

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**  
**імені О. М. БЕКЕТОВА**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**  
до організації підсумкової атестації та  
виконання кваліфікаційної роботи  
здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

*(для здобувачів вищої освіти всіх форм навчання  
першого (бакалаврського) рівня спеціальностей 192 – Будівництво та цивільна  
інженерія (освітня програма «Цивільна інженерія») та  
194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології)*



**Харків**  
**ХНУМГ ім. О. М. Бекетова**  
**2021**

Методичні рекомендації до організації підсумкової атестації та виконання кваліфікаційної роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (для здобувачів вищої освіти всіх форм навчання першого (бакалаврського) рівня спеціальностей 192 – Будівництво та цивільна інженерія (освітня програма «Цивільна інженерія») та 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. С. М. Епоян К. Б. Сорокіна. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 83 с.

Укладачі: д-р техн. наук, проф. С. М. Епоян,  
канд. техн. наук, доц. К. Б. Сорокіна

Рецензенти:

**Т. С. Айрапетян**, доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри водопостачання, водовідведення і очищення вод Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова;

**Т. О. Шевченко**, доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри водопостачання, водовідведення і очищення вод Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою водопостачання, водовідведення та очищення вод, протокол № 1 від 28.08.2018.*

## ЗМІСТ

Вступ.....	5
1 Організація підсумкової атестації.....	6
1.1 Загальні положення.....	6
1.2 Організація і виконання випускної кваліфікаційної роботи.....	8
1.3 Критерії оцінювання захисту випускної кваліфікаційної роботи.....	16
2 Структура і зміст випускної кваліфікаційної роботи.....	18
2.1 Структура випускної кваліфікаційної роботи.....	18
2.2 Зміст структурних елементів і розділів розрахунково-пояснювальної записки.....	21
3 Загальні правила оформлення пояснювальної записки випускної кваліфікаційної роботи.....	26
3.1 Текстова частина розрахунково-пояснювальної записки.....	26
3.2 Ілюстрації.....	28
3.3 Таблиці.....	29
3.4 Переліки.....	31
3.5 Примітки.....	31
3.6 Виноски.....	32
3.7 Формули і рівняння.....	33
3.8 Посилання.....	34
3.9 Скорочення та умовні позначки.....	38
3.10 Додатки.....	38
4 Загальні правила оформлення графічного матеріалу кваліфікаційної роботи.....	40
4.1 Загальні правила виконання графічної частини кваліфікаційної роботи бакалавра.....	40
4.2 Основні вимоги до креслень проєктної частини кваліфікаційної роботи бакалавра.....	42
4.3 Технологічні креслення елементів систем водної інженерії.....	43
4.4 Креслення зовнішніх мереж систем водної інженерії.....	48
4.5 Креслення систем водної інженерії будівель, споруд.....	51
4.6 Креслення гідротехнічних споруд.....	53
Список рекомендованих джерел.....	56

ДОДАТОК А. Рекомендовані напрями проєктування для кваліфікаційних робіт бакалаврів.....	58
ДОДАТОК Б. Форма завдання для виконання кваліфікаційної роботи.....	59
ДОДАТОК В. Форма рецензії на кваліфікаційну роботу.....	61
ДОДАТОК Г. Форма подання голові Державної екзаменаційної комісії щодо захисту кваліфікаційної роботи.....	63
ДОДАТОК Д. Форма титульного аркушу розрахунково-пояснювальної записки кваліфікаційної роботи.....	64
ДОДАТОК Е. Розміри аркушів і полів креслення за ДСТУ ISO 5457:2006.....	65
ДОДАТОК Ж. Зразок основного надпису креслення (кутовий штамп).....	66
ДОДАТОК И. Приклад оформлення графічного матеріалу на аркуші А4 та представлення його у розрахунково-пояснювальній записці та в презентації.....	67
ДОДАТОК К. Приклад розташування на кресленні приміток, умовних позначок, специфікацій (експлікацій).....	68
ДОДАТОК Л. Умовні літерно-цифрові позначення трубопроводів.....	69
ДОДАТОК М. Умовні позначення трубопроводів та елементів систем водної інженерії.....	71
ДОДАТОК Н. Позначення матеріалів і правила їх нанесення на креслення.....	73
ДОДАТОК П. Приклад графічного оформлення.....	74

## ВСТУП

Метою підсумкової атестації здобувачів вищої освіти є встановлення рівня підготовки випускника закладу вищої освіти до виконання професійних завдань і відповідності його підготовки вимогам стандарту вищої освіти.

