів і напівфабрикатів, палива і мастильних матеріалів. По кожному виду сировини, матеріалів, напівфабрикатів, палива і мастильних матеріалів може бути встановлено декілька показників, що достатньо повно характеризують їх і впливають на їх питомі витрати, якість і зовнішній вигляд, на продуктивність праці при виготовленні продукції та ефективність використання обладнання. Наприклад, по чорних і кольорових металах і сплавах спільного застосування такими показниками є механічні властивості і хімічний склад з обмеженим вмістом шкідливих добавок. Золистість, не змерзання і розміри кусків характеризують якість енергетичного вугілля і т.д.

Продукція з несталими, змінними властивостями (залежно від партій) знижує ефективність поточного виробництва і негативно впливає на роботу автоматичних ліній і автоматизованих виробництв. Нестабільні властивості матеріалів і напівфабрикатів є реальними перешкодами для автоматизації виробництва, тому показники якості матеріалів і

включаються в державні стандарти чи технічні умови.

Важлива роль стандартів у системі народного господарства викликає необхідність охоплення ними все більше видів і різновидностей матеріалів і напівфабрикатів. Але така точна оцінка часто є нездійсненною. Трапляється це через те, що кількісні оцінки показників мають свої криві розподілення, що не завжди враховується при розробці стандартів. Для цього слід ширше використовувати методи математичної статистики. Тоді показники якості та властивості матеріалів і напівфабрикатів у стандартах будуть більш обґрунтованими і стабільними. В окремих випадках рішення може бути різним, оскільки треба враховувати: досягнутий промисловістю технічний рівень; ступінь вивчення залежності між внесеними в проект стандарту технічними характеристиками продукції і фактичними її властивостями; методи вивчення характеристик в їх спільності; наявність засобів і можливість розділення цих сукупностей на їх елементи та інші.

Інтереси споживачів потребують максимального стиснення діапазонів показників, що характеризують властивості і особливості кожної марки матеріалів. Місцеві виробники матеріалів, навпаки, зацікавлені в розширенні цих діапазонів. Завдання стандартизації зводяться до знаходження "золотої середини", причому вона не завжди знаходиться посередині. Застосовані при стандартизації марок матеріалів оптимальні рішення відображають не тільки виробничі можливості, але й технічну політику в даній галузі (металургійній, хімічній і т.п.) промисловості.



Система стандартів з захисту довкілля

- Система екологічних стандартів.
 - Система стандартів з управління навколишнім середовищем.
 - Система стандартів з якості об'єктів природного середовища.
-



Система стандартів з захисту довкілля розглядає екологічні аспекти діяльності організацій. Екологічний аспект – елемент діяльності, продукції чи послуг організації, який може взаємодіяти з навколишнім середовищем.

Система екологічних стандартів є невід'ємною складовою частиною комплексу стандартів держави тому, що необхідно постійно враховувати антропогенний вплив на НПС, який зростає в часі та просторі. Придатність навколишнього середовища для життя характеризується рівнем його якості. Якість природного середовища постійно впливає на якість продукції, сировини, матеріалу. Тому ця проблема є також об'єктом екологічної стандартизації і привертає все більшу увагу як урядів різних країн, так і громадських організацій.

2.5.1. Система екологічних стандартів

Проблеми навколишнього середовища за самою своєю природою є міжнародними: національні кордони не мають реального значення, вода невлотима і текуча течія річок, річка може протікати через кілька різних країн, іноді вона є природним кордоном між ними, обриси озер сформовані головним чином геологічними факторами, а не за рахунок діяльності людини, течія підземних вод не підкоряється кордонам на поверхні, стаючи у деяких випадках причиною гострих суперечок між державами. Якщо води мігрують між країнами, те саме робиться із забруднюючими речовинами, які в них розчинені. Тому подібні проблеми є загальними і повинні вирішуватися спільно на міжнародному рівні. Без міжнародних стандартизованих методик випробувань на світовій карті природного середовища буде багато явищ суперечностей. Тому тривале та масштабне планування серйозних проектів у галузі охорони НПС, без сумніву, вимагатиме застосування міжнародних стандартів.

Екологічні стандарти визначають поняття і терміни, режим використання й охорони природних ресурсів, методи контролю за станом НПС, вимоги щодо запобігання шкідливого впливу забруднення НПС на здоров'я людей та інші питання, пов'язані з охороною НС.

Групи стандартів згідно ДК 004-2003 наведено в табл.2.5.1.

Таблиця 2.5.1

Витяг з державного класифікатора ДК 004	
Код	Назва
13	Довкілля. Захист довкілля та здоров'я людини. Безпека
13.020	Захист довкілля
13.020.10	Керування довкіллям
13.030	Відходи
13.040	Якість повітря
13.060	Якість води
13.080	Якість ґрунту. Ґрунтознавство
13.100	Професійна безпека. Промислова гігієна
13.120	Побутова безпека
13.140	Шум та його вплив на людину
13.160	Вібрації та удар і їхній вплив на людину
13.200	Запобігання аваріям та катастрофам
13.230	Захист від вибухів
13.240	Захист від надмірного тиску
13.260	Захист від ураження електричним струмом
13.280	Захист від опромінення
13.300	Захист від небезпечних вантажів

Розглядання стандартів кожної групи буде здійснюватися в окремих параграфах.

Система стандартів з захисту довкілля. Система стандартів в галузі охорони природи (ССОП) розроблена Всесоюзним науково-дослідним інститутом стандартизації (ВНДІС) м. Москва та; доповнена в 1987 році. Система ССОП є невід'ємною складовою частиною комплексу стандартів держави.

В Україні використовують стандарти системи ССОП, за міждержавною угодою, а також міжнародні стандарти ISO серії 14000.

Система ССОП спрямована на вирішення таких завдань: збереження природних комплексів і бережне використання всіх видів природних ресурсів; забезпечення рівноваги між розвитком виробництва та стійкістю НПС і раціональне використання надр; організацію та управління НПС; охорона та створення природно-заповідного фонду, збереження генофонду рослинного та тваринного світу, в тому числі рідких і зникаючих видів та ін.

Стандарти, які входять в ССОП, поділяються на 8 груп (таблиця 2.5.2).

Таблиця 2.5.2

Склад стандартів ССОП

Номер групи	Назва	Кодова назва
0	Організаційно-методичні стандарти	Основні поло-
1	Стандарти в галузі охорони і раціонального використання вод	Гідросфера
2	Стандарти в галузі захисту атмосфери	Атмосфера
3	Стандарти в галузі охорони і раціонального використання ґрунтів	Ґрунти
4	Стандарти в галузі покращення використання землі	Землі
5	Стандарти в галузі охорони флори	Флора
6	Стандарти в галузі охорони фауни	Фауна
7	Стандарти в галузі охорони та раціонального використання надр	Надра

Позначення стандартів ССОП складається з категорії стандарту (ГОСТ – державний стандарт); номери системи за загальним класифікатором стандартів і технічних умов (17); номери групи (0,1,2...); номери виду (0,1,2,3...); порядкового номера стандарту і року затвердження або перегляду.

Основні види і рівні національних стандартів з захисту довкілля:

Державні

ДСТУ-Н-4340:2004	Настанови щодо внесення екологічних вимог до стандартів на продукцію. Загальні положення
ДСТУ ISO 14001-97	СУНС. Склад та опис елементів і настанови щодо їх застосування.
ДСТУ ISO 14004-97	СУНС. Загальні настанови щодо принципів управління систем та засобів забезпечення.
ДСТУ ISO 14010-97	Настанови щодо здійснення екологічного аудиту. Загальні принципи.
ДСТУ ISO 14011-97	Настанови щодо здійснення екологічного аудиту. Процедура аудиту. Аудит систем управління навколишнім середовищем.
ДСТУ ISO 14012-97	Настанови щодо здійснення екологічного аудиту. Класифікаційні вимоги до аудиторів з екології.
ДСТУ ISO 14031:2004	Настанови щодо оцінювання екологічної характеристики.
ДСТУ ISO 14032:2004	Приклади оцінювання екологічної характеристики
ДСТУ ISO 14040	Оцінка життєвого циклу. Принципи і структура.
ДСТУ ISO 14041:2004	Оцінювання життєвого циклу. Визначення цілі і сфери застосування інвентаризації.
ДСТУ ISO 14049:2004	Оцінювання життєвого циклу. Приклади викор-я.
ДСТУ ISO 14050:2004	Оцінювання життєвого циклу. Словник термінів.

Міждержавні

ГОСТ 17.0.0.01-76	Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов. Основные положения.
ГОСТ 17.0.0.02-79	Охрана природы. Метрولوجическое обеспечение контроля загрязненности атмосферы,поверхностных вод и почвы. Основные положения.
ГОСТ 17.0.0.04-90	Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения.
ГОСТ 17.6.1.01-83	Охрана и защита лесов. Термины и определения.
ГОСТ 17.6.3.01-78	Флора Охрана и рациональное использование лесов зеленых зон городов. Общие требования.
ГОСТ 17.8.01-86	Ландшафты Термины и определения.
ГОСТ 17.8.1.02-88	Ландшафты. Классификация.
ГОСТ 20286-90	Загрязнение радиоактивное и дезактивация. Термины и определения.
ГОСТ 25916-83	Ресурсы вторичные. Термины и определения.

Ці стандарти є застосовними до будь-якої організації, органу, підприємства, установи, які бажають: впровадити, підтримувати і вдосконалювати систему управління навколишнім середовищем; надати докази іншим зацікавленим сторонам про таку відповідність; провести

сертифікацію/реєстрацію системи управління навколишнім середовищем на відповідність цій моделі; декларувати відповідність своєї діяльності, продукції чи послуг вимогам цього стандарту. Стандарти поширюються на організації, що функціонують на території України, незалежно від форм власності і видів діяльності, та на органи з сертифікації/реєстрації.

Короткий зміст найбільш важливих стандартів цієї групи надається далі.

2.5.2. Система стандартів з управління навколишнім середовищем

Навколишнє середовище – середовище, в якому функціонує організація, включаючи повітря, воду, ґрунт, природні ресурси, флору, фауну, людей, а також взаємозв'язки між ними. (за ДСТУ ISO 14001).

Система управління навколишнім середовищем є суттєво важливою для забезпеченню спроможності організацій визначати свої екологічні цілі та досягати їх, а також для забезпечення постійної відповідності діяльності, продукції чи послуг національним та міжнародним вимогам. Система управління навколишнім середовищем є невід'ємною частиною системи загального управління в межах організації. Структура, обов'язки, досвід, технічні правила, методики, процеси і ресурси для реалізації екологічної політики, цілей та завдань повинні бути скоординовані із зусиллями в інших сферах (наприклад, стосовно управління процесами чи виробництвом, управління фінансами, забезпечення якості, техніки безпеки та охорони здоров'я на робочих місцях).

До головних принципів системи управління навколишнім середовищем, належать такі:

- ♦ визнання того, що управління навколишнім середовищем є одним з найвищих пріоритетів;
- ♦ ідентифікація відповідних законодавчих вимог і екологічних аспектів, пов'язаних із діяльністю організації, її продукцією чи послугами;
- ♦ сприяння плануванню природоохоронних заходів на всіх стадіях життєвого циклу продукції чи процесу;
- ♦ оцінювання відповідності екологічних характеристик функціонування організації її екологічній політиці, цілям та завданням і пошук шляхів їх поліпшення;
- ♦ впровадження процесу управління для удосконалення системи та поліпшення пов'язаних з цим екологічних характеристик функціонування.

Управління навколишнім середовищем регламентується стандартами ISO серія 14000: ISO 14001, ISO 14004, ISO 14011, ISO 14012, ISO 14040, ISO 14041, ISO 14042, ISO 14043.

Перелічені стандарти містять ті самі загальні принципи системи управління, що і стандарти ДСТУ ISO серії 9000. Отже організації можуть застосовувати чинну систему управління, яка відповідає чи не суперечить стандартам ДСТУ ISO серії 9000, як базу для своєї системи управління навколишнім середовищем. Однак слід розуміти, що застосування елементів системи управління може відрізнитись через різні цілі і різні кола зацікавлених сторін. У той час, як системи якості мають справу, в першу чергу, з потребами споживачів, системи управління навколишнім середовищем мають справу з потребами широкого кола зацікавлених сторін та із зростаючою зацікавленістю суспільства в охороні та поліпшенні стану навколишнього середовища.

Склад елементів системи управління навколишнім середовищем та вимоги до її функціонування згідно із ДСТУ ISO 14001. Він стосується тих екологічних аспектів, які організація може контролювати і на які вона може впливати. Ключові слова: навколишнє середовище, охорона навколишнього середовища, управління, управління навколишнім середовищем, склад та опис елементів, використання, загальні умови. *Зміст стандарту:* визначення; вимоги до системи управління навколишнім середовищем; впровадження та функціонування; контроль та коригувальні дії; інформаційні документи, аудит системи управління навколишнім середовищем; аналіз з боку керівництва.

Загальні настанови щодо принципів управління, систем та засобів забезпечення згідно із ДСТУ ISO 14004. Стандарт установлює принципи та загальні положення щодо розроблення та впровадження системи управління навколишнім середовищем, а також її координації з іншими системами управління. *Зміст стандарту:* принципи та елементи системи управління навколишнім середовищем; планування; ідентифікація екологічних аспектів і оцінювання пов'язаних з ними впливів на навколишнє середовище, внутрішні критерії ефективності функціонування, екологічні цілі та програми управління навколишнім середовищем; впровадження; заходи щодо забезпечення функціонування; вимірювання та оцінювання; аналіз системи управління навколишнім середовищем, постійне вдосконалення.

Модель системи управління навколишнім середовищем, що приводиться в стандарті дає загальне уявлення про організацію, яка визнає наведені вище принципи. З основних питань в стандарті надається практична допомога:

♦ **з первинного екологічного аналізу:** першим важливим кроком є складання переліку сфер та об'єктів, що підлягають аналізу. Сюди мо-

жуть входити: види діяльності організації, конкретні роботи чи конкретний виробничий об'єкт.

♦ **з екологічної політики:** установлення зобов'язань щодо: мінімізації будь-яких несприятливих впливів на навколишнє середовище; розроблення методик оцінювання екологічних характеристик і відповідних показників; втілення в життя концепції життєвого циклу; проектування продукції таким чином, щоб мінімізувати її впливи на навколишнє середовище під час виробництва, використання та видалення; запобігання забрудненню, зменшення відходів та споживання ресурсів (матеріалів, палива та енергії), а також здійснення рекуперації та рециркуляції відходів як альтернативи їх видаленню, якщо це можливо з точки зору технології.

♦ **з цілей та завдань:** зменшення відходів та раціональне використання ресурсів, попередження їх виснаження; зменшення чи недопущення скидання та викидання забруднювальних речовин у навколишнє середовище; контролю за впливом на навколишнє середовище сировини та матеріалів; рівень показників екологічних характеристик – кількість викидів, кількість екологічно небезпечних ситуацій; кількість екологічно небезпечних аварій; кількість кілометрів пробігу транспортних засобів на одиницю продукції; кількість конкретних забруднювальних речовин, наприклад, NO_x, SO₂, CO, HC, Pb, CF Cs; частка інвестицій, призначених для охорони навколишнього середовища, кількість поданих позовів; території, залишені під ареали живої природи.

Словник термінів з екологічного керування згідно із ДСТУ ISO 14050. Стандарт містить терміни та визначення, які відповідають прийнятими у міжнародній практиці. *Зміст стандарту:* сфера застосування, нормативні посилання, терміни та визначення понять – екологічний аспект як елемент діяльності, продукції чи послуг організації, який може взаємодіяти з довкіллям; екологічний аудит; екологічний вплив; екологічна мета; екологічна характеристика тощо.

2.5.3. Система стандартів з якості об'єктів природного середовища.

Ця система стандартів встановлює правила визначання забруднюючих речовин, методи відбору проб, апаратуру і реактиви, прилади для вимірювання параметрів середовища, проведення аналізу, обробку результатів та документацію для реєстрації результатів; встановлює терміни, характеристики і настанови щодо вимірювання якості повітря, води, ґрунтів; розроблює правила і вимоги щодо якості, розглядає якість взагалі, атмосферу довкілля, повітря всередині приміщення, атмосферу робочої зони, викиди стаціонарних джерел і викиди двигу-

нів транспортних засобів; досліджує фізичні і біологічні властивості води; хімічні характеристики ґрунтів, фізичні, біологічні і гідрологічні властивості ґрунтів.

Стандарти з якості атмосфери

Якість атмосфери – це сукупність властивостей атмосфери, по визначенню ступеню впливу фізичних, хімічних та біологічних факторів на людей, рослинний і тваринний світ, а також на матеріали, конструкції і довкілля в цілому.

Атмосферне повітря лише умовно можна вважати невичерпним природним ресурсом. Річ у тім, що повітря необхідне тільки певної якості, а під впливом антропогенної діяльності хімічний склад та фізичні властивості повітря дедалі погіршуються. На Землі вже практично не залишилося місця, де б повітря зберегло свої початкові чистоту та якість, а в деяких промислових зонах стан атмосфери вже просто загрозливий для навколишнього середовища.

Забруднення атмосфери відбувається, як природним так й антропогенним шляхами. Природне забруднення атмосфери відбувається за рахунок надходження до неї вулканічного газу, природного пилу, спорів грибів, різних мікроорганізмів, пилок рослин тощо. Антропогенне забруднення атмосфери – це наслідок не продуманої виробничої діяльності людини. Взагалі, забрудненість атмосфери називають несприятливі зміни стану атмосферного повітря, цілком або частково зумовлені діяльністю людини. ін. Шкідливі речовини, що потрапляють в атмосферу від промислових і сільськогосподарських підприємств, енергетичних установок, транспортних засобів, розчиняються у повітрі та переносяться рухомими потоками повітря на великі відстані. Розсіювання забруднень призводить до зниження концентрації шкідливих речовин у зонах їх викиду та до одночасного збільшення площ із забрудненим повітрям.

Найбільшими джерелами забруднення атмосферного повітря є крупні промислові підприємства, особливо металургійні, хімічні і нафтохімічні, будівельних матеріалів, електростанції, котельні, тобто ті галузі економіки, де використовується величезна кількість палива. Значні обсяги забруднюючих речовин надходять у атмосферне повітря і від діяльності транспортних засобів.

Якість атмосфери регламентується за стандартами в яких розглядаються показники якості атмосферного повітря за станом забруднення, правила контролю якості повітря населених пунктів, та ін.

Система стандартів з якості атмосферного повітря

Державні і міжнародні

ДСТУ ISO 4226:2004	Якість повітря. Загальні положення. Одиниці вимірювання.
ISO 4226:1993	Якість повітря. Характеристики і настанови щодо вимірювання якості повітря.
ДСТУ ISO 6879-2003	Якість повітря. Обмін даними. Частина 1.
ISO 6879:1995	Загальний формат даних
ДСТУ ISO 7168-1-2003	Якість повітря. Обмін даними. Частина 2.
ISO 7168-1:1999	Стислий формат даних.
ДСТУ ISO 7168-2-2003	Визначення розміру фракцій під час відбирання проб частинок, які впливають на здоров'я людини.
ISO 7168-2:1999	Одиниці СІ, рекомендації по використанню.
ДСТУ ISO 7708-2003	Статистичні дані. Глосарій та символи. Ч.1.
ISO 7708:1995	Вірогідність та загальні статистичні терміни.
ISO 1000:1992	
ISO 3534-1:1993	

Міждержавні і європейські

ГОСТ 17.2.1.01-76.	Атмосфера. Классификация выбросов по составу.
ГОСТ 17.2.1.03-84	Атмосфера. Термины и определения контроля Загрязнения.
ГОСТ 17.2.1.04-77	Источники и метеорологические факторы загрязнения. Термины и определения.
ГОСТ 17.2.3.01-86	Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.
СТ СЭВ 1925-79	Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.
ГОСТ 17.2.3.02-78	Параметры микроклимата в помещениях.
ГОСТ 30494-96	

Розгляд основних стандартів проводиться за змістом розкриття теми.

Терміни й показники якості повітря згідно із ГОСТ 17.2.1.03. Стандарт розглядає терміни й визначення контролю забруднення, показники якості атмосферного повітря за станом забруднення: показник забруднення, єдиний показник, комплексний показник забруднення, середній рівень забруднення по містах, галузях промисловості, концентрація домішок в атмосфері, приземна концентрація домішок, разова, максимальна, середньодобова концентрація домішок в атмосфері, середньомісячна, середньорічна, фоновая концентрація домішок в атмосфері, орієнтовний безпечний рівень забруднюючої атмосфери речовини.

Характеристики і настанови щодо вимірювання якості повітря згідно із ДСТУ ISO 6879, ISO 6879 і ISO 3534-1. Стандарти визначають умови та використовувані характеристики, що стосуються методів визначання якості повітря. Величини робочих характеристик

визначені згідно з пов'язаними серіями методів випробовування, призначених для того, щоб визначити, наскільки відповідний метод оцінювання якості повітря підходить у конкретному випадку. *Зміст стандартів:* Для визначання робочих характеристик використовують три терміни, що є базовими в процесі вимірювання, а саме: величина, що характеризує якість повітря, вихідний сигнал і вимірне значення. Настанови: показник якості повітря, проба повітря, нульовий показ, відмова, системи, вимірний складник, вимірне значення, вихідний сигнал, еталонний матеріал. Робочі характеристики: точність, відхилю, калібрувальна функція, межа вирішення, межа чутливості, стабільність, період роботи, строк роботи, точність, повторність тощо. Ключові слова: повітря, якість, вимірювання, характеристика, виконувannya, визначання, словник.

Одиниці вимірювання якості повітря згідно із ДСТУ ISO 4226, ISO 4226 і ISO 1000 визначають одиниці та символи, які застосовують під час підготовки результатів дослідження якості повітря з посиланням на Міжнародної системи одиниць – Одиниці СІ та рекомендації по використуванню десятичних кратних та дільних від них та деяких інших одиниць. *Зміст стандартів:* розглядаються основні одиниці вимірювання речовин: *для газів та пару* за показниками – об'ємної долі і масової концентрації основних компонентів, газоподібних забруднювальних речовин; *для часток* за показниками – масової концентрації завислих речовин, розміру часток, атмосферного пилу, біологічних, мікробіологічних та інших завислих речовин; *для одиниць вимірювання стану газу* за показниками – термодинамічної температури, тиску, відносної вологості; *для метеорологічних показників* – швидкості і напрямку вітру, інтенсивності опадів, освітлення, атмосферного тиску.

Правила контролю якості повітря населених пунктів згідно із ГОСТ 17.2.3.01 і СТ СЭВ 1925. Стандарти встановлюють правила контролю якості повітря населених пунктів – якості повітря сільсько-сільських територій існуючих населених пунктів і які тільки забудовуються. *Зміст стандарту:* організація контролю встановлення трьох категорій постів спостереження за забрудненням атмосфери: стаціонарний, маршрутний, пересувний (під факельний); розміщення і кількість постів спостереження, програма і терміни спостереження; відбір проб, характеристика забруднення атмосфери — концентрація домішок (разова, середньодобова, середньомісячна, середньорічна), правила їх розрахунку

Стандарти з якості водних об'єктів

Якість води – це характеристика її складу і властивостей, яка визначає придатність для конкретних видів використання.

Згідно з водним кодексом України, оцінювання якості води здійснюється на основі нормативів екологічної безпеки водокористування та екологічних нормативів водних об'єктів. Чинні нормативи дають змогу оцінювати якість води, яку використовують комунально-побутового, господарсько-питного і рибогосподарського використання. Забезпечення належної кількості та якості води є однією з найбільш важливих проблем і має глобальне значення.

Якість водних об'єктів – це сукупність властивостей води по визначенню ступеня впливу фізико-хімічних та біологічних факторів на людей, рослинний і тваринний світ та довкілля в цілому.

Регламентується за стандартами в яких розглядаються основні терміни та визначання, правила контролю якості води водойм і водотоків, правила вибору, оцінка якості джерел центрального господарсько-питного водопостачання, гігієнічні вимоги і контроль за якістю питної води, правила контролю якості морських вод та ін.

Серед забруднень розрізняють фізичне, хімічне, біологічне й теплове:

Фізичне забруднення води відбувається внаслідок накопичення в ній нерозчинних домішок – піску, глини, мулу в результаті змивання дощовими водами з розорених ділянок (полів), надходження суспензій з підприємств гірничодобувної промисловості, потрапляння пилу, що переноситься вітром в суху погоду тощо;

Хімічне забруднення води відбувається через надходження у водойми зі стічними водами різних шкідливих домішок неорганічного (кислоти, луги, мінеральні солі, мінеральні добрива) та органічного (нафта й нафтопродукти, миючі засоби, органічні добрива тощо) складу. Шкідлива дія токсичних речовин, що потрапляють у водойми, посилюється за рахунок так званого кумулятивного ефекту (прогресуюче збільшення вмісту шкідливих сполук у кожній наступній ланці трофічного ланцюга);

Біологічне забруднення водойм полягає у надходженні до них із стічними водами різних мікроорганізмів (бактерій, вірусів), спор грибів, яєць гельмінтів і т.д., багато з яких є хвороботворними для людини, тварин і рослин. Серед біологічних забруднювачів перше місце посідають комунально-побутові стоки, а також стоки м'ясокомбінатів, підприємств з обробки шкір, деревообробних комбінатів;

Теплове забруднення води відбувається внаслідок спускання у водойми підігрітих вод від ТЕС, АЕС та інших енергетичних об'єктів. Тепла вода змінює термічні та біологічні режими водойм і шкідливо впливає на їхніх мешканців.

Основні стандарти з якості водних об'єктів:

Державні, міжнародні і європейські

ДСТУ ISO 5667-3-2001	Якість води. Відбір проб. Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами.
ISO 5667-3:1994	
ДСТУ ISO 6107-1:2004	Якість води. Словник термінів. Частина 1.
ISO 6107-1:1996	
ДСТУ 4107-2002,	Якість води. Відбір проб. Частина 16. Настанови з біотестування.
ISO 5667-16:1998	
ДСТУ EN 1420-1:2004	Визначення впливу органічних речовин на якість води, призначеної для споживання людиною.
EN 1420-1:1999	Оцінювання води в трубопровідних системах на запах. Частина 1. Метод випробування.
ДСТУ 3041-95,	Використання і охорона води. Терміни та визначення.
ДСТУ 3928-99	Токсикологія води. Терміни та визначення.

Міждержавні і європейські

ГОСТ 8.556-91 ГСИ.	Методики определения состава и свойств проб вод. Общие требования к разработке.
ГОСТ 17.1.1.01-77	Использование и охрана вод. Основные термины и определения.
ГОСТ 17.1.1.02-77	Классификация водных объектов.
ГОСТ 17.1.1.03-86	Классификация водопользований.
ГОСТ 17.1.1.04-80	Классификация подземных вод по целям водопользования.
ГОСТ 17.1.2.03-90	Критерии и показатели качества воды для орошения.
ГОСТ 17.1.3.04-82	Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения пестицидами.
ГОСТ 17.1.3.06-82	Общие требования к охране подземных вод.
ГОСТ 17.1.3.07-82	Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.
ГОСТ 17.1.3.08-82	Правила контроля качества морских вод.
ГОСТ 17.4.3.05-86	Требования к сточным водам и их осадкам для орошения и удобрения.
ГОСТ 2761-84	Правила выбора и оценка качества источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения.
ГОСТ 24481-80	Вода хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения. Методы химического анализа. Отбор, хранение и транспортирование проб
ГОСТ 27065-86	Качество вод. Термины и определения
ГОСТ 30813-2002 и ИСО 6107-1-8-96	Вода и водоподготовка. Термины и

Определения.

Розгляд основних стандартів проводиться за змістом розкриття теми.

Класифікація водних об'єктів та водокористувачів згідно із ГОСТ 17.1.1.02, ГОСТ 1.1.03, ГОСТ 17.1.1.04. Стандарти розглядають класифікацію водних об'єктів за ГОСТ 17.1.1.02, класифікацію водокористувачів за ГОСТ 17.1.1.03, класифікацію підземних вод за цілями водокористування за ГОСТ 17.1.1.04.

Правила охорони і загальні вимоги до охорони води природних джерел згідно із ГОСТ 17.1.3.04, ГОСТ 17.1.3.06, ГОСТ 17.1.3.07, ГОСТ 17.1.3.08. Стандарти розглядають загальні вимоги до охорони підземних вод, загальні вимоги до охорони поверхневих і підземних вод від забруднення пестицидами, правила контролю якості води водойм і водотоків, правила контролю якості морських вод. Стандарт ГОСТ 17.1.3.08 встановлює правила контролю якості морських вод, якості води морів і гирлового узмор'я річок включаючи їх замикаючі створі за фізичними, хімічними і гідробіологічними показниками, основні терміни. *Зміст стандарту:* призначення і розміщення пунктів контролю. Програма і періодичність проведення контролю.

Терміни та визначання якості води згідно із ДСТУ ISO 6107, ДСТУ 3041, ГОСТ 17.1.1.01, ГОСТ 27065, ГОСТ 30813 і ИСО 6107.. Стандарти розглядають терміни та визначання, основні показники якості, склад та властивості води, її токсикологію. *Зміст стандартів:* стан водного об'єкта, кадастр водний, регулювання якості води, здатність води, цвітіння води, евтрофування води, пункт контролю якості води, автоматизована система контролю якості води, стан водного об'єкта, кількісні і якісні показники відповідності критеріям природного стану об'єкта.

Відбирання проб води і загальні технічні умови та методи випробувань згідно із ДСТУ ISO 5667-3, ДСТУ 3920, ДСТУ 3913, ГОСТ 24481. Стандарти встановлюють, правила контролю якості води водойм і водотоків, включаючи гирлові ділянки річок за фізичними, хімічними і біологічними показниками, що здійснюється загальнодержавною службою спостереження і контролю за забрудненням об'єктів природного середовища.

Правила вибору джерел і оцінку якості питної води згідно із ДСТУ EN 1420-1, EN 1420-1, ГОСТ 2761, ГОСТ 24481. Стандарти встановлюють правила вибору джерел центрального господарсько-питного водопостачання в інтересах здоров'я населення, гігієнічні вимоги і контроль за якістю питної води, гігієнічні вимоги з якості на питну воду централізованої системи господарсько-питного водопостачання. *Зміст стандарту:* склад та властивість води поверхневих дже-

рел господарсько-питного водопостачання; гігієнічні вимоги, органолептичні і мікробіологічні показники води; концентрація хімічних речовин, що впливають на органолептичні властивості води, нормативи органолептичних властивостей води – за запахом, забарвленням, смаком і присмаком, мутністю; контроль за якістю води; токсикологічні показники безпеки хімічного складу води; показники якості – плаваючі домішки (речовини), запахи, присмаки, забарвлення, реакція, мінеральний склад, біохімічна потреба в кисні, бактеріальний склад, токсичні хімічні речовини: вимоги і нормативи; концентрація хімічних речовин, що зустрічаються в природних водах або добавляються до води у процесі її обробки; санітарна характеристика стану водозабору; програма дослідження, протокол дослідження.

Критерії якості і технічні вимоги природної води для промислових потреб згідно із ДСТУ 4004 і ДСТУ 3940, ГОСТ 17.1.2.03-90. Стандарти розглядають автоматизовані системи контролю стічних вод, їх типи та основні вимоги; біологічні сигналізатори токсичності природних та стічних вод; аналізатори складу та властивостей води; критерії якості та загальні технічні вимоги і методи випробувань.

Стандарти з якості ґрунтів

Якість ґрунтів – це сукупність фізико-хімічних і біологічних властивостей ґрунтів, визначаючих їх безпечність в епідеміологічних і гігієнічних відносинах.

Визначається якість ґрунтів за показниками їх санітарного стану, та комплексу критеріїв (санітарно-хімічних і санітарно – мікробіологічних). За словами академіка В.І. Вернадського, ґрунт є основою організації біосфери. Географи називають ґрунт дзеркалом, фокусом ландшафту. У ґрунті взаємодіють всі компоненти біосфери, поєднуючись, формуючи там складну полі генетичну біокосну систему. Ґрунти є важливим та незамінним природним ресурсом і головним завданням діяльності людини є підтримка здатності ґрунтів до самовідновлення у процесі ґрунтоутворення.

Забруднення ґрунтів відбувається як природним шляхом, так і в результаті антропогенної діяльності. Антропогенне забруднення ґрунтів відбувається внаслідок діяльності різних галузей промисловості та сільського господарства, транспорту, військової діяльності, енергетики та комунально-побутових господарств. За величиною зон та рівнем забруднення ґрунтів забруднення поділяються на фонове, локальне, регіональне, глобальне.

Найбільш небезпечними для ґрунтів є хімічне забруднення, ерозія, засолення. Внаслідок внесення високих доз мінеральних добрив ґрунт забруднюється баластними речовинами – хлоридами, сульфатами. Пестициди пригнічують біологічну активність ґрунтів, знищують потрібні мікроорганізми, черв'яків, зменшують природну родючість.. Площа земель, забруднена залишками отрутохімікатів, сягає 13 млн. га. Ґрунти також забруднюються відпрацьованими газами тракторів, комбайнів, автомобілів, мастилами та паливом, які з них виливаються під час роботи на полях. У ґрунт потрапляють і техногенні забруднювачі від промислових підприємств – сульфати, окиси азоту, важкі метали (нікель, свинець, хром, кобальт, ванадій та ін.) та інші сполуки. Негативний бік мають і такі важливі для сільського господарства роботи, як зрошення та осушення земель. Зрошувані землі дають близько 30 % продукції рослинництва, але створення водойм і зрошення великої території призводять до підняття ґрунтових вод і зміни їхнього хімічного складу. Виникає засолення ґрунтів, заболочування, підвищується сейсмічність території.

