

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**



**ДНІПРОВСЬКА**  
**ПОЛІТЕХНІКА**  
**1899**

**МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
*Кафедра гірничої механіки*

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ**  
**КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

*студентами освітнього рівня бакалавр спеціальності 184 Гірництво  
освітня програма «Енергомеханічні комплекси гірничих підприємств»*

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2019

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ  
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

*студентами освітнього рівня бакалавр спеціальності 184 Гірництво  
освітня програма «Енергомеханічні комплекси гірничих підприємств»*

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2019

Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи студентами освітнього рівня бакалавр спеціальності 184 Гірництво освітньої програми «Енергомеханічні комплекси гірничих підприємств» / В.І. Самуся, Ю.І.Оксень, М.В. Холоменюк, Ю.О. Комісаров, О.О. Бобришов – Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2019. – 48 с.

Автори: В.І. Самуся, д-р техн наук, проф. ;  
Ю.І. Оксень, канд. техн. наук, доц. ;  
М.В. Холоменюк, канд. техн. наук, доц. ;  
Ю.О. Комісаров, ст. викл ;  
О.О. Бобришов, ст. викл.

Рекомендовано до видання редакційною радою НТУ «Дніпровська політехніка» (протокол № 9 від 03.09.2019) за поданням кафедри гірничої механіки (протокол № 1 від 30.08.2019).

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ .....	8
2 СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ .....	10
2.1 Вступна частина.....	10
2.2 Основна частина .....	11
Вступ .....	11
Змістовна частина .....	12
Висновки.....	17
Перелік посилань .....	17
2.3 Додатки .....	18
2.4 Матеріали до захисту кваліфікаційної роботи.....	20
2.5 Оформлювання пояснювальної записки .....	21
3 ВИМОГИ ДО ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ .....	28
4 ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ КЕРІВНИКОМ.....	33
5 ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЮ КОМІСІЄЮ.....	36
5.1 Підготовка кваліфікаційної роботи до захисту .....	36
5.2 Попередній захист кваліфікаційної роботи .....	36
5.3 Захист кваліфікаційної роботи .....	37
5.4 Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи екзаменаційною комісією... 38	
6 ПОВНОВАЖЕННЯ УЧАСНИКІВ АТЕСТАЦІЇ.....	40
6.1 Студент .....	40
6.2 Керівник кваліфікаційної роботи.....	40
6.3 Керівник окремого розділу .....	41
6.4 Нормоконтролер .....	41
6.5 Завідувач випускової кафедри.....	41
6.6 Рецензент кваліфікаційної роботи .....	42
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ .....	43
ДОДАТОК А. Приклад оформлення титульного аркуша.....	44
ДОДАТОК Б. Приклад оформлення завдання .....	45
ДОДАТОК В. Приклад оформлення реферату .....	46
ДОДАТОК Д. Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи .....	47

## ПЕРЕДМОВА

**1 Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційних робіт розроблено на підставі нормативних документів державного рівня:**

- 1) Закон України «Про вищу освіту»;
- 2) Національна рамка кваліфікацій;
- 3) Стандарт вищої освіти України бакалаврського рівня. Галузь знань 18 Виробництво та технології. Спеціальність 184 Гірництво;
- 4) Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності закладів освіти;
- 5) Довідник користувача ЄКТС;
- 6) ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання;
- 7) ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.

**2 Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційних робіт враховує такі нормативні документи рівня університету:**

- 1) Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти;
- 2) Положення про проведення практики здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»;
- 3) Положення про організацію атестації здобувачів вищої освіти;
- 4) Положення про систему запобігання та виявлення плагіату;
- 5) Положення про навчально-методичне забезпечення освітнього процесу.

**3 Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційних робіт відбиває такі особливості нормативної бази сфери вищої освіти:**

- 1) укрупнення спеціальностей вищої освіти та відповідне зменшення їх кількості;
- 2) скасування освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста;
- 3) опис освітніх кваліфікацій (дескрипторів) Національної рамки кваліфікацій, еквівалентних рівням вищої освіти бакалавра, що передбачають інноваційність очікуваних результатів навчання;
- 4) формування стандартів вищої освіти на базі дескрипторів Національної рамки кваліфікацій;
- 5) наявність декількох освітніх програм, в тому числі спеціалізацій, в межах однієї спеціальності;
- 6) стандарти вищої освіти містять нормативні компетентності та очікувані результати навчання;
- 7) наявність в освітніх програмах вибіркової частини навчання обсягом до 50% для бакалавра;
- 8) регламентація виконання кваліфікаційної роботи за кожним рівнем вищої освіти майже за всіма спеціальностями;

- 9) оновлення нормативної бази щодо структури та правил оформлювання звітів у сфері науки і техніки;
- 10) обов'язковість оцінювання кваліфікаційної роботи на плагіат;
- 11) необхідність оприлюднення кваліфікаційної роботи на офіційному сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або в репозиторії.

## ВСТУП

Під час атестації здобувачів вищої освіти кваліфікаційна робота є основним засобом діагностики рівня сформованості спеціальних (фахових) компетентностей.

Атестація здобувачів вищої освіти НТУ «Дніпровська політехніка» проводиться екзаменаційною комісією відповідно до вимог стандартів вищої освіти та освітньо-професійної програми за спеціальністю (спеціалізацією) після виконання студентом навчального плану.

Зміст атестації орієнтовано на діагностику:

– рівня теоретичних знань та практичних умінь і навичок, достатніх для успішного виконання професійних обов'язків за спеціальністю (спеціалізацією).

Випускові кафедри університету не пізніше ніж за два тижні із початку терміну виконання кваліфікаційної роботи за графіком навчального процесу готують та надають до деканатів подання про затвердження тем кваліфікаційних робіт. Поданням визначаються теми кваліфікаційних робіт на державній та англійській мовах й керівники кваліфікаційних робіт.

Деканати протягом тижня після отримання подання випускових кафедр готують проєкт наказу про затвердження тем кваліфікаційних робіт.

Виконання та захист кваліфікаційної роботи здобувачами вищої освіти здійснюється державною мовою. Дозволяється захист іноземною мовою. Рішення про допуск до захисту роботи іноземною мовою приймає випускова кафедра до початку роботи екзаменаційної комісії за заявою студента та за наявності реферату, виконаного державною мовою.

Підготовка до виконання кваліфікаційної роботи починається паралельно з навчальним процесом. Перед від'їздом на виробничу та передатестаційну практики студент зустрічається з керівником, погоджує тему і перелік необхідного матеріалу для виконання кваліфікаційної роботи та одержує завдання від керівника.

Кваліфікаційна робота може бути комплексною (кафедральна, міжкафедральна, міжвузівська) і виконуватись декількома студентами. Для виконання комплексних кваліфікаційних робіт призначається головний керівник і керівники окремих її частин.

Перелік необхідного матеріалу для виконання кваліфікаційних робіт наведено у методичних рекомендаціях до проходження практик. Необхідний обсяг інформації для виконання кваліфікаційної роботи, встановлюється керівником.

Джерелом інформації є планові й фактичні показники господарської діяльності бази практики, результати спостережень, опитувань та обстежень, інших методів збирання первинної інформації, які використовує студент під час передатестаційної практики.

На основі матеріалу практик студент разом з керівником уточнюють тему кваліфікаційної роботи і складають її зміст.

Теми кваліфікаційних робіт затверджуються наказом ректора університету в установленому порядку.

Кваліфікаційна робота виконується студентом самостійно за консультаціями керівника роботи та керівників розділів.

Для консультацій виділяються аудиторії, час на роботу в обчислювальному центрі кафедри. До послуг студентів надаються читальний і креслярський зали, бібліотека.



## 1 ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

Перелік тем кваліфікаційних робіт розробляє випускова кафедра до початку навчального року. Перелік має забезпечувати індивідуалізацію завдань на кваліфікаційну роботу та можливість вільного вибору студентом певної теми.

1.1 Номенклатура тематики кваліфікаційних робіт бакалаврів залежить від:

- об’єкта майбутньої діяльності здобувача за фахом;
- складових циклу існування об’єкту діяльності;
- складових структури праці за фахом;
- складності завдання адекватно ступеню вищої освіти, що здобувається.

1.2 Об’єкт праці, як правило, визначений у стандарті вищої освіти (СВО).

1.3 Складові циклу існування об’єкту праці за професією для будь-якої сфери діяльності:

- проектування об’єкту;
- створення;
- експлуатація;
- відновлення;
- утилізація.

1.4 Тематика кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти, які навчалися за ОПІ, має надавати можливість реалізації дескрипторів Національної рамки кваліфікацій (НРК):

– демонструвати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для вирішення складних і непередбачуваних проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності.

Під інноваційною діяльністю (англ. Innovation – нововведення) варто розуміти наступне. Інновація – ідея, новітній продукт в галузі техніки, технології, організації праці, управління, а також у інших сферах професійної діяльності, засноване на використанні досягнень науки і передового досвіду, є кінцевим результатом інноваційної діяльності

Рівень складності компетентностей і результатів навчання відповідно до НРК, як правило, конкретизовано в стандартах вищої освіти.

Стандарт вищої освіти спеціальності 184 Гірництво бакалавра визначає такі фахові результати навчання:

РН14. Проектувати складові систем, технологій та об’єктів гірництва
РН15. Здійснювати технічне керівництво шахтним та підземним будівництвом, реконструкцією, переоснащенням, уведенням в експлуатацію ланок гірничих підприємств
РН16. Оптимізувати функціонування складових систем, технологій і об’єктів гірництва на основі аналізу режимів їх експлуатації
РН17. Діагностувати технічну готовність устаткування ланок гірничих підприємств за критеріями забезпечення заданої продуктивності та безпеки експлуатації
РН18. Забезпечувати протиаварійний захист ланок гірничих підприємств та екологічної безпеки проведення гірничих та інших робіт

PH19. Застосовувати спеціалізовані пакети прикладних програм для проектних та експлуатаційних розрахунків
PH20. Застосовувати математичні моделі під час проектування, оптимізації технологічних процесів гірництва та оцінювати ефективність їх використання за функціональними, технологічними, економічними, антропологічними критеріями

1.5 Таким чином, формат теми кваліфікаційної роботи має містити об'єкт кваліфікаційної роботи, продукт, процедуру діяльності та за необхідності конкретизації – інші складові структури праці.

У ролі об'єктів проектування можуть бути прийняті:

- 1) головна (дільнична) водовідливна установка шахти або кар'єру;
- 2) головна вентиляторна установка шахти;
- 3) головна або допоміжна підйомна установка;
- 4) пневматична установка шахти або кар'єру;
- 5) шахтна система кондиціонування повітря;
- 6) теплонасосна установка шахти;
- 8) система транспорту на видобувній або прохідницькій ділянці шахти;
- 9) електромеханічне обладнання для очисних робіт;
- 10) електромеханічне обладнання для прохідницьких робіт.

Студент має право запропонувати на розгляд випускаючої кафедри власну тему кваліфікаційної роботи.

Вихідні дані для виконання кваліфікаційної роботи для спеціальності 184 Гірництво освітньої програми «Енергомеханічні комплекси гірничих підприємств» – це реальні показники роботи стаціонарного, видобувного, прохідницького та транспортного обладнання діючих гірничих підприємств, стан охорони праці на цих підприємств та техніко-економічні показники їхньої роботи.

## 2 СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Кваліфікаційні роботи, що за тематикою відносяться здебільшого до проектної та проектно-конструкторської професійних функцій можуть включати технічне завдання, ескізні та технічні проекти, розроблення робочої, експлуатаційної, ремонтної документації тощо, що регламентується відповідними національними стандартами.

Склад таких кваліфікаційних робіт – комплект технічної документації, що включає текстові документи (специфікації, технологічні карти, пояснювальні записки, відомості покупних тощо), кресленики та пояснювальну записку. Кількість і вид креслеників регламентується вимогами стандартів до обраного етапу проектування.

