

Міністерство освіти та науки України  
Тернопільський державний технічний університет  
імені Івана Пулюя  
Кафедра технологій машинобудування

Б.М.Гевко, Ю.Б.Капаціла, І.Г.Ткаченко

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до виконання кваліфікаційної роботи  
магістра спеціальності 8.090202**

Тернопіль – 2002

Методичні вказівки розроблено у відповідності з навчальними планами підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня – магістр за спеціальністю 8.090202 “Технологія машинобудування”.

**Укладачі:** д.т.н., професор Гевко Б.М.,  
к.т.н., доцент Капаціла Ю.Б.,  
к.т.н., доцент Ткаченко І.Г.

**Рецензент:** д.т.н., професор Рогатинський Р.М.

**Відповідальний за випуск** д.т.н., професор Гевко Б.М.

Методичні вказівки розглянуто та схвалено на засіданні кафедри технології машинобудування, протокол №3 від “7 12 2001 року.

Методичні вказівки рекомендовано до друку методичною радою механіко-технологічного факультету ТДТУ, протокол №6 від 30 01 2002 року.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ .....	5
1.1. Мета і задачі виконання дипломної роботи .....	5
1.2. Завдання на кваліфікаційну роботу .....	5
1.3. Тематика кваліфікаційних робіт магістрів .....	5
1.4. Структура та обсяг кваліфікаційної роботи магістра .....	6
1.5. Етапи виконання кваліфікаційної роботи .....	7
2. Методичні рекомендації щодо виконання окремих розділів кваліфікаційної роботи магістра .....	7
2.1. Вступ .....	7
2.2. Літературний огляд .....	8
2.3. Основна частина .....	9
2.4. Експериментальна частина .....	10
2.5. Висновки .....	11
2.6. Перелік посилань .....	11
2.7. Додатки .....	12
3. Вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи магістра .....	12
3.4. Мова і стиль кваліфікаційної роботи магістра .....	12
3.2. Загальні вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи .....	17
3.3. Подання текстового матеріалу .....	20
4.4. Загальні правила подання ілюстрацій .....	23
3.5. Подання таблиць .....	26
3.6. Загальні правила подання формул .....	28
3.7. Загальні правила цитування .....	29
та посилання на використані джерела .....	29
3.8. Оформлення списку використаних джерел .....	30
3.9. Правила оформлення додатків .....	31
3.10. Оформлення графічної частини .....	31
4. Захист кваліфікаційної роботи .....	33
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....</b>	<b>34</b>

## ВСТУП

Дані методичні вказівки покликані сприяти наступному підвищенню якості науково-технічних розробок в кваліфікаційних роботах магістрів спеціальності 8.090202 “Технологія машинобудування”. Мета посібника – дати випускникам магістратури основні напрямки при виконанні кваліфікаційної роботи, визначити задачі і форми її виконання.

Методичні вказівки встановлюють загальні вимоги до побудови і змісту кваліфікаційних робіт магістрів, які виконуються на кафедрі технологій машинобудування механіко-технологічного факультету Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пуллюя.

Список літературних джерел, які можуть бути використані в процесі виконання кваліфікаційної роботи, приводиться в кінці методичних вказівок. Крім того, рекомендується використання журналів, експрес-інформації та інших матеріалів за темою роботи.

## 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

### **1.1. Мета і задачі виконання дипломної роботи**

Виконання кваліфікаційної роботи є заключним етапом процесу навчання магістрів і має наступні цілі:

- систематизація та поглиблення отриманих в процесі навчання знань;
- визначення рівня набутих знань та практичних навиків, а також ступеня вміння майбутніх магістрів використовувати набуті знання для вирішення конкретних задач;
- виявлення ступеня і вдосконалення вміння слухачів магістратури використовувати науково – технічну літературу, виробничі, наукові та експериментальні дані для вирішення поставлених задач;
- вдосконалення набутих в процесі навчання професійних навиків;
- розвиток навичок до самостійного вирішення нових проблем, проведення теоретичних і експериментальних науково – дослідних робіт з використанням ЕОМ;
- визначення ступеня підготовленості магістрів до самостійної діяльності.

### **1.2. Завдання на кваліфікаційну роботу**

Завдання на кваліфікаційну роботу магістра оформляється згідно зразка, затвердженого Міністерством освіти і науки України та видається студентові.

В завданні вказуються: тема роботи; вихідні дані для виконання роботи; дата видачі завдання; термін здачі закінченої роботи; перелік та обсяг графічного матеріалу; зміст розрахунково – пояснювальної записки; керівник роботи; консультанти зі спеціальних питань.

### **1.3. Тематика кваліфікаційних робіт магістрів**

Теми робіт підбираються викладачами кафедри, розглядаються на її засіданні та затверджуються наказом по університету.

Тема кваліфікаційної роботи повинна бути такою, щоби її розробка відповідала останнім досягненням науки і техніки в сфері технології машинобудування, металорізальних верстатів, інструментів, автоматизації виробництва з використанням сучасних методів і засобів проектування та

наукових досліджень.

Тема роботи повинна передбачати:

- необхідність самостійної, творчої роботи студента;
- дослідження технологічних процесів;
- взаємозв'язок технології виготовлення і складання машин з питаннями економіки, організації виробництва, проектування дільниць та цехів, техніки безпеки;
- відповідність теми роботи тематиці науково – дослідних робіт, які проводяться на кафедрі технології машинобудування.

При обранні теми основними критеріями повинні бути актуальність, новизна і перспективність; наявність теоретичної бази; можливість виконання завдання в даній установі; зв'язок її з конкретними господарськими планами і довгостроковими програмами; можливість отримання від впровадження результатів дослідження технічного, економічного і соціального ефекту.

#### **1.4. Структура та обсяг кваліфікаційної роботи магістра**

Кваліфікаційна робота повинна містити результати проведених автором досліджень та отриманих нових науково обґрунтovаних результатів, які у сукупності розв'язують конкретне наукове завдання.

Кваліфікаційні роботи магістрів виконуються за індивідуальними завданнями, обов'язково повинні містити конструктивні розробки, технологічний аналіз, відповідні їм розрахунки та ін. Не допускається виконання роботи, яка містить лише результати експериментальних досліджень.

**Рекомендований зміст кваліфікаційної роботи магістра:**

Зміст.

Перелік умовних позначень (при необхідності).

Вступ.

1. Літературний огляд.
2. Розділи основної частини.
3. Експериментальна частина.
  - 3.1. Постановка задачі експериментальних досліджень.
  - 3.2. Методика проведення експериментальних досліджень.
  - 3.3. Вибір обладнання і схеми проведення експерименту.
  - 3.4. Послідовність проведення експерименту.
  - 3.5. Результати експерименту.
  - 3.6. Методика і результати обробки експериментальних даних.
4. Техніко – економічне обґрунтування.
- Висновки.

Перелік посилань.

Додатки.

Кваліфікаційна робота складається з розрахунково – пояснювальної записки обсягом 70 – 90 аркушів паперу формату А4 і 5 – 8 аркушів формату А1 графічної частини.

Конкретно склад та обсяг роботи або окремих її розділів встановлюються керівником у відповідності з об'єктом розробки, передбаченим рішенням кафедри і навчальним планом.

## **1.5. Етапи виконання кваліфікаційної роботи**

Виконання кваліфікаційної роботи починається з аналізу завдання і складання переліку матеріалів, необхідних для виконання роботи. Далі розробляється робочий план. Робочий план допомагає авторові скласти його науковий керівник. До обов'язків наукового керівника належить також робота зі складання календарного графіка роботи. Крім того, науковий керівник рекомендує необхідну літературу, довідкові, архівні і статистичні матеріали та інші джерела за темою; проводить систематичні бесіди і консультації; оцінює зміст виконаної роботи як частинами, так і в цілому. Таким чином, керівник надає наукову і методичну допомогу, контролює виконання роботи, вносить необхідні корективи, дає рекомендації щодо доцільності прийняття того чи іншого рішення, а також робить висновок про готовність роботи.

Керівник перевіряє та підписує всі розділи розрахунково – пояснювальної записки та кожен аркуш графічного матеріалу закінченої роботи, дає відгук про роботу. Спеціальні частини кваліфікаційної роботи крім керівника підписують консультанти. Далі роботу підписує завідувач кафедрою і дає направлення на рецензію. Для перевірки дотримання вимог стандартів та інших нормативно – технічних документів робота підлягає нормоконтролю.

Кваліфікаційна робота разом з відгуком керівника і рецензією після попереднього захисту виноситься на захист в державну екзаменаційну комісію.

## **2. Методичні рекомендації щодо виконання окремих розділів кваліфікаційної роботи магістра**

### **2.1. Вступ**

У вступі звичайно обґруntовують актуальність обраної теми, мету і

зміст поставлених завдань, визначають об'єкт і предмет дослідження, зазначають обраний метод (або методи) дослідження, теоретичну цінність і прикладну значущість отриманих результатів, окреслюють положення, винесені на захист.