За ступенем забруднення ґрунти поділяються на сильно забруднені, середньо забруднені і слабо забруднені. У сильно забруднених ґрунтах кількість забруднюючих речовин у декілька разів перевищує ГДК. Вони мають низьку біологічну продуктивність та істотні зміни фізико-хімічних, хімічних та біологічних властивостей, внаслідок чого вміст хімічних речовин у вирощуваних культурах перевищує встановлені норми. *У середньо забруднених ґрунтах* перевищення ГДК незначне, що не призводить до помітних змін його властивостей. *У слабо забруднених ґрунтах* вміст хімічних речовин не перевищує ГДК, але перевищує фонову концентрацію.

Якість ґрунтів регламентується за стандартами в яких розглядаються номенклатура показників санітарного стану ґрунту, методи відбирання і підготовки проб для хімічного, бактеріологічного і гельмінтологічного аналізу та ін.

Основні стандарти з якості ґрунту

Державні і міжнародні

ДСТУ 3866-99	Класифікація ґрунтів за ступенем вторинної солонцюватості.
ДСТУ 3980-2000	ґрунти. Фізико-хімія ґрунтів. Терміни та визначення
ДСТУ 4287:2004	Якість ґрунту. Відбирання проб.
ДСТУ 4288:2004	Якість ґрунту. Паспорт ґрунту.
ДСТУ 4362:2004	Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів
ДСТУ ISO 10381-6-2001	Відбір проб. Частина 6. Настанови щодо відбору,
ISO 10381-6:1993	оброблення та зберігання ґрунту для дослідження

ДСТУ ISO 10390:2001 ISO 10390:1994	аеробних мікробіологічних процесів у лабораторії. Якість ґрунту. Визначання рН.
ДСТУ ISO 11074-1:2004 ISO 11074-1:1996	Якість ґрунту. Словник термінів. Частина 1. Забруднення та охорона ґрунтів.
ДСТУ ISO 11074-2:2004 ISO 11074-2:1998	Якість ґрунту. Словник термінів. Частина 2. Пробовідбирання.
ДСТУ ISO 11074-4:2004	Якість ґрунту. Словник термінів. Частина 4. Відновлювання ґрунтів та ділянок.
ДСТУ ISO 11259:2004 ISO 11259:1998	Якість ґрунту. Спрощений опис ґрунту.
ДСТУ ISO 11266:2001 ISO 11266:1994	Настанови щодо лабораторного випробовування біодеградації органічних хімічних речовин у ґрунті в аеробних умовах.
ДСТУ ISO 11269-2:2002 ISO 11269-2:1995	Визначання дії забрудників на флору ґрунту. Частина 2. Вплив хімічних речовин на проростання та ріст вищих рослин.
ДСТУ ISO 15176:2004 ISO 15176:2002	Характеристика виїнятих ґрунтів та інших ґрунтових матеріалів, призначених для вторинного використання.
ДСТУ ISO 15709:2004 ISO 15709:2002	Ґрунтова вода та ненасичена зона. Визначення, позначення та теорія.

Міждержавні і європейські

ГОСТ 17.4.1.02-83	Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения.
ГОСТ 17.4.2.01-81 СТ СЭВ 4470-84	Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния.
ГОСТ 17.4.3.02-85	Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.
ГОСТ 17.4.3.03-85	Почвы. Требования к методам определения загрязняющих веществ.
ГОСТ 17.4.3.06-86	Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ.
ГОСТ 17.4.4.02-84	Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
ГОСТ 17.4.4.03-86	Метод определения потенциальной опасности эрозии под воздействием дождей
ГОСТ 17.5.1.06-84	Охрана природы. Земли. Классификация малопродуктивных угодий для землеваяния.
ГОСТ 17.5.4.01-84	Метод определения pH водной вытяжки вскрышных и вмещающих пород.
ГОСТ 25100-95	Грунты. Классификация.
ГОСТ 26212-91	Почвы. Определение гидrolитической кислотности.
ГОСТ 26244-84	Обработка почвы предпосевная. Требования к качеству и методы определения.
ГОСТ 26483-85	Почвы. Приготовление солевой вытяжки и

Терміни та визначення якості ґрунтів згідно із ДСТУ 3980, ДСТУ ISO 11074, ГОСТ 27593. Стандарти установлюють терміни та визначення основних понять, які характеризують ґрунти — природні, в сільськогосподарському використанні та змінені іншими антропогенними діями — щодо фізико-хімічних властивостей і показників; поняття про забруднення та охорону ґрунтів, пробовідбирання, відновлювання ґрунтів та ділянок. *Зміст стандартів:* галузь використання, основні положення, загальні поняття – ґрунт, фаза ґрунту, фазовий склад ґрунту, витяжка з ґрунту; хімічна термодинаміка ґрунтів – хімічна реакція у ґрунті, хімічний компонент ґрунту, термодинамічна система ґрунту, термодинамічні нормальні умови в ґрунті, потенціал хімічної реакції в ґрунті, енергія термодинамічної системи ґрунту; буферні властивості ґрунтів – буферність ґрунту, окисно-відновна буферність ґрунту, гідробуферність ґрунту; фізико-хімічні характеристики ґрунтів – кислотність та лужність ґрунту, вбиральна здатність ґрунту, насиченість ґрунту основами ємність вбирання ґрунту; ґрунтові колоїди -, колоїди ґрунту, мінеральні колоїди ґрунту, органічні колоїди ґрунту, електрокінетичний потенціал ґрунтової частки тощо.

Паспорт та класифікація ґрунтів і хімічних речовин для контролю забруднення згідно із ДСТУ 3866, ДСТУ 4288, ГОСТ 17.4.1.02, ГОСТ 17.4.3.03, ГОСТ 17.4.3.06, ГОСТ 17.5.1.06, ГОСТ 25100. Стандарти установлюють загальні вимоги до складання паспорта ґрунту окремого ґрунтового виділу, визначає основні показники його родючості для контролювання за станом ґрунтів, охорони від деградації, підвищення їх родючості та раціонального використовувannya і загальні вимоги до класифікації ґрунтів по впливу на них хімічних забруднюючих речовин, класифікація малопродуктивних угідь для землевання. *Зміст стандартів:* сфера застосування, нормативні посилання, загальні положення, правила та порядок проведення робіт з паспортизації, характеристика місцезнаходження ґрунту, класифікаційна належність ґрунту, профільна характеристика ґрунту, агрохімічна характеристика орного шару ґрунту, санітарний стан ґрунту; характеристики місцезнаходження ґрунту – географічні координати, адміністративне підпорядкування, землекористувач, вид діяльності, номер земельної ділянки, площа земельної ділянки, площа ґрунтового виділу, морфологічний тип рельєфу, форма схилу, крутизна схилу, градус, експозиція схилу, та ін.

Показники родючості ґрунтів згідно із ДСТУ 4362. Стандарт установлює показники родючості ґрунтів земельних ділянок сільськогосподарського призначення. Положення цього стандарту мають застосовувати усі суб'єкти господарювання, щоб визначити та проконтролювати стан родючості ґрунтів, якість земельної ділянки, придатність земель для різних способів використання під час моніторингу та агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, а також створення ґрунтово-агрохімічних баз даних. Стандарт призначено також для використання в роботі органів виконавчої влади з питань земельних ресурсів, охорони природного довкілля, аграрної політики та власниками землі й землекористувачами. *Зміст стандарту*: сфера застосування, нормативні посилання, терміни та визначення понять, загальні положення, показники родючості ґрунтів.

Номенклатуру показників санітарного стану ґрунтів згідно із ГОСТ 17.4.2.01 і СТ СЭВ 4470. Стандарти розглядають номенклатуру показників санітарного стану ґрунтів – санітарне число, амонійний азот, нітратний азот, хлориди, рН, пестициди, важкі метали, нафта і нафтопродукти, сірчисті сполучення, канцерогенні речовини, радіоактивні речовини, макро- і мікрохімічні добрива, термофільні бактерії, клостридіум перфрінгес, патогенні мікроорганізми, яйця і личинки гельмінтів, личинки і лялечки синантропних мух види землеволодінь для яких є обов'язковим застосування показників санітарного стану ґрунтів – земля населених пунктів, курортів і зон відпочинку, зон санітарної охорони джерел, водопостачання, санітарно-захисних зон підприємств, транспортних земель, сільськогосподарських угідь, лісових угідь; основні терміни – санітарна охорона ґрунтів, санітарний стан ґрунтів, показники санітарного стану ґрунтів, термофільні бактерії, клостридіум перфрінгес, гельмінти, синантропні мухи.

Відбирання і підготовка проб згідно із ДСТУ 4287, ГОСТ 17.4.4.02. Стандарти встановлюють правила, послідовність і настанови щодо відбору, оброблення та зберігання фунту для дослідження аеробних мікробіологічних процесів у лабораторії методи відбирання і підготовки проб для хімічного, бактеріологічного і гельмінтологічного аналізу згідно стандарту з метою контролю загального і локального забруднення і якої ґрунтів в районах впливу промислових, сільськогосподарських, господарсько-побутових і транспортних джерел забруднення. *Зміст стандарту*: підготовка до відбору проб, підготовка до аналізу; заповнення первинних документів – паспорту дослідної ділянки землі, бланку описання пробної ділянки, супроводжувального талону, бланку опису ґрунту.

Настанови щодо відбору, оброблення та зберігання ґрунту для досліджень згідно із ДСТУ ISO 10381-6 і ISO 10381-6. Стандарти висвітлюють настанови щодо відбору, оброблення та зберігання ґрунту для дослідження аеробних мікробіологічних процесів у лабораторії. Ґрунти являють собою гетерогенний комплекс, оскільки вони складаються з живих і неживих компонентів, які зустрічаються в різноманітних комбінаціях. Тому стан ґрунтового зразка від його відбору до завершення експерименту повинен контролюватися щодо впливу ґрунтової мікрофлори. Температура, вміст води, наявність кисню та тривалість зберігання, як відомо, впливають на мікрофлору ґрунту, і отже на процеси, опосередковано. Проте, ґрунти можуть ефективно використовуватися в лабораторних системах, для дослідження мікробіологічних опосередкованих процесів, за умови, що динаміка життєдіяльності мікрофлори визначена. Ця частина ISO 10381 містить настанови щодо відбору, оброблення та зберігання ґрунтів для лабораторних досліджень, головним напрямком яких є вивчення життєдіяльності мікроорганізмів в аеробних умовах. Тут описується як мінімізувати вплив коливань температури, вмісту води і наявності кисню на аеробні мікробіологічні процеси, щоб полегшити одержання достовірних лабораторних результатів.

Вимоги до охорони родючого шару ґрунту при виконанні земельних робіт згідно із ДСТУ ISO 15176 і ISO 15176, ДСТУ ISO 15709 і ISO 15709, ГОСТ 17.4.3.02, ГОСТ 5180. Стандарти встановлюють характеристики виїнятих ґрунтів та інших ґрунтових матеріалів, призначених для вторинного використання, регламентують визначення фізичних характеристик ґрунтів. *Зміст стандартів:* ГОСТ 5180 встановлює методи лабораторного визначення фізичних характеристик ґрунтів: визначення вологості ґрунту методом висушування, визначення сумарної вологості мерзлого ґрунту, визначення меж плинності та меж розкочування, визначення щільності ґрунту методом, що ріже кільця; визначення щільності ґрунту методом зважування у воді; визначення щільності мерзлого ґрунту методом зважування в нейтральній рідині, визначення щільності сухого ґрунту розрахунковим методом, визначення щільності часток ґрунту пікнометричним методом, визначення щільності часток ґрунту пікнометричним методом з нейтральною рідиною.

Визначання рН і кислотності ґрунтів згідно із ДСТУ ISO 10390 і ISO 10390, ГОСТ 17.5.4.01, ГОСТ 26212, ГОСТ 26483. Стандарти встановлюють визначення рН водної витяжки розкритих порід, а також інструментальний метод для регулярного визначання рН із застосуванням розчинів хлориду калію або хлориду кальцію. *Зміст стандартів:*

принцип проведення процедури загально придатної для всіх типів ґрунтових зразків; *реактиви* – вода, розчин хлориду калію, розчин хлориду кальцію, розчини для калібрування рН-метра, буферний розчин; *обладнання* – струшувальна машина або механічна мішалка, рН-метр скляний електрод та електрод порівняння, або комбінований електрод, термометр, посудина для зразка, ложка, відомої місткості; *лабораторний зразок* – застосовують фракцію частинок ґрунтових зразків, повітряно-сухих або висушених за температури, не вищої за 40 °С, що проходить крізь сито з квадратними вічками розміром 2 мм.; *процедура* – приготування суспензії, калібрування рН-метра, вимірювання рН, збіжність та відтворюваність, оформлювання протоколу.

Визначання дії забрудників на флору ґрунту згідно із ДСТУ ISO 10694 і ISO 10694, ДСТУ ISO 11265 і ISO 11265, ДСТУ ISO 11266 і ISO 11266, ДСТУ ISO 11269-2 і ISO 11269-2. Стандарти регламентують настанови щодо лабораторного випробовування біодеградації органічних хімічних речовин у ґрунті в аеробних умовах; проведення елементного аналізу і визначання вмісту органічного та загального вуглецю; визначання питомої електропровідності, визначання дії забрудників на флору ґрунту та вплив хімічних речовин на проростання та ріст вищих рослин.



Система стандартів з безпеки підприємств та безпеки праці

- Стандартизація професійної безпеки та промислової гігієни.
- Стандартизація безпеки праці і захист від шумового та вібраційного забруднення.
- Безпека праці і захист від електромагнітного забруднення.

Система стандартів з безпеки довкілля, праці та життєдіяльності населення розглядають збереження екологічної рівноваги в регіональних системах розселення, шумове, вібраційне і електромагнітне забруднення міст і сіл; основні аспекти захисту від них довкілля: санітарно-гігієнічні, інженерно-технічні, архітектурно-планувальні, будівельно-акустичні та економічно-соціальні; безпеку праці і захист від електромагнітного забруднення, загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони, шкідливі речовини, їх класифікацію і загальні вимоги безпеки та ін.

2.6.1. Стандартизація професійної безпеки та промислової гігієни.

В умовах бурхливого розвитку науково-технічного прогресу всі промислові підприємства представляють потенційну небезпеку для персоналу, населення та навколишнього середовища.

Небезпека – сукупність факторів, пов'язана з експлуатацією промислового підприємства, що діє постійно або виникає внаслідок певної ініціюючої події чи певного збігу обставин, що чинять (зда-тні чинити) негативний вплив на реципієнтів.

Безпека – відсутність неприпустимого ризику, пов'язаного з можливістю завдання будь-якої шкоди..

Властивість підприємства за нормальної експлуатації та в разі аварії обмежувати вплив джерел небезпеки на персонал, населення та навколишнє середовище встановленими межами називають безпечністю промислового підприємства.

Безпека і захист довкілля, праці та життєдіяльності населення регламентується санітарними правилами і нормативами – ДСН 3.3.6.037-99, ДСН 3.3.6.039-99, СНіП № 2971-84, СанПін № 5804-91, НРБУ-97,

ДР-97, а також стандартами, що приводяться нижче. Система стандартів розглядається згідно з УКНД і каталогами нормативних документів (табл.. 2.6.1.).

Таблиця 2.6.1

Витяг з державного класифікатора ДК 004

Код	Назва
<i>13</i>	Довкілля. захист довкілля та здоров'я людини. Безпека
<i>13.020</i>	<i>Захист довкілля</i>
<i>13.030</i>	<i>Відходи</i>
<i>13.040</i>	<i>Якість повітря</i>
<i>13.060</i>	<i>Якість води</i>
<i>13.080</i>	<i>Якість ґрунту. Ґрунтознавство</i>
13.100	Професійна безпека. Промислова гігієна
13.140	Шум та його вплив на людину
13.160	Вібрації та удар і їхній вплив на людину
13.200	Запобігання аваріям та катастрофам
13.300	Захист від небезпечних вантажів

Стандартизації підлягає не тільки безпека промислових підприємств, але і персонал, населення та навколишнє середовище, а також промислова гігієна, загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони, вимоги до допустимого вмісту шкідливих речовин в повітрі робочої зони, загальні положення та вимоги безпеки праці; небезпечні й шкідливі виробничі фактори та їх класифікація, метрологічне забезпечення в області безпеки праці, загальні правила, відбиття й оформлення вимог безпеки праці в технологічній документації, терміни й визначення тощо.

Система стандартів з безпеки підприємств та безпеки праці
Державні і міжнародні

ДСТУ 2156-93	Безпечність промислових підприємств. Терміни і визначення.
ДСТУ 2256-93	Система стандартів безпеки праці. Виробництво.
ДСТУ 2293-99	Охорона праці. Терміни та визначення основних понять
ДСТУ 3038-95	Гігієна. Терміни та визначення основних понять
ДСТУ 3273-95	Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги.
ДСТУ 3941-2000	Лазерна безпека. Терміни та визначення
Міждержавні	
ГОСТ 3.1120-83	Общие правила отражения и оформления требований безопасности труда в технологии ческой документации.
ГОСТ 12.0.001-82	ССБТ. Основные положения.
ГОСТ 12.0.002-2003	ССБТ. Термины и определения.

ГОСТ 12.0.003-74	Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
ГОСТ 12.0.005-84	Метрологическое обеспечение в области безопасности труда. Основные положения.
ГОСТ 12.1.001-89	Ультразвук Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.1.002-84	Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах.
ГОСТ 12.1.005-88	Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
ГОСТ 12.1.006-84	Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
ГОСТ 12.1.007-76	Вредные вещества Классификация и общие требования безопасности.
ГОСТ 12.1.008-76	Биологическая безопасность Общие требования.
ГОСТ 12.1.010-76	Взрывобезопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.1.045-84	Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
ГОСТ 12.3.002-75	Процессы производственные. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.4.077-79	Ультразвук. Метод измерения звукового давления на рабочих местах.
ГОСТ 30333-95	Паспорт безопасности вещества (материала). Основные положения. Информация по обеспечению безопасности при производстве, применении, хранении, транспортировке, утилизации.

Розгляд основних стандартів проводиться за змістом розкриття теми.

Система стандартів з безпеки праці, довкілля та життєдіяльності населення розглядає загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони, шкідливі речовини, їх класифікацію і загальні вимоги безпеки; суміші вибухонебезпечні, їх класифікацію і методи випробувань та ін.

Терміни та визначення основних понять безпеки підприємств та безпеки праці згідно із ДСТУ 2156-93, ДСТУ 2256-93, ДСТУ 2293-99, ДСТУ 3038-95, ДСТУ 3941-2000, ГОСТ 12.0.002-2003. Стандарти розглядають безпечність промислових підприємств, професійну безпеку та промислову гігієну, систему стандартів безпеки праці на різних стадіях виробництва, терміни та визначення основних понять з охорони праці. *Зміст стандартів:* терміни і визначення – аварія на промисловому підприємстві, безпека (населення, матеріальних об'єктів, навколишнього середовища), безпечність промислового підприємства, ідентифікація небезпеки, критерій безпеки, культура безпеки, небезпека,

показник безпеки працівників (населення регіону) показник безпечності, показник безпечності (промислового підприємства) нормований, аналіз і контроль ризиків – ризик вимушений, ризик віддалених наслідків, ризик добровільний, ризик індивідуальний, ризик колективний, ризик промислового підприємства.

Джерела небезпеки та вимоги безпечності промислових підприємств згідно із ДСТУ 3273-95, ДСТУ 3941-2000, ГОСТ 12.1.001-89, ГОСТ 12.1.008-76, ГОСТ 12.1.010-76, ГОСТ 12.4.077-79. Стандарти розглядають джерела небезпеки – джерела біологічної (або хімічної) небезпеки, вибухонебезпечні, пожежної небезпеки, радіаційної небезпеки, шуму;

Небезпечні підприємства – підприємство потенційно небезпечне, вибухонебезпечне, пожежонебезпечне, біологічно небезпечне, радіаційне небезпечне, шумонебезпечне; загальні положення та вимоги безпечності промислових підприємств – лазерна і ультразвукова безпека, біологічна безпека, вибухонебезпечність.

Санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони згідно із ГОСТ 12.1.005-89. Стандарт розглядає загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони. *Зміст стандартів:* загальні санітарно-гігієнічні вимоги до показників мікроклімату і припустимому вмісту шкідливих речовин в повітрі робочої зони, загальні вимоги до методів вимірювання і контролю показників мікроклімату і концентрації шкідливих речовин.: оптимальні і допустимі величини показників мікроклімату у виробничих приміщеннях, вимоги до методів вимірювання і контролю показників мікроклімату, гранично допустимий вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони, вимоги до методів і засобів вимірювання концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

Шкідливі речовини, класифікація і загальні вимоги безпеки згідно із ГОСТ 12.0.003-74, ГОСТ 12.1.007-76, ГОСТ 12.3.002-75, ГОСТ 30333-95. Стандарти розглядають загальні вимоги безпеки, які вміщуються в сировині, продуктах, напівфабрикатах і відходах виробництва при їх виробництві, використанні і зберіганні. *Зміст стандарту:* класифікація шкідливих речовин, вимоги безпеки, вимоги до санітарного обмеження вмісту шкідливих речовин в повітрі робочої зони, основні вимоги до контролю за вмістом шкідливих речовин у повітрі робочої зони. Терміни і визначання.

Вибухонебезпека і суміші вибухонебезпечні згідно із ГОСТ 12.1.010-76 і СТ СЭВ 2775-80. Стандарти розглядають загальні вимоги вибухонебезпеки, класифікацію і методи випробувань, класифікацію вибухонебезпечних сумішей за категоріями і групами та методи визначання параметрів вибухонебезпеки, що використовується при встановленні класифікації сумішей, методи випробування. В додатку надається кон-

центрація з найбільшої небезпекою зайняття, температура само зайняття деяких горючих газів і парів, розподілення вибухонебезпечних сумішей за категоріями і групами.

Основні положення безпеки праці згідно із ГОСТ 12.0.002-2003, ГОСТ 12.0.001-82, ГОСТ 12.0.003-74, ГОСТ 3.1120-83. Стандарти розглядають основні положення, загальні правила, відбиття й оформлення вимог безпеки праці в технологічній документації, небезпечні й шкідливі виробничі фактори та їх класифікацію, метрологічне забезпечення в області безпеки праці, терміни й визначення тощо.

Вимоги до захисту від електромагнітного забруднення згідно із ГОСТ 12.1.002-84, ГОСТ 12.1.006-84, ГОСТ 12.1.045-84. Стандарти розглядають припустимі рівні напруженості електричного поля промислової частоти та електромагнітного поля радіочастот на робочих місцях і проведення контролю; припустимі рівні на робочих місцях і вимоги до проведення контролю електростатичного поля.

2.6.2. Стандартизація безпеки праці і захист від шумового та вібраційного забруднення

❖ **Захист від шумового забруднення.** У сучасному світі в умовах науково – технічного прогресу шум став однією з форм фізичного (хвильового) забруднення природного середовища. Шумом прийнято вважати усі неприємні та небажані звуки чи їх сукупність, які заважають нормально працювати, спіймати потрібну звукову інформацію та відпочивати. Він виникає внаслідок стиснення і розрідження повітряних мас, тобто коливальних змін тиску повітря.

|| **Шум** – це хаотичне нагромадження звуків різної частоти, сили, висоти, тривалості, які виходять за межі звукового комфорту. Адаптація до нього практично неможлива.

Шумове забруднення міст і сіл є однією з найактуальніших проблем сьогодення. У зв'язку із зростанням кількості автомашин, індустріалізацією міст, зростанням транспортної рухливості населення, ростом технічного оснащення міського господарства розширюються контакти між техногенним середовищем міста і природного середовища. Сільські ландшафти, приміські території зазнають активного впливу шосейних доріг і залізниць, аеродромів, морських і річкових портів. До цих джерел шуму відносяться також залізничні вузли і станції, великі автовокзали і автогосподарства, готелі і кемпінги, трейлерні парки, промислові об'єкти і великі бази будівельної індустрії, енергетичні установки.

Види шумів: постійний, непостійний, коливний, переривчастий, повітряний, структурний, імпульсний.

Одиницею вимірювання шуму є Бел – відношення діючого значення звукового тиску до мінімального значення, яке сприймається вухом людини. На практиці використовується десята частина цієї фізичної одиниці – децибел (дБ)

Джерела шумів: всі види транспорту, промислові об'єкти, гучно мовні пристрої, ліфти, телевізори, радіоприймачі, музичні інструменти, юрби людей і окремі особи.

З давніх здавна відома як негативна, так і позитивна дія шуму. Шум оточуючого природного середовища дорівнює 30-60 децибелам. До цього природного фону за сучасних умов додаються виробничі і транспортні шуми, рівень яких нерідко перевищує 100 децибел. За даними статистичної звітності підприємств промисловості, сільського господарства, транспорту, зв'язку та будівництва кожен четвертий працівник працює у несприятливих умовах. Втрати суспільства від шуму сягають значних розмірів внаслідок випадків професійних захворювань, зростання їх частоти і тривалості, зниження продуктивності праці та якості продукції, підвищення аварійності.

Шум у виробничих умовах негативно впливає на працівника: послаблює увагу, посилює розвиток втоми, сповільнює реакцію на небезпеку. Внаслідок цього знижується працездатність та підвищується ймовірність нещасних випадків. Шум справляє також шкідливу фізіологічну дію на людський організм, зумовлює професійні захворювання.

Шум шкідливий не лише для людини. Встановлено, що рослини під впливом шуму повільніше ростуть: у них спостерігається надмірне (навіть повне, що призводить до загибелі) виділення вологи через листя; можливі порушення клітини; гинуть листя і квіти рослин, що розміщені біля гучномовця. Аналогічно діє шум на тварин: від шуму реактивного літака гинуть личинки бджіл, самі вони втрачають здатність орієнтуватися, в пташиних гніздах тріщини в шкарлупі яєць; від шуму знижуються надої корів, приріст у вазі свиней, несучість курей; хворобливо переносять шум риби, особливо у період нересту; від коливань повітря, які утворюються звуками транзисторів не можуть піднятися у повітря жуки, джмелі та інші комахи.

Сто років тому шум на центральних магістралях великих міст не перевищував 60 дБ. Нині у великих містах є райони, де він навіть не буває нижче від 70 дБ (санітарна норма для нічного часу – 40 дБ). 60 – 80% міського шуму створює автотранспорт. За даними спеціалістів шум у великих містах щоденно зростає на 1 дБ.

Дискомфортними вважаються райони над якими проходять траси польотів, оскільки створюється шум з максимальними і еквівалентними рівнями відповідно 105–116 і 87–98 дБ, що значно перевищує граничнодопустимі рівні. Шум від залізниці проникає на територію прилеглої житлової забудови і в 7,5 м від першої колії залізничного полотна максимальні рівні звуку при проїзді пасажирського електропотяга досягають 88 дБ, вантажного потяга – 90-93 дБ. За твердженнями фахівців Українського гігієнічного центру при МОЗ України, близько 40% загальної площі середньостатистичного міста (з населенням 750 тис жителів) непридатні для нормального проживання через надмірне акустичне забруднення. У містах з мільйонним населенням жителі магістральних вулиць відчують значне шумове навантаження яке в ряді випадків сягає 83-90 дБ, причому на 54,8-86,5% джерелом підвищеного рівня шуму на територіях, що прилягають до будинків, на протязі доби становить 70 дБ від 7 години до 23 години і 60 дБ – від 23 до 7 години. Все це свідчить про необхідність зниження шумового забруднення житлових районів сучасних міст до меж , які б відповідали санітарним нормам.

Система стандартів з безпеки праці та захисту від шумового забруднення

Державні і міжнародні

ДСТУ 2325-93	Шум. Терміни та визначення
ДСТУ 2867-94	Шум. Методи оцінювання виробничого шумонавантаження. Загальні вимоги.
ДСТУ 3130-95	Станції теплові електричні на органічному паливі. Загальні вимоги щодо захисту від шуму.

Міждержавні

ГОСТ 12.1.003-83	Шум. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.1.036-81	Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях.
ГОСТ 12.1.050-86	Методы измерения шума на рабочих местах.
Розгляд основних стандартів проводиться за змістом розкриття теми.	

Шум і загальні вимоги щодо захисту від шуму згідно із ДСТУ 3130-95, ДСТУ 2325-93. Стандарти розглядають основні характеристики, терміни та визначення; види шумів – постійний, непостійний, коливний, переривчастий, повітряний, структурний, імпульсний; одиниці вимірювання шуму, як відношення діючого значення звукового тиску до мінімального значення, яке сприймається вухом людини; джерела шумів – всі види транспорту, промислові об’єкти, гучно мовні пристрої, ліфти, телевізори, радіоприймачі, музичні інструменти, юрби

людей і окремі особи; станції теплові електричні на органічному паливі та загальні вимоги щодо захисту від шуму.

Визначення шумових характеристик, норми і методи згідно із ДСТУ 3010-95, ДСТУ 3109-95, ДСТУ 3130-95, ГОСТ 12.2.110-95. Стандарти розглядають обладнання для кондиціонування повітря та вентиляції, методи визначення шумових характеристик кондиціонерів; компресори повітряні поршневі стаціонарні загального призначення, норми і методи визначення шумових характеристик; станції теплові електричні на органічному паливі, загальні вимоги щодо захисту від шуму.

Вплив шуму на людину згідно із ГОСТ 12.1.003-83, ГОСТ 12.1.036-81, ГОСТ 12.1.050-86. Стандарти розглядають загальні вимоги безпеки, припустимі рівні в житлових й суспільних будинках – домашній звуковий комфорт, норма гучності шуму вночі, методи виміру шуму на робочих місцях; межа, за якою починається шумова втома; межа, за якою починається шумовий стрес; шумовий поріг початку руйнування слуху; руйнівна межа для органів слуху. За сучасних умов боротьба з шумом є технічно важкою, комплексною та дорогою. Однією з причин підвищеного рівня шуму є вібрація.

❖ **Захист від вібраційного забруднення.** Однією з причин підвищеного рівня шуму є вібрація. Вуха людини звукові хвилі частотою нижче 16 Гц сприймає не як звук, а як вібрацію.

Вібрації – це тремтіння або струси всього тіла чи окремих його частин під час різних робіт (бетоноукладання, пневмоелектроподрібнення порід чи шляхового покриття, роботи в шахтах з відбійним молотком, розпилювання матеріалів тощо).

Тривалі вібрації завдають великої шкоди здоров'ю – від сильної втоми й не дуже значних змін багатьох функцій організму до струсу мозку, розриву тканин, порушення серцевої діяльності, нервової системи, деформації м'язів і клітин, порушення чутливості шкіри, кровообігу тощо.

Система стандартів з безпеки праці та захисту від вібраційного забруднення

Державні і міжнародні

ДСТУ ISO 8662-11:2004	Інструменти ручні переносні приводні.
ISO 8662-11:1999	Вимірювання вібрації на рукоятці. Ч.2.
	Інструменти для встановлення кріпильних деталей.

ДСТУ ISO 13090-1:2004
ISO 13090-1:1998

Настанова із заходів безпеки під час випробування та експериментів за участю людей. Ч.1. Вплив загальної механічної вібрації та повторюваного удару.

ДСТУ ISO 13753:2004
ISO 13753:1998

Вібрація та удар механічні. Вібрація локальна. Методика вимірювання коефіцієнтів віброізоляції пружних матеріалів у разі їх навантаження системою „кисть-рука”

Міждержавні

ГОСТ 12.1.012-90
ГОСТ 17770-86

Вибрационная безопасность. Общие требования. Машины ручные. Требования к вибрационным характеристикам.

Розгляд основних стандартів проводиться за змістом розкриття теми.

Вібраційна безпека, характеристики і загальні вимоги згідно із ДСТУ ISO 13090-1:2004 і ISO 13090-1:1998, ГОСТ 12.1. 012-90, ГОСТ 17770-86. Стандарти розглядають вібраційну безпеку, загальні вимоги і вимоги до вібраційних характеристик, види вібрацій, вібрацію та удар механічні, вібрацію локальну, настанови із заходів безпеки під час випробування та експериментів за участю людей, вплив загальної механічної вібрації та повторюваного удару; машини ручні та вимоги до вібраційних характеристик.

Настанови із заходів безпеки і методика вимірювання вібрації згідно із ДСТУ ISO 8662-11:2004 і ISO 8662-11:1999, ДСТУ ISO 13753:2004 і ISO 13753:1998. Стандарти розглядають настанови із заходів безпеки, вимірювання вібрації та методику вимірювання, інструменти ручні переносні приводні і вимірювання вібрації на рукоятці, інструменти для встановлення кріпильних деталей; методику вимірювання коефіцієнта віброізоляції пружних матеріалів у разі їх

Нормовані параметри вібрації. Основними нормованими параметрами вібрації є:

♦ середньоквадратичні величини L_v (дБ) рівнів віброшвидкості (віброприскорення або віброзміщення) в октавних смугах з середньо геометричними значеннями частот 2; 4; 8; 16; 31,5 і 63 Гц, виражені у вигляді:

$$L_v = 20 \cdot \lg (V / V_0),$$

де V – середньоквадратична віброшвидкість, м/с; V_0 – гранична віброшвидкість, рівна $5 \cdot 10^{-8}$ м / с.