Кваліфікаційні роботи в сфері техніки, тематика яких не пов'язана з проектувальною чи проектно-конструкторською діяльністю й визначається компетентностями з опрацювання інших складових циклу існування об'єкту та складових структури праці фахівця мають містити пояснювальну записку та графічний матеріал (в тому числі, у вигляді слайдів), що обґрунтовує пропонувані рішення.

Матеріал усіх розділів пояснювальної записки належить об'єднувати загальною метою, органічно пов'язувати між собою та з графічною частиною відповідними посиланнями.

У пояснювальній записці не повинно бути дублювання відомостей, описового матеріалу, стереотипних рішень, які не впливають на суть кваліфікаційної роботи й на висвітлення оригінальних результатів.

Неприпустимо також, щоб завдання кваліфікаційної роботи передбачало лише підстановку числових значень у загальновідомі залежності для визначення відповідних параметрів.

Структура пояснювальної записки кваліфікаційної роботи має відповідати ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення».

Пояснювальну записку умовно поділяють на:

- вступну частину;
- основну частину;
- додатки.

Матеріали та документація до захисту кваліфікаційної роботи подаються в кінці тексту кваліфікаційної роботи.

### 2.1 Вступна частина

Частина містить такі структурні елементи: титульний аркуш, завдання на виконання кваліфікаційної роботи, реферат, зміст, скорочення та умовні позначки.

**Форма титульного аркуша та завдання** на кваліфікаційну роботу наведені в додатках А та Б.

**Реферат** розміщують безпосередньо за титульним аркушем. Він має містити:

- відомості про обсяг роботи, рисунків, таблиць, додатків, джерел згідно з

переліком посилань;

- перелік ключових слів;
- стислий опис тексту кваліфікаційної роботи.

Інформація подається в послідовності:

- об'єкт розроблення;
- мета роботи;
- результати та їх новизна;
- основні конструктивні, технологічні й техніко-експлуатаційні характеристики та показники;
- інформація щодо впровадження (за наявності);
- взаємозв'язок з іншими роботами;
- рекомендації щодо використання результатів роботи;
- сфера застосування;
- економічна чи соціально-економічна ефективність роботи;
- значимість роботи;
- висновки, пропозиції щодо розвитку об'єкта розроблення.

Перелік ключових слів, які є визначальними для розкриття суті кваліфікаційної роботи, має містити 5...15 слів (словосполучень), які подаються перед текстом реферату великими літерами в рядок із прямим порядком слів у називному відмінку однини, розташованих за абеткою та розділених комами.

Приклад реферату подано в додатку В.

**Зміст** розташовують після реферату, починаючи на наступній сторінці.

У «Змісті» наводять такі структурні елементи: «Скорочення та умовні позначки», «Передмова», «Вступ», назви всіх розділів, підрозділів і пунктів (якщо вони мають назву) змістовної частини кваліфікаційної роботи, «Висновки», «Перелік джерел посилання», «Додатки» з їх назвою та зазначенням номера сторінки початку структурного елемента.

**Скорочення та умовні позначки.** Цей структурний елемент (за наявності) містить переліки скорочень, умовних позначок, символів, одиниць і термінів.

## **2.2 Основна частина**

Основна частина містить структурні елементи: вступ, змістову частину, висновки, перелік джерел посилання.

### **Вступ**

У вступі стисло викладають:

- оцінку сучасного стану об'єкта розробки, розкриваючи практично розв'язані завдання провідними науковими установами та організаціями, а також провідними вченими й фахівцями певної галузі, аналіз аналогів, технічні протиріччя, прогалини знань у даній галузі, нездійснені вимоги до виробів чи рішень організаційного або іншого характеру;
- світові тенденції розв'язання поставлених проблем і/або завдань;
- обґрунтування актуальності роботи та підстави для її виконання;
- мету роботи й можливі сфери застосування;
- взаємозв'язок з іншими роботами.

### **Змістовна частина**

*Змістова частина* – відомості про предмет (об'єкт) проектування, які є необхідними й достатніми для розкриття сутності роботи та її результатів.

Розділ має зосереджувати в собі виклад відомостей про об'єкт розробки, які необхідні й достатні для розкриття результатів кваліфікаційної роботи, що за складністю відповідають вимогам до рівня вищої освіти здобувача.

Особлива увага приділяється новизні результатів порівняно з аналогами, питанням сумісності, взаємозамінності, надійності технічних об'єктів, безпеки, охорони довкілля, ресурсозбереження.

Матеріал розділу має викладатися за алгоритмом: постановка задачі, розрахункова схема, розв'язання задачі, оцінка (аналіз) пропонованого рішення.

Якщо необхідно навести повні доведення (наприклад, математичні) або деталізовані відомості про хід розроблення, їх розміщують у додатках.

Рекомендації щодо структури та суті змістовної частини кваліфікаційної роботи бакалавра з гірництва, що навчався за освітньо-професійною програмою «Енергомеханічні комплекси гірничих підприємств» подано нижче.

#### ***2.2.1. Основні положення об'єкту проектування***

**Об'єкт проектування** – головна (дільнична) водовідливна установка шахти або кар'єру.

#### **Основні положення об'єкту проектування**

***Загальна характеристика шахти (кар'єру) та існуючої системи водовідливу***

Адміністративне місце знаходження. Рік уведення в експлуатацію. Виробнича потужність. Розміри шахтного (кар'єрного) поля.

Очікувані припливи води, її агресивність.

Загальна будова існуючої головної (дільничної) водовідливної установки.

#### **Основні положення проекту реконструкції (створення) об'єкту**

Мінімально потрібна подача водовідливної установки. Кількість насосів у робочій групі. Будова зовнішньої мережі установки та геометричні параметри нагнітального й усмоктувального трубопроводів. Кількість нагнітальних трубопроводів. Гідравлічний опір зовнішньої мережі або однієї її нитки. Складання рівняння характеристики зовнішньої мережі або однієї її нитки та побудова графіка характеристики. Встановлення робочого режиму існуючої головної (дільничної) водовідливної установки та кожного насоса в її складі. Визначення відповідності режимів роботи до вимог Правил безпеки й норм проектування. Розрахунок техніко-економічних показників існуючої установки та обґрунтування необхідності реконструкції об'єкту. Встановлення робочого режиму і техніко-економічних показників реконструйованої водовідливної установки, визначення ступеня вирішення експлуатаційної проблеми.

**Об'єкт проектування** – головна вентиляторна установка шахти.

### **Основні положення об'єкту проектування**

#### ***Загальна характеристика шахти та існуючої системи провітрювання***

Адміністративне місце знаходження. Рік уведення в експлуатацію. Виробнича потужність. Розміри шахтного поля. Схема розкриття. Схема підготовки. Система розробки. Очисні роботи. Підготовчі роботи. Способи проведення виробок, їх кріплення.

Загальна будова існуючої головної вентиляторної установки шахти та її проектні показники.

### **Основні положення проекту реконструкції (створення) об'єкту**

Розташування та будова головної вентиляторної установки, типи вентиляторів, що використовуються, аеродинамічні характеристики вентиляторів, розрахункова подача та депресія шахти, прийнятий спосіб регулювання робочого режиму, спосіб реверсування вентиляційного струменя. Складання рівняння характеристики зовнішньої мережі та побудова графіка характеристики. Встановлення робочого режиму існуючої головної вентиляторної установки. Визначення відповідності режимів роботи до вимог Правил безпеки й норм проектування. Розрахунок техніко-економічних показників існуючої установки. Обґрунтування необхідності реконструкції об'єкту. Встановлення робочого режиму та техніко-економічних показників реконструйованої вентиляторної установки, визначення ступеня вирішення експлуатаційної проблеми.

**Подібна інформація наводиться також пор іншим можливим об'єктам проектування.**

#### ***2.2.2. Охорона праці та промислова безпека***

Розділ розробляється під керівництвом консультанта цього розділу.

Розділ «Охорона праці та промислова безпека» повинен передбачати розробку конкретних питань гігієни праці, виробничої санітарії, техніки безпеки, пожежної безпеки, у тому числі щодо безпеки в надзвичайних ситуаціях, що розвивають тему кваліфікаційної роботи.

При розгляді заходів щодо охорони праці в інших розділах кваліфікаційної роботи у цьому розділі повинно бути дано посилання на них із вказівкою сторінки пояснювальної записки.

Розділ «Охорона праці та промислова безпека» повинен містити такі підрозділи:

- 1) аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів проектного об'єкта;
- 2) інженерно-технічні заходи з охорони праці;
- г) пожежна профілактика;

д) безпека в надзвичайних ситуаціях.

*1. Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів проєктованого об'єкта*

У цьому підрозділі здійснюється прогнозна оцінка умов праці на об'єкті проєктування.

Оцінку доцільно виконувати з порівняльною оцінкою параметрів очікуваних факторів з допустимими згідно нормативних документів.

Матеріал рекомендується викладати в нижче наведеній послідовності.

*1.1. Шкідливі виробничі фактори*

1) Метеорологічні умови праці (температура, вологість та швидкість руху повітря, теплові випромінювання).

2) Шкідливі гази та пари, що надходять в повітря робочої зони. Джерела утворення, потужність джерел, можливі концентрації на найбільш несприятливих робочих місцях (ділянках).

3) Запиленість повітря. Основні джерела пилу та їх потужність. Характеристика пилу, сілікозонебезпечність. Можливі концентрації на найбільш несприятливих по пиловому фактору ділянках та робочих місцях.

4) Виробничий шум. Джерела шуму, їх характеристика, очікуваний рівень звуку на робочих місцях, найбільш несприятливих за шумовим фактором.

5) Вібрація. Джерела вібрації, їх характеристика, очікуваний рівень та час дії, перелік обладнання та робочих місць, де робітники піддаються впливу загальної і локальної вібрації.

6) Освітлення. Очікувані зорові умови праці, вимоги до освітленості робочих місць. Наявні види виробничого освітлення.

7) Інші фактори.

*1.2. Небезпечні виробничі фактори*

1) Небезпечні виробничі фактори, пов'язані з експлуатацією машин, механізмів та обладнання (небезпечні зони технологічного обладнання, транспортних засобів, підйомних машин, систем, працюючих під тиском тощо).

2) Застосування електроенергії. Характеристика основних споживачів електроенергії (вид струму, напруга, вид мережі) та приміщення за доступністю електроустаткування та безпекою враження електричним струмом (фактори, що підвищують безпеку враження струмом).

3) Пожежна безпека. Категорія виробництва за вибуховою та пожежною безпекою. Характеристика матеріалів та конструкцій за займистістю.

Причини та найбільш імовірні місця виникнення пожеж.

4) Інші небезпечні фактори, характерні для цеху чи ділянки.

*2 Інженерно-технічні заходи з охорони праці*

У цьому підрозділі пропонуються конкретні рішення щодо нормалізації метеорологічних умов, використання засобів пилеподавлення та очищення повітря, захисту від випромінювань, зменшення шуму і вібрацій, організації робочого місця тощо.

Вирішуються питання облаштування робочого і якщо необхідно, то аварійного освітлення. Вибираються заходи, що необхідні для створення

безпечних умов експлуатації електрообладнання. Вибираються необхідні засоби індивідуального захисту працюючих.

### *3. Пожежна профілактика*

Приводиться характеристика об'єкта за ступенем пожежної небезпеки. Оцінюється пожежонебезпека оброблюваних або застосовуваних у технологічному процесі матеріалів і речовин (температура спалаху, samozapalovany, межі вибуховості), і на підставі цих даних устанавлюється категорія об'єкта по пожежо- та вибухонебезпечності.

Розробляються заходи пожежної профілактики для конкретного технологічного процесу й застосованого в роботі устаткування. Здійснюється вибір засобів пожежогасіння, вибирається тип пожежного сповіщувача для системи пожежної сигналізації тощо.

### *4. Безпека в надзвичайних ситуаціях*

Дається оцінка можливості виникнення надзвичайних ситуацій природного та техногенного походження на об'єкті досліджень.

Розробляються заходи щодо створення безпечних умов для працюючих при виникненні надзвичайних ситуацій та заходи щодо ліквідації можливих аварій.

