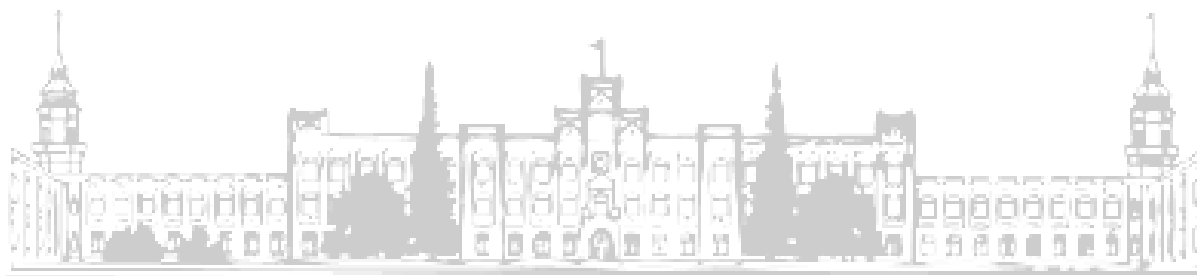


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»



# ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПЕРИМЕНТУ КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЇ

Навчальний посібник

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
як навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою  
«Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів»  
спеціальності 132 «Матеріалознавство»*

Укладач: Л. О. Бірюкович

Електронне мережне навчальне видання

Київ  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
2023

Рецензент *Владимирський І. А.*, д.ф.-м.н., ст. дослідник, директор НН ІМЗ  
ім. Є. О. Патона

Відповідальна  
редакторка *Троснікова І. Ю.*, к.т.н., доцентка

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 9 від 22.06.2023 р.)  
за поданням Вченої ради навчально-наукового інституту матеріалознавства та  
зварювання імені Є. О. Патона  
(протокол № 8/23 від 29.05.2023 р.)*

Викладено інформацію, яка допоможе здобувачам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти якісно підготувати, оформити і успішно захистити кваліфікаційну роботу на здобуття ступеня бакалавра.

Значну увагу приділено інформаційній підготовці кваліфікаційної роботи: здійсненню пошуку джерел інформації та методиці роботи з ними; методиці написання літературного огляду; посилянню на джерела інформації задля запобігання плагіату; складанню бібліографічних описів у відповідності до ДСТУ 7.1:2006, бібліографічних посилань відповідно до ДСТУ 8302:2015 та формуванню переліку джерел посилань.

Розглянуто особливості структури та наповнення основних розділів та структурних елементів дипломного проєкту та дипломної роботи на здобуття ступеня бакалавра, вимоги до оформлення тексту кваліфікаційної роботи відповідно до ДСТУ 3008:2015 та стандартів Єдиної системи конструкторської документації.

Надано рекомендації щодо презентації кваліфікаційної роботи, яка включає у тому числі і підготовлення слайдів мультимедійної презентації.

Призначений для здобувачів ступеня бакалавра, що навчаються за освітньою програмою “Нанотехнології та комп’ютерний дизайн матеріалів” спеціальності 132 Матеріалознавство, але може бути корисним для бакалаврів інших спеціальностей і для здобувачів ступенів магістра та доктора філософії.

Реєстр. № НП 22/23-912. Обсяг 5,3 авт. арк.

Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
проспект Берестейський, 37, м. Київ, 03056  
<https://kpi.ua>

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовлювачів  
і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5354 від 25.05.2017 р.

## ЗМІСТ

Вступ .....	7
Тематичний план .....	10
Розділ 1. Підготування експерименту .....	11
Тема 1.1. Організація експериментальних досліджень .....	11
Лекція 1. Експеримент як основний інструмент пізнання навколишнього світу .....	11
1.1. Основні поняття.....	11
1.2. Класифікації експериментів.....	12
1.3. Організація експерименту.....	16
1.3.1. Підготування однофакторного експерименту .....	17
1.3.2. Проведення однофакторного експерименту .....	18
Контрольні запитання .....	20
Тема 1.2. Інформаційне забезпечення експериментальних досліджень ..	20
Лекція 2. Види джерел інформації і робота з ними.....	20
2.1. Найважливіші джерела наукової інформації .....	21
2.2. Реферативна інформація .....	24
2.3. Патентна документація, патентний пошук .....	26
2.4. Міжнародна патентна класифікація .....	29
2.5. Універсальна десяткова класифікація .....	33
2.6. Що таке DOI?.....	38
Контрольні запитання .....	40
Лекція 3. Добір та оброблення інформації як найважливіший етап визначення мети досліджень .....	41
3.1. Методика роботи з науковою літературою .....	41
3.2. Основні форми роботи з літературою .....	43
3.3. Структура літературного огляду та порядок роботи над ним..	44
Контрольні запитання .....	46

Лекція 4. Правила складання бібліографічних описів друкованих джерел інформації.....	46
4.1. Об'єкти опису .....	47
4.2. Загальні вимоги до бібліографічного опису .....	48
4.3. Області та елементи бібліографічного опису .....	49
4.4. Джерела інформації для бібліографічного опису .....	51
4.5. Правила скорочення у бібліографічному описі .....	53
Контрольні запитання .....	54
Лекція 5. Правила складання бібліографічних описів друкованих джерел інформації.....	55
5.1. Види записів .....	55
5.2. Область назви і відомостей про відповідальність .....	57
5.3. Область видання.....	59
5.4. Область специфічних відомостей .....	59
Контрольні запитання .....	60
Лекція 6. Правила складання бібліографічних описів електронних ресурсів .....	61
6.1. Види електронних ресурсів.....	61
6.2. Приписні джерела інформації електронних ресурсів.....	62
6.3. Приклади складання бібліографічного опису електронних ресурсів .....	63
6.4. Запис позатекстових посилань на джерела інформації за ДСТУ 8302:2015 .....	65
Контрольні запитання .....	71
Розділ 2. Однофакторний експеримент .....	73
Тема 2.1. Оформлення результатів однофакторного експерименту .....	73
Лекція 7. Вимоги до структури і оформлення кваліфікаційної роботи першого (бакалаврського) рівня вищої освіти .....	73
7.1. Структура кваліфікаційної роботи першого (бакалаврського) рівня вищої освіти .....	73

7.1.1. Завдання на дипломний проєкт .....	76
7.1.2. Зміст розділів пояснювальної записки дипломного проєкту .....	78
7.1.3. Загальні рекомендації щодо виконання графічної частини ..	81
7.1.4. Апаратурно-технологічна схема .....	83
7.1.5. План ділянки .....	84
7.1.6. Спец-агрегат .....	84
7.1.7. Завдання на дипломну роботу .....	85
7.1.8. Зміст розділів записки дипломної роботи .....	86
7.2. Правила оформлення тексту кваліфікаційної роботи .....	91
7.2.1. Шрифт та інтервали .....	91
7.2.2. Нумерація сторінок .....	92
7.2.3. Нумерація розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів .....	93
7.2.4. Таблиці .....	93
7.2.5. Переліки .....	95
7.2.6. Формули і рівняння .....	97
7.2.7. Посилання .....	101
7.2.8. Графічні матеріали .....	102
7.2.9. Рекомендації щодо побудови графіків .....	103
Контрольні запитання .....	105
Лекція 8. Математична обробка результатів однофакторного експерименту .....	106
8.1. Вимірювання фізико-хімічних та фізико-механічних величин .....	106
8.2. Основні види похибок .....	108
8.3. Похибки прямих вимірювань .....	109
8.4. Похибка приладу .....	113
8.4. Методи знаходження грубих похибок .....	116
8.6. Похибки непрямих вимірювань .....	117
Контрольні запитання .....	122

Лекція 9. Презентація – засіб представлення інформації.....	122
9.1. Види презентацій.....	122
9.2. Технології презентації результатів наукових досліджень.....	123
9.3. Рекомендації до оформлення слайдів наукових презентацій	127
9.4. Рекомендації до створення бізнес-презентацій .....	129
Контрольні запитання .....	136
Список рекомендованої літератури .....	137
Перелік посилань .....	141
Додаток. Приклад реферату дипломного проєкту .....	147

## ВСТУП

Найважливішою складовою пізнання є експеримент (лат. *Experimentum* – проба, дослід) – метод емпіричного дослідження, що представляє собою сукупність дослідів, об'єднаних однією системою їх постановки, взаємозв'язком результатів і способом їх обробки. Унаслідок експерименту отримують сукупність результатів, які допускають їх сумісну обробку і зіставлення.

Основною метою експерименту є виявлення властивостей об'єктів, що досліджуються, підтвердження наукових гіпотез і на цій основі ширше та глибше вивчення теми, що досліджується.

Якщо експеримент добре продуманий і вдало спланований, то він має більше шансів на успіх, у чому і допоможуть знання із дисципліни “Основи організації експерименту”, яка відноситься до циклу обов'язкових професійних дисциплін.

Організація експерименту складається з трьох частин: підготування експерименту, його проведення та оброблення результатів. Основний акцент у вивченні дисципліни “Основи організації експерименту” зроблено на підготування експерименту та оброблення його результатів.

*Предметом* дисципліни “Основи організації експерименту” є організація, планування та методика проведення експерименту в матеріалознавстві, оволодіння якими дає можливість студентам здійснювати самостійну інформаційне підготування експерименту, математичну обробку результатів та їх оформлення.

*Метою* дисципліни є формування у студентів таких фахових компетентностей спеціальності як:

– здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань;

- здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації і в галузі матеріалознавства;
- здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем;
- здатність застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань;
- здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти та аналізувати результати експериментів;
- здатність застосовувати сучасні підходи оптимізації та дизайну матеріалів для удосконалення їх властивостей залежно від умов експлуатації.

Вивчаючи дисципліну студенти набувають знань, умінь та навичок, які дозволять їм продемонструвати такі програмні результати навчання як:

- володіти навичками, які дозволяють продовжувати вчитися і оволодівати сучасними;
- уміти експериментувати та аналізувати дані;
- уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства;
- використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів;
- знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення;
- обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки;
- знаходити потрібну інформацію у літературі, консультиватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації;

– знання сучасних методик вдосконалення властивостей матеріалів залежно від умов їх експлуатації.

# ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

## РОЗДІЛ 1. ПІДГОТУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ.

Тема 1.1. Організація експериментальних досліджень.

Лекція 1. Експеримент як основний інструмент пізнання навколишнього світу.

Тема 1.2. Інформаційне забезпечення експериментальних досліджень.

Лекція 2. Види джерел інформації і робота з ними.

Лекція 3. Добір та обробка інформації як найважливіший етап визначення мети досліджень.

Лекція 4. Правила складання бібліографічних описів друкованих джерел інформації.

Лекція 5. Продовження. Правила складання бібліографічних описів друкованих джерел інформації.

Лекція 6. Правила складання бібліографічного опису електронних ресурсів.

## РОЗДІЛ 2. ОДНОФАКТОРНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ.

Тема 2.1. Оформлення результатів однофакторного експерименту.

Лекція 7. Вимоги до структури і оформлення кваліфікаційної роботи першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Лекція 8. Математична обробка результатів однофакторного експерименту.

Лекція 9. Презентація – засіб представлення інформації.

# РОЗДІЛ 1. ПІДГОТУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ

## Тема 1.1. Організація експериментальних досліджень

### Лекція 1. Експеримент як основний інструмент пізнання навколишнього світу

1. Основні поняття
2. Класифікація експериментів
3. Організація експериментів
  - 3.1. Підготування однофакторного експерименту
  - 3.2. Проведення однофакторного експерименту

#### 1.1. Основні поняття

Найбільш важливою складовою пізнання є *експеримент* (лат. *Experimentum* – проба, дослід) – метод емпіричного дослідження, який базується на активному та цілеспрямованому втручанні суб'єкта у процес пізнання явищ та предметів дійсності шляхом створення умов, що контролюються і управляються, які дозволяють встановлювати визначені якості та закономірні зв'язки в об'єкті, що досліджується, та багатократно їх відтворювати.

*Експеримент* представляє собою сукупність дослідів, об'єднаних однією системою їх постановки, взаємозв'язком результатів і способом їх обробки. Унаслідок експерименту отримують сукупність результатів, які допускають їхню сумісну обробку і зіставлення.

*Основною метою експерименту* є виявлення властивостей об'єктів, що досліджуються, підтвердження наукових гіпотез і на цій основі ширше та глибше вивчення теми, що досліджується [1].

Проведення експериментальних досліджень передбачає здійснення низки пізнавальних операцій:

- визначення цілей експерименту на основі існуючих теоретичних концепцій з урахуванням потреб практики та розвитку самої науки;
- теоретичне обґрунтування умов експерименту;
- розроблення основних принципів, створення технічних засобів для проведення експерименту;
- спостереження, вимірювання та фіксація виявлених у ході експерименту властивостей, зв'язків, тенденцій розвитку, об'єкта, що досліджується;
- статистична обробка результатів експерименту;
- попередня класифікація та порівняння статистичних даних.

Експерименти поділяють на природні та штучні.

*Природні* експерименти характерні у вивченні соціальних явищ (соціальний експеримент) в обстановці, наприклад, виробництва, побуту тощо. *Штучні* експерименти широко застосовуються в багатьох природничо-наукових дослідженнях. В цьому випадку вивчають явища, ізольовані до необхідного ступеня, щоб оцінити їх в кількісному і якісному відношенні.

## **1.2. Класифікації експериментів**

Класифікувати експериментальні дослідження можна за такими узагальненими ознаками:

- структурою;
- стадіями досліджень, до яких відноситься експеримент;
- організацією;
- постановкою задачі;
- способом проведення [2].

*За структурою* експерименти поділяють на натурні, модельні та імітаційні (машинні).

У *натурному експерименті* засоби дослідження безпосередньо взаємодіють з об'єктом дослідження. У *модельному*, експериментують не з об'єктом, а з його заміником – моделлю. Модель при цьому відіграє

подвійну роль. По-перше, вона є об'єктом експериментального дослідження. По-друге, по відношенню до об'єкта, що досліджується, вона є засобом експериментального дослідження. *Імітаційне моделювання* є різновидом модельного експерименту, за якого відповідні характеристики об'єкта, що досліджується, визначаються за допомогою розроблених алгоритмів і програм моделювання. Даний вид експерименту вирізняється універсальністю і має широку сферу застосування.

*За стадіями наукових досліджень* експерименти бувають лабораторні, стендові і промислові.

*Лабораторні експерименти* проводять для вивчення загальних закономірностей різних явищ і процесів, для перевірки наукових гіпотез і теорій.

*Стендові випробування* проводять за необхідності вивчити цілком конкретний процес, який протікає в об'єкті дослідження, що має певні фізичні, хімічні та інші властивості. За результатами стендових випробувань судять про різні недоробки під час створення нового об'єкта, а також складають рекомендації щодо серійного випуску виробів і умов їх експлуатації.

*Промисловий експеримент* проводять під час створення нового виробу або процесу за даними лабораторних та стендових випробувань, для оптимізації існуючого процесу, під час проведення контрольно-вибіркових випробувань якості продукції, що випускається.

Лабораторні та стендові дослідження проводять із застосуванням типових приладів, спеціальних моделюючих установок, стендів, обладнання тощо. Ці дослідження дозволяють найповніше і доброякісніше, із необхідною повторюваністю вивчити вплив одних характеристик на зміну інших. Лабораторні дослідження у разі достатньо повного наукового обґрунтування експерименту (математичного планування) дозволяють отримати наукову інформацію з мінімальними витратами. Однак, такі експерименти не завжди

повністю моделюють реальний хід процесу, що досліджується, тому виникає потреба в проведенні виробничого експерименту.

*Виробничі експериментальні дослідження* мають на меті вивчити процес у реальних умовах з урахуванням впливу різних випадкових факторів виробничого середовища. *Пасивні виробничі експерименти* полягають у зборі даних і аналізі випадкових відхилень від заданих параметрів процесу. В *активних експериментах* зміни параметрів процесу заздалегідь планують і задають.

Іноді виникає необхідність провести *пошукові експериментальні дослідження*. Вони необхідні у тому випадку, якщо важко визначити усі фактори, які впливають на явище, що досліджується, внаслідок відсутності достатніх попередніх даних. На основі попереднього експерименту будується програма досліджень у повному обсязі.

З точки зору *організації експерименту* можна виділити:

- звичайні (рутинні) експерименти;
- спеціальні (технічні);
- унікальні;
- змішані.

*Звичайні експерименти*, як правило, проводяться в лабораторіях за нескладними методиками із застосуванням порівняно простого експериментального устаткування і пов'язані із одноманітними вимірюваннями і обчисленнями.

*Спеціальні експерименти* пов'язані зі створенням і дослідженням різних приладів і апаратів (засоби автоматики, елементи, вузли контрольно-вимірювальних систем).

*Унікальні експерименти* проводяться на складному експериментальному обладнанні (типу ядерного реактора, нові види судів, літаків, автомобілів, дослідження космосу). Вони характеризуються великими обсягами експериментальних даних, високою швидкістю

проходження процесів, що досліджуються, широким діапазоном зміни характеристик цих процесів.

*Змішані експерименти* містять сукупність різнотипних експериментів, об'єднаних єдиною програмою дослідження і пов'язаних один з одним результатами досліджень.

Під час *постановки завдання* необхідно враховувати рівень складності об'єкта, що досліджується, ступінь його вивченості і необхідний ступінь деталізації його опису.

*За способом проведення* розрізняють такі експерименти:

- пасивні;
- активні;
- активні з програмним керуванням;
- активні зі зворотним зв'язком;
- активно-пасивні експерименти.

*Пасивний експеримент (спостереження)* заснований на реєстрації вхідних і вихідних параметрів, що характеризують об'єкт дослідження без втручання у перебіг експерименту. Прикладом спостережень є астрономічні дослідження. У цьому разі людина не має змоги будь-як впливати на систему, що досліджується, а може тільки збирати й упорядковувати інформацію щодо неї. Обробка зібраних експериментальних даних здійснюється після закінчення експерименту.

За *активного експерименту* передбачається можливість активного впливу на об'єкт дослідження. Тобто на вхід об'єкта подаються впливи, на виході реєструються статичні і динамічні характеристики. Як правило, дослідник прагне зафіксувати постійний рівень впливу на більшість входів, що ним контролюються, і цілеспрямовано змінювати його на одному чи декількох інших входах.

*Приклад:* дослідження залежності пористості заготовок після спікання в атмосфері водню від часу витримки. Єдиною величиною, яку змінює дослідник, є час (тривалість) витримки. Всі інші істотні фактори (хімічний і

гранулометричний склад вихідних порошків, тиск пресування, температура тощо) дослідник прагне підтримувати незмінними.

За активного експерименту можна оцінити дисперсію помилки, визначити адекватність моделі, виконати множинний регресивний аналіз.

*Активний експеримент з програмою управління* проводиться за заздалегідь складеним алгоритмом. Відповідно до цього алгоритму здійснюється вплив експериментатора на вхідні параметри і реєструються вихідні, що дозволяє з'ясувати природу процесів, що відбуваються в об'єкті.

У разі *активного експерименту зі зворотним зв'язком*, маючи результати експерименту на кожному кроці, можна вибрати оптимальну стратегію управління експериментом. Такі експерименти можна проводити автоматично.

*Активно-пасивний експеримент* характеризується тим, що під час його проведення одна частина даних реєструється, а інша просто фіксується і обробляється в процесі експерименту. У такому експерименті є два види характеристик: одні – змінюються під впливом керуючих сигналів, другі – не піддаються керуючим впливам.

### **1.3. Організація експерименту**

Якщо експеримент добре продуманий і вдало спланований, то він має більше шансів на успіх. Ґрунтуючись на відомих теоріях і експериментальних результатах, можна так вибрати способи і методи вимірювань, щоб отримати якомога більше відомостей. Дуже важливо виключити вплив зовнішнього середовища або звести його нанівець.

Організація будь-якого експерименту складається із підготування експерименту, його проведення та оброблення отриманих результатів (рис. 1.1).

Щодо теорії експерименту, то вона також включає три основних напрями.

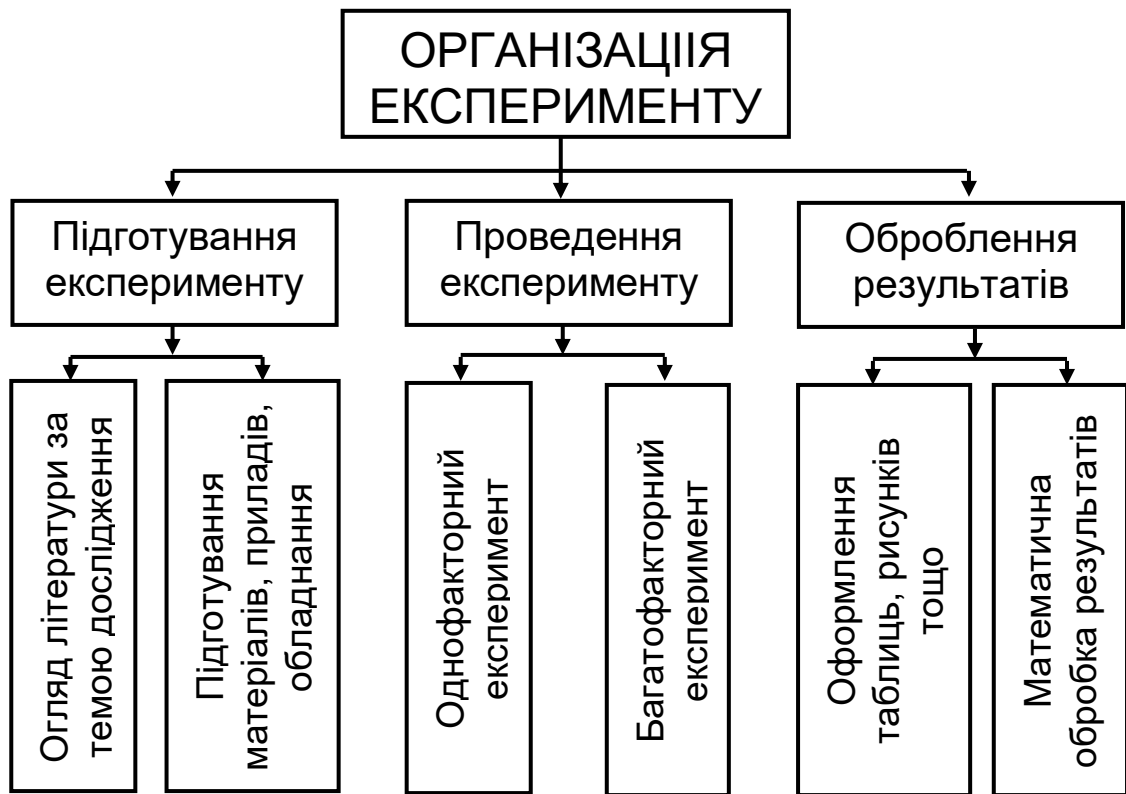


Рис. 1.1. Етапи організації експерименту

Перший – подібність і моделювання. Відповідає на питання, які величини необхідно вимірювати під час експерименту і, в якому вигляді обробляти результати, щоб висновки виявилися справедливими не для даного окремого випадку, а для групи об’єктів або явищ.

Другий – математичне планування експерименту. Включає сукупність процедур для побудови шуканих залежностей з мінімальними витратами.

Третій – статистична обробка даних експерименту.

Кожний з напрямів є окремою достатньо широкою областю знань, що розвивається, і ґрунтується на фундаментальних дослідженнях.

### 1.3.1. Підготування однофакторного експерименту

Підготування до проведення експериментального дослідження передбачає здійснення таких дій:

- розроблення гіпотези, що підлягатиме експериментальній перевірці;
- складання програми експериментальних робіт;

- визначення способів і прийомів впливу на об'єкт дослідження;
- забезпечення умов для здійснення процедури експериментальних робіт;
- розроблення прийомів фіксування проміжних і кінцевих результатів експерименту;
- підготування експериментальних засобів (приладів, установок, моделей тощо);
- визначення і підготування учасників експериментального дослідження [3].

До початку експерименту складається план (програма) його проведення. У ньому формулюють мету і завдання експерименту; визначають об'єкт, що підлягає експериментальній перевірці; обґрунтовують обсяг експерименту, кількість дослідів, послідовність їх реалізації; визначають фактори впливу на об'єкт дослідження та, у якій послідовності вони будуть змінюватись у процесі експерименту; обґрунтовують засоби вимірювань; визначають способи обробки та аналізу експериментальних результатів.

### **1.3.2. Проведення однофакторного експерименту**

Проводиться експеримент на основі попередньо розробленої методики експерименту. *Методика експерименту* – це сукупність розумових і реальних операцій, розташованих у певній послідовності, відповідно до якої досягається мета дослідження. Розробка методики експерименту передбачає дотримання деяких умов:

- необхідність проведення попереднього цілеспрямованого спостереження за об'єктом дослідження чи явищем з метою визначення вихідних даних (гіпотези, факторів, що будуть вивчатись);
- створення умов, за яких можливо здійснити експеримент (добір об'єктів для експериментального впливу, усунення впливу випадкових факторів);

- визначення меж вимірювань, у яких будуть здійснюватись спостереження за факторами, що впливають на об'єкт дослідження;
- забезпечення можливості систематичного спостереження за процесом розвитку явища, що досліджується, і точного опису факторів, що одержують;
- можливість проведення систематичної реєстрації вимірювань і оцінювання фактів різними засобами і способами;
- можливість створення повторних ситуацій або ускладнених ситуацій з метою підтвердження чи заперечення раніше одержаних даних;
- можливість здійснити перехід від емпіричного вивчення до логічних узагальнень, до аналізу і теоретичної обробки одержаних фактичних матеріалів.

У методиці докладно розкривається процес експерименту, визначається послідовність проведення потрібних вимірювань і спостережень, описується кожна експериментальна дія з урахуванням обраних для проведення експерименту засобів, обґрунтовуються методи контролю якості експериментальних дій, які повинні забезпечувати за мінімальної (попередньо встановленої) кількості вимірювань високу надійність і задану точність. Розробляються форми протоколів (або таблиць) для фіксації результатів спостережень і вимірювань.

Важливим розділом методики є вибір методів обробки і аналізу експериментальних даних. Обробка даних полягає у систематизації всіх кількісних показників (найчастіше – це цифрові матеріали), їх класифікації та наступному аналізі.

Залежно від теми наукового дослідження обсяг експерименту може бути різним. У кращому випадку, щоб підтвердити гіпотезу дослідження достатньо провести тільки лабораторний експеримент. Але може бути потреба і в проведенні цілої серії експериментальних досліджень: попередніх (пошукових), лабораторних, на дослідних зразках за реальних умов їх функціонування (на виробництві) тощо.

## **Контрольні запитання**

1. Поясніть значення терміну “експеримет” та сформулюйте його основну мету.
2. Які види експериментів відносяться до класифікації за структурою?
3. Які види експериментів відносяться до класифікації за стадіями наукових досліджень?
4. Які види експериментів відносяться до класифікації за організацією?
5. Які види експериментів відносяться до класифікації за постановкою задачі?
6. Які види експериментів відносяться до класифікації за способом проведення?
7. З яких етапів складається організація експерименту та які напрями теорії експерименту?
8. З яких дій складається підготовка до проведення експериментального дослідження?
9. У чому полягає розроблення методики експерименту?

## **Тема 1.2. Інформаційне забезпечення експериментальних досліджень**

### **Лекція 2. Види джерел інформації і робота з ними**

1. Найважливіші джерела наукової інформації
2. Реферативна інформація
3. Патентна документація, патентний пошук
4. Міжнародна патентна класифікація
5. Універсальна десяткова класифікація
6. Що таке DOI?

## **2.1. Найважливіші джерела наукової інформації**

Ще з часів Архімеда та Аристотеля людство накопичило величезну кількість відомостей про оточуючий світ, про людину, про закони, що правлять різними процесами живої і неживої природи, про закони виникнення і розвитку суспільно-економічної формації тощо. І кожне покоління вчених залишає людству результати своїх пошуків у вигляді різних джерел інформації.

За сучасних умов, коли темп накопичення і обміну інформацією збільшується, виникає протиріччя між виробництвом інформації і можливостями її споживання, переробки та використання. Сучасному інформаційному простору властиві дві особливості, перша, коли споживач відчуває інформаційний голод, бо не в змозі знайти інформацію, що його цікавить, друга ж навпаки, споживач відчуває інформаційну кризу, тонучи у потоці необхідної інформації.

Так, через сто років після створення у Парижі у 1665 р. першого наукового журналу “Journal des scavants”, у світі видавалось вже 10 журналів, а починаючи із середини XVIII століття кількість їх збільшується у 10 разів кожних 50 років.

За деякими даними фонд друкованої продукції, накопичений за усю історію науки, нараховує близько 100 млн. назв, у тому числі 30 млн. книжок, до яких щороку додається 75 тис. книжок і 80 тис. журналів. Кожну годину в світі народжується 20 винаходів. Тож правильна організація роботи з інформацією є надважливою необхідністю для проведення успішної дослідницької роботи. Наслідком нехтування попереднім ретельним інформаційним пошуком є небезпека відстати від сучасного рівня розвитку науки, повторного проведення досліджень, втрат часу та матеріальних ресурсів на “винайдення велосипеда” тощо.

Інформаційна діяльність пов'язана із обробленням, систематизацією і представленням наукової інформації споживачу. Термін “наукова інформація” дуже об'ємний і багатосторонній.

*Наукова інформація* – це логічна інформація, яку отримують у процесі пізнання і, яка адекватно відображає закономірності об'єктивного світу і використовується у суспільно-історичній практиці [2]. Науковою може бути лише інформація, яку отримують у процесі пізнання закономірностей об'єктивної дійсності, основою якої є практика. Тому до наукової інформації відносять і результати господарчої діяльності і виробничої практики: винаходи, вдосконалення, раціоналізаторські пропозиції тощо.

Загалом, *джерелом інформації* є опубліковані та неопубліковані наукові та технічні документи. *Науковим* або *технічним документом* в інформатиці називають різновид матеріального носія, на якому у будь-який спосіб записано наукові відомості або наукова інформація, яка вміщує відомості щодо місця її підготовки, а також має ім'я колективного або індивідуального автора.

Документи бувають первинними і вторинними. *Первинні документи* – це ті, що написані безпосередньо за матеріалами наукових досліджень – звіти, дисертації, статті, монографії тощо. *Вторинні ж документи* є результатом критичної переробки первинної наукової інформації – це реферати, анотації, довідники, оглядові статті тощо.

