

**Міністерство освіти і науки України**  
**Центральноукраїнський національний технічний університет**  
**Кафедра машинобудування, мехатроніки і робототехніки**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти**

Методичні рекомендації з оформлення кваліфікаційної роботи за  
першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти спеціальності  
131 Прикладна механіка

Кропивницький 2024

Кваліфікаційна робота за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти : методичні рекомендації з оформлення кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти спеціальності 131 Прикладна механіка / [уклад. : В. А. Мажара, А. І. Гречка, В. В. Свяцький та ін.] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. машинобудування, мехатроніки і робототехніки. Кропивницький : ЦНТУ, 2024. 40 с.

Затверджено на методичному семінарі  
кафедри машинобудування, мехатроніки і робототехніки,  
протокол № 1 від 27 грудня 2024 р.

Укладачі: В.А. Мажара	– канд. техн. наук, доцент, декан механіко-технологічного факультету;
А.І. Гречка	– канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри машинобудування, мехатроніки і робототехніки;
В.В. Свяцький	– канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри машинобудування, мехатроніки і робототехніки;
К.К. Щербина	– канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри машинобудування, мехатроніки і робототехніки;
В.Я. Мірзак	– канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри машинобудування, мехатроніки і робототехніки;
В.М. Селехова	– асистент кафедри машинобудування, мехатроніки і робототехніки;
О.І. Скібінський	– канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри машинобудування, мехатроніки і робототехніки;
О.Ф. Сіса	– канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри машинобудування, мехатроніки і робототехніки;
В.М. Шмельов	– канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри машинобудування, мехатроніки і робототехніки.

Відповідальний за випуск; А.І. Гречка – канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри машинобудування, мехатроніки і робототехніки

Рецензент: А.М. Кириченко – д-р техн. наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи

Методичні рекомендації з оформлення кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти спеціальності 131 Прикладна механіка включають правила, етапи, алгоритми та механізми виконання кваліфікаційної бакалаврської роботи, її структуру, технічні вимоги до оформлення рукопису, креслень та інших матеріалів, а також приклади оформлення відповідних документів, списку джерел і використаної літератури.

Зміст роботи та засоби контролю відповідають положенню про підсумкову атестацію за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти для присудження ступеня вищої освіти «бакалавр». (<http://surl.li/hcrsto>)

(С) Кафедра машинобудування,  
мехатроніки і робототехніки  
Центральноукраїнського національного  
технічного університету

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b>	4
<b>1 Структурні елементи кваліфікаційної роботи</b>	5
1.1 Титульний аркуш і завдання	6
1.2 Анотація	6
1.3 Зміст	7
1.4 Перелік позначень і скорочень	7
1.5 Вступ	8
1.6 Основна частина	8
1.7 Висновки	9
1.8 Список використаних джерел	9
1.9 Додатки	9
<b>2 Вимоги до оформлення текстової частини</b>	11
2.1 Загальні відомості	11
2.2 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів	12
2.3 Рисунки, таблиці	13
2.4 Формули та рівняння	15
2.5 Величини, одиниці та їх символи	16
2.6 Числові значення	17
2.7 Переліки, виноски	18
<b>3 Вимоги до оформлення графічної частини</b>	19
3.1 Загальні вимоги	19
3.2 Формат та масштаби креслеників	20
3.3 Основний напис	22
3.4 Позначення документів	25
<b>Перелік використаних джерел</b>	26
<b>Додатки</b>	29

## ВСТУП

Методичні рекомендації складені на основі інструктивних і методичних документів Міністерства освіти і науки України, стандарту вищої освіти України за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти спеціальності 131 Прикладна механіка галузі знань 13 Механічна інженерія, стандартів і нормативів ДСТУ ISO, а також методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти спеціальності 131 Прикладна механіка всіх форм навчання [1].

Кваліфікаційна робота бакалавра передбачає систематизацію, закріплення, поглиблення теоретичних знань та практичних навичок зі спеціальності та застосування їх при вирішенні конкретних завдань професійного спрямування, розвиток навичок самостійної роботи.

Успішне виконання кваліфікаційної роботи залежить не тільки від правильної організації та підходів до її написання, а також від дотримання основних вимог та рекомендацій з її оформлення.

Методичні рекомендації присвячені заключному етапу кваліфікаційної бакалаврської роботи – її оформленню, формулюванню висновків, практичних рекомендацій, підготовки до захисту та публічного захисту.

Методична розробка містить практичні рекомендації щодо правил, етапів, алгоритмів та механізмів виконання кваліфікаційної бакалаврської роботи, її структури, технічних вимог до оформлення рукопису кваліфікаційної роботи, креслеників тощо, а також зразків оформлення відповідних документів, списку першоджерел та використаної літератури.

## 1 Структурні елементи кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота (КР) має складатися з пояснювальної записки об'ємом від 30 до 50 аркушів формату А4 (без урахування додатків) та креслеників (плакатів) не менше трьох аркушів формату А1, або наведених до формату А1 декілька аркушів меншого формату.

Документи кваліфікаційної роботи включають в себе:

- титульний аркуш кваліфікаційної роботи;
- завдання на кваліфікаційну роботу;
- анотації (українською та англійською мовами);
- пояснювальну записку кваліфікаційної роботи;
- кресленики;
- відгук керівника роботи;
- рецензію.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи включає в себе:

- титульний аркуш пояснювальної записки КР;
- зміст;
- перелік позначень і скорочень (за наявності);
- вступ;
- основну частину (розділи пояснювальної записки);
- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки (за наявності).

Документи кваліфікаційної роботи зшивають в загальну папку швидкозшивач з прозорим верхом. Кресленики разом з відгуком керівника та рецензією не зшивають, а вкладають у ту саму папку після текстової частини.

Нумерація сторінок є наскрізною. На титульному аркуші КР, завданні на кваліфікаційну роботу, анотаціях, титульному аркуші пояснювальної записки КР та додатках номер сторінки не ставиться.

## **1.1 Титульний аркуш та завдання**

На титульному аркуші, окрім іншого, вказується тема КР, прізвища виконавця, керівника та рецензента, якими вона має бути підписана. Завдання видається керівником роботи, затверджується завідувачем кафедру, підписується керівником і виконавцем роботи. В завданні розписується календарний план етапів виконання КР.

Титульні аркуші кваліфікаційної роботи і пояснювальної записки та бланк завдання враховують у загальне число сторінок, але номер сторінки не проставляють. Зразок титульного аркуша кваліфікаційної роботи показано в додатку А. Зразок завдання на кваліфікаційну роботу наведено в додатку Б. Зразок титульного аркуша пояснювальної записки кваліфікаційної роботи представлено в додатку Г.

## **1.2 Анотація**

Анотація містить основні відомості, необхідні для стислого ознайомлення з вмістом роботи, включаючи мету роботи.

Анотація, окрім зазначеного, повинна містити короткий бібліографічний опис та перелік ключових слів.

Складові анотації рекомендується відділяти один від одного абзацом.

Ключові слова повинні нести смислове навантаження, давати уявлення щодо вмісту роботи. Ключовими словами можуть виступати загальноприйняті науково-технічні терміни. Перелік ключових слів має містити від п'яти до дванадцяти слів (словосполучень) у називному відмінку, записаних у рядок через кому напівжирним шрифтом.

Текст анотації на пункти не поділяють. Сторінки анотації не нумерують, але включають у загальну кількість сторінок КР.

Анотацію виконують двома мовами: українською та англійською. Приклад оформлення анотацій наведено в додатку В.