Атестація здобувачів вищої освіти спеціальностей 192 – Будівництво та цивільна інженерія (освітня програма «Цивільна інженерія») та 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра являє собою виконаний здобувачем вищої освіти самостійний проєкт, який демонструє рівень підготовленості його до професійної діяльності. Дана робота виконується під керівництвом науково-педагогічного співробітника випускової кафедри з можливістю залучення консультанта-практика.

Для здобувачів освіти спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія кваліфікаційна робота передбачає розв'язання комплексної спеціалізованої проєктної задачі в сфері будівництва та/або цивільної інженерії.

Для здобувачів освіти спеціальності 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології кваліфікаційна робота передбачає розв'язання комплексної спеціалізованої проєктної задачі, що характеризується невизначеністю умов, в сфері гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій, на базі застосування теорій та методів природничих та інженерних наук.

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра має бути підсумком самостійної проєктної роботи здобувача освіти.

Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації.

Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.

Вимоги до організації підготовки виконання кваліфікаційної роботи, її змісту та структури, виконання, оформлення та формам подання наведені в цих методичних рекомендаціях.

# 1 ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДСУМКОВОЇ АТЕСТАЦІЇ

## 1.1 Загальні положення

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра є заключним етапом підготовки випускників першого рівня вищої освіти і являє собою самостійний проєкт, в якому поєднуються теоретичні знання і практичні навички здобувача освіти за обраним професійним напрямом підготовки за відповідною спеціальністю.

Висновки і рекомендації за результатами проведеної роботи мають бути обґрунтованими і мати практичну значимість. Рівень виконання кваліфікаційної роботи та результат її захисту є підставою для прийняття Державною екзаменаційною комісією рішення про присвоєння випускнику ступеня бакалавра за відповідною спеціальністю.

*Метою* виконання випускної кваліфікаційної роботи бакалавра є:

- поглиблення, закріплення і систематизація теоретичних і практичних знань за відповідними професійними напрямами підготовки за спеціальністю та застосування їх під час вирішення практичних завдань, пов'язаних з майбутньою роботою випускників;

- розвиток навичок проведення самостійного аналізу, формулювання висновків під час розгляду проблем в області професійної діяльності;

- виявлення ступеня підготовленості випускників для самостійної роботи за обраним напрямом професійної підготовки.

На менш глобальному рівні призначення випускної кваліфікаційної роботи бакалавра зводиться до задачі підтвердити:

- здатність випускника до цілеспрямованого пошуку тематичної інформації в друкованих та електронних джерелах;

- навик обробки фактичного і емпіричного матеріалу з опорою на теоретичні знання;

- вміння оперувати стандартними методами проєктування і робити аргументовані висновки на підставі отриманих в ході розрахунків результатів;

- знання правил цитування;

- наявність досвіду грамотно, послідовно викладати і оформляти матеріал власних напрацювань, ілюструвати його відповідно до вимог державних стандартів.

*Основні критерії під час оцінки* випускної кваліфікаційної роботи бакалавра:

- актуальність теми кваліфікаційної роботи;

- практична значимість;

- самостійність, творчий характер вивчення теми;

- обґрунтованість зроблених автором висновків і пропозицій;

- відповідність змісту роботи темі та цілям, сформульованим автором;

- глибина розкриття теми і міждисциплінарність підходу до розгляду проблеми;

- грамотний стиль викладу;

– правильність оформлення, повнота бібліографії, технічного та науково-довідкового матеріалу;

– вміння орієнтуватися в проблемах досліджуваної теми, особливо в процесі захисту кваліфікаційної роботи (доповідь основного змісту кваліфікаційної роботи, відповіді здобувача освіти на поставлені йому запитання).

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра (далі – КРБ) складається з двох частин – розрахунково-пояснювальної записки (далі – РПЗ) і графічного матеріалу (далі – ГМ).

За достовірність даних, що містяться у випускній кваліфікаційній роботі, відповідає її автор. КРБ підлягає обов'язковому нормоконтролю і визначенню показника оригінальності та наявності текстових збігів / ідентичності / схожості згідно встановлених вимог.

Тематика випускних кваліфікаційних робіт має відповідати сучасному рівню розвитку науки, враховувати потреби практики.