Інформацію можна класифікувати за відношенням до поточного моменту на *ретроспективну*, тобто інформацію за певний, обмежений цілями споживача період; *поточну* – таку, що охоплює усі види інформації, яка надходить по мірі виконання наукових досліджень; *перспективну* – щодо очікуваних матеріалів майбутніх публікацій.

Усі джерела інформації можна поділити на періодичні і неперіодичні. Джерела інформації, що видаються регулярно через певні проміжки часу називаються *періодичними*. Це журнали, матеріали тематичних конференцій,

які проводять періодично, наукові праці академічних інститутів тощо.

Наприклад українські та іноземні журнали:

- Порошкова металургія;
- Металознавство та обробка металів;
- Проблеми тертя та зношування;
- Наукові вісті КПІ / KPI SCIENCE NEWS;
- Надтверді матеріали;
- Metals;
- Bulletin of the Japan Institute of Metals;
- Journal of the Less Common Metals;
- Nippon Steel Technical Reptort;
- Journal of Alloys and Compounds;
- Intarnational Journal of Refractory Metals and Hard Materials;
- Physical Review B: Condensed Matter and Materials Physics;
- Monathefte für Chemie;
- Scandinavian Journal of Metallurgy;
- Scripta Materialia;
- Journal of Materials Science;
- The Chinese Journal of Nonferrous Metals;
- Rare Metal Materials and Engineering;
- Journal of Alloys and Compounds;
- Journal of Japan Sociaty of Powder and Powder Metallurgy;
- Metallurgical and Materials Transactions;
- Modern Developments in Powder Metallurgy;
- Planseeberichte für Pulvermetallurgie;
- Transactiona of Nonferrous Metals Society of China;
- Ceramics International;
- Journal of European Ceramic Society;
- Powder Metallurgy;
- Materials Science and Engineering.

Періодичні конференції:

– Міжнародна самсонівська конференція “Матеріалознавство тугоплавких сполук”;

– Міжнародна матеріалознавча конференція HighMatTech.

До *неперіодичних* належать книги, довідники, підручники, навчальні посібники, монографії, збірки наукових праць, що видаються без строгої періодичності.

Здійснювати пошук можна використовуючи відкриті пошукові бази даних [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com), [www.scopus.com](http://www.scopus.com), [www.scolar.google.com](http://www.scolar.google.com), [www.webofscience.com](http://www.webofscience.com).

## 2.2. Реферативна інформація

Ефективне використання науково-технічної інформації утруднюється швидким зростанням кількості джерел первинної інформації (у сучасному світі видається близько 300 тис. журналів, з яких чверть містить інформацію з природничих наук і техніки [4]), складністю отримання деяких з них, розсіянням наукових публікацій певного напрямку в багатьох виданнях.

Вирішувати проблеми, важливі для користувачів науково-технічною інформацією, а саме: пошук, відбір та систематизацію джерел інформації, компенсацію наслідків розсіяння інформації та заглиблення спеціалізації в науці, можливість оперативного аналізу розробок і досягнень у суміжних галузях науки і техніки для подальшого використання у власних дослідженнях дозволяє видання *реферативних журналів* (РЖ).

*Реферат* – це короткий опис основного змісту інформаційного джерела (книги, наукової статті, звіту з науково-дослідної роботи тощо). Інформація представлена у рефераті є достатньою для прийняття рішення щодо доцільності звертання до першоджерела.

Крім того, видання РЖ сприяє встановленню єдиної науково-технічної термінології, рубрикаторів і класифікаторів. Реферативні видання спрямовані на певну категорію споживачів інформаційних ресурсів, а саме науковців і

спеціалістів, яким потрібна не загальна інформація, а результати певних наукових досліджень, зокрема, в ретроспективі.

Поява та розвиток системи реферування наукових видань зумовлені необхідністю оперативного отримання та повноцінного використання наукової інформації, здійснення ретроспективного пошуку наукових публікацій у відповідних галузях знань, створення умов для проведення науко-метричних досліджень.

Перший журнал, у якому у реферативній формі висвітлювались відкриття, результати спостережень та експериментів, “Philosophical Transactions” видавався з 1665 р. Лондонським королівським товариством. Реферати на нові книжки публікував італійський журнал “Giornali dei letterati” (1668–80). Одним з найавторитетніших журналів такого роду на той час вважався німецький журнал “Acta eruditorum”, що видавався із 1682 р.

У ХХ столітті вже сформувались основні служби реферування, розширилися територіальні та мовні границі видань, тематичне охоплення областей науки і техніки із ухилом у область точних природничих та технічних наук.

На початку 70-х років склалося три основні форми комплектування матеріалів у реферативному журналі та їх виданнях: зведений том, який присвячено цілим галузям науки або техніки; випуск, що присвячений окремим розділам галузей науки або техніки, який входить до зведеного тому; окремий випуск, що вміщує матеріали, які носять міжгалузевий характер або ж мають самостійне значення. З’явилися також реферативні журнали присвячені окремим проблемам науки і техніки. Зазвичай періодичність виходу реферативних журналів була 12 номерів у рік, хоча були окремі журнали, які виходили частіше – 24 рази на рік і більше [5].

Сучасне інформаційне обслуговування вчених значно диверсифіковано у порівнянні із часом появи перших реферативних журналів. Воно включає пошук у різних базах і банках даних, таких як Web of Knowledge (Web of Science) фірми Thomson Reuters або Scopus видавництва Elsevier, які, крім

самої інформації, видають і метаінформацію у вигляді числа бібліографічних посилань, а також мають різні засоби навігації у базах даних, інтелектуальні інформаційні системи. Однак це не зменшує значення реферативних журналів, істотно відмінних від інших інформаційних видань. 70 % нової інформації, необхідної для професійної роботи, учені отримують з журнальних статей, книжок, матеріалів конференцій, представлених у друкованій або електронній формах [6].

Реферат не замінює першоджерело, але дозволяє легко його знайти. Для полегшення роботи користувачів у реферативних журналах у кінці кожного випуску друкують покажчики за рік: авторський, патентний, предметний та формульний.

В Україні виходить у світ понад 1700 наукових журналів і збірників наукових праць, які визнаються фаховими. Більшість з них видають вищі навчальні заклади України. Національна академія наук України є засновником 279 періодичних видань, у тому числі 106 збірників наукових праць (за даними на січень 2022 року). В Україні з 1995 р. існує національна реферативна база даних “Україніка наукова”, започаткована Національною бібліотекою України імені В. І. Вернадського та Інститутом проблем реєстрації інформації НАН України, яка поповнюється на 2,5–3 тис. записів щомісячно і, яка станом на січень 2020 р. містить близько 700 тис. записів [7]. Реферативна база має друкований аналог – РЖ “Джерело”, який станом на 1 грудня 2019 р. реферує 738 відчизняних наукових періодичних видань.

### **2.3. Патентна документація, патентний пошук**

Специфічним джерелом інформації є *патентна документація*. Це, як правило, опис винаходу. Цей вид інформації відрізняється від інших видів тим, що має відомості щодо конкретного технічного рішення із критичною оцінкою прототипів.

Розрізняють первинні та вторинні джерела патентної інформації. До первинних джерел патентної інформації належать патентні документи у тому вигляді, у якому їх публікують відомства промислової власності (наприклад, патенти на винаходи й корисні моделі; відомості про заявки на винаходи, які прийняті до розгляду; авторські свідоцтва на винаходи). До вторинних джерел патентної інформації належать документи, які є результатом аналітико-синтетичного перероблення первинних джерел (реферати або анотації описів винаходів, видання інформаційних центрів, які спеціалізуються на публікації первинних джерел патентної інформації або широко використовують їх, наприклад, офіційні бюлетені патентних відомств держав тощо.). Майже будь-яке джерело (первинне чи вторинне) патентної інформації містить два види інформації: бібліографічну й технічну.

*Патентні дослідження* – це системний науковий аналіз властивостей об'єкта господарської діяльності (ОГД) протягом його життєвого циклу, які впливають з правової охорони об'єктів промислової власності.

Мета патентних досліджень – визначення патентної ситуації щодо об'єкта господарської діяльності, тобто пристрою, способу або позначення для товарів і послуг [8].

Патентні дослідження проводять як на початку виконання роботи, так і в процесі її виконання та на завершальній стадії. На підставі патентних досліджень на початку дослідницької діяльності робиться висновок щодо оцінки сучасного світового рівня розвитку науки і промислового освоєння галузі або процесу, що досліджуються; відомостей щодо тенденцій розвитку даної галузі; висновок щодо створення патентоспроможного об'єкта тощо.

Якщо виконання дослідницьких робіт триває декілька років, то патентні дослідження здійснюють систематично для проведення аналізу з точки зору досягнення поставленої в роботі мети. Проводиться порівняння отриманих результатів із вітчизняними та зарубіжними розробками.

На підставі такого аналізу обирають найефективніші напрями розробок, уточнюються можливості створення патентоспроможного продукту.

Остаточний патентний пошук проводять із метою експертизи конкретних технічних рішень на патентну чистоту, враховуючи лише діючі патенти.

*Патентоспроможність* є найбільш об'єктивним критерієм новизни і рівня технічних рішень. Це властивість об'єкта, наприклад, технічного рішення, відповідати встановленим у законі вимогам, які дозволяють визнати його (технічне рішення) винаходом і надати йому патентну охорону. Оцінка об'єкта на патентоспроможність здійснюється за результатами патентного пошуку.

Патентний пошук поділяють на предметний (тематичний), іменний, нумераційний.

*Предметний пошук* – головна і найрозповсюдженіша процедура пошуку, яка здійснюється з метою отримання авторського свідоцтва або патенту, для перевірки заявки на світову новизну на основі показників класів. Для здійснення предметного пошуку застосовують, насамперед, міжнародну класифікацію винаходів, а саме індекс рубрики класифікації або список ключових слів. Для тематичного пошуку використовують різні інформаційно-пошукові системи, зокрема, систематичні показники (поточні, річні, підсумкові).

*Іменний пошук* здійснюється, як правило, для встановлення патентних прав, коли відомо ім'я автора винаходу. Також широко застосовується для контролю за діяльністю конкурентів та як один із попередніх етапів предметного пошуку, коли за найменуванням фірми-патентовласника визначаються номери виданих патентів та їхня належність до певної рубрики класифікації винаходів. Для іменного пошуку можна задавати не тільки ім'я (прізвище) патентовласника, а також заявника, дійсного автора (авторів), представника заявника тощо.

*Нумераційний пошук* здійснюють лише у випадку знання номера патенту.

## **2.4. Міжнародна патентна класифікація**

Обсяг інформації, що міститься в патентних документах, величезний. У них містяться майже всі дані про досягнення людства в галузі техніки й технології, тому надзвичайно важливо, щоб ця інформація була доступна всім, кому вона потрібна. З цього випливає, що потрібні системи, які певним чином ідентифікували би патентні документи, що належать до тієї чи іншої галузі техніки, і, отже, які би дали можливість знайти потрібну інформацію. Сьогодні створені й широко застосовують спеціальні інструменти для вирішення цієї проблеми – це міжнародні класифікації об'єктів промислової власності, а саме міжнародна патентна класифікація (МПК), міжнародна класифікація товарів і послуг для реєстрації знаків (МКТП), міжнародна класифікація зображальних елементів знаків (КЗЕ) і міжнародна класифікація промислових зразків (МКПЗ) [8].

Текст першої редакції Міжнародної патентної класифікації (International Patent Classification) було складено у 1954 р. у відповідності до положення Європейської конвенції про Міжнародну класифікацію патентів на винаходи. Створено її було з метою уніфікації класифікації патентів, авторських свідоцтв на винаходи, корисних моделей і свідоцтв щодо корисності на міжнародному рівні. Офіційними мовами видання стала англійська і французька.

Використання *Міжнародної патентної класифікації (МПК)* здійснюється у відповідності до Страсбурзької угоди про міжнародну патентну класифікацію 1971 р., яка набула чинності 7 жовтня 1973 р. [9].

Адміністративне керівництво МПК здійснює Всесвітня організація інтелектуальної власності (ВОІВ).

МПК регулярно оновлюється Комітетом експертів Спеціального союзу Міжнародної патентної класифікації, що складається із представників країн-

учасниць цієї угоди, а також спостерігачів від інших організацій. Опублікованим патентам усіх країн-учасниць, а також патентним документам більшості інших країн, надається принаймні один класифікаційний номер, що вказує на предмет, якого стосується винахід. Патентному документу можуть надаватися і додаткові класифікаційні та індексаційні номери з метою уточнити його зміст та спростити наступний пошук.

Основним призначенням МПК є полегшення пошуку аналогічних технічних рішень. У зв'язку з цим МПК розроблена таким чином, щоб однакові технічні рішення класифікувалися однаково, що дозволяє знайти їх в одному і тому ж місці системи класифікації.

Класифікація пережила дві реформи і починаючи з 1 січня 2011 року поділ Класифікації на базовий і поглиблений рівні було припинено і кожна нова версія МПК позначається роком і місяцем набрання чинності цією версією, наприклад МПК-2011.01. Діюча версія – МПК-2023.01 – набула чинності 1 січня 2023.

Інтернет-версія Класифікації, наявна на веб-сайті ВОІВ у частині, що стосується МПК (<http://www.wipo.int/classifications/ipc/>), є офіційною публікацією МПК. Вона містить повний текст Класифікації англійською та французькою мовами як чинної редакції/версії, так і попередніх редакцій/версій.

Українська версія МПК була заснована наказом №122 Державного департаменту інтелектуальної власності від 03.10.2007. У державній системі правової охорони інтелектуальної власності України з 1 квітня 2016 року запроваджено повний текст МПК у перекладі українською мовою з офіційного англійського тексту [10].

Для забезпечення потреб широкого кола користувачів було створено інформаційно-довідкову систему “Міжнародна патентна класифікація. Повний текст”, вільний доступ до якої надається на веб-ресурсах державної системи правової охорони інтелектуальної власності. Із текстом останньої

чинної версії МПК можна ознайомитись за посиланням <https://base.uipv.org/mpk2009/index.html?level=c&version=2>.

МПК охоплює всі галузі знань, об'єкти яких можуть підлягати захисту охоронними документами. МПК – це ієрархічна система класифікування. Зміст нижчих ієрархічних рівнів – це частина змісту вищих ієрархічних рівнів, яким ці нижчі рівні підпорядковано.

Усі сфери матеріального виробництва, що мають відношення до винаходів поділяються на 8 розділів, які мають назви:

**A:** Життєві потреби людини.

**B:** Виконання операцій. Транспортування.

**C:** Хімія. Металургія.

**D:** Текстиль. Папір.

**E:** Будівництво.

**F:** Машинобудування. Освітлювання. Опалювання. Зброя. Підривні роботи.

**G:** Фізика.

**H:** Електрика.

Наприклад: **C30 B15/14** – нагрівання розплаву або кристалізація матеріалів; **B22 F09/10** – пристрій для отримання порошків.

Повний індекс МПК містить такі складові: розділ (A...H) – клас (01...99) – підклас (A...Z) – групу /підгрупу (1...9999 / 00...999999). *Приклад.*

A	01	B	33/00	Основна група – 4-й рівень
Розділ – 1-й рівень			або	
			33/08	Підгрупа – найнижчий рівень
		Підклас – 3-й рівень		
			Група	

Для полегшення пошуку необхідної патентної інформації створено довідково-пошуковий апарат (ДПА), який є засобом пошуку документів у

індексованому і упорядкованому стані. До ДПА входить низка показчиків для пошуку документів, які систематизовано за деякими ознаками основних документів, бібліографічним описом, прізвищем винахідника тощо. Це нумераційний, груповий, систематичний та абетково-іменний показчики.

*Нумераційний показчик* складається із номерів документів у порядку зростання індексу. Його використовують для пошуку документів за їх номерами, для визначення сфери подальшого предметного пошуку та для пошуку патентів-аналогів.

*Систематичний показчик* є списком документів, упорядкованих у відповідності із рубриками патентної класифікації. Він є основним засобом патентного пошуку і призначений для виявлення усіх документів, що відносяться до даної рубрики.

*Абетково-іменний показчик* – це список документів, що упорядкований за прізвищами винахідників. Його використовують як допоміжний засіб у предметному пошуку.

Система предметного пошуку у ретроспективному фонді складається із показчика класів винаходів (ПКВ), абетково-предметного показчика (АПП) до показчика класів винаходів та підсумкової системи показчиків. Пошук здійснюють таким чином: за допомогою АПП класів винаходів визначають рубрики, що відповідають предмету пошуку і за підсумково-системним показчиком знаходять номер шуканого документа.

Окрім бази даних WIPO Всесвітньої організації інтелектуальної власності, кожна країна також має свої бази даних. Для здійснення патентного пошуку можна використовувати такі відкриті бази даних як:

- USPTO – повнотекстова база даних патентного відомства США;
- Google Patent Search – база даних, що складається із патентів бази USPTO;
- Canadian Patent Database – база даних Канади;
- Esp@cenet – база даних Європейського патентного відомства;
- SIPO – база даних КНР;

- Patent Abstracts of Japan (PAJ);
- Patent Lens – база даних Австралії;
- Wiki Patents;
- Surf IP – проєкт відомства інтелектуальної власності Сінгапуру;
- *Free Patents Online* – найбільш швидка і проста система пошуку патентів;
- PRIORSMART.com – охоплює світовий патентний пошук;
- РОСПАТЕНТ;
- УКРПАТЕНТ;
- ЕАПО – Євразійське патентне відомство.

## **2.5. Універсальна десяткова класифікація**

У 1876 році американським бібліографом Мелвілом Дьюї для бібліотеки конгресу США була створена класифікація, основою для якої став принцип десяткової класифікації ідей і понять, який був представлений у 1794 році французьким адвокатом і філологом Ж. Делормелем на розгляд Національного конвенту Франції. М. Дьюї безкорисно надав права на використання і модифікацію своєї системи для створення всеосяжного каталогу опублікованих знань бельгійським бібліографам Полю Отле і Анрі Лафонтену, які у 1895 році заснували в Брюсселі “Міжнародний бібліографічний інститут” (нід. Internationaal Bibliografisch Instituut). *Універсальна десяткова класифікація (УДК)* була вперше опублікована у 1897 році. Протягом довгих років ця робота велася у рамках Міжнародної федерації з інформації та документації. Перше видання повних таблиць УДК було опубліковано французькою мовою в 1905 році. Структура УДК з плином часу відхилилася від вихідної схеми М. Дьюї, але в ряді розділів індекси класів цих систем майже збігаються [11].

В УДК уся сукупність знань умовно поділяється на 10 розділів. Кожний розділ поділяється на 10 підрозділів, кожний з яких поділяється на

10 рубрик тощо. Тож із допомогою 10–12 цифр можна закодувати найвужче поняття.

Основними розділами УДК є:

- 0 Загальний відділ.
- 1 Філософія. Психологія.
- 2 Релігія. Теологія.
- 3 Суспільні науки.
- 4 (вільний).
- 5 Математика. Природничі науки.
- 6 *Прикладні науки. Медицина. Техніка. Сільське господарство.*
- 7 Мистецтво. Архітектура. Ігри. Спорт.
- 8 Мова. Мовознавство. Художня література. Літературознавство.
- 9 Географія. Біографії. Історія.

В даний час УДК є інтелектуальною власністю спеціально організованого міжнародного Консорціуму УДК, що об'єднує основних видавців таблиць УДК різними мовами. Виняткове право розпоряджатися таблицями УДК російською мовою має Всеросійський інститут наукової і технічної інформації (ВІНІТІ, <http://viniti.ru>). Цей інститут веде видання і платне поширення класифікаційних таблиць у книжковому і електронному вигляді. ВІНІТІ також веде діалогову консультаційну роботу щодо застосування УДК на створеному для цього сайті.

Таблиці УДК складаються із таких частин:

1. Структура, властивості та принципи УДК.
2. Методичні вказівки щодо застосування УДК.
3. Основні розділи УДК.
4. Алфавітно-предметні покажчики (АПП) до основних розділів УДК.
5. Допоміжні таблиці УДК.
6. Алфавітно-предметні покажчики до допоміжних таблиць.

Від 01 липня 2009 року набув чинності національний стандарт України ДСТУ 6096:2009 “Система стандартів з інформації, бібліотечної та

видавничої справи. Універсальна десяткова класифікація. Структура, правила ведення та індексування” (наказ Держспоживстандарту України від 16 лютого 2009 року), який відповідає міждержавному стандарту ГОСТ 7.90–2007 “Система стандартів по информации, библиотечному и издательскому делу. Універсальная десятичная классификация. Структура, правила ведения и индексирования”. Стандарт уведено вперше.

Властивостями УДК є універсальність, багатоаспектність, можливість відображення нових понять без порушення її структури.

*Універсальною* вона є оскільки охоплює всі галузі знань, накопичені людством.

*Десятковою* система зветься за принципом десяткової побудови індексів. Всі рубрики УДК умовно позначаються арабськими цифрами, з яких утворюються окремі індекси.

УДК побудована за *ієрархічним принципом*, в основі якого лежить поділ понять від загальних до часткових. При цьому основними видами відносин є ієрархія (підпорядкованість) та співпорядкованість. Індокси УДК побудовані так, що кожна наступна цифра, що приєднується, не змінює значення попередніх, а лише уточнює, визначаючи більш часткові поняття.

Однією з найважливіших властивостей УДК є її *багатоаспектність*.

Побудована УДК за *систематичним принципом*. В УДК предмет (поняття) може зустрічатись у багатьох місцях класифікації залежно від галузі знань, від аспекту, в якому він розглядається.

Таблиці УДК, як більшість ієрархічних класифікацій, складаються з трьох частин:

- основні таблиці;
- допоміжні таблиці;
- алфавітно-предметний покажчик (АПП).

*Основна таблиця* містить у собі поняття, специфічні для певних галузей науки і техніки, мистецтва. Для полегшення читання і для кращої наочності після третього знака ставиться крапка, наприклад: 621.396.6.

*Допоміжні таблиці* визначників утворюють самостійні класифікаційні ряди за тим самим десятковим принципом поділу, що й основна таблиця. Допоміжні таблиці використовуються для подальшої деталізації індексу. Вони поділяються на групи:

- спеціальні (аналітичні);
- загальні.

*Спеціальні* визначники відображають локально-розповсюджені характеристики, тобто ті, що застосовуються в одному або кількох розділах основних таблиць.

Розрізняють визначники за їх символами:

- визначники з дефісом;
- визначники з крапкою нуль;
- визначники з апострофом.

Формально спеціальні визначники відносять до допоміжної таблиці, однак наводяться вони в основній таблиці безпосередньо у розділі, в якому застосовуються. Ці визначники виділяють вертикальною жирною рисою “|” на берегах таблиць. Спеціальні визначники приєднуються до основного індексу обов’язково зі збереженням свого відмінного символу.

*Загальними* називають визначники, що відображають загально-розповсюджені характеристики, тобто ті, що застосовуються в одному або в усіх розділах таблиці. Вони приєднуються до кожного індексу основної таблиці за допомогою особливих символів (круглі дужки, лапки, знак рівності).

УДК відображає загальні, застосовані за всій таблицею категорії на ознаки (час, місце, мова, форма документа) і призначені для стандартного означення цих загальних категорій.

Загальні визначники за своїми функціями поділяються на дві групи: на *самостійні* або незалежні, й *несамостійні* або залежні. *Незалежні визначники* можуть використовуватись окремо, а *залежні визначники* завжди повинні бути приєднані до індексу.

*Алфавітно-предметний покажчик* є провідником по таблицях. Його основне призначення – визначити за назвою поняття місце його знаходження у таблиці та аспект розгляду. У покажчику поняття подані в алфавітному порядку, де кожному з них відповідає певний індекс. Алфавітне розташування дає можливість зібрати в одному місці індекси всіх розділів, які відображають це поняття.

Поєднання таблиць УДК та АПП до них дає змогу відобразити всі об'єкти, що є предметом вивчення різних галузей знання, у двох аспектах: систематичному (у таблицях) і у предметному (в АПП). При цьому обидві частини класифікаційної системи утворюють єдине органічно взаємопов'язане нерозривне ціле. Розкриваючи зміст таблиць у алфавітному порядку, АПП не тільки значно полегшує і прискорює пошук необхідного індексу, а й сприяє підвищенню якості систематизації документів.

В УДК широко використовуються різні знаки (символи), застосування яких значно розширює можливості УДК як інформаційно-пошукової мови (табл. 2.1).

*Знак приєднання* – плюс “+” – означає наявність у документах двох або більше формальних особливостей, він застосовується для з'єднання як основних індексів, так і визначників) та має властивості зворотності.

*Знак поширення* – навскісна риска “/” – призначений для скорочення нотації (умовних позначень) зі збереженням логічності поділу і для узагальнення ряду послідовних індексів, які не мають у таблиці загального (родового) індексу. Застосування знака поширення призводить до розширення значення індексу УДК. Завдяки цьому знаку відбувається злиття кількох окремих понять, розміщених одне за одним, у загальне.

*Знак простого відношення* – двокрапка “:” – з'єднує між собою індекси двох понять, взаємопов'язаних за суттю; при цьому утворюється складений індекс зі значенням, яке не співпадає зі значенням кожного з них окремо, якісно новий індекс.

Таблиця 2.1. Знаки УДК

Знак	Назва знаку	Значення	Приклад
+	плюс (та)	Знак приєднання	622+669 Гірнична справа і металургія
/	навискісна риска	Знак поширення	592/599 Систематична зоологія
:	двокрапка	Знак простого відношення	17:7 Взаємовідносини етики і мистецтва. Етика по відношенню до мистецтва
::	подвійна двокрапка	Знак закріплення послідовності	575::576.3 Цитогенетика
[ ]	квадратні дужки	Знак групування	061.1(100): [54+66] Міжнародний союз теоретичної і прикладної хімії
*	зірочка (астерікс)	Знак запозиченого позначення	
A/Я	A/Я	Прямий алфавітний підрозділ	

*Знак закріплення послідовності* – подвійна двокрапка “::” – закріплює певний порядок двох і більше компонентів у складеному індексі, що робить його незворотним.

*Знак групування* – квадратні дужки “[ ]” – знак, який використовується в усіх розділах УДК у складних та складених індексах. За квадратні дужки виносять визначники, що є загальними для двох чи більше індексів, а також виносять індекс, який повторюється.

## 2.6. Що таке DOI?

Для створення механізму постійно діючих посилань у кінці 90-х років минулого століття було запропоновано використання індекса DOI. *International DOI Foundation* – некомерційна організація на підставах членства була створена у 1998 р. і є головним органом нагляду та управління федерацією реєстраційних агенств та здійснює загальне керівництво.

Мережа реєстраційних агенств безпосередньо співпрацює з видавцями. Кожне з них спеціалізується на певному напрямку. Реєстраційне агенство *CrossRef*, яке працює з 2000 року, надає даний індекс науковим публікаціям, книгам, матеріалам конференцій. *Japan Link Center (JaLC)* реєструє DOI матеріалів японською мовою, *R. R. Bowker* – реєструє книги і серіальні видання, *EIDR* – різні фільми, телепередачі, аудіо тощо.

*DOI (Digital Object Identifier)* – це цифровий ідентифікатор об’єкта, який може бути присвоєно науковим збірникам, журналам, монографіям та підручникам, окремим статтям, розділам наукової книги тощо. DOI – це свого роду серійний номер, який використовують для постійної та унікальної ідентифікації об’єктів інтелектуальної власності та може містити різну інформацію (наприклад, адресу статті в мережі Інтернет (URL), назву статті, відомості про її автора, інформацію про видання та інші метадані, які видавець зазначить під час створенні DOI).

*Приклад.*

The Structure and Mechanical Properties of WC–8 wt.% Co Hardmetal Produced by Cold and Hot Isostatic Pressing / G. Ya. Akimov, I. V. Andreev, V. I. Sheremet [et al.] // Powder Metallurgy and Metal Ceramics. – 2022. – Vol. 61, nos. 1–2. – P. 12. – DOI: 10.1007/s11106-022-00290-0. – Title form the screen. – Date of appeal: 31.03.2023.

Nakonechnyi S. WC-based Cemented Carbides with Nanostructured NiFeCrWMo High-Entropy Alloy Binder / S. Nakonechnyi, A. Yurkova, A. Minitzky // 2022 IEEE 12th International Conference Nanomaterials : Applications&Properties (NAP), 2022. – Mode of access : <https://doi.org/10.1109/nap55339.2022.9934594>. – Title form the screen. – Date of appeal: 31.03.2023.

Ідентифікатор DOI складається з префіксу та суфіксу (рис. 3.1).

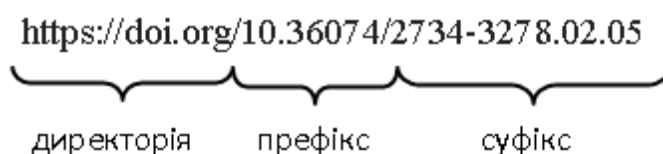


Рис. 3.1. Схема DOI

Префікс DOI складається з набору цифр і є унікальним ідентифікатором видавця, отримати який можна лише у спеціалізованих агенствах.

Суфікс DOI – це безпосередньо ідентифікатор конкретного об'єкта (журналу, статті, книги тощо), що складається з цифр та/або літер, знаків і завжди є унікальним та неповторюваним. Видавець сам обирає схему побудови суфіксів DOI. DOI як правило зазначається на сторінці вихідних даних видання, біля УДК статті тощо у форматі DOI 10.36074/2734-3278.02.05 або <https://doi.org/10.36074/2734-3278.02.05>. Обидва варіанти запису є правильними, але при цьому DOI, що реєструються через *CrossRef* для коректної роботи завжди повинні відображатись як повна URL-адреса. У цитуванні доцільно зазначати DOI в тому ж форматі, у якому воно зазначено в конкретному виданні, звідки здійснюється цитування.

Якщо стаття з DOI цитується журналом, який входить до таких баз, як *Scopus* чи *Web of Science*, вона також автоматично заноситься до зазначених баз.

Таким чином, якщо публікації присвоєно DOI, то публікація отримує:

- гарантію постійного доступу;
- резервне збереження метаданих опублікованої роботи в *CrossRef*, *World cat* тощо;
- можливість підвищення кількості цитувань опублікованої роботи;
- можливість внесення даних опублікованої роботи до баз *Scopus* та *Web of Science* [12].

### **Контрольні запитання**

1. Поясніть термін “наукова інформація” та чим відрізняється первинна і вторинна інформація?
2. Які види документів відносяться до неопублікованих?
3. Що таке “реферат”?