Обов'язковим елементом вступу є визначення об'єкта і предмета дослідження. Об'єкт – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію і обирається для вивчення. Предмет – міститься в межах об'єкта. Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження. Предмет дослідження визначає тему роботи, яка позначається на титульному аркуші як її назва.

Методи дослідження також є обов'язковими елементами вступу і необхідною умовою досягнення поставленої мети.

У вступі описуються й інші елементи наукового процесу. До них, зокрема, відносять посилання, на якому саме фактичному матеріалі виконана дана робота. Тут дається характеристика основних джерел отримання інформації (офіційних, наукових, літературних, бібліографічних), і вказуються методологічні засади проведеного дослідження.

На завершення вступу доцільно подати структуру кваліфікаційної роботи, тобто навести перелік її структурних елементів і обґрунтувати послідовність їх розміщення.

## **2.2. Літературний огляд**

Для з'ясування стану розробки обраної теми складається короткий огляд літератури, з якого можна зробити висновок, що дана тема ще не достатньо вивчена і тому вимагає подальшого розроблення.

Огляд літератури за темою демонструє ґрунтовне ознайомлення автора роботи зі спеціальною літературою, його вміння систематизувати джерела, критично їх розглядати, виділяти суттєве, оцінювати зроблене раніше іншими дослідниками, визначати головне у сучасному стані вивчення теми. Матеріали такого огляду треба систематизувати в певному логічному зв'язку і послідовності. Тому перелік праць та їх критичний розгляд не обов'язково подавати у хронологічному порядку. Якщо до обраної теми є дуже багато інформаційних джерел, то оглядові літератури може бути присвячений окремий розділ (звичайно перший) основної частини роботи. При цьому слід пам'ятати, що оскільки дипломна робота розкриває відносно вузьку тему, то огляд праць попередників роблять тільки з питань обраної теми, а не за проблемою в цілому. В огляді називають і критично оцінюють публікації, що мають пряме і безпосереднє відношення до теми роботи. Зайвим є виклад всього, що стало відомим

дипломникові з прочитаного, і того, що має побічний стосунок до його праці.

Основними завданнями огляду літератури є:

1) ознайомлення з матеріалами за темою роботи, їх класифікація, відбір найцікавіших досліджень, основних фундаментальних праць, найсуттєвіших результатів;

2) виявлення напрямів досліджень, які викликають найбільший інтерес;

3) формулювання напрямків дипломної роботи, характеристика методу і основних розділів теоретичної та експериментальної частин;

Можна рекомендувати такий типовий план огляду літератури в тексті кваліфікаційної роботи:

1) загальна характеристика галузі досліджень, значення останньої в науці і промисловості, актуальність завдань, які стоять перед даною галуззю;

2) класифікація основних напрямків досліджень у даній галузі; визначення напрямків, практично використовуваних, і таких, які перебувають у стадії розробки, відображення різних точок зору на вирішення проблеми;

3) детальний виклад результатів досліджень за кожним розділом класифікації; для теоретичного дослідження – опис використаної методики, застосованого математичного апарату; для експериментальної роботи – найважливіші схеми, їх дослідження і основні результати; критичний аналіз цих матеріалів з пропозиціями і зауваженнями;

4) у кінці кожного розділу – висновки; підсумки досліджень і перелік основних невирішених проблем;

5) на завершення огляду – формулювання основних напрямків досліджень, їх актуальність і кінцева мета.

## 2.3. Основна частина

У розділах основної частини кваліфікаційної роботи детально розглядаються методика і техніка дослідження і узагальнюються результати. Всі несуттєві для вирішення завдання матеріали виносяться в додатки.

Зміст розділів основної частини повинен точно відповідати темі роботи та повністю її розкривати. У цих розділах автор стисло, логічно й аргументовано викладає матеріал.

Часто виникає необхідність освоєння спеціального математичного апарату, як правило такого, що не входить до програми технічного вишого закладу освіти. В кваліфікаційній роботі магістра немає необхідності викладати у повному обсязі суть даного математичного апарату. Проте,

звертаючись до нього, треба щоразу посилатися на загальнодоступну літературу, в якій викладено його основи. Це дасть змогу перевірити правильність використання даного математичного апарату.

У результаті виконання теоретичної частини роботи формулюються завдання експериментальних досліджень. Кінцевою метою є зіставлення даних теоретичних та експериментальних досліджень. Крім того, після завершення теоретичної частини визначають необхідний обсяг експериментів і очікуваний характер результатів.

Підсумкові дані розрахунків доцільно оформляти у вигляді таблиць і графіків. Найважливіші з них слід винести в графічну частину.

Не варто включати до теоретичної частини роботи тривіальні проміжні обчислення. Навіть у викладенні основних результатів дослідження треба бути гранично економним, уникати повторів і пояснень очевидних положень.

Основна частина кваліфікаційної роботи магістра складається з розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів. Кожен розділ починається з нової сторінки. Основному тексту кожного розділу може передувати передмова з коротким описом обраного напрямку й обґрутуванням застосованих методів досліджень. Наприкінці кожного розділу формулюють висновки із стислим викладенням наведених у розділі наукових і практичних результатів, що дає змогу вивільнити загальні висновки від незначних подробиць.

## **2.4. Експериментальна частина**

Експериментальні частини всіх кваліфікаційних робіт дуже специфічні за характером, обсягом і методикою виконання. Тому тут також наводяться лише кілька загальних рекомендацій.

До початку експерименту чітко формулюється завдання і обґрутовується методика. При виборі методики визначають обсяг кожного експерименту, обґрутовують вимоги до вимірювальної та допоміжної апаратури і усвідомлюють, які параметри змінюються в ході експериментів, в яких межах і з яким кроком повинні проводитися ці виміри.

Результати експериментів також оформлюють у вигляді таблиць та графіків. Зіставлення результатів розрахунків та експериментів виносять в окремий підрозділ, бо вони є завершальними для обох частин роботи. Тільки після такого зіставлення експериментальна частина роботи буде повноцінною.

Для підтвердження своїх теоретичних результатів можна використовувати дані з “чужих” експериментів. Це тільки доводитиме актуальність роботи й об’єктивність експериментальних даних.

## 2.5. Висновки

Кожен розділ кваліфікаційної закінчують короткими висновками обсягом до 1 сторінки.

Висновки до розділів теоретичної частини повинні містити:

- коротку суть результату з цифрами і фактами;
- формулювання новизни результату;
- обґрунтування достовірності результату;
- пояснення практичної цінності результату.

Висновки до розділів експериментальної частини складають:

- коротку суть експерименту (мета, умови та ін.);
- коротку суть отриманого результату з цифрами та фактами;
- характеристику новизни отриманого результату;
- аналіз відповідності даних, передбачених теорією, з даними експерименту;
- практичну цінність отриманого результату.

Загальні висновки кваліфікаційної роботи виконують роль закінчення, обумовленого логікою проведення дослідження у формі синтезу накопиченої в основній частині наукової інформації.

У висновках можна внести і практичні пропозиції, які повинні обов'язково випливати з кола проведених робіт і впроваджених на виробництві. Це підвищує цінність теоретичних матеріалів.

## 2.6. Перелік посилань

Після загальних висновків вміщують бібліографічний список використаної літератури – одну із суттєвих частин кваліфікаційної роботи.

Автор зобов'язаний посилатися на джерела, з котрих в роботі використано матеріали, окрім результатів, ідей чи висновки для розробки власних проблем, задач, питань. Такі посилання дають змогу відшукати документи і перевірити достовірність цитування певних наукових робіт, повідомляють необхідну інформацію про них, допомагають з'ясувати їх зміст, мову тесту, обсяг. Посилатися слід на останні видання творів. Більш ранні видання можна зазначати лише в тих випадках, коли в них наявний матеріал, не включений до останнього видання.

Список використаних джерел рекомендується розміщувати в порядку згадування джерел у тексті за їх наскрізною нумерацією. Не варто включати до бібліографічного списку праці, на які немає посилання у тексті роботи і вони фактично не були використані, а також енциклопедії, довідники, науково-популярні книжки, газети.

## 2.7. Додатки

Допоміжні або додаткові матеріали, які переобтягають текст основної частини кваліфікаційної роботи, але необхідні для повноти її сприйняття, доцільно вносити до додатків.

За змістом додатки можуть бути різними. Для них характерні, наприклад, проміжні математичні доведення, формули і розрахунки, таблиці допоміжних цифрових даних, копії справжніх документів, витяги із звітних матеріалів, протоколи і акти випробувань, розрахунки економічного ефекту, інструкції і методики, опис алгоритмів і програм вирішення задач на ЕОМ, розроблені в процесі виконання роботи, окрім положення з інструкцій і правил, ілюстрації допоміжного характеру.

## 3. Вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи магістра

### 3.4. Мова і стиль кваліфікаційної роботи магістра

Мові і стилю кваліфікаційної роботи магістра слід приділяти дуже серйозну увагу, адже саме мовностилістична культура роботи найкраще виявляє загальну культуру її автора.