Обґрунтовується число евакуаційних виходів, шляхи евакуації. визначається ширина сходових маршів, дверей, проходів. Обґрунтовуються параметри аварійного освітлення, аварійної вентиляції, вибираються засоби автоматичного пожежогасіння тощо.

## ***2.2.3. Техніко-економічні показники роботи реконструйованого об'єкту наводяться в розрахунковій частині.***

Для тематики кваліфікаційних робіт, що не пов'язана з проектними чи проектно-конструкторськими задачами, до структури розділу варто включати складові:

–характеристику аналогів;

–визначення протиріч практики, через які виникає проблемна ситуація. Створення нового продукту або процесу завжди пов'язано з усуненням (частково чи повністю) визначеного протиріччя, коли покращення певної характеристики об'єкту викликає погіршення іншої;

–пошук варіантів розв'язання проблеми, використовуючи прийоми подолання протиріч;

–обґрунтування найкращого варіанту розв'язання проблеми.

Виконавцям кваліфікаційних робіт варто взяти до уваги, що кожна кваліфікаційна робота має бути оцінена на рівень запозичень відповідно до «Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка».

Вимоги до новизни результатів сприятимуть використанню в кваліфікаційній роботі оригінального тексту та запобігання плагіату. Наявність оригінального тексту можливе лише за умови новизни пропонувананих рішень.

У сфері промислової власності об'єкт розробки визнається новим, якщо він



не є частиною рівня техніки – коли із загальнодоступних відомостей не виявлено об'єкт, в якому використано кожен запропонований ознаку. При цьому відомості, що отримані з різних джерел інформації і стосуються лише частини ознак об'єкту розробки, для оцінки новизни об'єднувати не допускається, а вдавані простота та очевидність механізму досягнення позитивного ефекту не може впливати на невизнання новизни.

Оцінку новизни в інших сферах інтелектуальної власності варто здійснювати аналогічно.

При описуванні кожного з аналогів наводять бібліографічні дані джерела інформації, де він розкритий, його ознаки із зазначенням тих з них, що збігаються з суттєвими ознаками запропонованого рішення, та зазначають причини, що перешкоджають одержанню бажаного результату.

Для виявлення та обґрунтування причин, що перешкоджають одержанню очікуваного результату, необхідно проаналізувати властивості аналога, обумовлені сукупністю притаманних йому ознак, характер виявлення цих властивостей при його використанні й показати їх недостатність для досягнення очікуваного технічного результату.

Суть запропонованого рішення слід виражати сукупністю суттєвих ознак, достатніх для досягнення необхідного результату.

Ознаки належать до суттєвих, якщо вони впливають на результат, якого можна досягти, тобто перебувають у причинно-наслідковому зв'язку із зазначеним результатом.

Для характеристики технічних об'єктів використовують, зокрема, такі ознаки:

- наявність конструктивного (конструктивних) елемента (елементів);
- наявність зв'язків між елементами;
- взаємне розташування елементів;
- форму виконання елемента (елементів) або об'єкта в цілому;
- форму виконання зв'язків між елементами;
- параметри та інші характеристики елемента (елементів) та їх взаємозв'язок;
- матеріали, з яких виготовлено елемент (елементи) об'єкту в цілому, середовище, що виконує функцію елемента, та інші характеристики.

Для характеристики процесу в будь-якій сфері технології використовують, зокрема, такі ознаки:

- наявність дії або сукупності дій;
- порядок виконання таких дій у часі (попередньо, одночасно, у різних сполученнях тощо);
- умови виконання дій: режим, використання речовин, пристроїв (приспосувачів, інструментів, обладнання тощо).

Співставлення запропонованого рішення (продукту або процесу) з аналогами за наведеними ознаками в табличній формі визначає відмінні суттєві ознаки, що є основним аргументом обґрунтування новизни кваліфікаційної роботи.

Логічним кінцевим результатом кваліфікаційної роботи для технічних спеціальностей має бути проект заявки на винахід (корисну модель).

## **Висновки**

Висновки вміщують безпосередньо після викладання розділів кваліфікаційної роботи, починаючи з нової сторінки.

У висновках наводять оцінку одержаних результатів роботи відносно аналогів, висвітлюють досягнуту ступінь новизни, практичне значення результатів, прогностичні припущення про подальший розвиток об'єкту дослідження або розроблення.

Текст висновків може поділятися на пункти.

## **Перелік посилань**

Перелік джерел, на які є посилання в основній частині роботи, наводять у кінці тексту роботи перед додатками на наступній сторінці.

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 звіту (номерні посилання).

Бібліографічні описи посилань у переліку наводять відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи, зокрема ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

Обов'язкові джерела для виконання кваліфікаційних робіт – національні стандарти. Наприклад, для здобувачів вищої освіти спеціальності 184 Гірництво:

1 Горная графическая документация. Виды и комплектность: ГОСТ 2.850 - 75. – М.: Изд. стандартов, 1983. – 200 с. – (Межгосударственный стандарт).

2 Горная графическая документация. Обозначения условные полезных ископаемых, горных пород и условий их залегания: ГОСТ 2.857-75. – М.: Изд. стандартов, 1983. – 200 с. – (Межгосударственный стандарт).

### ***Рекомендований перелік джерел до виконання кваліфікаційної роботи***

Під час написання кваліфікаційної роботи рекомендується використовувати такі літературні джерела:

1. Правила безпеки у вугільних шахтах.  
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0398-10>

2. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві.  
[https://dnaop.com/html/32593/doc-%D0%94%D0%91%D0%9D\\_%D0%90.3.2-2-2009](https://dnaop.com/html/32593/doc-%D0%94%D0%91%D0%9D_%D0%90.3.2-2-2009)

3. ДСТУ ОHSAS 18001:2010. Системи управління гігієною та безпекою праці.  
[https://dnaop.com/html/34112/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3\\_OHSAS\\_18001\\_2010](https://dnaop.com/html/34112/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_OHSAS_18001_2010)

4. Перелік робіт з підвищеною небезпекою (НПАОП 0.00-4.12-2005).  
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0232-05>

5. Типове положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці.  
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05>

6. СОУ 10.1-00185790-002-2005. Правила технічної експлуатації вугільних шахт. Стандарт Мінвуглепрому України.  
<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0539644-06>

7. Гірничі машини для підземного видобування вугілля: Навч. Посіб. Для вузів / П.А. Горбатов, Г.В. Петрушкін, М.М. Лисенко, С.В. Павленко, В.В. Косарев; Під аг. ред. П.А. Горбатов. – 2-ге вид. перероб. і доп. – Донецьк: Норд Ком'пютер, 2006. – 668 с.
8. Гірничі обладнання для підземної розробки рудних родовищ: Довідковий посібник / О.Є. Хоменко, М.М. Кононенко, Д.В. Мальцев. – Д.: Національний гірничий університет, 2010. – 340 с.
9. Стационарные установки шахт / Под ред. Б.Ф.Братченко. – М.: Недра, 1977. – 440 с.
10. Хаджиков, Р.Н. Горная механика / Хаджиков Р.Н. Бутаков С.А. – М.: Недра, 1982. – 407с.
11. Шахтний подъем. Научно-производственное издание / Бежок В.Р., Дворников В.И., Манец И.Г., Пристром В.А; общ. ред. Б.А Грядущий, В.А. Корсун. — Донецк: Юго-Восток Лтд, 2007. — 624 с.
12. Ильин С.Р. Механика шахтного подъема: моногр. / С.Р. Ильин, С.С. Ильина, В.И. Самуся. – Д.: Национальный горный университет, 2014. – 247 с.
13. Холоменюк, М.В. Гідравлічні та аеродинамічні машини: навч. посібник. Гриф МОН. / М.В. Холоменюк, А.В. Ткачук, Д.М. Оніпрієнко. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. – 356 с.
14. Холоменюк, М.В. Компресорні установки: навч. посібник / М.В. Холоменюк - Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 51 с.
15. Холоменюк М.В. Насосні та вентиляторні установки: навчальний посібник / М.В. Холоменюк. – Дніпропетровськ: НГУ, 2005. – 330 с.
16. Фелоненко, С.В. Гірничі машини та комплекси вугільних шахт: підручник / С.В. Фелоненко. – МОН України, НТУ «Дніпровська політехніка», – Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. – 453 с.

### 2.3 Додатки

У додатках подають матеріал, який є необхідним для повноти пояснювальної записки і не може бути послідовно розміщений в основній частині через великий обсяг або способу відтворення.

Додатки розміщують у порядку посилання на них у тексті звіту.

Додатки можуть містити:

- допоміжні рисунки й таблиці;
  - документи, що стосуються проведених досліджень або їх результатів (фотографії; проміжні розрахунки, формули, математичні доведення; перелік засобів вимірювальної техніки, які були застосовані під час виконання досліджень; протоколи випробувань; висновок метрологічної експертизи; копія технічного завдання чи документа, що замінює його; інструкції та методики, розроблені в процесі виконання робіт тощо;
  - опис комп'ютерних програм, розроблених при виконанні кваліфікаційної роботи;
  - опис нової апаратури і приладів, що використовувались;
  - відгуки та рецензії.
- Першим додатком кваліфікаційної роботи має бути відомість матеріалів

кваліфікаційної роботи. Приклад відомості подано в додатку Д.

Останніми додатками кваліфікаційної роботи мають бути відгук керівника, відгуки керівників розділів та зовнішня рецензія.

Відгук керівника кваліфікаційної роботи викладається за структурою:

– зв'язок завдання на кваліфікаційну роботу з об'єктом діяльності бакалавра чи магістра, які навчались за освітньо-професійною програмою;

– актуальність теми;

– відповідність змісту стандартам вищої освіти та дескрипторам НРК;

– інноваційність отриманих рішень;

– практичне значення результатів;

– ступінь самостійності виконання;

– інші питання (застосування ПЕОМ, реальність, комплексність тощо);

– якість оформлювання;

– перелік недоліків, за які знижена оцінка;

– комплексна оцінка;

Кожен додаток повинен мати заголовок, який друкують вгорі малими літерами з першої великої, симетрично до тексту сторінки. Над заголовком, але посередині рядка, друкують слово «ДОДАТОК» і відповідну велику літеру української абетки, крім літер Г, Є, З, І, І, Й, О, Ч, Ь, яка позначає додаток. Текст кожного додатка починають з наступної сторінки.

Якщо як додаток у кваліфікаційній роботі наводять документ, що має самостійне значення (наприклад, патентні дослідження, технічні умови, технологічний регламент, атестовану методику проведення досліджень, стандарт тощо) та оформлений згідно з вимогами до цього документа, тоді в додатку вміщують його копію без будь-яких змін. На копії цього документа праворуч у верхньому куті проставляють нумерацію сторінок, як належить у разі нумерування сторінок додатка, а знизу зберігають нумерацію сторінок документа.

Таблиця

*Приклади структури пояснювальної записки  
залежно від обраної теми кваліфікаційної роботи*

№	Найменування розділів	Обсяг пояснювальної записки *, стор.	Кількість креслень, арк.
<b><i>об'єкт проектування - головна (дільнична) водовідливна установка шахти або кар'єру.</i></b>			
1	Титульний аркуш	1	
2	Завдання на кваліфікаційну роботу	1	
3	Реферат	2	
4	Зміст	1	
5	Вступ	1	

6	<p>1. Основні положення реконструкції об'єкта</p> <p>1.1. Мінімально потрібна подача водовідливної установки. Кількість насосів у робочій групі.</p> <p>1.2. Будова зовнішньої мережі установки та геометричні параметри нагнітального й усмоктувального трубопроводів. Кількість нагнітальних трубопроводів.</p> <p>1.3. Гідравлічний опір зовнішньої мережі або однієї її нитки. Складання рівняння характеристики зовнішньої мережі або однієї її нитки та побудова графіка характеристики.</p> <p>1.4. Встановлення робочого режиму існуючої головної (дільничної) водовідливної установки та кожного насоса в її складі.</p> <p>1.5. Визначення відповідності режимів роботи до вимог Правил безпеки й норм проектування. Розрахунок техніко-економічних показників існуючої установки та обґрунтування необхідності реконструкції об'єкту.</p>	5...7	1
7	<p>2. Проект реконструкції обраного об'єкта</p> <p>2.1. Визначення шляхів покращення економічних і експлуатаційних показників роботи об'єкта.</p> <p>2.2. Встановлення робочого режиму реконструйованої водовідливної установки.</p> <p>2.3. Розрахунок техніко-економічних показників реконструйованої водовідливної установки.</p> <p>2.4. Визначення ступеня вирішення експлуатаційної проблеми.</p>	17...25	1...2
8	Охорона праці та промислова безпека	3...7	
9	Висновок	1	
10	Перелік посилань	1...2	
11	Додатки	5...8	
	Разом	40...60	1...2

#### Примітка

\* – рекомендований обсяг.