♦ граничні величини віброприскорення і віброзміщення відповідно рівні: $3 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}^2$ і $8 \cdot 10^{-12} \text{ м/с}$.

Встановлено граничнодопустимі величини (*ГДВ*) вібрації. Вони визначені із розрахунку, що, систематично діючи протягом 8-годинного робочого дня, вібрація не викликає у робітника захворювань або відхилень у стані здоров'я протягом всього періоду його виробничої діяльності.

Методи зниження вібрацій. Для зниження впливу вібрацій на навколишнє середовище необхідно вживати заходів щодо їх зниження насамперед у джерелі виникнення або, якщо це неможливо, на шляхах поширення. Зниження вібрацій у джерелі проводиться як на етапі проектування, так і при експлуатації.

Причиною низькочастотних вібрацій насосів, компресорів, двигунів є дисбаланс обертових елементів (роторів), викликаний неоднорідністю матеріалу конструкції (ливарні раковини, жужільні домішки) і нерівномірністю його густини, несиметричним розподілом обертових мас (початкове викривлення валів і роторів), порушенням зазначеної симетрії кріпильними з'єднаннями, неправильним вибором допусків на обробку і типу посадок, а також різницею коефіцієнтів об'ємного розширення або зносостійкості окремих елементів обертової системи. В усіх випадках зсув центру мас щодо осі обертання призводить до виникнення незрівноваженої відцентрової сили. Дія незрівноважених динамічних сил збільшується незадовільним кріпленням деталей, їх зносом у процесі експлуатації. Для зниження рівня вібрацій, що виникають через дисбаланс устаткування при монтажі й експлуатації, повинно застосовуватися балансування не зрівноважених роторів коліс лопаткових машин, валів двигунів тощо. У процесі експлуатації технологічного устаткування повинні застосовуватися заходи щодо усунення зайвих люфтів і зазорів. Щоб забезпечується періодичним оглядом джерел вібрації машин і механізмів. Ефективним є також метод зниження вібрацій в джерелі виникнення – уникнення резонансних режимів роботи устаткування. У цьому випадку навіть за малих значень дисбалансу і відносно невеличких збурювальних впливах, рівень вібраційних параметрів різко зростає. Для зниження рівня виробничих вібрацій важливо виключити резонансні режими роботи технологічного устаткування. При проектуванні це досягається вибором робочих режимів з урахуванням власних частот машин і механізмів. В процесі експлуатації можна зменшити жорсткість агрегатів, а в деяких випадках і їх масу, що призводить до зміни значення власних частот. Можлива зміна робочих режимів устаткування. Все це слід враховувати, якщо машини і механізми в процесі експлуатації згодом стають дже-

релом вібрацій. Якщо не вдається знизити вібрації в джерелі виникнення, то застосовують методи зниження вібрацій на шляхах поширення – віброгасіння, віброізоляції або вібродемпферування.

2.6.3. Безпека праці і захист від електромагнітного забруднення

Природа електромагнітного випромінювання пов'язана з вихровими електричними й магнітними полями. Внаслідок того, що ці поля нероздільно пов'язані між собою, вони отримали назву електромагнітних. У період науково-технічного прогресу людство створювало і дедалі ширше використовувало штучні (антропогенні) джерела ЕМП. У наш час ЕМП антропогенного походження значно перевищують природний фон і є тим несприятливим чинником, вплив якого на людину та довкілля рік за роком зростає. Електромагнітні поля та електромагнітні випромінювання поділяються на природні та антропогенні (рис. 2.6.1).

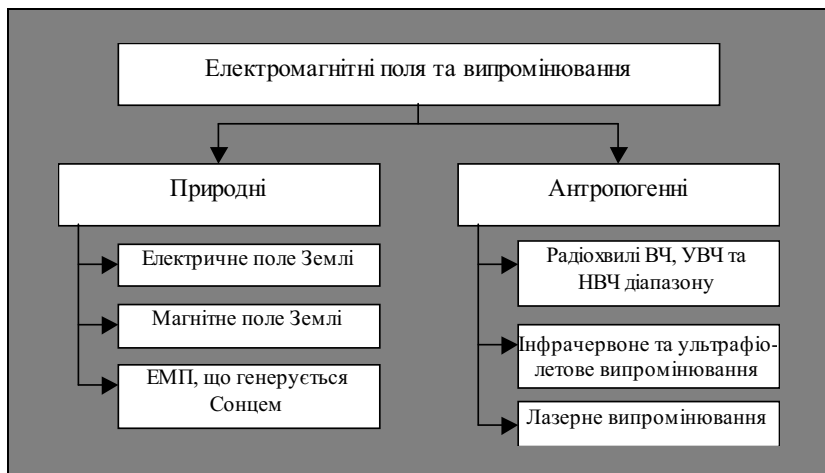


Рис.2.6.1. Класифікація ЕМП

Головними джерелами електромагнітних полів є: радіо-, телевізійні станції; радіолокаційні станції (радары); високовольтні лінії електропередач; всі види електротранспорту; промисловість, в якій використовується потужне електрообладнання; телевізори, монітори, сотові телефони тощо.

Складові електромагнітного поля. Електромагнітне поле являє собою змінні у просторі електричні та магнітні поля, які поширюються у просторі у формі хвиль і знаходяться у зворотній взаємозалежності. Електромагнітні хвилі є поперечними, тому що вектори потужності електричного поля \vec{E} й магнітного поля \vec{H} коливаються у взаємно перпендикулярних площинах. Під час поширення електромагнітних хвиль здійснюється перенесення енергії у просторі (швидкість поширення їх у вакуумі дорівнює швидкості світла, тобто $3 \cdot 10^8 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$). Електричне поле – часткова форма виявлення електромагнітного поля, яка визначає дію на електричний заряд (з боку поля) сили, що не залежить від швидкості руху заряду.

Основні кількісні характеристики електромагнітного поля:

♦ *напруженість електричного поля \vec{E}* , яка у даній точці простору визначається відношенням сили \vec{F} , що діє на заряд, розміщений у цій точці, до величини заряду q :

$$\vec{E} = \vec{F} / q,$$

Напруженість електричного поля у системі СІ вимірюється у $\text{В} \cdot \text{м}^{-1}$.

♦ *магнітна індукція магнітного поля \vec{B}* , що характеризує дію магнітного поля на рухомий заряд. Це векторна величина, яка у випадку, коли вектор \vec{B} є перпендикулярним до взаємно перпендикулярних векторів сили \vec{F} та швидкості \vec{V} , чисельно дорівнює:

$$B = F / qV$$

У тропосфері відбуваються явища, що викликають поділ електричних зарядів внаслідок зміни метеорологічних умов – хмар, опадів, туманів тощо, внаслідок чого в атмосфері виникає позитивний об'ємний заряд, на поверхні Землі – негативний. Отже, електричне поле Землі спрямоване приблизно вертикально, напруженість його становить в середньому $130 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$. Магнітне поле характеризується його дією на заряджену частинку, що рухається із силою, пропорційною заряду q та її швидкості V .

♦ *вектор магнітної індукції \vec{B} і напруженість магнітного поля \vec{H}* , які пов'язані співвідношенням:

$$\vec{B} = \mu \mu_0 \vec{H},$$

де μ – магнітна проникність речовини, що характеризує зміну магнітної індукції середовища під впливом магнітного поля; μ_0 – магнітна стала ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн} \cdot \text{м}^{-1}$).

Для повітря, вакууму та немагнітних матеріалів $\mu = 1$. Одиницею магнітної індукції є одна тесла (Тл).:

$$1 \text{ Тл} = 1 \text{ кГ} \cdot \text{А}^{-1} \cdot \text{с}^{-2} = 10^4 \text{ Гс}.$$

Одиницею напруженості магнітного поля є один ерстед (Е):

$$1 \text{ Е} = 79,5775 \text{ А} \cdot \text{м}^{-1}.$$

Магнітне поле Землі утворює магнітосферу – область навколоземного простору, фізичні властивості, форма та розміри якої визначаються магнітним полем Землі та його взаємодією з потоком заряджених частинок від Сонця. Магнітосфера простягається на 70–80 тис. км у напрямку до Сонця і на багато мільйонів кілометрів у протилежному напрямку. Магнітне поле за формою нагадує поле диполя, центр якого зміщений відносно центру Землі, вісь нахилена до осі Землі на $11,5^\circ$. Середня величина магнітної індукції поблизу земної поверхні становить приблизно $5 \cdot 10^{-5} \text{ Тл}$, а напруженість магнітного поля спадає від магнітних полюсів ($55,7 \text{ А} \cdot \text{м}^{-1}$) до магнітного екватора ($33,4 \text{ А} \cdot \text{м}^{-1}$). Електромагнітні поля характеризуються певною енергією, яка поширюється у просторі у вигляді електромагнітних хвиль.

Загальні параметри складових електромагнітного поля. До основних параметрів електромагнітних хвиль належать:

- довжина хвиль λ , м;
- частота коливання f , Гц;
- швидкість поширення радіохвиль c , яка практично дорівнює швидкості світла $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$.

Залежно від частоти коливання (довжини хвилі) радіочастотні електромагнітні коливання поділяються на:

- низькі частоти: $3 \cdot 10^4$ – $3 \cdot 10^5 \text{ Гц}$ (10^4 – 10^3 м);
- середні частоти: $3 \cdot 10^5$ – $3 \cdot 10^6 \text{ Гц}$ (10^3 – 10^2 м);
- високі частоти: $3 \cdot 10^6$ – $3 \cdot 10^7 \text{ Гц}$ (10^2 – 10 м);
- дуже високі частоти: $3 \cdot 10^7$ – $3 \cdot 10^8 \text{ Гц}$ (10 – 1 м);
- ультрависокі частоти: $3 \cdot 10^8$ – $3 \cdot 10^9 \text{ Гц}$ (1 – 10^{-1} м);
- надвисокі частоти: $3 \cdot 10^9$ – $3 \cdot 10^{10} \text{ Гц}$ (10^{-1} – 10^{-2} м);
- надзвичайно високі частоти: $3 \cdot 10^{10}$ – $3 \cdot 10^{11} \text{ Гц}$ (10^{-2} – 10^{-3} м).

Примітка: діапазони частот та довжина хвиль включають верхнє значення параметра і виключають нижнє.

Зміна ЕМП характеризується насамперед параметрами його складових (електричного та магнітного полів).

Електромагнітні поля також оцінюються кількістю енергії (потужності), що переноситься хвилею у напрямку свого поширення. Для кількісної характеристики цієї енергії застосовують значення поверхневої густини потоку енергії, що визначається у $\text{Вт} \cdot \text{м}^{-2}$.

Вплив електромагнітних полів на стан здоров'я людини та деякі об'єкти довкілля. Ступінь впливу ЕМП на організм людини залежить від діапазону частот, інтенсивності та тривалості дії, характеру випромінювання (неперервного чи модульованого), режиму опромінювання, розміру поверхні тіла, що зазнає опромінювання, індивідуальних особливостей організму. Електромагнітні поля можуть викликати біологічні та функціональні несприятливі особливості організму. Функціональні ефекти проявляються у передчасній втомлюваності, частих болях голови, погіршенні сну, порушенні функцій серцево-судинної та центральної нервової систем. Тривалий та інтенсивний вплив ЕМП призводить до стійких порушень та захворювань.

Біологічні несприятливі ефекти впливу ЕМП проявляються у тепловій та нетепловій діях. Теплова дія призводить до підвищення температури тіла та місцевого вибіркового нагрівання органів і тканин організму внаслідок переходу електромагнітної енергії в теплову. Таке нагрівання особливо небезпечне для органів із слабкою терморегуляцією (головний мозок, очі, нирки, шлунок тощо).

Електромагнітні поля антропогенного походження також не залишають без уваги екосистеми довкілля. Наприклад, ЛЕП викликають низку екологічних проблем. Спеціальні дослідження показали, що ЛЕП надвисокої та ультрависокої напруги (750–1150 кВ), які з екологічної точки зору є дуже небезпечними. Навколо них утворюються потужні електромагнітні поля, які негативно впливають на людину, порушують природну міграцію тварин, процеси росту рослин тощо. В зв'язку з формуванням єдиної енергетичної системи країни і спорудження магістральних ліній електропередач надвисокої напруги 500, 750 і 1150 кВм, виникає проблема біологічної дії електричного поля промислової частоти в умовах населених пунктів.

Штучні електромагнітні поля істотно погіршують електромагнітну обстановку, і більша частина населення живе в умовах підвищеної активності електромагнітних полів. Найбільш добре вивчений несприятливий вплив на здоров'я електромагнітних полів низької інтенсивності у виробничих умовах. Встановлено виникнення порушень в системах, органах і тканинах, а також різноманітні функціональні зміни в діяльності серцево-судинної і ендокринної системи. Електромагнітні поля малої інтенсивності не можуть викликати серйозних змін в організмі в цілому, однак несприятливі слабкі зміни можуть виникнути і результати проявитись через декілька поколінь. Під впливом електромагнітних полів низької і середньої інтенсивності виникають зміни в органах і системах, які здійснюють пристосування організму до умов навколишнього середовища.

Захист населення від електромагнітних полів промислових частот. З метою захисту населення від впливу електричного поля високовольтних ліній встановлюються санітарно-захисні зони. Санітарно-захисні зони – це зона, в якій напруженість електричного поля не перевищує 1 кВ/м , є територія вздовж пролягання високовольтних ліній. Для житлових об'єктів допускається границя санітарно-захисних зон вздовж пролягання високовольтних ліній з горизонтальним розміщенням проводів і без засобів зниження напруженості електричного поля по обидві сторони від них на такій відстані від проекції на землю крайніх фазних проводів в напрямі, перпендикулярного до високовольтних ліній.

Оцінка електромагнітного забруднення. Інтенсивний розвиток електроніки та радіотехніки викликав забруднення природного середовища електромагнітними випромінюваннями (поллями). Головними їх джерелами є радіо-, телевізійні і радіолокаційні станції, високовольтні лінії електропередач, електротранспорт. Поблизу кожного обласного центру, багатьох районних центрів, великих міст розташовані центри, або ретранслятори, радіоцентри, засоби радіозв'язку різного призначення. Рівень електромагнітних випромінювань у таких районах (діапазон радіочастот може змінюватися від $50\text{--}100 \text{ Гц}$ до 100 ГГц) часто перевищує допустимі гігієнічні норми та дуже шкодить здоров'ю людей, що мешкають поруч.

Мірою забруднення електромагнітними полями є напруженість поля (В/м). Ці поля завдають шкоди перш за все нервовій системі. Так, напруженість поля 1000 В/м спричиняє головний біль і сильну втому, більші значення зумовлюють розвиток неврозів, безсоння, важкі захворювання. Існують розроблені на основі медико-біологічних досліджень санітарні норми та правила щодо радіотехнічних і електротехнічних об'єктів. Вони регламентують умови їх експлуатації з метою охорони населення від шкідливого впливу електромагнітних випромінювань.

Зростання енергетичних потужностей становить небезпеку для довкілля – розширюється мережа та зростає напруга повітряних ліній електропередач. Вони перерізають навпіл територію країни, впливають на нормальний розвиток тваринного і рослинного світу. Спеціальні дослідження показали, що технічно найперспективніші лінії надвисокої та ультрависокої напруги ($750\text{--}1150 \text{ кВм}$) становлять небезпеку. Навколо них утворюються потужні електромагнітні поля, які негативно впливають на людину, порушують природну міграцію тварин, процеси росту рослин.

Характеристики електромагнітних полів (ЕМП). Основними характеристиками ЕМП є: частота ЕМП, діапазон частот, довжина поля, зона впливу, густина потоку енергії, напруженість поля.

У джерел ЕМП розрізняють ближню (індукції) і дальню (випромінювання) зони впливу: *ближня зона* реалізується на відстані $r \leq \lambda / 6$, де ЕМП ще не сформувалося; як наслідок, одна зі складових поля набагато менша від іншої; у таких джерел ЕМП при впливі на навколишнє середовище слабо виражена магнітна складова напруженості, тому в цій зоні ЕМП оцінюється електричною складовою напруженості поля E (В/м); у *дальній зоні* на відстанях $r \leq \lambda / 6$ ЕМП сформувалося, і тут виражені обидві його складові – електрична і магнітна, тому в цій зоні ЕМП оцінюється поверхневою густиною потоку енергії, вираженою у ватах на квадратний метр – $Вт/м^2$ ($1Вт/м^2=0,1Вт/см^2=100мкВт/см^2$).

Для різних ситуацій показники напруженості поля і поверхневої частоти потоку енергії (ПГЕ) визначаються за різними формулами. При одночасному впливі декількох джерел визначається:

♦ сумарна потужність ЕМП за формулою:

$$E^2 = E_1^2 + E_2^2 + \dots + E_n^2,$$

де E_1, E_2, \dots, E_n - напруженості електричного поля, утворювані кожним передавачем у контрольованій точці даного діапазону, В/м.;

♦ сумарна ПГЕ_Σ від n джерел на прилягаючій території для дальньої зони дорівнює:

$$ПГЕ_{\Sigma} = ПГЕ_1 + ПГЕ_2 + \dots + ПГЕ_n.$$



Система стандартів в галузі радіаційної безпеки

- Стандартизація з безпеки праці і захист від радіаційного забруднення.
 - Безпека праці і захист від іонізуючого випромінювання.
 - Безпека праці і захист від інфрачервоного, ультрафіолетового та лазерного випромінювання.
-

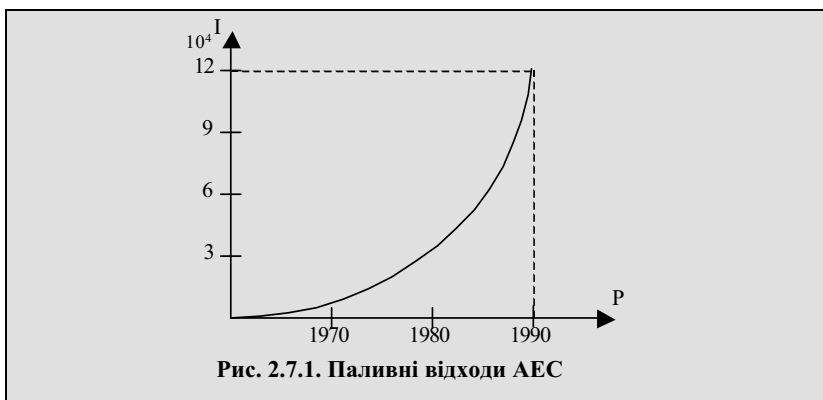
Розвиток життя на Землі завжди відбувався за наявності природного радіаційного фону. Радіоактивне випромінювання – це не щось нове, створене розумом людини, а явище, яке існувало завжди. Нове, що створила сама людина, – це додатковий радіаційний вплив, якого людина зазнає, наприклад, під час рентгенівського обстеження, при випаданні радіоактивних атмосферних опадів після випробування ядерної зброї або внаслідок роботи (аварії) атомних реакторів. Враховуючи небезпеку для біосфери від ядерного забруднення суспільство вживає охоронних заходів. У 1963 році підписано Договір про заборону випробування ядерної зброї в атмосфері, космічному просторі, в 1970 році – Договір про заборону розміщення на дні морів та океанів ядерної та інших видів зброї масового знищення, а в 1986 році Конвенцію про оперативне оповіщення у випадку ядерної аварії та про допомогу у випадку ядерної аварії чи аварійної ситуації.

2.7.1. Стандартизація з безпеки праці і захист від радіаційного забруднення

Основними документами, у відповідності до яких здійснюється радіаційний контроль за безпекою населення, є “Закон про радіаційну безпеку населення”, „Закон Про правовий режим території, яка піддається радіоактивному забрудненню внаслідок Чорнобильської катастрофи”, який установлює рівні забруднення місцевості і вид екологічної зони, умови проживання і роботи населення в цих зонах і прийняті “Норми радіаційної безпеки України – НРБУ-97”.

Сьогодні основними джерелами радіоактивного забруднення природного середовища є: уранова промисловість, ядерні реактори різних типів, радіохімічна промисловість, місця переробки та захоронення радіоактивних відходів, використання радіонуклідів у народному господарстві у вигляді закритих радіоактивних джерел невеликої потужності у промисловості, медицині, геології, сільському господарстві.

Щороку під час виробництва ядерної енергії утворюється 200 тис.м³ відходів з низькою і проміжною активністю і 10 тис.м³ високоактивних відходів та відпрацьованого ядерного палива. Відходи накопичуються, їх кількість стрімко збільшується. Динаміка відпрацьованого палива АЕС представлена на рис.2.7.1.



В системі захисту від радіаційного забруднення використовуються такі основні поняття:

♦ *поглинена доза (Дпогл)* – фундаментальна дозиметрична величина, яка визначається кількістю енергії, що передана випромінюванням одиниці маси речовини. За одиницю поглиненої дози випромінювання прийнято грей ($\text{Дж}\cdot\text{кг}^{-1}$) – поглинена доза випромінювання, передана масі опромінюваної величини в один кілограм і вимірювана енергією в 1 Дж будь-якого іонізуючого випромінювання: $1(\text{Гр})=1(\text{Дж}\cdot\text{кг}^{-1})$;

♦ *еквівалентна доза (Декв)*, – це поглинена доза помножена на коефіцієнт якості $IB(Q)$, який відображає здатність даного виду випромінювання ушкоджувати тканини організму: $Д_{\text{екв}} = Д_{\text{погл}} \cdot Q_i$. Одиницею еквівалентної дози є *зіверт* – тобто доза будь-якого виду випромінювання, поглинена в 1кг біологічної тканини і така, яка створює

такий же біологічний ефект, як і поглинена доза в 1Γ фотонного випромінювання. $I_{зіверт} = 100 \text{ бер}$;

♦ *ефективна еквівалентна доза* (D_{eed}) відображає сумарний ефект опромінювання для організму в цілому і визначається за формулою:

$$D_{eed} = \sum W_T D_{екв},$$

де W_T – коефіцієнт, який характеризує відношення ризику опромінювання даного органу до сумарного ризику при рівномірному опромінюванні всього тіла.

Закон “Про радіаційну безпеку населення” встановлює допустиме дозове навантаження на населення на рівні $1 \text{ мЗв} \cdot \text{рік}^{-1}$, а для людей, що безпосередньо працюють з $IB 20 \text{ мЗв} \cdot \text{рік}^{-1}$.

Система стандартів з безпеки праці і захисту від радіаційного забруднення

Державні і міжнародні

ДСТУ ISO 2889-2001	Захист від радіації. Загальні принципи відбору
ISO 2889:1975	проб радіоактивних речовин з повітря.
ДСТУ ISO 3925-2001	Речовини радіоактивні негерметизовані.
ISO 3925:1978	Ідентифікація та сертифікація.
ДСТУ ISO 7503-1-2001	Захист від радіації. Оцінювання забруднення
ISO 7503-1:1988	поверхні. Ч.1. Бета- та альфа- випромінювачі.
ДСТУ ISO 7503-2-2001	Захист від радіації. Оцінювання забруднення
ISO 7503-2:1988	поверхні. Ч.2. Забруднення поверхні тритієм.
ДСТУ ISO 8194-2001	Одяг для захисту від радіоактивного забруднення.
ISO 8194:1987	Проектування, вибір, методи випробувань та використання.
ДСТУ ISO 9696-2001	Захист від радіації. Вимірювання альфа- активності
ISO 9696:1992	у прісній воді. Метод концентрованого джерела.
ДСТУ ISO 9698-2001	Захист від радіації. Визначення об'ємної активності
ISO 9698:1989	третію. Метод підрахунку скінтіляцій у рідкому середовищі.
ДСТУ ISO 10703-2001	Визначення об'ємної активності радіонуклідів
ISO 10703:1997	методом гамма- спектрометрії з високою роздільною здатністю.
ДСТУ БА. 1.1-67-95	Радіаційна безпека в будівництві. Терміни та визначення.

Міждержавні

ГОСТ 12.1.048-85	Контроль радиационный при захоронении радиоактивных отходов. Номенклатура контролируемых параметров.
ГОСТ 17925-72	Знак радиационной опасности.
ГОСТ 19465-74	Покрывтия полимерные защитные для улучшения радиационной обстановки.

Терміни та визначення, принципи відбору проб радіоактивних речовин згідно із ДСТУ БА. 1.1-67, ДСТУ ISO 2889 і ISO 2889, ДСТУ ISO 3925 і ISO 3925, ДСТУ ISO 8194 і ISO 8194. Стандарти розглядають терміни та визначення радіаційної безпеки, принципи відбору проб радіоактивних речовин з повітря, ідентифікацію та сертифікацію радіоактивних негерметизованих речовин, одяг для захисту від радіоактивного забруднення.

Визначення активності радіонуклідів та оцінювання забруднення поверхні згідно із ДСТУ ISO 7503-1 і ISO 7503-1, ДСТУ ISO 7503-2 і ISO 7503-2, ДСТУ ISO 9696 і ISO 9696, ДСТУ ISO 9698 і ISO 9698, ДСТУ ISO 10703 і ISO 10703. Стандарти розглядають визначення об'ємної активності радіонуклідів методом гамма-спектрометрії з високою роздільною здатністю; вимірювання альфа-активності у прісній воді методом концентрованого джерела; оцінювання забруднення бета- та альфа- випромінюванням; оцінювання забруднення поверхні тритієм та визначення об'ємної активності тритію методом підрахунку скінтіляцій у рідкому середовищі.

Забрудненою вважається територія, проживання на якій може привести до опромінення населення більше 1мЗв на рік понад природний доаварійний фон. Існує поділ забрудненої території на зони: зона відчуження, зона безумовного (обов'язкового) відселення, де людина може одержати додаткову дозу опромінення більше 5 мЗв на рік, крім дози, яку вона одержувала в доаварійний період; зона гарантованого добровільного відселення, де людина може отримати додаткову дозу опромінення більше 1 мЗв на рік до природного і до аварійного. Допустимі концентрації радіонуклідів у поверхневих водах водойм встановлюють виходячи з умов, щоб у разі потрапляння радіонуклідів щодня в організм впродовж усього життя створювалося внутрішнє опромінення, безпечне для людини. Важкорозчинні радіонукліди, потрапляючи в травний канал, легко надходять у кров, розповсюджуючись по всьому організму, накопичуються в печінці, кісткових тканинах, щитоподібній залозі тощо.

Захист населення від радіоактивних речовин у повітрі приміщень згідно із ДСТУ ISO 2889, ISO 2889, ДСТУ БА. 1.1-67, ГОСТ 19465, ГОСТ 23255. Основним джерелом опромінення населення є природне випромінювання навколишнього середовища. Таким навколишнім середовищем, у якому людина проводить 80 % усього часу, є будівлі,

житлові будинки і виробничі приміщення. Якщо порівняти повітря в наших квартирах із забрудненим міським, то в приміщенні воно виявиться в 4-6 разів бруднішим і у 8-10 разів токсичнішим. Компонентом природного випромінювання є, по-перше, будівельні матеріали, виготовлені з природної сировини, що мають у своєму складі природні $РН - {}^{226}Ra, {}^{232}Th, {}^{40}K$, які є джерелом зовнішнього гамма-випромінювання всередині приміщень; по-друге радіоактивний газ радон, який утворюється при розпаданні ${}^{226}Ra$ і ${}^{232}Th$ і надходить у повітря приміщень зі стін, ґрунту з водопроводу, побутового газу. Сумарно ці джерела вносять до 70% у загальну дозу випромінювання населення. Допустимі рівні потужності поглиненої дози (ППД) гамма-випромінювання в повітрі будинків та приміщень ППД в середині приміщень з постійним перебуванням людей, не повинна перевищувати $0,27 \text{ мкГр год}^{-1}$ (30 мкР год^{-1}). До приміщень з постійним перебуванням людей відносяться житлові приміщення, а також приміщення дитячих закладів, санітарно-курортних лікувально-оздоровчих закладів. Для повітря приміщень установлені допустимі рівні середньоквадратичної еквівалентної рівноважної концентрації (ЕРК) ізотопів радону: для повітря приміщень, що проектується і будуються та при реконструкції будинків і споруджень з постійним перебуванням людей $ЕРК {}^{222}Rn$ не повинна перевищувати 50 Бк м^{-3} , а для ${}^{220}Rn - 3 \text{ Бк м}^{-3}$; $ЕРК {}^{222}Rn$ у повітрі будинків, що експлуатуються з постійним перебуванням людей не повинна перевищувати 100 Бк м^{-3} , а для ${}^{220}Rn - 6 \text{ Бк м}^{-3}$.

Контроль радіаційний при похованні радіоактивних відходів згідно із ГОСТ 12.1.048. Стандарт розглядає номенклатуру параметрів, що контролюються при похованні радіоактивних відходів.

2.7.2. Безпека праці і захист від іонізуючого випромінювання

Іонізуюче випромінювання — це потоки електромагнітних хвиль або частинок речовини, що здатні при взаємодії з речовиною утворювати в ній негативні та позитивні іони. Основними документами, у відповідності до яких здійснюється радіаційний контроль за безпекою населення, є “Закон про радіаційну безпеку населення” і прийняті як його розвиток “Норми радіаційної безпеки України – НРБУ–97”, санітарні правилами та нормами (СанПіН №5804–91), “Основні санітарні правила роботи з радіоактивними речовинами та іншими джерелами іонізуючих випромінювань ОСП–72/87”, гранично допустимі рівні випромінювання на робочих місцях, система стандартів з захисту від опромінення. Ці документи служать для забезпечення радіаційної без-

пеки людини, безпечних умов праці персоналу, екологічних нормативів, які встановлювали б допустимі впливи на екосистеми, в галузі радіаційної безпеки не існує.

Система стандартів з безпеки праці і захисту від іонізуючого, випромінювання

ДСТУ ISO 10703-2001 ISO 10703:1997	Визначення об'ємної активності радіонуклідів методом гамма- спектрометрії з високою роздільною здатністю.
ГОСТ 12.1.006-84	ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
ГОСТ 12.2.034-78	ССБТ. Аппаратура скважинная геофизическая с источниками ионизирующих излучений. Общие требования радиационной безопасности.
ГОСТ 12.4.120-83	ССБТ. Средства коллективной защиты от ионизирующих излучений. Общие технические требования.
ГОСТ 16950-81	Техника радиационно-защитная. Термины и определения.

Усі види іонізуючого випромінювання можна поділити на дві групи – корпускулярне і фотонне (електромагнітне).

Корпускулярне ІВ – це потік частинок з масою спокою, відмінною від нуля, які утворюються при радіоактивному розпаді або ядерних перетвореннях. До нього належать альфа-, бета-частинки, нейтрони, електрони, протони, мезони та ін. Корпускулярне випромінювання, яке складається з потоків заряджених частинок (альфа-, бета-частинок, протонів, електронів) належать до класу безпосереднього ІВ, а корпускулярне випромінювання, що являє собою потоки незаряджених частинок (нейтрони та інші елементарні частинки), називають непрямыми ІВ.

Фотонне ІВ – це короткохвильова ділянка електромагнітного випромінювання, до якого належать рентгенівське та гамма-випромінювання, а також хвильова компонента космічного випромінювання. Здатність ядер деяких хімічних елементів спонтанно перетворюватися в ядра інших хімічних елементів з виділенням енергії у вигляді іонізуючого випромінювання називається радіоактивністю. При розпаді різних нуклідів, які існують у природі, основними видами випромінювання є: альфа (α), бета (β), гамма (γ) і нейтронне (n^0) випромінювання.

Альфа-випромінювання – це потік позитивно заряджених частинок з величиною заряду 2 і масою, яка дорівнює 4 (по суті – це ядра гелію), що рухається зі швидкістю $20000 \text{ км} \cdot \text{с}^{-1}$.

Цей вид випромінювання легко поглинається будь-яким середовищем (від альфа-випромінювання можна захиститись навіть аркушем щільного паперу або картоном). Однак надходження джерела альфа-випромінювання всередину живого організму може викликати трагічні для нього (організму) наслідки.

Бета-випромінювання відрізняється корпускулярною природою і є спрямованим потоком електронів та позитронів.

Їх швидкість прямує до швидкості світла. Бета-випромінюванню властива досить мала проникаюча здатність. Захиститись від бета-випромінювання від зовнішнього джерела порівняно не складно. У принципі, бета-частинки можуть затримуватись навіть неущожденою шкірою. Однак при надходженні всередину організму бета-активні радіонукліди випромінюють бета-частинки, які легко поглинаються тканинами організму. Виникаючі при цьому руйнування в організмі значно перевищують руйнування, викликані гама-випромінюванням.

Гама-випромінювання – це електромагнітне коротковольове випромінювання високої енергії, якому властива найбільша проникаюча здатність.

Відповідно, захист від зовнішнього гама-випромінювання зумовлює складність розв'язку цієї проблеми.

Нейтронне випромінювання – потік нейтральних частинок, що не є носіями електричних зарядів, проникаюча здатність яких дуже висока.