Під час вибору теми кваліфікаційної роботи здобувач має керуватися:

- її актуальністю для конкретного господарюючого суб'єкта;
- науковими інтересами кафедри;
- можливістю доступу і отримання фактичних даних про результати діяльності об'єкту дослідження і готовністю керівництва підприємства до співпраці із здобувачем освіти;

- власними пріоритетами та інтересами, пов'язаними з подальшою професійною діяльністю;

- наявністю необхідного об'єму інформації для виконання КРБ.

Тематика КРБ має бути різноманітною, забезпечувати наступність тематики курсових проєктів і курсових робіт, а також науково-дослідної роботи здобувачів освіти (НДРЗ).

За характером вирішуваних завдань теми КРБ можуть бути дослідницького, експлуатаційного, технологічного, конструкторського або організаційно-економічного профілю; разом з цим кожна з тем має передбачати у взаємозв'язку питання (якщо вони передбачені навчальним планом) експлуатації, технології, охорони навколишнього середовища, конструювання, економіки та організації виробництва, автоматизації і механізації виробничих процесів, використання ЕОМ та ін.

Тематика КРБ має забезпечувати можливість творчої роботи здобувача освіти, але, разом з тим, завдання повинне мати відомі шляхи вирішення.

Перелік рекомендованих тем кваліфікаційних робіт бакалаврів приведений в *додатку А*.

Тема КРБ закріплюється за здобувачами освіти наказом ректора Університету. За рішенням кафедри на підставі заяви здобувача можлива зміна теми кваліфікаційної роботи, але не пізніше, ніж після закінчення 1/3 терміну, відведеного на її підготовку. Зміна теми затверджується наказом ректора Університету.

Випускна кваліфікаційна робота або її розділи мають виконуватися із застосуванням комп'ютерних методів обробки результатів. Відповідальність за

ухвалені рішення, достовірність розрахунків, якість виконання, а також захист у встановлені терміни несуть особи, що підписали КРБ.

## 1.2 Організація і виконання випускної кваліфікаційної роботи

У процесі виконання кваліфікаційної роботи бакалавра виділяють *три етапи*:

- 1) підготовка до виконання КРБ;
- 2) виконання КРБ;
- 3) рецензування, підготовка до представлення та захист КРБ.

*Перший етап* виконання кваліфікаційної роботи розпочинається із закріплення керівника та визначення напряму майбутньої КРБ. З огляду на невеликий обсяг часу, відведеного безпосередньо на підготовку кваліфікаційної роботи, доцільно розпочинати цю роботу ще у передостанньому семестрі підготовки бакалавра. Попереднє визначення напряму роботи дасть можливість здобувачам освіти розпочати пошук та вивчення інформаційних джерел, акцентувати увагу на окремих питаннях під час вивчення освітніх компонентів навчального плану, заздалегідь визначитися з місцем проходження переддипломної практики.

Основним періодом підготовки до виконання КРБ відповідно до навчального плану є переддипломна практика.

Передбачається, що до початку практики для всіх здобувачів освіти будуть призначені керівники КРБ, і здобувач має визначитися з темою кваліфікаційної роботи. Протягом практики необхідно знайти та провести аналіз інформаційних джерел щодо стану питання з обраної теми, сформулювати мету КРБ, намітити проектні рішення, які будуть опрацьовані під час виконання КРБ.

Перший етап виконання кваліфікаційної роботи закінчується підготовкою та захистом звіту із переддипломної практики.

*Другий етап* виконання кваліфікаційної роботи починається після переддипломної практики і охоплює період безпосередньої роботи над випускною кваліфікаційною роботою.

Для керівництва КРБ розпорядженням завідувача кафедрою призначається керівник зі складу науково-педагогічних працівників випускової кафедри, висококваліфікованих фахівців підприємств, організацій, установ, за завданням яких виконується ця робота.

Керівник випускної кваліфікаційної роботи:

- видає завдання на виконання всіх розділів випускної кваліфікаційної роботи. Вихідні дані для проектування можуть бути видані у вигляді додатку до завдання;
- рекомендує здобувачу освіти основні інформаційні джерела та інші необхідні матеріали за темою;
- розробляє календарний графік виконання випускної кваліфікаційної роботи, призначає час консультацій і дати контрольних перевірок (затверджених графіком підготовки кваліфікаційної роботи і додаткових за бажанням керівника) на весь період підготовки КРБ;



- здійснює контроль за роботою здобувача освіти і виконання ним календарного графіку підготовки кваліфікаційної роботи;
- контролює і координує роботу консультантів з розділів (за наявності);
- готує подання голові ДЕК щодо захисту кваліфікаційної роботи;
- готує відгук на випускні кваліфікаційну роботу.