#### 2.4 Матеріали до захисту кваліфікаційної роботи

Після тексту кваліфікаційної роботи подаються:

- відгук керівника за вимогами Положення про організацію атестації здобувачів вищої освіти НТУ «Дніпровська політехніка»;
- інші матеріали та документи.

Кресленики, плакати, слайди, інші демонстраційні матеріали супроводження захисту кваліфікаційної роботи є складовою кваліфікаційної роботи, можуть бути подані в друкованому вигляді або як електронний ресурс.

Ці матеріали зберігаються разом з текстом пояснювальної записки.

## **2.5 Оформлювання пояснювальної записки**

Здійснюється відповідно до ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки.

Структура та правила оформлювання.

Загальні вимоги до тексту кваліфікаційних робіт подані нижче.

Структурні елементи пояснювальної записки мають бути самостійними та завершеними, абзац в тому числі.

Мова, що робить будь-який текст зрозумілим, має бути правильною, чистою, ясною, точною, логічною, лаконічною.

Деякі практичні рекомендації до формування текстів пояснювальних записок:

- текст має поділятися на логічно завершені частини, кожна з яких розкриває певну мікротему;
- треба уникати калькування, суржикової мови, стилістичних помилок;
- для зв'язку між окремими реченнями й абзацами варто використовувати логічні містки, у вигляді вставних слів і конструкцій такого типу: «як було встановлено», «звідси», «у такий спосіб», «отже», «по-перше» тощо;
- не слід використовувати незвичні морфологічні форми, лексичні неточності, пов'язані з неправильним використанням термінів;
- варто дбати про простоту синтаксичних конструкцій і речень, що мають бути прозорими за побудовою та нескладними за лексикою;
- треба надавати перевагу таким словам, що мають високу частоту вживання;
- необхідно дотримуватись речень довжиною 10–15 слів;
- обов'язково слідкувати за побудовою фраз (наприклад, занадто далеко один від одного розташовані підмет та присудок);
- варто уникати вживання надто коротких речень одне за одним;
- важливо простежити, щоб при першому вживанні того чи іншого терміну давалося його пояснення, зазначалися його етимологія чи джерело запозичення;
- нові поняття необхідно супроводжувати їх описом;
- треба пояснювати незнайомі слова;
- не можна вживати термін у різних значеннях;
- варто не змішувати терміни різних наукових шкіл;
- неприпустимо використовувати професійний сленг, неточне або помилкове тлумачення термінів;
- іноземні слова й терміни доцільно пояснювати у формі підрядкової примітки, тобто на тій самій же сторінці, а спеціальні терміни й поняття – у самому тексті.

Нижче подано поради стосовно оформлювання тексту пояснювальної записки, що залишились поза увагою ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.

**Скорочення.** Окремо вживану в тексті частину слова прийнято позначати графічно: крапкою, косою рисою, дефісом, наприклад:

р. – рік; інж.-мех. – інженер-механік; с.-г. – сільськогосподарський.

Як знак скорочення крапка ставиться тоді, коли при читанні вголос слово вимовляється у повній формі, за винятком:

- абревіатур (ККД, ЕРС, НТУ);
- скорочень із застосуванням косої риски (н/д, п/п);
- середини подвоєного однолітерного графічного скорочення (рр., пп.);
- скорочень, утворених вилученням голосних (млрд, млн);
- скорочених позначень одиниць фізичних величин (25 мм, 47 кг).

**Числа.** Однозначні цілі чисел записують словами у випадках, коли:

–однозначне число вживається в непрямому відмінку і стоїть не при одиницях, наприклад:

<i>Рекомендується</i>	<i>Не рекомендується</i>
Лабораторія обладнана чотирма верстатами...	Лабораторія обладнана 4 верстатами...

–має місце збіг декількох чисел у цифровій формі, що може утруднити читання, наприклад:

<i>Рекомендується</i>	<i>Не рекомендується</i>
...п'ять 60-тонних автомобілів	...5 60-тонних автомобілів

–речення починається з кількісного числівника, наприклад:

<i>Рекомендується</i>	<i>Не рекомендується</i>
П'ять верстатів розміщують ...	5 верстатів розміщують ...

Однозначні цілі числа записуються в цифровій формі за таких обставин:

–навіть у непрямому відмінку стоять поряд з багатозначними, наприклад:

<i>Рекомендується</i>	<i>Не рекомендується</i>
Після виконання 3, 5, 12 вправ варто відпочити.	Після виконання трьох, п'яти, 12 вправ варто відпочити. Після виконання трьох, п'яти, дванадцяти вправ варто відпочити.

–утворюють сполучення з одиницями фізичних величин, грошовими одиницями тощо, наприклад:

<i>Рекомендується</i>	<i>Не рекомендується</i>
Коли маса не перевищує 7 кг ...	Коли маса не перевищує семи кг ...

Запис багатозначних цілих чисел найчастіше має цифрову форму. Такі числа розділяють на групи пробілами (по три знаки) справа наліво. Не прийнято розбивати на групи числа після знака номера, наприклад:

<i>Рекомендується</i>	<i>Не рекомендується</i>
27 234	27234
5 775	5775
8 224 785	8224785
№5637	№ 5 637

Запис багатозначних цілих чисел словами бажаний, коли поряд вживаються два числа, або коли вони являють собою початок речення, наприклад:

<i>Рекомендується</i>	<i>Не рекомендується</i>
...3 200 двадцятитонних вантажівок ...; ...3 200 вантажівок вантажопіднімальністю 20 т	... 3 200 20-тонних вантажівок

Літерно-цифрову форму доцільно використовувати для позначення великих круглих чисел, наприклад:

<i>Рекомендується</i>	<i>Не рекомендується</i>
20 млрд	20 000 000 000
12 млн	12 000 000

У кількісно-іменних сполученнях із дробовими числами зайве вживання слів частка, частина, наприклад:

<i>Рекомендується</i>	<i>Не рекомендується</i>
1/2 квадрату	1/2 частина квадрату
9/10 поля	9/10 частин поля

У записі десяткових дробів, як цілих чисел, після коми знаки розділяють пробілами на групи по три в кожній, наприклад:

<i>Рекомендується</i>	<i>Не рекомендується</i>
25,128 175 · 10 <sup>-6</sup> ; 9,430 5	25,128175 · 10 <sup>-6</sup> ; 9,4305

У науково-технічних текстах (тематики точних і природничих наук) для позначення діапазону значень краще застосовувати стандартний знак (...) між числами у цифровій формі.

Тире використовують у суспільно-політичній та гуманітарній літературі.

Тире не використовують, коли його можна помилково сприйняти як знак мінус або одне з чисел від'ємним, наприклад:

<i>Рекомендується</i>	<i>Не рекомендується</i>
H = 5...10 м	H = 5 – 10 м
–5...+10 <sup>0</sup> С	–5 – +10 <sup>0</sup> С

Для запису діапазону значень великих чисел цифрами в числі нижньої межі нулі доцільно зберігати, наприклад:

<i>Рекомендується</i>	<i>Неприпустимо</i>
Глибина 25 000...30 000 м	Глибина 25...30 000 м

Якщо в записі діапазону значень поєднано цифри із словами, то При в числі нижньої межі можна не ставити назв типу тис., млн, млрд., наприклад:

<i>Припустимо</i>	<i>Не обов'язково</i>
Висота 20 – 30 тис. м	Висота 20 тис. – 30 тис. м

Найчастіше в таких записах числа розташовують від меншого до більшого. Виняток становлять взаємозалежні відносні числа (у другій парі більше число може стояти першим), наприклад:

Це дорівнювало 60...80 % усієї маси вантажу. Інше 40...20 %.

До порядкових числівників, позначених арабськими цифрами, прийнято приєднувати через риску елементи відмінкового закінчення. Останню літеру приєднують, якщо їй передують голосна, в інших випадках приєднують дві останні літери, наприклад:

другий курс – 2-й курс, тридцятих років – 30-х років, четвертий рівень – 4-й рівень, другого курсу – 2-го курсу, у сьомому класі – у 7-му класі, друге видання – 2-ге видання.

Такі числа записують без відмінкових закінчень, якщо їм передують родові слова, наприклад:

...у томі 5; на с. 85; у табл. 11...

Якщо ж родові слова розташовані після числівника, останній варто писати із закінченням, наприклад:

...у 5-му томі; на 85-й сторінці; у 11-й таблиці...

Числа, що позначають дати, не мають відмінкових закінчень, коли слово рік або назва місяця міститься за числом, наприклад:

... у 2000 році; 5 травня 1984 року.

Коли ж слово рік або назва місяця випущено, поставлено перед числом або відокремлене від нього іншим словом, то відмінкове закінчення слід нарощувати, це також



стосується позначень частини століття, наприклад:

...у травні, числа 20-го; рік 1042-й; ... перенесено з 15 травня на 17-те; 60-ті роки ХХ століття.

Прийнято такі стандартні форми запису:

– дат сучасних документів – 05.07.2014;

– періодів від року до десятиріччя – у 2002 – 2010 р.;

– усіх видів некалендарних років – 2013/2014 навчальний рік; театральний сезон 2013/2014 року.

Слово рік не ставиться при його цифровому позначенні на титульному аркуші, у бібліографічних описах, а також у круглих дужках, наприклад:

роботи Сеченова “Рефлекси головного мозку” (1863); Французька буржуазна революція (1789 – 1793) викликала пожвавлення видавничої діяльності; С.І. Іванов (нар. 1925).

**Фізичні величини.** Фізичною величиною називають властивість, загальну в якісному відношенні для багатьох матеріальних об'єктів, а в кількісному відношенні – індивідуальну для кожного з них.

Термін «*фізична величина*», як правило, застосовується для позначення властивостей або характеристик, які можна оцінити кількісно.

Термін «*величина*» не слід вживати тільки для кількісної сторони властивості, наприклад:

<i>Правильно</i>	<i>Неправильно</i>
Тиск рідини	Величина тиску рідини
Маса породи	Величина маси породи
Сила впливу на ...	Величина сили впливу...

У тих випадках, коли необхідно підкреслити, що йдеться про кількісний зміст фізичної величини, треба вживати слово *розмір*.

*Розміром фізичної величини* (розміром величини) називається кількісний зміст у даному об'єкті властивості, що відповідає поняттю *фізична величина*.

*Значенням фізичної величини* (значення величини) іменується її оцінка у вигляді деякого числа прийнятих для неї одиниць. Абстрактне число, яке входить до значення фізичної величини, називається *числовим значенням*, наприклад:

<i>Рекомендується</i>	<i>Не рекомендується</i>
Щільність при значенні температури 20 °С	Щільність при температурі 20 °С
Значення тиску в системі дорівнює 30 МПа	Тиск у системі $p = 30$ МПа

Між розміром і значенням величини існує принципова різниця. Розмір величини не залежить від того, відомий він чи ні. Позначити розмір можна за допомогою будь-якої одиниці даної величини та числового значення, наприклад:

<i>Величина</i>	<i>Значення величини</i>	<i>Числове значення</i>
Тиск рідини в системі	$2,1 \cdot 10^6$ Па 10 бар	$2,1 \cdot 10^6$ 10
Маса труби	2000 кг 2 т	2000 2

Під *розмірністю фізичної величини* (розмірністю величини) розуміємо вираз, що показує її зв'язок з основними одиницями системи, у якій коефіцієнт пропорційності взятий за одиницю. Розмірність величини являє собою добуток основних величин у відповідному степені, наприклад:

Розмірність роботи позначають таким чином  $L^2MT^{-2}$ .