4. З якою метою видаються реферативні журнали?
5. Що таке патент і яка мета патентних досліджень?
6. Охарактеризуйте види патентного пошуку.
7. Поясніть принцип побудови Універсальної десятикової класифікації (УДК).
8. Які основні властивості УДК?
9. З якою метою створено алфавітно-предметний покажчик УДК?
10. Поясніть принцип Міжнародної патентної документації (МПК).
11. З якою метою було створено МПК?
12. Які покажчики входять до довідково-пошукового апарату МПК і яке їх призначення?
13. Що таке DOI?
14. З яких частин складається індекс DOI?
15. Які переваги публікації надає індекс DOI?

### **Лекція 3. Добір та оброблення інформації як найважливіший етап визначення мети досліджень**

1. Методика роботи з науковою літературою
2. Основні форми роботи з літературою.
3. Структура літературного огляду та порядок роботи над ним

#### **3.1. Методика роботи з науковою літературою**

Здійснюючи пошук наукової інформації, необхідно прийняти до уваги, що інформацію із певних питань публікують не тільки в спеціалізованих журналах відповідної області науки і техніки, але і в періодичних виданнях, що не мають безпосереднього відношення до цієї області. Тому час від часу у періодичних виданнях, присвячених будь-якій області науки і техніки, з'являються статті, що мають інтерес для спеціалістів інших областей. Кількість таких видань зростає із послабленням зв'язків між областю, що представляє інтерес, та іншими областями науки і техніки, а кількість

публікацій навпаки – зменшується. Це емпіричне правило розподілу публікацій у виданнях отримало назву *закон Бредфорда* [13], на честь Самюеля Бредфорда, який сформулював його у 1934 році. Відповідно до закону можна виділити три зони:

– до першої зони (зони ядра) входять профільні журнали, які безпосередньо присвячені даному питанню;

– до другої зони, чисельнішої, входять журнали, які частково присвячені даному питанню;

– до найчисленнішої третьої зони входять журнали, тематика яких далека від даного питання.

Кожна із зон містить однакову кількість статей (по третині) за даним питанням, а кількість журналів у кожній зоні буде пропорційна до формули  $1 : n : n^2$ , де  $n$  – деяке число, що називається *множник Бредфорда*.

На практиці це означає, що, припустимо, дослідник має 5 основних журналів про свою галузь знань, які в місяць публікують цікавих для нього 12 статей. Для того, щоб знайти ще 12 статей, дослідник повинен переглянути ще 10 журналів. Тоді для дослідника множник Бредфорда  $n$  буде дорівнювати  $n = 10:5 = 2$ . Щоб знайти кожну наступну дюжину статей, дослідник повинен буде переглянути у  $n$  разів більше журналів. Після перегляду 5, 10, 20, 40 тощо журналів дослідник швидко усвідомлює, що немає сенсу дивитись далі.

Різні дослідники мають різну кількість основних журналів і різні множники Бредфорда, але сам принцип справджується для багатьох предметів. Він означає, що для кожної галузі достатньо визначити “основні публікації” й накопичувати лише їх; ймовірність, що дослідникам буде потрібно вийти за її межі, дуже низька. Але з іншого боку, повнота інформації не може бути досягнута переглядом лише профільних журналів. До того ж треба брати до уваги, що наукова інформація схильна до старіння, подібно до періоду напіврозпаду радіоактивних речовин. *Період старіння літератури* визначається як час, упродовж якого було опубліковано

половину усієї літератури, що використовується натеper у будь-якій галузі. Він практично співпадає із часом, упродовж якого половина усією опублікованої натеper літератури перестає використовуватись. Середній вік опублікованих робіт, що складають активний дослідницький фонд, становить близько 5 років.

Процес вивчення інформації складається приблизно із трьох стадій: початкове ознайомлення із питанням в цілому, добір літератури і робота із нею.

Здійснюючи пошук інформаційних джерел, можна дотримуватись такого алгоритму дій:

1. Визначити, з якою метою ведеться пошук інформації.
2. Визначити види видань, в яких може публікуватись достовірна інформація для досягнення мети дослідження.
3. Формувати і постійно оновлювати в процесі пошуку картотеку документів, що визнані корисними.
4. Формувати і постійно оновлювати в процесі пошуку бібліотеку корисних джерел інформації

### **3.2. Основні форми роботи з літературою**

Основними формами роботи із науковою літературою є конспектування, анотування та узагальнення.

Терміном “конспектування” позначимо форму роботи із науковою літературою, яка дозволяє отримати матеріали першоджерела, що представляє інтерес для дослідника у повному або частковому виді (фотографування, копіювання, сканування тощо). Це дозволить під час написання літературного огляду мати під рукою першоджерело.

Але для складання плану літературного огляду зручнішою формою є анотації до першоджерел. *Анотування* – це процес розкриття змісту наукового джерела у стислій формі і своїми словами. Як правило, анотування

ведуть на картках, що дозволяє легко групувати картки за пунктами плану і перегруповувати їх у випадку зміни пунктів плану.

Для управління бібліографічною інформацією можна скористатись безоплатною програмою *Mendeley* ([https://www.mendeley.com/?interaction\\_required=true](https://www.mendeley.com/?interaction_required=true)), яка дозволяє зберігати і передивлятися роботи у форматі .pdf. Базовий пакет програми *Mendeley* розповсюджується як *freeware*. Ця програма є продуктом компанії Elsevier (Scopus) і використовується як соціальна дослідницька мережа вчених для управління документами онлайн, відстеження дослідницьких тенденцій, статистичних даних та встановлення наукових контактів.

*Узагальнення* виконують у вигляді оглядів і рефератів.

*Огляд* – це стисле систематизоване із висновками і рекомендаціями викладення стану проблеми, що досліджується, основних тенденцій її розвитку, на підставі першоджерел (статей, патентів, доповідей тощо).

*Реферат* – це ще більш стисла форма огляду літератури із основними фактичними даними і висновками.

### **3.3. Структура літературного огляду та порядок роботи над ним**

Огляд літератури є невід’ємною частиною звітів з науково-дослідної роботи, дисертацій, студентських кваліфікаційних робіт (бакалаврської дипломної роботи та магістерської дисертації). Головною вимогою до огляду є об’єктивність, тобто в ньому треба відмітити, що відомо із питання, яке вивчається, а що ні; які виявлено протиріччя між результатами різних авторів тощо. І у кінці огляду обов’язково роблять висновки, з яких випливають завдання для дослідження. Можна рекомендувати такий порядок роботи над оглядом:

1. *Визначити цілі і задачі огляду*, які мають бути пов’язані із цілями та завданням майбутнього дослідження.

2. *Добір інформації.* На цьому етапі здійснюють пошук джерел, їх “конспектування” та анотування.

3. *Складання плану огляду.* План визначається цілями та завданням огляду і складається на підставі перегляду “конспектів” та анотацій.

4. *Компонування матеріалу.* Здійснюють у відповідності до плану огляду розкладанням анотацій у стоси відповідно до пунктів плану.

5. *Написання огляду.* Огляд має бути лаконічним і логічно побудованим. Якщо деякі джерела мають аналогічні відомості, то достатньо навести їх, пославшись на усі разом. Гарно написаний огляд у середньому вміщує на сторінці тексту від 5 до 10 посилань.

*Бібліографічне посилання* – сукупність бібліографічних відомостей про цитований, розглядуваний і згадуваний в тексті документа інший документ, необхідних і достатніх для його загальної характеристики, ідентифікації та пошуку [14].

Якщо в тексті огляду не робиться посилань на праці інших авторів, то це є *плагіатом* – запозиченням, привласненням здобутків інших авторів. Для запобігання плагіату в кваліфікаційних роботах студентів у п. 8. “Положення про систему запобігання академічному плагіату в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»” визначено порядок здійснення заходів з перевірки на академічний плагіат кваліфікаційних робіт на здобуття ступеня “бакалавра” або “магістра” випусковими кафедрами [15].

Можливе застосування декількох варіантів посилань:

- внутрішньотекстові;
- підрядкові;
- позатекстові [14].

*Внутрішньотекстові* наводяться безпосередньо у тексті огляду. *Підрядкові* – джерело у тексті позначають цифрою, а знизу на сторінці наводять відповідний бібліографічний опис. *Позатекстові* – у тексті роботи у квадратних дужка наводять цифру, а у окремому структурному елементів

кваліфікаційної роботи, який у відповідності до ДСТУ 3008:2015 [16] називається “ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ” наводять під цією цифрою бібліографічний опис джерела. Саме останній варіант – позатекстові посилання – приймають для студентських кваліфікаційних робіт.

Складати перелік джерел посилань можна за абеткою, або ж за порядком, у якому посилання на джерело з’являється вперше в тексті роботи. Саме останній варіант використовують у кваліфікаційних роботах студентів.

### **Контрольні запитання**

1. Поясніть сутність закону Бредфорда.
2. Поясніть значення терміну “період старіння літератури” і яка його тривалість?
3. З яких стадій складається процес вивчення інформації?
4. Якого алгоритму дій варто дотримуватись здійснюючи пошук інформаційний джерел?
5. Охарактеризуйте основні форми роботи з літературою.
6. Яка головна вимога до літературного огляду?
7. Що таке “бібліографічне посилання” і з якою метою необхідно робити посилання на джерела інформації в науково-технічних текстах?
8. Які ви знаєте види бібліографічних посилань?
9. Які види дужок використовують для посилання на джерело інформації в тексті: (); {}; []?
10. За якими принципами складають позатекстові переліки джерел посилань?

### **Лекція 4. Правила складання бібліографічних описів друкованих джерел інформації**

1. Об’єкти опису.
2. Загальні вимоги до бібліографічного опису.
3. Області та елементи бібліографічного опису.

4. Джерела інформації для бібліографічного опису.
5. Правила скорочення у бібліографічному описі.

Бібліографічні описи джерел інформації складаються у відповідності до рекомендацій ГОСТ ДСТУ 7.1:2006 “Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання” [17]. Цей стандарт набув чинності 1 липня 2007 року і прийшов на заміну низки стандартів:

- ГОСТ 7.1-84 СИБИД. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления;
- ГОСТ 7.16-79 СИБИД. Библиографическое описание нотных изданий;
- ГОСТ 7.18-79 СИБИД. Библиографическое описание картографических изданий;
- ГОСТ 7.34-81 СИБИД. Библиографическое описание изоизданий;
- ГОСТ 7.40-82 СИБИД. Библиографическое описание аудиовизуальных материалов.

#### **4.1. Об’єкти опису**

Стандарт [17] вміщує лише універсальні правила, спільні для всіх видів документів, які максимально точно слідує базовому принципу Міжнародного стандартного бібліографічного опису (ISBD) – подавати інформацію в бібліографічному описі у тому вигляді, в якому вона представлена в об’єкті опису.

*Об’єктом опису є* усі види опублікованих (статті, книжки, нотні, картографічні, електронні тощо) і неопублікованих (кваліфікаційні роботи, дисертації, звіти з науко-дослідної роботи) документів на будь-яких носіях.

ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 [17] визначає загальні вимоги і правила складання бібліографічного опису документа, його частин чи групи документів: набір областей та елементів бібліографічного опису,

послідовність їхнього розміщення, наповнення і спосіб подання елементів, застосування приписаної пунктуації та скорочень.

Бібліографічні описи за структурою можуть бути *однорівневі*, які використовують для опису однотомного документа, або для окремого тому (випуску) багатотомного документа; *багаторівневі* для опису багатотомних і серіальних документів. Зазвичай, у кваліфікаційній роботі посилаються на певну частину – розділ, том, випуск, статтю, тези – багатотомного або серіального документа, тому далі буде розглянуто складання саме однорівневого бібліографічного опису.

#### **4.2. Загальні вимоги до бібліографічного опису**

Перш за все, треба відмітити, що згідно ГОСТ ДСТУ 7.1:2006 [17] мова бібліографічного опису, як правило, відповідає мові вихідних відомостей документів.

*Приклад.*

Сколоздра О. Є. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія : навч. посіб. / О. Є. Сколоздра. – Луцьк : Вид. центр ЛНТУ, 2010. – 240 с.

Бокий Г. Б. Кристаллохимия / Г. Б. Бокий. – Москва : Наука, 1971. – 400 с.

Jodogne J. Chimie minerale / J. Jodogne, A. Dessart. – Bruxelles : Editions A. de Voeck, 1961. – 464 p.

Radić S. M. Terminologija metalurgije praha: Englesko – Rusko – Srpskohrvatska / S. M. Radić. – Beograd : Jugoslovenska knjiga, 1976. – 56 s.

По-друге, відповідно до стандарту, пунктуація у бібліографічному описі виконує дві функції: звичайних граматичних розділових знаків (пунктуація), та розділових знаків, що мають розпізнавальний характер для областей та елементів бібліографічного опису (*знаки приписної пунктуації*).

*Наприклад, у бібліографічному описі*

Radić S. M. Terminologija metalurgije praha: Englesko – Rusko – Srpskohrvatska / S. M. Radić. – Beograd : Jugoslovenska knjiga, 1976. – 56 s.

перша двокрапка є знаком граматичної пунктуації, а друга – знаком приписної пунктуації, який розділяє елементи в області. Для розрізнення знаків приписної та граматичної пунктуації застосовують один порожній друкований знак *до* і *після* приписаного знака. Виключення складають крапка і кома – проміжок ставлять тільки після них.

По-третє, вживання великої і малої літери у стандарті продиктоване не тільки нормами мови, а й розділенням бібліографічного опису на області. З великої літери записуються перші слова у областях та власні назви.

*Наприклад, у бібліографічному описі*

*Wu Run. **Obtaining** and properties of dense and porous biohydroxy apatite / Wu Run, Wang Xiang, Tian Wei // Science of sintering. – 1997. – Vol. 29, № 1. – P. 27-33.*

слова наведені курсивом є власними назвами, а слова наведені напівжирним шрифтом – першими словами у відповідних областях.

### **4.3. Области та елементи бібліографічного опису**

Однорівневий бібліографічний опис складається із 8 областей, кожна з яких відокремлюється знаками приписної пунктуації “. – ”:

- область назви та відомості про відповідальність;
- область видання;
- область специфічних відомостей;
- область вихідних даних;
- область фізичної характеристики;
- область серії;
- область примітки;
- область стандартного номера (або його альтернативи) і умов доступності.

Області опису складаються із елементів, що діляться на обов’язкові і факультативні. *Обов’язкові елементи* вміщують бібліографічні відомості, що

забезпечують ідентифікацію документа. *Факультативні елементи* уміщують бібліографічні відомості, що надають додаткову інформацію про документ. За [17] необхідність застосування факультативних елементів та їх набір визначає установа, в якій складається опис. Області та елементи опису наводять в установленій послідовності.

Загальна схема однорівневого бібліографічного опису, має вид:

Основна назва [*Загальне позначення матеріалу*] = *Паралельна назва : відомості, які відносяться до назви / відомості про авторство чи відповідальність ; про інших осіб. – Відомості про повторність видання / Відповідальність за видання. – Зона специфічних відомостей. – Місце видання : Видавництво, рік. – Фізична (кількісна) характеристика. – (Серія і підсерія ; № або т.). – Примітки (додаткова інформація від бібліографа). – ISBN.*<sup>1</sup>

Примітка 1. Курсивом виділено факультативні елементи.

Для бібліографічного опису складової частини документа (самостійні твори (статті, доповіді і тези конференцій); частина твору, що має самостійну назву (розділи в наукових працях); частина твору, що не має назви, але виділена для бібліографічної ідентифікації, для ідентифікації і пошуку якої необхідні відомості про документ, де вона уміщена складають *аналітичний опис*.

Загальна схема аналітичного опису має вид:

Відомості про складову частину документа // Відомості про ідентифікуючий документ. – Відомості про місцезнаходження складової частини в документі. – *Примітки*.

Наведені схеми представляють собою *повний бібліографічний опис*, у якому є усі елементи – обов'язкові і факультативні. Якщо в описі окрім обов'язкових елементів наведено тільки деякі факультативні, то такий опис

називається *розширеним*. Якщо ж опис складається виключно із обов'язкових елементів, то це *короткий опис*.

У структурному елементі кваліфікаційних робіт “ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ” наводять переважно короткі бібліографічні описи, або ж для деяких документів (стандарти, технічні умови, електронні ресурси) розширені.

#### 4.4. Джерела інформації для бібліографічного опису

*Джерелом інформації* для складання бібліографічного опису є джерело в цілому. *Головним джерелом інформації* є елемент документа, який уміщує основні вихідні та аналогічні їм відомості – титульний аркуш, титульний екран, етикетка (рис. 4.1), наклейка тощо. За його відсутності – альтернативне головному.



Рис. 4.1. Етикетка на CD

*Титульний аркуш книжкового видання* – початкові сторінки книжкового видання, на яких розташована частина вихідних відомостей (автор чи укладач, назва, місце, видавець, рік випуску тощо), що ідентифікують його [18].

*Титульний екран* – один із перших екранів електронного видання (або спеціальний системний екран) з його основними вихідними відомостями (рис. 4.2) [19].

Обов'язковими є такі вихідні відомості:

- відомості про авторів та інших фізичних або юридичних осіб, що брали участь у створенні електронного видання;
- заголовок;
- вихідні дані;
- знаки охорони авторського права.

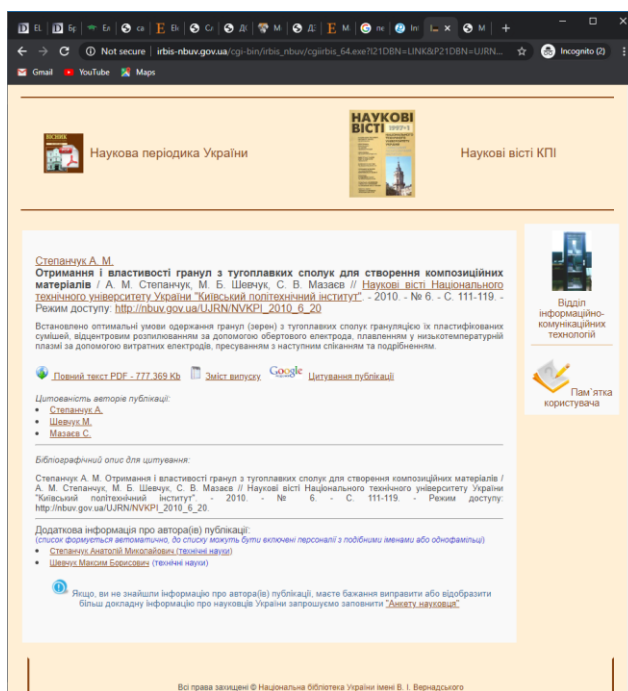


Рис. 4.2. Титульний екран

Залежно від виду документа для кожної області встановлене своє *притисне джерело*. Наприклад, для книг – титульний аркуш, за його відсутності – альтернативне джерело: обкладинка, суперобкладинка, задній бік палітурки (рис. 4.3).



Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках” [22].

У ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 [17] чітко сформульовано правила застосування скорочень.

Не скорочуються:

– будь-які назви основної назви та будь-якої іншої (паралельної, альтернативної, основної назви серії тощо). *Виняток* зроблено для аналітичного опису: у відомостях про документ, що містить складову частину, скорочують типову назву багатотомного або продовжуваного документа (*наприклад*, зб. наук. пр., збір. творів);

– загальне позначення матеріалу, якщо воно складається із одного слова (підручник, посібник, довідник, енциклопедія тощо);

– *одне й те саме слово* у бібліографічному описі або скорочують або пишуть повністю.

Можна не наводити у бібліографічному описі назви орденів, почесні військові та наукові звання, терміни, що вказують на правовий статус організації, дані про схвалення тощо.

*Увага!* Назви міст пишуть повністю.

### **Контрольні запитання**

1. Що таке “об’єкт опису” у відповідності до ДСТУ 7.1:2006 і якими за структурою вони бувають?

2. Якою мовою здійснюється бібліографічний опис джерел інформації відповідно до ДСТУ 7.1:2006?

3. Поясніть функції пунктуації в бібліографічному описі?

4. Поясніть правила вживання великої літери в бібліографічному описі?

5. З яких частин складається бібліографічний опис?

6. Чи всі частини бібліографічного опису обов’язково заповнювати?

7. З яких частин складається аналітичний бібліографічний опис і для яких джерел інформації його складають?

8. Які ви знаєте види бібліографічних описів за повнотою представленої в них інформації?

9. Що є джерелом інформації і головним джерелом інформації для складання бібліографічного опису?

10. Як позначають в бібліографічному описі інформацію, що узято не з приписного джерела інформації?

11. Чи можна довільно скорочувати слова в бібліографічному описі?

12. У якому випадку можна скорочувати інформацію, що належить до області назви?

13. Чи можна скорочувати загальне позначення матеріалу, якщо вона складається з одного слова, наприклад, підручник, довідник тощо?

14. Яку інформацію в бібліографічному описі можна не наводити?

15. Чи можна скорочувати назви міст в бібліографічному описі?

## **Лекція 5. Правила складання бібліографічних описів друкованих джерел інформації**

1. Види записів.

2. Область назви і відомості про відповідальність.

3. Область видання.

4. Область специфічних відомостей.

### **5.1. Види записів**

В залежності від кількості авторів і виду документу бібліографічний опис може бути записаний:

– під заголовком;

– під назвою.

*Заголовок* – це елемент бібліографічного запису, що розташовується попереду бібліографічного опису і призначений для впорядкування та пошуку бібліографічних записів [23].

Заголовок від опису відокремлюють крапкою.

У бібліографічних описах книг, статей, доповідей і тез конференцій тощо (як для друкованих, так і для електронних), у яких *кількість авторів від одного до трьох* за заголовком слугує ім'я першого автора, яке наводять у формалізованому вигляді: спочатку прізвище, потім ім'я (ім'я та по батькові) або псевдонім.

*Приклади.*

*Зеликман А. Н.* Молибден [Текст] / А. Н. Зеликман. – Москва : Metallurgiya, 1970. – 320 с.

*Фаттахова З. А.* Синтез и свойства триоксида молибдена / З. А. Фаттахова, Г. С. Захарова // Проблемы теоретической и экспериментальной химии : тезисы докладов XXVIII Российской молодежной научной конференции с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения профессора В. А. Кузнецова, 25–27 апреля 2018, г. Екатеринбург. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. – С. 326–326. – Режим доступа : <http://hdl.handle.net/10995/69741>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 18.04.23.

Під заголовком також записують бібліографічний опис патентів і авторських свідоцтв, для яких заголовком слугує номер, країна патентовласник та номер за міжнародною патентною класифікацією.

*Приклад.*

*Пат. 102535 Україна, МПК С22В 9/22.* Електронно-променева установка [Електронний ресурс] / Ладохін С. В., Лапшук Т. В., Дрозд Є. О. ; Державна служба інтелектуальної власності України. – № u2015 02165; заяв.: 12.03.2015 ; опуб.: 10.11.2015, Бюл. № 21. – 6 с. – Режим доступу : <http://uapatents.com/6-102535-elektronno-promeneva-ustanovka.html>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 18.04.23.

Для документів, у яких *кількість авторів від чотирьох і більше*, бібліографічний опис починають із назви.

*Приклад.*

*Порошковая металлургия титана* [Текст] / В. С. Устинов, Ю. Г. Олесов, Л. Н. Антипин, В. А. Дрозденко. – Москва : Металлургия, 1973. – 248 с.

*Конечно-элементный анализ параметров процесса несимметричной прокатки порошка титана* [Электронный ресурс] / И. Ю. Приходько, М. А. Дедик, К. А. Гогаев [и др.] // *Фундаментальные и прикладные проблемы черной металлургии* : сб. науч. тр. – Дніпропетровськ : ІЧМ НАН України, 2015. – Вип. 30. – С. 233–244. – Режим доступу : <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/143960>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 18.04.23.

З назви також починають бібліографічний опис стандартів та інших нормативних документів таких, як технічні умови, СНіП тощо.

*Приклад.*

*Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення* [Текст] : ДСТУ 3008:2015. – [Чинний від 2017-07-01]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 27 с.

*Общесоюзные нормы технологического проектирования производств по получению изделий из металлических порошков на основе железа и меди* [Текст] : ОНТП-10-85. – [Введены с 1985-11-12]. – Москва : ВНИИТЭМР, 1986. – 88 с.

## **5.2. Область назви і відомостей про відповідальність**

У ДСТУ 7.1:2006 [17] вперше в області назви і відомостей про відповідальність уведено новий елемент – *загальне визначення матеріалу*. Хоча цей елемент і є факультативним, але його доцільно наводити для змішаних переліків джерел посилань, що уміщують відомості про документи різних видів. У стандарті наводиться список можливих термінів, серед яких обирається один. Загальне позначення матеріалу наводять після основної назви з великої літери у квадратних дужках, наприклад, [Текст] для друкованих джерел, або [Електронний ресурс] – для електронних.

*Відомості, що відносяться до назви*, вміщують інформацію, що розкриває та пояснює назву, у тому числі відомості про вид, призначення

твору, кількість томів тощо. Перед відомостями, що відносяться до назви, ставлять знак “двокрапка”.

*Приклади.*

Порошковая металлургия и напыленные покрытия [Текст] : учеб. для вузов / В. Н. Анциферов, Г. В. Бобров, Л. К. Дружинин [и др.] ; под ред. Б. С. Митина. – Москва : Металлургия, 1987. – 792 с.

Луговской Ю. Ф. Оценка качества контактов пористых неспеченных материалов на основе порошка титана [Электронный ресурс] / Ю. Ф. Луговской, В. А. Назаренко // Современные проблемы физического материаловедения : сб. науч. тр. – Київ : ІПМ НАН України, 2015. – Вип. 24. – С. 120–127. – Режим доступу : <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/114566>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 18.04.23.

Физика твердого тела [Текст] : энциклопедический словарь : в 2 т. / гл. ред. В. Г. Барьяхтар ; зам. глав. ред. В. Л. Винецкий ; редкол.: А. С. Бакай, М. Я. Валах, Е. Г. Галкина (отв. секретарь редкол.) [и др.]. – Т. 1. – Киев : Наукова думка, 1996. – 656 с.

*Перші відомості про відповідальність є обов’язковим елементом опису, у якому особи і організації, що несуть відповідальність за документ зазначаються так, як вони представлені в самому документі. Наступні відомості про відповідальність відокремлюються від перших відомостей знаком приписної пунктуації “;”.*

*Приклади.*

Порошковая металлургия. Материалы, технология, свойства, области применения [Текст] : справочник / И. М. Федорченко, И. Н. Францевич, И. Д. Радомысльский [и др.] ; отв. ред. И. М. Федорченко. – Киев : Наук. думка, 1985. – 624 с.

Бірюкович Л. О. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія [Електронний ресурс] : підручник для студ. спеціальності 132 Матеріалознавство / Л. О. Бірюкович ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3.35 Кбайт) – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 234 с. – Режим доступу : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/25313>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 18.04.23.

Магістерська дисертація за освітньо-професійною програмою [Електронний ресурс] : вимоги до структури, змісту та оформлення : навч. посіб. для студ.

спеціальності 132 «Матеріалознавство» освітньо-професійної програми «Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів»: 2 частини / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: А. М. Степанчук, А. В. Мініцький, С. В. Нараєвський. – Електронні текстові дані (1файл: 2057 Кбайт). – Частина 2. Рекомендації до проектування. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 89 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45852>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 18.04.23.

### **5.3. Область видання**

У області видання відомості про нього наводять у формулюваннях та в послідовності, наявних у джерелі інформації.

Додаткові відомості про видання (виправлене, доповнене, стереотипне, змінене тощо) і перші відомості про відповідальність, що відносяться до конкретного зміненого видання, є обов'язковими елементами.

*Приклади.*

Кипарисов С. С. Порошковая металлургия [Текст] / С. С. Кипарисов, Г. А. Либенсон. – Изд. второе перераб. и доп. – Москва: Металлургия, 1980. – 496 с.

Уткин Н. И. Производство цветных металлов [Текст] / Н. И. Уткин. – 2-е изд. – Москва: Интермет Инжиниринг, 2004. – 442 с.

### **5.4. Область специфічних відомостей**

Область специфічних відомостей застосовується у описі об'єктів, що є особливим видом публікації або розміщені на специфічних носіях (стандарти і технічні умови, патентні документи та електронні ресурси).

В описі нормативних документів із стандартизації (стандарти і технічні умови) в області специфічних відомостей вказують дату набуття ним чинності, термін дії об'єкта опису.

*Приклади.*

ЕСКД. Общие требования к текстовым документам [Текст]: ГОСТ 2.105-96. – [Введен с 1996-07-01]. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1999. – 28 с.

Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие сборочные цехи : ОНТП-14-93. – [Введен с 1993-11-12]. – Москва : Институт по проектированию станкостроительных, инструментальных и машиностроительных заводов АО «Гипростанок», 1993. – 228 с.

В бібліографічному описі патентних документів області специфічних відомостей зазначають реєстраційний номер заявки на патентний документ, дату її подання, дату публікації та відомості про офіційне видання, в якому оприлюднено відомості про патентний документ. В цій області також можуть бути зазначені індекси національної патентної класифікації.

#### *Приклади.*

Пат. 102535 Україна, МПК С22В 9/22. Електронно-променева установка [Електронний ресурс] / Ладохін С. В., Лапшук Т. В., Дрозд Є. О. ; Державна служба інтелектуальної власності України. – № u2015 02165; заяв. 12.03.2015 ; опуб. 10.11.2015, Бюл. № 21. – 6 с. – Режим доступу : <http://uapatents.com/6-102535-elektronno-promeneva-ustanovka.html>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 18.04.23.

Pat. 0159914 United States, IPC C22C 30/00. High-entropy multielement alloys [Electronic resources] / Jien-Wei Yeh ; National Tsing Hua University (NTHU). – №10/133495 ; filed 29.04.2002 ; pub. 31.10.2002. – 7 p. – Mode of access : <https://patentimages.storage.googleapis.com/f4/b7/0b/69e38b384a0b4e/US20020159914A1.pdf>. – Title form the screen. – Date of appeal: 31.03.2023.

### **Контрольні запитання**

1. Від чого залежить вид запису бібліографічного опису джерела інформації і які ви знаєте види записів?
2. Що таке “заголовок”?
3. Що слугує за заголовок в записі біліографічного опису книг, статей, доповідей тощо?
4. Що слугує за заголовок в записі біліографічного опису патентів та авторських свідоцтв?
5. Який вид запису використовують для бібліографічного опису джерела інформації із чотирма авторами?

6. За якої умови в бібліографічному описі джерела інформації необхідно наводити загальне позначення матеріалу [Текст], [Електронний ресурс]?

7. Які відомості наводять в області видання?

8. Для яких видів джерел заповнення області специфічних відомостей є обов'язковою?