Завдання на виконання кваліфікаційної роботи видається керівником роботи після закріплення теми наказом ректора Університету, але не пізніше, ніж протягом трьох днів після початку підготовки кваліфікаційної роботи. Керівник КРБ з урахуванням спеціалізації кафедри і теми роботи встановлює об'єм і зміст кожного розділу. Форма завдання для виконання випускної кваліфікаційної роботи наведена в *додатку Б*.

Крім того, кафедра має ознайомити здобувача освіти і керівника випускної кваліфікаційної роботи із всіма нормативними і організаційними документами.

Для якісного опрацювання всіх розділів випускної кваліфікаційної роботи кафедра може запросити консультантів з окремих розділів з числа провідних викладачів інших кафедр або висококваліфікованих фахівців відповідного профілю з виділенням годин на консультації із загальної кількості годин, виділених на підготовку кваліфікаційної роботи.

До консультування з підготовки кваліфікаційної роботи залежно від особливостей теми КРБ можуть долучатися викладачі кафедр:

- хімії та інтегрованих технологій;
- інженерної екології міст;
- енергоефективних інженерингових систем;
- охорони праці та безпеки життєдіяльності;
- економіки та ін.

Консультанти підготовки кваліфікаційної роботи:

- проводять консультації з розділів у встановлені графіком терміни;
- забезпечують своєчасне і якісне виконання відповідних розділів у рамках виданого керівником завдання;
- рекомендують здобувачу освіти спеціальні та нормативні інформаційні джерела;
- здійснюють контроль за роботою здобувача освіти;
- перевіряють правильність виконання графічного матеріалу і розрахунково-пояснювальної записки з розділу;
- підписують відповідні аркуші графічного матеріалу та завдання розрахунково-пояснювальної записки після виконання розділу.

Випускна кваліфікаційна робота може виконуватися здобувачами у ЗВО, вдома або на підприємстві, в проєктній, науково-дослідній, виробничій установі за місцем майбутньої роботи. У останніх випадках, окрім керівника від випускаючої кафедри, може призначатися консультант від організації.

Терміни виконання та захисту випускних кваліфікаційних робіт встановлюють відповідно графіку навчального процесу на поточний навчальний рік, який затверджується ректором Університету.

Успішне виконання випускної кваліфікаційної роботи багато в чому залежить від чіткого дотримання встановлених термінів і послідовності

виконання окремих етапів роботи. При цьому рекомендується *календарний план* виконання випускної кваліфікаційної роботи, який включає наступні заходи:

1. Вибір теми випускної кваліфікаційної роботи, її узгодження на кафедрі та затвердження наказом ректора Університету.

2. Підбір науково-технічної літератури та інформаційних джерел і представлення їх переліку керівникові від кафедри.

3. Написання і представлення керівникові вступу і першого розділу КРБ.

4. Доопрацювання першого розділу з врахуванням зауважень керівника, написання і представлення другого і третього розділу КРБ.

5. Виконання решти розділів КРБ та їх представлення відповідним консультантам (за наявності) або керівнику.

6. Завершення випускної кваліфікаційної роботи та представлення її керівникові в узгодженні з ним терміни.

8. Представлення випускної кваліфікаційної роботи нормоконтролерові.

9. Перевірка оригінальності кваліфікаційної роботи та наявності текстових збігів / ідентичності / схожості у базі КРБ кафедри.

10. Представлення випускної кваліфікаційної роботи завідувачеві кафедри.

Здобувач освіти зобов'язаний виконувати окремі розділи випускної кваліфікаційної роботи у встановлені графіком терміни. Він має своєчасно повідомляти свого керівника про причини відставання від календарного графіку. За умови значного відставання здобувача освіти від графіка кафедра має своєчасно інформувати про це декана факультету для вживання відповідних заходів дії на здобувача, аж до зняття його з підготовки кваліфікаційної роботи та відрахування з Університету.