Рекомендації до застосування деяких фізичних величин:

<i>Правильно</i>	<i>Неправильно</i>
Машина масою 1,5 т	Машина вагою 1,5 т
Масова витрата	Вагова витрата

<i>Правильно</i>	<i>Неправильно</i>
Маса палива дорівнює 40 кг	Кількість палива дорівнює 40 кг
Вантажопідіймальність крана дорівнює 5 т	Вантажопідіймальність крана дорівнює 5 тс
Вантажопіднімальна сила крана становить 50 кН	Вантажопідіймальність крана становить 50 кН
Насипна щільність вугілля дорівнює 750 кг/м <sup>3</sup>	Насипна вага вугілля дорівнює 750 кг/м <sup>3</sup>
Лінійна щільність вантажу становить 30 кг/м	Маса 1 м вантажу становить 30 кг
Відносна атомна маса хлору	Атомна вага хлору
Молярна маса еквівалента H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> дорівнює 49 грам на моль	Кількість речовини 49 грам-еквівалентів H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Площа перетину труби дорівнює 32 см <sup>2</sup>	Перетин труби дорівнює 32 см <sup>2</sup>
Площа поверхні нагрівання котла дорівнює 500 м <sup>2</sup>	Поверхня нагрівання котла дорівнює 500 м <sup>2</sup>
Подача насоса становить 30 л/хв	Продуктивність насоса становить 30 л/хв
Напір, що розвиває насос, дорівнює 150 м	Тиск, що розвиває насос, 150 м стовпа рідини
Молярна теплоємність алмазу, Дж/(моль К)	Теплоємність алмазу в Дж/(моль К)
Місткість посудини становить 2,5 м <sup>3</sup>	Ємність посудини складає 2,5 м <sup>3</sup>
Частота обертання ротора дорівнює 50 с <sup>-1</sup>	Число обертів ротора дорівнює 3 000 об / хв

**Одиниці фізичних величин.** Наукова й технічна практика має базуватись на обов'язковому вживанні понять Міжнародної системи одиниць. Зазвичай для цієї назви користуються латинським скороченням SI (Systeme International) або транслітерованим відповідником української абетки СІ.

Основні одиниці СІ: метр (м), кілограм (кг), секунда (с), ампер (А), кельвін (К), моль (моль), кандела (кд).

Додаткові одиниці: радіан (рад) і стерадіан (ср).

Похідні одиниці СІ утворюють з основних і додаткових за певними правилами.

Десяткові ж кратні та часткові одиниці являють собою результат множення вихідної величини на один з множників, перелічених нижче.

<i>Множник</i>	<i>Префікс</i>	<i>Позначення префікса</i>	
		<i>міжнародне</i>	<i>українське</i>
10 <sup>18</sup>	екса	Е	Е
10 <sup>15</sup>	пета	Р	П
10 <sup>12</sup>	тера	Т	Т
10 <sup>9</sup>	гіга	Г	Г
10 <sup>6</sup>	мега	М	М
10 <sup>3</sup>	кіло	К	К
10 <sup>2</sup>	гекто	h	г
10 <sup>1</sup>	дека	da	да
10 <sup>-1</sup>	деци	d	д
10 <sup>-2</sup>	санти	c	с
10 <sup>-3</sup>	мілі	m	м
10 <sup>-6</sup>	мікро	μ	МК
10 <sup>-9</sup>	нано	n	н

Множник	Префікс	Позначення префікса	
		міжнародне	українське
$10^{-12}$	піко	p	п
$10^{-15}$	фемто	f	ф
$10^{-18}$	ато	a	а

Скорочені назви одиниць у тексті слід проставляти після числових значень величин, обов'язково поряд із ними не на іншому рядку. Між останньою цифрою числа і позначенням одиниці треба залишати пробіл, наприклад:

Правильно	Неправильно
21,5 кг	21,5кг
423 Дж/(кг·К)	423Дж/(кг·К)
351 °С; 25 <sup>0</sup> ; 15'; 24,7 %	351 <sup>0</sup> С; 25 <sup>0</sup> ; 15'; 24,7%

Позначення одиниць при десятковому дробі варто ставити після усіх знаків, наприклад:

Правильно	Неправильно
5,758 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup> , 758
300,05 м	300 м, 0,05

Якщо числові значення величин подають із граничними відхиленнями, то запис беруть у дужки, а далі проставляють скорочену назву одиниці. У записі без дужок позначення одиниць подають після обох чисел, наприклад:

Правильно	Неправильно
(100,0 ± 0,1) кг	100,0 ± 0,1 кг
50 кг ± 0,2 кг	50 ± 0,2 кг

Подаючи діапазон числових значень та перелічуючи їх, символічну назву одиниці записують після останньої цифри, наприклад:

Правильно	Неправильно
Від 0,5 до 2,0 мм	Від 0,5 мм до 2,0 мм
Ширина стрічки 0,8; 1,0; 1,2	Ширина стрічки 0,8 м; 1,0 м; 1,2 м
Габаритні розміри 15 × 21 м	Габаритні розміри 15 м × 21 м

У написанні позначень складних одиниць не дозволяється комбінувати повні й скорочені форми цих назв, наприклад:

Правильно	Неправильно
36 км/год	36 км/година
3,6 метрів за секунду; 3,6 м/с	40 м за секунду

Рекомендована форма знака множення в скорочених назвах складних одиниць – крапка, наприклад:

Правильно	Неправильно
Н · м	Нм
А · м <sup>2</sup>	Ам <sup>2</sup>
Па · с	Пас

У позначеннях співвідношень одиниць прийнято застосовувати одну коса або горизонтальну риску. Якщо в позначенні для однієї з наявних у співвідношенні одиниць фігурує від'ємний степінь, то використовувати косу або горизонтальну риску не можна. Застосовуючи косу риску добуток у знаменнику належить брати у дужки, наприклад:

Правильно	Неправильно
Вт · м <sup>-2</sup> К <sup>-1</sup>	Вт / м <sup>2</sup> / К
$\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$	$\frac{\text{Вт}}{\frac{\text{м}^2}{\text{К}}}$

Вт / (м · К)	Вт / м · К
--------------	------------

Традиційно наприкінці позначень одиниць крапка як знак скорочення не вживається. Це не стосується слів, що входять до назви одиниці, але окремо в цьому контексті не вживаються, наприклад:

<i>Правильно</i>	<i>Неправильно</i>
745 мм рт.ст.	745 мм. рт.ст.
36 к.с.	36 кс

Префікс входить у позначення одиниці, до якої він приєднаний, його рекомендується приєднувати до першої назви в добутку або в чисельнику дробу. У другому співмножнику або знаменнику префікс допустимий лише в написанні широко вживаних одиниць. Префікси і в чисельнику, і в знаменнику неприпустимі, наприклад:

<i>Правильно</i>	<i>Неправильно</i>
кН	к Н
МПа	М ПА
кН · с	Н · КС
$\frac{\text{кПа} \cdot \text{с}}{\text{м}}$	$\frac{\text{Па} \cdot \text{кС}}{\text{м}}$

**Математичні формули.** Важливі, багатокомпонентні й нумеровані формули розташовують як окремий рядок в тексті. Порядкові номери формул являють собою арабські цифри в круглих дужках з правого краю тексту, визначені за індексним принципом, наприклад:

$$F \pm T - W - P_{\text{и}} = 0 \quad (2.2)$$

Зайве нумерувати формули, на які немає посилань у тексті.

Декілька коротких однотипних формул можна подавати в одному рядку, наприклад:

$$N = F_0 \frac{k_p v}{1000 \eta_0}, \quad N = |F_0| \frac{k_p v}{1000} \eta_0 \quad (3.7)$$

Формули, що не мають самостійного значення, розміщують усередині рядків, наприклад:

Перевантажувальну здатність двигуна характеризує таке співвідношення  $\lambda_{\text{max}} = \frac{M_{\text{max}}}{M_{\text{ном}}}$

За відсутності парантеза номер теж ставлять на рівні середини групи формул. Для нумерації проміжних формул можна скористатись додаванням малих літер, наприклад: (5.17а).

Посилання на будь-яку формулу в тексті має виглядати так само, як і в місті її подання, наприклад:

...у формулі (5.2);  
...з рівнянь (7.4) випливає ...

Формула, власне, стає частиною речення, найчастіше складного, як його рівноправний елемент. Тому наприкінці формул, та в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації.

При побудові формули, в першу чергу, варто використовувати круглі дужки, у другу – квадратні, у третю – фігурні. Якщо ж і їх недостатньо, то застосовують дужки більшого кегля.

Коефіцієнти у формулах слід ставити перед літерними позначеннями, наприклад:

$$(\pi \sqrt{2/4}) \sin(\alpha/2) \cos(\delta + \pi/4);$$

$$0,9 \cdot 10^6 Q / (\alpha^2 + \sigma^2).$$

Крапкою як знаком множення користуються в таких випадках:

– перед числовим співмножником,

$$A \cdot 5; 35 \cdot 15 \cdot 0,18;$$

– для запису скалярного добутку,

$$a \cdot y;$$

– між аргументом тригонометричної функції і літерним позначенням,

$$a \sin x \cdot b \cos \alpha;$$

– між знаком радикала, інтеграла, логарифма й співмножником,

$$a\sqrt{b+c} \cdot d \sin \alpha.$$

Крапку як знак множення не проставляють за таких умов:

– перед літерними символами,

$$3fc, bc;$$

– перед дужками і після них,

$$4(a+b)(c+d);$$

– перед дробовими виразами і після них,

$$a \frac{\operatorname{tg} \alpha + \sin \beta}{b} \frac{1}{c};$$

– перед знаками радикала, інтеграла, логарифма,

$$p\sqrt{c+d},$$

$$3m \int \sin x dx,$$

$$ab \ln x;$$

– перед аргументом тригонометричної функції,

$$abt \operatorname{tg} \omega.$$

Косий хрест як знак множення фігурує тоді, коли треба позначити розміри об'єкта, записати векторний добуток, перенести частину формули з одного рядка на інший.

Якщо на одному рядку формула не вміщується, то перенос її частини (частин), у першу чергу, має бути в місцях знаків відношення лівої та правої групою величин (=, >, < тощо), у другу – там де стоять знаки, додавання та віднімання, у третю – знак множення (косий хрест). У місцях ділення перенос робити не варто. При цьому знак належить залишати в кінці рядка і повторювати на початку наступного.

### 3 ВИМОГИ ДО ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Основна вимога – графічна частина кваліфікаційної роботи має віддзеркалювати оригінальні результати, отримані під час її виконання.

Склад і виконання креслеників кваліфікаційної роботи проєктної чи проєктно-конструкторської тематики регламентується вимогами відповідних стандартів до певного етапу проєктування.

Для кваліфікаційних робіт спеціальності 184 Гірництво оформлювання креслень кваліфікаційної роботи виконується згідно з стандартом ДСТУ ГОСТ 2.851:2011 Горная графическая документация. Общие правила выполнения горных чертежей.

Проєктні креслення виконують на аркушах стандартних форматів: А0 (841x1189), А1 (594x841), А2 (420x594), А3 (297x420), А4 (210x297 мм).

Перевагу слід віддавати формату А1. За необхідності використання форматів А2, А3 і А4 рекомендується розміщати їх на полі формату А1, не

розрізаючи аркуша.

Внутрішню рамку креслень наводять згідно з рисунком 1. Товщина лінії внутрішньої рамки  $S = 1$  мм. Зовнішня рамка відповідає лінії обрізки аркуша стандартного формату.