9. Яку інформацію вказують в області специфічних відомостей для нормативних документів?

10. Яку інформацію вказують в області специфічних відомостей для віддалених електронних ресурсів?

## **Лекція 6. Правила складання бібліографічних описів електронних ресурсів**

1. Види електронних ресурсів.
2. Приписні джерела інформації електронних ресурсів.
3. Приклади складання бібліографічних описів електронних ресурсів.
4. Запис позатекстових посилань на джерела інформації за ДСТУ 8302:2015.

### **6.1. Види електронних ресурсів**

Окремого нормативного документа на складання бібліографічного опису для документів на електронних носіях в Україні не запроваджено. Складати бібліографічний опис електронного ресурсу слід у відповідності до рекомендацій наведених у [24]–[25].

Специфіка складання бібліографічного запису на електронні ресурси полягає у вирішенні питань про наповнення, форму і спосіб представлення елементів, від яких найбільше залежить успіх їх ідентифікації.

Електронні ресурси в залежності від режиму доступу поділяються:

а) ресурси локального доступу – в яких є інформація, зафіксована на окремому фізичному носії (магнітні диски, флеш-карти тощо);

б) ресурси віддаленого доступу – інформація з вінчестера або інших пристроїв чи розміщена в інформаційних мережах, наприклад в Інтернеті.

Бібліографічний опис електронного ресурсу, як і для друкованих джерел, складається з восьми зон:

- область назви та відомостей про відповідальність;
- область видання;
- область вихідних даних;
- область фізичних характеристик;
- область характеристик;
- область приміток;
- область міжнародного стандарту або державної реєстрації.

Кожна зона відокремлюється одна від одної крапкою і тире “. –”.

## **6.2. Приписні джерела інформації електронних ресурсів**

Для областей бібліографічного опису електронних ресурсів зазвичай приписним джерелом інформації є внутрішні джерела (титульний екран, меню тощо), етикетка, маркування на фізичному носії, технічна документація як, *наприклад*,

*Область назви і відомостей про відповідальність* – внутрішні джерела (титульний екран, меню тощо), етикетка, маркування на фізичному носії, технічна документація.

*Область видання* – внутрішні джерела (титульний екран, меню тощо), етикетка, маркування на фізичному носії, технічна документація.

*Область вихідних даних* – внутрішні джерела (титульний екран, меню тощо), етикетка, маркування на фізичному носії, технічна документація.

*Область серії* – внутрішні джерела (титульний екран, меню тощо), етикетка, маркування на фізичному носії, технічна документація.

Або ж будь-яке джерело для таких областей.

*Область специфічних відомостей* – будь-яке джерело.

*Область фізичної характеристики* – будь-яке джерело.

*Область примітки – будь-яке джерело.*

*Область стандартного номера – будь-яке джерело.*

### **6.3. Приклади складання бібліографічного опису електронних ресурсів**

Схема розширеного опису електронного ресурсу:

Основна назва [Загальне позначення матеріалу] / відомості про авторство або відповідальність; про інших осіб. – Визначення виду ресурсу (об'єм ресурсу). – Місце видання : Видавництво, рік (Місце виготовлення: ім'я виробника, дата виготовлення). – Специфічні позначення матеріалу і кількість фізичних одиниць : інші фізичні характеристики ; розмір + відомості про супровідний матеріал. – Примітка. – *Стандартний номер = Ключовий заголовок: умови доступу.*

*Приклади бібліографічного опису локальних ресурсів.*

Осокин Е. Н. Процессы порошковой металлургии. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим работам / сост.: Е. Н. Осокин, Р. Г. Еромасов. – Электрон. дан. (2 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – (Процессы порошковой металлургии : УМКД № 63-2007 / рук. творч. коллектива Е. Н. Осокин). – 1 электрон. опт. диск (DVD). – Систем. требования : Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 2 Мб свободного дискового пространства ; привод DVD ; операционная система Microsoft Windows 2000 SP 4 / XP SP 2 / Vista (32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf).

Кабанов А. Долина муз [Электронный ресурс] / Алексей Кабанов, скрипка С. Охримчук, перкуссия А. Мороз, вокал А. Охримчук. – Электрон. данные. – Киев : Габрис, 2005. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Сердюк Г. Г. Технология порошковой металлургии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Григорий Сердюк, Леонид Свистунов. – Электрон. данные. – Киев, 2005. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

*Приклади бібліографічного опису віддалених ресурсів.*

Степанчук А. М. Отримання та властивості гранул з тугоплавких сполук для створення композиційних матеріалів [Електронний ресурс] / А. М. Степанчук, М. Б. Шевчук, С. В. Мазаєв. – Електронні текстові дані (1 файл : 759.15 Кб) // [Наукові вісті НТУУ “КПІ”]. – 2010. – №6. – С. 51–60. – Режим доступу : <http://bulletin.kpi.ua/node/1128>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 31.03.2023.

Лобода П. І. Зміцнення спрямованоармованих композитів в умовах високих температур [Електронний ресурс] / П. І. Лобода, Ю. І. Богомол, Ю. В. Нестеренко. – Електронні текстові дані (1 файл : 877.1Кб) // Металознавство та обробка металів. – 2010. – №1. – С. 17–23. – Режим доступу : <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/63613>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 31.03.2023.

Элементы [Електронний ресурс] : элементы большой науки : популярный сайт о фундаментальной науке / при поддержке фонда Дмитрия Зимина «Династия» ; DEFA Studie. – Электрон. дан. – [Россия], 2005–2009. – Режим доступу : <http://elementy.ru>. – Загол. з титул. екрану. – Дата звернення: 31.03.2023.

ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления : изд. офиц. : система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу [Електронний ресурс] / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Электрон. дані. – Москва : ИПК изд-во стандартов, 2004. – Режим доступу : [http://diss.rsl.ru/datadocs/doc\\_291wu.pdf](http://diss.rsl.ru/datadocs/doc_291wu.pdf). – Загол. з титул. екрану. – Дата звернення: 31.03.2023.

Юрчук Н. А. Карбидовольфрамодовые твердые сплавы с кобальтовой связкой ВК8 и ВК15: методы получения, структурное состояние и некоторые физико-механические свойства [Електронний ресурс] / Н. А. Юрчук. – Электронні текстові дані (1 файл: 194 Кбайт) // Вісник СумДУ. – 2005. – № 11 (83). – С. 161–166. – Режим доступу : [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/11110/1/11\(83\)\\_30.doc](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/11110/1/11(83)_30.doc). – Назва з екрану. – Дата звернення: 31.03.2023.

Пат. 2542197С2 Российская Федерация, МПК С22С 29/02, В22F 3/12, В22F 5/10. Способ получения изделий из твердого сплава [Электронний ресурс] / Калмыков В. И., Молодых С. У., Петровская Т. М. [и др.] ; патентообладатель Российская Федерация, Мин. пром. и торговли РФ. – №2013104284/02 ; заявл. 04.02.2013 ; опубл. 20.02.2015, Бюл. № 5. – 6 с. – Режим доступа : [http://www.freepatent.ru/images/img\\_patents/2/2542/2542197/patent-2542197.pdf](http://www.freepatent.ru/images/img_patents/2/2542/2542197/patent-2542197.pdf). – Название с экрана. – Дата обращения: 31.03.2023.

Potentials of niobium carbide (NbC) as cutting tools and for wear protection [Text] / M. Woydt, S. Huang, J. Vleugels [et all.] // [International Journal of Refractory Metals and Hard Materials](#). – 2018. – Vol. 72. – P. 380–387. – And [Electronic resource]. – Mode of access : <https://doi.org/10.1016/j.ijrmhm.2018.01.009>. – Title form the screen. – Date of appeal: 31.03.2023.

*Приклади бібліографічного опису офіційних документів та сайтів.*

Про внесення змін до переліків та форм документів, що використовуються при атестації наукових та науково-педагогічних працівників [Електронний ресурс] : наказ від 26.01.2008, № 63 / ВАК України. – Режим доступу : [http://uazakon.com/documents/date\\_3z/pg\\_gmw1xa.htm](http://uazakon.com/documents/date_3z/pg_gmw1xa.htm). – Назва з екрану. – Дата звернення: 31.03.2023.

Положення про систему запобігання академічному плагіату в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» [Електронний ресурс] : наказ № 1/76 від 25.02.2020 р. / КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ, 2020. – 10 с. – Режим доступу : [https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pol\\_zapobiganniu\\_plagiatu.pdf](https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pol_zapobiganniu_plagiatu.pdf). – Назва з екрану. – Дата звернення: 31.03.2023.

Інститут проблем реєстрації інформації НАН України [Електронний ресурс] : офіційний веб-сайт / Інститут проблем реєстрації інформації НАН України. – Електрон. дані. – Київ, 2023. – Режим доступу: <http://ipri.kiev.ua/>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 31.03.2023.

#### **6.4. Запис позатекстових посилань на джерела інформації за ДСТУ 8302:2015**

Позатекстові посилання на джерела інформації наводять у структурному елементі дипломної записки *Перелік джерел посилань*, бібліографічні записи яких за рекомендаціями [26] складають відповідно до ДСТУ 8302:2015. “Інформація і документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання” [14].

Відповідно до п. 4.4 *Загальних положень* стандарту [14] елементи бібліографічного запису (заголовки і бібліографічний опис) та знаки пунктуації в бібліографічному посиланні, незалежно від його призначення та

виду, подають згідно з ДСТУ ГОСТ 7.80 [23] і ДСТУ ГОСТ 7.1 [17] з урахуванням таких особливостей:

- у заголовку бібліографічного запису подають відомості про одного, двох чи трьох авторів, при цьому імена цих авторів у бібліографічному описі у відомостях про відповідальність (за навскісною рисою) не повторюють;

- за потреби у заголовку бібліографічного запису позатекстового посилання можна зазначати більше ніж три імені авторів;

- замість знака “крапка й тире” (“.-”), який розділяє зони бібліографічного опису, в бібліографічному посиланні рекомендовано застосовувати знак “крапка” (при цьому в межах одного документа застосування в бібліографічних посиланнях розділових знаків уніфікують);

- відомості, запозичені не з титульної сторінки документа, дозволено не брати у квадратні дужки;

- після назви дозволено не зазначати загального позначення матеріалу (“Текст”, “Електронний ресурс”, “Карти”, “Ноти” тощо – перелік згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1 [17]);

- у складі вихідних даних дозволено не подавати найменування (ім’я) видавця;

- у складі відомостей про фізичну характеристику документа можна зазначати або його загальний обсяг (наприклад: 285 с.), або номер сторінки, на якій подано об’єкт посилання (наприклад: С. 19);

- дозволено не наводити відомостей про серію та Міжнародний стандартний номер (ISBN, ISMN, ISSN).

Окрім того, в усіх елементах бібліографічного опису (за винятком основної назви документа й відомостей, що належать до назви та містять одне слово) дозволено скорочувати окремі слова та словосполучення згідно з ДСТУ 3582 [20], ГОСТ 7.12 [21] тощо.

Позатекстове бібліографічне посилання може містити такі елементи:

- заголовок бібліографічного запису (ім’я автора);
- основну назву документа;

- відомості, що належать до назви (пояснюють і доповнюють її);
- відомості про відповідальність (містять інформацію про осіб і/або організації, які брали участь у створенні документа);
- відомості про повторність видання (містять інформацію про зміни й особливості цього видання відносно попереднього);
- вихідні дані (містять відомості про місце видання (випуску), видавця та рік випуску документа);
- позначення та порядковий номер тому, номера або випуску, якщо є посилання на твір або публікації з багаточастинного (багатотомного чи серіального) документа;
- відомості про обсяг (кількість сторінок) документа (у разі посилання на нього загалом);
- назву документа (журналу, збірника, газети тощо), в якому опубліковано об'єкт посилання (наприклад, статтю);
- відомості про місцезнаходження об'єкта посилання – номер сторінки в документі (у разі посилання на його частину);
- примітки (у посиланні на електронний ресурс, депоновану наукову роботу тощо).

*Приклади.*

*ДСТУ 7.1:2006.*

Основи теорії планування експерименту [Текст] : навч. посіб. для студ. / В. М. Засименко ; Держ. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Держ. ун-т «Львівська політехніка», 2000. – 204 с.

Шуста В. С. Основи статистичної обробки результатів вимірювань [Текст] : методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу “Медична та біологічна фізика” / В. С. Шуста, О. О. Гомоннай, О. Г. Сливка. – Ужгород : Ужгородський національний університет, 2007. – 40 с.

Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання [Текст] : (ГОСТ 7.1–2003, idt) : ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. – [Чинний від 2007-07-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с.

Женченко М. Бібліографічний опис електронних ресурсів: загальні вимоги [Текст] / Марина Женченко // Вісник книжкової палати. – 2011. – № 4. – С. 1–4.

Добко Т. Бібліографічний опис електронних ресурсів віддаленого доступу та соціальних сервісів Веб 2.0 [Текст] / Тетяна Добко, Ірина Антоненко, Надія Моїсеєнко // Бібліотечний вісник. – 2014. – № 4. – С. 12–21.

Значення видання українського реферативного журналу "Джерело" для розвитку наукових комунікацій в Україні [Текст] / А. А. Крючин, Л. Й. Костенко, Н. М. Мініна [та ін.] // Наука України у світовому інформаційному просторі. – Вип. 6. – Київ : Академперіодика, 2012. – С. 20-23.

*ДСТУ 8302:2015.*

Засименко В. М. Основи теорії планування експерименту : навч. посіб. для студ. Львів : Держ. ун-т «Львівська політехніка», 2000. 204 с.

Шуста В. С., Гомоннай О. О., Сливка О. Г. Основи статистичної обробки результатів вимірювань : методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу "Медична та біологічна фізика". Ужгород : Ужгородський національний університет, 2007. 40 с.

ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання (ГОСТ 7.1–2003, idt). [Чинний від 2007-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 47 с.

Женченко М. Бібліографічний опис електронних ресурсів: загальні вимоги // Вісник книжкової палати. 2011. № 4. С. 1–4.

Добко Т., Антоненко І. Мосієнко Н. Бібліографічний опис електронних ресурсів віддаленого доступу та соціальних сервісів Веб 2.0 // Бібліотечний вісник. 2014. № 4. С. 12–21.

Значення видання українського реферативного журналу "Джерело" для розвитку наукових комунікацій в Україні / А. А. Крючин та ін. // Наука України у світовому інформаційному просторі. Вип. 6. Київ : Академперіодика, 2012. С. 20-23.

У ДСТУ 8302-2015 [14] наведено інформацію щодо особливостей складання бібліографічного посилання на електронний ресурс. Відмічається, що за видом інформації, призначеної для сприйняття, розрізняють такі

електронні ресурси: електронні дані, електронні програми, електронні дані та програми.

У примітці до бібліографічного посилання на електронний ресурс подають відомості, необхідні й достатні для пошуку та характеристики технічних специфікацій цього електронного ресурсу, в такій послідовності:

- системні вимоги;
- відомості про доступ;
- дата оновлення документа або його частини;
- електронна адреса;
- дата звернення до документа.

Для позначення електронної адреси електронного ресурсу віддаленого доступу в примітці дозволено замість слів “Режим доступу” (чи “Доступ”) або їхнього еквівалента іншою мовою (наприклад, “Available from”) застосовувати аббревіатури “URI” (Uniform Resource Identifier – Уніфікований ідентифікатор ресурсу) або “URL” (Uniform Resource Locator – Уніфікований покажчик ресурсу).

Якщо електронний ресурс має унікальний ідентифікатор DOI (Digital Object Identifier – Ідентифікатор цифрового об’єкта) або інший постійний ідентифікатор, замість електронної адреси цього ресурсу рекомендовано зазначати його ідентифікатор.

Інформацію про протокол доступу до електронного ресурсу (http, ftp тощо) та його електронну адресу наводять у форматі “URI” або “URL”.

Довгу електронну адресу можна переносити на наступний рядок. У цьому разі останнім у першому рядку має бути знак “навискісна риска” (“/”).

Після електронної адреси подають відомості про дату звернення до електронного ресурсу віддаленого доступу: число, місяць і рік (в круглих дужках) після слів “дата звернення”.

У бібліографічному посиланні на електронні ресурси локального та віддаленого доступу в примітці можна не подавати відомостей про джерело назви (“Назва з етикетки диска”, “Назва з екрана” тощо).

*Приклади.*

*ДСТУ 7.1:2006.*

Sven Lenaerts. 10 порад по дизайну презентацій (для кращої подачі) [Electronic resource] / Sven Lenaerts ; ukrainian translation by Andy Yur. – Mode of access : <https://business.tutsplus.com/uk/10-hresentation-design-tip-for-the-best-pitch-deck--cms-2486/>. – Title from the screen. – Date of appeal: 31.03.2023.

Магістерська дисертація за освітньо-професійною програмою [Електронний ресурс] : вимоги до структури, змісту та оформлення : навч. посіб. для студ. спеціальності 132 «Матеріалознавство» освітньо-професійної програми «Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів» : 2 частини / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. М. Степанчук, А. В. Мініцький, С. В. Нараєвський. – Електронні текстові дані (1файл: 2057 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – Частина 2. Рекомендації до проектування. – 89 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45852>. – Назва з екрану. – Дата перегляду: 31.03.2023.

СІБВС. Бібліографічний запис. Заголовок. Загальні вимоги та правила складання [Електронний ресурс]. – ДСТУ ГОСТ 7.80 : 2007. – [Чинний з 2007-10-07]. – Київ : Держстандарт України, 2009. – 16 с. – Режим доступу: <https://vpbm.com.ua/upload/dstus/dstu-gost-7.80-2007-b%D1%96b%D1%96ogra.pdf>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 31.03.2023.

Лобода П. І. Зміцнення спрямованоармованих композитів в умовах високих температур [Електронний ресурс] / П. І. Лобода, Ю. І. Богомол, Ю. В. Нестеренко. – Електронні текстові дані (1 файл : 877.1Кб) // Металознавство та обробка металів. – 2010. – №1. – С. 17–23. – Режим доступу : <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/63613>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 31.03.2023.

Юрчук Н. А. Карбидовольфрамовые твердые сплавы с кобальтовой связкой ВК8 и ВК15: методы получения, структурное состояние и некоторые физико-механические свойства [Електронний ресурс] / Н. А. Юрчук. – Електронні текстові дані (1 файл: 194 Кбайт) // Вісник СумДУ. – 2005. – № 11 (83). – С. 161–166. – Режим доступу : [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/11110/1/11\(83\)\\_30.doc](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/11110/1/11(83)_30.doc). – Назва з екрану. – Дата звернення: 31.03.2023.

*ДСТУ 7.1:2006.*

Sven Lenaerts. 10 порад по дизайну презентацій (для кращої подачі). URL: <https://business.tutsplus.com/uk/10-hresentation-design-tip-for-the-best-pitch-deck--cms-2486> (дата звернення: 31.03.2023).

Магістерська дисертація за освітньо-професійною програмою : вимоги до структури, змісту та оформлення : навч. посіб. для студ. спеціальності 132 «Матеріалознавство» освітньо-професійної програми «Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів» : 2 частини / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. М. Степанчук, А. В. Мініцький, С. В. Нараєвський. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. Частина 2. Рекомендації до проектування. 89 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45852> (дата звернення: 31.03.2023).

ДСТУ ГОСТ 7.80 : 2007. СІБВС. Бібліографічний запис. Заголовок. Загальні вимоги та правила складання. [Чинний з 2007-10-07]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 2009. 16 с. URL: <https://vpbm.com.ua/upload/dstus/dstu-gost-7.80-2007-b%D1%96bl%D1%96ogra.pdf> (дата звернення: 31.03.2023).

Лобода П. І., Богомол Ю. І., Нестеранко Ю. В. Зміцнення спрямованоармованих композитів в умовах високих температур // Металознавство та обробка металів. 2010. №1. С. 17–23. URL: <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/63613>. (дата звернення: 31.03.2023).

Юрчук Н. А. Карбидовольфрамовые твердые сплавы с кобальтовой связкой ВК8 и ВК15: методы получения, структурное состояние и некоторые физико-механические свойства // Вісник СумДУ. 2005. № 11 (83). С. 161–166. URL: [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/11110/1/11\(83\)\\_30.doc](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/11110/1/11(83)_30.doc). (дата звернення: 31.03.2023).

### **Контрольні запитання**

1. Наведіть види електронних ресурсів.
2. Чи відрізняється бібліографічний опис електронних ресурсів від бібліографічного опису друкованих джерел?
3. Що є приписним джерелом інформації для областей бібліографічного опису електронних ресурсів?
4. Якими знаками приписної пунктуації відокремлюються області в бібліографічному описі електронних ресурсів?

5. Чи існують нормативні документи на складання бібліографічного посилання?
6. Якими знаками приписної пунктуації розділяються області в записі позатекстового бібліографічного посилання?
7. Скільки авторів наводять у заголовку позатекстового бібліографічного посилання?
8. Які бувають електронні ресурси за видом інформації, призначеної для сприйняття?
9. Які відомості наводять у примітці до бібліографічного посилання на електронний ресурс?
10. Чи обов'язково в примітці бібліографічного посилання для електронних ресурсів локального і віддаленого доступу подавати відомості про джерело назви (“Назва з етикетки диска”, “Назва з екрана” тощо)?
11. Яку аббревіатуру наводять для позначення електронної адреси електронного ресурсу віддаленого доступу?
12. Які відомості необхідно навести після електронної адреси електронного ресурсу віддаленого доступу?

## РОЗДІЛ 2. ОДНОФАКТОРНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ

### Тема 2.1. Оформлення результатів однофакторного експерименту

#### Лекція 7. Вимоги до структури і оформлення кваліфікаційної роботи першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

1. Структура кваліфікаційної роботи першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.
2. Правила оформлення тексту кваліфікаційної роботи.

#### 7.1. Структура кваліфікаційної роботи першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

*Кваліфікаційна робота* – це засіб діагностики ступеня сформованості компетентностей щодо вирішення типових завдань діяльності згідно з вимогами стандартів вищої освіти. Видами кваліфікаційних робіт в КПІ ім. Ігоря Сікорського є: дипломний проєкт, дипломна робота, магістерська дисертація [26]. Кваліфікаційною роботою за освітньо-професійною програмою “Нанотехнології та комп’ютерний дизайн матеріалів” першого (бакалаврського) рівня вищої освіти є дипломний проєкт та дипломна робота.

*Дипломний проєкт* (далі – ДП) – це вид кваліфікаційної роботи, призначений для об’єктивного контролю ступеня сформованості умінь вирішувати завдання діяльності, які віднесені до інженерних (проєктно-конструкторських, технологічних та експлуатаційних) виробничих функцій.

Дипломний проєкт передбачає розв’язання складного спеціалізованого завдання зі спеціальності (які характеризується комплексністю та/або невизначеністю умов) та є інженерною розробкою об’єкта проєктування і передбачає синтез об’єкта проєктування, який відповідає вимогам завдання на дипломний проєкт з урахуванням сучасного рівня розвитку відповідної

галузі, досягнень науки і техніки, економічних, екологічних, експлуатаційних і ергономічних вимог, а також вимог охорони праці.

*Дипломна робота* (далі – ДР) – це вид кваліфікаційної роботи, призначений для об'єктивного контролю ступеня сформованості умінь вирішувати завдання діяльності, які, в основному, віднесені до організаційної, управлінської та виконавської функцій (технологічний і операційний рівень діяльності).

Дипломна робота передбачає розв'язання складних спеціалізованих завдань зі спеціальності (які характеризується комплексністю та/або невизначеністю умов) шляхом систематизації, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань зі спеціальності та застосування їх у вирішенні конкретних наукових, соціальних, економічних, виробничих й інших завдань, розвиток досвіду самостійної роботи й оволодіння методами моделювання, дослідження процесів, об'єктів, систем у певній галузі знань.

Здобувач вищої освіти повинен самостійно працювати над індивідуальною дипломною роботою/проектом, дотримуючись принципів академічної доброчесності (п. 5.23) [27].

Кваліфікаційні роботи перевіряються кафедрою на академічний плагіат. Порядок здійснення заходів з перевірки на академічний плагіат визначається [27], у відповідності до якого керівник надає в електронному форматі текст остаточного варіанту кваліфікаційної роботи здобувача відповідальній особі від кафедри для перевірки на плагіат та після перевірки отримує від неї звіт подібності, який засвідчує відсоток збігів/ідентичності/схожості у кваліфікаційній роботі, після чого здійснює експертну оцінку роботи з урахуванням звіту подібності, робить висновок про оригінальність роботи і включає його до відгуку.

Відгук керівника з висновком про наявність в роботі здобувача академічного плагіату є підставою для недопущення кваліфікаційної роботи до захисту, а здобувач може бути притягнутий до академічної відповідальності відповідно до законодавства [27].

Щоб уникнути в кваліфікаційній роботі плагіату, необхідно перш за все, не наводити текст у вигляді цитат з першоджерел, а генерувати власний текст на підставі аналізу інформації з першоджерел. А по-друге, обов'язково надавати щодо наведеної інформації в тексті посилання на першоджерело – бібліографічне посилання. *Бібліографічне посилання* – це сукупність бібліографічних відомостей про цитований, розглядуваний і згадуваний в тексті документа інший документ, необхідних і достатніх для його загальної характеристики, ідентифікації та пошуку [28].

В залежності від місцезнаходження в документі бібліографічні посилання бувають внутрішньотекстові, підрядкові, позатетекстові.

У кваліфікаційній роботі використовують позатекстові бібліографічні посилання, для чого в тексті у квадратних дужках вказують номер, під яким бібліографічне джерело, з якого запозичено інформацію, знаходиться у структурному елементі кваліфікаційної роботи *Перелік джерел посилань*.

*Перелік джерел посилань* формується з бібліографічних описів джерел інформації за порядковими номерами появи їх у тексті. Формування бібліографічних описів розглянуто в лекціях № 4, № 5 і № 6.

Кафедрою високотемпературних матеріалів та порошкової металургії прийнято такі структури записок кваліфікаційних робіт першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (табл. 7.1).

Окрім записки до ДП також:

- титульна сторінка ДП (додаток 3[26]);
- відомість ДП (додаток 4 [26]);
- завдання на ДП (додаток 5[26]);
- графічна частина (кресленики та плакати).

Завдання на ДП, пояснювальна записка, креслення та плакати після захисту складають до теки, на обкладинку якої наклеюють титульну сторінку ДП, а на зворотній її бік – відомість ДП.

Орієнтовний обсяг ДП складає:

- пояснювальна записка – 50–70 сторінок;
- обов’язковий графічний матеріал – 4 аркуші креслеників (плакатів) формату А1.

Таблиця 7.1. Структури записки кваліфікаційної роботи першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

<b>Дипломний проєкт</b>	<b>Дипломна робота</b>
Титульна сторінка записки	
Реферат українською мовою	
Реферат іноземною мовою	
Зміст	
Вступ	
<i>Технологічний розділ</i>	<i>Літературний огляд</i>
<i>Будівельний розділ</i>	<i>Матеріали та методи досліджень</i>
<i>Спеціальний розділ</i>	<i>Результати досліджень та їх обговорення</i>
Розділ охорони праці	
Організаційно-економічний розділ	
Висновки українською мовою	
Висновки іноземною мовою	
Перелік джерел посилань	
Додатки – специфікації до креслень	Додатки (за необхідності)

### **7.1.1. Завдання на дипломний проєкт**

Завдання на виконання ДП затверджується завідувачем випускової кафедри і видається студенту-випускнику керівником перед початком переддипломної практики.

У завданні зазначаються:

– *тема проекту та наказ по університету*, яким вона затверджена (вписується після отримання наказу деканатом);

– *термін здачі студентом закінченого проекту*, який встановлюється рішенням випускової кафедри з урахуванням часу, необхідного для отримання відгуку керівника, візи завідувача випускової кафедри про допуск до захисту, рецензії та подання секретарю екзаменаційної комісії не пізніше ніж за тиждень до захисту;

– *вихідні дані до проекту*. Зазначаються лише кількісні або (та) якісні показники (характеристики) об'єкта проектування, яким він повинен відповідати після розробки в даному ДП; умови, в яких повинен функціонувати об'єкт проектування; продуктивність ділянки, що проектується тощо;

– *перелік завдань, які потрібно розробити*. Зазначаються конкретні завдання з окремих частин проекту – основної (технологічний розділ), охорони праці, організаційно-економічної, послідовність та зміст яких визначають фактично програму дій студента.

– *перелік графічного матеріалу*. Визначає креслення та плакат, які є обов'язковими для виконання у даному ДП.

– *консультанти з окремих частин дипломного проекту*. Зазначаються назви частин та вчене звання, прізвище, ініціали й посада консультанта з цих питань;

– *дата видачі завдання*;

– *календарний план виконання ДП*.

Завдання підписується керівником ДП, який несе відповідальність за реальність виконання та збалансованість його обсягу з часом, відведеним на виконання ДП, а також студентом, який своїм підписом засвідчує дату отримання завдання для виконання. Завдання є необхідною складовою ДП [26].

### **7.1.2. Зміст розділів пояснювальної записки дипломного проекту**

Пояснювальна записка до ДП має у стислій та чіткій формі розкривати творчий задум проекту, містити аналіз сучасного стану проблеми, методів вирішення завдань проекту, обґрунтування їх оптимальності; містити необхідні ілюстрації, ескізи, графіки, діаграми, таблиці, схеми, рисунки тощо.

*Реферати* державною та іноземною (яку вивчав студент) мовами, кожний з яких обсягом 0,5–1 сторінки, повинні стисло відобразити загальну характеристику та основний зміст ДП і містити:

- відомості про обсяг пояснювальної записки, кількість ілюстрацій, таблиць, креслень, додатків і бібліографічних найменувань за переліком посилань;
- перелік ключових слів (не більше 20).
- мету проекту, використані методи та отримані результати (характеристика об'єкта проектування, нові якісні та кількісні показники, економічний ефект тощо).

*Увага!* Перелік ключових слів, які є визначальними для розкриття суті проекту, має містити 5–15 слів або словосполучень. У [16] рекомендовано подавати їх перед текстом реферату великими літерами в рядок із прямим порядком слів у називному відмінку однини, розташовувати за абеткою української мови та розділяти комами.

Приклад реферату наведено у додатку А.

У *змісті* послідовно із зазначенням номера сторінки початку наводять усі структурні елементи дипломного проекту, перелік назв розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, додатків.

ДСТУ 3008:2015 [16] не рекомендовано у *змісті* розривати слова знаком переносу.