### **1.3 Зміст**

До змісту кваліфікаційної роботи включають: перелік позначень і скорочень, вступ, заголовки розділів, підрозділів та пунктів основної частини, висновки, список використаних джерел, додатки.

Найменування всіх структурних частин пояснювальної записки у змісті записують малими літерами з першої великої, найменування розділів, підрозділів та пунктів – разом з їхніми порядковими номерами, найменування додатків – разом з відповідними позначеннями та найменуваннями. Перелік позначень і скорочень, вступ і висновки не нумеруються. Номери та заголовки підрозділів (пунктів) наводять після абзацного відступу щодо відповідних номерів розділів (підрозділів). Номери сторінок, з яких починаються структурні елементи пояснювальної записки, повинні бути розташовані так, щоб розряди чисел знаходились один під одним. Слово «сторінка» або його скорочення не пишуть. Приклад оформлення змісту – це зміст даних методичних рекомендацій. Зміст розміщується після титульного аркушу пояснювальної записки, він входить у загальну кількість сторінок, на ньому проставляють номер сторінки.

### **1.4 Перелік позначень і скорочень**

Перелік позначень і скорочень зі специфічною термінологією, скороченнями, позначеннями, символами, одиницями вимірювання, які використовуються в кваліфікаційній роботі, але не є загальноприйнятими, має бути оформлений у вигляді списку на окремому аркуші пояснювальної записки.

Перелік повинен розташовуватися стовпцем, у якому ліворуч після абзацного відступу за абеткою наводяться умовні позначення, скорочення тощо, а праворуч – їх повне тлумачення.

Приклад оформлення переліку позначень і скорочень наведено у додатку Д. Незалежно від наявності переліку, при першій появі в тексті позначень або

скорочень необхідно надати їх тлумачення.

### **1.5 Вступ**

У вступі необхідно навести відомості щодо сучасного стану практичної проблеми прикладної механіки, розв'язанню якої присвячена кваліфікаційна робота, а також актуальність теми роботи. Історичні довідки, відомі наукові положення, описи робіт, що покладені в основу досліджень у вступі не наводяться. Об'єм вступу має бути не більше двох сторінок. Текст вступу не поділяють на пункти, він не може містити рисунки, таблиці тощо.

### **1.6 Основна частина**

Кваліфікаційна робота може бути виконана як технологічний чи конструкторський проєкт або мати дослідницьке спрямування.

Для прикладу основна частина пояснювальної записки роботи, яка виконана як проєкт, може містити загальну, технологічну, конструкторську, розрахункову частини тощо.

Кваліфікаційна робота дослідницького спрямування може мати більш науковий вигляд, і, як приклад, містити характеристики об'єкта дослідження, повну постановку задачі, розроблену математичну модель, обґрунтовану методику дослідження, алгоритми розв'язання задачі, результати комп'ютерного моделювання, порівняльні оцінки розроблених алгоритмів із іншими, відомими в науковій літературі, всебічний аналіз отриманих результатів та закономірностей. Розділи такої роботи узгоджуються науковим керівником.

## **1.7 Висновки**

У висновках необхідно навести основні підсумки виконаної роботи та отримані результати. Найкраще оформляти висновки як перелік першого рівня. Серед підсумків роботи можна зазначити порівняльні оцінки, аналіз результатів практичної реалізації, розроблені алгоритми, відомості щодо впровадження результатів роботи тощо.

## **1.8 Список використаних джерел**

Список джерел інформації згідно з діючими стандартами містить джерела інформації, на які є посилання в тексті основної частини кваліфікаційної роботи: цитовані або згадувані. Як джерела інформації можуть розглядатися книги, статті, дисертації, нормативно-технічні документи, техніко-економічні нормативи, електронні інформаційні ресурси тощо. У переліку джерел посилання бібліографічні описи подають у порядку, за яким джерела вперше згадують у тексті. Порядкові номери бібліографічних описів у переліку джерел мають відповідати посиланням на них у тексті роботи (номерні посилання у квадратних дужках, наприклад, [1], [2, с. 15], [3, 5]. Якщо посилання на джерела наводять поспіль, наприклад з 1 по 4, тоді зазначають [1 – 4]. Бібліографічні описи джерел у переліку наводять згідно з ДСТУ 8302:2015 (Додаток Ж).

## **1.9 Додатки**

Додатки можуть складатися з рисунків, таблиць, проміжних математичних розрахунків, текстів розроблених програм, блок-схем алгоритмів, ілюстративних матеріалів тощо. У розділах пояснювальної записки мають бути посилання на відповідні додатки. Додатки є продовженням пояснювальної записки, їх порядок встановлюється згідно з порядком появи

посилань на додатки в тексті пояснювальної записки. Кожен додаток починається з нової сторінки. Всі додатки послідовно позначають великими літерами українського алфавіту, за винятком Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь. Наприклад: «ДОДАТОК А», «ДОДАТОК Б». Позначення додатків розташовують симетрично тексту. Якщо додаток один, то його теж позначають першою літерою української абетки. Кожен додаток повинен мати тематичний заголовок, виконаний малими літерами, крім першої великої. Заголовок розташовують під словом «ДОДАТОК» симетрично тексту через один вільний рядок. У тексті кожного додатка можна виділяти розділи, підрозділи, пункти та підпункти, наприклад: А.2 (другий розділ додатка А). Заголовки розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів у додатках виконують за правилами, наведеними в підрозділі 3.2 даних методичних рекомендацій. Рисунки, таблиці та формули, які розміщені в додатку, нумеруються арабськими цифрами в межах одного додатка, наприклад: «Рисунок А.2» – другий рисунок додатка А, «Таблиця Б.1» – перша таблиця додатка Б, «за формулою (В.3)» – за третьою формулою додатка В. Прикладом оформлення додатків можуть бути додатки цих методичних рекомендацій.

## 2 Вимоги до оформлення текстової частини

### 2.1 Загальні вимоги

Текстова частина КР повинна бути написана українською мовою (або англійською) з прийнятою технічною термінологією з використанням комп'ютера на аркушах білого паперу формату А4 (210 мм × 297 мм). У разі потреби можна використовувати аркуші формату А3 (297 мм × 420 мм).

Символи в рівняннях і формулах, написи та пояснювальні дані на рисунках, схемах, графіках, діаграмах і таблицях створюють і вводять у текст з використанням відповідних редакторів комп'ютерних програм (наприклад MathType, Microsoft Equation тощо).

Текст друкують через півтора міжрядкового інтервалу шрифтом Times New Roman кеглем 14 пт. Рекомендовано на сторінках пояснювальної записки використовувати поля такої ширини: верхній і нижній – не менше ніж 20 мм, лівий – не менше ніж 25 мм, правий не менше ніж 15 мм. Абзацний відступ має бути однаковий упродовж усього тексту роботи і дорівнювати 1,25 см (не стосується таблиць і рисунків).

У КР не бажано вживати іншомовних слів і термінів за наявності рівнозначних слів і термінів мови, якою подана робота.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні назви у пояснювальній записці наводять мовою оригіналу. Дозволено транслітерувати власні назви в перекладі на мову пояснювальної записки, додаючи в разі першого згадування в тексті звіту оригінальну назву.

В тексті пояснювальної записки, крім заголовків, слова та словосполучення дозволяється скорочувати згідно з правописними нормами та ДСТУ 3582:2013.

Використовувати займенники «я», «ми», наприклад: «в роботі я розрахував...», «в роботі я дослідив...», «в роботі ми виконали...», не

дозволяється, замість цього вживають «в роботі розраховано...», «в роботі досліджено...», «в роботі виконано...» тощо.