За умови відрахування здобувач освіти може відновитися на навчання в установленому порядку і знову виконати випускну кваліфікаційну роботу. Тема роботи, що виконується після відновлення, не має збігатися з темою, затвердженою для даного здобувача до відрахування.

Кафедра має систематично контролювати хід підготовки кваліфікаційної роботи наступними шляхами:

– звіт керівників КРБ на засіданнях кафедри про хід виконання календарного плану робіт за розділами і роботи цілому;

– проміжні контрольні перевірки виконання випускної кваліфікаційної роботи. В ході контрольної перевірки встановлюється відповідність обсягу виконання роботи календарному графіку підготовки кваліфікаційної роботи і завданню. Результати контрольних перевірок обговорюють на засіданні кафедри.

Всі розділи випускної кваліфікаційної роботи після завершення проходять нормоконтроль, який є завершальним етапом розробки КРБ і здійснюється перед підписанням її керівником і розглядом виконаної роботи завідувачем випускаючої кафедри.

Нормоконтроль здійснюється з метою підвищення якості випускної кваліфікаційної роботи, а значить і якості підготовки фахівців на останньому етапі навчання.

*Основні завдання нормоконтролю:*

- перевірка комплектності проєктної документації та наявності необхідних підписів;
- перевірка відповідності випускної кваліфікаційної роботи нормам і вимогам діючих нормативних документів;
- ведення обліку й аналізу виявлених під час нормоконтролю помилок та інформування здобувачів освіти, керівників і завідувача випускаючої кафедри про якість представленої на нормоконтроль випускної кваліфікаційної роботи.

У ряді випадків для досягнення навчальних цілей вимоги, що пред'являють до документації КРБ, можуть бути ширше за вимоги стандартів, але не мають суперечити їм.

Нормоконтроль проводиться нормоконтролером з числа досвідчених, спеціально підготовлених викладачів, наукових співробітників або інженерів, призначених кафедрою. За необхідністю зауваження нормоконтролера видаються здобувачеві освіти письмово.

На всіх аркушах графічного матеріалу і на завданні розрахунково-пояснювальної записки має бути підпис нормоконтролера кафедри. На аркушах, виконаних на інших кафедрах, має бути підпис консультанта з даного розділу.

*Нормоконтролер має право:*

- а) повертати документацію КРБ виконавцеві без розгляду у випадках:
  - невідповідності текстового і графічного матеріалу встановленим вимогам;
  - порушення встановленої комплектності;
  - відсутності обов'язкових підписів;
  - нечіткого виконання текстового і графічного матеріалу;
- б) вимагати від виконавця КРБ роз'яснення із питань, що виникають під час нормоконтролю.

Виправлення в документації випускної кваліфікаційної роботи помилок, викликаних порушенням вимог нормативних документів і зазначених нормоконтролером, є обов'язковим.

Підготовлена КРБ передається на перевірку оригінальності та наявності текстових збігів / ідентичності / схожості у базі кваліфікаційних робіт кафедри. Перевірку проводить відповідальний за формування бази КРБ, який призначається наказом ректора Університету.

*Перевірка оригінальності КРБ як захід із запобігання і виявлення плагіату є елементом дотримання академічної доброчесності як сукупності етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та / або наукових (творчих) досягнень.*

*Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:*

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

- осилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

*Порушенням академічної доброчесності* під час виконання КРБ вважається:

- академічний плагіат – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та / або відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства;
- самоплагіат – оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;
- фабрикація – вигадкування даних чи фактів, що використовуються в наукових дослідженнях;
- фальсифікація – свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються наукових досліджень;
- обман – надання завідомо неправдивої інформації щодо власної освітньої (наукової, творчої) діяльності;
- хабарництво – надання (отримання) учасником освітнього процесу чи пропозиція щодо надання (отримання) коштів, майна, послуг, пільг чи будь-яких інших благ матеріального або нематеріального характеру з метою отримання неправомірної переваги в освітньому процесі;
- надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та / або процедурами проходження такого оцінювання;
- вплив у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання.

*Рекомендовані показники оригінальності КРБ* такі:

- понад 70 % – текст вважається оригінальним;
- від 60 % до 70 % – оригінальність задовільна, матеріал може бути прийнятим до розгляду. Проводиться перевірка виявлених збігів, наявність посилань на першоджерела для цитованих фрагментів, приймаються до уваги особливі освітні потреби здобувачів освіти. Відповідальна особа (відповідальна особа на кафедрі, завідувач кафедри, рішення засідання кафедри) приймає рішення про необхідність доопрацювання КРБ;
- менше 60 % – матеріал до розгляду не приймається.