Вони можуть вільно проникати через тіло людини і більш щільне середовище. У повітрі довжина пробігу досягає декількох сотень метрів.

Процеси радіоактивного розпаду (перехід радіоактивного елементу в інший хімічний елемент) завжди супроводжується випромінюванням одного або декількох видів.

Кількісні характеристики джерела випромінювання:

♦ **Активність**, яка виражена кількістю радіоактивних перетворень за одиницю часу. В СІ одиницею активності речовини є бекерель (Бк), який визначений як один розпад за секунду. Іноді використовують позасистемну одиницю кюрі (Ки), яка відповідає активності 1 г радію. Співвідношення цих одиниць визначається як:

$$1(\text{Ки}) = 3,7 \cdot 10^{10} (\text{Бк}).$$

♦ *Інтенсивність* альфа- та бета-випромінювання може бути охарактеризована активністю речовини на одиницю площі, а інтенсивність гама-випромінювання характеризують потужністю експозиційної дози.

♦ *Експозиційна доза* вимірюється за іонізацією повітря і дорівнює кількості електрики, яка утворена дією гама-випромінювання в 1 кг повітря. В *СІ* експозиційна доза виражається в кулонах на кілограм ($\text{Кл}\cdot\text{кг}^{-1}$). Досить часто використовується також позасистемна одиниця експозиційної дози – рентген (P). Рентген – це доза гама-випромінювання, при якій в $1\cdot 10^{-6}\text{ м}^3$ (см^3) повітря за нормальних фізичних умов (температура – 0°C , тиск – 760 мм рт. ст.) утворюється $2,08\cdot 10^9$ пар іонів, які несуть одну електростатичну одиницю кількості електрики.

♦ *Потужність експозиційної дози* відображає швидкість накопичення дози і виражається в $\text{Кл}(\text{кг}\cdot\text{с}^{-1})$ в *СІ*, або в позасистемній одиниці – род^{-1} (рентген на годину).

Найадекватнішим способом описування ступеня радіоактивного забруднення місцевості є щільність забруднення.

♦ *Щільність забруднення* – це активність на одиницю площі. Цей спосіб, однак, досить трудомісткий, потребує значного обсягу лабораторних аналізів і не завжди може бути використаний для оперативної оцінки. Як правило, така оцінка виконується за допомогою методів польової дозиметрії. Використовувані для такої оцінки прийоми, методи та одиниці вимірювання залежать від типу забруднення. Мірою забруднення гама-випромінювачами є потужність експозиційної дози; бета-забруднення характеризується щільністю потоку бета-частинок. Оцінка ступеня забруднення альфа-випромінювачами в польових умовах неможлива.

Як правило, при техногенному забрудненні в оточуюче середовище надходить суміш радіонуклідів, серед яких є всі види випромінювачів. Тому, в першому наближенні ступінь небезпеки може бути оцінений за рівнем гама-фону. Однак, в ряді випадків така оцінка не є адекватною реальній ситуації. Якщо у скидах підприємств містяться, головним чином, бета-випромінюючі радіонукліди, то радіаційна ситуація не може бути охарактеризована через величину експозиційної дози навіть на якісному рівні. Наприклад, забруднення русла річки, в яке здійснено скидання забруднюючих речовин з хімічного комбінату, характеризується досить високими рівнями бета-випромінювання, у той час як гама-фон, в основному, наближений до нормального.

У той же час населенню, як правило, в якості характеристики забруднення повідомляють (в основному через засоби масової інформації) лише потужність експозиційної дози. Ця характеристика, однак, є

лише однією з характеристик радіаційної ситуації. Існує безліч штучно створених ізотопів, які практично не випромінюють гама-квантів, однак при цьому є досить небезпечними джерелами випромінювання. Потужність експозиційної дози, яка визначається за допомогою гама-дозиметра, не може відобразити ступеня забрудненості такими ізотопами.

2.7.3. Безпека праці і захист від інфрачервоного, ультрафіолетового та лазерного випромінювання

Поняття випромінювання об'єднує різні за своєю фізичною природою види випромінювання: радіоактивне, іонізуюче, оптичне тощо. Оптичний діапазон охоплює область електромагнітного випромінювання, до складу якого входять інфрачервоні, видимі та ультрафіолетові випромінювання. З боку інфрачервоних випромінювань оптичний діапазон межує з радіочастотним, а з боку ультрафіолетових – з іонізуючим випромінюванням. За способом генерації вони наближаються до теплового діапазону випромінювань (температурні випромінювачі починають генерувати $УФ$ промені при температурі понад 1200°C), а за біологічною дією – до іонізуючого випромінювання. Подібність між ними полягає в тому, що всі вони характеризуються високою енергією, реалізують свою біологічну дію через ефекти іонізації, що в біологічних структурах призводить до загибелі клітин.

Система стандартів з захисту від інфрачервоного, ультрафіолетового та лазерного випромінювання

ГОСТ 12.1.031-81	ССБТ. Лазеры. Методы дозиметрического контроля лазерного излучения.
ГОСТ 12.1.040-83	ССБТ. Лазерная безопасность. Общие положения.
ГОСТ 12.4.123-83	ССБТ. Средства коллективной защиты от инфракрасных излучений. Общие технические требования.

Захист від інфрачервоного випромінювання. Інфрачервоне випромінювання (ІЧ) – це частина електромагнітного спектру з довжиною хвилі $540\text{ мкм} - 760\text{ нм}$. Джерела випромінювання ІЧ поділяються на природні та штучні. До природних ІЧ випромінювань належить природна інфрачервона радіація Сонця. Штучними джерелами ІЧ випромінювання є будь-які нагріті поверхні тіл (печі, ливарні, прокатні стани, авіаційний транспорт, зварювання тощо). Причому саме температура і визначає інтенсивність теплового випромінювання $E\text{ (Вт}\cdot\text{м}^{-2}\text{)}$. Інтенсивність теплового випромінювання можна оцінити за виразом:

$$E = \varepsilon C_0 (T \cdot 10^{-2})^4 ,$$

де E – ступінь чорного тіла (матеріалу), що випромінює ІЧ; C_0 – коефіцієнт випромінювання абсолютно чорного тіла ($C_0 = 5,67 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{К}^{-4}$); T – температура матеріалу тіла, К.

Залежно від довжини хвилі ІЧ – випромінювання поділяються на короткохвильові з довжиною хвилі від 0,76 до 1,4 нм та довгохвильові – більше 1,4 нм. Саме довжина хвилі значною мірою обумовлює проникну здатність ІЧ-випромінювань. Ступінь впливу ІЧ-випромінювань залежить від низки чинників: спектра та інтенсивності випромінювання; площі поверхні, яка випромінює ІЧ промені; розміри ділянок тіла людини, що опромінюється; тривалість впливу; кута падіння ІЧ променів і т.п.

Впливові властивості інфрачервоного випромінювання. Вплив ІЧ-випромінювань на біологічні об'єкти може бути загальним та локальним і призводить, зазвичай, до підвищення температури. При тривалому перебуванні людини в зоні теплового променевого потоку відбувається різке порушення теплового балансу в організмі людини. При довгохвильових випромінюваннях підвищується температура поверхні тіла, а при короткохвильових – органів та тканин організму, до яких здатні проникнути ІЧ промені. Більшу небезпеку являють собою короткохвильові випромінювання, які здійснюють безпосередній вплив на оболонку та тканини мозку і тим самим можуть призвести до виникнення так званого “теплового удару”. Людина при цьому відчуває запаморочення, головний біль, порушується координація рухів, настає втрата свідомості. Можливим наслідком впливу короткохвильових ІЧ-випромінювань на очі є поява катаракти.

Захист від ультрафіолетового випромінювання. Ультрафіолетове (УФ) випромінювання несе найбільшу енергію і є дуже фізіологічним, тобто інтенсивно діє на живу речовину. Основним джерелом УФ-випромінювання є Сонце. Енергія від Сонця надходить на Землю у вигляді видимого, інфрачервоного та ультрафіолетового випромінювань. До антропогенних джерел, які генерують УФ-випромінювання, належать: електрозварювальне обладнання, електроплавильні печі, оптичні квантові генератори, ртутно-кварцеві лампи і т.д. Спектр УФ-випромінювання умовно поділяється на три діапазони:

- ♦ $УФА$ – довгохвильовий з довжиною хвилі від 400 до 320 нм;
- ♦ $УФВ$ – середньохвильовий – від 320 до 280 нм;

♦ *УФС* – короткохвильовий – від 280 до 10 нм.

Два останні діапазони (*УФВ*, *УФС*) – це так званий діапазон “жорсткого ультрафіолету”, надзвичайно шкідливі для всього живого. Ці випромінювання призводять до порушення структури білків та нуклеїнових кислот і, врешті-решт, до загибелі клітин. На висотах 20–50 км від Землі повітря містить підвищену кількість озону. Озон утворюється у стратосфері за рахунок звичайного двохатомного кисню (O_2), що поглинає “жорстке” *УФ*-випромінювання.

Енергія *УФ*-випромінювань витрачається на фотохімічну реакцію утворення озону з кисню ($3O_2 \rightarrow 2O_3$), і тому до поверхні Землі вони не доходять. До Землі проникає лише істотно послаблений потік “м’якого” *УФ*-випромінювання. Від його негативної дії організм людини вміє захиститися, синтезуючи у шкірі шар темного пігменту – меланіну (засмага). Однак ця речовина утворюється дуже повільно. Тому тривале перебування на весняному сонці викликає її почервоніння, головний біль, підвищення температури тіла тощо. Значні дози опромінювання можуть спричинити професійні захворювання шкіри та очей.

УФ-випромінювання характеризуються двоюкою дією на організм людини: з одного боку – небезпекою переопромінювання, а з іншого – його необхідністю для нормального функціонування організму, оскільки *УФ*-промені є важливим стимулятором основних біологічних процесів. З метою профілактики ультрафіолетової недостатності для працівників, на робочих місцях яких відсутнє природне освітлення, наприклад шахтарів, необхідно до складу приміщень включати фітарії.

Захист від лазерного випромінювання. Лазерна техніка з кожним роком набуває дедалі ширшого використання. Це зумовлено унікальними властивостями лазерного випромінювання: монохромністю, високою спрямованістю, великою інтенсивністю (до $10^{14} \text{ Вт} \cdot \text{см}^{-2}$). Лазерне випромінювання широко використовується в інформаційних системах, енергетиці, металообробці, біології, медицині і т.п. Джерелом лазерного випромінювання є оптичний квантовий генератор, принцип роботи якого базується на використанні вимушеного (стимульованого) електромагнітного випромінювання, яке генерується робочим елементом в результаті збудження (накачування) його атомів електромагнітною енергією.

Лазерні системи використовуються для дистанційного зондування об’єктів довкілля. При експлуатації лазера виникає небезпека, пов’язана не тільки із впливом лазерного випромінювання на організм людини, а і з низкою супутніх несприятливих чинників, а саме: підви-

щеною запиленістю та загазованістю повітря робочої зони продуктами взаємодії лазерного випромінювання з матеріалом мішені та повітрям (утворюється озон, оксиди азоту тощо); ультрафіолетовим випромінюванням імпульсних ламп накачки або кварцових газорозрядних трубок у робочій зоні; світлом високої яскравості від імпульсних ламп накачування. І зони взаємодії лазерного випромінювання з матеріалом мішені; іонізуючим випромінюванням радіочастотного діапазону, які виникають при роботі генераторів накачування газових лазерів; підвищеною напругою в електричних колах живлення лазера.

З метою забезпечення безпечних умов праці персоналу санітарними правилами та нормами (СанПіН №5804–91) регламентовані гранично допустимі рівні (ГДР) лазерного випромінювання на робочих місцях, які виражені в енергетичних експозиціях. Енергетична експозиція – це відношення енергії випромінювання, що падає на відповідну ділянку поверхні, до площі цієї ділянки. Одиницею вимірювання цієї величини є Дж·см⁻². Енергетична експозиція нормується окремо для рогівки та сітківки ока, а також шкіри. В різних діапазонах довжини хвиль норми встановлюють ГДР лазерного випромінювання в залежності від тривалості імпульсу, частоти повторення імпульсів, тривалості дії, кутового розміру променя, фонового освітлення тощо.

Рекомендована література



Нормативно-правова:

1. Закону України «Про стандартизацію»
2. Декрет КМУ "Про стандартизацію і сертифікацію" від 10.05.1993.
3. Декрет КМУ "Про державний нагляд за додержанням стандартів, норм і правил та відповідальність за їх порушення" від 08.04.1993.
4. УКНД – український класифікатор нормативних документів ДК 004-2003.
5. Каталог нормативних документів. Т.1. – К. Держстандарт. 2005. – 307с.
6. Міждержавні стандарти. Показчик. Кн.1, ч.1. - К. Держстандарт. 2004. –367с.



Навчальна: [3, 12, 17, 29, 32, 33, 37]

Галузь стандартизації – сукупність взаємопов'язаних об'єктів стандартизації.

Державна система стандартизації – це система, яка визначає основну мету і принципи управління, форми та загальні організаційно-технічні правила виконання всіх видів робіт із стандартизації.

Комплекс (система) стандартів – сукупність взаємопов'язаних стандартів, що належать до певної галузі стандартизації і встановлюють взаємопогоджені вимоги до об'єктів стандартизації на підставі загальної мети.

Міжнародна стандартизація – стандартизація, участь в якій є відкритою для відповідних органів всіх країн.

Міждержавний стандарт (ГОСТ) – стандарт, прийнятий країнами СНД, що приєдналися до Угоди про проведення погодженої політики в галузі стандартизації, метрології і сертифікації, і який застосовується ними безпосередньо.

Міжнародний стандарт – стандарт, прийнятий міжнародною організацією з стандартизації.

Національна стандартизація – стандартизація, яка проводиться на рівні однієї конкретної держави.

Національний стандарт – стандарт, прийнятий національним органом з стандартизації однієї держави.

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

Об'єкт стандартизації – предмет (продукція, процес, послуга), який підлягає стандартизації.

Регіональний стандарт – стандарт, прийнятий регіональною міжнародною організацією з стандартизації.

Стандартизація – діяльність з метою досягнення оптимального ступеня упорядкування в певній галузі шляхом встановлення положень для загального і багаторазового використання щодо реально існуючих чи можливих завдань.

Стандарт – нормативний документ, розроблений, як правило, на засадах відсутності протиріч з істотних питань з боку більшості зацікавлених сторін і затверджений визнаним органом, в якому встановлені для загального та багаторазового використання правила, вимоги, загальні принципи чи характеристики, що стосуються різних видів

діяльності або їх результатів для досягнення оптимального ступеня упорядкування в певній галузі.



Запитання для самоконтролю

1. Суть, мета і основні завдання стандартизації.
2. Предмет, об'єкти і суб'єкти стандартизації.
3. Основні принципи стандартизації:
4. Дати визначення національної системи стандартизації, комплексної стандартизації, нормативного документа, стандартизації, стандарту.
4. Назвати види нормативних документів
5. Які стандарти встановлюють терміни та визначення основних понять в сфері стандартизації.
6. Які стандарти розглядають зміст, викладення та оформлення ТУ?
7. Що визначають Міжнародні стандарти ISO серії 9000, 10000 і 14000?
8. Що регламентують Європейські стандарти серії EN 29000 і EN 45000?
9. Назвати національну систему стандартизації
10. Назвати систему основоположних стандартів
11. Назвати систему стандартів з якості
12. Назвати систему стандартів з захисту довкілля
13. Назвати стандарти, що регламентують правила контролю і вимоги до якості повітря.
14. Назвати стандарти, що регламентують правила охорони і загальні вимоги до хлоридної води природних джерел.
15. Назвати стандарти, що регламентують показники родючості ґрунтів та вимоги до їх якості.
16. Які стандарти розглядають джерела небезпеки та вимоги безпечності промислових підприємств ?
17. Стандарти, що розробляють санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони.

18. Які стандарти регламентують основні положення безпеки праці ?
20. Стандарти, що розробляють вимоги до захисту від електромагнітного забруднення.
21. Назвати стандарти з безпеки праці і захисту від шумового забруднення.
22. Назвати стандарти з безпеки праці та захисту від вібраційного забруднення.
23. Назвати систему стандартів з захисту від радіації
24. Назвати систему стандартів з захисту від іонізуючого випромінювання.
25. Назвати систему стандартів з захисту від інфрачервоного і лазерного випромінювання.

Модуль 2 „Стандартизація”

Завдання для блочно-модульного контролю

1. Назвати суть стандартизації

01. Діяльність, що проводиться на рівні однієї певної країни.
02. Діяльність, що охоплює взаємопов'язані об'єкти стандартизації.
03. Діяльність, яка спрямована на досягнення оптимального ступеня впорядкування у певній галузі.
04. Система, яка визначає мету і принципи, форми та правила виконання всіх видів робіт із стандартизації.
05. Діяльність, що встановлює положення для загального і багаторазового користування стосовно розв'язання існуючих чи можливих проблем.

2. Назвати предмет, об'єкти і суб'єкти стандартизації

01. Гармонізація нормативних документів з стандартизації з міжнародними і національними стандартами інших країн.
02. Продукція, процеси та послуги, зокрема матеріали, їхні складники, устаткування, системи, їхня сумісність.
03. Технічне законодавство та нормативні документи регламентації процесів, методів, способів, правил життєдіяльності людини.
04. Центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації, рада і технічні комітети стандартизації.
05. Система, яка визначає мету і принципи, форми та правила виконання всіх видів робіт із стандартизації.

3. Назвати основні принципи стандартизації

01. Підвищення конкурентоспроможності продукції і усунення технічних бар'єрів у торгівлі.
02. Відкритість інформації про чинні стандарти і програми робіт з стандартизації з урахуванням вимог чинного законодавства.
03. Створення умов для раціонального застосування всіх видів національних ресурсів.
04. Відповідність комплексів (систем) стандартів складу та взаємозв'язкам об'єктів стандартизації для певної галузі.
05. Гармонізація нормативних документів з стандартизації з міжнародними і національними стандартами інших країн.

4. Дати визначення національної системи стандартизації, комплексної стандартизації, нормативного документа, стандартизації, стандарту:

01. Нормативний документ, що встановлює, правила, настановні вказівки і є спрямованим на досягнення оптимального ступеня впорядкованості у певній сфері.
02. Документ, що встановлює правила, загальні принципи чи характеристики щодо різних видів діяльності або їх результатів.
03. Діяльність, спрямована на досягнення оптимального ступеня впорядкованості за даних умов.
04. Система, яка визначає загальні організаційно-технічні правила виконання всіх видів робіт із стандартизації.
05. Стандартизація, при якій здійснюється встановлення системи взаємопов'язаних вимог до об'єкту стандартизації

5. Назвати види нормативних документів: А. Залежно від об'єкта стандартизації; Б. Згідно з рівнями стандартизації;

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1. Стандарти; | 2. Технічні умови.; |
| 3. Зasadничі стандарти; | 4. Міжнародні стандарти; |
| 5. Національні НД; | 6. НД організацій; |
| 7. Стандарти та методи; | 8. Державні класифікатори. |

6. Які стандарти встановлюють терміни та визначення основних понять в сфері стандартизації:

- | | |
|---------------|---------------------|
| 1. ДСТУ 2325; | 6. ГОСТ 17.6.1.01; |
| 2. ДСТУ 2928; | 7. ГОСТ 17.5.1.01; |
| 3. ДСТУ 3041; | 8. ДСТУ БА. 1.1-26; |
| 4. ДСТУ 2300; | 9. ДСТУ 3966; |
| 5. ДСТУ 2293; | 10. ДСТУ 3928; |

7. Які стандарти розглядають зміст, викладення та оформлення ТУ ?

1. ДСТУ 1.0; 2. ДСТУ 1.5; 3. ДСТУ 1.1; 4. ДСТУ 1.6;
5. ДСТУ 1.2; 6. ДСТУ 1.12; 7. ДСТУ 1.3; 8. ГОСТ 2.114.

8. Що визначають Міжнародні стандарти ISO серії 9000, 10000 і 14000 ?

01. Розроблення, впровадження та функціонування систем якості.
02. Системи охорони навколишнього середовища.
03. Настанови щодо перевірки системи якості.
04. Кваліфікаційні вимоги до експертів-аудиторів з перевірки системи якості.
05. Керування програмою перевірки якості.
06. Системи і настанови щодо захищеності навколишнього середовища. системи управління навколишнім середовищем.
07. Технічні вимоги і настанови щодо його використання.
08. Загальні настанови щодо принципів, систем та заходів підтримки.

9. Що регламентують Європейські стандарти серії EN 29000 і EN 45000 ?

01. Розробку систем якості,
02. Розробку системи охорони навколишнього середовища.
03. Правила оцінювання відповідності, сертифікації систем якості
04. Оцінювання акредитації органів з сертифікації.
05. Основні критерії оцінювання діяльності органів з сертифікації продукції, систем якості та персоналу,
06. Системи і настанови щодо захищеності навколишнього середовища. системи управління навколишнім середовищем.
07. Вимоги до декларацій постачальника щодо відповідності продукції вимогам стандартів.

10. Назвати національну систему стандартизації:

- | | |
|--------------|---------------|
| 01. ISO | 05. ГОСТ |
| 02. ДСТУ ISO | 06. ДСТУ ГОСТ |
| 03. EN | 07. ДСТУ |
| 04. ДСТУ EN | 08. КНДУ |

11. Назвати систему основоположних стандартів

01. ДСТУ 1.0; ДСТУ 1.1; ДСТУ 1.2; ДСТУ 1.3;
02. ДСТУ 1.5; ДСТУ 1.6; ДСТУ 1.7; ДСТУ 1.11;
03. ДСТУ ISO 9001; ДСТУ ISO 9002; ДСТУ ISO 9003;
04. ДСТУ ISO 10005; ДСТУ ISO 10007; ДСТУ ISO 10011;
05. ДСТУ ISO 14001; ДСТУ ISO 14004; ДСТУ ISO 14011;
06. ДСТУ ISO 14012; ДСТУ ISO 14031; ДСТУ ISO 14032;
07. ДСТУ ISO 14020; ДСТУ ISO 14021; ДСТУ ISO 14022;
08. ДСТУ EN 29001; ДСТУ EN 29002; ДСТУ EN 29003;

12. Назвати систему стандартів з якості

01. ДСТУ 1.0; ДСТУ 1.1; ДСТУ 1.2; ДСТУ 1.3;
02. ДСТУ 1.5; ДСТУ 1.6; ДСТУ 1.7; ДСТУ 1.11;
03. ДСТУ ISO 9001; ДСТУ ISO 9002; ДСТУ ISO 9003;
04. ДСТУ ISO 10005; ДСТУ ISO 10007; ДСТУ ISO 10011;
05. ДСТУ ISO 14001; ДСТУ ISO 14004; ДСТУ ISO 14011;
06. ДСТУ ISO 14012; ДСТУ ISO 14031; ДСТУ ISO 14032;
07. ДСТУ ISO 14020; ДСТУ ISO 14021; ДСТУ ISO 14022;
08. ДСТУ EN 29001; ДСТУ EN 29002; ДСТУ EN 29003;

13. Назвати систему стандартів з захисту довкілля

01. ДСТУ 1.0; ДСТУ 1.1; ДСТУ 1.2; ДСТУ 1.3;
02. ДСТУ 1.5; ДСТУ 1.6; ДСТУ 1.7; ДСТУ 1.11;
03. ДСТУ ISO 9001; ДСТУ ISO 9002; ДСТУ ISO 9003;
04. ДСТУ ISO 10005; ДСТУ ISO 10007; ДСТУ ISO 10011;
05. ДСТУ ISO 14001; ДСТУ ISO 14004; ДСТУ ISO 14011;
06. ДСТУ ISO 14012; ДСТУ ISO 14031; ДСТУ ISO 14032;
07. ДСТУ ISO 14020; ДСТУ ISO 14021; ДСТУ ISO 14022;
08. ДСТУ EN 29001; ДСТУ EN 29002; ДСТУ EN 29003;

14. Назвати стандарти, що регламентують правила контролю і вимоги до якості повітря

- | | |
|--------------------|------------------------------------|
| 01. ГОСТ 17.2.3.01 | 05. ГОСТ 17.1.3.07, ГОСТ 17.1.3.08 |
| 02. СТ СЭВ 1925 | 06. ГОСТ 26244 |
| 03. ГОСТ 17.1.3.04 | 07. ДСТУ 4362, ДСТУ 4288 |
| 04. ГОСТ 17.1.3.06 | 08. ДСТУ ISO 11259, ДСТУ ISO 15176 |

15. Назвати стандарти, що регламентують правила охорони і загальні вимоги до якості води природних джерел

- | | |
|--------------------|------------------------------------|
| 01. ГОСТ 17.2.3.01 | 05. ГОСТ 17.1.3.07, ГОСТ 17.1.3.08 |
| 02. СТ СЭВ 1925 | 06. ГОСТ 26244 |
| 03. ГОСТ 17.1.3.04 | 07. ДСТУ 4362, ДСТУ 4288 |
| 04. ГОСТ 17.1.3.06 | 08. ДСТУ ISO 11259, ДСТУ ISO 15176 |

16. Назвати стандарти, що регламентують показники родючості ґрунтів та вимоги до їх якості

- | | |
|--------------------|------------------------------------|
| 01. ГОСТ 17.2.3.01 | 05. ГОСТ 17.1.3.07, ГОСТ 17.1.3.08 |
| 02. СТ СЭВ 1925 | 06. ГОСТ 26244 |
| 03. ГОСТ 17.1.3.04 | 07. ДСТУ 4362, ДСТУ 4288 |
| 04. ГОСТ 17.1.3.06 | 08. ДСТУ ISO 11259, ДСТУ ISO 15176 |

17. Які стандарти розглядають джерела небезпеки та вимоги безпечності промислових підприємств:

- | | |
|---------------|--------------------|
| 01. ДСТУ 2156 | 05. ГОСТ 12.1.001 |
| 02. ДСТУ 3038 | 06. ГОСТ 12.1.008 |
| 03. ДСТУ 3273 | 07. ГОСТ 12.1.010 |
| 04. ДСТУ 3941 | 08. ГОСТ 12.4.077. |

18. Стандарти, що розробляють санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони :

- | | |
|-------------------|---------------|
| 01. ГОСТ 12.1.001 | 05. ДСТУ 2156 |
| 02. ГОСТ 12.1.005 | 06. ДСТУ 3038 |
| 03. ГОСТ 12.1.008 | 07. ДСТУ 3273 |
| 04. ГОСТ 12.1.010 | 08. ДСТУ 3941 |

19. Які стандарти регламентують основні положення безпеки праці:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 01. ГОСТ 12.0.001 | 05. ГОСТ 12.1.001 |
| 02. ГОСТ 12.0.002 | 06. ГОСТ 12.1.007 |
| 03. ГОСТ 12.0.003 | 07. ГОСТ 12.3.002 |
| 04. ГОСТ 3.1120 | 08. ГОСТ 30333. |

20. Стандарти, що розробляють вимоги до захисту від електромагнітного забруднення:

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 01. ГОСТ 12.1.001 | 05. ГОСТ 12.1.012 |
| 02. ГОСТ 12.1.002 | 06. ГОСТ 12.1.036 |
| 03. ГОСТ 12.1.003 | 07. ГОСТ 12.1.045 |
| 04. ГОСТ 12.1.006 | 08. ГОСТ 12.1.050. |

21. Назвати стандарти з безпеки праці, з захисту від шумового і від вібраційного забруднення:

- | | |
|---------------|--------------------|
| 01. ДСТУ 2325 | 05. ГОСТ 12.1.003 |
| 02. ДСТУ 2867 | 06. ГОСТ 12.1.036 |
| 03. ДСТУ 3130 | 07. ГОСТ 12.1.045 |
| 04. ДСТУ 3941 | 08. ГОСТ 12.1.050. |

22. Назвати стандарти з безпеки праці та захисту від вібраційного забруднення:

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 01. ДСТУ 2325 | 05. ГОСТ 12.1.003 |
| 02. ДСТУ ISO 8662 | 06. ГОСТ 12.1.012 |
| 03. ДСТУ ISO 13090 | 07. ГОСТ 12.1.036 |
| 04. ДСТУ ISO 13753 | 08. ГОСТ 17770 |

23. Назвати систему стандартів з захисту від радіації

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 01. ДСТУ ISO 2889 | 05. ДСТУ ISO 9696 |
| 02. ДСТУ ISO 3925 | 06. ДСТУ ISO 9698 |
| 03. ДСТУ ISO 7503 | 07. ДСТУ ISO 10703 |
| 04. ДСТУ ISO 13090 | 08. ДСТУ ISO 13753 |

24. Назвати систему стандартів з захисту від іонізуючого випромінювання.

01. ДСТУ 2156; ДСТУ2256; ДСТУ 3038; ДСТУ 3273.
02. ДСТУ 2325; ДСТУ 2867; ДСТУ 3130.
03. ГОСТ 12.1.003; ГОСТ 12.1.036; ГОСТ 12.1.050.
04. ДСТУ ISO 8662; ДСТУ ISO 13090; ДСТУ ISO 13753..
05. ГОСТ 12.1.012; ГОСТ 17770.
06. ДСТУ ISO 2889; ДСТУ ISO3925; ДСТУ ISO 7503.
07. ДСТУ ISO 10703; ГОСТ 12.1.006; ГОСТ 12.2.034.
08. ГОСТ 12.1.031; ГОСТ 12.1.040; ГОСТ 12.4.123.

25. Назвати систему стандартів з захисту від інфрачервоного і лазерного випромінювання.

01. ДСТУ 2156; ДСТУ2256; ДСТУ 3038; ДСТУ 3273.
02. ДСТУ 2325; ДСТУ 2867; ДСТУ 3130.
03. ГОСТ 12.1.003; ГОСТ 12.1.036; ГОСТ 12.1.050.
04. ДСТУ ISO 8662; ДСТУ ISO 13090; ДСТУ ISO 13753..
05. ГОСТ 12.1.012; ГОСТ 17770.
06. ДСТУ ISO 2889; ДСТУ ISO3925; ДСТУ ISO 7503.
07. ДСТУ ISO 10703; ГОСТ 12.1.006; ГОСТ 12.2.034. 3
08. ГОСТ 12.1.031; ГОСТ 12.1.040; ГОСТ 12.4.123.



РОЗДІЛ ІІІ

ОСНОВИ СЕРТИФІКАЦІЇ



Сертифікація тісно пов'язана із стандартизацією. Загальний підхід та ідея сертифікації відомі давно. Прикладом можуть бути: відмітки на продукції у вигляді певного знака; бесіда продавця відносно якості товару та ін.

Термін „сертифікація” можливо пояснити як гарантію споживачеві в тому, що виріб відповідає певним вимогам та володіє заданою якістю.



В дальньому зарубіжжі безпека продукції для людини і навколишнього середовища давно підтверджується сертифікацією і, хоча вартість її значна, виробник змушений одержувати сертифікат для того, щоб мати ринок збуту і уникнути втрат продажу своєї продукції. А втрати ці значні: за даними торгово-промислової палати вони досягають 25 % від обсягу реалізації. А в окремих випадках бувають і вищі. Так, наприклад, завод бурильних труб до сертифікації продавав їх за ціною до 600 доларів за тонну, а після сертифікації – від 900 до 1600 доларів – в залежності від типорозміру.



Сутність та завдання сертифікації



- Предмет, об'єкт і завдання сертифікації.
 - Види, органи і функції системи сертифікації.
 - Загальна схема, правила та порядок проведення сертифікації. ▪ Тенденції розвитку діяльності України в галузі сертифікації.
-

В наш час сертифікація стала одним із важливих механізмів управління якістю, який дає можливість об'єктивно оцінити продукцію, надати споживачу підтвердження її безпеки, забезпечити контроль за відповідністю продукції вимогам екологічної чистоти, а також підвищити її конкурентноздатність.

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

|| **Третя сторона** – особа або орган, які визнані незалежними від сторін, що беруть участь у розгляді певного питання.

Для третьої сторони, яка доводить, що забезпечується необхідна впевненість в тому, що належним чином ідентифікована продукція, процес або послуга відповідають конкретному стандарту або іншому нормативному документу називається сертифікацією відповідності. Сертифікація – це гарантія, що виріб або товар відповідає відповідним вимогам і має задану якість. Сертифікація на відповідність є дія, яка проводиться з метою підтвердження через сертифікат відповідності або знак відповідності, що виріб чи послуга відповідають певним стандартам або технічним умовам.

|| **Відповідність** – дотримання всіх встановлених вимог до продукції, процесів, послуг.

|| **Сертифікат відповідності** – документ, виданий у відповідності до правил системи сертифікації, який вказує, що забезпечується необхідна впевненість в тому, що належним чином ідентифікована продукція, процес або послуга відпо-

відають конкретному стандарту чи іншому нормативному документу.

Знак відповідності – захищений у встановленому порядку знак, який використовується або виданий у відповідності з правилами системи сертифікації і який вказує на те, що забезпечується якість згідно нормативних документів чи стандартів.

Тобто сертифікація - це гарантія споживачеві в тому, що виріб відповідає певним вимогам та володіє заданою якістю.

3.1.1. Предмет, об'єкт і завдання сертифікації

Форми сертифікації багатогранні, тому вони є предметом спеціального вивчення з метою створення реальних шляхів з гармонізації систем сертифікації і розвитку міжнародного співробітництва в даній галузі.