## **2.2 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів**

Усі структурні елементи пояснювальної записки мають починатися з нової сторінки.

Заголовки розділів та такі, структурні елементи, як «АНОТАЦІЯ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «РЕКОМЕНДАЦІЇ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ» розміщують симетрично тексту, виконують великими літерами напівжирним шрифтом, не нумерують, крапку в кінці не ставлять і не підкреслюють. Для розділів і підрозділів наявність заголовка обов'язкова.

Якщо заголовок складається з кількох речень, їх розділяють крапкою. Розривати слова знаком переносу в заголовках забороняється.

Розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту і підпункту на останньому рядку сторінки не дозволяється.

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти нумерують арабськими цифрами починаючи з цифри «1». Після цифри у номері крапку не ставлять.

Підрозділи як складові частини розділу нумерують у межах кожного розділу окремо. Номер підрозділу складається з номера відповідного розділу та номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 тощо.

Пункти нумерують арабськими цифрами в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу та порядкового номера пункту, або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, які відокремлюють крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 або 1.1.1, 1.1.2 тощо. За таким самим принципом проставляють номери підпунктів, якщо вони є.

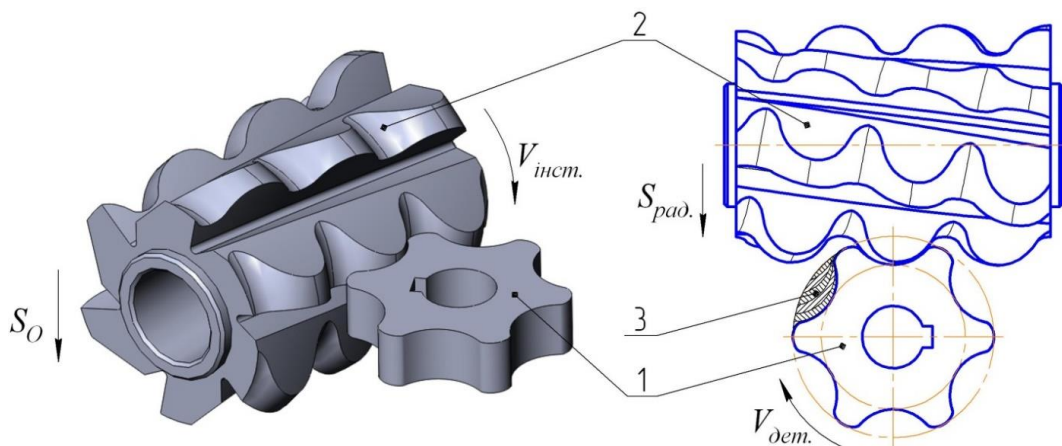
## 2.3 Рисунки, таблиці

Оформлення графічних матеріалів, таблиць, формул у пояснювальній записці КР повинно відповідати вимогам, що наведені нижче.

Усі графічні матеріали у пояснювальній записці КР (ескізи, діаграми, графіки, схеми, фотографії, рисунки, кресленики тощо) повинні мати однаковий підпис «Рисунок».

Рисунок розміщують після першого згадування про нього, або якнайближче до нього на наступній сторінці в такій формі, щоб його можна було переглядати без повороту сторінки або з поворотом за годинниковою стрілкою. На всі рисунки повинні бути посилання в тексті, при цьому слово «рисунок» пишуть повністю – «на рисунку 1.2».

Наприклад,



1 – оброблювана деталь (ротор); 2 – інструмент (черв’ячна фреза); 3 – припуск;

$V_{inst}$  – швидкість обертання інструменту;  $V_{det}$  – швидкість обкату деталі;

$S_o$  – рух подачі в осьовому напрямку;  $S_{rad}$  – рух подачі в радіальному напрямку

Рисунок 1.2 – Фрезерування ротора черв’ячною фрезою в умовах обкату [3]

Номер рисунку складається із номеру розділу і порядкового номеру рисунку в розділі, розділених крапкою, наприклад, «Рисунок 1.2» (другий рисунок першого розділу). Номер рисунка розміщують під зображенням, за ним

через тире вказують назву рисунка з великої літери без крапки вкінці назви рисунка. Назва рисунка повинна відображати його зміст, бути конкретною та стислою. Якщо на рисунку вказані позиції елементів, опис позначень, їх розшифрування вказують перед назвою рисунка. Якщо рисунок не є розробкою виконавця кваліфікаційної роботи, то обов'язково в квадратних дужках вказують посилання на джерело інформації звідки взято рисунок.

Між основним текстом та рисунком, а також між назвою рисунка та основним текстом має бути один пустий рядок.

Вирівнювання рисунка, розшифрування позицій та опису позначень, номера та назви рисунку виконують по центру без абзацного відступу рядка.

Рисунок виконують на одній сторінці аркуша. Якщо він не вміщується на одній сторінці, його можна переносити на наступні сторінки. У такому разі назву рисунка зазначають лише на першій сторінці, пояснювальні дані – на тих сторінках, яких вони стосуються, і під ними друкують: «Рисунок \_\_, аркуш \_\_».

Таблиці мають номер та назву. Таблиці нумерують послідовно арабськими цифрами. Номер таблиці повинен складатися з номера розділу та порядкового номеру таблиці, розділених крапкою. Наприклад, «Таблиця 2.1» (перша таблиця другого розділу). Назва таблиці повинна відображати її зміст, бути конкретною та стислою. Номер таблиці розміщують над таблицею з абзацного відступу, за ним через тире вказується назва таблиці з великої літери без крапки в кінці. Наприклад

Таблиця 2.1 – Режими різання на операціях механічної обробки деталі

Номер		$t$ , мм	$S$ , мм/об	$V$ , м/хв	$n$ , об/хв	$L_{p.x.}$ , мм	$t_o$ , хв
опера- ції	пере- ходу						
1	2	3	4	5	6	7	8
005	3	1, 0	0, 2	250	1244	30, 8	0, 12

Таблицю розміщують після першого згадування про неї в такій формі, щоб її можна було читати без повороту сторінки або з поворотом за годинниковою стрілкою. На всі таблиці повинні бути посилання в тексті, при цьому слово «таблиця» пишуть повністю, наприклад, «в таблиці 2.1».

Якщо таблиця переноситься на іншу сторінку, її позначають так:

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8
	4	0, 6	0, 15	310	1062	19, 5	0, 12
	5	2, 2	0, 3	265	907	19, 5	0, 07

Між основним текстом та назвою таблиці, а також таблицею та основним текстом має бути один пустий рядок.

Вирівнювання таблиці виконують по центру. Якщо таблиця не є розробкою виконавця кваліфікаційної роботи, то обов'язково в квадратних дужках вказується посилання на джерело інформації звідки взято таблицю.

Розмір шрифту для написання заголовків у рядках і колонках таблиць і пояснювальних даних на рисунках і в таблицях встановлює виконавець роботи.

## 2.4 Формули та рівняння

Формули та рівняння подають посередині сторінки симетрично тексту окремим рядком безпосередньо після тексту у якому їх згадано.

Між основним текстом та формулою або рівнянням до і після має бути один пустий рядок.

Формули та рівняння нумеруються арабськими цифрами в межах розділу. Номер формули складається із номера розділу і порядкового номера формули в розділі. Номер вказують на правому боці аркуша у круглих дужках на рівні формули.