*Вступ* має відобразити актуальність і новизну проекту та містити:

– обґрунтування необхідності нової розробки або удосконалення (модернізації) існуючого об'єкта проектування на основі аналізу сучасного технічного рівня розвитку галузі виробництва порошкових та композиційних/наноструктурованих матеріалів та виробів з них методами порошкової металургії/нанотехнологій за даними вітчизняної та зарубіжної науково-технічної літератури та періодичних видань, патентного пошуку та досвіду роботи підприємств, установ, провідних фірм у даній галузі виробництва;

- обґрунтування основних проєктних рішень;
- можливі галузі застосування результатів проєкту.

*Технологічний розділ* є одним з основних і вагомих розділів ДП. Його виконання проводять згідно рекомендацій [29].

У технологічному розділі на підставі проведеного аналізу сучасного стану галузі необхідно:

- вибрати матеріал для виготовлення виробу згідно з поставленим завданням на ДП;
- обґрунтувати вибір технологічної схеми та зробити опис її технологічних операцій;
- провести матеріальні розрахунки та розрахунок балансу матеріалів;
- вибрати та розрахувати потрібну кількість обладнання для виробництва деталей згідно завдання на виконання дипломного проєкту.

Закінчується технологічний розділ підрозділом *Висновки та постановка завдання проектування*.

Завдання для виконання розділів *Охорона праці, Організаційно-економічний розділ* студенти отримують у консультантів із зазначених розділів.

Кожний розділ повинен закінчуватись висновками.

У загальних висновках до ДП стисло описують результати аналізу літературних джерел та розрахунків, проведених за кожним із розділів дипломного проєкту.

Обсяг висновків складає 1–2 сторінки. Текст бажано розбивати на пункти.

Формування структурного елемента *Перелік джерел посилань* розглянуто у підрозділі 7.1 даного навчального посібника.

До *додатків* ДП виносять:

- специфікації;
- методики і протоколи випробувань;
- результати патентного дослідження;
- виведення розрахункових формул;
- акти про впровадження у виробництво та копії патентів, отриманих дипломником;
- інші матеріали, які допомагають повніше і докладніше розкрити задум та шляхи реалізації проекту.

Специфікації (рис. 7.1) відносяться до конструкторської документації і виконуються відповідно до [30].

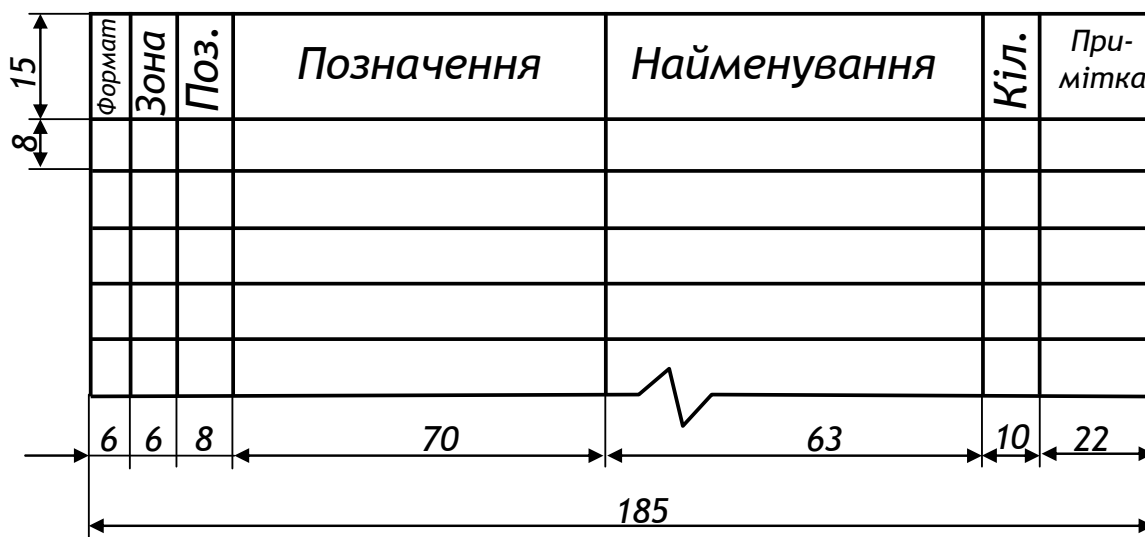


Рис. 7.1. Загальний вид та розміри специфікації

У специфікаціях (рис. 7.1) вказують:

- а) у графі “Формат” – формат кресленика, наприклад А1, А4 тощо;
- б) у графі “Зона” – позначення зони, де знаходиться складова частина кресленика, якщо кресленик розбито на зони;

в) у графі “Поз.” – порядковий номер складової частини, позиції (марки) елементів конструкцій, установок;

г) у графі “Позначення” – позначення основних документів, на які складено специфікацію, *наприклад*: ФН21.2103.4203.003.02АС;

в) у графі “Найменування” – найменування елементів конструкцій, устаткування, виробів та їх марки. Допускається на групу однойменних елементів указувати найменування один раз і його підкреслювати;

г) у графі “Кіл.” – кількість елементів (складових частин);

д) у графі “Примітка” – додаткові відомості, *наприклад*, одиницю вимірювання маси.

У дипломному проєкті специфікації заповнюють для креслеників апаратурно-технологічної схеми, плану дільниці та спец-агрегату.

Специфікації виконують на аркушах формату А4 з рамкою і основним написом за формою 2 для першої сторінки та формою 3 (додаток Е [31]) для усіх наступних сторінок, що відносяться до певного кресленика. Зразок оформлення специфікації наведено у додатку Ж [31].

### **7.1.3. Загальні рекомендації щодо виконання графічної частини**

Графічна частина ДП складається з чотирьох аркушів формату А1:

- кресленик апаратурно-технологічної схеми;
- кресленик плану дільниці;
- кресленик спеціального агрегату;
- плакат, на якому наведено таблицю порівняння техніко-економічних показників.

Кресленик є конструкторським документом і його оформлення повинно відповідати вимогам стандартів Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД). Розташування на аркушу рамки та основних написів наведено у додатку И [31].

У правому нижньому кутку кресленика знаходиться основний напис за

формою 1 (додаток Е [31]), який виконується відповідно до [32].

У графах основного напису (додаток Е [31]) вказують:

– у графі 1 – назву кресленика, починаючи з іменника згідно з вимогами [28], *наприклад*: “ПЛАН ДІЛЬНИЦІ”, “АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА” тощо;

– у графі 2 – позначення документа відповідно до [33], *наприклад*: ФН21.2103.4203.003.01ПЗ, де

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
ФН21	2103	4203	003	01ПЗ
шифр групи	номер	код кафедри	номер	номер
	залікової	ВТМ та ПМ	дипломного	документа <sup>2</sup>
	книжки		проєкту у	
	студента		навчальному	
			плані	

Примітка 2. .00 – відомість дипломного проєкту; .01ПЗ – пояснювальна записка; .02АС – апаратурно-технологічна схема; .03СА – спец-агрегат; .04ПД – план ділянки.

– у графі 3 – позначення матеріалу деталі (графу заповнюють лише на кресленику деталі);

– у графі 4 – літеру, яка присвоєна цьому документу (на навчальних креслениках – “Н”);

– у графі 5 – масу виробу (на навчальних креслениках графу не заповнюють);

– у графі 6 – масштаб згідно [34];

– у графі 7 – порядковий номер аркуша (на документах, що складаються з одного аркуша, графу не заповнюють);

– у графі 8 – загальну кількість аркушів (графу заповнюють лише на першому аркуші);

– у графі 9 – назву навчального закладу, кафедру та номер групи, *наприклад*: КПІ ім. Ігоря Сікорського ВТМ та ПМ ФН-21;

- у графі 10 – розробив, перевірів, т. контроль, н. контроль та затвердив;
- у графах 11, 12, 13 – прізвища осіб, їх підписи та дату, коли документ підписаний;
- графи 14–18 на навчальних креслениках не заповнюють.

#### 7.1.4. Апаратурно-технологічна схема

На кресленіку апаратурно-технологічної схеми схематично зображують зовнішній вигляд обладнання, яке застосовується на відповідній технологічній операції. Обладнання розміщують на аркуші, починаючи з верхнього лівого кута за годинниковою стрілкою, вказуючи стрілками переходи від операції до операції. Номери позицій проставляють на виносках (рис. 7.2).

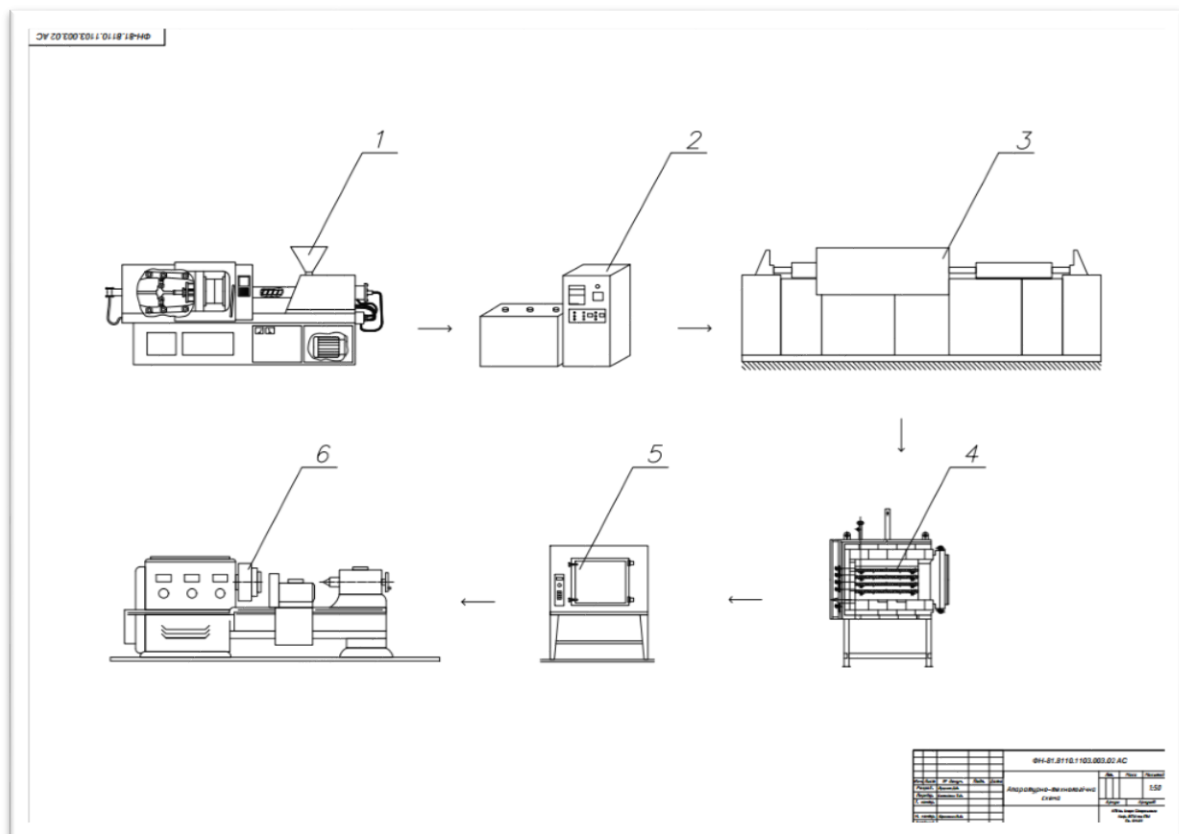


Рис. 7.2. Приклад кресленіку апаратурно-технологічної схеми

### **7.1.5. План дільниці**

Найбільш складним та принциповим питанням у проектуванні дільниці є її планування.

Підприємство з виготовлення порошкових матеріалів та виробів з них повинно розташовуватись на промисловій площадці у відповідності до вимог будівельних норм і правил (БНіП), санітарних та протипожежних норм проектування промислових підприємств.

Характерною особливістю промислового будівництва є масове застосування системи уніфікації будівельних об'єктів промислових підприємств.

Відповідно до вимог [35] сучасне індустріальне будівництво в основному базується на застосуванні типових збірних деталей та конструкцій. Типовими називають деталі та конструкції, які у даний момент часу мають найраціональніше рішення і призначені для широкого застосування. Кількість типів та розмірів збірних деталей конструкцій повинна бути, по можливості, щонайменшою, що суттєво полегшує їх виготовлення, монтаж та зменшує вартість будівництва.

Докладніша інформація щодо вимог до проектування виробницт наведено у [29].

### **7.1.6. Спец-агрегат**

На кресленіку спец-агрегата може бути зображено або матрицю прес-форми, або прес-блок, або обладнання, яке використовується на виробництві, що проектується. Ці кресленіки відносяться до складальних кресленіків, які повинні вміщувати:

а) зображення складальної одиниці, що дає уявлення про розміщення та взаємні зв'язки складових частин, які з'єднуються за даним кресленіком, і забезпечує можливість здійснення складання і контролю складальної одиниці.

Допускається на складальних креслениках розміщувати додаткові схематичні частини виробу;

б) розміри, граничні відхилення та інші параметри і вимоги, які мають бути виконані або проконтрольовані за даними складальними креслениками.

Допускається вказувати як довідкові розміри деталей, що визначають характер спряження;

в) вказівки відносно характеру спряження, а також вказівки про виконання нероз'ємних з'єднань (зварних, паяних та інших);

г) номери позиції складових частин, що входять до виробу;

д) габаритні розміри виробу;

е) установчі, приєднувальні та інші необхідні довідкові розміри;

ж) технічну характеристику виробу.

Зображення на креслениках повинні виконуватися в масштабах (табл. 7.2) [32].

Кількість зображень (видів, розмірів, перерізів) повинна бути щонайменшою, але такою, що забезпечує найбільш повне уявлення про предмет.

Таблиця 7.2. Масштаби зображень

Масштаби	Масштабні фактори
Масштаби зменшення	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100 тощо
Натуральна величина	1:1
Масштаби збільшення	2:1; 2,5:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

### 7.1.7. Завдання на дипломну роботу

У завданні на дипломну роботу зазначаються:

– *тема кваліфікаційної роботи* та наказ по університету, яким вона затверджена (вписується після отримання наказу деканатом);

– *термін здачі* закінченої дипломної роботи, який встановлюється рішенням випускової кафедри з урахуванням часу, необхідного для отримання відгуку керівника, візи завідувача випускової кафедри про допуск до захисту, рецензії та подання секретарю ЕК не пізніше ніж за тиждень до захисту;

– *вихідні дані* на дипломну роботу. Зазначаються лише кількісні або/та якісні показники (характеристики) об'єкта дослідження, яким він повинен відповідати; умови, в яких повинен функціонувати об'єкт дослідження тощо;

– *перелік завдань*, які потрібно розробити. Зазначаються конкретні завдання з окремих частин кваліфікаційної роботи – основної, із охорони праці, організаційно-економічної, послідовність та зміст яких визначають фактично програму дій здобувача ступеня бакалавр та майбутню структуру кваліфікаційної роботи;

– *перелік ілюстративного матеріалу*. Визначає ілюстративний матеріал (графіки, мікрофотографії, дифрактограми тощо), який є обов'язковим для аргументованого пояснення отриманих результатів досліджень;

– *консультанти з окремих розділів роботи*. Зазначаються назви розділів та посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові консультанта;

– *дата видачі завдання*;

– *календарний план* виконання дипломної роботи.

### **7.1.8. Зміст розділів записки дипломної роботи**

Дипломна робота – це текстовий матеріал, в якому висвітлюються результати проведених здобувачами наукових досліджень за темою визначеною у завданні на дипломну роботу.

*Реферат* дипломної роботи має містити:

- відомості про обсяг роботи, кількість рисунків, таблиць, додатків, джерел згідно з переліком посилань;
- перелік ключових слів;
- стислий опис тексту роботи має таку послідовність: об'єкт дослідження або розроблення; мета роботи; методи дослідження і перелік апаратури; результати та їх новизна; значимість роботи; висновки.

*Увага!* Перелік ключових слів, які є визначальними для розкриття суті роботи, має містити 5–15 слів або словосполучень. У [16] рекомендовано подавати їх перед текстом реферату великими літерами в рядок із прямим порядком слів у називному відмінку однини, розташовувати за абеткою української мови та розділяти комами.

У *змісті* послідовно із зазначенням номера сторінки початку наводять усі структурні елементи дипломної роботи, перелік назв розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, додатків.

ДСТУ 3008:2015 [16] не рекомендовано у *змісті* розривати слова знаком переносу.

У *вступі* стисло викладають сучасний стан об'єкта дослідження або розробки, розкриваючи практично розв'язані завдання і висвітлюючи світові тенденції розв'язання поставлених проблем, актуальність роботи та підстави для її виконання, мету роботи і можливі сфери застосування.

Рекомендований обсяг даного структурного елемента складає 1–2 сторінки.

У розділі *Літературний огляд* важливо критично та всебічно розглянути, що зроблено попередниками із наміченої теми дослідження, привести ці наукові результати у певну систему, виділити головні і додаткові лінії розвитку явища, для чого треба опрацювати сучасну вітчизняну і зарубіжну літературу (монографії, статті, матеріали конференцій, патенти тощо). До 80 % опрацьованих робіт повинні бути опубліковані у термін не більший за 5 років.

Здійснюючи пошук джерел інформації за темою дипломної роботи, необхідно пам'ятати про закон розсіювання публікацій Бредфорда, відповідно до якого кількість публікацій даної тематичної області збільшується із віддаленням видання від інтересів даної області. Тому необхідно здійснювати пошук не лише серед профільних видань, а й звертати увагу на збірки праць, які випускають провідні технічні виші, наприклад, “Наукові вісті КПІ” (КПІ ім. Ігоря Сікорського), міжвузівські збірки наукових праць “Наукові нотатки”, збірки товариств “Вісник українського матеріалознавчого товариства” тощо.

Надважливим завдання є здійснення патентного пошуку, що дозволяє виявити сучасні тенденції розвитку теми, яку планується досліджувати. Для цього можна скористатись безкоштовними системами баз даних патентів, що були наведені на стор. [32](#).

Пункти і підпункти літературного огляду повинні бути логічно пов'язані між собою.

Виконуючи роботу, не слід перевантажувати її довгими цитатами з однієї авторитетної публікації. Наприклад, даючи визначення, треба своїми словами переказати, хто з учених і в яких джерелах дає визначення (поняття) цього терміна, і обов'язково порівняти різні точки зору, показати збіги та розбіжності, а також найбільш доведені висновки у розглянутих міркуваннях. У якісно написаному літературному огляді на сторінці має бути від 5 до 10 посилань на бібліографічні джерела.

У роботах, що носять в основному теоретичний характер, аналізуючи літературу за темою дослідження, вивчаючи й описуючи досвід проблем, що досліджувались, автор обов'язково висловлює свою думку і ставлення до порушеної сторонами проблеми.

Обсяг літературного огляду не повинен перевищувати 40 % загального обсягу дипломної роботи і складати в залежності від характеру роботи: для експериментальних робіт 15–20 сторінок, для теоретичних 20–25 сторінок.

Закінчується розділ *Літературний огляд* підрозділом *Висновки та постановка завдання дослідження*, у якому на підставі критичного огляду джерел інформації роблять висновки щодо сучасного стану наукової проблеми і, виділивши не вирішені питання, визначаються із завданням досліджень.

У розділі *Матеріали та методи досліджень* обґрунтовують вибір:

- матеріалу, що буде досліджуватись;
- технології отримання матеріалу та/або дослідних зразків;
- методів дослідження і, що саме досліджується кожним методом.

Методи дослідження повинні забезпечувати достовірність отриманих результатів та висновків.

Якщо матеріали і зразки, що досліджуються, були отримані не автором дипломної роботи, то обов'язково треба описати їх походження, методи одержання, властивості тощо.

Якщо технологія отримання матеріалів і зразків є загальноприйнятою, то достатньо навести технологічну схему і стислий опис основних операцій, посилаючись на відповідні літературні джерела.

Якщо в технології запроваджено нові операції, або розроблено взагалі нову технологію, то треба обґрунтувати необхідність їх запровадження і описати докладно. У будь-якому випадку, треба, застосовуючи аналітичний опис (рівняння), розкрити сутність фізико-хімічних процесів, які є підґрунтям основних операцій.

Обґрунтовуючи вибір методів дослідження треба зважати на те, які саме параметри матеріалів і зразків треба дослідити і у якій послідовності. Треба використовувати сучасні методи дослідження, які мають вищу точність і меншу похибку вимірювання.

Якщо обрані для дослідження методи або установки є стандартними, то їх опис має бути стислим із посиланням на літературні джерела, де можна докладно познайомитись з ними.

Оригінальні методи або установки треба описувати докладно, представляючи принципову схему, рівняння, метод розрахунку тощо.

Отримані результати досліджень у дипломній роботі наводять як усереднені результати вимірювань у вигляді таблиць, графічних і аналітичних залежностей, фотографій мікроструктур тощо.

*Проміжні результати та покази пристроїв не наводять у розділі, а фіксують у робочому зошиті, який може бути як паперовим, так і електронним!*

Найважливішою частиною дипломної роботи є розділ *Результати досліджень та їх обговорення*, у якому треба не просто констатувати отримані залежності властивостей матеріалів та зразків як факти, а пояснити їх із точки зору сучасних уявлень щодо природи явищ і процесів, які впливають на формування властивостей. Хід залежностей обов'язково треба пояснити, а не просто констатувати факт їх отримання, також треба пояснити отримані абсолютні значення властивостей тощо і порівняти їх із відомими з літературних джерел або навести власну інтерпретацію природи властивостей. Встановити взаємозв'язок усіх процесів і властивостей, що були досліджені та їх роль у досягненні поставленої мети. Обсяг розділу складає 10–15 сторінки.

Після змістової частини розміщують структурний елемент *Висновки*, у яких викладають найважливіші наукові і практичні результати роботи і наводять оцінку одержаних результатів і їх відповідність сучасному рівню наукових і технічних знань; можливі галузі впровадження або сфери використання результатів роботи; наукову, науково-технічну, соціально-економічну значущість роботи; доцільність продовження досліджень за відповідною тематикою.

Текст висновків можна поділяти на пункти.

Обсяг цього структурного елемента складає 1–2 сторінки.

Висновки друкують українською мовою та іноземною мовою, яку вивчає студент.

Формування структурного елементу *Перелік джерел посилань* розглянуто у підрозділі 7.1 даного навчального посібника.

*Додатки* ДР розміщуються після основної частини і, щоб уникнути переобтяження викладу тексту основної частини, можуть містити рисунки і таблиці, документи, що стосуються проведених досліджень.

Додатки розміщують у порядку посилання на них у тексті ДР. По середині рядка друкують слово “ДОДАТОК” і відповідну велику літеру української абетки, яка позначає додаток.

*Увага!* Відповідно до [36] слід пам’ятати, що для системи буквеної рубрикації літери **Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч** та **Ь** не використовуються!

Кожний додаток повинен мати заголовок, який друкують великими літерами посередині на наступному рядку під словом “ДОДАТОК” [16].

## **7.2. Правила оформлення тексту кваліфікаційної роботи**

Відповідно до п. 5.22 [27] кваліфікаційні роботи оформлюють відповідно до ДСТУ 3008:2015 “Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання” [16]. Дипломні проекти у сфері інженерії додатково мають враховувати вимоги Єдиної системи конструкторської документації, про що мова йшла у відповідних пунктах вище.

### **7.2.1. Шрифт та інтервали**

Текст кваліфікаційної роботи виконують комп’ютерним способом, шрифтом гарнітурою Times New Roman, кеглем 14 пунктів через півтора міжрядкового інтервалу.

Абзацний відступ повинен бути однаковим упродовж усього тексту і дорівнювати 1,25 см.

Структурні елементи “РЕФЕРАТ”, “ABSTRACT”, “ЗМІСТ”, “ВСТУП”, “ВИСНОВКИ”, “CONCLUSIONS”, “ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ”,

“ДОДАТКИ” не нумерують, а їхні назви правлять за заголовки структурних елементів.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти також можуть мати заголовки.

Заголовки структурних елементів і заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка без абзацного відступу і друкувати великими літерами без крапки у кінці, не підкреслюючи.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів слід починати з абзацного відступу і друкувати з великої літери, без крапки у кінці.

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Розривати слова знаком переносу в заголовках заборонено.

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути за машинного способу – один порожній рядок (18 пт).

Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті.

Не дозволено розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту на останньому рядку сторінки.

### **7.2.2. Нумерація сторінок**

Сторінки кваліфікаційної роботи слід нумерувати арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації упродовж усього тексту, включаючи додатки.

Номер сторінки проставляють у ДР праворуч у верхньому куті сторінки без крапки у кінці. До загальної нумерації сторінок входить і титульна сторінка.

У ДП номер сторінки проставляють у відповідній клітинці основного напису.

*Увага!* Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

Ілюстрації та таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок кваліфікаційної роботи.

### 7.2.3. Нумерація розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів

Розділи, підрозділи, пункти, підпункт пояснювальної записки слід нумерувати арабськими цифрами.

Розділи кваліфікаційної роботи нумерують арабськими цифрами без крапки, починаючи із цифри “1”.

Підрозділи повинні мати окрему порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою.

Після номера підрозділу крапку не ставлять, *наприклад*, 1.1, 1.2 тощо.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, *наприклад*, 1.1.1, 1.1.2 тощо.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, його не нумерують.

### 7.2.4. Таблиці

Для зручності зіставлення і наочності цифровий матеріал, як правило, подають у вигляді таблиць відповідно до форми на рисунку 7.3 [16].

Таблицю подають безпосередньо після тексту, у якому її згадано вперше, або на наступній сторінці. *На кожену таблицю має бути посилання в тексті кваліфікаційної роботи із зазначенням її номера!*

Таблиці нумерують арабськими цифрами або наскрізно, або у межах кожного розділу, окрім таблиць у додатках.

*Приклади нумерації таблиць.*

- наскрізно – “Таблиця 3 – ...”;
- у межах розділу – “Таблиця 2.3 – ...”, тобто третя таблиця другого розділу;
- у додатках “Таблиця Б.1 – ...”, тобто перша таблиця додатка Б.

Таблиця \_\_\_\_\_ – \_\_\_\_\_

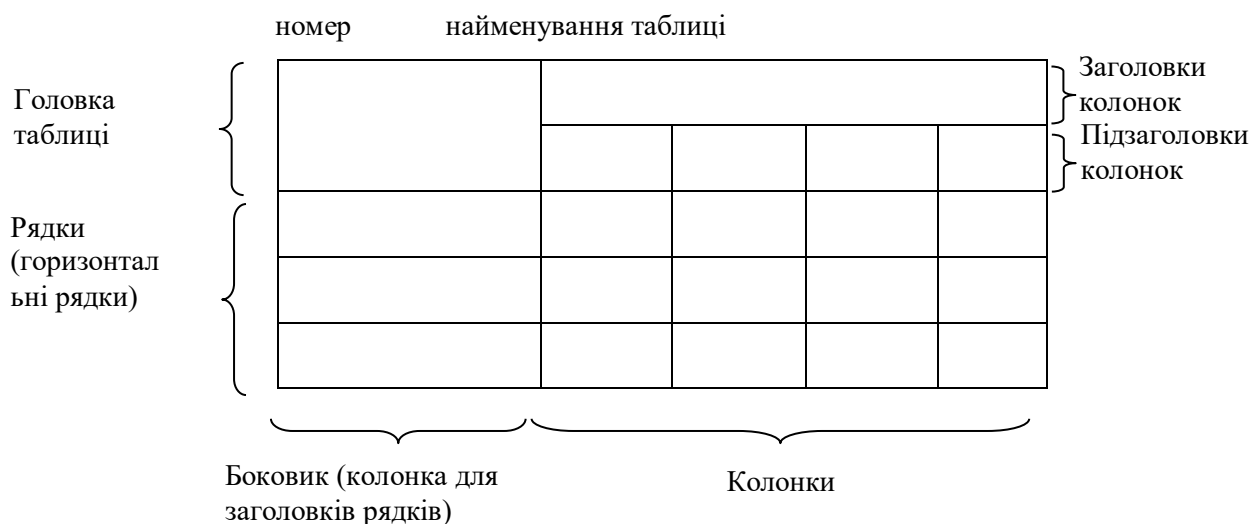


Рис. 7.3. Приклад оформлення таблиці

Якщо рядки або колонки таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під іншою або поруч, чи переносять частину таблиці на наступну сторінку. Головку та боковик таблиці або повторюють у кожній її частині, або заміняють відповідно номерами колонок або рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці (наприклад, табл. 7.3).

*Приклад оформлення таблиці із продовженням.*

Таблиця 7.3 – Розмір пор і частинок у пресовках після спікання

Режим, t, °C, τ, хв.	Хімічний склад сплавів	Пористість, %	Розмір пор $\bar{D}_p$ , мкм	Розмір частинок $\bar{D}_c$ , мкм	$\bar{D}_c/\bar{D}_p$		
					Метод метало графії	Розрахунок за формулою (1)	Розрахунок за формулою (2)
1	2	3	4	5	6	7	8
1800, 60	La <sub>0.8</sub> Ce <sub>0.2</sub> B <sub>6</sub>	37	3,016	4,84	1,61	2,59	1,26
1900, 30	La <sub>0.8</sub> Ce <sub>0.2</sub> B <sub>6</sub>	25	3,263	6,02	1,85	4,55	1,34
	La <sub>0.2</sub> Ce <sub>0.8</sub> B <sub>6</sub>	24	4,792	3,06	0,65	4,76	1,37
1900, 60	La <sub>0.8</sub> Ce <sub>0.2</sub> B <sub>6</sub>	24	7,701	3,19	0,42	4,76	1,37
	La <sub>0.2</sub> Ce <sub>0.8</sub> B <sub>6</sub>	28	5,722	2,69	0,47	3,85	1,33

### Продовження таблиці 7.3

1	2	3	4	5	6	7	8
2000, 30	$\text{La}_{0.8}\text{Ce}_{0.2}\text{B}_6$	20	3,178	8,20	2,56	5,88	1,38
	$\text{La}_{0.2}\text{Ce}_{0.8}\text{B}_6$	19	4,357	18,96	4,35	6,25	1,38
2000, 60	$\text{La}_{0.8}\text{Ce}_{0.2}\text{B}_6$	18	3,010	11,94	4,00	6,67	1,39
	$\text{La}_{0.6}\text{Ce}_{0.4}\text{B}_6$	27	3,195	7,76	2,44	4,00	1,33
	$\text{La}_{0.4}\text{Ce}_{0.6}\text{B}_6$	20	4,890	3,63	0,74	5,88	1,38
	$\text{La}_{0.2}\text{Ce}_{0.8}\text{B}_6$	19	5,197	19,8	3,85	6,25	1,38
1900, 60	$\text{La}_{0.8}\text{Pr}_{0.2}\text{B}_6$	28	6,882	3,92	0,54	3,85	1,33
	$\text{La}_{0.6}\text{Pr}_{0.4}\text{B}_6$	28	4,155	4,4	1,06	3,85	1,33
2000, 30	$\text{La}_{0.8}\text{Pr}_{0.2}\text{B}_6$	21	2,980	6,73	2,27	5,56	1,37
	$\text{La}_{0.4}\text{Pr}_{0.6}\text{B}_6$	21	3,320	6,01	1,82	5,56	1,37
2000, 60	$\text{La}_{0.6}\text{Pr}_{0.4}\text{B}_6$	13	2,570	5,92	2,33	3,33	1,23
	$\text{La}_{0.4}\text{Pr}_{0.6}\text{B}_6$	18	3,977	8,02	2,00	6,67	1,39
2000, 30	$\text{La}_{0.4}\text{Nd}_{0.6}\text{B}_6$	26	5,518	5,12	0,93	4,35	1,34
2000, 60	$\text{La}_{0.4}\text{Nd}_{0.6}\text{B}_6$	23	4,594	4,78	1,04	5,00	1,36

Слово “Таблиця \_\_\_\_\_” і її назву подають лише один раз над першою частиною таблиці. Над іншими частинами таблиці з абзацного відступу друкують “Продовження таблиці \_\_\_\_\_” або “Кінець таблиці \_\_\_\_\_” без повторення її назви.