Предмет сертифікації – якість продукції, процесу, послуги і систем якості.

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, процесу або послуги обов'язковим вимогам стандарту.

Завдання сертифікації: контроль і технічний нагляд за виробництвом сертифікованої продукції; експертиза нормативних документів на сертифіковану продукцію; атестація і акредитація органів з сертифікації продукції, систем якості; визнання зарубіжних сертифікацій.

Значення сертифікації: сертифікація є найважливішим механізмом управління якістю; сертифікація забезпечує відповідність продукції вимогам екологічної чистоти; сертифікація гарантує безпеку виробництва продукції для людини і навколишнього середовища; сертифікація сприяє підвищенню конкурентноздатності продукції.

Однак слід знати, що сертифікація потребує досить великих витрат на виконання робіт.

Система стандартів з сертифікації:

ДСТУ 2296-93. Національний знак відповідності. Форма, розміри, технічні вимоги та правила застосування.

ДСТУ 2462-94. Сертифікація. Основні поняття. Терміни та визначення.

ДСТУ 3410-96. Система сертифікації УкрСЕПРО. Основні положення.

ДСТУ 3411:2004. Система сертифікації УкрСЕПРО. Вимоги до органів з сертифікації продукції та порядок їх акредитації.

ДСТУ 3413-96. Система сертифікації УкрСЕПРО. Порядок проведення сертифікації продукції.

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

ДСТУ 3415-96. Система сертифікації УкрСЕПРО. Реєстр Системи.

ДСТУ 3417-96. Система сертифікації УкрСЕПРО. Процедура визнання результатів сертифікації продукції, що імпортується.

ДСТУ 3419-96. Система сертифікації УкрСЕПРО. Сертифікація систем якості. Порядок проведення.

ДСТУ 3420-96. Система сертифікації УкрСЕПРО. Вимоги до органів з сертифікації систем якості та порядок їх акредитації.

ДСТУ 3498-96. Система сертифікації УкрСЕПРО. Бланки документів. Форма та опис.

ДСТУ EN 45011-98. Загальні вимоги до органів, які здійснюють сертифікацію.

EN 45012. Загальні вимоги до органів з сертифікації систем якості.

EN 45013. Загальні вимоги до органів з сертифікації, що проводять атестацію персоналу.

EN 45014. Загальні вимоги до заяви постачальника про відповідність.

Розгляд основних стандартів проводиться за змістом розкриття теми.

Основні положення і порядок проведення сертифікації згідно із ДСТУ 3410, ДСТУ 3413, ДСТУ 3415, ДСТУ 3498. *Зміст стандартів:* ДСТУ 3410 розглядає основні положення з сертифікації, стандарт ДСТУ 3413 – порядок проведення сертифікації, стандарт ДСТУ 3415 – реєстр системи сертифікації, ДСТУ 3416- порядок реєстрації добровільної сертифікації, ДСТУ 3498- бланки документів системи сертифікації, їх форма та опис.

Загальні вимоги до органів з сертифікації продукції та з сертифікації систем якості згідно із ДСТУ 3411, ДСТУ 3414, ДСТУ 3417, ДСТУ 3420, ДСТУ EN 45011, EN 45012, EN 45013. *Зміст стандартів:* стандарт ДСТУ 3411 розглядає вимоги до органів з сертифікації продукції та порядок їх акредитації; стандарт ДСТУ 3414 – порядок здійснення атестації виробництва; стандарт ДСТУ 3417 – процедуру визнання результатів сертифікації продукції, що імпортується; стандарт ДСТУ 3420, *EN 45012* – вимоги до органів з сертифікації систем якості

та порядок їх акредитації; стандарт ДСТУ EN 45011 - загальні вимоги до органів, які здійснюють сертифікацію; стандарт *EN 45013* - загальні вимоги до органів з сертифікації, що проводять атестацію персоналу.

Національний знак відповідності. Форма, розміри, технічні вимоги та правила застосування згідно із ДСТУ 2296, *EN 45014*. Стандарти розглядають галузь застосування, форму, розміри та технічні вимоги, правила застосування; загальні вимоги до заяви постачальника про відповідність. *Зміст стандарту*: галузь застосування – стандарт установлює форму, розміри та технічні вимоги до національного знаку відповідності, а також правила його застосування при сертифікації продукції, процесів, послуг у Системі сертифікації УкрСЕПРО. Знак відповідності призначений для позначення сертифікованої продукції з метою інформування споживачів про те, що продукцію сертифіковано згідно з правилами Системи. Форма, розміри та технічні вимоги - встановлено два зображення знаку відповідності: – для продукції, яка відповідає обов'язковим вимогам нормативних документів та вимогам, що передбачені чинними законодавчими актами України, за якими встановлено обов'язкову сертифікацію – Рис.3.1.1; – для продукції, яка відповідає усім вимогам нормативних документів, що поширюються на дану продукцію – Рис.3.1.2.



Рис.3.1.1



Рис.3.1.2

Знак відповідності, який зображено на рисунку Рис.3.1.2, застосовується також для позначення продукції, яка не підлягає обов'язковій сертифікації, проте сертифікована з ініціативи виробника (виконавця), продавця (постачальника) чи споживача продукції (добровільна сертифікація).

Основні поняття з сертифікації наведені в ДСТУ 2462, а саме:

Добровільна сертифікація – сертифікація, яка проводиться на добровільній основі за ініціативою виробника (виконавця), продавця або споживача продукції.

Заява про відповідність – заява постачальника під його повну відповідальність про те, що продукція, процес, послуга відповідають конкретному стандарту або іншому нормативному документу.

Ліцензія (в галузі сертифікації) - документ, виданий згідно з правилами Системи сертифікації, за допомогою якого орган з сертифікації надає особі або органу право застосовувати сертифікати або знаки від-

повідності для своєї продукції, процесів чи послуг згідно з правилами відповідної системи сертифікації.

Обов'язкова сертифікація – підтвердження уповноваженим на те органом відповідності даної продукції, процесу або послуги обов'язковим вимогам стандарту.

Орган з сертифікації— орган, що проводить сертифікацію відповідності.

Посвідчення відповідності – дія випробувальної лабораторії третьої сторони, яка доводить, що конкретний випробуваний зразок відповідає конкретному стандарту або іншому нормативному документу.

Сертифікація відповідності – дія третьої сторони, яка доводить, що забезпечується необхідна впевненість в тому, що належним чином ідентифікована продукція, процес або послуга відповідають конкретному стандарту або іншому нормативному документу.

Система сертифікації – система, яка має власні правила, процедури і управління для проведення сертифікації відповідності. Вона може діяти на національному, регіональному і міжнародному рівні.

Схема сертифікації – склад і послідовність дій третьої сторони при проведенні сертифікації відповідності.

3.1.2. Види, органи і функції системи сертифікації

В загальному вигляді сертифікацію розділяють на само сертифікацію (заявника про відповідність) і сертифікацію третьою стороною. Зміст само сертифікації у тому, що виробник сам виконує всі функції і засвідчує такі дії спеціальним документом або знаком сертифікації. При таких діях споживач повинен бути забезпечений інформацією про методи випробувань на підприємстві. Сертифікація третьою стороною здійснюється системою органів, які не стосуються виробника, ні споживача продукції. Це офіційні центри (лабораторії) контролюючі органи і національні організації зі стандартизації, метрології та сертифікації.

Види сертифікації. Сертифікація буває обов'язковою і добровільною.

♦ **Обов'язкова сертифікація** в Україні, як і в зарубіжних країнах, насамперед розповсюджується на споживчі товари і підтверджує їх безпеку та екологічність. Продукція, що належить обов'язковій сертифікації, включається в офіційний перелік, який є важливим документом для всіх зацікавлених в сертифікації:

- споживачі розглядають перелік як джерело інформації про гарантію своїх прав на придбання безпечних товарів, на вибір їх серед аналогів, що є у продажу;
- торгові організації отримують можливість обґрунтованого вибору при розміщенні замовлень;
- виробники, орієнтуючись на перелік, можуть своєчасно підготуватись до проведення сертифікації на своєму підприємстві;
- митні органи отримують відомості про об'єкти
- обов'язкового контролю при ввозі товарів на територію України;
- сертифікаційні органи разом з номенклатурою товарів отримують можливість своєчасного забезпечення свого фонду нормативними документами необхідних стандартів;
- контролюючі органи можуть підготуватись до інспекційного контролю сертифікованої продукції, скласти плани та графіки робіт;
- технічні комітети з стандартизації, завдяки цій інформації, визначають об'єкти для стандартизації методів випробувань і установлення обов'язкових для сертифікації вимог на конкретні види продукції.

На основі Закону "Про захист прав споживачів" Держстандарт України, як національний орган з сертифікації споживчих товарів, встановив номенклатуру товарів, що підлягають обов'язковій сертифікації і включив у неї більш 70 видів продукції і деякі види послуг. Серед них: сільськогосподарська і харчова продукція, товари побутової хімії, вироби текстильної і легкої промисловості, електропобутові прилади і радіоелектронна апаратура, медична техніка і прилади, автотранспортні засоби, спортивна і мисливська зброя, побутові нагрівальні прилади, побутова техніка. Перелік розповсюджується і на продукцію, що імпортується, про що проінформовані відповідними каналами офіційні органи зарубіжних країн.

♦ **Добровільна сертифікація** проводиться на відповідність тим нормативним документам, котрі пропонує замовник. Це може бути і стандарт будь-якої зарубіжної країни, що дуже важливо для вітчизняних підприємств-експортерів. Інше направлення сприяє розвитку експорту – допомога експортерам у підготовці продукції до сертифікації за кордоном. Уже вироблена певна процедура. Вся робота, що необхідна в процедурі сертифікації, крім заключного етапу, здійснюється силами системи, а на кінцевий етап запрошується представник зарубіжної сертифікаційної фірми, яка й видає сертифікат, поки більш такий, що призначається покупцям, ніж сертифікат України. Таку практику вважають корисною як у плані зниження затрат, що були необхідні при повному об'ємі сертифікації за кордоном, так і в плані набуття довіри закордонних партнерів і вигідних умов для замовника.

Друга область сертифікації – системи забезпечення якості на підприємствах, підтвердження відповідності товару, що бере участь у торгах, вимогам нормативного документа, що пропонується замовником. Сертифікації в цій системі належать: нафта, вугілля, лісоматеріали, папір, картон, будівельні матеріали, зернові культури, м'ясо, м'ясопродукти. Процедура сертифікації включає випробування зразків товару, атестацію виробництва і персоналу, сертифікацію систем забезпечення якості.

Крім сертифікації товарів і систем пропонуються інші послуги: забезпечення учасників торгів інформацією про якість товарів, про вимоги стандартів до них і форми сертифікатів, консультації продавців та брокерів з ефективного використання сертифікації, організації випробувань продукції.

Значення добровільної сертифікації обумовлено її широкими можливостями по підтвердженню відповідності тим вимогам, котрі цікавлять споживача і заявлені замовником сертифікації. Добровільна сертифікація не тільки задовольняє потребу внутрішнього ринку, але й використовується для продукції, що експортується, або перспективної для експорту. В таких випадках добровільна сертифікація в рамках контракту купівлі – продажу набуває обов'язковий характер.

Системи добровільної сертифікації створені за ініціативою різних асоціацій, союзів, акціонерних товариств та інших юридичних осіб, яким законом не заборонено займатися цією діяльністю.

Органи і 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. Орган з сертифікації – орган, що проводить сертифікацію відповідності: Держстандарт – національний орган; науково-технічна комісія; органи з сертифікації продукції; органи з сертифікації систем якості; випробувальні лабораторії; експерти-аудитори; науково-методичний та інформаційний центри; територіальні центри стандартизації.

Вимоги до органів з сертифікації та порядок їх акредитації регламентуються *ДСТУ 3411:2004*, *ДСТУ 3420-96*. Згідно цих документів органи з сертифікації створюються на базі державних організацій, що мають статус юридичної особи та можуть бути визнані третьою стороною. Діяльність органу з сертифікації здійснюється під керівництвом Національного органу сертифікації на підставі укладеної з ним ліцензійної угоди. Орган з сертифікації може бути акредитований в системі.

Організаційна структура органу з сертифікації – в загальному випадку її утворюють: керівник, рада, виконавчі групи. До складу органів з сертифікації може входити акредитована випробувальна лабораторія (центр).

Всі системи сертифікації базуються на різного виду стандартах та технічних умовах. Тому брати участь в таких роботах, як правило, можуть великі фірми. Наприклад, сертифікація та розробка стандартів у галузі обчислювальної техніки з участю ІВМ, яка відстоює свої інтереси в національному, так і на міжнародних рівнях.

Відомо, що при виробництві товарів досягнути відповідності всім стандартам, практично неможливо і досить дорого. Тому, саме система сертифікації може забезпечити оптимальну гарантію того, що продукція відповідає найкращим показникам.

Функції органу сертифікації. Органи сертифікації виконують такі функції для заявників:

- ♦ приймають та розглядають заявки на сертифікацію продукції(системи якості), готують рішення щодо них та взаємодіють з заявниками під час проведення сертифікації;

- ♦ оформляють та видають сертифікати відповідності, атестати виробництва;

- ♦ готують рішення щодо визнання зарубіжних сертифікатів та доводять прийняті рішення до заявників;

- ♦ проводять або організують проведення технічного нагляду за виробництвом та випробуваннями сертифікованої продукції (систем якості);

- ♦ готують рішення про скасування або припинення дії виданих сертифікатів відповідності та інформацію про прийняті органом рішення Національному органу з сертифікації, територіальному центру Держстандарту України і заявнику;

- ♦ проводять експертизу нормативних документів на продукцію, що сертифікується, та змін до них;

- ♦ проводять експертизу претензій та реклаमाцій від споживачів на продукцію, що сертифікована цим органом;

- ♦ інформують виробників та постачальників сертифікованої продукції про заплановані зміни нормативних документів на цю продукцію;

- ♦ здійснюють нагляд за проведенням випробувань продукції, що сертифікується, з метою забезпечення об'єктивності та достовірності результатів випробувань;

- ♦ здійснюють технічний нагляд за атестованим виробництвом; ведуть реєстр сертифікованої продукції (систем якості);

◆ приймають до розгляду апеляції з питань сертифікації продукції (систем якості) в галузі акредитації органу.

3.1.3. Загальна схема, правила та порядок проведення сертифікації

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

Одиницею продукції вважається один штучний виріб; партія продукції, що супроводжується одним сертифікатом відповідності або одним супроводжувальним документом, в якому є посилання на сертифікат відповідності; партія продукції, що виготовлена з однієї й тієї ж партії вихідної сировини, матеріалів тощо.

Сертифікація передбачає такі основні етапи: атестація виробництва продукції; сертифікація системи якості виробництва продукції; випробування продукції з метою сертифікації; технічний нагляд за виробництвом продукції.

Сертифікація регламентується ДСТУ 3413 і проводиться за однією із шести схем (модулів), які наведені в табл. 3.1.1.

Правила сертифікації продукції. 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, кв. м., тощо) наводиться заявником у заявці на сертифікацію;
- коли заявка подається на партію продукції (виробів), що планується до виготовлення, орган з сертифікації разом з заявником вирішують питання про економічну доцільність атестації виробництва цієї продукції;
 - ліцензія на право застосування сертифіката відповідності щодо продукції (виробів), яка виготовляється виробником серійно протягом встановленого ліцензією строку, надається органом з сертифікації на підставі позитивних результатів первісних випробувань в акредитованій лабораторії зразків продукції, що відбираються з виробництва або з торгівлі у кількості, в стоки і порядку, які встановлені органом;

Таблиця 3.1.1

Схеми (модулі) сертифікації продукції в системі УкрСЕПРО

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

Продовження таблиці 3.1.1

Серійність продукції, що сертифікується	Обов'язковість проведення робіт щодо продукції, яка сертифікується з				Документи, що видаються органом з сертифікації продукції
	атестації її виробництва	сертифікації системи якості її виробництва	її випробувань з метою сертифікації	технічного нагляду за її виробництвом	
Продукція, що виробляється серійно	Проводиться	Проводиться органом з сертифікації системи якості	Проводяться первісні випробування на зразках, що відібрані в порядку та кількості, встановлених органом сертифікації	Проводиться в порядку, що визначений органом з сертифікації	Сертифікат з терміном дії, що встановлюється ліцензійною угодою з урахуванням терміну дії сертифікату на систему якості та атестату виробництва
Продукція, що випускається серійно і кожна одиниця якої підлягає контролю за технологічним процесом на відповідність усім вимогам	Не проводиться. Проводиться оцінка виробництва в складі робіт з сертифікації, системи якості	Проводиться органом з сертифікації, системи якості	Не проводиться	Проводиться в порядку, що визначений органом з сертифікації	Сертифікат з терміном дії, що встановлюється ліцензійною угодою з урахуванням терміну дії сертифікату на систему якості

Порядок проведення робіт з сертифікації продукції регламентується нормативним документом ДСТУ 3413 і в загальному випадку містить: подання та розгляд заявки на сертифікацію продукції; прийняття рішення за заявкою з зазначенням схеми (модуля) сертифікації; атестацію виробництва продукції, що сертифікується, або сертифікацію системи якості, якщо це передбачено схемою сертифікації; відбирання, ідентифікацію зразків продукції та їх випробування; аналіз одержаних результатів та прийняття рішення про можливість видачі сертифікату відповідності та надання ліцензій; видачу сертифікату відповідності, надання ліцензій та занесення сертифікованої продукції до Реєстру Системи; визнання сертифікату відповідності, що виданий закордонним або міжнародним органом; технічний нагляд за сертифікованою продукцією під час її виробництва; інформацію про результати робіт з сертифікації.

Подання та розгляд заявки. Для проведення сертифікації продукції заявник (включно іноземний) подає до акредитованого органу з сертифікації продукції заявку відповідної форми, яка повинна бути розглянута, і не пізніше одного місяця після її подання заявник повинен одержати рішення, яке містить основні умови сертифікації. Копії рішення направляються до органу з сертифікації систем якості (в разі необхідності), до випробувальної лабораторії, що буде проводити випробування; до територіального центру Держстандарту за місцем розташування заявника. Якщо є декілька акредитованих органів з сертифікації конкретного виду продукції, що діють в різних регіонах, заявник має право подати заявку до будь-якого з них.

Видача сертифіката відповідності. При наявності протоколів з позитивними результатами випробувань, сертифіката на системи якості або атестату виробництва, залежно від прийнятої схеми (модуля) сертифікації, орган з сертифікації продукції оформляє сертифікат відповідності, реєструє його в Реєстрі Системи та видає заявнику, який після цього має право маркувати продукцію, тару, упаковку, супровідну документацію та рекламні матеріали знаком відповідності. Строк дії сертифіката на продукцію, яка випускається підприємством серійно протягом строку, що встановлений ліцензійною угодою, визначає орган з сертифікації з урахуванням строку дії нормативних документів на продукцію, строку, на який сертифікована система якості або атестоване виробництво. Строк, що встановлений в ліцензії, не продовжується. Порядок надання нової ліцензії замість тієї, що втратила силу, визначає орган з сертифікації продукції в кожному конкретному випадку.

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

Рішення про зупинку дії ліцензії або сертифіката відповідності приймається у випадку, якщо вжиттям коригуючих заходів, погоджених з органом з сертифікації продукції, підприємство може усунути виявлені невідповідності, та без проведення повторних випробувань акредитованою випробувальною лабораторією підтвердити відповідність продукції вимогам нормативних документів. В противному разі ліцензія або сертифікат скасовуються. Інформація про зупинку дії або скасування сертифіката відповідності доводиться органом з сертифікації до відома заявника та національного органу з сертифікації. Дія сертифіката відповідності припиняється з моменту виключення його з Реєстру Системи.

3.1.4. Тенденції розвитку діяльності України в галузі сертифікації

Взаємодії інтеграційних процесів у світовій, особливо в європейській економіці, з процесами формування нових поглядів щодо захисту прав споживачів, безпеки споживання товарів та послуг, охорони навколишнього середовища та відображення цих поглядів у резолюції Генеральної Асамблеї ООН N 39/248 від 1985 р. "Звід загальних керівних принципів ООН для захисту інтересів споживачів", в директивних та нормативних документах спеціалізованих організацій ООН, Європейського Союзу, Генеральної угоди з тарифів та торгівлі (GATT), а також у національному законодавстві багатьох країн світу призвели до необхідності підтвердження відповідності продукції (або послуг) встановленим до неї вимогам стандартів або інших нормативних документів. Ефективним інструментом оцінювання якості продукції (послуг) та її відповідності стала сертифікація.

Діяльність з сертифікації, орієнтована як на національні, так і на зовнішні ринки, в багатьох країнах світу набула державного значення як важливий чинник розвитку національної економіки, виходу на світовий та регіональний економічний простір. Це особливо стосується країн з перехідною економікою та країн, що розвиваються. Сертифікація отримала настільки широке розповсюдження в економічно розвинутих країнах світу, що без сертифіката, який засвідчує відповідність потенційно небезпечної продукції встановленим нормативним вимогам, неможливо торгувати нею на ринках цих країн.

У багатьох країнах, де сертифікації надається державне значення, в законах, урядових нормативних актах, актах місцевих органів влади та управління визначаються умови обов'язкової сертифікації, а також органи, відповідальні за проведення робіт з сертифікації, юридична та інша відповідальність за недотримання правил сертифікації.

Сертифікація швидко поширюється на всі галузі економіки, види продукції, процесів та послуг. Укріплення тенденції до сертифікації послуг зумовлене, насамперед, постійним зростанням обсягів торгівлі послугами в світі. Так, у сукупному валовому продукті країн Європейського співтовариства на послуги припадає 67%, а частка зайнятості населення у сфері обслуговування складає 60%. З 1993р. в Європі почав формуватися єдиний внутрішній ринок 12-ти країн Європейського Союзу, який передбачає вільне переміщення через кордони людей, капіталів, товарів і послуг.

У всьому світі, відповідно до зростання значення сертифікації, неухильно зростає кількість міжнародних, регіональних і національних систем сертифікації, формується, оновлюється і розвивається їх нормативна база, яка створюється під егідою провідних міжнародних організацій з стандартизації *ISO/IEC*.

На рівні міжнародних найбільш визнаними у всьому світі є: Система з сертифікації виробів електронної техніки (*IECQ*) під егідою Міжнародної електротехнічної комісії (*IEC*), Система *IEC* з випробувань електричного обладнання на відповідність до стандартів з безпеки (*IECEE*), Система сертифікації дорожньо-транспортних засобів, розроблена під егідою Європейської економічної Комісії *ООН (UN/ECE)*. На початок 1995 року в систему *IECQ* входило близько 20 економічно розвинутих країн Європи, а також *США*, Японія, Китай, Індія та інші. Загальна кількість товаровиробників, атестованих у цій системі, перевищила 190. У системі *IECEE* на початок 1995 року видано понад 3600 сертифікатів. Широкого розповсюдження набула сертифікація систем якості щодо міжнародних стандартів *ISO* серії 9000 або їх національних аналогів.

Оцінювання відповідності щодо вимог стандартів з безпеки є у багатьох випадках пов'язане з визначенням показників що перевіряються при обов'язковій сертифікації:

Показники небезпеки для навколишнього природного середовища:

Показники небезпеки для атмосфери:

- димність відпрацьованих газів; • питомий вихід окислів азоту, окису вуглецю, вуглеводнів у відпрацьованих газах; • концентрація забруднюючих речовин у викидах в атмосферу.

Показники небезпеки для гідросфери:

- концентрація забруднюючих речовин у скидах в гідросферу;
- наявність теплового забруднення вод; • наявність мікробного забруднення вод.

Показники небезпеки для ґрунту:

- показники санітарного стану ґрунту - наявність нафти і речовин, важких металів, нафтопродуктів, радіоактивних речовин, канцерогенних;
- ступінь порушення родючого шару ґрунту.

На сьогодні у кожній країні Європи та розвинутих країнах світу функціонують та створюються органи, що проводять сертифікацію численних видів продукції за власними правилами, зумовленими національним законодавством, але їх об'єднує спільність принципів оцінювання та доведення відповідності, що стала можливою завдяки загальноприйнятим правилам і рекомендаціям *ISO* та *IEC*, на яких базується Угода *GATT* щодо подолання технічних бар'єрів у торгівлі.

Одночасно з формуванням, становленням та поширенням міжнародних, регіональних та національних систем сертифікації створюються незалежні органи з акредитації, які теж об'єднуються в системи на базі єдиних критеріїв оцінювання і перевірки відповідності органів з сертифікації та випробувальних лабораторій, а також спільних об'єктів оцінювання.

Основною метою діяльності органів з акредитації є оцінювання компетентності (кваліфікації) випробувальних лабораторій та органів з сертифікації, які входять у певну систему сертифікації. Склад визначених (тобто кваліфікованих) органів з акредитації, що діють на національному та міжнародному рівнях, подається в відповідних національних та міжнародних довідниках або реєстрах. У розвинутих країнах світу кількість національних органів з акредитації теж швидко зростає. Так, у США налічується вже понад сто систем акредитації. У багатьох країнах Європи функціонують вже десятки систем акредитації.



Знаки відповідності і маркування товару



- Знак відповідності і правила його застосування.
- Маркування товарів.
- Міжнародні знаки відповідності продукції.

Якщо продукція, процес чи послуга відповідають заданим вимогам, певним стандартам або технічним умовам і мають задану якість, то вони одержують сертифікат відповідності, знак відповідності і маркування. Відомо, що при виробництві товарів досягнути відповідності всім стандартам, практично неможливо і досить дорого. Тому, саме система сертифікації може забезпечити оптимальну гарантію того, що продукція відповідає найкращим показникам. Для кожного товару, продукції розроблено свій знак відповідності і правила його застосування.

3.2.1. Знак відповідності і правила його застосування

Закон "*Про захист прав споживачів*" забороняє продаж товару, включаючи і імпортований, який підлягає обов'язковій сертифікації, не маркований у встановленому порядку знаком відповідності. Маркування товару знаком відповідності здійснюється у відповідності з "правилами застосування знаку відповідності при обов'язковій сертифікації", діючим з грудня 1993 року. Цей документ відзначає, що маркування товару знаком відповідності необхідне виробнику, покупцю, державному інспектору, страховим компаніям:

- ♦ виробник зацікавлений в цьому для впевненості покупця в належній якості свого товару. Знак відповідності надає і рекламі сертифікованого товару додатній імпульс;
- ♦ покупцю знак відповідності допомагає знайти небезпечний товар серед аналогів;
- ♦ органам з державного контролю і нагляду знак допомагає прийняти рішення на можливість реалізації продукції;

♦ страхові компанії вважають знак відповідності однією з гарантій безпеки товару.

Як відзначалось вище, кожна система сертифікації може зареєструвати свій знак відповідності. Якщо система сертифікації однорідної продукції складає основну частину системи *УкрСЕПРО*, вона також має право застосовувати вказаний знак. На добровільну сертифікацію цей знак відповідності не поширюється.

Щоб отримати право маркування сертифікованої продукції знаком відповідності, виробник разом з сертифікатом відповідності в органі з сертифікації отримує ліцензію, а якщо сертифікується одиничний виріб – маркування робить сам орган з сертифікації.

Ліцензія видається від імені державного органу виконавчої влади, який за законодавством отримав права по організації сертифікації. Так, наприклад, у Системі сертифікації "Електрозв'язок" – від імені Держзв'язку України. Умови застосування знака відповідності вказуються в угоді, складеній між заявником (одержувач сертифікату) і органом з сертифікації (ліцензувачем).

Приймаються міри до запобігання підробок знака відповідності, а також його незаконного використання. Держстандарт України підготував проект Державного закону "Про сертифіковані знаки", у якому встановлюються види знаків відповідності і їх правовий захист; порядок державної реєстрації і використання знаків відповідності і відповідальність за їх несанкціоноване використання. Розробляється *голографічний захист знака* й застосування тонко-плівкової технології. Виробництво захищених знаків розглядається як ліцензована і сертифікована діяльність. Технологія виробництва належить обов'язковій сертифікації в Системі сертифікації засобів захисту інформації. Контролем за застосуванням знаків відповідності на законній основі, як належить, будуть займатися територіальні органи Державної податкової служби, оснащені спеціальними технічними пристроями для ідентифікації дійсності знака відповідності.

Правила застосування:

- підприємство (організація) має право використовувати знак відповідності після одержання зареєстрованого сертифіката відповідності на продукцію;

- знак відповідності для сертифікованої продукції наносять на незнімну частину виробу і (або) на тару, упаковку, експлуатаційну та товаросупровідну документацію. Місце нанесення знака відповідності на продукцію, тару, упаковку та документацію встановлює підприємство, що одержало право на його застосування. При неможливості нанесення знака відповідності безпосередньо на продукцію його нано-

сять на найменшу споживчу упаковку, у якій ця продукція реалізується.;

- знак відповідності для сертифікованої послуги (процесу) проставляється у супровідній документації на цю послугу (процес). При неможливості нанесення знака відповідності на супровідній документації або неможливості супроводження послуги (процесу) цією документацією, знак відповідності може проставлятися виконавцем сертифікованої послуги (процесу) у рекламних матеріалах щодо цієї послуги (процесу). У цьому разі таке використання знака відповідності обумовлюється у ліцензійній угоді між органом з сертифікації та заявником;

- у разі, якщо дію сертифіката відповідності тимчасово припинено, на цей період забороняється маркувати продукцію, тару, упаковку, супровідну документацію, рекламні матеріали знаком відповідності. При анулюванні сертифіката відповідності заявник втрачає право використовувати знак відповідності;

- застосування знака відповідності без одержання на це права, або використання знаків, символів і т.п., які імітують знак відповідності, не допускається;

- конкретні правила, порядок, а також особливості застосування знака відповідності, які не відображені у цьому стандарті, встановлюються стосовно специфічних умов виробництва та поставки продукції в організаційно-методичних та керівних документах системи сертифікації даної продукції та ліцензійних угодах.

3.2.2. Маркування товарів

В Україні функціонує Українська державна система сертифікації – УкрСЕПРО, яка перевіряє продукти та інші товари на відповідність стандартам, видає сертифікат відповідності який після цього дає право маркувати продукцію (рис. 3.2.1 а, б).



Рис. 3.2.1. Знаки, що підтверджують відповідність продукції

Маркування товарів першим знаком (рис. 3.2.1 а) підтверджує відповідність міжнародному стандарту якості *ISO 9000*. Другий знак (рис.3.2.1 б) – є інформаційним знаком, що розповідає про склад продукту (продукт з радіопротекторними властивостями).

Існує дуже багато символів (знаків) маркування. Всі символи на різноманітних товарах можливо об'єднати у такі групи:

- ◆ які засвідчують екологічну безпеку товару;
- ◆ які підтверджують відповідність стандартам якості та безпеки;
- ◆ інформаційні знаки (розповідають про склад продукту);
- ◆ інформація про правила користування (зокрема про те, що забороняється);
- ◆ терміни споживання, дії.

На міжнародному рівні продукція повинна бути позначена стандартом серії *ISO 9000* "Управління якістю". Таки знаки ставлять в основному на експортні товари. На продукти і товари внутрішньодержавного споживання ставляться знаки відповідності згідно з *ДСТУ 2296-93* (рис.3.2.2).

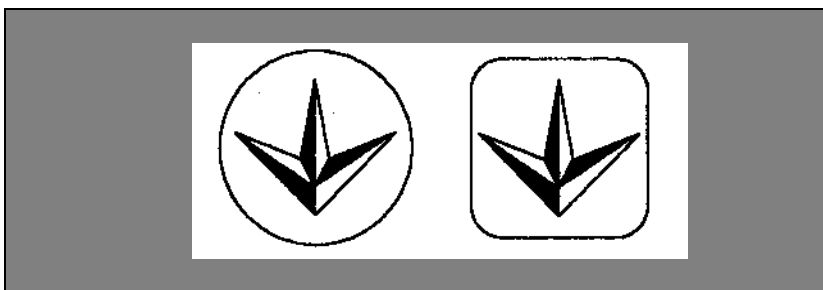


Рис. 3.2.2. Знаки відповідності України

За вимогами Держстандарту України імпортовані товари повинні супроводжуватись інформацією українською мовою. Якщо така інформація відсутня необхідно орієнтуватись у часто вживаних надписах: *best before, a consommer de preference, avant le Mind, haetBar bis (Ende), consumir preferetemente antes de* – краще вживати до; а такі, як – *expiry date, validity* вказують на термін зберігання; *production date* – дата виготовлення товару.

Міждержавні знаки відповідності. Серед багатьох знаків найбільш важливими є знаки системи сертифікації Росії Російська система сертифікації об'єднує обов'язкову і добровільну сертифікації. *Обов'язкова сертифікація* представлена Системою ГОСТ Р, яка діє в Росії, а також в країнах СНД (рис.3.2.3).



Рис.3.2.3. Знаки відповідності в системі ГОСТ Р:

- 1—при обов'язковій сертифікації; 2 – вимоги державних стандартів;
3 – системи сертифікації систем якості; 4 – при добровільній сертифікації

Правила Системи, апробовані на протязі декількох років, лягли в основу створення загальних положень сертифікації в Росії. Система *ГОСТ Р* відкрита для участі в ній всіх суб'єктів, які визнають її правила, в тому числі і органів державного управління, на які покладена діяльність з сертифікації (рис.3.2.4).