Пояснення значень символів у формулах необхідно писати відразу під формулою в тій же послідовності, у якій вони наведені у формулах. Кожне

пояснення пишуть з нового рядка, перший рядок розпочинають словом «де» без двокрапки. Якщо автором формули не є виконавець кваліфікаційної роботи, обов'язково в кінці рядка безпосередньо перед формулою в квадратних дужках вказується посилання на джерело, звідки запозичено формулу. Приклад, для пневмоциліндру двосторонньої дії зусилля на штоку визначається за формулою [1, с. 15]:

$$W = 0.785(D^2 - d^2) \cdot p \cdot \eta, \quad (2.1)$$

де  $D$  – діаметр циліндра, мм;

$d$  – діаметр штока, мм;

$p$  – тиск стиснутого повітря, МПа;

$\eta$  – коефіцієнт корисної дії пневмоциліндру.

## 2.5 Величини, одиниці та їх символи

Для позначення фізичних величин та їхніх одиниць виміру потрібно використовувати Міжнародну систему одиниць (SI) та дотримуватися вимог стандартів. Символи для величин і одиниць повинні відповідати з ДСТУ ISO 80000-1:2016. Наприклад, математичні знаки і символи повинні відповідати ДСТУ ISO 80000-1:2016.

Між числовим значенням і позначкою одиниці фізичної величини має бути проміжок, наприклад, 5 шт., 10 кг, 4 км. Відокремлювати одиницю фізичної величини від числового значення і подавати їх на різних рядках або сторінках є неприпустимим.

У межах одного документу одиниця фізичної величини того самого показника має бути однаковою.

Якщо в тексті наведено низку числових значень фізичної величини, які подано однією одиницею вимірювання, позначку цієї одиниці вимірювання пишуть тільки за останнім числовим значенням. В одному ряду чисел здебільшого наводять однакову кількість десяткових знаків для всіх значень, що утворюють ряд, наприклад, 1.0, 1.3, 2.1, 2.6 мм.

Якщо в позначці величини використано індекс який є скороченням слів «номінальний» (ном.), «мінімальний» (мін.), «максимальний», (макс.) «абсолютний», (абс.), «відносний» (відн.) тощо, в індексі крапки не ставлять:  $I_{\text{мін}}$ ,  $U_{\text{макс}}$ ,  $P_{\text{ном}}$  тощо.

## 2.6 Числові значення

Діапазон чисел у тексті позначають, використовуючи прийменники «від» і «до». Якщо в тексті наводиться діапазон числових значень фізичної величини, позначку одиниці вимірювання наводять після обох меж діапазону, наприклад, від 1 мм до 5 мм (а не від 1 до 5 мм); від 0 °С до 17 °С (а не від 0 до 17 °С); від 10 кг до 120 кг (а не від 10 до 120 кг).

Основне значення показника з допуском записується так:  $85 \pm 2$  мм.

Якщо в тексті зазначають діапазон порядкових номерів використовують знак «—» (тире), наприклад, рисунки 1 – 4.

Якщо треба зазначити два або три виміри, їх подають так:

80 мм×25 мм×50 мм, а не  $80 \times 25 \times 50$  мм.

Дробові числа подають як десяткові дроби, а розділовим знаком, що відокремлює дробову частину від цілої є знак «,» (кома). Як виняток, дозволено на рисунках, що містять таблиці, шкали вимірювальної техніки та зображення маркованої продукції, подавати як розділовий знак «.» (крапка).

Якщо неможливо подати числове значення як десятковий дріб, то дозволяється записати його як звичайний дріб в один рядок, використовуючи знак «/» (правобіжна похила риска), наприклад,  $4/17$ ,  $(30a - 3c)/(22b+15)$ .

Округлення числових значень величин до першого, другого, третього та інших десяткових знаків для різних типорозмірів подібної продукції однієї назви має бути однаковим. Наприклад, якщо градація товщини сталеві гарячевальцьованої стрічки 0,25 мм (у числі два десяткових знаки), то весь ряд товщин стрічки треба подавати числами з такою самою кількістю десяткових знаків.

Якщо треба навести діапазон числових значень його межі подають числами з однаковою кількістю десяткових знаків.

Множення чисел числових величин позначають як  $1,8 \times 15,2$ . У формулах множення символів величин застосовують знак « $\cdot$ », наприклад,  $U = R \cdot I$ . У позначеннях одиниць фізичних величин застосовують той самий знак: кг  $\cdot$  м/с. Кількісні значення величин позначають як  $L = 3,5 \times 10^3$  м.

## 2.7 Переліки, виноски

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

Якщо подають переліки одного рівня підпорядкованості, на які у КР немає посилань, то перед кожним із переліків ставлять знак « $\rightarrow$ » (тире).

Якщо у КР є посилання на переліки, підпорядкованість позначають малими літерами української абетки, далі – арабськими цифрами, далі – через знаки « $\rightarrow$ » (тире).

Після цифри або літери певної позиції переліку ставлять круглу дужку, наприклад:

а) текст;

б) текст;

1) текст:

– текст;

– текст;

2) текст;

в) текст.

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

Виноски формуються як пояснення до окремих даних, наведених у тексті або таблиці. Виноски позначають над рядком арабськими цифрами з круглою

дужкою, наприклад, <sup>1)</sup>. Виноски нумерують у межах кожної сторінки. Як альтернатива, виноску позначають зірочкою (\*). На одній сторінці тексту дозволяється застосовувати не більше ніж чотири виноски. Знак виноски проставляється безпосередньо після слова, числа, символу або речення, до якого дають пояснення. Цей самий знак ставлять і перед пояснювальним текстом.

### **3 Вимоги до оформлення графічної частини**

#### **3.1 Загальні вимоги**

Кресленики (плакати) кваліфікаційної роботи виконують на аркушах стандартних форматів згідно з вимогами ДСТУ ISO 128:2005. Усі кресленики оформляють відповідно до вимог чинних стандартів. Вміст кресленика повинен бути достатній для його розуміння.

При виконанні кресленика дозволяється використовувати умовності та умовні позначення у зображенні об'єктів і їх елементів при умові, що така інформація є однозначною і зрозуміла кожному спеціалісту.

Залежно від розмірів кресленика кожен об'єкт зображують у певному масштабі відповідно з ДСТУ ISO 5455:2005, проте розміри на кресленнику завжди виставляють тільки справжні.

Кресленики, якщо можливо, повинні бути незалежними від мови. Слова необхідно використовувати тільки в графах основного напису, або в тих випадках, коли неможливо подати інформацію графічно.

На складальних креслениках виконують стільки проєкцій, видів, розрізів та перерізів об'єкту (складальної одиниці), щоб було зрозумілим його будову. Вказують вимоги щодо складання та контролю зібраного об'єкту, характер сполучень, номери позицій складових частин, габаритні, установчі, приєднувальні та інші основні і додаткові розміри.

Складальні кресленики обов'язково повинні мати специфікацію відповідно до ДСТУ ISO 7573:2006, яку розміщують безпосередньо на кресленнику, або додають окремим документом. Коли специфікацію розміщують на кресленнику, то її положення має бути зручним для читання. Специфікація може бути єдиною з основним написом. Коли специфікацію виконують окремим документом, її ідентифікують тим самим номером, що й складальний кресленик. Специфікація подається у вигляді колонок, послідовність яких не обов'язкова і має містити інформацію, що відповідає заголовкам: позиція, позначка, найменування, кількість, посилання, матеріал. За потреби в специфікацію можна включити іншу додаткову інформацію. Приклад оформлення специфікацій наведено в додатку Е.

На креслениках загальних видів проставляють габаритні та приєднувальні розміри, приводять технічну характеристику та технічні вимоги до виробу.