Назву таблиці друкують з великої літери і розміщують *над таблицею з абзацного відступу*. Назва таблиці має бути стислою і відображати її зміст. Якщо назва таблиці не вміщується на одному рядку, то її продовження друкують на початку наступного рядка.

#### 7.2.5. Переліки

Переліки (за потреби) подають у розділах, підрозділах, пунктах і/або підпунктах. Перед переліком ставлять двокрапку (крім пояснювальних переліків на рисунках).

Якщо подають переліки одного рівня підпорядкованості, на які у кваліфікаційній роботі немає посилань, то перед кожним із переліків ставлять знак “*тире*”.

Якщо у роботі є посилання на переліки, підпорядкованість позначають малими літерами української абетки, далі – арабськими цифрами, далі – через знаки “*тире*”.

Після цифри або літери певної позиції переліку ставлять круглу дужку.

У разі розвиненої та складної ієрархії переліків дозволено користуватися можливостями текстових редакторів автоматичного створення нумерації переліків (наприклад, цифра – літера – тире).

*Приклад.*

- a) \_\_\_\_\_;
- б) \_\_\_\_\_;
- 1) \_\_\_\_\_;
- \_\_\_\_\_;
- \_\_\_\_\_;
- 2) \_\_\_\_\_;
- в) \_\_\_\_\_;

Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня – відступом (1,25 см) відносно місця розташування переліків першого рівня тощо.

*Приклад.*

Технологія нітриду силіцію:

а) методи синтезу порошків нітриду силіцію;

1) фізичні:

- осадження із пари;
- плазменний синтез;
- лазерний синтез;

2) хімічні;

– пряме азотування силіцію за низьких температур – пічний синтез;

– пряме азотування силіцію за високих тисків і температур – високотемпературний синтез, що саморозповсюджується (СВС);

б) підготовка порошків до спікання;

1) змішування порошків отриманих різними методами (наприклад, пічний і плазмохімічний порошки);

2) відпал плазмохімічних порошків;

в) спікання кераміки нітриду силіцію.

Текст кожної позиції переліку треба починати з малої літери з абзацного відступу відносно попереднього рівня підпорядкованості.

*Увага!* Відповідно до [36] слід пам'ятати, що для системи літерної рубрикації літери **г, є, з, і, ї, й, о, ч та ь** не використовуються.

### **7.2.6. Формули і рівняння**

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередні рядка симетрично тексту. Якщо формули набираються за допомогою Microsoft Equation (в MS Word) або MathType, то необхідно задати розміри математичних символів виходячи із розміру основного шрифту (Full, Subscript/Superscript, Sub-Suscript/Superscript, Symbol, Sub-Symbol).

Найвище і найнижче розташування запису формул(и) та/або рівняння(-нь) має бути на відстані не менше ніж один вільний рядок від попереднього та наступного тексту.

Нумерують лише формули та/чи рівняння, на які є посилання в тексті кваліфікаційної роботи. Нумерувати формули і рівняння (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) треба наскрізно або в межах кожного розділу арабськими цифрами.

У останньому випадку номер формули або рівняння складається з номеру розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу.

Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні у рядку. У

багаторядкових формулах або рівняннях – номер проставляють на *рівні останнього рядка*.

Пояснення познач символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, треба подавати безпосередньо під формулою чи рівнянням у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні.

Пояснення познач треба подавати *без абзацного відступу з нового рядка*. Перший рядок пояснення починають словом “де” без двокрапки.

*Приклад оформлення математичної формули.*

Відомо, що

$$Z = (M_1 - M_2) / (\sigma_1^2 + \sigma_2^2)^{1/2}, \quad (3.1)$$

де  $M_1, M_2$  – математичне очікування;

$\sigma_1, \sigma_2$  – середні квадратичні відхили.

Якщо пояснення займають більше одного рядка, то продовження пояснення друкують із початку наступного рядка.

*Приклад.*

Величина фактичного значення коефіцієнта природної освітленості  $e_p^\sigma$  за бічного освітлення визначається за формулою:

$$e_p^\sigma = (\varepsilon_\delta \cdot q + \varepsilon_{\text{бод}} \cdot R) \cdot \frac{r_1 \cdot \tau_{\text{заг}}}{K_s},$$

де  $\varepsilon_\delta$  – геометричний КПО у розрахунковій точці за бічного освітлення, що враховує пряме світло неба:

$$\varepsilon_\delta = 0,01(n_1 \cdot n_2),$$

де  $n_1$  – кількість променів, що проходять від неба крізь світлові прорізи в розрахункову точку на поперечному розрізі приміщення;

$n_2$  – кількість променів, що проходять від неба через світлові прорізи в розрахункову точку;

$q$  – коефіцієнт, що враховує нерівномірну яскравість хмарного неба. Його значення залежить від кутової висоти середини світлового отвору над робочою поверхнею  $\alpha$ . У даному випадку  $\alpha = 21^\circ$ . За таблицею визначаємо  $q = 0,74$ ;

$\varepsilon_{\text{буд}}$  – геометричний КПО у розрахунковій точці за бічного освітлення, що враховує світло, відбите від будівлі, що розташована навпроти;

$R$  – коефіцієнт, який враховує яскравість протилежного будинку і приймається за таблицею [37],  $R = 0,14$ ;

$r_1$  – коефіцієнт, який враховує збільшення КПО за бічного освітлення. Це збільшення зумовлене світлом, відбитим від поверхонь приміщення та підстиляючого шару, що прилягає до будівлі. Визначається в залежності від відношення глибини приміщення  $B$  до висоти верху вікна над рівнем робочої поверхні  $h_1$ , відношення відстані  $l$  розрахункової точки від зовнішньої стіни до глибини приміщення  $B$ , відношення довжини приміщення  $l_n$  до його глибини  $B$ ;

$\tau_{\text{заг}}$  – загальний коефіцієнт світло проникнення, який визначається формулою.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, які пишуть у кінці попереднього рядка та на початку наступного. Коли переносять формули або рівняння на знакові операції множення, то застосовують знак “ $\times$ ”. Перенесення на знаку ділення “ $:$ ” слід уникати.

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

*Приклад.*

$$f_1(x,y) = S_1 \text{ і } S_1 \leq S_{1\text{макс}}, \quad (1.1)$$

$$f_2(x,y) = S_2 \text{ і } S_2 \leq S_{2\text{макс}}. \quad (1.2)$$

Якщо необхідно навести числове значення величини, то його записують після пояснення.

*Приклад оформлення фізичних формул.*

$$E = mv^2/2, \quad (5.2)$$

де  $E$  – кінетична енергія, Дж;

$m$  – маса матеріальної точки, що дорівнює 0,5 кг;

$v$  – швидкість руху, що дорівнює 30 м/с.

Допускається позначення одиниць фізичних величин у поясненнях позначень величин.

*Приклад.*

$$v = s/t, \quad (6.3)$$

де  $v$  – швидкість, м/с;

$s$  – шлях, м;

$t$  – час, с.

Рівняння, у тому числі хімічних реакцій, необхідно виконувати за тими самими правилами, що і формули. Під формулою хімічної сполуки може бути розміщено її назву.

У формулах і/чи рівняннях верхні і нижні індекси, а також показники степеня, в усьому тексті кваліфікаційної роботи мають бути однакового розміру, але меншими за букву чи символ, якого вони стосуються.

Числові значення величин з допусками наводять так:

$$(65 \pm 3) \%;$$
$$80 \text{ мм} \pm 2 \text{ мм} \text{ або } (80 \pm 2) \text{ мм}.$$

Діапазон чисел фізичних величин наводять, використовуючи прикметники “від” і “до”.

*Приклад.*

Від 1 мм до 5 мм (а не від 1 до 5 мм!).

Якщо треба зазначити два чи три виміри, то їх подають так: 80 мм<sup>x</sup> 25 мм<sup>x</sup> 50 мм (а не 80<sup>x</sup> 25<sup>x</sup> 50 мм!).

Якщо в тексті зазначається діапазон порядкових номерів, то можна використовувати знак “*тире*”.

*Приклад.*

... у рівняннях (1.23)–(1.25) ....

Детальнішу інформацію стосовно запису числових значень див. ДСТУ 1.5:2015 [36].

### **7.2.7. Посилання**

У тексті кваліфікаційної роботи можна робити посилання як на структурні елементи самої роботи, так і на інші джерела.

У разі посилання на структурні елементи самої роботи зазначають відповідно номери розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, позицій переліків, рисунків, формул, рівнянь, таблиць, додатків.

Посилаючись, треба використовувати такі вирази: “у розділі 4”, “див. 2.1”, “відповідно до 2.3.4.1”, “(рис. 1.3)”, “на рисунку 1.3”, “відповідно до таблиці 3.2”, “(табл. 3.2)” “згідно з формулою (3.1)”, “(додаток Г)” тощо.

Посилаючись на позицію переліку, треба зазначити номер структурного елемента кваліфікаційної роботи та номер позиції переліку з круглою дужкою, відокремлені комою. Якщо переліки мають кілька рівнів, їх зазначають, наприклад: “відповідно до 2.3.4.1, б), 2)”.

Посилання на джерело інформації, наведене у переліку джерел посилань, рекомендовано подавати так: номер у квадратних дужках, за яким це джерело зазначено в переліку джерел посилання, наприклад, “у роботах [2]–[5], [8]”.

#### *Приклади.*

“Детонаційна установка (рис. 1.1) є стволом, який охолоджується водою, і має довжину від 1,0 м до 1,8 м із внутрішнім діаметром від 10 мм до 40 мм.”

“Послідовність операцій схематично зображено на рисунку 1.2.”

“Технічні характеристики установок наведено у таблиці 1.1.”

“Для пресовок, виготовлених з порошків сплавів, спостерігається зменшення пористості після спікання у порівнянні із пре совками, виготовленими з порошків сумішей відповідного складу (табл. 4.2).”

## 7.2.8. Графічні матеріали

Усі графічні матеріали у кваліфікаційній роботі (ескізи, креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотографії тощо) повинні мати однаковий підпис “Рисунок”. Графічні матеріали розміщують у роботі або безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці, а за потреби – у додатках.

*Увага!* У тексті мають бути посилання на усі рисунки.

Якщо рисунки створені не виконавцем кваліфікаційної роботи, то подаючи їх у кваліфікаційній роботі, треба дотримуватись законодавства України про авторське право, для чого у квадратних дужках у кінці назви рисунка вказати номер джерела із переліку джерел посилань.

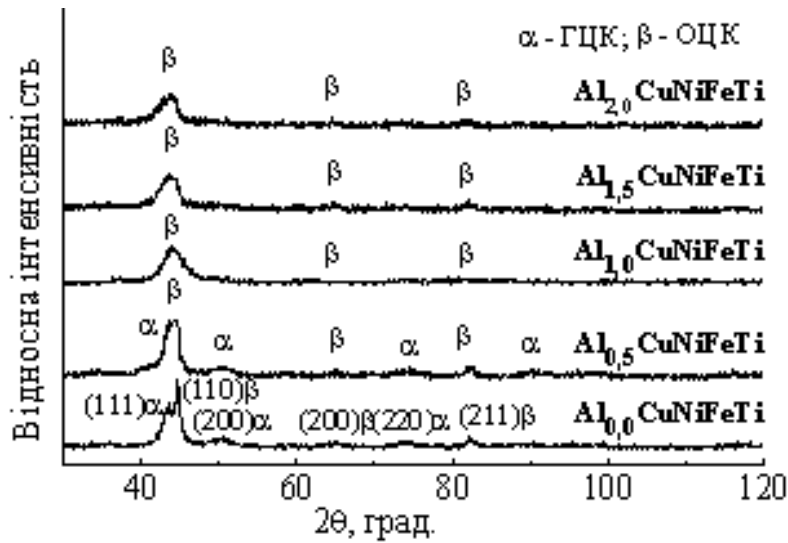
Виконання рисунків має відповідати положенням [16], а саме: пояснювальні дані до рисунка подають безпосередньо після графічного матеріалу перед назвою рисунка, яку друкують з великої літери. Пояснювальні дані і назву рисунка розміщують *посередині рядка без абзацного відступу* (рис. 1.4).

Рисунки нумерують арабськими цифрами або наскрізно, або у межах кожного розділу, окрім рисунків у додатках.

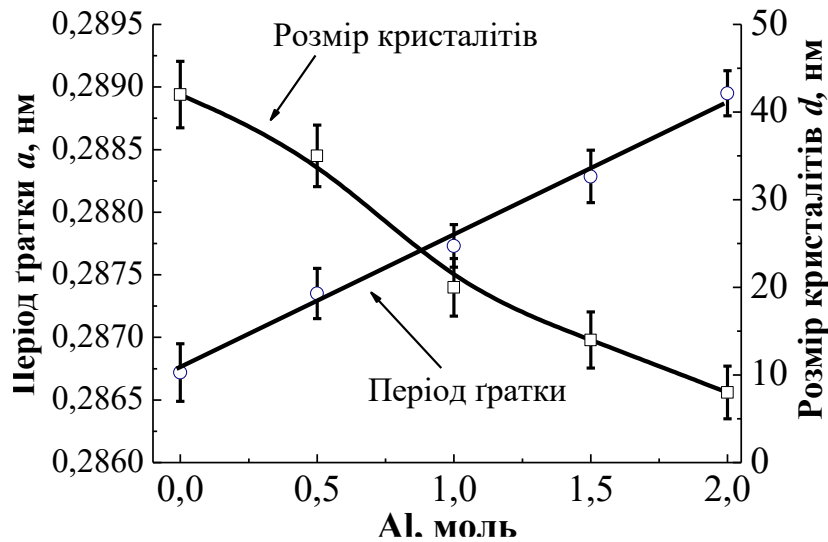
*Приклади нумерації рисунків:*

- наскрізно – “Рис. 5 – ...”;
- у межах розділу – “Рис. 3.1 – ...”, тобто перший рисунок третього розділу;
- у додатках “Рис. В.1 – ...”, тобто перший рисунок додатка В.

Якщо графічний матеріал не вміщується на одній сторінці, його можна переносити на наступні сторінки. Тоді назву рисунка зазначають лише на першій сторінці, пояснювальні дані – на тих сторінках, яких вони стосуються, і під ними друкують: “Рис. \_\_, аркуш \_\_”.



*a*



*b*

*a* – зміна фазового складу; *b* – зміна розміру кристалітів та періоду кристалічної ґратки ОЦК твердого розчину

Рисунок 1.4 – Вплив вмісту Al в  $Al_xCuNiFeTi$  сплавах, отриманих механічним легуванням

### 7.2.9. Рекомендації щодо побудови графіків

Графіки використовують із різною метою:

- для визначення деяких величин за нахилом графіку або відрізком, що він відсікає, та кривої, що зображує залежність між двома змінними;

- для наочності результатів вимірювань і розрахунків;
- для встановлення емпіричних залежностей між двома величинами.

Зазвичай на графіках прийнято на горизонтальній осі (вісь абсцис) відкласти незалежну змінну, тобто ту змінну, величину якої задають, а на вертикальній осі (вісь ординат) – ту змінну, величину якої визначають. Отже, на горизонталі відкладають причину, а на вертикалі – наслідок. Із докладними рекомендаціями щодо побудови графіків можна ознайомитись у [37].

Як правило, точки на графіках залежностей властивостей (твердості, мікротвердості, електроопору тощо) від вихідних факторів (температури та часу спікання, тиску пресування, хімічного складу тощо) отримують як середнє значення багаторазових вимірювань. Тому на графіках таких залежностей обов'язковим є наявність довірчого інтервалу.

Якщо кожна точка на графіку є результатом однакової кількості повторних вимірювань, то на графіку довірчий інтервал (лекція №8) проставляють у верхньому правому кутку графіка – один для графіка. Якщо ж кількість повторних вимірювань різна, то довірчий інтервал проставляють свій для кожної точки графіка, як на рисунку 7.5.

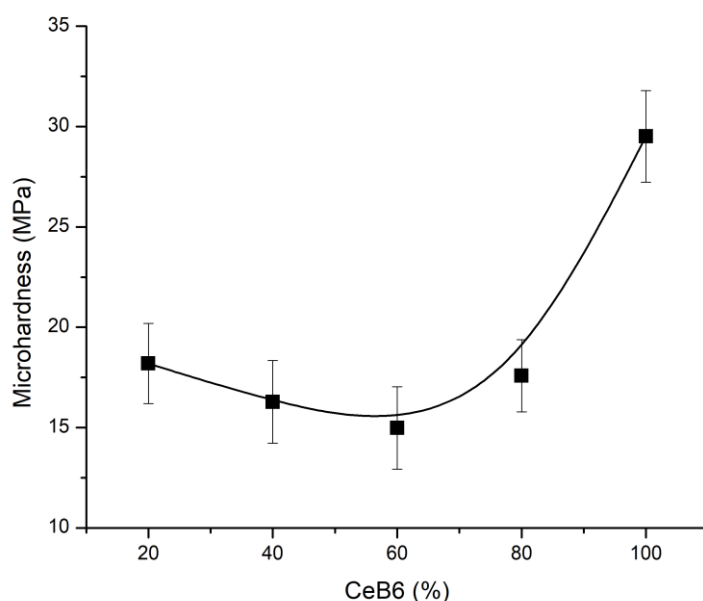


Рис. 7.5. Залежність мікротвердості сплавів  $\text{LaB}_6\text{-CeB}_6$  від вмісту  $\text{CeB}_6$

Якщо відхилення результатів лежить у межах інтервалу довіри, то можна проводити монотонну залежність, а якщо ні, то криволінійну, з можливою наявністю максимумів (мінімумів), зміною кутів сходження тощо.

Для побудови графіків залежностей можна використовувати програму *Excel*, але краще скористатись спеціальними програмами для побудови графіків, серед яких програм можна відмітити *Origin*, *Advanced Grapher*, *Efofex FX Draw*, *Falco Graph Builde*, *GeoGebr*, *MagicPlot Student*, *Microsoft Mathematics* тощо.

### **Контрольні запитання**

1. Що таке “кваліфікаційна робота”?
2. У чому полягає відмінність дипломної роботи і дипломного проєкту?
3. Які розділи відносяться до змістової частини дипломної роботи?
4. Які розділи відносяться до змістової частини дипломного проєкту?
5. Чому необхідно посилатись на першоджерело інформації використаної в тексті кваліфікаційної роботи?
6. Чи потрібно наводити посилання на першоджерело для таблиць і рисунків використаних в кваліфікаційній роботі?
7. За вимогами якого стандарту оформляють текст кваліфікаційної роботи?
8. Наведіть правила запису назв розділів і структурних елементів кваліфікаційної роботи.
9. Наведіть правила запису назв підрозділів, пунктів, підпунктів.
10. Наведіть правила запису назви таблиці.
11. Наведіть правила запису назви рисунка.
12. Який міжрядковий інтервал між назвами розділу і підрозділу?
13. Чи потрібно посилатись на усі рисунки і таблиці у тексті кваліфікаційної роботи?

14. Чи потрібно посилатись на усі формули у тексті кваліфікаційної роботи?
15. Наведіть правила запису пояснень до символів у формулі.
16. Чому потрібно наводити довірчі інтервали на графіках залежності?

## **Лекція 8. Математична обробка результатів однофакторного експерименту**

1. Вимірювання фізико-хімічних та фізико-механічних величин.
2. Точність вимірювання.
3. Основні типи похибок вимірювання.
4. Методи знаходження похибок.
5. Похибки прямих вимірювань.
6. Похибки непрямих вимірювань.

### **8.1. Вимірювання фізико-хімічних та фізико-механічних величин**

*Фізична величина* – це властивість, в якісному відношенні загальна для багатьох фізичних об'єктів або процесів, що протікають в них, але яка в кількісному відношенні є індивідуальною для кожного конкретного об'єкта. Наприклад, зі збільшенням температури відбувається плавлення металів, але значення температури, за якого відбувається плавлення є індивідуальним для кожного металу. Для того, щоб отримати числові значення потрібної фізичної величини, проводять *вимірювання* – операцію, в результаті якої порівнюють виміряну величину із відповідною величиною, що приймається за еталон.

Вимірювання можуть бути *прямими*, коли числові значення шуканої фізичної величини отримують безпосередньо із дослідів шляхом відліку за шкалою вимірювального приладу. Або ж *непрямими*, для чого спочатку вимірюють одну або декілька вихідних фізичних величин, за значеннями

яких розраховують шукану величину відповідно до функціональної залежності між вимірними величинами і шуканою.

Досвід показує, що під час багаторазового повторення одного і того самого вимірювання отримують різні числові значення. Так буває, навіть коли робити усе абсолютно однаково. Низка неконтрольованих причин, таких як, наприклад, недосконалість процедури вимірювання приладів і органів відчуття експериментатора, призводять до появи *похибок вимірювань*. Загалом, під похибкою  $\Delta x$  розуміють відхилення результатів вимірювання  $x$  від істинного значення  $x_{\text{іст}}$  величини:

$$\Delta x = x_{\text{іст}} - x.$$

Значення  $\Delta x$  також називають *абсолютною похибкою вимірювання*. Зазвичай вона не відома.

Дуже часто окрім абсолютної похибки знаходять *відносну похибку*  $\delta_x$

$$\delta_x = \Delta x / x,$$
$$\delta_x = \Delta x / x \cdot 100 \%.$$

Для чого потрібно знати похибки вимірювання? Коли отримано який результат експериментальних досліджень, він, як правило, публікується і стає доступним широкому загалу. Хтось може використовувати ці результати для розрахунків у практичних цілях, наприклад, інженеру-електрику потрібно знати ідеальний опір мідного дроту для розрахунку трансформатора. Інші результати потрібні для перевірки теоретичних висновків, наприклад, спеціалісту із фізики твердого тіла для перевірки електронної теорії металів. В обох випадках необхідно знати, чи достатньо точним є експериментальний результат.

Якщо ж на підставі роблять якісь висновки, то важливо знати наскільки на них можна покладатись. Абсолютні і відносні похибки характеризують,

відповідно, точність та імовірність вимірювань. *Точність вимірювання* – це ступінь наближення вимірювання до дійсного значення величини. *Імовірність вимірювання* – це ступінь довіри до результатів вимірювання, тобто ймовірність відхилення виміряних значень від дійсних. Щоб збільшити точність і ймовірність вимірювань, необхідно зменшити похибку. Тому експериментатор повинен похибки вимірювання фізичних величин проаналізувати, спробувати визначити причини їх виникнення і звести їх появу до мінімуму.

## **8.2. Основні види похибок**

В залежності від причин, що призвели до появи похибок розрізняють три їх види: систематичні, випадкові (статистичні) і грубі (промахи або викиди).

*Систематичними* називаються похибки, величина яких за однакових умов повторних вимірювань не змінюється. Систематичні похибки виникають, коли не враховується вплив на результати експерименту різних постійно діючих факторів, наприклад: тиску, температури, опору дротів тощо. Також джерелом систематичних похибок можуть бути неточність градуювання приладу, або ж навіть його несправність [38].

Систематичні похибки поділяють на 4 групи:

1. Похибки, природа яких відома і величина може бути досить точно визначена. Такі похибки ще називають поправками (наприклад, видовження лінійки спричинене зміною температури).

2. Похибки відомого походження, але не відомої причини. До таких похибок можна віднести похибку вимірювального приладу.

3. Похибки, про існування яких не підозрюють, хоча їх величина може бути значною. Найчастіше такі похибки виникають під час складних вимірювань і для встановлення їх причини експериментатору доводиться проводити додаткові незалежні вимірювання.

4. Похибки, що обумовлені властивостями об'єкта, що вимірюється. Наприклад, під час вимірювання поперечного перерізу циліндра не звернули увагу, що він не круглий, а еліпсоїдний, тому обчислена площа буде містити системну похибку, обумовлену ступенем еліптичності циліндра і вибраним для вимірювання діаметром.

*Випадковими* називаються похибки, величина яких за однакових умов повторних вимірювань змінюється не передбачувано не тільки за величиною, а й за знаком. До виникнення цих похибок призводять також багаточисельні причини. Але розкид вимірюваних величин залежить вже від випадку. Тому передбачити величину випадкової похибки для одного вимірювання неможливо і доводиться повторювати вимірювання багаторазово до певної розумної межі, а отриману сукупність даних обробляти застосовуючи методи теорії імовірностей і математичної статистики – основ теорії похибок.

До *грубих похибок (промахів)* відносять особливо великі випадкові похибки, які пов'язані із непередбачуваними змінами в умовах досліду, вимірювань, або грубих прорахунків тощо. Такі результати зразу видаляються, а вимірювання повторюється.

Щоб можна було зробити певні висновки із досліджень, необхідно оцінити похибки вимірювань.

### **8.3. Похибки прямих вимірювань**

Отже похибки вимірювання виникають через найрізноманітніші причини. Через недосконалість приладу, помилки експериментатора, невраховані зміни умов кожний вимір величини  $x$  дає власний результат  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ , який є відмінним від істинного значення цієї величини  $x_{\text{іст}}$ . Найбільш імовірним та близьким до істинного є середнє арифметичне значення цієї величини  $\bar{x}$ :

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}.$$

Чим більшою буде кількість вимірювань, тобто, коли  $n \rightarrow \infty$ , тим ближчим буде середнє значення величини до її істинного значення, тобто  $\lim_{n \rightarrow \infty} \bar{x} = x_{\text{іст}}$ .

Така серія вимірювань, коли їх кількість прямує до нескінченності, називається *генеральною сукупністю*. Якщо серія налічує обмежену кількість вимірювань, не більше 30-ти, то її називають *вибіркою*.

Розглянемо алгоритм дії для визначення похибки вимірювань вибірки.

1. Розрахувати середнє арифметичне значення усіх вимірів.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}.$$

2. Розрахувати для кожного вимірювання відхилення від середнього значення та квадрат цих відхилень.

Різниця між результатом  $i$ -го вимірювання  $x_i$  і середнім арифметичним значення серії таких вимірювань називають *абсолютною похибкою окремого вимірювання*  $\Delta x_i$ .

$$\begin{aligned}\Delta x_i &= x_i - \bar{x}, \\ (\Delta x_i)^2 &= (x_i - \bar{x})^2.\end{aligned}$$

3. Визначити дисперсію вибірки.

Помилку окремого вимірювання оцінюють середньою квадратичною похибкою, яка визначається за формулою:

$$S_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta x_i)^2}{n - 1}}.$$

Квадрат середньої квадратичної похибки, що характеризує розсіювання вимірюваних величин, отримав назву *дисперсії вимірювань*  $S_n^2$ . Дисперсія показує, наскільки широко розкидані значення окремих вимірювань відносно середнього значення і визначається за формулою:

$$S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\Delta x_i)^2 .$$

*Середня квадратична похибка* серії вимірювань  $S$  (середня квадратична похибка середнього) визначається за формулою:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta x_i)^2}{n(n-1)}} = \frac{S_n}{\sqrt{n}} .$$

Можна помітити, що середня квадратична похибка середнього з  $n$  вимірювань менша за середню квадратичну похибку у  $\sqrt{n}$  разів. Тому для зменшення випадкової похибки під час вимірювань шукану величину бажано визначити декілька разів, як правило, не менше 4–5.

4. За прийнятою надійністю  $\alpha$  за таблицями знайти коефіцієнт Стьюдента.

*Надійність*  $\alpha$  – це імовірність того, що дійсне значення вимірної величини потрапляє у довірчий інтервал. Надійність задається дослідником і приймається, як правило, рівною 0,9; 0,95; 0,98; 0,99 тощо.

Знаючи кількість вимірювань у вибірці, за таблицею Додатку 2 [39] можна знайти значення коефіцієнта Стьюдента. Наприклад, кількість вимірювань у вибірці  $n = 5$ , тоді для прийнятої надійності  $\alpha = 0,95$ , значення коефіцієнта Стьюдента  $t_\alpha = 2,77$  (табл. 8.1). Якщо прийняти надійність  $\alpha = 0,9$ , то значення коефіцієнта Стьюдента  $t_\alpha = 2,13$ .

5. Визначити похибку середнього арифметичного значення або окремого вимірювання і знаходять границі довірчого інтервалу.

Таблиця 8.1. Значення коефіцієнта Стьюдента [39]

$n$	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	20
$\alpha=0,9$	6,31	2,92	2,35	2,13	2,02	1,94	1,90	1,86	1,83	1,80	1,72
$\alpha=0,95$	12,71	4,30	3,18	2,77	2,57	2,45	2,36	2,31	2,26	2,20	2,09

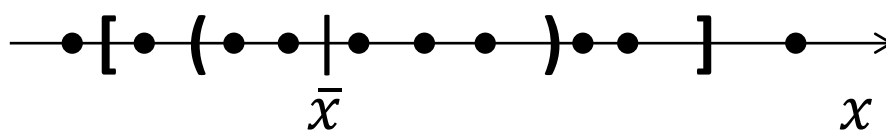
Похибка вибірки  $\Delta x$  за прийнятої надійності  $\alpha$  залежить від кількості вимірювань та визначається за формулою

$$\Delta x = t_{\alpha} \cdot S,$$

де  $t_{\alpha}$  – коефіцієнт Стьюдента.