Розглянемо тепер деякі особливості наукової мови, котрі суттєво впливають на мовностилістичне оформлення дослідження. Насамперед слід відзначити наявність великої кількості іменників із абстрактним значенням, а також відіслівних іменників (дослідження, розгляд, вивчення та ін.).

У науковій прозі широко представлені відносні прикметники, оскільки саме вони на відміну від якісних дають змогу з граничною точністю вказувати достатні і необхідні ознаки понять.

Як відомо, не можна утворювати форми ступенів порівняння відносних прикметників. Тому в тексті кваліфікаційної роботи, використовуючи якісні прикметники, перевагу віддають аналітичним формам вищого та найвищого ступенів. Для утворення найвищого ступеня часто використовують слова “найбільш”, “найменш”.

Особливістю мови наукової прози є також відсутність експресії. Звідси домінуюча форма оцінки – констатація ознак, притаманних слову, яке визначають. Тому більшість прикметників тут є частинами термінологічних виразів. Так, правильним буде прикметник “наступні” замінити займенником “такі”, котрий всюди підкреслює послідовність перерахування особливостей і прикмет.

Дієслово і дієслівні форми несуть в тексті наукових праць особливе інформаційне навантаження. Автори звичайно пишуть “проблема, яка

розглядається”, а не “проблема, яка розглянута”. Ці дієслівні форми служать для окреслення постійної ознаки предмета (у наукових законах, закономірностях, встановлених раніше або в процесі даного дослідження), вони використовуються також при описі ходу дослідження, доведення, в описі устрою приладів і машин.

Широко вживаються також дієслівні форми недоконаного виду минулого часу дійсного способу, бо вони не фіксують відношення до дії, яка описується, на момент висловлювання. Рідше – дієслова умовного і майже ніколи – наказового способу. Часто використовуються зворотні дієслова, пасивні конструкції, що обумовлено необхідністю підкреслити об’єкт дії, предмет дослідження (наприклад, “У даній статті розглядаються...”).

У науковій мові дуже поширені вказівні займенники “цеї”, “той”, “такий”. Вони не тільки конкретизують предмет, але й визначають логічні зв’язки між частинами висловлювання (наприклад, “Ці дані служать достатньою підставою для висновку...”). Займенники “шось”, “дешо”, “що-небудь” через неконкретність їх значення в тексті кваліфікаційних робіт не використовуються.

Зупинимося тепер на синтаксисі наукової мови. Оскільки вона характеризується логічною послідовністю, тут окремі речення і частини складного синтаксичного цілого, всі компоненти (прості та складні), як правило, дуже тісно пов’язані один з одним, кожен наступний випливає з попереднього або є наступною ланкою в розповіді або міркуваннях. Тому для тексту кваліфікаційної роботи, який потребує складної аргументації і виявлення причинно-наслідкових відносин, властиві складні речення різних видів з чіткими синтаксичними зв’язками. Звідси розмаїття складених сполучників підрядності “завдяки тому, що”, “між тим як”, “тому що”, “замість того, щоб”, “з огляду на те, що”, “зважаючи на те, що”, “внаслідок того, що”, “після того, що”, “в той час як” та ін. Особливо часто використовуються похідні прийменники “протягом”, “відповідно до...”, “у результаті”, “на відміну від...”, “поряд з...”, “у зв’язку з” та ін.

У науковому тексті частіше зустрічаються складнопідрядні, ніж складносурядні речення. Це пояснюється тим, що піднорядковуючі конструкції відбивають причинні, часові, наслідкові, умовні і тому подібні відношення, а також тим, що окремі частини у складнопідрядному речення тісно пов’язані між собою. Частини ж складносурядного речення немов би нанизуються одна на іншу, утворюючи своєрідний ланцюг, окремі ланки якого мають незалежність і легко піддаються перегрупуванню.

Безособові, неозначенено-особові речення в тексті кваліфікаційних робіт вживаються при описі фактів, явищ та процесів. Називні речення використовуються в назвах розділів, підрозділів і пунктів, у підписах під рисунками, діаграмами, ілюстраціями.

Писемна наукова мова має й чисто стилістичні особливості.

Об'єктивність викладу – основна її стилістична риса. Звідси наявність у тексті наукових праць вставних слів і словосполучень на позначення ступеня достовірності твердження. Завдяки таким словам той чи той факт можна подати як достовірний (дійсно, насправді, зрозуміло), припустимий (треба гадати, як видно), можливий (можливо, ймовірно).

Обов'язковою вимогою об'єктивності викладу матеріалу є також вказівка на джерело повідомлення, автора висловленої думки, чи якогось виразу. У тексті цю умову можна реалізувати за допомогою спеціальних вставних слів і словосполучень (“за повідомленням”, “за відомостями”, “на думку”, “за даними”, “на нашу думку” та ін.).

Діловий і конкретний характер опису явищ, які вивчаються, фактів і процесів майже повністю виключає емоційно забарвлени слова та вигуки. У науковій мові вже досить чітко сформувалися певні стандарти викладення матеріалу. Так, експерименти описуються звичайно за допомогою дієприкметників пасивного стану. Наприклад: “Одержаній окис магнію із домішкою сірки”, “Було проаналізовано 15 виділених структур”.

Використання подібних синтаксичних конструкцій дає змогу сконцентрувати увагу читача тільки на самій дії. Суб'єкт дії при цьому залишається невизначеним, оскільки вказівка на нього в такого роду наукових текстах необов'язкова.

Опис дій машин і механізмів найчастіше робиться за допомогою пасивних конструкцій, в яких присудком є дієслово в пасивно-зворотній формі.

У тих випадках, коли виключається дія автоматики або спеціальної техніки, тобто описуються ручні дії оператора чи іншого працівника біля машини чи приладу, присудок вживається у формі третьої особи множини теперішнього або минулого часу.

У роботах з технологічної тематики вказівки щодо обслуговування машин і механізмів або описи інших дій, які потребують точного чи обов'язкового виконання, прийнято давати за допомогою інфінітивних речень, які підкреслюють категоричність вислову.

Стиль писемної наукової мови – це безособовий монолог. Тому виклад звичайно ведеться від третьої особи, бо увага зосереджена на змісті та логічній послідовності повідомлення, а не на суб'єкті. Порівняно рідко використовуються форми першої і зовсім не використовуються – другої особи займенників одинини. Авторське “я” ніби відступає на другий план.

Якостями, котрі визначають культуру наукової мови, є точність, ясність і стисливість. На жаль, автори наукових робіт не завжди досягають правильного слововживання: недбало добираючи слова, спотворюють висловлену думку, припускаючись лексичних помилок, позбавляють наукову мову точності та ясності.

Поганою є звичка пересипати свою мову канцелярізмами, заплутаною книжковою лексикою, переобтяжувати її чужомовними

словами. Трапляються випадки, коли звичайні українські слова вживаються неточно, всупереч їхній семантиці; і тоді народжуються фрази типу: “Запропонований цією фірмою верстат озброєний спеціальним покажчиком швидкості обертання різця”. Почасти це пояснюється елементарним незнанням значення слова.

Буває, що точність порушується через синонімію термінів. Наприклад, коли автор пише то “розрідження”, то “вакуум”; то “водяна турбіна”, то “гідротурбіна”. Отже, термінів-синонімів в одному вислові бути не повинно.

У науковій мові для позначення нових понять нерідко від чужомовних утворюються нові слова за словотворчими моделями української мови. Тоді з'являються такі незgrabні неологізми, як “шлюзуватися” (від “шлюз”), “штабелювати” (від “штабель”), “кабелювати” або “каблювати” (від “кабель”).

Знижує точність інформації також проникнення у наукову мову просторічних жаргонних слів цехового вжитку, які використовуються замість відповідних термінів. Часто на сторінках кваліфікаційних робіт при характеристиці експлуатаційних переваг нової техніки можна прочитати: “виключений порив проводів”, “прогин пластини у межах допуску”, “зависання щіток швидко усувається”, “скол ізолятора не відбувається”.

Точність наукової мови забезпечується ще й дотриманням стилістичних норм і зв'язків слів у реченні. Порушення їх породжує неправильне тлумачення висловленої думки. Так, двозначною є конструкція: “Інші речовини з подібними властивостями відсутні” (інші речовини чи подібні властивості відсутні – зрозуміти важко).

Ще одна необхідна якість наукової мови її ясність. Ясність – це зміння писати доступно і дохідливо. Практика показує, що особливо багато неясностей виникає там, де автори замість точних кількісних значень використовують слова і словосполучення з невизначенім або занадто узагальненим значенням. Насправді, чи можуть задовольнити читача роботи, який хоче бачити у кожному рядку її тексту конкретні й точні дані, такі фрази: “Необхідний рух інструменту і деталі, яка обробляється, забезпечується електродвигуном і окремими механізмами верстата”, “Для забезпечення нормального шва потрібно, щоби попередньо була проведена відповідна обробка поверхонь, які зварюються”.