### 3.2 Формат та масштаби креслеників

Формат кресленика (плаката) вибирають, виходячи з можливості розміщення необхідних видів, розрізів, перерізів, таблиць, текстової частини (технічних вимог, технічної характеристики тощо), щоб зберегти чіткість і розуміння кресленика на найменшому за розміром аркуші. Позначення і розміри сторін форматів, призначених для креслеників, наведено в таблиці 3.1 відповідно до основної серії ДСТУ EN ISO 216:2018.

Таблиця 3.1 – Основні формати

Позначення формату	A0	A1	A2	A3	A4
Розміри сторін, мм	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297

Робоче поле кресленика кожного формату обмежується рамкою, яка виконується суцільною лінією, що наноситься на відстані 20 мм зліва від зовнішньої рамки (краю паперу) для підшивки і 10 мм з інших трьох сторін.

Кресленики виконують ручним способом або машинним у чорних кольорах. Ступінь заповнення графічним матеріалом поля кресленика повинна бути не менше 75%. При виконанні креслеників КР з використанням персонального комп'ютера, при виводі на друк для передачі в архів, допускається масштабувати кресленики форматів А0, А1, А2, А3 до формату А4.

Масштаб для кресленика обирають залежно від розмірів і складності предмета, який зображують. Вибраний масштаб повинен бути достатній, щоб забезпечити чітке та абсолютне розуміння зображеного предмета. Відповідно до ДСТУ ISO 5455:2005 для виконання технічних креслень рекомендуються масштаби, які наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Масштаби зображень на креслениках

Масштаби зменшення	1:2; 1:5; 1:10; 1:20; 1:50; 1:100; 1:200; 1:500; 1:1000
Натуральна величина	1:1
Масштаби збільшення	2:1; 5:1; 10:1; 15:1; 20:1; 50:1

За необхідності рекомендований ряд масштабів розширюють в тому або іншому напрямі за умови, що необхідний масштаб буде утворений з рекомендованого шляхом множення його на 10 у цілій степені.

Позначення масштабу на кресленику вписують у відповідну графу основного напису. Якщо виникає необхідність використовувати більше одного масштабу, то у відповідну графу основного напису вписують тільки основний масштаб, а всі інші масштаби записують безпосередньо за номером виносного елемента відповідної деталі або літери додаткового виду (розрізу/перерізу), наприклад, А – А (2:1), Б (5:1).

### 3.3 Основний напис

Основні принципи розташування штампів у технічних креслениках встановлено в ДСТУ EN ISO 5457:2006. Основний напис розміщується у правому нижньому куті внутрішньої рамки форматів A0, A1, A2, A3. Для цих форматів розташування аркушів може бути, тільки горизонтальне. Для формату A4 основний напис розміщують на короткій (нижній) частині поля кресленика. Для цього формату виключно вертикальне розташування аркушів.

Оформлення основних написів та штампів виконують відповідно до ДСТУ EN ISO 7200:2005. Стандарт регламентує графи, які необхідні для розробки документації, але без урахування конкретних технологій або вимог щодо виготовлення продукції. Він стосується як основного напису кресленика, так і інших документів (специфікацій, інструкцій з експлуатації тощо) у різних галузях техніки на всіх стадіях життєвого циклу продукції.

Рисунок 3.1 демонструє компактну форму основного напису з зазначенням рекомендованих розмірів, яку використовують як у технічних креслениках, так і в текстових документах.

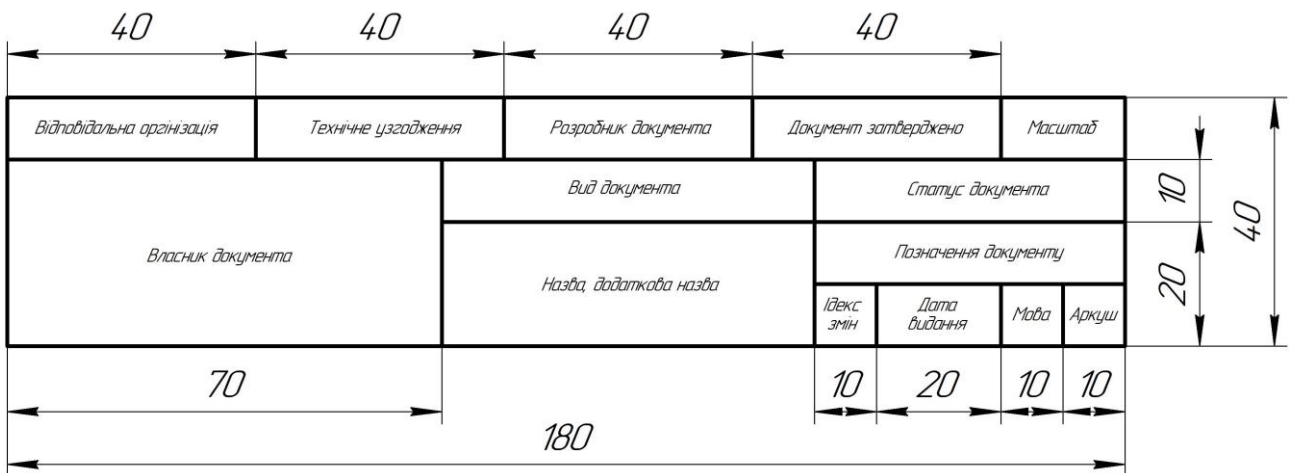


Рисунок 3.1 – Компактна форма основного напису

Загальна ширина основного напису повинна становити 180 мм. Таким чином, він зможе розміститися на сторінці формату A4 з полями 20 мм ліворуч

та 10 мм праворуч. Аналогічний основний напис використовують і для інших форматів.

Згідно з ДСТУ EN ISO 7200:2005 визначені граfi в основному написі та штампах є обов'язковими для заповнення, а деякі граfi, які необов'язковими, заповнюються за необхідності за вибором розробника.

Обов'язковими є граfi: власник документа, позначення документа, дата видання, назва, вид документа, розробник документа, документ затверджено та аркуш.

Власник документа – офіційне ім'я власника (фірма, товариство чи підприємство).

Позначення документа – формування номеру документа (розглядається в розділі 3.4 даних методичних рекомендацій).

Дата видання – дата першого офіційного видання документа або дата видання кожної подальшої версії документа з моменту набуття ним чинності.

Назву документа треба вибирати, керуючись визначеними термінами. Вона може походити від міжнародних, державних або галузевих стандартів, а також назв, які закріпилися в процесі відповідної професійної діяльності. Скорочень у назвах необхідно уникати.

Вид документа характеризує документ стосовно змісту, форми, наприклад: деталь, виливок, складальний кресленик, теоретичний кресленик тощо.

Розробник документа – ім'я та прізвище особи, яка розробила або переробила документ.

Документ затверджено – ім'я та прізвище особи, яка затверджує документ.

Аркуш. Якщо кресленик складається з декількох аркушів, то послідовно з номером аркуша через правобіжну похилу риску вказують кількість аркушів. Наприклад, 2/4, де 2 – номер аркуша, 4 – кількість аркушів.

Необов'язковими є такі граfi, як: індекс змін, покажчик мови, відповідальна організація, технічне узгодження, додаткова назва, статус документа та масштаб.

Індекс змін ідентифікує різні версії технічного документа. Ці версії нумерують послідовно літерами від А до Z, потім йдуть поєднання літер АА, АВ, АС і так далі, або цифри 1, 2, 3. Літер І та О треба уникати.