Якщо розміри аркуша дещо перевищує стандартний формат, то зовнішня рамка виконується суцільною тонкою лінією товщиною 0,5 мм за розмірами симетрично поля аркуша. Лінії внутрішньої і зовнішньої рамок (якщо остання необхідна), рамок основного напису і додаткових граф виконують, як і весь аркуш, олівцем чи чорною тушшю.

У правому нижньому куті аркуша розміщують основний напис (рисунок 2). Для формату А4 його розташовують уздовж короткої сторони аркуша, для інших форматів – уздовж довгої чи короткої сторони (рисунок 1 а, б, в).

Рамки основних і додаткових граф виконують згідно з рисунком 3 суцільними лініями завтовшки 1,0 і 0,5 мм.

У графах основних написів і додаткових графах креслень (номери граф показані в дужках) зазначають:

- у графі 1 – назва гірничого підприємства;
- у графі 2 – позначення документа за структурою:
- у графі 3 – назва об'єкта (споруди);
- у графі 4 – назва зображення;
- у графі 6 – умовне позначення стадії проектування: Р – робочі креслення, ТР – частина техноробочого проекту; ТП – технологічний проект;
- у графі 7 – порядковий номер аркуша (на документах, що складаються з одного аркуша, не ставиться);
- у графі 8 – загальна кількість аркушів документу, що мають однакові позначення в графі 2 (графу заповнюють тільки на першому аркушеві документу, що складається з декількох аркушів);
- у графі 9 – шифри університету (НТУ «ДП»), спеціальності (184 Гірництво), академічної групи;
- у графах 10-12 – прізвища розробника, керівника розділу, керівника проекту, нормоконтролера, завідувача кафедри, підпис, дата.

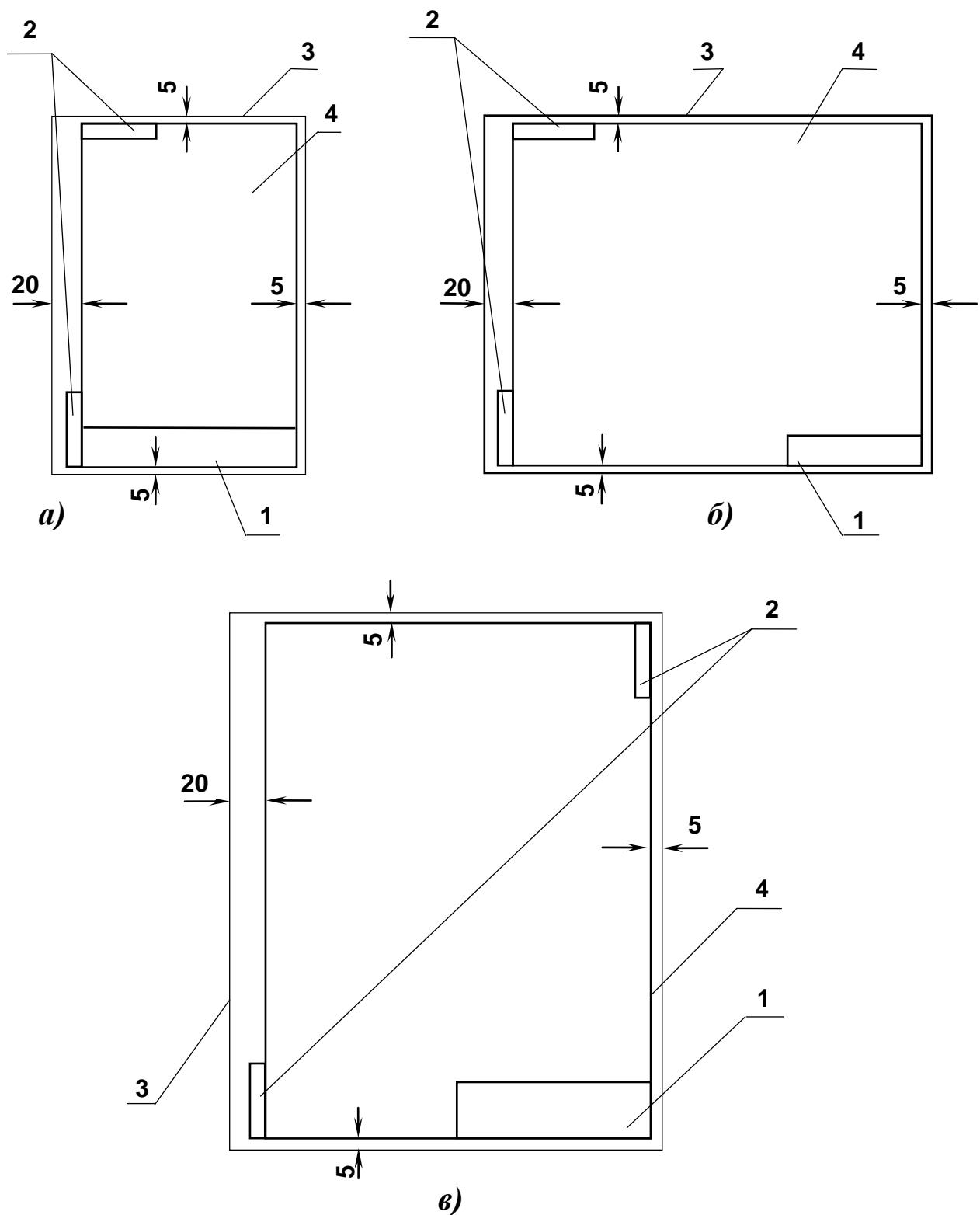


*Приклад заповнення графи 2* – ГМех.ОППб.19.01.04.ТК (ГМех – кафедра гірничої механіки, ОПП – освітньо-професійна програма; б – бакалавр; 19 – 2019 рік подання, 01 – тема №01 згідно з наказом, 04 – номер аркуша; ТК – технологічне креслення).

Демонстраційний матеріал кваліфікаційної роботи, що має іншу тематику, може бути також електронним (відеоматеріали, мультимедіа, слайди тощо), натурним (моделі, макети, зразки виробів тощо).

Деякі поради здобувачам з питань оформлення слайдів:

- зміст слайдів має відображати оригінальні результати, отримані в процесі виконання роботи;
- якщо на слайді багато інформації, то вона не сприймається в принципі;
- слайд повинен фіксувати ключові моменти, ілюструвати, а не дублювати доповідь;
- візьміть за правило писати на слайді не більше тридцяти слів;
- усе, що можна відобразити за допомогою символів, відбивайте з їх допомогою;
- утримайтеся від демонстрації банальних малюнків;
- шукайте незаявлені зображення;
- не перевантажуйте аудиторію частою зміною слайдів – розраховувати на увагу неможливо;
- для презентації кваліфікаційної роботи досить 10 слайдів;
- якщо на основному слайді поступово з'являється нова інформація, то це не вважається окремим слайдом;
- неприпустимо використовувати більше 3-х кольорів. Справа не в естетиці. Йдеться про сприйняття інформації. Колір – теж інформація;
- логотипи та інші елементи фірмового стилю в рахунок не йдуть;
- шрифт без зарубок сприймається легше. Шрифт Times New Roman - із зарубками, а Frial – без;
- із слайдів має бути видалено все, що очевидно;
- видаліть все, про що досить почути і що бачити необов'язково;
- не дублюйте інформацію, що надходить по двох каналах. Ваш голос буде заважати присутнім читати або зображення буде заважати Вас слухати.



1 – рамка основного напису; 2 – рамки додаткових граф;  
 3 – лінія обрізу аркуша або зовнішня рамка; 4 – внутрішня рамка

*Рисунок 1 – Оформлювання креслень*



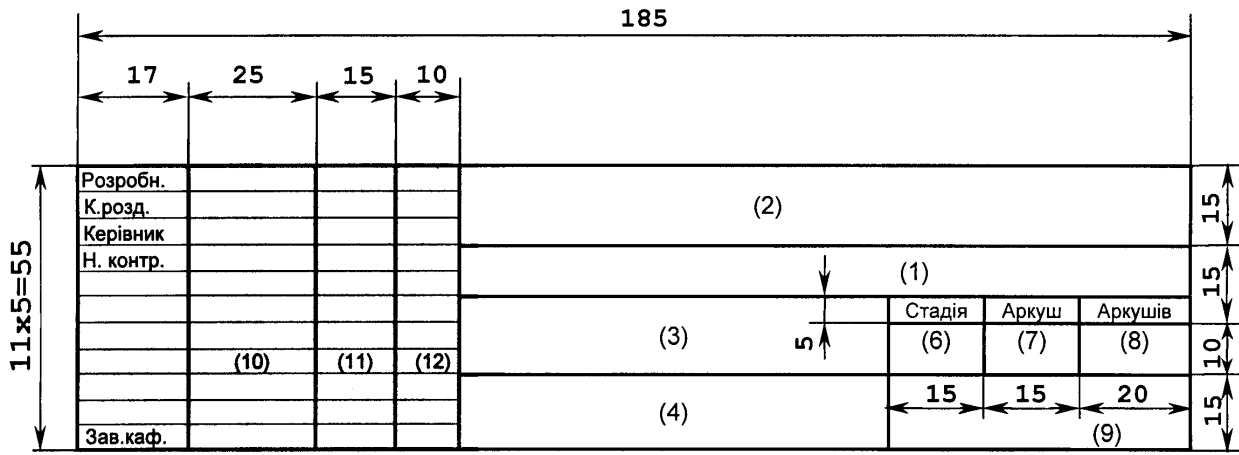


Рисунок 2 – Основний напис креслень та схем

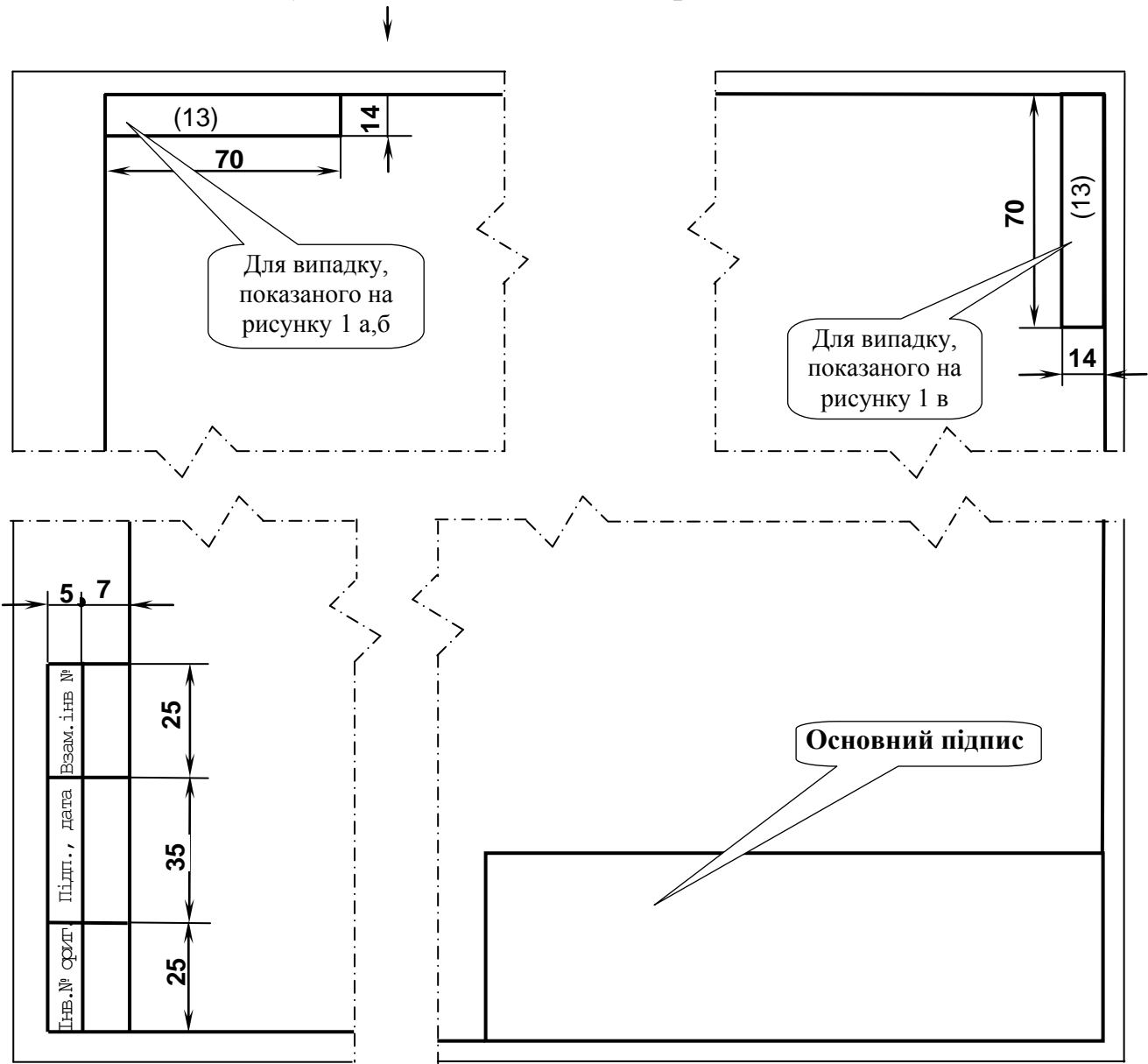


Рисунок 3 – Додаткові графи креслень

#### 4 ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ КЕРІВНИКОМ

Здійснюється експертним методом з використанням критеріїв, регламентованих Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти НТУ «ДП» з урахуванням специфіки спеціальності. Для спеціальності 184 Гірництво варто використовувати критерії, що подано нижче.