Дуже часто автори робіт пишуть “та ін.” не знаючи, як продовжити перелік, або вводять до тексту словосполучення “цілком очевидно”, коли не можуть викласти інших аргументів. Звороти “відомим чином” або “спеціальним пристроєм” нерідко засвідчують, що автор у першому випадку не знає яким чином, а у другому – який саме пристрій.

Здебільшого порушення ясності викладу викликане намаганням окремих авторів надати своїй праці уявної науковості. Звідси і зовсім непотрібна наукоподібність, коли простим усім добре відомим предметам

дають ускладнені назви.

Причиною неясності висловлювання може стати неправильне розташування слів у реченні. Наприклад: “Чотири подібних автомати обслуговують кілька тисяч людей”. Тут підмет не відрізняється за формою від прямого додатка і тому незрозуміле, хто (або що) є суб’єктом дії: люди чи автомати, які їх обслуговують.

Нерідко доступність і дохідливість називають простотою. Простота викладу сприяє тому, що текст роботи читається легко, тобто коли думки автора сприймаються без ускладнень. Проте не можна ототожнювати простоту і примітивність. Не слід також плутати простоту із загальнодоступністю наукової мови. Популяризація тут виправдана лише в тих випадках, коли наукова праця призначена для масового читача.

Стисливість – третя необхідна й обов’язкова якість наукової мови. Реалізація цієї якості означає вміння уникнути непотрібних повторів, надмірної деталізації і словесного мотлоху. Кожне слово і вираз служать тут тій меті, яку можна сформулювати таким чином: якомога не тільки точніше, але й стисліше донести сутність справи. Тому слова і словосполучення, які не несуть жодного смыслового навантаження, повинні бути повністю виключені з тексту роботи.

До мовної надмірності слід віднести і вживання без потреби чужомовних слів, які дублюють українські і тим самим невиправдано ускладнюють вислів. Навіщо, наприклад, говорити “нічого екстраординарного”, коли можна сказати “нічого особливого”; замість ординарний – звичайний, індиферентне – байдуже, ігнорувати – не помічати, лімітувати – обмежувати, орієнтовно – приблизно, функціонувати – діяти, диверсифікація – різноманітність, детермінувати – визначати, апробація – перевірка і т.д.

Часто в кваліфікаційних роботах виникає необхідність перерахувати у певній послідовності технологічні операції, трудові прийоми, несправності машин і механізмів. У таких випадках звичайно використовують складні безсполучникові речення, в першій частині яких містяться слова із узагальнюючим значенням, а в наступних – такі, що за пунктами конкретизують зміст першої частини. При цьому рубрики перерахування будуть однаково, подібно до однорідних членів з узагальнюючими словами. Між тим порушення однаковості рубрик перерахування – доволі поширені недолік мови багатьох робіт. Тут варто виявляти особливу пильність.

Виконання наведених вище рекомендацій дозволить з однієї сторони, лідвищити якість мовності лістичного оформлення кваліфікаційних робіт, а з іншої – уникнути багатьох непорозумінь.

### 3.2. Загальні вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота магістра виконується рукописним або машинописним способом з одного боку аркуша білого паперу формату А4 (210×297 мм) через два міжрядкових інтервали (до тридцяти рядків на сторінці). Мінімальна висота шрифту 1,8 мм. Можна також використати папір форматів у межах від 203×288 до 210×297 мм і подати таблиці та ілюстрації на аркушах формату А3.

Обсяг кваліфікаційної роботи 70 – 100 сторінок. Зазначений обсяг орієнтований на використання при оформленні друкарських машинок при друкуванні через 2 інтервали на папері формату А4 або комп’ютерів з використанням шрифтів тестового редактора Microsoft Word розміру 14 з міжрядковим інтервалом 1,5.

Текст роботи друкують, залишаючи береги таких розмірів: лівий – не менше 20 мм, правий – не менше 10 мм, верхній – не менше 20 мм, нижній – не менше 20 мм.

Шрифт друку повинен бути чітким з однаковою щільністю тексту, стрічка чорного кольору середньої жирності.

Вписувати в текст роботи окремі іншомовні слова, формули, умовні знаки можна чорнилом, тушию, пастою тільки чорного кольору, при цьому щільність вписаного тексту повинна бути наближеною до щільності основного тексту.

Друкарські помилки, описки і графічні неточності, виявлені в процесі написання роботи, можна виправляти підчищеннем або зафарбуванням білою фарбою і нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого тексту (фрагменту рисунка) машинописним способом. Допускається наявність не більше двох виправлень на одній сторінці.

При оформленні технічних текстів з допомогою комп’ютера слід пам’ятати про такі загальноприйняті правила. Латинські букви, які пояснюють фізико-математичні величини, пишуться курсивом, грецькі ж завжди пишуться в прямому накресленні. Цифри пишуться курсивом тільки тоді, коли вони щось означають (з точки 1 в точку 2), а не є числами в прямому розумінні цього слова. Функції ( $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tg$ ,  $\lg$  і т.д.) подаються в прямому накресленні, щоби вони явно відрізнялись від аргументів. Дужки і знаки – завжди прямі.

Слід також звернути увагу на правильність налагодження редактора формула “MS Equation”. В меню “Стиль”, пункт “Визначити”, для грецьких букв і символів повинен бути заданий шрифт Symbol, для решти – основний шрифт, наприклад, Times New Roman. Нахилений формат символів слід відмітити лише для стилю “Змінна”, а напівжирний – для “Матриця – вектор”. При написанні індексів можливі два варіанти. Якщо індекси означають величину, яка може приймати числове значення, то він

пишеться курсивом, в протилежному випадку – просто. Наприклад, маса т з індексом і. Якщо “і” – це змінна, яка може приймати значення 1, 2 і т.д., то індекс “і” слід оформляти курсивом. Якщо “і” – це скорочення від слова іон і означає масу іона, то індекс “і” – це текст, а не змінна, і він повинен бути прямим.

В поліграфічно грамотно підготовлених текстах можна зустріти мінуси, дефіси і два типи тире – коротке (end-dash) і довге (em-dash). Коротке тире звичайно використовується при вказуванні діапазону, наприклад, “сторінки 13-34”, а також в контекстах, наприклад, “Рисунок А-12”.

Коротке тире, як і дефіси, не мають пробілів ні з одного боку. Те ж саме справедливо і по відношенню до довгого тире в англомовних текстах. Навпаки, при наборі текстів на українській мові необхідно пам'ятати про пробіли з двох сторін довгого тире.

Надруковані на ЕОМ програмні документи мають відповідати формату А4 (при необхідності розрізують), іх включають до загальної нумерації сторінок розрахунково-пояснювальної записки і розміщують, як правило, в додатках.

Текст кваліфікаційної роботи поділяють на розділи, підрозділи, пункти та підпункти.

Заголовки структурних частин роботи “ЗМІСТ”, “ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ”, “ВСТУП”, “РОЗДІЛ”, “ВИСНОВКИ”, “ПЕРЕЛІК ПОСИЛАЛЬ”, “ДОДАТКИ” друкують великими літерами симетрично до тексту. Заголовки підрозділів – маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу в розрядці в підбір до тексту. В кінці таким чином надрукованого заголовка ставиться крапка.

Відстань між заголовком (за винятком заголовка пункту) та текстом повинна дорівнювати 3 - 4 інтервалим.

Кожну структурну частину кваліфікаційної роботи починають з нової сторінки. До загального обсягу роботи не входять додатки, список використаних джерел, таблиці та рисунки, які повністю займають площу сторінки.

Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, рисунків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без знака №.

Першою сторінкою розрахунково-пояснювальної записки є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок, не проставляючи його номера. Наступні сторінки нумерують у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Такі структурні частини розрахунково-пояснювальної записки, як зміст, перелік умовних позначень, вступ, висновки, список використаних

джерел не мають порядкового номера. Звертаємо увагу на те, що всі аркуші на яких розміщені згадані структурні частини, нумерують звичайним чином. Не нумерують лише їх заголовки, тобто не можна друкувати: “1. ВСТУП” або “Розділ 6. ВІСНОВКИ”. Номер розділу ставлять після слова “РОЗДІЛ”, після номера крапку не ставлять, потім з нового рядка друкують заголовок розділу.

Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку. В кінці номера підрозділу повинна стояти крапка, наприклад: “2.3.” (третій підрозділ другого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу.

Пункти нумерують у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкових номерів розділу, підрозділу, пункту, між якими ставлять крапку. У кінці номера повинна стояти крапка, наприклад: “1.3.2.” (другий пункт третього підрозділу першого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок пункту. Пункт може не мати заголовка.

Підпункти нумерують у межах кожного пункту за такими ж правилами, як пункти. Ілюстрації (фотографії, креслення, схеми, графіки, карти) і таблиці необхідно подавати в роботі безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці. Ілюстрації і таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок. Таблицю, рисунок або креслення, розміри якого більше формату А4, враховують як одну сторінку і розміщують у відповідних місцях після згадування в тексті або додатках.

Ілюстрації позначають словом “Рисунок” і нумерують послідовно в межах розділу, за винятком ілюстрацій, поданих у додатках.

Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка.