Показчик мови призначений для відображення мови, якою складені частини документа. Зазначений показчик ґрунтується на ДСТУ ISO 639:2009. Бажано, щоб документ було складено тільки однією мовою.

Відповідальна організація – організація, яка несе відповідальність за технічний зміст та коригування документа до моменту його публікації.

Технічне узгодження – ім'я та прізвище особи, яка володіє достатнім обсягом інформації про технічний зміст документа, щоб бути координатором, належним чином коригувати і вирішувати інші питання стосовно цього документа.

Додаткова назва. Поле для додаткової назви треба використовувати, якщо необхідно надати подальшу інформацію про об'єкт, наприклад, про матеріал, постачання, умови дотримання стандартів, захист довкілля, конструктивне положення. Скорочень додаткової назви потрібно уникати.

Статус документа показує, на якій стадії життєвого циклу перебуває документ. Статус передається такими термінами, як “у стадії розроблення”, “у стадії видання”, “анульовано”, “опублікований” тощо.

Масштаб. Зазначають загальний масштаб документу відповідно до ДСТУ ISO 5455:2005.

Відповідальна організація Кафедра ММР	Технічне узгодження Андрій ГРЕЧКА	Розробник документа Іван ШЕСТАКОВ	Документ затверджено Віталій МАЖАРА	Масштаб 1 : 1
Власник документа Центральноукраїнський національний технічний університет		Вид документа Складальний кресленник	Статус документа Навчальний	
		Назва Борштанга	КРБ.ПМ.24.12.07.10.00	
		Інд. змін А	Дата видання 2024-06-12	Нова uk
			Аркуш 1/1	

Рисунок 3.2 – Приклад заповненої форма основного напису

Кількість граф у рекомендованому основному написі є мінімальною і часто достатньою. Якщо на кресленнику необхідно зазначити додаткову інформацію, її вказують поза штампом, наприклад, маса, матеріал деталі тощо.

### 3.4 Позначення документів

Структура позначення документів кваліфікаційної роботи повинна мати такий вигляд:

AAA.BB.VV.GG.DD.XX.XX,

де AAA – код виду роботи (КРБ – кваліфікаційна робота бакалавра);

BB – код спеціальності (ПМ – спеціальність “Прикладна механіка”);

VV – дві останні цифри року захисту роботи (24 – 2024 рік);

GG – останні дві цифри залікової книжки здобувача освіти;

DD – код форми навчання та групи: перша цифра визначає форму навчання (1 та 3 – денна та заочна форма навчання для здобувачів вступу на базі ПЗСО; 2 та 4 – денна та заочна форма навчання для здобувачів вступу на базі диплому молодшого спеціаліста); друга цифра визначає номер групи.

XX.XX – порядковий номер документа, наприклад:

10.00 – загальний вигляд комплексу;

11.00 – перша складальна одиниця комплексу;

10.06 – шоста деталь комплексу.

Далі наведено приклад позначення кваліфікаційної роботи бакалавра за спеціальністю “Прикладна механіка”, виконаного здобувачем групи ПМ-20-2 з останніми двома цифрами залікової книжки 07:

КРБ.ПМ.24.12.07.00.00 – шифр проекту;

КРБ.ПМ.24.12.07.10.00 – складальний кресленик;

КРБ.ПМ.24.12.07.00.01 – кресленик заготовки;

КРБ.ПМ.24.12.07.10.02 – теоретичне креслення.

## Перелік використаних джерел

1. Кваліфікаційна робота за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти: методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти спеціальності 131 «Прикладна механіка» всіх форм навчання / К. К. Щербина та ін., – Кропивницький : ЦНТУ, 2024. 16 с.
2. Боровик О. В., Малашин М. О. Довідник з креслення. Стандарти ISO : навчально-методичний посібник. Хмельницький: Видавництво НАДПСУ. 2014. 104 с.
3. ДСТУ ISO 128-1:2005 Технічні Кресленики. Загальні принципи оформлення. [Чинний від 2019-01-01]. Київ, 2018.
4. ДСТУ EN ISO 10209:2018 Технічна документація на продукцію. Словник термінів щодо технічних креслеників, визначення виробів і відповідної документації. [Чинний від 2008-01-01]. Київ, 2008.
5. ДСТУ ISO 5457:2006 Документація технічна на вироби. Розміри та формати. [Чинний від 2008-01-01]. Київ, 2008.
6. ДСТУ ISO 5455:2005 Кресленики технічні. Масштаби. [Чинний від 2006-07-01]. Київ, 2006.
7. ДСТУ ISO 3098-0:2006 Документація технічна на вироби. Шрифти. Загальні вимоги. [Чинний від 2008-01-01]. Київ, 2006.
8. ДСТУ ISO 128-20:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи подавання. Частина 20. Основні положення про лінії. [Чинний від 2007-04-01]. Київ, 2007.
9. ДСТУ ISO 128-21:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 21. Лінії, виконані автоматизованим проектуванням. [Чинний від 2007-04-01]. Київ, 2007.
10. ДСТУ ISO 128-22:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 22. Основні положення та правила застосування

- ліній виносок і полиць ліній-виносок. [Чинний від 2007-04-01]. Київ, 2007.
11. ДСТУ ISO 128-24:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 24. Лінії на машинобудівних креслениках. [Чинний від 2007-04-01]. Київ, 2007.
  12. ДСТУ ISO 128-30:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 30. Основні положення про види. [Чинний від 2007-04-01]. Київ, 2007.
  13. ДСТУ ISO 128 34:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 34. Види на машинобудівних креслениках. [Чинний від 2007-04-01]. Київ, 2007.
  14. ДСТУ ISO 128-40:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 40. Основні положення про розрізи та перерізи. [Чинний від 2007-04-01]. Київ, 2007.
  15. ДСТУ ISO 128-44:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 44. Розрізи та перерізи на машинобудівних креслениках. [Чинний від 2006-07-01]. Київ, 2005.
  16. ДСТУ ISO 128 50:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 50. Основні положення про зображення розрізів і перерізів. [Чинний від 2006-07-01]. Київ, 2006.
  17. ДСТУ EN ISO 1302:2018 Технічні вимоги до геометричних характеристик продукції (GPS). Познака зовнішньої текстури в технічній документації на продукцію. [Чинний від 2019-01-01]. Київ, 2018.
  18. ДСТУ ISO 129 1:2007 Кресленики технічні. Проставлення розмірів і допусків. Частина 1. Загальні принципи. [Чинний від 2009-07-01]. Київ, 2010.
  19. ДСТУ ISO 286-1-2002 Допуски і посадки за системою ISO. Частина 1. Основи допусків, відхилів та посадок. [Чинний від 2003-10-01]. Київ, 2003.