Інтервал  $(\bar{x} - \Delta x; \bar{x} + \Delta x)$ , в якому з певною ймовірністю знаходиться істинне значення вимірюваної величини  $x_{\text{іст}}$ , називають *довірчим інтервалом*. Кінцевий результат проведених вимірювань записують у формі  $x \pm \Delta x$ .

Для наочності поняття довірчого інтервалу позначимо на числовій осі точками результати  $n=10$  умовних вимірювань (рис. 8.1). Нехай вони групуються навколо середньої величини  $\bar{x}$ .

Рис. 8.1. Довірчий інтервал для величини  $x$  [38]

Як видно з рисунка 8.1 круглі дужки задають довірчий інтервал, усередині якого знаходяться 5 експериментальних значень з 10, тобто імовірність дорівнює 0,5 (50 %). Квадратним дужкам відповідає довірчий інтервал для імовірності 0,8 (80%). Отже, чим ширший довірчий інтервал, тим більша імовірність отримати результат усередині цього інтервалу.

б. Визначають відносну похибку середнього арифметичного або окремого вимірювання.

Якість результатів вимірювання наочніше характеризується *відотною похибкою*  $\delta$  – відношенням похибки ( $\Delta x$ ) до середнього арифметичного значення вимірюваної величини (або до істинного значення цієї величини, якщо воно відоме):

$$\delta_x = \Delta x / x \text{ або } \delta_x = \Delta x / x \cdot 100 \%$$

Обробляючи результати вимірювань треба пам'ятати, що точність обчислення повинна бути узгоджена з точністю самих вимірювань. Обчислення, які виконані з більшим, ніж треба, числом десяткових знаків призводять до більшого обсягу непотрібної роботи і створюють необґрунтоване враження про високу точність вимірювань. Числове значення результатів не повинне містити більшого числа цифр, ніж число, що виміряне з найменшою точністю.

Кінцевий результат указують із точністю до останнього десяткового знака, тобто, якщо наведене число 3,274, то при цьому мається на увазі, що цифра 7 визначена точно, а 4 – наближено. Помилку всюди, де надається можливість, бажано вказувати у вигляді 3,274 $\pm$ 0,002. Якщо похибка вимірювань більша (наприклад,  $\Delta x = 0,012$ ), то в скороченій формі кінцевий результат буде виглядати як 3,27, а не 3,274. У той же час за  $\Delta x = \pm 0,0003$  результат треба записувати як 3,2740.

#### **8.4. Похибка приладу**

Однією із причин виникнення похибки є обмежена точність (чутливість) приладу. Похибка приладу відноситься до систематичних похибок і є паспортною характеристикою приладу. Вона визначається для всієї сукупності приладів даного виду шляхом порівняння показів приладів партії, що досліджується, з показами еталонного приладу (шляхом

градування). За значення похибки приладу приймається найбільше з набутих значень.

У роботі з окремим приладом конкретна величина похибки приладу невідома, але знаходиться у відомих межах, які вказуються в паспортних даних приладу.

Похибка вимірювальних приладів визначається *класом точності*  $\epsilon_{max}$ , який для більшості приладів визначається за формулою

$$\epsilon_{max} = \frac{\Delta x_i^{прил}}{x_{max}} \cdot 100 \%,$$

де  $\Delta x_i^{прил}$  – максимально можлива абсолютна похибка приладу для  $i$ -го вимірювання;

$x_{max}$  – величина верхньої межі шкали вимірювального приладу.

Значення класу точності приладу (рис. 8.2) маркується поряд з його шкалою у вигляді числа (не обведеного у кружок або зірочку!).

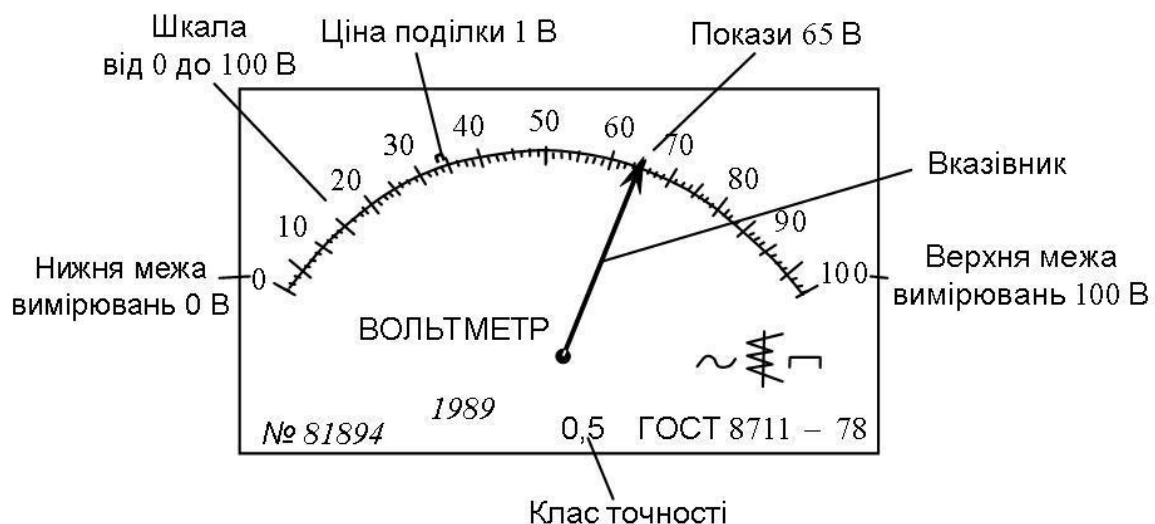


Рис. 8.2. Позначення класу точності приладу

Тоді похибка вимірювального приладу визначається як

$$\Delta x_i^{\text{прил}} = \frac{\varepsilon_{\text{max}} \cdot x_{\text{max}}}{100},$$

а максимальна відносна похибка приладу для  $i$ -го вимірювання обчислюється за формулою:

$$\varepsilon_i^{\text{прил}} = \frac{\varepsilon_{\text{max}} \cdot x_{\text{max}}}{x_i^{\text{прил}}} (\%).$$

Так, наприклад, у вольтметра класу точності 0,2, що використовується для вимірювання напруги до  $U_{\text{max}} = 300$  В, максимальна відносна похибка приладу для верхньої межі вимірювань дорівнює 0,2 %. А у вимірюванні напруги  $U = 50$  В максимальна відносна похибка зростає до величини 1,2 %. Отже, під час вимірювання поблизу нуля (у першій половині шкали) значно зменшується точність вимірювання. Тому вимірювання у початковій частині шкали небажані.

Якщо клас точності не вказаний, то за похибку приладу можна прийняти половину ціни найменшої поділки на шкалі. Звичайно ця величина знаходиться в узгодженні з класом точності.

За одноразового вимірювання деякої величини випадкову похибку визначити неможливо, і границя довірчого інтервалу визначається величиною похибки приладу:

$$\Delta x = \Delta x^{\text{прил}}.$$

У такому разі похибку називають похибкою методу. За багаторазових вимірюваннях границя довірчого інтервалу визначається шляхом врахування випадкової похибки і похибки, що вноситься приладами. Така похибка називається похибкою експерименту і обчислюється таким чином:

$$\Delta x^{\text{експ}} = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta x^{\text{прил}})^2}.$$

Доданок у виразі, який значно більший, буде визначати загальну похибку. Якщо за великої кількості вимірювань похибка приладу набагато більше випадкової похибки вимірювань, необхідно замінити прилад, що використовується, точнішим. Якщо ж похибка приладу набагато менше випадкової похибки, то можна збільшити число вимірювань для підвищення точності результату. Якщо похибку приладу можна порівняти з випадковою похибкою вимірювань, то, очевидно, не має сенсу збільшувати число вимірювань. Отже, доцільно оцінювати похибку приладу перед проведенням вимірювань.

#### **8.4. Методи знаходження грубих похибок**

Середні значення результатів вимірювання, їх дисперсія та довірчі інтервали можуть бути сильно спотворені через наявність грубих похибок (промахів). До особливо сильного спотворення результатів обробки вимірювань призводить наявність промахів у малих вибірках. Тому, аналізуючи одержані результати, необхідно оцінити, чи не є значення величин, що найбільше виділяються поміж результатів, промахами. Для грубої оцінки можна використати нерівність

$$|\bar{x} - x'_i| > 3S,$$

де  $x'_i$  – одне із значень  $x_i$ , які сильно відрізняються від інших значень.

Якщо нерівність виконується, то значення  $x'_i$  можна вважати промахом. Однак за наявності промаха значення  $\bar{x}$  може сильно спотворюватись, що призведе до появи похибки в обчисленні модуля різниці. Тому для точнішого визначення промахів частіше застосовують *метод Романовського*, суть якого полягає в обчисленні гранично допустимої похибки окремого вимірювання:

$$\Delta x_{\text{гр}} = R \cdot S,$$

де  $R$  – коефіцієнт Романовського, значення якого визначається із таблиці Додатку 3 [39] за кількістю вимірювань  $n$  для різних значень надійності  $\alpha$ . Якщо виконується нерівність

$$|\bar{x} - x'_i| > \Delta x_{\text{гр}},$$

то значення  $x'_i$  є промахом і його потрібно виключити із вибірки.

Ще одним методом знаходження промахів є обчислення випадкової величини  $\beta$  за формулою

$$\beta = \frac{|\bar{x} - x'_i|}{S \sqrt{\frac{n-1}{n}}}.$$

Обчислені значення порівнюють з граничними  $\beta_{\text{гр}}$  з Додатку 4 [39] і, якщо  $\beta > \beta_{\text{гр}}$ , то значення  $x'_i$  є промахом і його потрібно виключити з вибірки.

## 8.6. Похибки непрямих вимірювань

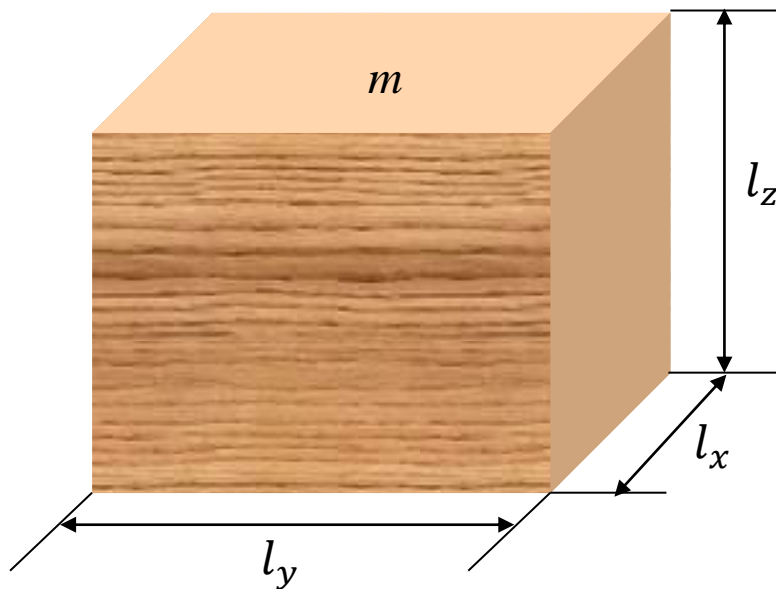
Дуже часто шукана величина, яка цікавить експериментатора, знаходиться не в результаті безпосереднього вимірювання (тобто, визначається прямим методом), а через функціональну залежність її від інших величин (тобто, визначається непрямим методом). У цьому випадку шукана величина залежить від інших величин, які потрібно вимірювати і, тому точність кінцевого результату буде залежити від похибок вимірювань кожної із цих величин.

Наприклад, нехай у нас є брусок деякого матеріалу (рис. 8.3).

Тоді його густина  $\rho$  є функцією від вимірюної маси  $m$  та розмірів бруска  $l_x, l_y, l_z$  і має вид

$$\rho = \frac{m}{l_x \cdot l_y \cdot l_z}$$

Припустимо, що кожна первинна величина ( $m$ ,  $l_x$ ,  $l_y$ ,  $l_z$ ) виміряна декілька разів. У цьому випадку, наприклад, для  $m$  середнє із виміряних значень буде  $\bar{m}$ , а оцінка його середньоквадратичної похибки буде  $\Delta m$ . Аналогічно для  $l_x$  знайдемо  $\bar{l}_x$  та  $\Delta l_x$ .



$m$  – маса бруска;  $l_x$ ,  $l_y$ ,  $l_z$  – геометричні розміри бруска

Рис. 8.3. Ілюстрація до прикладу

Припустимо, що виміряні первинні величини незалежні і тому їх похибки також незалежні, тоді як  $m = \bar{m}$ ,  $l_x = \bar{l}_x$  тощо, то можна розрахувати значення величини  $\rho$ . Завдання полягає у тому, щоб знаючи середньоквадратичні похибки  $\Delta m$ ,  $\Delta l_x$  тощо, розрахувати середньоквадратичну величину  $\Delta \rho$  величини  $\rho$ . Спосіб знаходження величини  $\Delta \rho$  залежить від характеру зв'язку між похибками первинних величин. Загалом ця задача дуже складна і загального правила її розв'язання не існує.

Оцінки абсолютних та відносних похибок деяких функціональних залежностей вимірюваних величин наведено у таблиці 8.2.

Таблиця 8.2. Абсолютні та відносні похибки деяких функціональних залежностей [38]

№	Вид функціональної залежності $a=f(x, y)$	Абсолютна похибка $\Delta a = \sqrt{\Delta a_x^2 + \Delta a_y^2}$	Відносна похибка $\delta = \frac{\Delta a}{a}$
1	$x + y$	$\sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$	$\frac{\sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}}{x + y}$
2	$x - y$	$\sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$	$\frac{\sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}}{x - y}$
3	$x \cdot y$	$\sqrt{(x \cdot \Delta y)^2 + (y \cdot \Delta x)^2}$	$\sqrt{\left(\frac{\Delta x}{x}\right)^2 + \left(\frac{\Delta y}{y}\right)^2}$
4	$\frac{x}{y}$	$\sqrt{\left(\frac{x}{y^2} \cdot \Delta y\right)^2 + \left(\frac{1}{y} \cdot \Delta x\right)^2}$	$\sqrt{\left(\frac{\Delta x}{x}\right)^2 + \left(\frac{\Delta y}{y}\right)^2}$
5	$x^n$	$ nx^{n-1} \cdot \Delta x $	$n \cdot \left \frac{\Delta x}{x}\right $
6	$\sqrt[n]{x}$	$\left \frac{1}{n} x^{\frac{1}{n}-1} \cdot \Delta x\right $	$\frac{1}{n} \cdot \left \frac{\Delta x}{x}\right $
7	$y = \ln x$	$\sqrt{\left(\frac{1}{x}\right)^2 \cdot (\Delta x)^2}$	$\frac{\sqrt{\left(\frac{1}{x}\right)^2 \cdot (\Delta x)^2}}{\ln x}$
8	$y = e^n$	$x \cdot e^x \cdot \Delta x$	$x \cdot \Delta x$

Необхідно звернути увагу на низку важливих моментів у таблиці 8.2.

1. Оскільки випадкові похибки вимірювань рівно ймовірно можуть бути додатними і від'ємними, тому і під час складання і під час віднімання вимірюваних величин абсолютні похибки додаються.

2. Під час віднімання двох величин відносна похибка містить у знаменнику різницю цих двох величин. Якщо ці величини близькі, то

відносна похибка різниці може значно перевищувати відносну похибку кожної величини окремо. Щоб уникнути втрат точності необхідно уникати таких вимірювань і обчислень, за яких доводиться віднімати близькі за значенням величини.

3. Під час множення і ділення величин відносні похибки складаються. Тобто, простіше спочатку обчислити відносну похибку величини, якщо розрахункова формула є одночленом (п. 3, 4 табл. 8.1), в якій суми і різниці присутні у вигляді окремих множників. Якщо ж розрахункова формула має вид многочлена, то доцільно починати з розрахунку абсолютної похибки.

4. Піднесення до степені  $n$  призводить до збільшення відносної похибки у  $n$ -разів.

Виходячи із зазначено вище можна розрахувати похибку для густини бруска  $\rho$  таким чином.

1. Обчислюємо середнє значення густини тіла за формулою:

$$\bar{\rho} = \frac{\bar{m}}{\bar{l}_x \cdot \bar{l}_y \cdot \bar{l}_z}$$

2. Знаходимо абсолютну похибку за формулою:

$$\Delta\rho = \sqrt{\left(\frac{\partial\rho}{\partial l_x} \Delta l_x\right)^2 + \left(\frac{\partial\rho}{\partial l_y} \Delta l_y\right)^2 + \left(\frac{\partial\rho}{\partial l_z} \Delta l_z\right)^2 + \left(\frac{\partial\rho}{\partial m} \Delta m\right)^2},$$

де  $\frac{\partial\rho}{\partial l_x}, \frac{\partial\rho}{\partial l_y}, \frac{\partial\rho}{\partial l_z}, \frac{\partial\rho}{\partial m}$  – частинні похідні функції  $\rho(l_x, l_y, l_z, m)$  за змінними  $l_x, l_y, l_z, m$ , які відповідно взяті як  $l_x = \bar{l}_x, l_y = \bar{l}_y, l_z = \bar{l}_z, m = \bar{m}$ .

Тоді

$$\frac{\partial\rho}{\partial l_x} = \frac{\bar{m}}{\bar{l}_x^2 \cdot \bar{l}_y \cdot \bar{l}_z}; \quad \frac{\partial\rho}{\partial l_y} = \frac{\bar{m}}{\bar{l}_x \cdot \bar{l}_y^2 \cdot \bar{l}_z}; \quad \frac{\partial\rho}{\partial l_z} = \frac{\bar{m}}{\bar{l}_x \cdot \bar{l}_y \cdot \bar{l}_z^2}; \quad \frac{\partial\rho}{\partial m} = \frac{1}{\bar{l}_x \cdot \bar{l}_y \cdot \bar{l}_z}.$$

Або, із врахуванням формули густини  $\bar{\rho} = \frac{\bar{m}}{\bar{l}_x \cdot \bar{l}_y \cdot \bar{l}_z}$ , отримаємо

$$\Delta\rho = \sqrt{\left(\frac{\Delta l_x}{l_x} \bar{\rho}\right)^2 + \left(\frac{\Delta l_y}{l_y} \bar{\rho}\right)^2 + \left(\frac{\Delta l_z}{l_z} \bar{\rho}\right)^2 + \left(\frac{\Delta m}{m} \bar{\rho}\right)^2}.$$

3. Відносну похибку визначаємо із формули  $\beta = \frac{\Delta\rho}{\bar{\rho}}$ .

Задачу визначення абсолютної похибки для довірчого інтервалу можна суттєво спростити, якщо спочатку, відповідно до п.3 переліку на стор. 120 знайти відносну похибку за формулою

$$\beta = \sqrt{\left(\frac{\Delta l_x}{l_x}\right)^2 + \left(\frac{\Delta l_y}{l_y}\right)^2 + \left(\frac{\Delta l_z}{l_z}\right)^2 + \left(\frac{\Delta m}{m}\right)^2}.$$

Тоді, якщо, наприклад, розміри  $l_x$ ,  $l_y$ ,  $l_z$  вимірювались штангенциркулем, інструментальна похибка (похибка приладу) якого дорівнює 0,1 мм, а маса визначалась за допомогою аналітичних вагів, інструментальна похибка яких 5 мг, маємо

$$\beta = \sqrt{\left(\frac{0,1}{l_x}\right)^2 + \left(\frac{0,1}{l_y}\right)^2 + \left(\frac{0,1}{l_z}\right)^2 + \left(\frac{0,005}{m}\right)^2}.$$

Після чого можна знайти абсолютну похибку за формулою

$$\Delta\rho = \beta \cdot \bar{\rho}.$$

Чим точніші вимірювальні прилади, тобто чим менша їх інструментальна похибка, тим меншою буде похибка непрямих вимірювань.

## **Контрольні запитання**

1. З якою метою проводять вимірювання і які види вимірювань існують?
2. Що таке абсолютна і відносна похибки?
3. Наведіть види похибок?
4. Що є причиною виникнення систематичних похибок?
5. Що є причиною випадкових похибок?
6. Чому необхідно визначати грубі похибки і позбуватись їх?
7. Що називається виборкою?
8. Для чого необхідно визначати довірчий інтервал?
9. До яких видів похибок відноситься похибка приладу і чому її треба визначати?
10. Плануючи експеримент яких похибок непрямих вимірювань треба уникати?

## **Лекція 9. Презентація – засіб представлення інформації**

1. Види презентацій
2. Технології презентації результатів наукових досліджень
3. Вимоги до оформлення слайдів наукових презентацій
4. Рекомендації до створення бізнес-презентацій

### **9.1. Види презентацій**

За словами Джима Желязни головна мета доповідача – допомогти іншим побачити те, що бачимо ми.

Презентації можуть бути:

– навчальними і використовуватись для представлення результатів дослідження студентській аудиторії;

– науковими, що представляють результати дослідження колегам і фахівцям у даній галузі знань;

- діловими або бізнес-презентаціями для представлення наукових досліджень як стартап-проектів перед потенційними інвесторами;
- надихаючими, які використовують для тренінгів або проповідей.

В залежності від кінцевої мети до презентації висувають різні вимоги. Але всі вони мають дещо спільне:

- початок і кінець. Погані презентації нікуди не ведуть. Гарні презентації завжди мають напрямок;
- кінцева точка завжди знаходиться вище початкової (рис. 9.1). Гарні презентації завжди спрямовані догори.

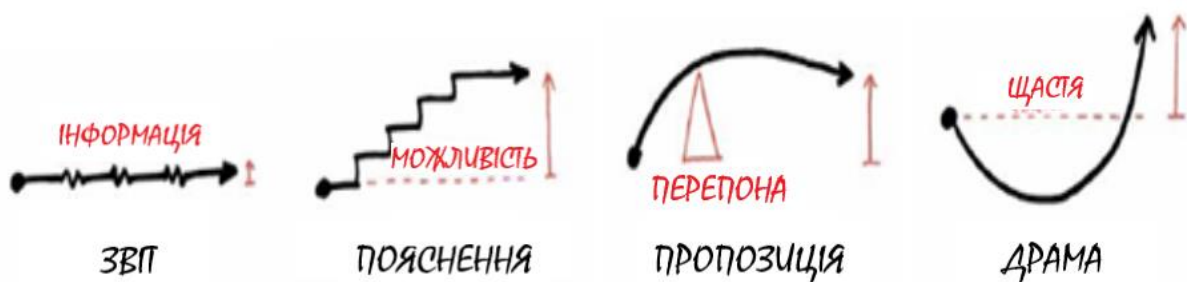


Рис. 9.1. Спрямованість презентацій різних видів

Для створення презентації треба виконати чотири кроки:

1. Починати з головної ідеї.
2. Створити стрижень основної розповіді.
3. Нанизати на цей стрижень деталі.
4. Зробити фінальний поворот.

Більшість презентацій, які використовують у навчальних аудиторіях, на конференціях тощо на меті мають надати нові знання або можливості аудиторії – пояснити те, що відбулось, представити його в іншому світлі або показати новий спосіб щось зробити.

## 9.2. Технології презентації результатів наукових досліджень

Презентація результатів наукових досліджень забезпечує їх просування в науці і практиці. Вона виконує такі найважливіші функції:

- ознайомлення і популяризації досягнень науки;

– устанавлення контактів з іншими ученими і дослідницькими колективами;

– створення умов для впровадження отриманих розробок у практику.

Деякі результати науки одночасно являють собою і спосіб презентації. Так, конференція, з одного боку, являє собою деякий результат науки, а з другого – спосіб презентації наукових досліджень. Це ж характерне для рад, колоквиумів, симпозіумів, конгресів тощо. Таким чином, презентація і наукові дослідження не протилежні, а органічно пов'язані один з одним. Більше того, нормальний розвиток науки є досить важким без презентаційної діяльності, що виконує різноманітні функції стосовно науки: забезпечує комунікації між ученими, між ученими і практиками, наукою і бізнесом, наукою і політикою; прискорює просування досягнень науки в практику; забезпечує їхню практичну перевірку тощо.

У презентації виділяються дві сторони:

– змістовна, що зводиться до тієї інформації, що представляється;

– технологічна, що включає способи доведення цієї інформації до учасників презентаційної комунікації.

Головне призначення презентації полягає в доведенні інформації до учасників презентаційного процесу. У структурі презентації виділяються презентатори, тобто ті, хто презентує; об'єкт і предмет презентації, методи презентації і ті, кому призначена презентація. У практиці вироблені різноманітні способи презентації (табл. 9.1).

Презентацію варто сприймати як ту чи іншу різною мірою керовану технологію. При цьому одні види презентації є технологіями, які більшою мірою залежні від презентатора, а інші мають нормативний характер і потребу в чіткому засвоєнні правил і процедур. Не можна виходити на трибуну з доповіддю, не знаючи регламенту конференції, а захист дисертації навряд чи буде успішним, якщо дисертант не вивчив його процедуру і не обміркував свої дії. Сама технологія презентації містить у собі кілька операцій:

Таблиця 9.1. Класифікація способів презентації

Підстава класифікації	Види презентації
Суб'єкт презентації	<i>Індивідуальна презентація</i> , що проводиться однією людиною
	<i>Колективна презентація</i> , здійснювана групою за допомогою розподілу ролей
Тип тих, кому презентують	<i>Публічна презентація</i> , що передбачає участь у ній представників ЗМІ
	<i>Не публічна презентація</i> , у якій не беруть участі ЗМІ
Мета презентації	<i>Ознайомлювальна презентація</i> , спрямована на ознайомлення учасників із предметом презентації
	<i>Упроваджувальна презентація</i> , орієнтована на стимулювання впровадження процесів
Наявність інтересу тих, кому презентують	<i>Зацікавлена презентація</i> , що проводиться для зацікавлених осіб
	<i>Незацікавлена презентація</i> , що призначена для незацікавлених учасників
Об'єкт презентації	<i>Науково-дослідна презентація</i> , коли презентуються результати наукового дослідження
	<i>Науково-технічна презентація</i> , коли презентуються науково-технічні зразки
	<i>Публікаційна презентація</i> , коли презентуються наукові видання
Характер презентації	<i>Репродуктивна презентація</i> , коли відбувається проста передача інформації слухачам
	<i>Адаптаційна презентація</i> , для якої характерна вільна орієнтація в матеріалі
	<i>Творча презентація</i> , яка спрямована на активізацію творчого мислення слухачів
Спосіб задоволення потреби тих, кому презентують	<i>Адаптаційна презентація</i> , для якої характерна вільна орієнтація в матеріалі
	<i>Некомерційна презентація</i> , що передбачає тільки ознайомлення з предметами презентації або безкоштовне їх одержання
Спосіб комунікації	<i>Усна презентація</i> , в основі якої лежить словесне повідомлення про предмет презентації
	<i>Інтернет-презентація</i> , коли використовується мережа Інтернет як спосіб комунікації
	<i>Письмова презентація</i> , яка передбачає розсилання письмових повідомлень

1. Визначення і максимальна конкретизація мети. Так, якщо мова йде про захист дисертації, то мета полягає в тому, щоб одержати максимальну підтримку за голосування членів спеціалізованої вченої ради.

2. Підготовка презентації: написання сценарію презентації, складання плану, конспекту, вибір форми і стилю виступу, підготовка відповідей на можливі й агресивні запитання, підготовка демонстраційних матеріалів (плакати, слайди, макети, зразки виробів, відеоролики тощо), підготовка приміщення і технічних засобів.

### 3. Проведення презентації.

Серед основних проблем презентації виділяють:

– *непідготовленість*, надмірні надії на досвід та імпровізацію, що здатні “витягнути віз” презентації;

– *надлишок інформації, багатослівність*, що заважають представленню слухачам головного;

– *невдалий спосіб її подачі* (манірність, невиразність, відчуженість, заглибленість у себе тощо).

Під час проведення презентації необхідно враховувати такі рекомендації:

1. На презентацію, якщо є така можливість, запрошувати зацікавлених у ній осіб, попередньо повідомивши про її місце, час, мету і корисність.

2. Інформація, що пропонується, має бути максимально простою, але не спрощеною, враховуючи рівень підготовленості аудиторії.

3. Текст доповіді необхідно не читати, а виголошувати. Щоб домогтися цього, необхідно спочатку кілька разів уголос прочитати текст і удосконалити в аспекті усного мовлення після кожного прочитання. Після досягнення необхідної свободи у вимові і запам'ятовування тексту, його потрібно кілька разів виголосити, намагаючись вкластися у відведений часовий інтервал. Обов'язково продумайте у виступі можливість імпровізації. Після цього текст готовий до вимови.

4. Під час проголошення тексту важливо звернути увагу на нормальну динаміку. Занадто швидка мова (160–180 слів на хвилину) може розцінюватися як невпевненість у собі або незібраність, а занадто повільна мова (60–80 слів на хвилину) – як відсутність інтересу, “втлумачування для

тупих”, зарозумілість, нестача знань і впевненості і навіть як слабкість здоров’я. Нормальна мова повинна перебувати в діапазоні 100–130 слів на хвилину. Мова має поєднувати в собі різні динаміки, що дає змогу краще структурувати і запам’ятовувати інформацію. Голосність мови повинна варіюватися. Голос оратора має викликати довіру слухача.

5. Під час презентації важливо дати відповіді на всі запитання, що виникли у присутніх.

6. У процесі презентації необхідно звернути увагу на її прагматичну мету і забезпечити її досягнення.

7. Під час її проведення потрібно використовувати сучасні технічні засоби подачі інформації.

8. Презентацію необхідно заздалегідь ретельно спланувати, підготувати наочний і роздатковий матеріали.

9. Необхідно за можливістю “оживляти” презентацію, уникати монотонності мови, використовувати привабливі мовні звороти, помірну жестикуляцію, уважність, довірчість тону, ввічливість і поважне ставлення до присутніх.

### **9.3. Рекомендації до оформлення слайдів наукових презентацій**

Необхідно пам’ятати, що мультимедійна презентація повинна зробити доповідь наочною та зрозумілою для слухачів, цікавішою, а не відволікати їх надмірними анімаційними ефектами та зайвою інформацією.