Наприклад: “Рисунок 1.2” (другий рисунок першого розділу). Номер ілюстрації, її назва і поясннювальні підписи розміщують послідовно під ілюстрацією. Якщо в роботі подано одну ілюстрацію, то її нумерують за загальними правилами.

Таблиці нумерують послідовно (за винятком таблиць, поданих у додатках) в межах розділу. У правому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці розміщують напис “Таблиця” із зазначенням її номера. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад: “Таблиця 1.2” (друга таблиця першого розділу).

Якщо в роботі одна таблиця, її нумерують за загальними правилами. При перенесенні частини таблиці на інший аркуш (сторінку) слово “Таблиця” і номер її вказують один раз справа над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова “Продовження табл.” і вказують номер таблиці, наприклад: “Продовження табл. 1.2”.

Формули в дипломній роботі (якщо їх більше однієї) нумерують у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Номери пишуть біля правого берега аркуша в одному рядку з відповідною формулою в круглих дужках, наприклад: (3.1) (перша формула третього розділу).

Примітки до тексту і таблиць, в яких вказують довідкові і пояснлювальні дані, нумерують послідовно в межах одної сторінки. Якщо приміток на одному аркуші декілька, то після слова "Примітки" ставлять двокрапку.

### 3.3. Подання текстового матеріалу

Текстовий матеріал наукової роботи вельми різноманітний. До нього (окрім розглянутих вище елементів) належать складні числівники, літерні позначення, цитати, посилання, перерахування і т. ін., тобто те, що при оформленні кваліфікаційної роботи потребує знання особливих техніко-орфографічних правил.

В наукових роботах використовується, як правило, цифрова та словесно-цифрова форма запису інформації. Розглянемо спочатку правила запису кількісних числівників.

Прості кількісні числівники, якщо при них немає одиниць виміру, пишуться словами. Наприклад, п'яти верстатів (не 5 верстатів), на трьох зразках (не на 3 зразках).

Складні кількісні числівники пишуться цифрами, за винятком тих, якими починається абзац (такі числівники пишуться словами). Числа із скороченим позначенням одиниць виміру пишуться цифрами. Наприклад, 7 л, 24 кг. Після скорочення "л", "кг" та ін. крапка не ставиться.

При перерахуванні однорідних чисел (величин і відношень) скорочена назва одиниці виміру ставиться тільки після останньої цифри. Наприклад, 3, 14 та 25 кг.

Кількісні числівники узгоджуються із іменниками у всіх відмінових формах, крім називного та знахідного відмінків. Наприклад, від п'ятдесяти гривень (род. відм.), шістдесяти банкам (дав. відм.), одержати п'ятдесят гривень (род. відм.).

Кількісні числівники при запису їх арабськими цифрами не мають на письмі відмінових закінчень, якщо вони супроводжуються іменниками. Наприклад, на 20 сторінках (не на 20-ти сторінках).

При написанні порядкових числівників треба дотримуватися таких правил. Прості та складні порядкові числівники пишуться словами. Наприклад, третій, тридцять четвертий, двісті шостий. Винятком є випадки, коли написання порядкового номера обумовлено традицією, наприклад, 4-й з'їзд інженерів-механіків.

Числівники, цю входять до складних слів, у наукових текстах пишуться цифрами. Наприклад, 15-тонна вантажівка, 30-відсотковий розчин. Останніми роками все частіше використовуються форми без нарочтування відмінкового закінчення, якщо контекст не припускає ніяких подвійних тлумачень, наприклад, у 3% розчині.

Порядкові числівники, позначені арабськими цифрами, мають відмінкові закінчення. При запису після риски пишуть: а) одну останню літеру, якщо вони закінчуються на голосний (крім “о” та “у”) або на приголосний звук; б) дві останні літери, якщо закінчуються на приголосний та голосний “о” чи “у”. Наприклад, третя декада - 3-я декада (не 3-тя), п’ятнадцятий день – 15-й день (не 15-ий), тридцятих років – 30-х років (не 30-их), десятого класу – 10-го класу (не 10-о або 10-ого), у сьомому рядку – у 7-му рядку (не 7-у або 7-ому).

При перерахуванні кількох порядкових числівників відмінкове закінчення ставиться тільки один раз. Наприклад, товари 1 та 2-го сорту.

Після порядкових числівників, позначених арабськими цифрами, якщо вони стоять після іменника, до якого відносяться, відмінкові закінчення не ставляться. Наприклад, у розділі 3, на рис. 2.

Так само без відмінкових закінчень записуються порядкові числівники римськими цифрами для позначення порядкових номерів століть (віків), кварталів, томів видань. Наприклад, XX століття (не XX-е століття).

У кваліфікаційних роботах часто зустрічаються скорочення. Це частина слова, або усічене ціле слово. Такий скорочений запис слів і словосполучень використовується для зменшення обсягу тексту з метою дати максимум інформації.

Для утворення таких слів використовуються три основних способи: 1) залишається тільки перша (початкова) літера слова (рік – р.); 2) залишається частина слова, відкидається закінчення та суфікс (рисунок – рис.); 3) пропускається кілька літер у середині слова, замість яких ставиться дефіс (університет – ун-т).

Тут треба мати на увазі, що скорочене слово повинно закінчуватися на приголосний, окрім “й”.

У науковому тексті трапляються такі види скорочень: 1) літерні абревіатури; 2) складноскорочені слова; 3) умовні графічні скорочення за початковими літерами слів; 4) умовні графічні скорочення за частинами слів та початковими літерами.

Літерні абревіатури складаються з первих (початкових) літер повних найменувань і розподіляються на: а) такі, що читаються за назвами літер (США, ФРН); б) такі, що читаються за звуками, позначеними відповідними літерами (вуз – вищий учбовий заклад).

Крім загально прийнятих літерних абревіатур використовуються запроваджені авторами літерні абревіатури, які скорочено позначають

якісь поняття із відповідної галузі знань. При першому згадуванні ці абревіатури вказуються у круглих дужках після повного найменування, надалі вживаються у тексті без розшифровки.

Іншим видом скорочень є складноскорочені слова, які складаються із поєднання: а)усічених та повних слів (профспілка – професійна спілка); б) тільки усічених слів (колгосп – колективне господарство). У наукових текстах крім загальноприйнятих складноскорочених слів використовуються також складноскорочені слова, розраховані на вузьке коло спеціалістів.

Ще один вид скорочень – умовні графічні скорочення за початковими літерами (к.к.д. – коефіцієнт корисної дії) застосовуються переважно в технічних текстах. Від літерних абревіатур вони відрізняються тим, що читаються повністю, скорочуються тільки на письмі і пишуться з крапками на місці скорочення. Вони поділяються на: а)загальноприйняті умовні скорочення; б)умовні скорочення, прийняті у спеціальній літературі, зокрема в бібліографії.

У наукових текстах і формулах дуже поширені літерні позначення. Такі позначення повинні відповісти затвердженим стандартам та іншим нормативним документам. В ідеальному випадку у кожній роботі повинна бути створена така система, в якій кожній літері відповідає одна величина, і навпаки, кожна величина репрезентується однією літерою. Іншими словами, ідеальна система не повинна містити багатозначних і синонімічних літерних позначень.

Наукові тексти відзначаються великою кількістю перерахувань (переліків), які складаються як із закінчених, так і незакінчених фраз. Незакінчені фрази пишуться з маленьких літер і позначаються арабськими цифрами або маленькими літерами із напівкруглою дужкою, що закривається. Існують два варіанти оформлення таких фраз.

Перший варіант: перерахування складаються з окремих слів (або невеликих фраз без розділових знаків всередині), які пишуть в підбор з іншим текстом і відокремлюють один від одного комою. Наприклад:

Турбіни розділяються на три види: 1)активні, 2)реактивні і 3)комбіновані.

Другий варіант: перерахування складаються із розгорнутих фраз з власними розділовими знаками. Тут частини перерахування найчастіше пишуться з нового рядка і відокремлюються один від іншого крапкою з комою. Наприклад:

Новий верстат відрізняється від старого:

а) наявністю щита, який є екраном;

б) великою швидкістю обертання шпинделя;

в) крациою ізоляцією електропроводки, розподільчих щитів і пульта управління.

Коли частини перерахування складаються із закінчених фраз, вони

пишуться із абзацними відступами, починаються з великих літер і відокремлюються один від іншого крапкою.

Текст усіх елементів перерахування граматично підпорядковується головній ввідній фразі, котра передує перерахуванню. Основну ввідну фразу не можна переривати на прийменниках або сполучниках (на, із, від, те, що, як та ін.).

#### 4.4. Загальні правила подання ілюстрацій

Розглянемо загальні правила подання й оформлення окремих видів ілюстративного матеріалу.

Ілюструють кваліфікаційні роботи, виходячи із певного загального задуму, за ретельно продуманим тематичним планом, який допомагає уникнути ілюстрацій випадкових, пов'язаних із другорядними деталями тексту і запобігти невиправданим пропускам ілюстрацій до найважливіших тем. Кожна ілюстрація має відповідати тексту, а текст – ілюстрації.