20. ДСТУ EN ISO 2692:2018 Технічні вимоги до геометричних характеристик продукції (GPS). Визначення геометричних допусків. Вимоги щодо максимуму матеріалу (MMR), мінімуму матеріалу (LMR) та взаємодії (RPR). [Чинний від 2019-01-01]. Київ, 2018.
21. ДСТУ ISO 2768-1:2001 Основні допуски. Частина 1. Допуски на лінійні та кутові розміри без спеціального позначення допусків. [Чинний від 2003-01-01]. Київ, 2002.
22. ДСТУ ISO 2768-2:2001 Основні допуски. Частина 2. Допуски геометричні для елементів без спеціального позначення допусків. [Чинний від 2003-01-01]. Київ, 2002.
23. ДСТУ ISO 5458:2001 Технічні вимоги до геометрії виробів (GPS). Встановлення геометричних допусків. Позиційні допуски. [Чинний від 2003-01-01]. Київ, 2002.
24. ДСТУ EN ISO 5459:2018 Технічні вимоги до геометричних характеристик продукції (GPS). Геометричні допуски. Бази та системи баз. [Чинний від 2019-01-01]. Київ, 2018.
25. ДСТУ ISO 7083:2009 Кресленики технічні. Умовні позначки геометричних допусків. Співвідношення та розміри. [Чинний від 2011-07-01]. Київ, 2015.
26. ДСТУ ISO 10578:2014 Кресленики технічні. Допуски орієнтування та розташування. Виступне поле допуску. [Чинний від 2015-07-01]. Київ, 2015.
27. ДСТУ EN ISO 6433:2018 Кресленики технічні. Позначення деталей. [Чинний від 2019-01-01]. Київ, 2018.
28. ДСТУ EN ISO 7200:2005 Розроблення технічної документації. Графи у штампах та основних написах. [Чинний від 2006-10-01]. Київ, 2007.
29. ДСТУ ISO 7573:2006 Кресленики технічні. Специфікація. [Чинний від 2001-06-27]. Київ, 2008.

# Додатки

ДОДАТОК А  
(довідковий)

**Приклад оформлення титульного аркуша кваліфікаційної роботи**

Центральноукраїнський національний технічний університет  
Механіко-технологічний факультет  
Кафедра машинобудування, мехатроніки і робототехніки

«Допущено до захисту»  
Завідувач кафедри  
машинобудування, мехатроніки і  
робототехніки  
канд. техн. наук, доцент  
\_\_\_\_\_ Андрій ГРЕЧКА  
05 червня 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти  
на тему:

**Конструкторсько-технологічна підготовка  
виготовлення деталі «Шестерня НШ32УК-3-00-03»**

Виконав здобувач вищої освіти  
4 курсу групи ПМ(ТМ)-20  
ОПП «Прикладна механіка»  
спеціальності 131 «Прикладна механіка»  
\_\_\_\_\_ Валентин ЗУСВ

Керівник роботи:  
канд. техн. наук, доцент  
\_\_\_\_\_ Віталій ІВАНОВ

Рецензент:  
д-р техн. наук, професор  
\_\_\_\_\_ Іван ПЕТРОВ

ДОДАТОК Б  
(довідковий)

**Приклад оформлення завдання на кваліфікаційну роботу**

**Б.1 Перший аркуш завдання**

**Центральноукраїнський національний технічний університет**

Механіко-технологічний факультет

Кафедра машинобудування, мехатроніки і робототехніки

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Галузь знань: 13 Механічна інженерія

Спеціальність: 131 Прикладна механіка

Освітньо-професійна програма: Комп'ютерний інжиніринг технологій,  
робототехніка і 3D друк

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри машинобудування,  
мехатроніки і робототехніки

канд. техн. наук, доцент

\_\_\_\_\_ Андрій ГРЕЧКА

10 квітня 2024 р.

**ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**  
**за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти**  
**Іваненку Олександрю Миколайовичу**

**Тема роботи:**

Підвищення продуктивності та якості виготовлення деталі «Втулка» в умовах серійного виробництва

**Керівник роботи:**

канд. техн. наук, доцент Володимир СВЯЦЬКИЙ

Затверджено наказом ЦНТУ від 01 квітня 2024 року № 130-02.

**Строк подання роботи до захисту:**

20 червня 2024 р.

**Мета та завдання кваліфікаційної роботи:**

Мета: розробка технологічного процесу виготовлення деталі «Втулка».

Завдання: обґрунтувати актуальність теми та напрямок розрахунків, провести аналіз технологічності конструкції деталі, спроектувати заготовку, розробити технологічний процес виготовлення деталі, вибрати технологічне оснащення та вимірювальні інструменти, дати рекомендації щодо використання верстатів з ЧПУ.

## Б.2 Другий аркуш завдання

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання роботи	Примітка
1	Опрацювання навчальної та наукової літератури по тематиці роботи	19.04.2024 р.	
2	Виконання загальної частини	25.04.2024 р.	
3	Виконання технологічної частини	09.05.2024 р.	
4	Виконання конструкторської частини	25.05.2024 р.	
5	Розробка креслеників	30.05.2024 р.	
6	Усунення недоліків після перевірки керівником роботи	10.06.2024 р.	
7	Перевірка роботи на академічний плагіат	14.06.2024 р.	
8	Рецензування роботи	16.06.2024 р.	
9	Захист кваліфікаційної роботи	20.06.2024 р.	

Дата видачі завдання

9 квітня 2024 р.

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_

Олександр ІВАНЕНКО

Керівник роботи \_\_\_\_\_

Володимир СВЯЦЬКИЙ

ДОДАТОК В  
(довідковий)

**Приклад оформлення анотації кваліфікаційної роботи**

**АНОТАЦІЯ**

Лагода, О. М. Розробка технологічного процесу механічної обробки блока циліндрів НП90-01.201 : кваліфікаційна бакалаврська робота : спец. 131 Прикладна механіка / наук. кер. В. А. Петренко ; Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - Кропивницький : ЦНТУ, 2025. 38 с.

Креслеників – разом 3 аркуші формату А1.

Метою роботи є розробка технологічного процесу механічної обробки деталі блок циліндрів на основі базового технологічного процесу шляхом його раціоналізації.

Актуальність роботи полягає в підвищенні продуктивності та зменшенні собівартості виготовлення деталі за рахунок удосконалення технологічного процесу, автоматизації виробництва шляхом застосування сучасних верстатів з числовим програмним управлінням.

В роботі виконано опис вузла та деталі та їх службового призначення, аналіз точності та технологічності; аналіз матеріалу деталі та способу виготовлення заготовки; аналіз базового технологічного процесу виготовлення деталі, визначено його переваги та недоліки, розроблено удосконалений технологічний процес, вибрано металорізальні верстати, затискні, допоміжні та контрольні пристрої, розраховано припуски, режими різання та норми часу; спроектовано заготовку та схеми механічної обробки.

**технологічний процес, блок циліндрів, верстат з ЧПУ, удосконалення**

**ANNOTATION**

Oleksandr LAHODA. Development of a technological process for machining a cylinder block НП90-01.201. Qualification work for the educational level "Bachelor", specialty 131 Applied mechanics / Scientific supervisor Viktor PETRENKO : Central Ukrainian National Technical University, Kropyvnytskyi, 2025. 38 p.

Drawings – summary 3 sheets A1 format.

The purpose of the work is to develop a technological process for machining a cylinder block part based on the basic technological process by rationalizing it.

The relevance of the work is to increase productivity and reduce the cost of manufacturing the part by improving the technological process, automating production by using modern machine tools with numerical program control.

The work includes a description of the assembly and part and their purpose, analysis of accuracy and manufacturability; analysis of the material of the part and the method of manufacturing the workpiece; analysis of the basic technological process for manufacturing the part, its advantages and disadvantages are determined, an improved technological process is developed, metal-cutting machines, clamping, auxiliary and control devices are selected, allowances, cutting modes and time standards are calculated; the workpiece and machining schemes are designed.