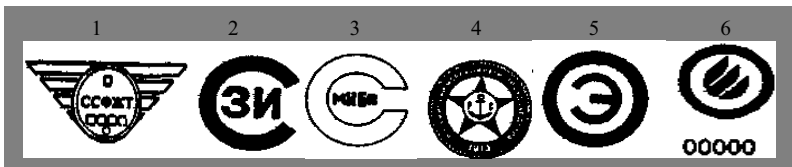


Рис.3.2.4. Знаки відповідності систем обов'язкової сертифікації ряду федеральних органів виконавчої влади:

- 1 – на федеральному залізничному транспорті; 2 – засобів захисту інформації та вимог безпеки інформації; 3 – медичних імунобіологічних препаратів; 4 – морських гражданських судів; 5 – з екологічних вимог; 6 – продукції й послуг в галузі пожежної безпеки;

Приклади знаків відповідності системи обов'язкової сертифікації на повітряному транспорті Росії наведені на рис. 3.2.5.

Система *ГОСТ Р* на основі погоджень взаємодіє з іншими сертифікаційними системами. Функції учасників Системи встановлені Законом "Про сертифікацію продукції і послуг".

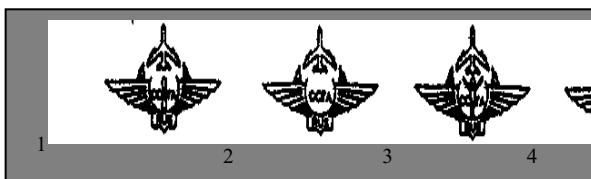


Рис.3.2.5. Знаки відповідності системи сертифікації на повітряному транспорті Росії:

1 – для продукції; 2 – для підприємства (організації); 3 – для персоналу; 4 – для систем якості

Добровільна сертифікація в Росії представлена Системами СовАсК, МЕКС, „Артур”; „Абрис” тощо (рис.3.2.6)



Рис.3.2.6. Знаки відповідності систем добровільної сертифікації:

1 – Мосекспертиза (система МЕКС); 2 – засобів й систем в сфері інформатизації; 3 – засобів вимірювань; 4 – морської техніки «Артур»; 5 – продукції машинобудування й приладобудування «Абрис»; 6 – складально-зварювальних робіт; системи СовАсК.

Об'єктами сертифікації в них є більшість з видів продукції, послуг, процесів, системи забезпечення якості, системи виробництва. Крім того, СовАсК має право на проведення акредитації випробувальних лабораторій, а також аудиторів з оцінки систем якості і атестації виробництв. В основу створення Системи були покладені розробки ISO, керівництва ISO/MEC європейські стандарти EN 45000, в силу чого Система СовАсК гармонізована не тільки з Системою обов'язкової сертифікації ГОСТ Р, але й з міжнародними правилами і нормами.

Оскільки російська Система ГОСТ Р гармонізована з міжнародними правилами, країни СНГ взяли за основу складання методичних документів по сертифікації російські правила та інші розробки. Знаки відповідності національних систем сертифікації держав СНГ наведені на рис. 3.2.7.

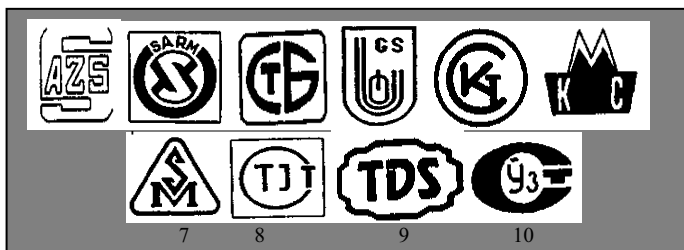


Рис.3.2.7. Знаки відповідності національних систем сертифікації держав СНГ

верхній рядок: 1 – Азербайджан, 2 – Арменія, 3 – Беларусь, 4 – Грузія, 5 – Казахстан, 6 – Киргизстан; нижній рядок: 7 – Молдова, 8 – Таджикистан, 9 – Туркменистан, 10 – Узбекистан.

3.2.3. Міжнародні знаки відповідності продукції

Міжнародні і національні знаки відповідності продукції прийняті в системах сертифікації багатьох держав, особливості яких розглянуто нижче.

Знаки відповідності Німеччини:

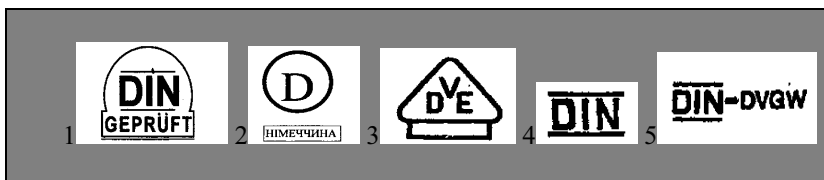


Рис. 3.2.8. Знаки відповідності Німеччини

Німецьке товариство з маркування продукції (Deutsche Gesellschaft für Warenkennzeichnung, DGWK): рис.3.2.8-1 – знак відповідності стандартам DIN в системі A_1 для випробувань та нагляду; рис.3.2.8-4 – відповідність стандартам DIN; німецьке товариство газ- і водопостачання (Deutscher Gesellschaft des Gas- und Wasserfachwesens, DVGW) рис.3.2.8-5 – газова апаратура і пристрої водопостачання; спілка німецьких електротехніків (Verband Deutscher Elektrotechniker, VDE) рис.3.2.8-3 – побутові електроприлади, освітлювальна апаратура, трансформатори, радіоприймачі, телевізори; знак відповідності товарів Німеччини – рис.3.2.8-2.

Правовою базою сертифікації в Німеччині служать закони з охорони здоров'я і життя населення, охорони навколишнього середовища,

безпеки праці, економії ресурсів, захисту інтересів споживачів. З 1990 р. в країні діє закон про відповідальність за виготовлення недоброякісної продукції, який гармонізований із законодавством країн – членів ЄС і служить законодавчою базою для сертифікації у рамках єдиного ринку. Закон охоплює широке коло товарів та послуг – від іграшок до деяких видів устаткування. За даними Німецького інформаційного центру *ГАТТ/ВТО* загальнонаціональна система сертифікації в країні включає декілька систем сертифікації.

Потреби економіки Німеччини 80-90 % задовольняють наступні системи, що складають загальнонаціональну:

A – система сертифікації відповідності регламентам.

A₁ – система сертифікації відповідності стандартам *DIN* – охоплює всі види виробів, на які встановлені вимоги у стандартах *DIN*.

A₂ – система сертифікації *VDE* – це система Союзу електротехніків (*VDE*). Сертифікат *VDE* гарантує відповідність продукції вимогам Закону про безпеку промислового устаткування або Закону про захист від радіоперешкод. Використання знаків *VDE* без ліцензії цього центру заборонено (рис. 3.2.9).

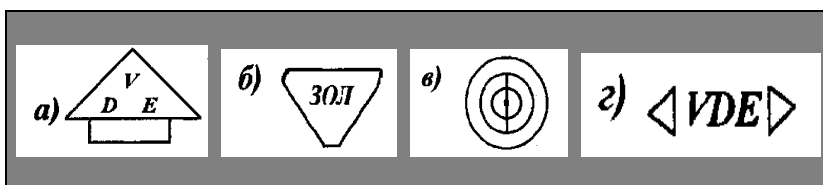


Рис. 3.2.9. Знаки відповідності VDE

Знак *a* вказує на відповідність стандартам і технічним вимогам наступних видів продукції: установчих матеріалів; апаратури побутового призначення; освітлювального устаткування; трансформаторів, що використовуються для забезпечення безпеки; радів і телевізійних пристроїв.

Знак *б* вказує на відповідність вимогам стандартів кабелів та електричних шнурів.

Знаком *в* відмічається відповідність вимогам стандартів на придушення радіоперешкод.

Знак *г* використовується для маркування сертифікованих електричних компонентів.

Система *A₃* – це система сертифікації Асоціації фірм по газо- та водопостачанню Німеччини – *DVGW*. Все газове устаткування, що

поставляється на ринок Німеччини, повинне мати знак відповідності *DVGW* (рис.3.2.8-3).

B – система сертифікації Німецького інституту гарантії якості та маркування *RAL*; Область розповсюдження системи *RAL* – сільськогосподарські товари і будівельні матеріали.

C – це Система сертифікації, що підтверджує відповідність виробів вимогам Закону про безпеку пристроїв (*GSG*), що засвідчується маркуванням знака *GS*.

D – система нагляду за відповідністю будівельних конструкцій федеральним нормам; на відміну від попередніх є обов'язковою і розповсюджується на продукцію, на яку діють законодавчі приписи та розпорядження органів управління федеральних земель.

E – система сертифікації засобів вимірювань і еталонів; Правила з Системи гармонізовані з міжнародними та європейськими, використовує рекомендації Міжнародної організації законодавчої метрології (*МОЗМ*) і директиви *ЕС* (як обов'язкові).

F – система сертифікації відповідності розділу 24 німецького промислового законодавства. Займається сертифікацією парових котлів, балонів високого тиску, засобів транспортування горючих рідин, вибухонебезпечних електроприладів, підйомних пристроїв.

Знаки відповідності Франції. Сертифікація у Франції існує з 1939 р. Першим законом у цій галузі був Закон про знак відповідності номінальним стандартам *NF*, який з наступними змінами і доповненнями діє і сьогодні (рис.3.2.10).

Відповідальність за сертифікацію зразу ж була покладена на Французьку асоціацію з стандартизації *AFNOR* (*Association française de normalisation, AFNOR*).

Організаційно сертифікація побудована за галузевим принципом і постійно взаємодіє з системою стандартизації у плані як відповідності вимогам національних стандартів, так і розробки нових вимог і норм.

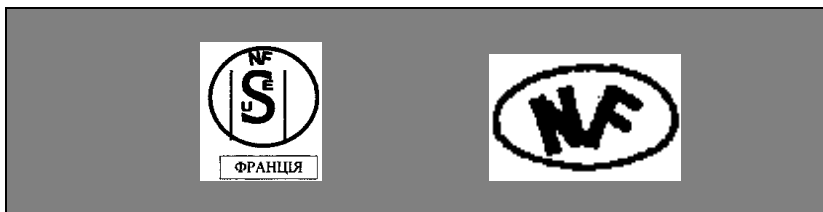


Рис.3.2.10. Знаки відповідності Франції

Крім *AFNOR*, сертифікацією управляють органи державного і галузевого рівня, Французький центр зовнішньої торгівлі *CINR*, Союз електриків *UTE*.

AFNOR визначає повноваження випробувальних центрів і лабораторій, відповідає за їх акредитацію, за присвоєння і відміну знака *NF*, координує співробітництво національних органів з сертифікації із міжнародними організаціями.

CINR відповідає за сертифікацію товарів, що експортуються та імпортуються. *CINR* здійснює інформаційне забезпечення національної системи сертифікації і галузей економіки, керуючись банком даних про більш як 400 тис. стандартів, про правила і системи сертифікації, процедури акредитації багатьох країн світу, міжнародних і регіональних організацій.

UTE розробляє нормативні вимоги для сертифікації електричної і електромеханічної продукції, являючись не тільки уповноваженим *AFNOR* галузевим органом з сертифікації, але й національною організацією з стандартизації в галузі електроніки, електротехніки і зв'язку.

Оцінка відповідності у Франції має декілька форм: підтвердження відповідності європейськими державами; заява-декларація виробника у відповідності продукту європейському стандарту; добровільна сертифікація на відповідність національним стандартам Франції; контроль безпеки продукції, що знаходиться у продажу.

Відповідність директивам ЄС підтверджується сертифікацією третьої сторони і знаком *CE*. У Франції близько 20 % продукції, що випускається, підлягає такому способу оцінки. Заява-декларація виробника під його відповідальність вказує, що продукція відповідає конкретно му європейському стандарту. Виробник має право також маркувати товар знаком *CE*. Уповноважений орган здійснює інспекційний контроль за такою продукцією і при виявленні відхилень позбавляє права маркування. Якщо товар виробляється за іншим нормативним документом, то він підлягає сертифікації третьою стороною.

Добровільна сертифікація на відповідність національним стандартам Франції проводиться *AFNOR*, причому звичайно використовується найбільш строга схема сертифікації (*№5*). Сертифікована продукція маркується знаком відповідності національним стандартом Франції – *NF*. Добровільній сертифікації належить 75 % продукції, що випускається. На відміну від підтвердження Директивам ЄС у цьому випадку потрібно довести відповідність товару всім вимогам національного стандарту, в тому числі безпеки. Контроль безпеки продукції, що знаходиться у продажу, проводиться шляхом регулярних перевірок відповідності якості відібраних зразків, маркованих знаками *CE* і *NF*, вимо-

гам Директиви *СС* або національного французького стандарту відповідно. Найбільш активно цим займається Міністерство економіки, яке керує роботою декількох тисяч інспекторів.

Національною системою є система сертифікації на відповідність державному стандарту, що посвідчується знаком *NF*, який застосовується для всіх товарів. Але для електротоварів є свої знаки, наприклад, для побутових приладів – *NF ELECTRICITE*. Знак *CONTROLE NF LIMITE A LA SECURITE* означає тільки безпеку електроприладу, але не відповідність його технічних характеристик стандарту.

Право застосовування знака *NF* виробник може одержати на основі контракту і ліцензії у тому випадку, коли у ньому зацікавлена значна частина виробників даного виду продукції. У Франції знаком *NF* маркується більше 100 тис. видів продукції, він має 110 модифікацій для різних галузей. Продукція зарубіжного виробництва також може маркуватися цим знаком, якщо вона відповідає встановленим вимогам для аналогічної французької продукції. Сертифікація на знак *NF* носить добровільний характер, виключення складає продукція медичного призначення (матеріали, ліки, устаткування), де випробовування, в тому числі клінічні, обов'язкові. Такі товари маркуються знаком *NF – MEDICAL*. Не дивлячись на добровільність, фірми-виробники будь-якого виду виробів намагаються отримати право маркування знаком *NF*, оскільки це забезпечує довіру споживачів до якості товару.

Крім *AFNOR*, добровільною акредитацією займається Національна сітка випробувальних лабораторій (*RNE*). В рамках *RNE* працюють найбільші випробувальні центри Франції: Національна лабораторія по випробуваннях *LNE*, Центральна технічна лабораторія *LCIE*, яка також є зберігачем еталонів і державних стандартів на електротехнічну продукцію. Акредитацію лабораторій з перевірки вимірювальних приладів проводить Національне бюро метрології *BNM*.

Знаки відповідності Японії. Згідно із законом про стандартизацію, прийнятим в 1949 році, виробники товарів в Японії можуть отримувати право позначати їх знаком, що засвідчує про відповідність виробу державному стандарту і про те що якість виробів гарантується владою. За надання права позначати вироби знаком якості береться плата в розмірі 10 тисяч ієн. Кожен раз з появою нових виробів, яким надається знак якості, офіційна газета публікує їх назви і всі відомості щодо наданого права. Видачі такого права передую перевірка стану виробництва, обладнання, системи технічного контролю. При виявленні невідповідності стандарту якого-небудь виробу покупець може подати скаргу владі. Якщо державний контроль виявить порушення в застосуванні

знака якості, виробник позбавляється права позначати ним свої вироби. При виявленні грубих порушень стандарту виробнику забороняють продаж виробів. Незаконне користування знаком якості карається арештом на 1 рік.

В Японії діють три форми сертифікації: обов'язкова сертифікація, яка підтверджує відповідність законодавчим вимогам; добровільна сертифікація на відповідність національним стандартам JIS, яку проводять органи, уповноважені урядом; добровільна сертифікація, яку проводять приватні органи з сертифікації.

Обов'язкова сертифікація регламентується діючими законами (їх на сьогоднішній день більше 30), в яких установлюється перелік продукції, що належить обов'язковій сертифікації, і вимоги до неї; схеми сертифікації; знаки відповідності; органи управління, відповідні за організацію сертифікації та інспекційний контроль. Знаки відповідності розробляє і встановлює Японський комітет промислових стандартів (Japanese Industrial Standards Committee, JIS) – відповідність стандартам JIS (рис. 3.2.11-1); на ; продовольчі товари (рис. 3.2.11-2)

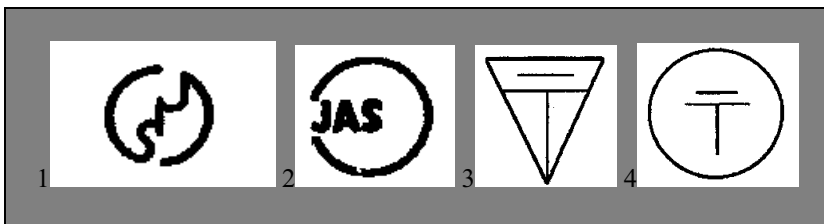


Рис. 3.2.11. Знаки відповідності електротехнічних виробів

Ці уповноважені органи розробляють технічні регламенти, на відповідність яким проводять сертифікаційні випробовування, а затверджує їх Кабінет міністрів країни. Забезпечення виконання законодавчих положень з сертифікації розподіляється між міністерствами та іншими державними органами управління. Особливість обов'язкової сертифікації в Японії складається з необхідності отримати дозвіл на серійне виробництво продукції, що належить обов'язковій сертифікації, а також у тому, що товари, які експортуються, підлягають обов'язковій сертифікації.

Добровільна сертифікація на відповідність стандарту JIS не завжди підтверджує відповідність вимогам безпеки, тому що обов'язкові вимоги включаються в технічні регламенти. Цей вид сертифікації знаходиться в віданні Міністерства зовнішньої торгівлі і промисловості, що організовує і координує її. Заявник повинен звертатись до міністра,

що в однаковій мірі відноситься і до експортерів на японський ринок, якщо з ними на підписаний договір про взаємне або одностороннє визнання результатів випробувань. Як правило, схема сертифікації включає оцінку діючої системи якості на відповідність стандартам *ISO 9000* і інспекційний контроль, який у плановому порядку проводиться один раз у 4-5 років, а неплановий – в будь-який час без попередження.

До обов'язкових знаків у Японії відносяться також знак *JATE G*, який засвідчує схвалення товару Японським інститутом телекомунікаційного устаткування: знак *JAS*, який означає відповідність широкого діапазону товарів вимогам японських стандартів. Діють також різні добровільні знаки. Їх встановлюють асоціації та інші товариства для інформування споживачів товару про певні вимоги. Особливо характерне застосування таких знаків для продовольчих товарів. Таким чином, експортери на японський ринок змушені вивчати вимоги стандартів і правил, що діють в країні, де приймають товар, звертатися до японських випробувальних лабораторій, якщо немає угоди про взаємне визнання результатів випробувань. А для цього необхідно правильно вибрати японського посередника, без якого виконати всі вимоги, а значить і продати товар неможливо.

Для проведення сертифікації систем якості була створена Японська асоціація з сертифікації систем якості *JAS*. Вся діяльність *JAS* будується у відповідності з документами *ISO* і *MEK*. Акредитація органів з сертифікації і організації, що займаються підготовкою аудитів, здійснюється аудиторами *JAS*, які призначає її генеральний директор. По лінії *JAS* акредитовані такі великі центри, як Центр сертифікації систем якості Японської асоціації з стандартизації (*JSA – Q*), Центр з контролю газового обладнання (*JIA – Q*), Центр сертифікації систем якості Асоціації з безпеки ємностей, що працюють під тиском (*KHK – QA*). При сертифікації аудитів *JAS* видає сертифікати трьох категорій: головного аудитора, аудитора і помічника аудитора.

Знаки відповідності США. В США діють численні закони з безпеки різних видів продукції, які слугують і правовою основою сертифікації відповідності. Найбільш широкий діапазон дії має Закон про безпеку споживчих товарів. Згідно з цим законом обов'язковій сертифікації підлягає продукція, на яку прийнятий стандарт, а також та, що закуповується державою на внутрішньому та зовнішньому ринках. Обов'язкова сертифікація проводиться за заявою споживачів або виробників продукції на відповідність нормативним та запропонованим документам.

В країні діють три основні категорії програм сертифікації, які затверджує Федеральне керівництво:

1-ша категорія – сертифікація товарів і послуг на безпеку. Всі ці програми мають обов'язковий характер;

2-га категорія – програми з повірки зразків продукції і виробництв, що замінює певний контроль;

3-тя категорія – програми оцінки якості і умов виробництва до надходження в торгівлю.

За програмами 1-ої категорії, як правило, проводиться обов'язкова сертифікація такої продукції як автомобілі, контейнери (в тому числі для с.- г продукції), магістральні трубопроводи, судна і т.д.

Програми 2-ї і 3-ї категорій використовуються для обов'язкової та добровільної сертифікації. Програми Управління з безпеки харчових продуктів і ліків охоплюють продукцію не тільки для людини, але й для тварин, і випробування проводять не тільки на нешкідливість, але й на ефективність дії. У відповідності з програмами 2-ї категорії сертифікуються такі види товарів, які застосовуються в державних закладах (Департамент оборони, Департамент торгівлі, Управління сільської електрифікації та" інші), а сертифікація обов'язкова, якщо продукція закупається державними організаціями на державні засоби.

Програми 3-ї категорії в основному добровільні, за винятком тих, які передбачають сертифікацію окремих видів продовольчих товарів (наприклад яйця, тютюн та ін.). Найбільша кількість програм розроблена Департаментом сільського господарства і Департаментом торгівлі: За результатами сертифікації харчових продуктів їх розділяють на "відбірні"(Choice) і сорт А (Trade A). Крім затверджених урядом, в США є програми сертифікації, що організовуються в приватному секторі. Їх послугами користуються не тільки фірми США, але й експортери з інших країн.

Нормативною базою сертифікації є стандарти, які розробляються:

ASTM – американським товариством з випробування матеріалів – широкого діапазону споживацьких товарів;

NEMA – національною асоціацією виробників електроустаткування – для електротехнічних товарів і устаткування;

EPA – федеральним агентством з захисту навколишнього середовища – для сертифікації різних виробництв, двигунів внутрішнього згорання, наземного, водного і повітряного транспорту і т.п.;

NIST – національним інститутом стандартів і технологій – державним органом з стандартизації, який розробляє обов'язкові стандарти. Сертифікаційний комітет, що діє в складі NIST – координує роботи з

стандартизації і представляє в *США* в *ISO*, *MEK* та інших міжнародних організаціях, і здійснює загальне керівництво сертифікацією в країні

В США немає єдиної системи акредитації випробувальних лабораторій, їх діє близько 100. Найбільш авторитетними вважаються система Американської асоціації з акредитації лабораторій (*AALA*) і Національна добровільна програма акредитації лабораторій (*NULAP*). *AALA* проводить акредитацію лабораторій, які випробовують оптику, фотометрію, проводять такі види випробувань як акустичні, вібраційні, біологічні, хімічні, теплові, механічні, електричні тощо.

Знаки відповідності Швеції. У Швеції вироби високої якості, виготовлені у відповідності з вимогами шведських стандартів, маркуються знаком шведської комісії з стандартизації рис.3.2.12-1.



Рис.3.2.12. Знаки відповідності Швеції

Розробляє знаки відповідності шведським стандартам шведський інститут стандартів (*Standirdiseringskommission en i Sverige, SIS*) – рис.3.2.12-2; Шведський інститут випробувань електрообладнання (*Svenska Elektriska Materialkontrollanstal ten, SEMKO*) – рис.3.2.12-3, знак високої якості електрообладнання.

Право позначати вироби знаком якості надається споживачам на конкретних умовах, причому указана комісія спеціальним рішенням встановлює перелік виробів, які можуть бути маркіровані знаком якості. При одержанні від підприємця прохання про видачу права маркірування виробу знаком якості комісія з стандартизації проводить спеціальні дослідження виробів. За їх якістю і виробництвом встановлюється постійний контроль. Комісія з стандартизації публікує списки заводів, які отримали право маркірування своїх виробів знаком якості і перелік таких виробів. Комісія лишає підприємців права користування зазначеним знаком, якщо погіршується якість виробів, своєчасно не вноситься податок чи у визначений термін не оплачуються витрати по контролю. Особи, що зловживають правом маркірування, притягують-

ся до відповідальності за законом. Прийняте в Швеції та інших скандинавських країнах, а також в

Великобританії правило повідомляти покупцям у доступній формі про властивості і особливості виробів заслуговує на увагу. Необхідна споживачеві характеристика виробів, нанесена на спеціальний ярлик чи упаковку, допомагає йому правильно орієнтуватися у виборі товару.

Знаки відповідності інших європейських країн

Норвегія. Норвезька рада зі стандартизації (Norges Standardiseringsforbund, NSF) встановлює знаки відповідності норвезьким стандартам – рис.3.2.13-1; норвезька рада з випробування електрообладнання встановлює знаки відповідності на високу якість електрообладнання – рис.3.2.13-2.

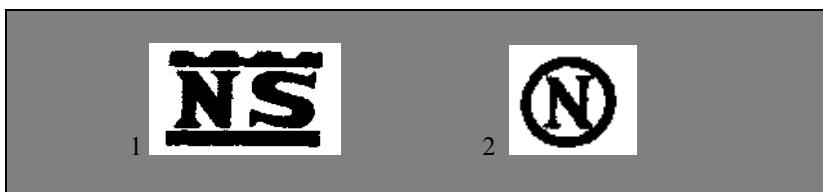


Рис. 3.2.13. Знаки відповідності Норвегії

Фінляндія. Фінська асоціація зі стандартизації (Suomen Standardisoimisliiio, SFS) встановлює знаки відповідності стандартам SFS – рис.3.2.14-2; електротехнічна інспекція (SETI) встановлює знаки відповідності на високу якість електрообладнання – рис.3.2.14-3.



Рис. 3.2.14. Знаки відповідності Фінляндії

Великобританія. Британський інститут стандартів (British standards Institution, BSD встановлює знаки відповідності стандартам BSI – рис.3.2.15-1; і знаки відповідності стандартам BS на безпеку – рис.3.2.15-2.



Рис. 3.2.15. Знаки відповідності Великобританії

Австрія. Австрійський інститут стандартизації (Osterreichisches Norrourngsinstitut, ON) встановлює знаки відповідності австрійським стандартам – рис.3.2.16-1; Австрійська асоціація електротехніки (OVE) встановлює знаки відповідності австрійським електротехнічним стандартам на безпеку – рис.3.2.16-2.



Рис. 3.2.16. Знаки відповідності Австрії

Бельгія. Бельгійський інститут зі стандартизації (Institut beige de normalisation, IBN) встановлює знаки відповідності на промислову продукцію (крім електротехнічної") – рис.3.2.17-1; Бельгійський елек-

тротехнічний комітет (Comite electrotechnique beige, CEB) встановлює знаки відповідності на електрообладнання – рис.3.2.17-2.



Рис. 3.2.17. Знаки відповідності Бельгії

Данія. Датська рада зі стандартизації (Dansk Standard] springsraad, DS) встановлює знаки відповідності стандартам Данії – рис.3.2.18-1; Датське бюро з сертифікації електрообладнання встановлює знаки відповідності на електрообладнання – рис.3.2.18-2.



Рис. 3.2.18. Знаки відповідності Данії

Іспанія. Іспанський інститут стандартизації (Institute Espanol de Normalization, IRANOR) встановлює знаки відповідності стандартам UNE – рис. 3.2.19.



Рис. 3.2.19. Знак відповідності Іспанії

Італія. Італійський комітет з газу (Comitato Italiano Gas, CIG) встановлює знаки відповідності стандартам UNI-CIG на побутові газові прилади – рис.3.2.20-1; Італійський інститут пластмас

(Istitntoltianodei Plastici, IP) встановлює знаки відповідності на пластмаси – рис.3.2.20-2; Італійський інститут знака якості (Istituto Italiano del Marchio di Qualita, IMQ) встановлює знаки відповідності на побутові електроприлади, освітлювальні прилади, радіоелектронні прилади, медичне електрообладнання – рис. 3.2.20-3.

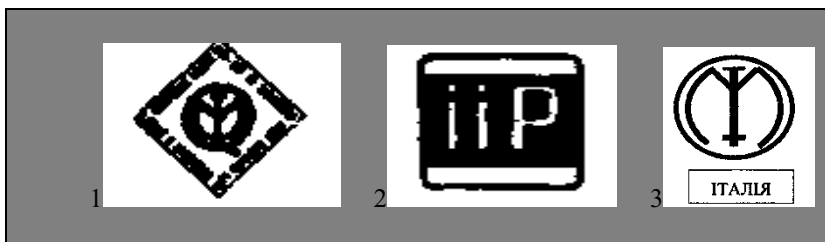


Рис. 3.2.20. Знаки відповідності Італії

Нідерланди. Інститут центрального секретаріату товариства власників газових компаній (VEG-GAS-INSTITUUT n.v.) встановлює знаки відповідності на побутові і промислові газові апарати та пристрої – рис. 3.2.21.



Рис. 3.2.21. Знаки відповідності Нідерландів

Голландія. N.V. KEMA встановлює знаки відповідності на електрообладнання – рис. 3.2.22.



Рис. 3.2.22. Знаки відповідності Голландії

Знаки відповідності інших євро держав:

Євро організації – рис.3.2.23-1; Польщі – рис.3.2.23-2;

Угорщини – рис.3.2.23-3; Чехословаччини – рис.3.2.23-4.

Швейцарії – рис.3.2.23-5.

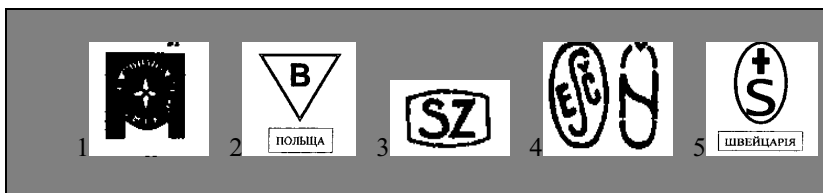


Рис. 3.2.23. Знаки відповідності інших євро держав

Знаки відповідності Канади

Канадська асоціація зі стандартизації (Canadian Standards Association, CSA) встановлює знаки відповідності канадським стандартам – рис.3.2.24-1,2; відповідність міжнародним стандартам – рис.3.2.24-3:



Рис. 3.2.24. Знаки відповідності Канади

Канадське бюро зварювання (Canadian Welding Bureau, CWB) встановлює знаки відповідності на зварювальні матеріали (електроди, дріт, флюси), зварні конструкції) – рис.3.2.24-4; Канадська газова асоціація (Canadian Gas Association, CGA) встановлює знаки відповідності стандартам CGA на нафту, газ, тверде паливо та електрику – рис.3.2.24-5; Лабораторії страхових компаній (Underwriters' Laboratories of Canada, ULC) встановлює знаки відповідності стандартам щодо безпеки для життя, пожежонебезпеки, безпеки нещасних

випадків – рис.3.2.24-6; Канадська Рада загальної стандартизації (Canadian General Standards Board, CGSB) встановлює знаки відповідності стандартам CGSB – рис.3.2.24-7.

Знаки відповідності інших держав Світу:

Австралії – рис.3.2.25-1; Аргентини – рис.3.2.25-2; Бразилії – рис.3.2.25-3; Індії – рис.3.2.25-4; Ірландії – рис.3.2.25-5; Мексики – рис.3.2.25-6; Нової Зеландії – рис.3.2.25-7; Об'єднаної Арабської Республіки – рис.3.2.25-8; Португалії – рис.3.2.25-9; Південно Африканської Республіки – рис.3.2.25-10;



Рис. 3.2.25. Знаки відповідності інших держав Світу

Розробка методів забезпечення якості і захист навколишнього середовища є складовою частиною будь-якого процесу управління. Так *ISO/TK 176*, "Управління якістю і забезпечення якості" видав міжнародні стандарти в галузі загального управління якістю, включаючи системи якості і забезпечення якості.

Вимоги техніки безпеки різних країн, особливо Європейського континенту та США часто не однакові, особливо при користуванні різноманітними продуктами виробництва. У Канаді і Росії та більшості країн Європи вимоги техніки безпеки практично співпадають (стандарти в основному однакові). Вибрати необхідну річ допоможе маркування, зроблене організацією, яка відповідає за безпеку товару. При цьому маркування повинно бути виконане безпосередньо на самому товарі (приладі), а не на його окремих складових частинах. Наприклад, так звана "Енергетична етикетка" є одним з законодавчо встановлених Європейським Союзом джерел інформування споживачів про характеристики побутових електроприладів. Вона містить найважливіші дані щодо енерго- та водоспоживання, місткість робочої камери, особливості прання тощо.

Одна з найважливіших переваг енергетичної етикетки полягає в тому, що в ній зазначено ефективність енергоспоживання даної моделі агрегату. Кожна модель побутового електроприладу, що продається в Європейському Союзі, віднесена до одного з семи класів енергетичної ефективності (*A, B, C, D, E, F, G*). Належність до класу *A* означає, що контролери засвідчили особливо низьке споживання електроенергії – звичайно, з огляду на його потенційні можливості.

Класи від дуже економічного до економічного позначені літерами *A, B і C* та кольорами від темно зеленого до жовто-зеленого. *D* на наклеїці жовтого забарвлення – перехідний клас. *E, F* та *G* (колір від оранжевого до червоного) – неекономічні класи.