Назви ілюстрацій розміщують після їхніх номерів. При необхідності ілюстрації доповнюють пояснювальними даними (під рисунковий підпис).

Підпис під ілюстрацією звичайно має чотири основних елементи:

- **найменування** графічного сюжету, що позначається словом "Рисунок";
- **порядковий номер** ілюстрації, який вказується без знака номера арабськими цифрами;
- **тематичний заголовок** ілюстрації, що містить текст із якомога стислою характеристикою зображеного;
- **експлікацію**, яка будеться так: деталі сюжету позначають цифрами, які виносять у підпис, супроводжуючи їх текстом. Треба зазначити, що експлікація не замінює загального найменування сюжету, а лише пояснює його.

Основними видами ілюстративного матеріалу в кваліфікаційних роботах є: креслення, технічний рисунок, схема, фотографія, діаграма і графік.

Креслення – основний вид ілюстрацій в інженерних наукових роботах. Воно використовується, коли треба максимально точно зобразити конструкцію машини і виконується з дотриманням вимог відповідних стандартів.

Креслення в тексті розрахунково-пояснювальної записки не є робочим кресленням, за яким виготовляється деталь або вузол. Це насамперед ілюстрація, яку порівняно з робочим кресленням суттєво спрощують, позбавляючись від усього, що не потрібне для головного –

розуміння конструкції об'єкта чи характеру його дії.

Назви вузлів і деталей на такому кресленні звичайно не пишуть. Якщо за змістом треба вказати окрім деталі, то вони нумеруються на кресленні за годинниковою стрілкою зліва направо арабськими цифрами. Розшифрування цифр (позицій) подають у тексті за ходом викладення, або у підписі під кресленням.

Розрізи і перерізи на кресленнях, а також стрілки, котрі вказують розміщення проекцій, позначають літерами української абетки. При цьому слова “Розріз” і “Переріз” не пишуть.

Фотографія – найбільш переконливий і достовірний засіб наочної передачі дійсності. Вона застосовується тоді, коли необхідно з документальною точністю зобразити предмет або явище зі всіма його індивідуальними особливостями. У багатьох галузях науки і техніки фотографія – це не тільки ілюстрація, а й науковий документ (зображення ландшафту, виду рослини або тварини, розташування об'єктів спостереження і т. ін.).

За допомогою фотознімків не завжди можна виявити приховані форми окремих машин і механізмів, виокремити деякі, найбільш характерні й важливі їхні особливості, а також вказати перебіг багатьох технологічних процесів. Цих недоліків позбавлені технічні рисунки, тобто ілюстрації, виконані з використанням художньо-графічних прийомів і засобів.

Технічні рисунки використовуються в наукових працях, коли треба зобразити явище або предмет таким, яким ми його сприймаємо зором, але без зайвих деталей і подробиць. Такі рисунки виконуються, як правило, в аксонометричній проекції, що дає змогу найбільш повно, просто і дохідливо зобразити предмет. Незважаючи на простоту, технічний рисунок має широкі пізнавальні можливості.

Схема – це зображення, котре передає зазвичай за допомогою умовних позначень і без збереження масштабу основну ідею якогось пристрою, споруди або процесу і показує взаємозв'язок їх головних елементів.

На схемах різних пристройів вся вимірювальна і комунікаційна апаратура, електричні, електронні, кінематичні, теплові та інші типи пристріїв і механізмів зображують з використанням позначень, установлених відповідними стандартами.

На схемах обов'язково витримують товщину основних і допоміжних ліній зображення, відкритих і закритих від спостереження деталей і товщину ліній їхнього зв'язку.

Діаграма – один із способів графічного зображення залежності між величинами. У діаграмах наочно відбивають і аналізують масові дані.

Відповідно до форми побудови розрізняють діаграми площинні, лінійні й об'ємні. Найбільшого розповсюдження набули лінійні діаграми, а

з площинних – стовпчикові (стрічкові) і секторні.

Для побудови лінійних діаграм звичайно використовують координатне поле. На осі абсцис у певному масштабі відкладається час або факторіальні ознаки (незалежні), на осі ординат – показники на певний момент чи період часу або розміри результативної незалежності ознаки. Вершини ординат з'єднуються відрізками, в результаті чого отримують ламану лінію. На лінійні діаграми можна одночасно наносити кілька показників.

На стовпчикових (стрічкових) діаграмах дані зображуються у вигляді прямокутників (стовпчиків) однакової ширини, розміщених вертикально або горизонтально. Довжина (висота) прямокутників пропорційна зображенням ними величинам.

При вертикальному положенні прямокутників діаграма звуться стовпчиковою, при горизонтальному – стрічкововою. Секторна діаграма являє собою круг, поділений на сектори, розміри яких пропорційні величинам частин зображеного об'єкту чи явища.

Результати обробки числових даних можна подати у вигляді графіків, тобто умовних зображень величин та їх співвідношень. Крім геометричного образу, графік містить низку допоміжних елементів:

- загальний заголовок графіка;
- словесне пояснення умовних знаків і сенсу окремих елементів графічного образу;
- осі координат, шкалу із масштабами і числові сітки;
- числові дані, що доповнюють або уточнюють величину нанесених на графік показників.

Оси координат графіка викреслюють суцільними лініями. На кінцях координатних осей стрілок не ставлять. На координатних осіах вказують умовні позначення і розмірності відкладених величин у прийнятих скороченнях. На графіку слід писати лише умовні літерні позначення, прийняті у тексті. Написи, що стосуються кривих і точок, залишають тільки у тих випадках, коли їх небагато і вони є короткими. Багатослівні підписи замінюють цифрами, а розшифровку наводять у підрисунковому підпису.

Якщо крива, зображена на графіку, займає невеликий простір, то для економії місця числові поділки на осіх координат можна починати не з нуля, а обмежити тими значеннями, в межах яких розглядається дана функціональна залежність.

Не варто оформлювати посилання на ілюстрації як самостійні фрази, в яких лише повторюється те, що міститься у підписі. У тому місці, де викладається тема, пов'язана із ілюстрацією, і де читачеві треба вказати на ній, розміщують посилання у вигляді виразу у круглих дужках “(рис. 3.1)” або зворот типу: “...як це видно з рис. 3.1”, або”... як це показано на рис. 3.1”.

Якість ілюстрацій повинна забезпечувати їх чітке відтворення. Ілюстрації виконують чорнилом, тушшю або пастою чорного кольору на білому непрозорому папері.

В кваліфікаційній роботі слід застосовувати лише штрихові ілюстрації і оригінали фотознімків. Фотознімки розміром меншим за формат А4 наклеюють на стандартні аркуші білого паперу формату А4.

### 3.5. Подання таблиць

Цифровий матеріал, коли його багато або є необхідність у зіставленні певних показників, як правило, оформлюють у таблиці. Таблиця являє собою такий спосіб подання інформації, при якому цифровий або текстовий матеріал групується в рядки і графи, відокремлені одна від іншої вертикальними та горизонтальними лініями.

За змістом таблиці поділяються на аналітичні та неаналітичні. Аналітичні таблиці є результатом обробки й аналізу цифрових показників. Як правило, після таких таблиць робиться узагальнення про нове (виведене) знання, яке вводиться до тексту словами: “таблиця дає змогу зробити висновок, що ...”, “із таблиці видно, що...” і т. ін. Часто такі таблиці сприяють виявленню і формулюванню певних закономірностей.

До неаналітичних таблиць вміщують здебільшого необроблені статистичні дані, необхідні лише для подання інформації або констатації певного стану речей.

Звичайно таблиця складається із таких елементів: порядкового номера і тематичного заголовка, боковика, заголовків вертикальних граф (головки), горизонтальних рядків та вертикальних граф (основної частини, тобто прографки). Кожна таблиця повинна мати назву, яку розміщують над нею і друкарють симетрично до тексту. Назву і слово “Таблиця” починають з великої літери. Назву не підкреслюють.

За логікою побудови таблиці її логічний суб'єкт, або підмет (позначення тих предметів, які в ній характеризуються), розміщують у боковику, головці, чи в них обох, а не у прографці; логічний предмет таблиці, або присудок (тобто дані, якими характеризується присудок), – у прографці, а не в головці чи боковику. Кожен заголовок над графою стосується всіх даних цієї графи, кожен заголовок рядка в боковику – всіх даних цього рядка.

Заголовок кожної графи в головці таблиці має бути по можливості коротким. Слід уникати повторів тематичного заголовка в заголовках граф, одиниці виміру зазначати у тематичному заголовку, виносити до узагальнюючих заголовків слова, що повторюються.

Боковик, як і головка, вимагає лаконічності. Повторювані слова тут також виносять в об'єднувальні рубрики; загальні для всіх заголовків

боковика слова розміщують у заголовку над ним.

У прографці повторювані елементи, які мають відношення до всієї таблиці, виносять в тематичний заголовок або в заголовок графи; однорідні числові дані розміщують так, щоб їх класи співпадали; неоднорідні – посередині графи; лапки використовують тільки замість однакових слів, які стоять одне під одним.