Під час оформлення мультимедійної презентації *не доцільно* використовувати:

– надто яскравих кольорів (рекомендують застосовувати для тла холодні тони зелено-синьої гама та невиразні текстури);

– більше як три кольори на одному слайді (при цьому кольори тексту та фону мають бути контрастними, загалом рекомендують застосування кольорових схем “світлий текст на темному фоні” та “темний текст на білому фоні”);

- значну кількість анімаційних ефектів (їхнє застосування має бути обґрунтованим);
- довгих речень та формулювань, значної кількості прикметників;
- невиразних та непомітних заголовків;
- більше 15 рядків тексту чи двох зображень із коментарями на одному слайді;
- фонового звукового супроводу демонстрації;
- перехід слайдів у режимі “за часом”, а також режими переходу “жалюзі”, “шашки”, “розчинення”, “горизонтальні смуги”;
- одноманітної побудови презентації: таблиці, схеми, текстові слайди тощо мають чергуватися.

*Технічні вимоги оформлення слайдів* окреслюють правила розташування інформації на слайді для найбільш оптимального її сприймання аудиторією. *Наприклад,*

- перевага надається горизонтальному розташуванню інформації;
- найбільш важлива інформація – у центрі екрану;
- усі таблиці схеми, діаграми, графіки тощо повинні мати назву, яка в таблицях розташовується над, а в усіх інших різновидах – під зображенням;
- не можна змішувати різні типи шрифтів у одній презентації, перевагу слід надавати шрифтам “без насічок” (Arial, Verdana, Comic Sans MS, Calibri тощо) – їх легше читати з відстані;
- розмір шрифтів має коливатися в межах: 22–28 пт для заголовків, 18–22 пт – для основного тексту, 16–20 пт – для підписів зображень, шрифтів легенд, 14–16 пт – для номерів слайдів;
- номер слайда розташовується у правому нижньому кутку, на титульному та завершальному слайдах номер можна не ставити.

Вимоги до демонстрації презентації:

1. *Не повторювати те, що написано на слайдах.* Показ слайда має супроводжуватися усним мовленням, що пояснює, коментує чи описує інформацію на екрані, але не переказує її.

2. *Своєчасно коментувати слайди.* Момент появи слайда на екрані не повинен збігатися з коментарем доповідача, аудиторії необхідно надати деякий час (залежно від обсягу і складності матеріалу слайда) на самостійний його перегляд.

3. *Застосовувати контрастні подразники.* Не слід всю презентацію говорити в однаковому темпі та з однаковою гучністю, одноманітно рухатися перед аудиторією або не рухатися зовсім – усі ці чинники необхідно чергувати для уникнення “відключення” слухачів від теми доповіді.

4. *Забезпечити інтерактивне спілкування із аудиторією.* Для навчальної наукової доповіді найбільш популярним прийомом інтерактивного спілкування є “короткі запитання”. Але не треба вимагати від аудиторії розгорнутих відповідей на запитання, спілкування не повинно відволікати від сприймання матеріалу, а також припускати «зависання» запитання в повітрі.

#### **9.4. Рекомендації до створення бізнес-презентацій**

Рекомендації щодо створення бізнес-презентації наведено відповідно до [40]. Створення ділової (бізнес) презентації саме по собі є складним завданням і вимагає ретельного опрацювання. В презентації для інвестора має бути:

- чітка передача повідомлення, що включає тільки основні моменти;
- забезпечення потрібного контексту, щоб у людей було те, що їм потрібно для прийняття рішення;
- призначення чергових дій, включаючи запит, після представлення презентації.

Всі вищезгадані пункти повинні бути підкріплені коротким описом вашої ділової історії з добре підготовленими слайдами.

1. *Одна (потужна) фотографія – це тисячі слів.* Фотографія – це потужний інструмент візуального представлення вашого повідомлення. Будь

то емоційні фотографії вражаючого повідомлення, красива фотозйомка продукту, щоб переконати в його цінності, або яскраві візуальні ефекти для поліпшення нудних слайдів. Фотографія корисна в багатьох ситуаціях. Використання емоційної фотографії може зробити презентацію наочнішою. Unsplash – є відмінним джерелом для пошуку безкоштовних фотографій.

*Порада.* Слайди – це *допоміжний матеріал* під час презентації. Вам треба, щоб люди звернула увагу перш за все на вас і на вашу розповідь, а потім на слайди презентації. А не навпаки!

Прагніть зберегти по одній фотографії для кожної поворотної точки. Часто достатньо матеріалу підтримки, щоб ви могли розповісти свою історію і зробити повідомлення.

Розумно стиснути текст в презентації до мінімуму. Це гарантує, що люди звертають увагу на вас, а не відволікаються, тому що ви перестаралися з вашими конструкціями слайдів.

## *2. Використовуйте правильні кольори, контраст і білий простір.*

*Колір* є основним предметом вивчення дизайну, його правильне застосування робить спілкування з аудиторією ефективним. Ось чому важливо знайти колірні схеми, які зроблять цю роботу за вас. Або працювати з існуючим дизайном шаблону презентації, у якого вже є колірна схема (рис. 9.1).

*Контрастність* – це те, про що потрібно пам'ятати, створюючи презентацію. Щоб текст був розбірливим необхідно забезпечити достатній контраст між кольором фону слайда (зазвичай білого або світло-сірого) і кольором тексту (наприклад, чорний або темно-сірий).

Якщо текст треба додати на фотографію, то чіткість стає ще важливішою. Ви можете в цьому переконатися, додавши, наприклад, чорний оверлей з прозорістю 60 %. Це робить зображення темніше, а текст легшим для читання.



Рис. 9.1. Кольорові схеми [Adobe's Color](#) [40]

Ефективне використання контрастності, особливо в стратегічних цілях презентації, допомагає людям відзначати саме ті моменти, на які ви вказуєте.

Поєднання чорного і жовтого кольорів є яскравим прикладом відмінної контрастності.

Investor Pro presentation template – хороший приклад правильного використання контрастів. Обмежуючи використання кольорів і застосовуючи кольори в стратегічних областях під час презентації, ви можете зробити свої контрасти більш значущими.

*Білий простір.* Не розміщуйте занадто багато елементів на один слайд. Дайте кожному елементу на слайді досить місця – так він легше сприймається. В іншому випадку ваші слайди будуть сприйматися як непрофесійні і дезорганізовані, і це просто заплутає аудиторію.

3. Скажіть “ні” анімації (в основному). Використання анімації є одним з найскладніших аспектів дизайну слайдів. Загалом, використання анімації не рекомендується, оскільки:

- вона сповільнює презентацію, особливо якщо ви додасте перехідну анімацію після кожного слайда;
- вона буде відволікати аудиторію, поки ви будете аргумент або історію;
- нарешті, вона може виявитися недоречною в професійному контексті (наприклад, коли просять фінансування від потенційних інвесторів);
- існують сценарії, в яких використання анімації має сенс, наприклад, якщо ви виділяєте певну функціональність продукту або створюєте історію з ілюстраціями або навіть тонко анімуєте графіки або статистику. У цих сценаріях анімація допомагає вам у досягненні мети.

Однак, якщо ви використовуєте анімацію заради анімації, це означає, що ваша презентація, ймовірно, буде краще без неї.

*4. Підготуйте ефективний контент і типографіку.* У будь-якій презентації контент має більше значення, ніж дизайн. Ось чому, навіть у списку порад щодо дизайну презентації, підкреслюється, що ви повинні представити вагомий зміст.

Для ефективнішого створення слайда буде корисним окремо попрацювати з його змістом. Перш ніж створити свою презентацію у PowerPoint, почитайте як це зробити. Працюйте над оглядом повідомлень і оповідань, які ви вставите. Потім можна використовувати його як основу для початку розробки.

Одночасно актуальним також є питання використання правильної типографіки для представлення вашого контенту. Загалом, рекомендується використовувати шрифт sans-serif, так як він, як правило, краще читається на цифрових екранах.

Важливий також правильний розмір шрифту. Переконайтеся, що розмір шрифту досить великий, щоб у представленому контексті кожен міг прочитати текст на ваших слайдах. Якщо ви виступаєте у великій конференц-залі, то людина у кінці столу повинна бути в змозі відмінно стежити за вашою презентацією.

5. *Бути розумним (або навіть смішним).* Хоча це менше відноситься до візуального дизайну, але все ж є важливою порадою, яку потрібно мати на увазі.

Ваша мета – щоб аудиторія пам'ятала вас і ваше повідомлення після презентацій. Це важливо для презентацій, в яких ви конкуруєте з іншими стартапами. Ось чому емоційний дизайн часто допомагає створити прекрасну презентацію. Яскраві презентації є найбільш ефективними, бо добре запам'ятовуються.

Надати емоційності ви можете двома способами:

1. Бути смішним: коли люди сміються, вони автоматично позитивніше налаштовуються до вашої розповіді. Це потужний когнітивний дисонанс. Ризик полягає в тому, щоб не з'явитися в ролі коміка: тримайтеся професійного контексту, але сміх час від часу буде довгоочікуваним полегшенням.

2. Бути розумним: якщо ви здивуєте людей новими ідеями, вони краще запам'ятають вашу презентацію, оскільки ви представляєте цінність на особистому рівні для аудиторії.

Іншими словами, зосередьтеся на цікавих аспектах вашого контенту. Якщо ви можете надати значущі відомості або представити серйозні теми під унікальним кутом зору, це допоможе вам виділитися у натовпі типово нудних презентацій для бізнесу.

6. *У вас є 20 хвилин.* Всякий раз, коли ви витрачаєте час на одну задачу, враховуйте час концентрації уваги. В середньому у нас є 20 хвилин уваги на завдання.

Майте це на увазі під час презентації. За замовчуванням більшість презентацій обмежені в часі, але якщо у вас є можливість виступати упродовж години, то спробуйте вкластися у 20 хвилин.

Це змусить вас зробити повідомлення коротшим, щоб утримувати увагу людей до тих пір, поки їх розум свіжий. Перевищуючи 20-хвилинний

кордон, стає важче переконати людей в цінності вашого інноваційного продукту або послуги.

7. *Застосуйте правило трьох.* Ще один психологічний трюк – люди найкраще запам'ятовують до трьох. Прикладом застосування правила трьох може бути опис переваг продукту: *продукт, який гарний, стійкий і якісний.*

Це може бути корисно під час розробки слайдів. Якщо ви додаєте ключові слова, переваги або будь-який інший список на слайді, найкраще їх узагальнити в трьох елементах (або додати ще один, якщо у вас тільки два).

Намагайтеся уникати точних визначень. *Наприклад*, якщо ви виділяєте функції продукту, набагато корисніше додати три красивих скріншота або ілюстрації до дизайну слайдів або опису функцій продукту в тексті.

8. *Передача одного (сконцентрованого) повідомлення.* Коли ви розробляєте презентацію, найкраще дотримуватися одного повідомлення.

Концентрація на одному повідомленні допоможе вам вкласти всю енергію в те, щоб чітко визначити свою точку зору.

Практично це означає наступне:

- *яке єдине повідомлення моєї презентації?*
- *яке одне повідомлення наступного слайда?*

Особливо останнє запитання – повідомлення вашого слайда – допомагає визначити, яким буде найкращий дизайн слайда. Ідеальний дизайн слайда може містити кілька слів, сильну фотографію або, можливо, навіть одну цифру.

*Найпростіша порада: використовувати якомога менше тексту.*

Відмінним презентаційним шаблоном, який має відмінні слайди для використання в якості основи для презентації, є шаблон Simplicity PowerPoint преміум-класу.

9. *Розкажіть цікаві історії.* Також є важливим, щоб залучена відмінна історія підтримувалась дизайном слайдів Для чого треба дотримуватись ідеї потоку, яка полягає у тому, що ваші слайди плавно переходять один в одного. Найцікавіші презентації розповідають історію. Замість того, щоб

просто перераховувати факти і функції. Розповідь, як правило, привертає увагу людей краще. Часто буває так, що кращі люди в бізнесі – великі оповідачі.

Для інвесторів звичайний потік презентацій виглядає приблизно так:

- ви починаєте з викладу проблеми, для вирішення якої призначений продукт. Часто це досягається розповіддю особистої історії;
- презентація часто включає в себе фотографії, щоб людям було легше сприймати історію;
- далі буде презентація продукту і те, як саме продукт вирішує проблему;
- потім ви включаєте дані, які підтверджують зроблені вами акценти;
- нарешті, є план того, як продукт у кінцевому підсумку стане прибутковим бізнесом.

Як бачите, в будь-якій добре продуманій презентації є кілька історій, які ви розповідаєте аудиторії. Розгляньте це як зміст для презентації. У наведеному вище прикладі це:

- проблема;
- рішення;
- практичний план.

Тепер кожна історія, яку ви розповідаєте, зажадає різних шаблонів слайдів, щоб краще підтримувати сюжет. У наведеному вище прикладі це може бути наступне:

- *проблема*: головним чином фотографії та слайди даних, щоб забезпечити візуальну підтримку і докази;
- *рішення*: в основному текстові та ілюстративні слайди з використанням правила трьох для надання контенту;
- *практичний план*: зазвичай слайди супроводжують одне повідомлення, будь то число, стратегія або діаграма, щоб переконати зацікавлених осіб.

Коли ви вирішуєте презентацію у вигляді збірки оповідань, це допомагає зрозуміти, який тип дизайну слайдів буде ударним для подачі історії найкращим чином.

10. *Чудовий кінець.* Можливість відзначитися – це завершення презентації незабутнім чином. Найвідоміший приклад – “one more thing” Apple, коли Steve Jobs закінчив виступ, зробивши ще одне, більш захоплююче оголошення під час презентації його продукту Keynotes.

Даючи зрозуміти, що ви завершуєте презентацію тільки для того, щоб повідомити щось дивовижніше (кількість активних користувачів або унікальну нову функцію, яку ви збираєтеся випускати, наприклад), переконайтеся, що ваше повідомлення буде краще.

Сюрприз – потужний інструмент. Показуючи вражаючі факти в момент, коли аудиторія збиралася розійтися, ви робите чудовий крок.

### **Контрольні запитання**

1. Наведіть види презентацій.
2. Яка головна мета перезетації?
3. Які кроки треба виконати для створення презентації?
4. Які функції виконає презентація наукових досліджень?
5. Які дві сторони презентації виділяють?
6. Наведіть операції в технології презентації.
7. Наведіть основні проблеми презентації.
8. Що не доцільно використовувати для слайдів мультимедійної презентації?
9. Як найоптимальніше розташувати інформацію на слайдах мультимедійної презентації?
10. Які вимоги ставляться до демонстрації презентації?

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основи теорії планування експерименту [Текст] : навч. посіб. для студ. / В. М. Засименко ; Держ. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Держ. ун-т «Львівська політехніка», 2000. – 204 с.
2. Графічне оформлення результатів досліджень [Електронний ресурс] / helpiks.org. – Режим доступу : <https://helpiks.org/7-59079.html>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 19.04.2023.
3. Шуста В. С. Основи статистичної обробки результатів вимірювань [Текст] : методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу “Медична та біологічна фізика“ / В. С. Шуста, О. О. Гомоннай, О. Г. Сливка. – Ужгород : Ужгородський національний університет, 2007. – 40 с.
4. Пальоха К. К. Організація експерименту [Текст] : навч. посібник для студентів спеціальності «Композиційні та порошкові матеріали, покриття» / К. К. Пальоха. – Київ : ІЗМН, 1996. – 136 с.
5. Sven Lenaerts. 10 порад по дизайну презентацій (для кращої подачі) [Electronic resource] / Sven Lenaerts ; ukrainian translation by Andy Yur. – Mode of access : <https://business.tutsplus.com/uk/10-hresentation-design-tip-for-the-best-pitch-deck--cms-2486/>. – Title from the screen. – Date of appeal: 31.03.2023.
6. Магістерська дисертація за освітньо-професійною програмою [Електронний ресурс] : вимоги до структури, змісту та оформлення : навч. посіб. для студ. спеціальності 132 «Матеріалознавство» освітньо-професійної програми «Нанотехнології та комп’ютерний дизайн матеріалів» : 2 частини / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. М. Степанчук, А. В. Мініцький, С. В. Нараєвський. – Електронні текстові дані (1файл: 2057 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – Частина 2. Рекомендації до проектування. – 89 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45852>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 31.03.2023.

7. Методичні вказівки до дипломного проектування для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» напряму підготовки 6.050403 «Інженерне матеріалознавство» [Електронний ресурс] : у 2 ч. / НТУУ «КПІ» ; уклад. Л. О. Бірюкович ; за ред. А. М. Степанчука. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,24 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2015. – Ч. 1. Загальні вимоги. – 65 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/16061>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 31.03.2023.

8. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення [Текст] : ДСТУ 3008:2015. – [Чинний від 2017-07-01]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 27 с.

9. СІБВС. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання [Текст] : (ГОСТ 7.1–2003, idt) : ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. – [Чинний від 2007-07-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с.

10. СИБИД.. Электронные издания. Основные виды и выходные сведения [Текст] : ГОСТ 7.83–2001. – [Введен с 2002-07-01]. – Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2002. – 16 с.

11. Інформація та документація. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила [Електронний ресурс] : ДСТУ ГОСТ 3582:2013. – [Чинний від 2013-08-22]. – Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. – 17 с. – Режим доступу: [https://lib.zsmu.edu.ua/upload/intext/dstu\\_3582\\_2013.pdf](https://lib.zsmu.edu.ua/upload/intext/dstu_3582_2013.pdf). – Назва з екрану. – Дата звернення: 31.03.2023.

12. СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила.[Текст] : ГОСТ 7.12-93. – [Введен в 1995-07-01] – Москва : Госстандарт России, 1995. – 15 с.

13. СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках [Электронный ресурс] : ГОСТ 7.11-2004 (ISO 832:1994). – [Введен в 2005-09-01] – Москва :

Стандартинформ, 2006. – 87 с. – Режим доступа: <http://lib.knukim.edu.ua/wp-content/uploads/2017/01/GOST-7-11-2004.pdf>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 31.03.2023.

14. СІБВС. Бібліографічний запис. Заголовок. Загальні вимоги та правила складання [Електронний ресурс]. – ДСТУ ГОСТ 7.80 : 2007. – [Чинний з 2007-10-07]. – Київ : Держстандарт України, 2009. – 16 с. – Режим доступу: <https://vpbm.com.ua/upload/dstus/dstu-gost-7.80-2007-%D1%96bl%D1%96ogra.pdf>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 31.03.2023.

15. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання [Текст] : ДСТУ 8302:2015. – [Чинний від 2016-07-01]. – Київ : ДП “УкрНДНЦ”, 2016. – 16 с.

16. Женченко М. Бібліографічний опис електронних ресурсів: загальні вимоги [Текст] / Марина Женченко // Вісник книжкової палати. – 2011. – № 4. – С. 1–4.

17. Добко Т. Бібліографічний опис електронних ресурсів віддаленого доступу та соціальних сервісів Веб 2.0 [Текст] / Тетяна Добко, Ірина Антоненко, Надія Моїсеєнко // Бібліотечний вісник. – 2014. – № 4. – С. 12–21.

18. Рекомендації до структури та змісту кваліфікаційних робіт здобувачів ступеня бакалавра та магістра [Електронний ресурс] : схвалено Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського протокол №2 від 30.09.2022 р. / КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ, 2022. – Режим доступу: [https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Rekomendacii\\_DP\\_DR\\_MD\\_0.pdf](https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Rekomendacii_DP_DR_MD_0.pdf). – Назва з екрану. – Дата звернення: 31.03.2023.

19. Положення про систему запобігання академічному плагіату в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» [Електронний ресурс] : наказ № 1/76 від 25.02.2020 р. / КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ, 2020. – 10 с. – Режим

доступу : <https://osvita.kpi.ua/node/47/>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 31.03.2023.

20. Положення про екзаменаційну комісію та атестацію здобувачів вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського [Електронний ресурс] : затверджено та уведено в дію наказом № 7/178 від 01.10.2020 р., зі змінами, внесеними наказами № НУ/71/2021 від 19.04.2021 р., № НОН/130/2022 від 03.05.2022 р. / КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текст. документ. – Київ, 2022. –

Режим доступу: [https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologennia\\_EK\\_atestaciia\\_2022.pdf](https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologennia_EK_atestaciia_2022.pdf). – Назва з екрану. – Дата звернення: 31.03.2023.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Озадовська Л. В. Експеримент. Енциклопедія Сучасної України ; НАН України, НТШ. Київ : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2009. URL: <https://esu.com.ua/article-18818> (дата звернення: 31.03.2023).
2. Засименко В. М. Основи теорії планування експерименту : навч. посіб. для студ. Львів : Держ. ун-т «Львівська політехніка», 2000. 204 с.
3. Сидоренко В. К., Дмитренко П. В. Основи наукових досліджень : навч. посіб. для вищ. пед. закл. освіти. Київ : РННЦ «ДІНІТ», 2000. 259 с. URL: <http://ukped.com/statti/onpd/3799-eksperiment-iak-skladova-chastyna-naukovoho-doslidzhennia.html> (дата звернення: 31.03.2023).
4. Гиляровский Р. С. Реферативный журнал в структуре современного информационного обслуживания // Информационные технологии, компьютерные системы и издательская продукция для библиотек 15 международная конференция "LIBCOM–2011" : материалы. Москва : ГПНТБР, 2011. URL: <http://www.gpntb.ru/libcom11/disk/8.pdf> (дата звернення: 31.03.2023).
5. Сорока М. Б. Національна система реферування української наукової літератури. Київ : НБУВ, 2002. 212 с.
6. Значення видання українського реферативного журналу "Джерело" для розвитку наукових комунікацій в Україні / А. А. Крючин, та ін. // Наука України у світовому інформаційному просторі. Вип. 6. Київ : Академперіодика, 2012. С. 20-23.
7. Наукові публікації і видавнича діяльність НАН України: Про каталог періодичних видань Національної академії наук України // Національна академія наук України [офіц. веб-сайт]. [2022]. URL: <https://www.nas.gov.ua/publications/news/Documents/24-01-2022.pdf> (дата звернення: 18.04.2023).

8. Мікульонюк І. О. Інтелектуальна власність та патентознавство: підручник. 3-тє вид., переробл. та доповн. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, вид-во «Політехніка», 2019. 244 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31664>.
9. [Страсбурзька угода] Страсбурзька угода про Міжнародну патентну класифікацію. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/999\\_001/print](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/999_001/print) (дата звернення: 31.03.2023).
10. Міжнародна патентна класифікація / Державна науково-технічна бібліотека України. URL: <http://www.gntb.gov.ua/ua/b/templb.html?f1d> (дата звернення: 31.03.2023).
11. Полонська В. О. Універсальна десяткова класифікація: український варіант // Наукові записки : спеціальний випуск. 2001. Том 19. С. 31–34. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/0ed106f6-3c9b-4523-a88c-77c89f1a4c87/content> (дата звернення: 31.03.2023).
12. Що таке DOI? // ukrlogos.in.ua: онлайн платформа. URL: <https://ukrlogos.in.ua/news002.html> (дата звернення: 31.03.2023).
13. Закон Бредфорда // Вікіпедія: вільна енциклопедія. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%91%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B0#cite\\_note-1](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%91%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B0#cite_note-1) (дата звернення: 31.03.2023).
14. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання. [Чинний від 2016-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП “УкрНДНЦ”, 2016. 16 с.
15. Положення про систему запобігання академічному плагіату в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»: наказ № 1/76 від 25.02.2020 р. / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2020. 10 с. URL: <https://osvita.kpi.ua/node/47/> (дата звернення: 31.03.2023).

16. ДСТУ 3008:2015. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 27 с.

17. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. СІБВС. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання (ГОСТ 7.1–2003, idt). [Чинний від 2007-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 47 с.

18. ДСТУ 8344:2015. Видання. Основні елементи. Терміни та визначення. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 39 с.

19. ГОСТ 7.83–2001. СИБІД. Электронные издания. Основные виды и выходные сведения. [Введен с 2002-07-01]. Изд. офиц. Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2002. 16 с.

20. ДСТУ ГОСТ 3582:2013. Інформація і документація. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила. [На заміну ДСТУ 3582-97; чинний від 2013-08-22]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 17 с. (Інформація та документація.) URL: [https://lib.zsmu.edu.ua/upload/intext/dstu\\_3582\\_2013.pdf](https://lib.zsmu.edu.ua/upload/intext/dstu_3582_2013.pdf) (дата звернення: 31.03.2023).

21. ГОСТ 7.12-93. СИБІД. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила. [Введен в 1995-07-01]. Изд. офиц. Москва : Госстандарт России, 1995. 15 с.

22. ГОСТ 7.11-2004. СИБІД. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках (ISO 832:1994). [Введен в 2005-09-01]. Изд. офиц. Москва : Стандартинформ, 2006. 87 с. URL: <http://lib.knukim.edu.ua/wp-content/uploads/2017/01/GOST-7-11-2004.pdf> (дата звернення: 31.03.2023).

23. ДСТУ ГОСТ 7.80 : 2007. СІБВС. Бібліографічний запис. Заголовок. Загальні вимоги та правила складання. [Чинний з 2007-10-07].

Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 2009. 16 с. URL: [https://vpbm.com.ua/upload/dstus/dstu-gost-7.80-2007-b%D1%96bl%D1%96ogra\\_.pdf](https://vpbm.com.ua/upload/dstus/dstu-gost-7.80-2007-b%D1%96bl%D1%96ogra_.pdf) (дата звернення: 31.03.2023).

24. Женченко М. Бібліографічний опис електронних ресурсів: загальні вимоги // Вісник книжкової палати. 2011. № 4. С. 1–4.

25. Добко Т., Антоненко І. Мосієнко Н. Бібліографічний опис електронних ресурсів віддаленого доступу та соціальних сервісів Веб 2.0 // Бібліотечний вісник. 2014. № 4. С. 12–21.

26. Рекомендації до структури та змісту кваліфікаційних робіт здобувачів ступеня бакалавра та магістра : схвалено Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського протокол № 2 від 30.09.2022 р. / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2022. URL: [https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Rekomendacii\\_DP\\_DR\\_MD\\_0.pdf](https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Rekomendacii_DP_DR_MD_0.pdf) (дата звернення: 31.03.2023).

27. Положення про екзаменаційну комісію та атестацію здобувачів вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського : затверджено та уведено в дію наказом № 7/178 від 01.10.2020 р., зі змінами, внесеними наказами № НУ/71/2021 від 19.04.2021 р., № НОН/130/2022 від 03.05.2022 р. / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2022. URL: [https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologennia\\_EK\\_atestaciia\\_2022.pdf](https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologennia_EK_atestaciia_2022.pdf) (дата звернення: 31.03.2023).

28. ДСТУ 8302:2015. Інформація і документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання. [Чинний від 2016-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП “УкрНДНЦ”, 2016. 16 с.

29. Магістерська дисертація за освітньо-професійною програмою : вимоги до структури, змісту та оформлення : навч. посіб. для студ. спеціальності 132 «Матеріалознавство» освітньо-професійної програми «Нанотехнології та комп’ютерний дизайн матеріалів» : 2 частини / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. М. Степанчук, А. В. Мініцький, С. В. Нараєвський. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. Частина 2.

Рекомендації до проектування. 89 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45852> (дата звернення: 31.03.2023).

30. ГОСТ 2.106-96. ЕСКД. Текстовые документы. [Введен с 1997-07-01]. Изд. офиц. Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1999. 39 с.

31. Методичні вказівки до дипломного проектування для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» напряму підготовки 6.050403 «Інженерне матеріалознавство» : у 2 ч. / НТУУ «КПІ» ; уклад. Л. О. Бірюкович ; за ред. А. М. Степанчука. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. Ч. 1. Загальні вимоги. 65 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/16061> (дата звернення: 31.03.2023).

32. ДСТУ ГОСТ 2.104:2006. ЕСКД. Основні написи. [Чинний від 2007-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 23 с.

33. ГОСТ 2.201-80. ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов. [Введен с 1984-01-01]. Изд. офиц. Москва : Государственный комитет СССР по стандартам. 14 с.

34. ГОСТ 2.201-80. ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов. [Введен с 1984-01-01]. Изд. офиц. Москва : Государственный комитет СССР по стандартам. 14 с.

35. ГОСТ 23838-89. Здания предприятий. Параметры. [Введен с 1989-07-01]. Изд. офиц. Москва : Государственный строительный комитет СССР, 1989. 9 с.

36. ДСТУ 1.5:2015. Національна стандартизація. Правила розроблення, викладання та оформлення національних нормативних документів. [Чинний від 2016-03-31]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 127 с.

37. Графічне оформлення результатів досліджень / helpiks.org. URL : <https://helpiks.org/7-59079.html>. (date of appeal: 19.04.2023).

38. Шуста В. С., Гомоннай О. О., Сливка О. Г. Основи статистичної обробки результатів вимірювань : методичні вказівки до лабораторних

робіт з курсу “Медична та біологічна фізика”. Ужгород : Ужгородський національний університет, 2007. 40 с.

39. Пальоха К. К. Організація експерименту : навч. посібник для студентів спеціальності «Композиційні та порошкові матеріали, покриття». Київ : ІЗМН, 1996. 136 с.

40. Sven Lenaerts. 10 порад по дизайну презентацій (для кращої подачі). URL: <https://business.tutsplus.com/uk/10-hresentation-design-tip-for-the-best-pitch-deck--cms-2486> (дата звернення: 31.03.2023).

# ДОДАТОК

## ПРИКЛАД РЕФЕРАТУ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ

### РЕФЕРАТ

Проект складається з пояснювальної записки обсягом 98 сторінок, яка вміщує 19 рисунків, 28 таблиць, 3 додатки, 40 бібліографічних джерел та графічної частини, що складається із 3 креслень та 1 плакату,

АЦЕТАБУЛЯРНА ЧАШКА, ЕЛЕКТРОННО-ПРОМЕНЕВЕ ПРАВЛЕННЯ, ЕРДОПРОТЕЗИ, ПОРОШКОВА МЕТАЛУРГІЯ, ТИТАНОВІ ПОРОШКИ.

Метою дипломного проекту є проектування дільниці з виробництва ендопротезів з порошкових матеріалів, продуктивністю 10 000 шт/рік.

У дипломному проекті вибрано та обґрунтовано технологічну схему процесу виробництва ацетабулярної чашки, проведено матеріальні розрахунки, які дозволили вибрати технологічне обладнання та розрахувати його необхідну кількість.

Проаналізовано небезпечні та шкідливі фактори виробництва, розроблено заходи щодо унеможливлення травматизму працівників та виникнення надзвичайних ситуацій на виробництві.

В організаційно-економічному розділі проекту розраховано витрати на електроенергію, необхідну кількість робітників, фонди заробітної плати основного та обслуговуючого персоналу, розраховано капіталізацію та рентабельність проекту. Термін окупності проекту складає – 2 роки 4 місяці.