**technological process, cylinder block, CNC machine tool, improvement**

ДОДАТОК Г  
(довідковий)

**Приклад оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи**

Центральноукраїнський національний технічний університет

Механіко-технологічний факультет

Кафедра машинобудування, мехатроніки і робототехніки

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до кваліфікаційної роботи на тему:

**Конструкторсько-технологічна підготовка виготовлення  
деталі «Шестерня НШ32УК-3-00-03»**

**КРБ.ПМ.24.12.07.00.00**

Виконав здобувач вищої освіти  
4 курсу групи ПМ(ТМ)-20  
ОПП «Прикладна механіка»  
спеціальності 131 «Прикладна механіка»  
\_\_\_\_\_ Валентин ЗУСВ

Керівник роботи  
канд. техн. наук, доцент  
\_\_\_\_\_ Віталій ІВАНОВ

ДОДАТОК Д  
(довідковий)

Приклад оформлення переліку умовних позначень і скорочень

**ПЕРЕЛІК ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ**

ЕЕО	–	електроерозійна обробка;
ЕІМО	–	електроімпульсна обробка;
РОД	–	розмірна обробка дугою;
МЕЗ	–	міжелектронний зазор;
$I$	–	сила технологічного струму, А;
$U$	–	напруга на електродах, В;
$U_p$	–	робоча напруга, В;
$Re$	–	число Рейнольдса;
$F$	–	площа заготовки в плані, мм <sup>2</sup> ;
$h$	–	глибина обробки, мм;
$M$	–	продуктивність обробки, мм <sup>3</sup> /хв;
$\delta$	–	міжелектродний зазор, мм;
$\Delta$	–	відносна нерівномірність чорнової РОД, %.





ДОДАТОК Ж  
(довідковий)

Приклад оформлення бібліографічного опису у списку використаних джерел з урахуванням ДСТУ 8302: 2015

Характеристика джерела	Приклад оформлення
<b>Книги</b>	
Один автор	Павленко І. І. Промислові роботи та РТК : монографія . Кропивницький : Видавець Лисенко В.Ф., 2016. 492 с.
Два автора	Носуленко В. І., Шмельов В. М. Розмірна обробка металів електричною дугою : навч. посіб. Кропивницький : ПП «Ексклюзив-Систем», 2017. 256 с.
Три автора	Валявський І. А., Лисенко О. В., Лисенко І. А. Технологічне обладнання з паралельною кінематикою : навч. посіб. для ВНЗ. Кропивницький : ЦНТУ, 2023. 280 с.
Чотири автора	Контрольно-вимірювальні системи верстатного обладнання : навч. посіб. для ВНЗ / Крижанівський В. А., Кузнецов Ю. М., Кириченко А. М., Бабич В. М. / за ред. Ю.М. Кузнецова. Кіровоград, 2005. 500 с.
П'ять і більше авторів	Агрегатно-модульне технологічне обладнання : навч. посіб. для ВНЗ у 3-х част. / Крижанівський В. А. та ін. ; за ред. Ю. М. Кузнецова. Кіровоград, 2003.
Колективний автор	Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет конференції «Перспективні напрямки інформаційних і комп'ютерних систем та мереж, комп'ютерно-інтегровані технології у промисловості, телекомунікаціях, енергетиці та транспорті». Тези доповідей. Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. Кропивницький, 2018. 73 с.
Багатотомне видання	Агрегатно-модульне технологічне обладнання : навч. посіб. для ВНЗ у 3-х част. / Крижанівський В. А. та ін. ; за ред. Ю. М. Кузнецова. Кіровоград, 2003. Ч. 2. 286 с.
За редакцією	Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів / за ред. І. Я. Коцюмбаса. Львів : Тріада плюс, 2006. 360 с.
Автор і перекладач	Брігхем Є. В. Основи фінансового менеджменту / пер. з англ. В. Біленького та ін. Київ : Молодь, 1997. 998 с.
<b>Частина видання</b>	
Розділ книги	Саблук П. Т. Напрямки розвитку економіки в аграрній сфері виробництва. Основи аграрного підприємництва / за ред. М. Й. Маліка. Київ, 2000. С. 5–15.

Тези доповідей, матеріали конференцій	Щербина К. К, Торчілов Д. Р. Динамічний аналіз хонінгувальної головки. Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС - 2023): матеріали XIII міжнар. наук.-практ. конф., м. Чернігів, 25-26 травн. 2023 р. Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2023. Т. 1. С. 99–100.
Статті з продовжувючих та періодичних видань	Боков В. М. Підвищення ефективності електродугового різання бідротовим електродом-інструментом. Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. 2013. Вип. 31. С. 47–58.
<b>Електронні ресурси</b>	
Книги	Ілляшенко С. М., Шипуліна Ю. С. Товарна інноваційна політика : підручник. Суми : Університетська книга, 2007. 281 с. URL: <a href="ftp://lib.sumdu.edu.ua/Books/1539.pdf">ftp://lib.sumdu.edu.ua/Books/1539.pdf</a> (дата звернення: 10.11. 2017).
Законодавчі документи	Про стандартизацію : Закон України від 11 лют. 2014 р. № 1315. URL: <a href="http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1315-18">http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1315-18</a> (дата звернення: 02.11.2017).
Періодичні видання	Клітна М. Р., Брижань І. А. Стан і розвиток органічного виробництва та ринку органічної продукції в Україні. Ефективна економіка. 2013. № 10. URL: <a href="http://www.m.nauka.com.ua/?op=1&amp;j=efektyvna-ekonomika&amp;s=ua&amp;z=2525">http://www.m.nauka.com.ua/?op=1&amp;j=efektyvna-ekonomika&amp;s=ua&amp;z=2525</a> (дата звернення: 12.10.2017).
Сторінки з веб-сайтів	SolidWorks, AutoCAD, КОМПАС. Порівняння. : веб-сайт. URL: <a href="https://mmr.kntu.kr.ua/blog/solidworks-autocad-kompas-porivniannia">https://mmr.kntu.kr.ua/blog/solidworks-autocad-kompas-porivniannia</a> (дата звернення: 22.01.2023).
<b>Інші документи</b>	
Законодавчі і нормативні документи (інструкції, накази)	Конституція України : станом на 1 верес. 2016 р. / Верховна Рада України. Харків : Право, 2016. 82 с.
Стандарти	ДСТУ ISO 9001:2001. Системи управління якістю. [Чинний від 2001-06-27]. Київ, 2001. 24 с. (Інформація та документація).
Патенти	Зачеплення коліс шестеренної гідромашини без заземленого об'єму : пат. 116837 Україна : МПК F04C 2/08, F04C 2/16, F04C 2/18, F01C 1/16, F01C 1/18. № а 2016 10185; заявл. 06.10.2016 ; опубл. 10.05.2018, Бюл. № 9.

Заявка	Заявка u 2023 02700 Україна, МПК В61D 5/06. Кулько-гвинтовий гідропідсилювач / М. М. Підгаєцький, А. Р. Апаракін, О. В. Лисенко, К. К. Щербина; заявник і патентовласник Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - № u 2023 02700; заявл. 02.06.2023.
Дисертації, автореферати дисертацій	<p>Апаракін А. Р. Підвищення ефективності чистового черв'ячного зубофрезерування циліндричних зубчастих коліс за рахунок зміни схеми різання : дис. канд. техн. наук : 05.03.01 / Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. Кропивницький, 2021. 360 с.</p> <p>Скібінський О. І. Удосконалення процесу формоутворення робочих поверхонь цівкових коліс позацентроїдних епіциклоїдальних передач внутрішнього зачеплення: автореф. дис. канд. техн. наук : 05.03.01. Кіровоград, 2004. 20 с.</p>
Бюлетень	Бюлетень Міністерства юстиції України : наук. журн. / засн.: Мін-во юст. України. 1999— . Київ. Щоміс. 2016, № 6, 24 с.
Каталог	Національна академія наук України. Анотований каталог книжкових видань 2008 року Київ: Академперіодика, 2009. 444 с.