Заголовки граф пишуть з великої літери, підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення із заголовком, і з великої, якщо вони є самостійними. Заголовки (як підпорядковані, так і головні) мають бути максимально точними і простими. В них не повинно бути слів або розмірностей, що повторюються. Графу з порядковими номерами рядків до таблиці включати не треба. Досить обережно слід ставитися також до вертикальної графи “Примітки”. Така графа потрібна лише тоді, коли містить дані, що стосуються більшості рядків таблиці.

Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті, таким чином, щоб її можна було читати без повороту переплетеного блоку роботи або з поворотом за годинниковою стрілкою. Таблицю з великою кількістю рядків можна переносити на інший аркуш. У цьому випадку назву вміщують тільки над її першою частиною. Таблицю з великою кількістю граф можна ділити на частини і розміщувати одну над одною в межах тієї самої сторінки. Якщо рядки чи графи таблиці виходять за формат сторінки, то в першому випадку для кожної частини таблиці повторюють її головку, в другому – боковик. Якщо головка громіздка, її можна не повторювати. У такому разі пронумеровують графи і переносять їхню нумерацію на наступну сторінку. Заголовок таблиці не повторюють.

Якщо текст в графі таблиці вживається кілька разів і складається з одного слова, його можна замінити лапками; якщо з двох або більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами “Те ж”, а далі лапками. Ставити лапки замість повторюваних цифр, марок, знаків, математичних і хімічних символів не слід. Коли цифрові або інші дані в якомусь рядку таблиці не подають, то в ньому ставлять прочерк.

Усі наведені в таблицях дані мають бути достовірними, однорідними і такими, що можуть зіставитися, в основу їх групування покладають лише суттєві ознаки.

Наводити в роботі треба лише ті таблиці, які неможливо передати звичайним текстом (результати експериментальних спостережень, зіставлення розбіжностей, детальні довідкові дані і т. ін.).

В кваліфікаційних роботах дуже часто використовують спрошені таблиці – висновки. Висновок, як правило, містить боковик, крапки та одну чи дві графи (стовпчики). Висновок дають без заголовка, якщо він є безпосереднім продовженням матеріалу і граматично пов’язаний із вступною фразою тексту; із заголовком, якщо висновок має самостійне значення.

### 3.6. Загальні правила подання формул

При використанні формул необхідно дотримуватися певних техніко-орфографічних правил. Почнемо із розміщення формул у тексті кваліфікаційної роботи.

Найбільші, а також довгі і громіздкі формули, котрі мають у складі знаки суми, добутку, диференціювання, інтегрування, розміщують на окремих рядках. Це стосується також і всіх нумерованих формул. Для економії місця кілька коротких однотипних формул, відокремлених від тексту, можна подати в одному рядку, а не одну під одною. Невеликі і нескладні формули, що не мають самостійного значення, вписують всередині рядків тексту.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, у якій вони дані у формулі. Значення кожного символу і числового коефіцієнта записують з нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слова “де” без двокрапки.

Рівняння і формули треба відділяти від тексту вільними рядками. Вище і нижче кожної формули залишають не менше одного вільного рядка. Якщо рівняння не вміщується в один рядок, його переносять в інший після знаків рівності (=), плюс (+), мінус (-), множення (x) і ділення (/).

Нумерація формул також потребує знання деяких особливостей її оформлення. Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання у наступному тексті. Інші нумерувати не рекомендується.

Порядкові номери позначають арабськими цифрами в круглих дужках біля правого берега сторінки без крапок від формули до її номера. Номер, який не вміщується у рядку з формулою, переносять у наступний нижче формули. Номер формули при її перенесенні вміщують на рівні останнього рядка. Якщо формула знаходитьться у рамці, то номер такої формули записують зовні рамки з правого боку навпроти основного рядка формули. Номер формули-дробу подають на рівні основної горизонтальної риски формули.

Номер групи формул, розміщених на окремих рядках і об'єднаних фігурною дужкою (парантезом), ставиться справа від вістря парантеза, яке знаходиться в середині групи формул і звернене в сторону номера.

Необхідно знати і правила пунктуації в тексті з формулами. Загальне правило тут таке: формула входить до речення як його рівноправний елемент. Тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації.

Двокрапку перед формулою ставлять лише у випадках, передбачених правилами пунктуації: а) у тексті перед формулою є узагальнююче слово; б) цього вимагає побудова тексту, що передує формулі.

Розділовими знаками між формулами, котрі йдуть одна за одною і не відокремлені текстом, можуть бути кома або крапка з комою безпосередньо за формулою до її номера.

Розділові знаки між формулами при парантезі ставлять всередині парантеза. Після таких громіздких математичних виразів, як визначники і матриці, можна розділові знаки наставити.

### 3.7. Загальні правила цитування та посилання на використані джерела

Для підтвердження власних аргументів посиланням на авторитетне джерело або для критичного аналізу того чи іншого друкованого твору слід наводити цитати. Науковий етикет вимагає точно відтворювати цитований текст, бо найменше скорочення наведеного витягу може спотворити зміст, закладений автором. Загальні вимоги до цитування такі:

а) текст цитати починається і закінчується лапками і наводиться в тій граматичній формі, в якій він поданий в джерелі, із збереженням особливостей авторського написання.

Наукові терміни, запропоновані іншими авторами, не виділяються лапками, за винятком тих, що викликали загальну полеміку. У цих випадках використовується вираз “так званий”;

б) цитування повинно бути повним, без довільного скорочення авторського тексту і без перекручень думок автора. Пропуск слів, речень, абзаців при цитуванні допускається без перекручення авторського тексту і позначається трьома крапками. Вони ставляться у будь-якому місці цитати (на початку, всередині, на кінці). Якщо перед випущеним текстом або за ним стояв розділовий, знак, то він не зберігається;

в) кожна цитата обов'язково супроводжується посиланням на джерело;

г) при непрямому цитуванні (переказі, викладенні думок інших авторів своїми словами), що дає значну економію тексту, слід бути точним у викладенні думок автора, коректним щодо оцінювання його результатів, і давати відповідні посилання на джерело;

д) цитування не повинно бути ні надмірним, ні недостатнім, бо і те і те знижує рівень роботи праці: надмірне цитування створює враження компілятивності праці, а недостатнє – знижує наукову цінність викладеного матеріалу;

е) якщо необхідно виявити ставлення автора наукової праці до окремих слів або думок з цитованого тексту, то після них у круглих дужках ставлять знак оклику або знак питання;

е) якщо автор кваліфікаційної роботи, наводячи цитату, виділяє в ній деякі слова, робиться спеціальне застереження, тобто після тексту, який

пояснює виділення, ставиться крапка, потім дефіс і вказуються ініціали автора роботи, а весь текст застереження вміщується у круглі дужки. Варіантами таких застережень є: (курсив наш. – М.Х.), (підкреслено мною. – М.Х.), (розрядка моя. – М.Х.).

Коли використовують відомості, матеріали з монографій, оглядових статей, інших джерел, які мають велику кількість сторінок, тоді в посиланні необхідно точно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул джерела, на яке дано посилання в роботі.

Посилання в тексті роботи на джерела роблять згідно з їхнім переліком у квадратних дужках, наприклад, "... у працях [1–7]...".

Допускається наводити посилання у виносках, при цьому його оформлення має відповідати бібліографічному опису за переліком посилань із зазначенням номера.

Посилання на ілюстрації та формули вказують порядковим номером ілюстрації чи формули – останній беруть у дужки, наприклад, "рис. 1.2", "у формулі (2.1)".

На всі таблиці роботи повинні бути посилання в тексті, при цьому слово "таблиця" пишуть скорочено, наприклад: "...в табл. 1.2". У повторних посиланнях вживають скорочено слово "дивись", наприклад: "див. табл. 1.3".

### 3.8. Оформлення списку використаних джерел

Бібліографічний апарат в кваліфікаційній роботі – це ключ до використаних автором джерел. Крім того, він певною мірою відбиває наукову етику і культуру наукової праці. Саме з цього можна зробити висновок про ступінь ознайомлення автора роботи з наявною літературою за проблемою, що досліджується. Бібліографічний апарат кваліфікаційної роботи складається з бібліографічного списку (списку використаних джерел) і бібліографічних посилань, які оформлюються відповідно до чинних стандартів.

Список використаних джерел – елемент бібліографічного апарату, котрий містить бібліографічні описи використаних джерел і розміщується після висновків. Такий список – одна з суттєвих частин кваліфікаційної роботи, що відображає самостійну творчу працю її автора.

Джерела можна розміщувати одним із таких способів: у порядку появи посилань у тексті (найбільш зручний для користування), в алфавітному порядку прізвищ первісних авторів або заголовків, у хронологічному порядку.

Відомості про джерела, включені до списку, необхідно давати відповідно до вимог державного стандарту з обов'язковим наведенням назв праць.