<b>Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи бакалавра</b>	<b>Бали</b>
<b>Знання</b>	
Результати кваліфікаційної роботи – правильні, обґрунтовані, осмислені. Характеризують наявність: <ul style="list-style-type: none"> <li>- концептуальних знань;</li> <li>- високого ступеню володіння станом питання;</li> <li>- критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності</li> </ul>	95-100
Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
Відповідь фрагментарна	70-73
Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
Рівень знань мінімально задовільний	60-64
Рівень знань незадовільний	<60
<b>Уміння</b>	
Кваліфікаційна робота характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- виявляти проблеми;</li> <li>- формулювати гіпотези;</li> <li>- розв'язувати проблеми;</li> <li>- обирати адекватні методи та інструментальні засоби;</li> <li>- збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію;</li> <li>- використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання</li> </ul>	95-100
Кваліфікаційна робота характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
Кваліфікаційна робота характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
Кваліфікаційна робота характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
Кваліфікаційна робота характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
Кваліфікаційна робота характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
Кваліфікаційна робота характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
Кваліфікаційна робота характеризує застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
рівень умінь незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>	
Зрозумілість тексту кваліфікаційної роботи. Мова: <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильна;</li> </ul>	95-100

<b>Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи бакалавра</b>	<b>Бали</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- чиста;</li> <li>- ясна;</li> <li>- точна;</li> <li>- логічна;</li> <li>- лаконічна.</li> </ul> <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>- наявність логічних власних суджень;</li> <li>- доречна аргументація;</li> <li>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції</li> </ul>	
Достатня зрозумілість з незначними хибами; Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
Добра зрозумілість, доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано 2 вимоги)	85-89
Добра зрозумілість, доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано 3 вимоги)	80-84
Добра зрозумілість, доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано 4 вимоги)	74-79
Задовільна зрозумілість, доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано 5 вимог)	70-73
Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді), комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 6 вимог)	65-69
Задовільна зрозумілість, комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 7 вимог)	60-64
Рівень комунікації незадовільний	<60
<b><i>Автономність та відповідальність</i></b>	
<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стресовитривалість;</li> <li>- саморегуляція;</li> <li>- трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>- рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>- відповідальність за взаємостосунки;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>- ступінь володіння фундаментальними знаннями;</li> <li>- належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul>	90-94
Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами	85-89
Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано 1 вимога)	80-84
Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано 2 вимоги)	74-79
Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано 3 вимоги)	70-73
Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано 4 вимоги)	65-69
Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано 5 вимог)	60-64
Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)	<60

Інтегральна оцінка керівника може визначатися як середня за всіма дескрипторами або з використанням вагових коефіцієнтів.

## **5 ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЮ КОМІСІЄЮ**

### **5.1 Підготовка кваліфікаційної роботи до захисту**

Захист кваліфікаційних робіт проводиться на відкритому засіданні екзаменаційної комісії як в університеті, так і на підприємствах, установах та в організаціях різних форм власності, для яких тематика кваліфікаційних робіт, поданих до захисту, становить науково-теоретичну або практичну цінність. Виїзне засідання екзаменаційної комісії оформлюється так, як і засідання, що проводиться в закладі вищої освіти. Склад екзаменаційної комісії (при залученні представників підприємства тощо), що проводить засідання поза університетом, та дати проведення засідань, затверджується наказом ректора окремо.

Розклад роботи кожної екзаменаційної комісії готується випусковою кафедрою, подається до деканату (інституту), де складається загальний розклад роботи екзаменаційних комісій.

Тривалість засідання із захисту кваліфікаційних робіт не повинна перевищувати шести академічних годин на день.

На одному засіданні екзаменаційної комісії допускається захист не більше 12 кваліфікаційних робіт.

До захисту кваліфікаційних робіт допускаються здобувачі, які виконали вимоги освітньої програми певного рівня вищої освіти.

Допуск до захисту кваліфікаційної роботи здійснює завідувач випускової кафедри за поданням керівника.

За наказом Міністерства освіти і науки України від 21 грудня 2017 № 1648 кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або в репозиторії. Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється у відповідності до вимог чинного законодавства.

Завідувач випускової кафедри організовує перевірку кваліфікаційних робіт на наявність плагиату згідно з процедурою, визначеною Положенням про систему запобігання та виявлення плагиату в НТУ «Дніпровська політехніка».

Кваліфікаційна робота, допущена до захисту, направляється на рецензування.

Кваліфікаційна робота, в якій виявлені принципові недоліки, до захисту не допускається. Рішення приймається на засіданні випускової кафедри, витяг з протоколу якого подається декану факультету (директору інституту) для підготовки проекту наказу ректора про відрахування студента.

### **5.2 Попередній захист кваліфікаційної роботи**

Кваліфікаційної роботи проходить процедуру попереднього захисту на кафедрі за тиждень до офіційного захисту на засіданні екзаменаційної комісії. Студент повинен представити на розгляд кафедральної комісії наступне:

1) пояснювальну записку до кваліфікаційної роботи з підписами студента, керівника та консультантів;

2) ключові фрагменти роботи (програмна реалізація) та результати

розв'язання всіх поставлених завдань (презентація).

Після заслуховування доповіді та відповідей студента на поставлені запитання кафедральна комісія з попереднього захисту кваліфікаційних робіт визначає ступінь готовності представленої роботи та приймає рішення про допуск роботи до захисту на засіданні екзаменаційної комісії.

### **5.3 Захист кваліфікаційної роботи**

На захист кваліфікаційних робіт до екзаменаційної комісії подаються:

- кваліфікаційна робота студента;
- відгук керівника кваліфікаційної роботи;
- відгуки керівників розділів;
- довідка про результат перевірки рівня запозичень згідно з п. 4.1.4

Положення про систему запобігання та виявлення плагіату в НТУ «Дніпровська Політехніка»;

- рецензія на кваліфікаційну роботу.

До екзаменаційної комісії можуть подаватися й інші матеріали, що характеризують загальну та спеціальну (фахову) компетентність випускника, наукову та практичну цінність виконаної ним кваліфікаційної роботи: статті, заяви на патент, патенти, акти про впровадження результатів, зразки матеріалів, макети, вироби, оригінальні математичні моделі та програми тощо.

Захист кваліфікаційних робіт має проходити в послідовності:

1) голова екзаменаційної комісії:

- перед початком засідання оголошує розклад, порядок роботи екзаменаційної комісії, регламент презентації кваліфікаційної роботи, критерії оцінювання;

- відкриває засідання та представляє присутнім членів комісії, посилаючись на відповідний наказ;

- перед захистом кожної кваліфікаційної роботи оприлюднює відомості про виконання студентом навчального плану та надає йому слово для презентації результатів кваліфікаційної роботи;

2) здобувач називає тему кваліфікаційної роботи, формулює протиріччя практики (проблему), що лежить в основі вибору теми, аргументує її актуальність, визначає предмет розробки або досліджень, формулює постановку задач та результати їх виконання, аргументує їх відповідність вимогам новизни, достовірності та практичної цінності.

Здобувач під час захисту може використовувати різні форми візуалізації доповіді: графічний матеріал кваліфікаційної роботи, визначений завданням на її виконання, слайди, аудіо-, відеоматеріали тощо;

3) після завершення доповіді здобувача екзаменаційна комісія ставить йому запитання;

4) здобувач надає відповіді на запитання екзаменаційної комісії;

5) керівник кваліфікаційної роботи оголошує основні положення відгуку та аргументує оцінку;

6) керівник кваліфікаційної роботи або секретар комісії оголошує рецензію на кваліфікаційну роботу;

7) здобувач відповідає на зауваження керівника та рецензента;

8) голова комісії оголошує про закінчення захисту;

9) голова комісії після завершення захисту кваліфікаційних робіт оголошує початок закритого засідання, на якому приймається рішення про оцінку результатів захисту кваліфікаційних робіт, а також про видачу випускникам дипломів (дипломів з відзнакою) про закінчення університету, отримання певного ступеня та кваліфікації. Керівники кваліфікаційних робіт мають право бути присутніми на закритому засіданні.

Рішення приймається відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів членів екзаменаційної комісії, які брали участь в її засіданні. При однаковій кількості голосів голова екзаменаційної комісії має вирішальний голос. Рішення екзаменаційної комісії є остаточним і оскарженню не підлягає.

10) голова екзаменаційної комісії запрошує студентів на продовження відкритого засідання та оголошує результати рішення.

#### **5.4 Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи екзаменаційною комісією**

Оцінювання захисту кваліфікаційної роботи екзаменаційною комісією здійснюється за шкалами [8]:

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Критерії оцінювання захисту кваліфікаційної роботи:

- оцінка керівника;
- оцінка нормоконтролера;
- рівень інноваційності результатів;
- рівень достовірності результатів;
- рівень практичної цінності результатів;
- рівень знань;
- рівень умінь;
- рівень комунікації;
- рівень автономності та відповідальності;
- оцінка рецензента.

При оцінюванні роботи враховується якість її виконання та оформлювання, новизна і вагомість отриманих результатів, якість доповіді здобувача і повнота його відповідей на поставлені запитання.

Повторний захист кваліфікаційної роботи з метою підвищення оцінки не дозволяється.

Здобувач, який при захисті кваліфікаційної роботи отримав незадовільну оцінку, відраховується з університету і йому видається академічна довідка встановленого зразка.

Здобувач, який не захистив кваліфікаційну роботу, допускається до повторного захисту її протягом трьох років після закінчення університету. У

цьому випадку екзаменаційна комісія встановлює, чи може студент представити до захисту ту саму кваліфікаційну роботу з доопрацюванням, яке визначає комісія, або ж повинен розробити нову тему, яка встановлюється відповідною кафедрою.

Здобувачам, які успішно захистили кваліфікаційні роботи, рішенням екзаменаційної комісії видається диплом встановленого зразка про закінчення університету та отриману кваліфікацію.

Диплом з відзнакою видається здобувачу вищої освіти, який отримав підсумкові оцінки «відмінно» не менше 75% з усіх навчальних дисциплін освітньої програми, індивідуальних завдань, курсових проєктів (робіт), практик, передбачених навчальним планом, а з інших – оцінки «добре» не більше 25 %, захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою «відмінно», проявив себе в науковій (творчій) роботі, що підтверджується рекомендацією кафедри.