No Frost – система, при якій у холодильнику для рівномірної циркуляції холодного повітря застосовується примусова вентиляція. Вентилятор встановлений на задній стінці, стикаючись з випаровувачем, забезпечує постійну циркуляцію повітря в морозильній камері. Інші утворюються в особливих відділеннях поза морозильною камерою, він періодично розтає, вода стікає у ванночку над компресором і швидко випаровується. Завдяки цьому холодильник не треба розморожувати.

Прибирати камери з *no Frost* достатньо раз на рік, холодильники з автоматичним та напівавтоматичним таненням – 3-4 рази на рік.

Frost Free – система, що має всі достоїнства *no Frost*, але охолодження відбувається без вентиляції – статичним способом (холодні стінки або випаровувач на стінці).

Sika Frost – часткове утворення інею.

Myiti Flor Super X-Flor – багатоканальна подача холодного повітря в камеру.

Мультибокс – система, яка дає можливість власнику холодильника організувати його внутрішній простір на свій смак, оптимально використати корисну площу.

Тронікал 38 – система, яка дозволяє холодильникам функціонувати при температурі 43°C та вологості повітря 85%. На мінімальну температуру в холодильній камері вказує, як правило, кількість сніжинок на дверцятах, при чому кожна означає зниження температури на 6°C. Четверта сніжинка – температурний режим у відділі швидкого замороження.



Екологічна сертифікація і екологічне маркування



- Сутність, мета і об'єкти екологічної сертифікації.
 - Екологічна сертифікація в західноєвропейських країнах.
 - Екологічне маркування.
-

У всьому світі зростає усвідомлення того, що життя і діяльність людини на Землі можливі в гармонії з природою. Неприятливе екологічне становище в багатьох регіонах планети примушує людей займатися проблемами збереження навколишнього середовища. Існуюча екологічна ситуація і тенденції її зміни, в більшості випадків, визначаються існуючою державною політикою в галузі охорони навколишнього природного середовища, промисловим виробництвом та господарською діяльністю взагалі. Основна причина незадовільного стану полягає в низькій ефективності механізмів екологічного контролю та управління на промисловому виробництві, які переважно засновані на адміністративних методах.

Перспектива розвитку особливо великих підприємств, транснаціональних компаній – є сертифікація у відповідності з *ISO 9000* та *ISO 14000*, тобто отримання свідоцтва "третьої сторони" про те, що їх діяльність відповідає стандартам. Підприємства захочуть отримати таку сертифікацію в першу чергу тому, що така сертифікація є однією з умов маркетингу продукції на міжнародних ринках (наприклад, згідно вимог *EEC* на свій ринок допускати тільки *ISO* сертифіковані фірми).

Серед інших причин, за якими підприємству потрібна буде сертифікація та система екологічного менеджменту є покращення іміджу підприємства в галузі виконання природоохоронних вимог; економія енергії, ресурсів, в тому числі направлених на природоохоронні заходи, за рахунок більш ефективного управління ними; збільшення вартості основних фондів підприємства; бажання завоювати "зелені" ринки продукції; покращення системи управління якістю; залучення висококваліфікованих працівників.

3.3.1. Сутність, мета і об'єкти екологічної сертифікації

Екологічна сертифікація підприємства це – діяльність з підтвердження відповідності об'єкта сертифікації природоохоронним вимогам, встановленим діючим законодавством, державним стандартам та іншим нормативним документам, в тому числі міжнародним та національним інших країн, введеним згідно законодавства.

Мета екологічної сертифікації – стимулювання виробників до впровадження таких технологічних процесів і розробки таких товарів, які в найменшій мірі забруднюють природне середовище і дають споживачеві гарантію безпеки продукції для його життя, здоров'я, майна та середовища проживання.

Для багатьох видів продукції екологічний сертифікат або знак є зумовлюючим фактором їх конкурентноздатності.

Об'єкти системи екологічної сертифікації. В Україні на сьогоднішній день екологічна сертифікація перебуває на початку свого розвитку. Але вже чимало зроблено в цьому напрямку. Так, встановлені об'єкти, що належать цій галузі. Вони поділяються на три групи:

- ♦ *продукція, процеси, роботи, послуги*, екологічні вимоги до яких містяться в державних стандартах, тобто вони підлягають обов'язковій сертифікації у відповідності з українськими законами;

- ♦ *об'єкти, які не можуть підлягати сертифікації* згідно правил системи УкрСЕПРО через екологічну специфіку;

- ♦ *навколишнє середовище* зі всіма його складовими, для яких не розроблені нормативні вимоги і сертифікаційні процедури.

Відсутність ясності в оцінці стану третьої групи стримує розвиток сертифікації об'єктів перших двох. Тут є певні проблеми. Оцінку якості навколишнього середовища проводять різні відомчі організації, які представлені безпосередньо спеціалізованими природоохоронними органами, контролюючими органами, органами місцевого самоврядування, природо користувачами і деякими підрозділами Академії Наук. Дані результати, подані різними сторонами, як правило, практично неможливо зіставити. Ціна помилок може бути надто високою, що вказує на користь сертифікації як об'єктивного та незалежного засобу оцінки відповідності. Для цього необхідна більш чітка класифікація об'єктів екологічної сертифікації, приклад якої поданий на рис. 3.3.1.

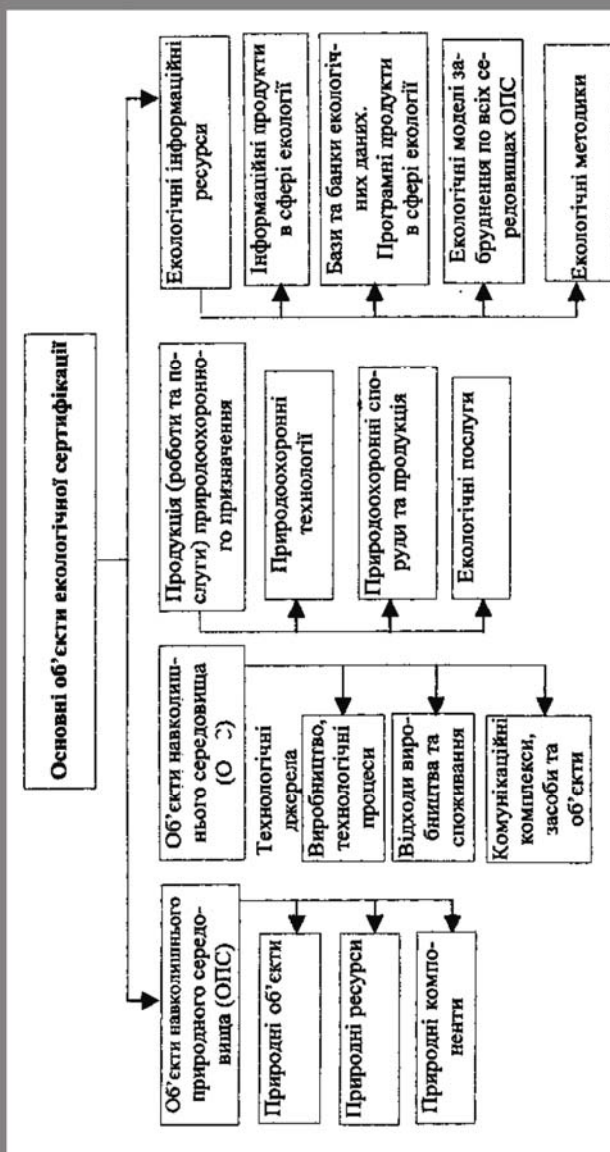


Рис. 3.3.1. Класифікація об'єктів екологічної сертифікації

Як видно з приведеної схеми, виділяються чотири види об'єктів: об'єкти навколишнього природного середовища; джерела забруднення навколишнього середовища; продукція природоохоронного призначення; екологічні інформаційні ресурси, продукти та технології.

Важливим питанням екологічної сертифікації є склад учасників, особливо якщо їх роль визначати в плані першої, другої і третьої сторін. Декрет «Про сертифікацію продукції та послуг» в даному випадку може бути застосований до тих об'єктів, які належать до продукції.

Об'єктами обов'язкової сертифікації виступають:

- ◆ системи управління оточуючим середовищем;
- ◆ виробничі, дослідно-виробничі об'єкти, підприємства, що використовують екологічно небезпечні технології;
- ◆ продукція, що може шкідливо впливати на довкілля на протязі всього життєвого циклу;
- ◆ відходи виробництва та діяльність у що пов'язана з відходами.

Актуальна сфера екологічної сертифікації – відходи. Сертифікація в цій галузі направлена на усунення небезпечного впливу відходів на середовище проживання і максимальне їх використання в якості вторинної сировини. Важливо розвивати стандартизацію відходів, що безпосередньо пов'язано з сертифікацією.

Основні компоненти системи екологічної сертифікації:

- розробка екологічної політики і заяви щодо бажання досягти підприємством конкретної екологічної мети;
- оцінка існуючої ситуації, тобто вивчення характеристик діяльності, по відношенню до яких буде оцінюватись ефективність функціонування системи екологічного менеджменту;
- формування конкретних задач, що відповідають цілям екологічної політики;
- розробка екологічної програми, яка деталізує шляхи і стадії вирішення поставлених задач;
- проведення екологічного аудиту з метою періодичної перевірки вирішення поставлених задач та функціонування системи екологічного менеджменту.

Система екологічної сертифікації відіграє роль завершальної ланки в системі державного екологічного контролю, що включає попереджувальний блок (екологічна експертиза), що має на меті не допустити реалізацію проектів і програм, які можуть призвести до негативного впливу на НПС; блок ліцензування (видача дозволів на виконання робіт з обов'язковим дотриманням вимог при його реалізації); блок обов'язкової та добровільної сертифікації, що визначає ступінь відповідності

реалізованих видів діяльності, продукції, і послуг вимогам природоохоронного законодавства.

Основними міжнародними законодавчими документами в галузі екологічної сертифікації є система стандартів *ISO 14000* та *ISO 9000*, що забезпечують зниження негативного впливу на оточуюче середовище на трьох рівнях: на рівні організації через покращення екологічної "поведінки" підприємств; на рівні країни через створення додаткових нормативних документів та нової екологічної політики; на міжнародному рівні через діяльність фірм, що мінімально впливають на НПС.

Законодавчими документами для створення ISO 14000 були:

- ◆ екологічний Акт та стандарт *BS 7750 (Specification for Environmental Management Systems)* – Англія;
- ◆ схема екологічного менеджменту і аудиту (*EMAS*) – Європейське Співтовариство.

Сертифікація підприємства є добровільною, а вигодою від впровадження системи екологічної сертифікації є раціоналізація споживання води, енергії, сировини, зменшення кількості відходів; досягнення відповідності вимогам природоохоронного законодавства; зменшення (відсутність) позовів, приписів, штрафів; становлення позитивного іміджу організації; реальне покращення екологічних характеристик діяльності.

Значні позитивні зміни сталися у рішенні проблеми сертифікації питної води, що також пов'язано з нормуванням вимог до цього об'єкта сертифікації. В 1995 р. прийнято державний стандарт «Якість води. Вода питна. Контроль якості», розроблюється система сертифікації питної води, матеріалів, технологічних процесів та устаткування, яке застосовується в господарсько-питному водопостачанні. Здійснюється сертифікація питної води, розфасованої в різні ємності.

3.3.2. Екологічна сертифікація в західноєвропейських країнах

В західноєвропейських країнах екосертифікація достатньо широко розвинена. Вона доповнює звичайну сертифікацію і майже завжди носить обов'язковий характер.

Франція. У Франції екосертифікація сільськогосподарської продукції заснована в законодавчому порядку в 1960 р., на її основі введені екознаки як за видами продукції, так і в окремих виробників або спільки виробників. Ці знаки отримали назву «червоні мітки» і були опубліковані для інформування споживачів. Всі екознаки доповнюють національний знак відповідності NF. Принципи екосертифікації поляга-

ють в забезпеченні безпеки продукції для споживача та навколишнього середовища, відповідності європейській екосертифікації та обліку екологічної ситуації на ринках. Основні правила екосертифікації Франції включають положення для споживачів проводити (по можливості) контроль на екологічність продуктів; до складу органу, який видає екосертифікати, обов'язково повинні входити споживачі і представники суспільних організацій з захисту навколишнього середовища; екосертифікація повинна охоплювати весь життєвий цикл продукції, яка сертифікується, та створювати економічну зацікавленість виробника в отриманні екосертифіката та ін. Накопичений досвід дозволив ввести єдину національну систему екосертифікації, девіз якої – споживачі не повинні знати все про шкідливість продукції, але вони мають право на абсолютну впевненість, що продукція зі знаком NF найбільш безпечна у всіх відношеннях.

Німеччина. В Німеччині роботи з екосертифікацій почалися в 1974 р. Через декілька років був заснований екознак – прообраз теперішнього, відомого не менше в країні, «Блакитного янгола» (рис. 3.3.2).



Рис. 3.3.2. Екознаки:

- а) екознак "Блакитний янгол"; б) модифікований екознак "Блакитний янгол";
в) Екознак "Зелена крапка"

Розвиток екосертифікації з присвоєнням знака «Блакитний янгол» багато в чому пов'язаний з програмою ООН по захисту навколишнього середовища. Продукція, маркована цим знаком, відповідає встановленій групі критеріїв, які гарантують її екологічну безпеку. Наприклад, автомобіль, який має екознак, обладнаний надійною системою очищення вихлопних газів.

Заслуговує на увагу процедура німецької екосертифікації. На початковому етапі публічно представляється продукція, яка претендує на екознак. Федеральне бюро з навколишнього середовища створює компетентну комісію, яка аналізує відгуки, дає замовлення Німецькому інституту гарантування якості і сертифікацій на розгляд заявки про екосертифікацію. Технічні умови сертифікації розроблює Федеральне

бюро з навколишнього середовища як центральний орган Системи. В розгляді заявки беруть участь Німецький інститут гарантії якості і сертифікації, Федеральне бюро з охорони навколишнього середовища, Конференція німецької промисловості, асоціація торгівлі, експерти. За результатами розгляду заяви відпрацьовуються рекомендації для журі. Журі враховує результати всіх етапів, докази відповідності товарів виробника, відгуки організацій, призначених для участі в процедурі.

Екознаки, що раніше використовувалися лише в Німеччині, «Блакитний янгол» та «Зелена крапка» (рис. 3.3.2), стали загальноєвропейськими. Досить розповсюджений екознак «Зелена крапка» застосовуваний в системі заходів з попередження забруднення навколишнього середовища відходами. Такий знак на упаковці вказує на можливість її переробки, тому цивілізовані споживачі викидають упаковку, марковану «Зеленою крапкою», в спеціальні контейнери.

Інші екознаки інформують споживача про різноманітні екологічні характеристики товарів, що продаються, що нерідко слугує основним критерієм їх вибору серед багато чисельних аналогів (рис. 3.3.3).



Рис.3.3.3. Інформаційні екознаки

Під номерами рис.3.3.3 стоять: 1. Екознак "Дослідження на придатність товару для харчових продуктів". 2. Знак, що означає виконання виробником вимог із збереження. 3. Екознак Японської асоціації збереження навколишнього середовища. 4-5. Знак "Ресайклінг", що закликає здавати упаковку для вторинної переробки. 6. Екознак, який про-

ставляється на папері, отриманому з вторинної сировини (США). 7. Знак небезпеки товару для навколишнього середовища.

Отримавши сертифікат і право на використання екознака, підприємство-виробник може укласти контракт з Німецьким інститутом гарантування якості на рекламування свого підприємства. Сертифікація на знак «Блакитний янгол» не охоплює продукцію сільського господарства, фармацевтичну промисловість, побутового призначення, тому не виключений подальший розвиток та удосконалення екосертифікації.

Данія займає особливу позицію в Європі з питань захисту навколишнього середовища. Один із факторів, що пояснює це, полягає в тому, що її кордони безпосередньо прилягають до «основних забруднювачів» природи – країнам Східної Європи, Великобританії, Швейцарії. В країні діє закон, що регулює використання та виробництво хімічних продуктів і їх компонентів. В ньому містяться також й принципи екосертифікації. Парламент Данії враховує всі дії ЄС в сфері екології на відміну від інших країн, наприклад Німеччини, де суспільство вважає екосертифікацію виключно національною справою кожної країни. Уряд Данії сприяє застосуванню екознаків, але вважає, що це повинно мати добровільний характер, хоча самі знаки охороняються законом. Данські споживачі вважають наявність екознака важливим аргументом при купівлі товару. Але оскільки застосування знаків не має обов'язкового характеру, є немало випадків введення його виробниками-спілками торговельників й окремими супермаркетами, що призводить до конкуренції екознаків на ринку Данії. І це також стимулює підтримку Данією екосертифікації в рамках ЄС та введення єдиного екознака. В той же час Данія бере участь і в роботі регіональних організацій з стандартизації, сертифікації та акредитації – *ІНСТА*, *НОРДЕСТ* і *НОРДА*, які розробили регіональну систему екосертифікації, що будується на екологічних критеріях найбільш розвинутих країн, які розповсюджуються на всі стадії життєвого циклу продукції.

Принципи екосертифікації ЄС базуються на попереджувальних заходах:

- ♦ шкоду для навколишнього середовища потрібно відвертати в першу чергу шляхом знешкодження джерел забруднення;
- ♦ фінансова відповідальність осіб, через вину яких порушується екологічна рівновага;
- ♦ ефективність сертифікації має пряму залежність від критеріїв нешкідливості продукції, послуги, процесу або іншого об'єкта екосертифікації для навколишнього середовища;

♦ критерії екосертифікації повинні перевершувати за своєю суттю (всебічності, охоплення) параметри екологічності, які містяться в стандартах;

♦ визначити критерії екосертифікації можливо на основі широких маркетингових досліджень, які дозволяють встановити критерій для кожної конкретної групи товарів залежно від міри їх впливу на навколишнє середовище;

♦ на кожному етапі життєвого циклу продукції для визначення критеріїв екосертифікації необхідні вивчення рівня використання природних ресурсів, забруднення атмосфери, гідросфери та ґрунту, шкоди для лісів, полів, води, а також дослідження естетичних, чуттєвих (на дотик, на нюх) параметрів.

ЄС підкреслює добровільність європейської екосертифікації і її відкритий характер для всіх країн, що також не виключає й розвиток національної екосертифікації. Але в той же час в 1993 р. була прийнята *Директива ЄС*, що визнала переваги екосертифікованої продукції, що постачається на ринок – ціна її зростає в 2 рази. Офіційний бюлетень Комісії ЄС періодично публікує екологічні критерії, які співвідносяться з кожною фазою життєвого циклу об'єкта сертифікації – від проектування до утилізації відходів. Інформація про критерії супроводжується даними про терміни придатності продукту та тривалості періоду застосування критерію.

Розробка системи екосертифікації в ЄС базується на німецькій системі екосертифікації на знак «Блакитний янгол». Таким чином, як вже вище зазначалось, не на всі види товарів розповсюджуються правила екосертифікації.

Встановлення видів товарів, які підлягають екосертифікації та маркуванню *екознаком ЄС*, критеріїв їх оцінки покладено на уповноважені державні органи країн-членів ЄС за участю представників промисловості, споживчих товариств, незалежних вчених, екологічних організацій, які об'єднуються на регіональному рівні в спеціальний консультативний форум. Практична робота з присвоєння європейського екологічного знака проводиться на національному рівні, на якому здійснюються екологічні випробування на відповідність затвердженим критеріям та робиться висновок про присвоєння екознака. В ЄС прийнято екомаркування спеціальним знаком (рис. 3.3.4).



Рис.3.3.4. Знак екомаркування ЄС

Мета введення знака – достовірне інформування споживачів про екологічність продукту, що купується, та стимулювання виробників до дотримання норм та вимог по охороні навколишнього середовища. Екознак не розповсюджується на харчові продукти, напої та лікарські препарати. Ними маркують товари, що вміщують речовини та препарати, які за директивами належать до небезпечних, але в допустимих межах. Колір знака може бути зеленим, блакитним, чорним на білому фоні (і навпаки). Для отримання права використовувати екознак виробник повинен надати продукт для оцінки його екологічності, чим зазвичай займаються органи з сертифікації, з якими необхідно укласти контракт по кожному виду продукції окремо. Екознак активно використовується в рекламі і сприяє просуванню товару на ринок, позитивно впливаючи на конкурентні позиції продавця (виробника). Оскільки екологічні вимоги до товарів вельми актуальні, а знак безпосередньо впливає на рівень продажу, на сучасних ринках з'явилась недобросовісна конкуренція екознаків, зумовлена незаконним застосуванням екомаркування виробником, або винахідництвом нових та не відомих покупцям знаків. Це зашкоджує як споживачам, так власне і ідеї екосертифікації.

Таким чином, екознаки умовно можливо розділити на дві групи:

- ◆ екознаки, що інформують про безпеку продукції для здоров'я людини та навколишнього середовища. Сюди можна віднести знак «Блакитний янгол» та інші;

- ◆ знаки та надписи, що інформують про можливість переробки відходів (частіше це стосується упакування). Таким чином утилізуються відходи як вторинна сировина і охороняється природа. Іноді знаки цієї групи повідомляють про те, що виріб отримано з вторинної сировини (наприклад, пластмасові предмети).

До такого роду екознаків належить «Зелена крапка» (Німеччина); знак «Ресайклінг» (використовується в США, Великобританії, країнах північної Європи), що закликає здавати упаковку в приймальні пункти

для наступної переробки. Екосертифікація привертає увагу міжнародних організацій. Питаннями екологічного маркування та етикетування займається Міжнародна організація з стандартизації (підкомітет *ПК 3 ISO/TK 207* «Етикетування (маркування) в сфері навколишнього середовища»).

3.3.3. Екологічне маркування

В багатьох країнах все більше людей, які турбуються про своє здоров'я, бажають харчуватися продуктами, виробленими без застосування хімікатів, а також, почуваючи свою відповідальність за стан навколишнього середовища і прагнучи сприяти його збереженню, намагаються використовувати машини, пристосування та матеріали, впродовж всього життєвого циклу (виробництво, застосування, утилізація) яких не завдавала б шкоди природі або ж ця шкода була мінімальною. При цьому виникає проблема виділення екологічних предметів на фоні загальної кількості об'єктів, які використовуються.

Етикетка виробу може бути визначена як символи або текст чи їх комбінація, яка містить один або більше видів інформації про одну або більше властивостей виробу. Типи інформації, які можуть бути наведені в етикетці (таблиця 3.3.1).

Таблиця 3.3.1

Типи інформації	
Повідомлення	Зміст етикетки
Декларація про вміст	Харчові інгредієнти
Характеристика	Згідно з Європейською декларацією з електричної енергії
Експлуатація	Наприклад: "Заповнюйте тільки дистильованою водою"
Якість	Перший (другий) сорт
Безпека	Знак – <i>CE</i>
Застереження	Безпечно для дітей
Здоров'я	Алергія
Навколишнє середовище	Екоетикетка
Гарантія	Не ржавіє

Слід зауважити, що під час пропаганди законів про охорону *НПС* корисна наявність зображень-символів, здатних нагадувати про важливість природоохоронної діяльності, а також розпізнаватись та запам'ятовуватись. Тому існує необхідність екологічного маркування – наявності відповідних знаків і позначень. Зважаючи на те, що упаковка є невід'ємною частиною більшості сучасних товарів та носієм різнома-

нітної інформації про них, більша частина екомаркування розміщується саме на упаковці. Найавне екомаркування упаковки розділяють на такі групи:

- ♦ знаки, що закликають до збереження природного середовища,
- ♦ знаки, які використовуються для позначення екологічності предметів,

- ♦ знаки, що відображають небезпечність предмета для довкілля.

Знаки, що закликають до збереження природного середовища трапляються на упаковці споживчих товарів і їх зміст зводиться до закликів не смітити, підтримувати чистоту та здавати відповідні предмети для вторинної переробки (рис. 3.3.5)

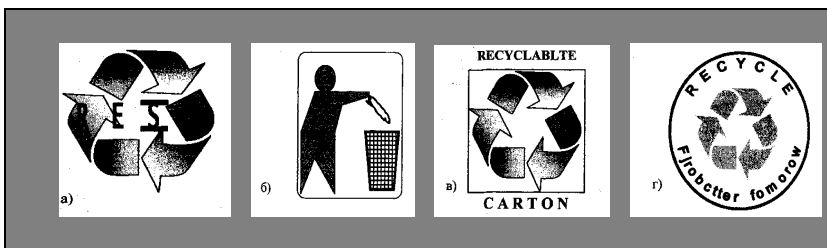


Рис. 3.3.5. Знаки, які закликають до збереження навколишнього природного середовища

Такі знаки можуть використовувати за основу зображення, які застосовуються для позначення екологічності предметів. Знаки "Ресайклінгу" (рис. 3.3.5-а) ставлять на виробках США, зокрема на предметах, які піддаються переробці та на предметах, виготовлених з вторинної сировини. Знак, зображений на рисунку 3.3.5-б, закликає не смітити (збирати та здавати використану тару у пункти переробки).

Знаки, які використовуються для позначення екологічності предметів в цілому або окремих властивостей. Наприклад, знак "Блакитний янгол", який вперше з'явився в Німеччині близько 20 років тому означає, що продукт є екологічно чистий. Центральна його фігура запозичена з емблеми Програми ООН з охорони довкілля (рис. 3.3.6-а).

Екологічно чисті прилади маркуються із знаком, показаним на рисунку 3.3.6-в, або близьким до нього. Поряд з екознаками, які використовуються в міжнародній або національній практиці, власні знаки екологічної чистоти створюють окремі фірми. Наприклад, виробник канцелярських товарів (маркерів, штампелів) компанія

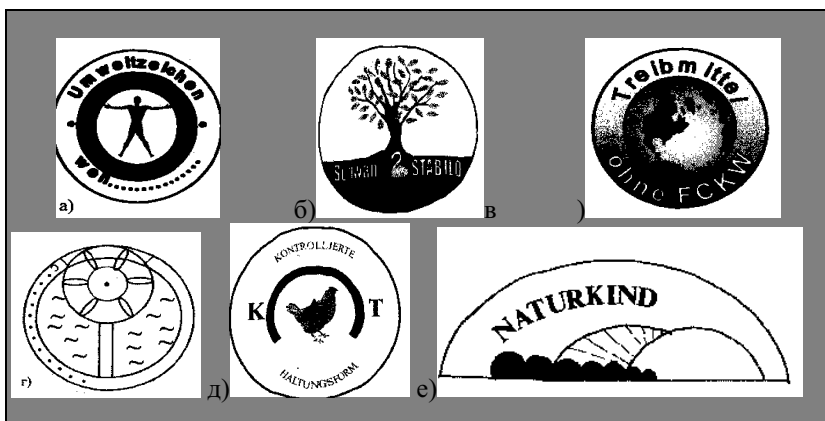


Рис. 3.3.6. Знаки для позначення екологічності предметів

"Schwam Stabilo" ставить на виробі знак, зображений на рисунку 3.3.6-б. Екологічно чисті пральні машини та машини для миття посуду фірми "Fogon" відмічають знаком, зображеним на рисунку 3.3.6-г. Європейський ринок потребує продуктів, одержаних у результаті біологічних технологій вирощування. Приблизно 10% австрійських та 2% німецьких господарів дотримуються принципів екологічного господарювання, яке є перспективною формою сільськогосподарського виробництва. В Німеччині реалізується більше 90 видів продуктів харчування, вирощених або виготовлених відповідно до екологічно контрольованих технологій. Така продукція позначається спеціальним знаком (рис.3.3.6-д).

В Німеччині великі супермаркети мають власну систему біологічного етикетування продуктів харчування. Так, магазини Metro продають біологічні продукти під етикеткою "Naturkost; Crunes Land" ("Природна їжа зелених полів"), "Oko-Garten" (на фрукти та овочі), "Bioland", "Naturland", "Eco-Vin" "Biopark". Ще один знак, який гарантує походження яєць від вільно утримуваних курей, – невелика кругла печатка з зображенням курки і літерами КАТ, що означає "Спілка контрольованих альтернативних форм утримання тварин". Організація гарантує споживачам більшу впевненість стосовно якості тваринницької продукції (рис. 3.3.6-е).

Враховуючи тенденції розвитку країн, настрої громадськості, міжнародні відносини в даний час існує декілька уніфікованих підходів до екомаркування. В результаті такі дії повинні сприяти розробленню,

виробництву та використанню виробів, які меншою мірою забруднюють довкілля впродовж усього життєвого циклу, та забезпеченню споживачів достовірною інформацією про екологічність продукту, що купується (рис. 3.3.7).

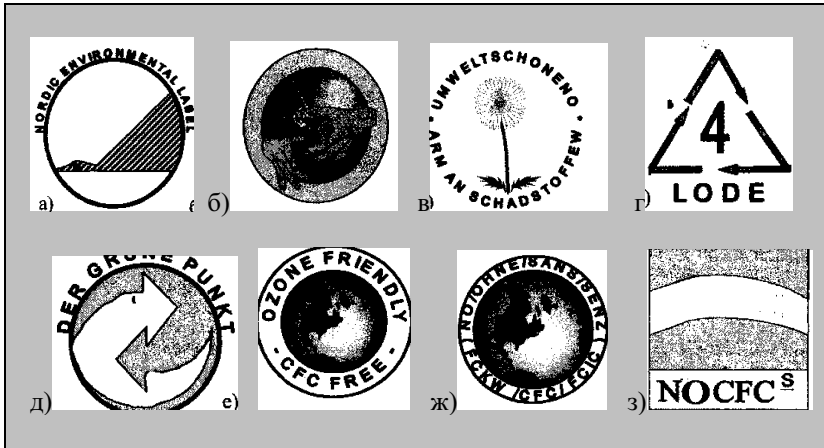


Рис. 3.3.7. Екомаркування:

а) "Білий лебідь" – скандинавських країн) б) "Екознак" – Японії; в) приклад екознака фірми; г) і д) знаки, які позначають предмети, що піддаються вторинному використанню.

Наприклад різноманітні знаки на предметах з пластиків (в основному з поліетилену), які відображають можливість їх утилізації з найменшою шкодою для навколишнього середовища; знаки на аерозолях, які показують відсутність речовин, що призводять до зменшення озонового шару навколо Землі (рис. 3.3.7-е, є, ж); екознаки різних фірм-виробників, які прагнуть зробити свій внесок в справу збереження довкілля і в той же час зробити за рахунок цього продукцію більш привабливою в очах споживачів; екознаки Японії, ФРН та Скандинавських країн; знаки, які позначають предмети, що підлягають вторинному використанню (ресайклінгу) та (або) одержані внаслідок вторинної переробки за циклом "створення-застосування – утилізація-відтворення" і т.д., ("Der Grüne Punkt" – "Зелена Крапка") (рис. 3.3.7-г, д).

Прикладом створення об'єднань у галузі повторного використання є створення у ФРН з ініціатииви Міністерства навколишнього середовища компанії "Der Grüne Punkt Duales System Deutschland-Gesellschaft für Vermeidung und Sekundärstoffgewinnung (DSD). В основі діяль-

ності компанії є збір різноманітних використаних пакувальних матеріалів (скло, пластмаси, металів, паперу, картону) та відправка їх організаціям, які переробляють вторинні ресурси. Фінансову сторону такого об'єднання становить продаж права маркування упаковки товарів знаком "Зелена Крапка". Цей знак означає, що: відповідна промисловість або компанія дає гарантію щодо приймання та вторинної переробки маркованого пакувального матеріалу; виробник або продавець маркованого товару підписали з фірмою DSD контракт на використання знака "Зелена Крапка" і вносять відповідну ліцензійну плату; після використання маркована знаком упаковка є власністю однієї з організацій, які діють в межах DSD.

Відомо, що основним джерелом побутових відходів є використані пакувальні матеріали. Проблема їх переробки реалізується за двома напрямками: забезпечення можливості повторного (багаторазового) використання засобів упаковки; вторинна переробка використаних пакувальних матеріалів з метою виробництва нової упаковки.

В рамках "Директиви Ради ЄС про упаковку та відходи від неї" серед багатьох питань викладені вимоги до маркування пакувальних засобів з метою вирішення проблеми ідентифікації. Відповідно до цих вимог упаковка повинна бути маркована такими знаками (рис. 3.3.8).

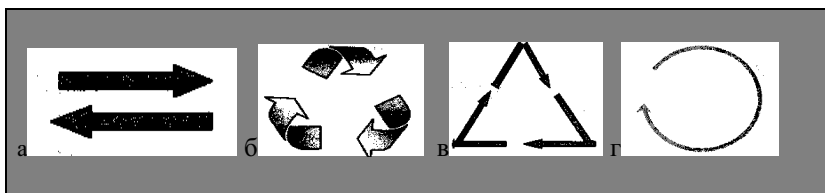


Рис. 3.3.8. Маркування упаковки:

а, б) упаковка повторного або багаторазового використання; в) упаковка, що піддається вторинній переробці; г) упаковка, що частково або повністю виготовлена із вторинних ресурсів

При необхідності ідентифікації матеріалів, з яких виготовлена упаковка на неї наносяться цифрові або буквені позначення, які розміщуються в центрі або нижче двох знаків і характеризують вид матеріалу.