### 3.9. Правила оформлення додатків

Додатки оформлюють як продовження кваліфікаційної роботи на наступних її сторінках або у вигляді окремої частини, розміщуючи їх у порядку появи посилань у тексті.

Якщо додатки оформлюють як продовження роботи, кожен з них починають з нової сторінки. Їм дають заголовки, надруковані угорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово “Додаток \_\_” і велика літера, що позначає додаток.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української азбуки, за винятком літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ъ, наприклад, додаток А, додаток Б і т.д. Єдиний додаток позначається як додаток А.

При оформленні додатків окремою частиною на титульному аркуші під назвою роботи друкують великими літерами слово “ДОДАТКИ”.

Текст кожного додатка за необхідності може бути поділений на розділи й підрозділи, пронумеровані у межах кожного додатка: перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатку А; В.3.1 – підрозділ 3.1 додатку В.

Ілюстрації, таблиці і формули, розміщені в додатках, нумерують у межах кожного додатка, наприклад: рис. Д. 1.2 – другий рисунок первого розділу додатку Д); формула (А. 1) – перша формула додатку А.

### 3.10. Оформлення графічної частини

Графічна частина кваліфікаційної роботи в залежності від теми може включати:

1. Креслення об'єкту розробок – складальної одиниці, або деталі. Креслення заготовки, дослідних зразків.
2. Складальні креслення спеціальних верстатних пристроїв.
3. Складальні креслення експериментальної установки.
4. Технологічні ескізи і наладки.
5. Розв'язання винесених на захист наукових положень.
6. Обґрутування достовірності отриманих результатів (порівняння з експериментальними даними, відомими результатами, іншими методами, обчислювальний експеримент тощо).
7. Графіки, таблиці, схеми.

Зміст графічної частини кваліфікаційної роботи визначається науковим керівником і вказується в бланку завдання.

Всі креслення графічної частини виконуються на стандартних аркушах креслярського паперу формату А1 олівцем, тушшю або з

використанням засобів машинної графіки з обов'язковим дотриманням вимог стандартів і вимог вищої школи.

В правому нижньому куті поля всіх креслень повинен бути розміщений основний надпис згідно ГОСТ 2.104-68\*, форма 1.

В графі 1 (рис.1) проставляється позначення креслення. Структура позначення креслення включає в себе три великих літери "КРМ", шифр залікової книжки студента і чотиризначний номер креслення, розділені крапками.

<b>KRM. XX — XXX.</b>	<b>XX. XX</b>
<i>шифр залікової книжки</i>	
<i>номер креслення</i>	

Рисунок 1 – Структура позначення креслення

В перших двох позиціях номера креслення проставляється порядковий номер складального креслення або складальної одиниці,

наприклад: **KRM. 93–023.05.00,**

в наступних — порядковий номер деталей на складальному кресленні,

наприклад: **KRM. 93–023.05.01.**

В графі 2 (рис.2) проставляється назва аркуша, наприклад "Пристрій для фрезерування корпуса 123.01.08 в розмір  $272 \pm 2$ ".

Зм.	Арк.	# докум.	Підпіс	Дата	(1)		
					Літера	Маса	Масим.
Розроб.							
Перевір.							
Т.контр.							
Н.контр.							
Заміс.							
(2)					Аркуш	Аркушів	
					ТДТУ, каф. ТМ група МТ-61		

Рисунок 2 - Основний надпис для креслень та схем

## 4. Захист кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційну роботу, виконану в повному обсязі, у відповідності із завданням і допущену кафедрою до захисту, студент захищає перед Державною скзаменаційною комісією (ДЕК), склад якої затверджено наказом по університету.

Комісія заслуховує доповідь студента, яку можна умовно поділити на три частини, котрі складаються з рубрик, кожна з яких являє собою самостійний симболовий блок, хоча в цілому вони логічно взаємопов'язані у характеристиці змісту проведеного дослідження.

Перша частина доповіді в основних моментах повторює вступ. Її рубрики відповідають тим симболовим аспектам, за якими висвітлюється актуальність обраної теми, дається опис наукової проблеми, а також формулювання мети роботи. Тут же необхідно вказати методи, завдяки яким отримано фактичний матеріал роботи і повідомити про її склад і загальну структуру.

Після першої вступної частини йде друга – найбільша за обсягом, яка у послідовності, встановленій логікою проведеного дослідження, характеризує кожен розділ дипломної роботи. Особливу увагу приділяють кінцевим результатам, критичним зіставленням та оцінкам.

Завершується доповідь заключною частиною. Тут доцільно перерахувати загальні висновки з тексту роботи і висвітлити основні рекомендації.

Для доведення висунутих положень та обґрунтування запропонованих рекомендацій під час виступу використовують графічні матеріали. Можливим є також використання спеціально підготованих слайдів, комп’ютерної техніки.

Після закінчення доповіді члени комісії задають студенту питання. Відповіді повинні бути короткими, чіткими і добре аргументованими. Якщо можливі посилання на текст розрахунково-пояснювальної записки або її графічну частину, то їх треба обов’язково зробити.

Захист вважається закінченим після оголошення про це голови ДЕК.

Результати захисту оголошуються ДЕК в кінці засідання для всіх, хто захищав кваліфікаційні роботи в цей день.

Після закінчення захисту студент повинен в установленому порядку здати роботу в архів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азбелъ В.О., Егоров В.А., Евоницкий А.Ю. и др. Гибкое автоматизированное производство. Л.:Машиностроение, 1983.-376с.
2. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков. М.: Машиностроение, 1975. – 654с.
3. Антонюк В.Е. Справочник конструктора по расчету и проектированию приспособлений. – Минск: Беларусь, 1979. – 390с.
4. Белый И.В. Основы научных исследований и технического творчества. – Харьков: Высшая школа, 1989. – 200с.
5. Быков В.П. Методика проектирования объектов новой техники. – М.: Высшая школа, 1990. – 168с.
6. Горбацевич А.Ф. и др. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – Минск.: Вышэйша школа, 1983. – 288с.
7. Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков: Справочник. – М.:Машиностроение, 1979. – 303с.
8. Державний стандарт України 3008-95 - Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення.
9. Ермаков С.М. Математическая теория планирования эксперимента. – М.: Наука, 1983. – 392с.
- 10.Ковшов В.Н. Постановка инженерного эксперимента. Киев-Донецк: Вища школа, 1982. – 120с.
- 11.Краткий справочник металлиста / Под общ. ред. П.П.Орлова, Е.А.Скороходова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.:Машиностроение, 1986. – 960с.
- 12.Крутов В.И., Попов В.В. Основы научных исследований. – М.: Высшая школа, 1989. – 400с.
- 13.Новик Ф.С., Арсов Я.Б. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования экспериментов. – М.: Машиностроение, 1980. – 304с.
- 14.Обработка металлов резанием: Справочник технолога. / Под общ. ред. А.А.Панова. – М.:Машиностроение, 1988. – 736с.
- 15.Пальчевський Б.О. Технологічні основи гнучкого автоматизованого виробництва:Навч.посібник.–Львів:Світ, 1994.–208с.
- 16.Размерный анализ конструкций: Справ. / Под общ. ред. С.Г.Бондаренко. – К.:Тэхника, 1989. – 150с.
- 17.Режимы резания металлов. Справочник. Под ред. Ю.В.Брановского. – М.: Машиностроение, 1972. – 408с.
- 18.Руденко П.О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні: Навчальний посібник. – К.:Вища школа, 1993 – 414с.
- 19.Руденко П.А., Харламов Ю.А., Шустик О.Г. Вибір, проектування і виробництво заготовок деталей машин. – К.:Вища школа., 1993. – 288с.
- 20.Солонин И.С., Солонин С.И. Расчет сборочных и технологических

- размерных цепей. – М.:Машиностроение, 1980. – 110с.
- 21.Спиридонов А.А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов. – М.: Машиностроение, 1981. – 184с.
- 22.Справочник технолога-машиностроителя: В 2-х т. – Под ред. А.Г.Косиловой и Р.К.Мещерякова. – М.:Машиностроение, 1985. – Т.1. – 656с.; Т.2. – 496с.
- 23.Станочные приспособления: Справочник / Под ред. Б.Н.Вардашкина. – М.:Машиностроение, 1984.
- 24.Технический контроль в машиностроении: Справочник проектировщика / Под общ. ред. В.Н.Чупырина, А.Д.Никифорова, – М.:Машиностроение, 1987. – 512с.
- 25.Технологичность конструкции изделия: Справ./Под общ. ред. Ю.Д.Амирова. – М.: Машиностроение, 1990. – 768с.
- 26.Транспортно-нагромождувальні системи в складальному виробництві: Навчальний посібник / Пашков Є.В., Копп В.Я., Карлов А.Г.–К.:НМК ВО, 1992. – 530с.
- 27.Худобин Л.В., Гурьянишин А.Ф., Берзин Р.В. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – М.:Машиностроение, 1989. – 288с.
- 28.Ящерицын П.И., Махаринский Е.И. Планирование эксперимента в машиностроении. – Минск: Высшая школа, 1985. – 286с.