Після закінчення роботи випускна кваліфікаційна робота, підписана здобувачем освіти, керівником, консультантами розділів, нормоконтролером і відповідальним за визначення показника оригінальності представляється завідувачеві кафедрою, який перевіряє якість проектування, підписує розрахунково-пояснювальну записку та графічний матеріал.

Завідувач кафедри розглядає випускні кваліфікаційні роботи і вирішує питання про допуск її до захисту. Якщо рішення позитивне, завідувач кафедри підписує представлену випускні кваліфікаційні роботи.

У випадку, якщо завідувач кафедри не вважає можливим допустити здобувача освіти до захисту, розгляд питання виноситься на засідання кафедри. Під час обговорення обов'язково беруть участь керівник випускної кваліфікаційної роботи і здобувач освіти – її автор.

Здобувач освіти може бути не допущений до захисту випускної кваліфікаційної роботи в наступних випадках:

- наявність академічної заборгованості з проміжних атестацій відповідно до навчального плану;
- порушення термінів закріплення і затвердження теми випускної кваліфікаційної роботи;
- порушення термінів зміни теми випускної кваліфікаційної роботи;
- недотримання календарного графіка підготовки випускної кваліфікаційної роботи;
- виявлена наявність плагіату в КРБ.

За результатами обговорення на засіданні кафедри і за поданням декана факультету видається відповідний наказ по Університету. Здобувач освіти, який не виконав випускні кваліфікаційні роботи, знімається з підготовки кваліфікаційної роботи і відраховується з Університету.

На *третьому, завершальному етапі підготовки* кваліфікаційної роботи, допущена до захисту КРБ направляється на рецензування. До числа рецензентів можуть входити кваліфіковані фахівці відповідної галузі, а також професори, доценти, доктори і кандидати наук, доктори філософії інших споріднених закладів вищої освіти, інститутів і факультетів.

Випускні кваліфікаційні роботи має бути представлена на рецензію не пізніше, ніж за п'ять днів до захисту. Рецензент дає письмову рецензію, складену за типовою формою, з якою випускник має бути ознайомлений не пізніше, ніж за один день до захисту КРБ.

Рецензент оцінює випускні кваліфікаційні роботи за формою і за змістом. У рецензії відбиваються наступні питання:

- актуальність теми випускної кваліфікаційної роботи;
- переконливість аргументації у визначенні цілей і завдань дослідження;
- ступінь і повнота відповідності зібраних матеріалів меті та завданням дослідження;
- якість обробки матеріалу;
- відповідність змісту і оформлення роботи пред'явленим вимогам;
- обґрунтованість зроблених висновків і пропозицій;
- теоретична і практична значущість виконаного дослідження;
- конкретні зауваження за змістом, висновками, рекомендаціями, оформленням роботи з вказівкою розділів і сторінок;
- загальні рекомендації з оцінки випускної кваліфікаційної роботи.

Форма рецензії на випускні кваліфікаційні роботи наведена в *додатку В*.

Рецензія може бути заповнена як рукописно, так і виконана машинним способом. Рецензія підписується рецензентом з вказівкою ПІБ, вченого звання, вченого ступеня, місця роботи, посади, дати і завіряється печаткою установи, в якій працює рецензент. Якщо рецензент є працівником Університету, наявність печатки не є обов'язковою.

Здобувач освіти ознайомлюється із змістом рецензії та готує мотивовані відповіді на зауваження рецензента під час захисту КРБ.

Негативний відгук рецензента не є перешкодою для захисту випускної кваліфікаційної роботи. У разі негативного відгуку участь рецензента в засіданні Державної екзаменаційної комісії (ДЕК), де захищається випускна кваліфікаційна робота, є обов'язковою.

Після отримання КРБ від рецензента здобувач освіти готує доповідь та графічний матеріал до захисту.

*Доповідь здобувача освіти* під час захисту випускної кваліфікаційної роботи має відображати:

- тему випускної кваліфікаційної роботи;
- актуальність теми;
- основні завдання, що вирішуються в КРБ;
- основний зміст випускної кваліфікаційної роботи, зокрема: короткий опис розробленої конструкції, технології, і т.п.; методику, результати основних розрахунків, результати техніко-економічного аналізу роботи, опрацювання питань захисту навколишнього середовища, охорони праці та безпеки життєдіяльності; обсяг і результати використання інформаційних технологій в ході виконання випускної кваліфікаційної роботи (відповідно змісту);
- висновки і рекомендації (пропозиції) за результатами випускної кваліфікаційної роботи.