## **6 ПОВНОВАЖЕННЯ УЧАСНИКІВ АТЕСТАЦІЇ**

### **6.1 Студент**

Студент, виконуючи кваліфікаційну роботу, повинен:

- обрати й узгодити з керівником тему роботи;
- отримати завдання на кваліфікаційну роботу;
- самостійно виконувати кваліфікаційну роботу, використовуючи матеріали передатестаційної практики, методичне та інформаційне забезпечення;
- систематично відвідувати консультації керівника роботи і керівників розділів;
- сприймати зауваження та оперативно виконувати методичні вказівки керівників;
- щотижня інформувати керівника про хід виконання завдання на кваліфікаційну роботу;
- подати кваліфікаційну роботу на перевірку керівникам розділів, отримати оцінку за виконання кожного розділу;
- подати готовий матеріал на перевірку керівнику роботи;
- отримати рецензію на кваліфікаційну роботу;
- подати кваліфікаційну роботу, підписану керівником, та її електронний примірник відповідальній особі кафедри (нормоконтролеру) для перевірки рівня запозичень та отримати відповідну довідку про результат перевірки;
- підготувати доповідь про основні положення кваліфікаційної роботи;
- надати відповідь на зауваження керівника роботи, керівників розділів, рецензента;
- відповідно до графіка захистити роботу на засіданні екзаменаційної комісії, дотримуючись регламенту;
- отримати документ про вищу освіту.

### **6.2 Керівник кваліфікаційної роботи**

Керівник повинен:

- видати актуальну тему кваліфікаційної роботи;
- видати завдання на кваліфікаційну роботу із зазначенням термінів виконання розділів та подання роботи до екзаменаційної комісії;
- керувати виконанням кваліфікаційної роботи;
- скласти графік консультацій;
- дотримуватись графіка консультацій;
- контролювати якість виконання роботи;
- розв'язувати спірні питання, що виникають між випускником і керівниками розділів;
- інформувати на засіданні кафедри про виконання календарного плану завдання;
- при суттєвому відхиленні від календарного плану порушувати питання про призупинення виконання кваліфікаційної роботи;
- перевірити кваліфікаційну роботу й оцінити її, визначаючи якість

виконання кваліфікаційної роботи, за критеріями оцінювання, що корелюють з дескрипторами Національної рамки кваліфікацій за рівнями вищої освіти, які подані в Положенні про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти», підписати титульний аркуш пояснювальної записки та матеріали графічної частини;

- написати аргументований відгук на кваліфікаційну роботу й направити її на рецензування;
- повернути студенту роботу до захисту;
- провести підготовку студента до захисту кваліфікаційної роботи;
- бути присутнім у момент захисту роботи та оголосити свій відгук на засіданні екзаменаційної комісії.

### **6.3 Керівник окремого розділу**

Керівнику розділу належить:

- керувати виконанням цієї частини роботи;
- скласти графік консультацій;
- дотримуватися графіка консультацій;
- інформувати керівника роботи про стан виконання розділу;
- рекомендувати методи вирішення проблем, що виникають;
- проставити оцінку якості виконання розділу на титульному аркуші.

### **6.4 Нормоконтролер**

Нормоконтролеру необхідно:

- оцінити ступінь застосування в кваліфікаційній роботі вимог чинних стандартів, інших нормативних документів, наявності й правильного оформлювання посилань на них;

- оцінити (відповідно до Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка») рівень запозичень у тексті пояснювальної записки кваліфікаційної роботи та надати здобувачеві роздруковану довідку про результати перевірки. У разі, коли рівень запозичень перевищує припустимий, повернути кваліфікаційну роботу здобувачеві та довести виявлений факт академічного плагіату до відома керівника роботи;

- проставити оцінку за відповідність оформлювання кваліфікаційної роботи чинним вимогам та підписати титульний аркуш пояснювальної записки.

### **6.5 Завідувач випускової кафедри**

Завідувачу випускової кафедри належить:

- затвердити завдання на кваліфікаційні роботи здобувачів;
- забезпечити методичну та інформаційну базу атестації здобувачів;
- створити необхідні умови для виконання кваліфікаційних робіт у приміщеннях кафедри, університету;
- контролювати виконання графіка проведення консультацій викладачами кафедри;
- визначати рецензентів кваліфікаційних робіт із зовнішніх організацій, а

також із співробітників споріднених кафедр та подавати кандидатури рецензентів й затвердити їх у декана факультету (директора інституту). Рецензент кваліфікаційної роботи не повинен бути співробітником кафедри;

- розглядати на засіданнях кафедри стан виконання кваліфікаційних робіт, керівництво якими здійснюють викладачі кафедри;

- розглядати та приймати рішення відносно спірних питань між керівником роботи та здобувачем;

- контролювати об'єктивність оцінювання кваліфікаційних робіт;

- організувати перевірку кваліфікаційних робіт на наявність плагіату та оприлюднення їх на офіційному сайті університету або його підрозділу, або у репозиторії;

- вирішувати питання допуску кваліфікаційних робіт до захисту.

### **6.6 Рецензент кваліфікаційної роботи**

Рецензенту необхідно:

- отримати від студента кваліфікаційну роботу на підставі направлення на рецензування;

- проаналізувати зміст пояснювальної записки та графічного (демонстраційного) матеріалу кваліфікаційної роботи на відповідність чинним вимогам, проставити оцінку за якість виконання роботи;

- підготувати рецензію. Рецензія не повинна дублювати відгук керівника. Підпис рецензента – співробітника зовнішньої організації, засвідчується печаткою організації.

Негативна оцінка, яка висловлена в рецензії, не є підставою до недопущення студента до захисту.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1 Довідник користувача ЄКТС [Електронний ресурс]. <https://kpi.ua/files/ECTS.pdf> (дата звернення: 04.11.2017).
- 2 ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.
- 3 ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.
- 4 Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 04.11.2017).
- 5 Національна рамка кваліфікацій. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>.
- 6 Положення про навчально-методичне забезпечення освітнього процесу здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», затверджене Вченою радою 22.01.2019, протокол №2.
- 7 Положення про організацію атестації здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», затверджене Вченою радою 11.12.2018, протокол №15.
- 8 Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти, затверджене Вченою радою від 26.12.2017, протокол № 20 (у редакції, що ухвалена Вченою радою 18.09.2018, протокол № 11).
- 9 Положення про проведення практики здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», затверджене Вченою радою 11.12.2018 (протокол №15).
- 10 Положення про систему запобігання та виявлення плагіату в Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка», затверджене Вченою радою 13.06.2018 (протокол №8).
- 11 Правила складання і подання заявки на винахід та заявки на корисну модель, затверджені наказом Міністерства освіти і науки України від 22.01.2001 № 22 // Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0173-01>.
- 12 Салов В.О. Розроблення технічних рішень винахідницького рівня та складання заявки на патент (схеми, таблиці, приклади) : навч. посіб. / В.О. Салов ; Нац. техн. ун-т. – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 188 с.
13. Салов В.О. Макет методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційних робіт : мет. посіб. для н.-пед. прац. / В.О. Салов ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 48 с.
14. Освітньо-професійна програма для першого рівня вищої освіти за спеціальністю 184 Гірництво спеціалізація «Енергомеханічні комплекси гірничих підприємств» НТУ «ДП» (в редакції, що є чинною на момент виконання кваліфікаційної роботи).

## ДОДАТОК А. Приклад оформлення титульного аркуша

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Механіко-машинобудівний факультет  
(факультет)  
Кафедра гірничої механіки  
(повна назва)

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеню бакалавр  
(бакалавра, магістра)

студента Піменова Дмитра Валерійовича  
(ПІБ)

академічної групи 184-16-1 ММФ  
(шифр)

спеціальності 184 Гірництво  
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Енергомеханічні комплекси гірничих підприємств»  
(офіційна назва)

на тему Проект реконструкції головної водовідливної установки шахти «Степова» ШУ «Першотравенське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»  
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Холоменюк М.В.			
розділів:				
Технологічний	Холоменюк М.В.			
Економічний	Шаповал В.А.			
Охорона праці	Лутс І.О.			
Рецензент	Тітов О.О.			
Нормоконтролер	Ванжа Г.К.			

Дніпро  
2019

ДОДАТОК Б. Приклад оформлення завдання

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

завідувач кафедри гірничої механіки  
(повна назва)

\_\_\_\_\_ Самуся В.І.  
(підпис) (прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 року

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу**  
**ступеню \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_**  
(бакалавра, магістра)

студенту Піменову Дмитру Валерійовичу академічної групи 184-16-1 ММФ  
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 184 Гірництво

за освітньо-професійною програмою «Енергомеханічні комплекси гірничих підприємств»

на тему Проект реконструкції головної водовідливної установки шахти «Степова» ШУ «Першотравенське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від \_\_\_\_\_ .2019 р. № \_\_\_\_\_

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	Характеристика гірничо-геологічних та гірничотехнічних умов діючої шахти. Розрахунки параметрів головної водовідливної установки.	01.06.2020
Охорона праці	Аналіз потенційних шкідливих та небезпечних факторів	15.06.2020
Економічний	Економічна оцінка проекту	15.06.2020

Завдання видано \_\_\_\_\_  
(підпис керівника)

Холоменюк М.В.  
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 01.05.2020

Дата подання до екзаменаційної комісії 20.06.2020

Прийнято до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис студента)

Піменов Д.В.  
(прізвище, ініціали)

## ДОДАТОК В. Приклад оформлення реферату

### РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 60 с, 12 рис, 5 табл., 3 додатки, 28 джерел.

**БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ, НАПІРНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ВІДЦЕНТРОВИЙ НАСОС, СПІЛЬНА РОБОТА НАСОСІВ, СТІЙКІСТЬ РОБОТИ, ШАХТНА ВОДОВІДЛИВНА УСТАНОВКА**

Об'єкт розроблення – головна водовідливна установка шахти «Степова» ШУ «Першотравенське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля».

Мета роботи – зменшення експлуатаційних витрат при роботі головної водовідливної установки шахти.

Результати та їх новизна – розроблено схему головної водовідливної установки шахти, що відрізняється зменшеною кількістю насосних агрегатів, підвищеною надійністю та економічністю. Новизна технічного рішення полягає в застосуванні в установці сучасних насосів з більш високим ККД, що дозволяє зменшити їх загальну кількість та забезпечує мінімальні витрати електроенергії при експлуатації.

Реконструкція головної водовідливної установки має оптимізувати роботу підприємства, зменшити собівартість видобутку вугілля на 2,2 грн/т та підвищити безпеку праці.

Взаємозв'язок з іншими роботами – продовження інноваційної діяльності кафедри гірничої механіки Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» в сфері створення та впровадження енергоефективного обладнання та технологій.

Сфера застосування розробки – водовідливне обладнання вугільних, рудних шахт, гірничо-збагачувальних підприємств.

Практична значимість кваліфікаційної роботи – підвищення енергетичної, та економічної ефективності систем водовідливу шахт, поліпшення екології навколишнього середовища.

ДОДАТОК Д. Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	ГМех.ОППб.19.01.ПЗ	Пояснювальна записка	60	
5					
6			Графічні матеріали		
7					
8	A1	ГМех.ОППб.20.01.01.ГЧ	Схема розкриття шахтного поля	1	
9	A1	ГМех.ОППб.20.01.02.ЗВ	Насосна камера головної водовідливної установки	1	
10	A1	ГМех.ОППб.20.01.03.ТК	Гідравлічна схема установки. Характеристика робочого режиму. Схема автоматизації водовідливної установки.	1	



Навчальне видання

**Самуся Володимир Ілліч**  
**Оксень Юрій Іванович**  
**Холоменюк Михайло Васильович**  
**Комісаров Юрій Олексійович**  
**Бобришов Олександр олексійович**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

*студентами освітнього рівня бакалавр спеціальності 184 Гірництво  
спеціалізація «Енергомеханічні комплекси гірничих підприємств»*

Видано в авторській редакції.

Підписано до виходу в світ 03.09.2019.

Видано  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004.  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.