Петля Мьобіуса використовується різними способами і означає, що "продукція вироблена з вторинної сировини" або що "продукція може бути використана вдруге". Якщо поруч з цим символом стоїть цифра, це означає, що продукція вироблена з вторинної сировини і цифра означає відсоткову частку вторинної сировини у складі продукції. Так, пластики позначають цифрами від 1 до 19, папір та картон –

від 20 до 39, метали – від 40 до 49, дерево – від 50 до 59, текстиль – від 60 до 69, скло – від 70 до 79.

На думку екологів протягом найближчих років, застаріле комп'ютерне обладнання стане основним твердим сміттям, забруднюючим планету. Новий центр IBM з переробки комп'ютерних відходів – IBM PC Recycling Service приймає будь-які деталі комп'ютерів. Так, наприклад, за даними американського Центру захисту навколишнього середовища, в 1998 році з різних причин вийшли з використання 20,6 мільйонів персональних комп'ютерів, однак тільки 11% з них були пущені на повторне перероблення. Експерти центру передбачають, що до 2004 року кількість не використовуваних комп'ютерів може вирости до 315 мільйонів.

Згідно з дослідженнями екологів, зовнішня оболонка деяких деталей вінчестерів та моніторів може бути використана повторно, тоді як внутрішні деталі вимагають заміни та переробки, а саме вони і містять найбільш шкідливі для довкілля елементи: свинець, ртуть і кадмій.

Знаки, що відображають небезпечність предмета для довкілля і знаходяться на перехрещенні запобіжного та екомаркування (рис.3.3.9):

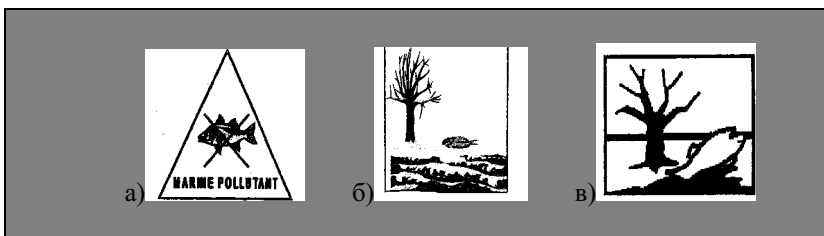


Рис. 3.3.9. Знаки небезпечності предмета для довкілля:

На рис. 3.3.9 а) відображений спеціальний знак для позначення речовин, що небезпечні для морської флори і фауни під час їх перевезення водними шляхами; б) і в) відображений знак "Небезпечно для навколишнього середовища", який використовується в межах законодавства ЄС про класифікацію упаковки і маркування небезпечних речовин та препаратів.

Поряд із знаками екологічного маркування на ряді товарів можливо побачити знаки, що підтверджують їх якість. Наприклад, напій відповідає міжнародному стандарту якості *ISO 9000* (рис.3.3.10).



Рис. 3.3.10. Знаки, що підтверджують відповідність продукції:
а) міжнародному стандарту якості; б) інформаційний знак щодо якості продукції

ISO розпочала свою роботу з екологічного маркування в 1991 році через Стратегічну консультативну групу *ISO/IEC* з навколишнього середовища (*SAGE*), попередницю *ISO/TK 207*. Її дослідження визначили кілька програм і методів, які співіснують і часом конкурують на міжнародному ринку. Щоб упорядкувати свою роботу в цій галузі, *SAGE* визначила кілька "типів" екологічного маркування. Коли в 1993 році *SAGE* поступилась місцем *ISO/TK 207*, ці визначення були прийняті підкомітетом *TK 207, ПК 3* з екологічного маркування. Класифікація екологічного маркування така: Тип 1, Тип 2 і Тип 3.

Екологічне маркування Типу 1 належить до програм "екомаркування", згідно з якими третя сторона – державний орган, недержавна організація чи приватна компанія – встановлює вимоги до категорії продуктів або послуг і дозволяє придатним продуктам або послугам мати свій знак чи символ. Програми Типу 1 запроваджені у ряді країн, регіонів і промислових груп. Національні програми, серед інших мають Німеччина, Канада та Японія, а Скандинавські країни – спільну узгоджену програму. Перелік завершують приватні програми, такі як "Sheep Seal ("Зелене тавро") у Сполучених Штатах знаходяться на перехрещенні запобіжного та екомаркування. Приклади таких знаків зображені на (рис. 3.3.9).

ISO розробляє стандарт, який полегшить обмін інформацією та взаємне визнання таких програм. Робочий проект майбутнього стандарту *ISO 14024* "Керівні принципи, практика і критерії програм сертифікації" також буде корисним джерелом для організацій чи урядових установ, які розробляють нові програми. Як усі стандарти, опрацьовані *ПК 3*, цей документ призначений для керівництва і координації програм, а не для створення конкуруючих систем. Спільний, гармонізований підхід до екологічного маркування полегшить міжнародну торгівлю і буде сприяти довірі споживачів.

Екологічне маркування Типу 2 охоплює ситуації", коли виробники бажають наголосити на особливих характеристиках своїх продуктів, таких як – "може бути повторно використаний" або "розкладається мікроорганізмами". Щоб споживачі мали довіру до цих термінів, вони повинні використовуватись чесно і узгоджено. Настанови щодо чесного використання екологічних знаків прийняті у більшості розвинутих країн і в деяких країнах, що розвиваються.

Етикетка Типу III створена для того, щоб надати максимально повну інформацію. Вона включає дані, які характеризують вплив продукції на навколишнє середовище протягом її повного життєвого циклу. Такі дані збираються незалежним органом та подаються у простій формі на етикетці продукції. Інформація містить рейтинг продукції відносно таких показників як використання природних ресурсів, забруднення води та ґрунту відходами. Європейський Союз розробляє європейську екоетикетку, до якої будуть включені деякі характеристики етикетки Типу III.

Хоча керівні вказівки мають забезпечити узгодженість в межах країни, розповсюдження несумісних систем маркування в світі може ненавмисне перешкодити торгівлі між країнами. *ПК 3* розробляє нині стандарти, які допоможуть гармонізувати програми Типу 2 і таким чином запобігти подібним ситуаціям. Один з проектів комітету є *ISO 14021* "Самопроголошення екологічних тверджень – терміни і визначення". Робота над іншим проектом, пов'язаним з символами екологічного маркування, розпочата в січні 1995 року. Третій проект намітить методології випробувань і перевірку для застосування в маркуванні Типу 2. Крім документів, зазначених вище, *ПК 3* розпочав роботу над стандартом, у якому викладені головні принципи, придатні для всіх типів екологічного маркування.

Рекомендована література



Нормативно-правова:

1. ДСТУ 2925-94. Якість продукції. Оцінювання якості. Терміни та визначення.
2. ДСТУ ISO 9000-2001. Система управління якістю. Основні положення та словник.
3. ДСТУ ISO 9001-2001. Система управління якістю. Вимоги.
4. ДСТУ ISO 10011-1-97. Настанови з перевірки систем якості. ч.1. Перевірка.
5. ДСТУ 2296-93. Національний знак відповідності. Форма, розміри, технічні вимоги та правила застосування.
6. ДСТУ 2462-94. Сертифікація. Основні поняття. Терміни та визначення.
7. ДСТУ 3410-94. Система сертифікації УкрСЕПРО. Основні положення.
8. ДСТУ 3413-96. Система сертифікації УкрСЕПРО. Порядок проведення сертифікації продукції.
9. ДСТУ EN 45011-9. Загальні вимоги до органів, які здійснюють сертифікацію.



Навчальна: [2, 12, 17, 26, 27, 28, 35, 37]

Термінологічний словник

Основні терміни з якості

Забезпечення якості — усі планові і систематично виконувані види діяльності в межах системи якості, що підтверджуються в разі потреби, і необхідні для створення достатньої впевненості в тому, що об'єкт буде виконувати вимоги якості.

Інтегральний показник якості продукції — це комплексний показник, що відображає відношення сумарного корисного ефекту від експлуатації або використання продукції до сумарних затрат на її створення і експлуатацію або використання.

Керування якістю — методи та види діяльності оперативного характеру, які використовують для виконання вимог до якості.

Комплексний показник якості продукції — це показник, що відноситься до кількох її властивостей.

Настанови з якості — документ, в якому викладено політику в галузі якості і описано систему якості організації.

Перевірка якості (аудит) — систематичний і незалежний аналіз, який дозволяє визначити відповідність діяльності з якості і її наслідків запланованим заходам, а також ефективність від впровадження цих заходів та їх відповідність поставленій меті.

Петля якості — концептуальна модель взаємозалежних видів діяльності, що впливають на якість на різних етапах життєвого циклу продукції або послуг від визначення потреб до оцінювання.

Показник якості — кількісна характеристика однієї або кількох властивостей продукції, які складають її якість і розглядаються стосовно певних умов її створення і споживання.

Поліпшення якості — заходи, які здійснюються усюди в організації для підвищення ефективності та результативності діяльності і процесів з метою одержання користі як для організації, так і для її споживачів.

Система якості — сукупність організаційної структури, методик, процесів і ресурсів, необхідних для здійснення управління якістю.

Управління якістю — такі напрямки діяльності функції загального | управління, які визначають політику в галузі якості мету і відповідальність, а також здійснюють їх за допомогою таких засобів, як планування якості, керування якістю, забезпечення якості та поліпшення якості в межах системи якості.

Якість — сукупність характеристик об'єкта, які стосуються його здатності задовольняти установлені і передбачені потреби.

Основні терміни з сертифікації

Акредитація випробувальних лабораторій — офіційне визнання того, що випробувальна лабораторія має право здійснювати конкретні випробування чи конкретні типи випробувань. Цей термін може відображати визнання технічної компетенції і об'єктивності випробувальної лабораторії або тільки її технічної компетенції.

Атестація лабораторій – перевірка випробувальної лабораторії з метою визначення її відповідності встановленим критеріям", необхідним для її акредитації.

Відповідність — додержання всіх встановлених вимог до продукції, процесів, послуг.

Добровільна сертифікація — сертифікація, яка проводиться на добровільній основі за ініціативою виробника (виконавця), продавця або споживача продукції.

Заява про відповідність — заява постачальника під його повну відповідальність про те, що продукція, процес, послуга відповідають конкретному стандарту або іншому нормативному документу.

Експерт-аудитор — особа, яка атестована на право проведення одного або кількох видів робіт з сертифікації.

Інспекційний контроль — контроль за діяльністю акредитованих органів з сертифікації, випробувальних лабораторій, а також за сертифікованою продукцією і станом її виробництва.

Критерії акредитації — сукупність вимог, що використовуються органом з акредитації, яким повинна відповідати лабораторія для того, щоб бути акредитованою.

Обов'язкова сертифікація — підтвердження уповноваженим на те органом відповідності даної продукції, процесу або послуги обов'язковим вимогам стандарту.

Орган з сертифікації — орган, що проводить сертифікацію відповідності.

Атестація виробництва — офіційне підтвердження органом з сертифікації або іншим уповноваженим для цього органом наявності необхідних і достатніх умов виробництва певної продукції, що забезпечують стабільність вимог до неї, які задані в нормативних документах і контролюються при сертифікації.

Повіднення відповідності — дія випробувальної лабораторії третьої сторони, яка доводить, що конкретний випробуваний зразок відповідає конкретному стандарту або іншому нормативному документу.

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

Сертифікація відповідності — дія третьої сторони, яка доводить, що забезпечується необхідна впевненість в тому, що належним чином ідентифікована продукція, процес або послуга відповідають конкретному стандарту або іншому нормативному документу.

Система акредитації лабораторій — система, яка має власні правила, процедури і управління для здійснення акредитації лабораторій.

Система сертифікації — система, яка має власні правила, процедури і управління для проведення сертифікації відповідності. Вона може діяти на національному, регіональному і міжнародному рівні.

Схема сертифікації — склад і послідовність дій третьої сторони при проведенні сертифікації відповідності.

Третя сторона — особа або орган, які визнані незалежними від сторін, що приймають участь у розгляді певного питання.

Угода щодо визнання — угода, оснований на прийнятті однією стороною результатів, поданих іншою стороною, які одержані шляхом використання одного або кількох функціональних елементів, що встановлені системою сертифікації. Типовими прикладами таких угод є: угода щодо випробувань, угода щодо контролю і угода щодо сертифікації. Вони можуть бути на національному, регіональному і міжнародному рівнях.



Запитання для самоконтролю

1. Суть сертифікації, її предмет і об'єкт.
2. Мета, завдання і значення сертифікації.
3. Види, органи і системи сертифікації.
4. Розмежувати поняття "відповідність", "посвідчення відповідності", "сертифікат відповідності", "знак відповідності".
5. Порядок проведення сертифікації продукції.
6. Коли, згідно якого документа і в яких випадках встанов-

лені такі зображення знака відповідності:



7. Яким документом регламентовані вимоги до атестації виробництва?

8. Загальні вимоги до атестованого виробництва, до проведення випробувань, до документації виробництва, що атестується.

9. Терміни та визначення якості, статистичні методи контролю та регулювання згідно із ДСТУ БА 1.1-11-94, ДСТУ 2925-94 ДСТУ 3514-97 ГОСТ 15895-77.

10. Управління якістю та елементи системи якості згідно із ДСТУ 3230-95, ДСТУ ISO 9004-1.

11. Управління якістю і політика в галузі якості згідно із ДСТУ ISO 9001, ДСТУ ISO 9002, ДСТУ ISO 9003.

12. Принципи управління якістю згідно із ДСТУ ISO 9000-2001..

13. Основні положення, поняття і порядок проведення сертифікації згідно із ДСТУ 2462-94, ДСТУ 3410-9, ДСТУ 3413-96, ДСТУ 3415-96, ДСТУ 3498-96.

14. Загальні вимоги до органів з сертифікації продукції та з сертифікації систем якості згідно із ДСТУ 3411-96, ДСТУ 3414-96, ДСТУ 3417-96, ДСТУ 3420-96, ДСТУ EN 45011-98, EN 45012, EN 45013.

15. Національний знак відповідності. Форма, розміри, технічні вимоги та правила застосування згідно із ДСТУ 2296-93, EN 45014.

16. Вказати знак, що підтверджує відповідність продукції міжнародному стандарту якості, а також інформаційний знак щодо якості продукції.

17. Знаки відповідності: а) України, б) Росії, в) Білорусії.

18. Маркування товарів: а) які засвідчують екологічну безпеку товару; б) які підтверджують відповідність стандартам якості та безпеки; в) інформаційні знаки (розповідають про склад продукту).

19. Знаки, що підтверджують відповідність продукції: а) міжнародному стандарту якості; б) інформаційний знак щодо якості продукції.

20. Міжнародні знаки відповідності продукції: Австрії, Бельгії, Великобританії, Голландії, Данії, Італії, Канади, Німеччини, Норвегії, Фінляндії, Франції, Швеції, Японії.

21. Екологічне маркування: суть, принципи, види екознаків згідно із *ДСТУ ISO 14020-2003*, *ДСТУ ISO 14021-2002*.

22. Етикетування (маркування) в сфері навколишнього середовища згідно із *ДСТУ ISO 14024-2002* і *ДСТУ ISO 14025-2002*.

23. Знаки, що закликають до збереження природного середовища.

24. Знаки, які використовуються для позначення екологічності предметів.

25. Знаки, що відображають небезпечність предмета для довкілля.

Модуль 3 „Сертифікація”

Завдання для блочно-модульного контролю

1. Суть сертифікації, її предмет і об'єкт:

01. Це офіційне підтвердження необхідних і достатніх умов виробництва певної продукції.
02. Якість продукції, процесу, послуг і систем якості.
03. Процедура, за допомогою якої третя сторона дає письмову гарантію, що продукція, процес чи послуга відповідають заданим вимогам.
04. Продукція, процес, послуга, система, організація, підприємство, лабораторія.

2. Мета, завдання і значення сертифікації:

01. Контроль, експертиза продукції, атестація, акредитація органів сертифікації.
02. Підтвердження відповідності даної продукції обов'язковим вимогам стандарту.
03. Гарантується безпека виробництва продукції для людини і навколишнього середовища.
04. Сприяє підвищенню конкурентноздатності продукції.

3. Види, органи і системи сертифікації:

01. Національна, регіональна, міжнародна.
02. Науково-технічна комісія.
03. Обов'язкова, добровільна.
04. Випробувальна лабораторія.
05. Держстандарт.
06. Експерти-аудитори.

4. Розмежувати поняття «відповідність», «посвідчення відповідності», «сертифікат відповідності», «знак відповідності»:

01. Додержання всіх встановлених вимог до продукції, процесів, послуг.
02. Знак, який вказує на те, що забезпечується якість згідно стандартів чи нормативних документів.
03. Документ, який вказує, що забезпечується необхідна впевненість, що ідентифікована продукція відповідає конкретному стандарту.
04. Документ, який доводить, що конкретний випробувальний зразок відповідає стандарту.

5. Порядок проведення сертифікації продукції:



01. Атестація виробництва.
02. Подання та розгляд заявки.
03. Видача сертифіката відповідності.

04. Прийняття рішення за заявкою з зазначенням схеми (модуля) сертифікації.

05. Відбирання, ідентифікація зразків продукції та їх випробування.

06. Аналіз одержаних результатів та надання ліцензій.

6. Коли, згідно якого документу і в яких випадках встановлені такі

зображення знака відповідності:  

01. а) у 1990 році; б) у 1993 році; в) у 1996 році.

02. а) згідно ДСТУ 2296; б) згідно ISO 9000; в) згідно ДСТУ 3410.

03. Для продукції, яка відповідає: а) обов'язковим вимогам нормативних документів; б) вимогам, що передбачені чинними законодавчими актами України, за якими встановлено обов'язкову сертифікацію; в) вимогам нормативних документів, що поширюються на дану продукцію.

7. Яким документом регламентовані вимоги до атестації виробництва?

01. ДСТУ 2296

04. КНД 50-004

02. ДСТУ 3410

05. КНД 50-005

03. ДСТУ 3411

06. КНД 50-006.

8 Загальні вимоги до документації виробництва, що атестується, до атестованого виробництва, до проведення випробувань:

01. Призначення головного контролера і його заступника.

02. Періодичність випробувань продукції, що сертифікується.

03. Наявність повного комплексу технічної документації на продукцію.

04. Наявність нормативної, конструкторської, технологічної документації.

9. Які стандарти розглядають терміни та визначення якості, статистичні методи контролю та регулювання:

01. ДСТУ 3230

05. ДСТУ ISO 9001

02. ДСТУ 2925

06. ДСТУ ISO 9002

03. ДСТУ 3514

07. ДСТУ ISO 9003

04. ГОСТ 15895

08. ДСТУ БА 1.1-11

10. Стандарти, що регламентують управління якістю та елементи системи якості:

01. ДСТУ 2925

05. ДСТУ ISO 9001

02. ДСТУ 3230

06. ДСТУ ISO 9002

03. ДСТУ 3514

07. ДСТУ ISO 9003

04. ГОСТ 15895

08. ДСТУ ISO 9004-1

11. Стандарти, що розробляють принципи управління якістю:

01. ДСТУ 2462

05. ДСТУ ISO 9000

- | | |
|---------------|-------------------|
| 02. ДСТУ 3410 | 06. ДСТУ ISO 9001 |
| 03. ДСТУ 3413 | 07. ДСТУ ISO 9002 |
| 04. ДСТУ 3415 | 08. ДСТУ ISO 9003 |

12. Стандарти, що регламентують основні положення, поняття і порядок проведення сертифікації:

- | | |
|---------------|---------------|
| 01. ДСТУ 2462 | 05. ДСТУ 3413 |
| 02. ДСТУ 2925 | 06. ДСТУ 3415 |
| 03. ДСТУ 3230 | 07. ДСТУ 3498 |
| 04. ДСТУ 3410 | 08. ДСТУ 3514 |

13. Назвати стандарти, що розробляють загальні вимоги до органів з сертифікації продукції та стандарти з сертифікації систем якості:

- | | |
|---------------|-------------------|
| 01. ДСТУ 3411 | 05. ДСТУ EN 45011 |
| 02. ДСТУ 3414 | 06. EN 45012 |
| 03. ДСТУ 3417 | 07. EN 45013 |
| 04. ДСТУ 3420 | 08. EN 45014 |

14. Вказати національний знак відповідності, що встановлено для продукції: яка відповідає обов'язковим вимогам нормативних документів; яка відповідає усім вимогам нормативних документів, що поширюються на дану продукцію



15. Вказати знаки, що підтверджують відповідність продукції:

- ◆ міжнародному стандарту якості
- ◆ інформаційний знак щодо якості продукції



16. Вказати знаки відповідності України, Росії, Білорусії:



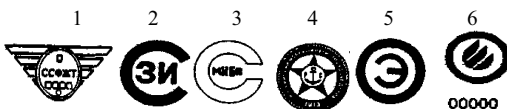
17. Вказати знаки системи сертифікації Росії: обов'язкової сертифікації та добровільної сертифікації.



18. Ці знаки системи сертифікації Росії є знаками відповідності
на: 1) залізничному транспорті; 2) автомобільному транспорті; 3) пові-
 тряному транспорті.



**19. Вказати знаки відповідності системи обов'язкової сертифі-
 кації Росії з екологічних вимог:**



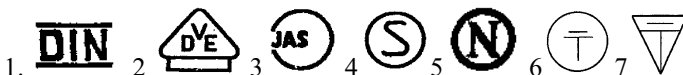
20. Ці знаки системи сертифікації Росії є знаками відповідності:
 1) обов'язкової сертифікації; 2) добровільної сертифікації.



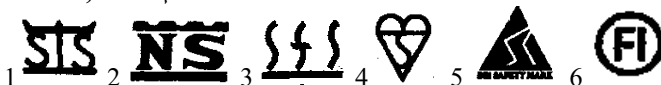
**21. Назвати знаки відповідності національних систем сертифі-
 кації держав СНГ: 1) європейських держав; 2) азійських держав.**



**22. Вказати знаки відповідності Німеччини, Норвегії, Швеції,
 Японії:**



**23. Вказати знаки відповідності Великобританії, Норвегії,
 Фінляндії, Швеції:**



24. Вказати знаки відповідності Австрії, Бельгії, Франції:



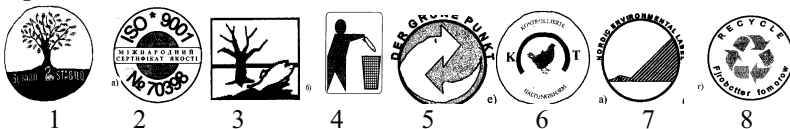
25. Екологічне маркування: суть, принципи, види екознаків згідно із стандартами:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. ISO 14040 | 5. ГОСТ 17.8.01 |
| 2. ДСТУ ISO 14020 | 6. ДСТУ ISO 14021 |
| 3. ГОСТ 25916 | 7. ISO 14041 |
| 4. ДСТУ ISO 14050 | 8. ДСТУ ISO 14031 |

26. Етикетування (маркування) в сфері навколишнього середовища згідно із стандартами:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. ДСТУ ISO 14024 | 5. ДСТУ ISO 14021 |
| 2. ДСТУ ISO 14010 | 6. ДСТУ ISO 14050 |
| 3. ДСТУ ISO 14031 | 7. ISO 14041 |
| 4. ДСТУ ISO 14020 | 8. ДСТУ ISO 14025 |

27. Вказати знаки, що закликають до збереження природного середовища. Відповідь:



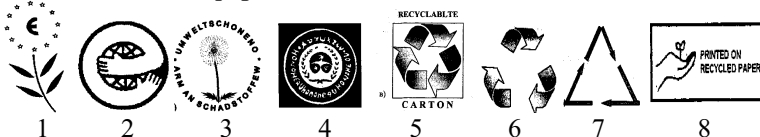
28. Вказати знаки, які використовуються для позначення екологічності предметів. Відповідь:



29. Вказати знаки, що відображають небезпечність предмета для довкілля. Відповідь:



30. Вказати інформаційні екознаки. Відповідь:



ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

БСК – біологічне споживання кисню.
ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я (WHO).
ГДВ – гранично допустимі викиди.
ГДК – гранично допустимі концентрації.
ГДС – гранично допустимі скиди.
ГДН – гранично допустимі навантаження.
ГДР – гранично допустимі рівні.
ГДШВ – гранично допустимі шкідливі впливи.
ГДД – гранично допустима доза.
ГСТУ – галузеві стандарти.
ДДД – добова допустима доза.
ДСКН – державна служба контролю і нагляду.
ДСТУ – державні стандарти України.
ЕДК – еколого-допустимі концентрації.
ЕДН – еколого-допустимі навантаження.
ЕД – ефективна доза.
ЕЕД – ефективна еквівалентна доза.
ЄС – Європейський Союз (EU).
ЄАОД – Європейське агентство охорони довкілля (EEA).
ІЗА – індекс забруднення атмосфери.
ІЗВ – індекс забруднення води.
ЛОШ – лімітуюча ознака шкідливості.
НД – нормативні документи.
МДР – максимально допустимі рівні.
МОЗ – міністерство охорони здоров'я.
МТН – модуль техногенного навантаження.
ОРБВ – орієнтовно безпечні рівні впливу.
ПАВ – полі циклічні ароматичні вуглеводні.
СПАР – синтетична поверхнево активна речовина.
СТП – стандарти підприємства.
ССОП – система стандартів в галузі охорони природи.
ТК – технічні комітети зі стандартизації.
ТПВ – тимчасово погоджені величини.
ТУ – технічні умови.

ЛІТЕРАТУРА

1. Артемьев Б.Г., Голубев С.М. Справочное пособие для работников метрологических служб: В 2-х кн., 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство стандартов, 1990. – 428с.
2. Бакка М.Т., Тарасова В.В. Метрологія, стандартизація, сертифікація і акредитація. Ч.1. Метрологія. Навчальний посібник з грифом МОН України. – Житомир, ЖІТІ, 2002. – 337с.
3. Бакка М.Т., Тарасова В.В. Метрологія, стандартизація, сертифікація і акредитація. Ч.2. Стандартизація, сертифікація і акредитація. Навчальний посібник з грифом МОН України. – Житомир, ЖІТІ, 2002. – 384с.
4. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопаті О.К. Теорія ймовірності та математична статистика. – К.: ЦУЛ, 2002. – 448 с.
5. Васильев А.С. Основы метрологии и технические измерения. – М.: Машиностроение, 1988. – 192 с.
6. Величко О. М. та ін. Основи метрології та метрологічна діяльність. Навч. посібник. – К., 2000. – 228 с.
7. Величко О.М., Зеркалов Д.В. Контроль забруднення довкілля. Навчальний посібник. – К.: Основа, 2002. – 256 с.
8. Дугин Е.М. Основы метрологии и электрические измерения. – Л.: Энергоатомиздат, 1987. – 480 с.
9. Дж. Тейлор. Введение в теорию ошибок. – М.: Мир, 1985. – 272 с.
10. Дымов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник.- СПб: Питер, 2006. – 432с.
11. Захаров Й. П. Теоретическая метрология. Уч. пособ. – Харьков, 2000.– 172с.
12. Исаев Л.К., Малинский В. Д. Метрология и стандартизация в сертификации. – М., 1996.
12. Клименко М.О., Скрипчук П.М. Стандартизація і сертифікація в екології: Підручник. - Рівне: УДУВГП, 2003. – 202с.
13. Коваленко І.О., Коваль А.М. Метрологія та вимірювальна техніка. Навчальний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 2001. – 602 с.
14. Колпачев В. Й., Кормышев В. В. Экспортерам о сертификации продукции. – М., 1995.
15. Койфман Ю.І., та ін. Міжнародні та європейські системи сертифікації і акредитації: Організація діяльності, норми та правила. Довідник. – Львів-Київ 1995. - 266 с.
16. Кучерук І.М., Дущенко В.П., Андріанов В.М. Обробка результатів фізичних вимірювань. – К.: Вища школа, 1981. – 216 с.

17. Крылова Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии Учебник. – М., 1998. – 479 с.
18. Кузнецов В. А. Ялунина Г. В. Основы метрологии. – М., 1995.
19. Маркин Н.С., Ершов В.С. Метрологія. Вступ до спеціальності. – М.: Издательство стандартов, 1991. – 208 с.
20. Метрологія : Лаб. практикум. - Чернівці, 2000. – 64 с.
21. Метрологія. Елементи теорії вимірювань. Чернівці, 2000. – 24с.
22. Метрологія. Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки: ДСТУ 3215-95. – К., 2000. – 26 с.
23. Метрологія. Еталони державні та вторинні одиниці вимірювань: ДСТУ 3231-95. – К., 2000. – 56 с.
24. Метрологія. Порядок атестації і використання довідкових даних про фізичні сталі та властивості речовин і матеріалів; ДСТУ 2568-94.– К., 2000.– 22с.
25. Московська Н. Ми вимірюємо все разом з усім світом. – К., 2000. – 12с.
26. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю. Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 672с.
27. Сертификация продукции и услуг. Сборник. – М.,1992. – 327 с.
28. Сертифікація в Україні: нормативні акти. – К. 1998. Т1 – 368 с., Т2 – 416с.
29. Система сертификации CERTEX - новая форма добровольной сертификации продукции, – Газ. «Посредник» №29 от 17.07.1996, с.55.
30. Стандарти України 2000: покажчик. – М. Львів, 2000 – 320 с.
31. Тарасова В.В. Методи екологічних досліджень. Ч.1. Інформаційні характеристики про середовище. Навч. Посібник. - Житомир, ЖІТІ, 2002. – 306 с.
32. Тарасова В.В. Методи екологічних досліджень. Ч.2. Методи досліджень в екології. Навч. Посібник. - Житомир, ЖІТІ, 2002. – 262 с.
33. Тарасова В.В. Методи екологічних досліджень. Ч.3. Комплексна оцінка стану довкілля. Навч. Посібник. - Житомир, ЖІТІ, 2002. – 250 с.
34. Ткаченко В.В. Основы стандартизации. – М., 1986. – 200 с.
35. Тринько Р.І. Тарасова В.В. Математична статистика. Навчальний посібник з грифом МСГ СРСР. – Львів. Світ, 1992.–264 с.
36. Фомин В.Н. Чинков И.Н. Сертификация продукции: принципы их реализация. – М.,1998. – 161 с.
37. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія та основи вимірювань: навчальний посібник. – К.: Знання-Прес, 2003. – 180 с.

38. Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації. Підручник. 3-є вид., перероб. і доп. – К.: Європ. ун-т фінансів, інформсистем, менеджменту і бізнесу, 2000. – 174 с.

Автобіографічні відомості про авторів:

Тарасова Валентина Віталіївна – народилася 31 березня 1936 року в м. Козятин Вінницької області. В 1965 році закінчила економічний факультет ВСХІЗО і одержала кваліфікацію „Вчений агроном-економіст”. З 1969 по 1971 рік навчалась в аспірантурі УСХА, підготувала і захистила у 1971 році кандидатську дисертацію по темі „Кількісна і якісна оцінка процесу інтенсифікації в сільському господарстві”, а в 1981 році підготувала докторську дисертацію на тему „Ресурсоемність і ресурсовіддача в сільському господарстві”.

Із 1967 року і по даний час працює в ДАУ, кандидат економічних наук, професор кафедри моніторингу НПС. Напрямки наукової діяльності: комплексна оцінка природних ресурсів, виробничих ресурсів АПВ, еколого-ресурсного потенціалу; стандартизація в галузі екології; екологізація економіки, еколого-економічні ризики, системний підхід та аналіз якості довкілля в умовах ринкової економіки.

Основні показники наукової діяльності:

- ♦ запропонована концепція комплексної оцінки сукупних ресурсів агровиробництва в умовах ринкової економіки і погіршення якісного стану довкілля;

- ♦ розроблено новий метод комплексної оцінки ресурсів - „Метод питомої участі”, що дозволяє порівнювати динаміку вартісних показників, які є неспівставимими у часі;

- ♦ здійснено комплексну оцінку розміру та складу ресурсів в умовах нестабільності цін і інфляції, а також ефективності використання сукупних ресурсів агропідприємств в галузевому, занальному і регіональному аспектах України;

- ♦ підготовлено 140 наукових та навчально-методичних праць: з них 70 наукових праць, 2 підручника, 9 навчальних посібників, з яких 3 мають гриф Міністерства;

- ♦ підготовлено 6 переможців НДР студентів Всесоюзного і Всеукраїнського конкурсів на кращу наукову студентську роботу; за наукове керівництво нагороджена дипломом першого ступеня ЦК ЛКСМУ і Міністерства вищої та середньої освіти України.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**В.В. Тарасова,
А.С. Малиновський,
М.Ф. Рибак**

МЕТРОЛОГІЯ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ І СЕРТИФІКАЦІЯ

ПІДРУЧНИК

Керівник видавничих проєктів – *Б.А. Сладкевич*
Друкується в авторській редакції
Дизайн обкладинки – *Б.В. Борисов*

Підписано до друку 09.06.2006. Формат 60х84 1/16.
Друк офсетний. Гарнітура PetersburgC.
Умовн. друк. арк. 16,5.

Видавництво “Центр навчальної літератури”
вул. Електриків, 23
м. Київ, 04176
тел./факс 425-01-34, тел. 451-65-95, 425-04-47, 425-20-63
8-800-501-68-00 (безкоштовно в межах України)
e-mail: office@uabook.com
сайт: WWW.CUL.COM.UA

Свідоцтво ДК №2458 від 30.03.2006