Для успішного захисту випускної кваліфікаційної роботи здобувачу освіти рекомендується ретельно підготувати текст доповіді та впевнитися у можливості її викладення без читання з паперового або електронного носія.

Особливу увагу в процесі доповіді слід звернути на графічну частину випускної кваліфікаційної роботи, яку представляють перед членами ДЕК. Рекомендується провести попередню апробацію (попередній захист) підготовленої доповіді спільно з керівником.

Об'єм і ступінь докладності доповіді визначається виходячи з того, що тривалість доповіді не має перевищувати 10 хв.

Під час складання доповіді слід звернути увагу на логічність, ясність і послідовність викладення. Графічний матеріал кваліфікаційної роботи має допомогти доповідачеві розкрити тему роботи.

*Представлення голові ДЕК* випускної кваліфікаційної роботи на захист здійснюється формою Подання, яка представлена в *додатку Г*, в якому вказані дані про успішність здобувача освіти, відгук керівника, показник оригінальності кваліфікаційної роботи і висновки випускаючої кафедри.

*Відгук керівника* на випускну кваліфікаційну роботу, має відображати наступні питання:

- актуальність і значущість поставлених в роботі завдань;

- повнота використання фактичного матеріалу і джерел;
- найбільш вдало розкриті аспекти теми;
- рівень самостійності здобувача освіти в ухваленні окремих рішень;
- обґрунтованість висновків і цінність практичних рекомендацій;
- основні недоліки роботи;
- можливість допуску до захисту.

У відгуку дається загальна оцінка виконання випускної кваліфікаційної роботи здобувача і робиться висновок про можливість присвоєння випускникові відповідної кваліфікації.

Негативний відгук наукового керівника на випускну кваліфікаційну роботу не є перешкодою для захисту КРБ. У разі негативного відгуку науковий керівник має обґрунтувати своє рішення на засіданні ДЕК, де захищається випускна кваліфікаційна робота.

Подання може бути виконане як рукописно, так і в друкованому вигляді.

У *призначений день захисту* КРБ здобувач передає секретареві ДЕК такі матеріали:

- повністю виконана випускна кваліфікаційна робота із всіма необхідними підписами;
- рецензія;
- подання голові ДЕК щодо захисту КРБ;
- відгук керівника КРБ;
- залікова книжка.

*Захист випускної кваліфікаційної роботи* включає наступні етапи:

- оголошення секретарем ДЕК даних про здобувача освіти, керівника та теми випускної кваліфікаційної роботи членам комісії;
- усне повідомлення здобувача освіти з використанням наочних матеріалів або комп'ютерної техніки про основні результати випускної кваліфікаційної роботи (не більше 10 хвилин);
- питання членів ДЕК і присутніх після доповіді здобувача освіти;
- відповіді здобувача освіти на поставлені питання;
- заслуховування рецензії;
- відповіді здобувача освіти на зауваження рецензента (за наявністю);
- за необхідності / бажання виступи керівника КРБ, членів ДЕК, присутніх або здобувача освіти з наявних питань щодо КРБ або її захисту.

Члени ДЕК можуть ставити питання як за змістом випускної кваліфікаційної роботи, так і щодо доповіді, змісту графічного матеріалу, а також питання за програмою професійного навчання. Відповіді здобувача освіти на питання членів ДЕК, присутніх, а також на зауваження, відмічені в рецензії та відгуку керівника, мають бути ґрунтовними, по суті, але лаконічними. Комісія може висловити і відзначити в протоколі особливу думку про виконану роботу, професіоналізм її виконання, високий рівень захисту (або навпаки), а також рекомендувати здобувача для продовження навчання за програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти.

Тривалість захисту однієї випускної кваліфікаційної роботи, як правило, не має перевищувати 20 хвилин.

Захищені КРБ здаються здобувачами освіти в день захисту відповідальному на кафедрі для передачі в архів. Після закінчення всіх захистів всі роботи з матеріалами і документами передаються до архіву Університету.

Здобувачам вищої освіти, що завершили освоєння основної освітньої програми і не підтвердили відповідність підготовки вимогам стандарту вищої освіти під час захисту випускної кваліфікаційної роботи, у разі відновлення у ЗВО призначають повторні підсумкові атестаційні випробування в порядку, визначеному Університетом.

Здобувачам вищої освіти, що не проходили підсумкових атестаційних випробувань з поважної причини (за медичними показаннями або в інших виняткових випадках, документально підтверджених), має бути надана можливість пройти підсумкові атестаційні випробування без відрухування з Університету відповідно встановленому порядку.

### 1.3 Критерії оцінювання захисту випускної кваліфікаційної роботи

Результати захисту випускної кваліфікаційної роботи визначаються оцінками, указаними в таблиці 1.2, які виводяться з урахуванням:

- повноти розкриття теми, самостійності та глибини вивчення проблеми, обґрунтованості висновків і пропозицій;
- оцінки рівня запропонованих технічних рішень;
- оцінки доповіді здобувача освіти і його відповідей на питання членів ДЕК;
- загального рівня теоретичної і практичної підготовленості здобувача вищої освіти.

Таблиця 1.2 – Шкала оцінювання: національна і ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Відмінно
82 – 89	B	Добре
74 – 81	C	
64 – 73	D	Задовільно
60 – 63	E	
35 – 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного захисту
0 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним виконанням випускної кваліфікаційної роботи



У загальному випадку використовують наступні критерії оцінювання захисту випускної кваліфікаційної роботи:

*Оцінка «відмінно»*

1. Кваліфікаційна робота виконана відповідно до завдання, відповідає всім вимогам, зокрема щодо оформлення.

2. Глибоко, повно і правильно висвітлені теоретичні та практичні питання теми; матеріал проаналізований достатньою мірою і самостійно, за можливості використаний фактичний матеріал.

3. Доповідь структурована, розкриває причини вибору і актуальність теми, логіку виведення кожного найбільш значущого висновку; у завершальній частині доповіді показані перспективи і завдання подальшого дослідження даної теми, висвітлені питання практичного застосування і впровадження результатів проектування в практику.

4. Відповіді на питання членів ДЕК носять чіткий характер, розкривають суть питання, підкріплюються положеннями нормативно-правових актів, висновками та розрахунками з кваліфікаційної роботи, показують самостійність і глибину вивчення проблеми здобувачем освіти.

5. На захисті здобувач освіти виявляє глибоке знання теми, вільно орієнтується в питаннях, що ставляться йому, проявляє уміння захищати обґрунтовані в кваліфікаційній роботі положення, застосовує та впевнено використовує нові технології, як в самій роботі, так і під час доповіді.

*Оцінка «добре»*

1. У доповіді допускаються одна-дві неточності під час розкриття причин вибору і актуальності теми, припускаються похибки в логіці виведення одного з найбільш значущих висновків, але усуваються в ході додаткових питань; нечітко визначені перспективи і завдання подальшого дослідження даної теми, питання практичного застосування і впровадження результатів проектування в практику.

2. Відповіді на питання членів ДЕК носять розпливчатий характер, але при цьому розкривають суть питання, підкріплюються положеннями нормативно-правових актів, висновками і розрахунками з кваліфікаційної роботи, показують самостійність і глибину вивчення проблеми здобувачем освіти.

3. Використання нових технологій як в самій роботі, так і під час доповіді, недостатнє.

*Оцінка «задовільно»*

1. В кваліфікаційній роботі тема в цілому розкрита, в той же час виділяється недостатня глибина дослідження. Робота виконана відповідно до завдання, але не повною мірою відповідає вимогам, що пред'являють, оформлена недбало.

2. Доповідь структурована, але допускаються неточності під час розкриття причин вибору і актуальності теми, допущена груба похибка в логіці виведення одного з найбільш значущих висновків, яка при вказівці на неї усувається насилу; слабо показані перспективи і завдання подальшого дослідження даної теми, питання практичного застосування і впровадження результатів проектування в практику.

3. Відповіді на питання членів ДЕК носять поверхневий характер, не розкривають до кінця суті питання, слабо підкріплюються положеннями нормативно-правових актів, висновками і розрахунками з кваліфікаційної роботи, показують недостатню самостійність і глибину вивчення проблеми здобувачем освіти.

4. Під час захисту здобувач освіти проявляє знання в цілому з теми, але не може більш глибоко обґрунтувати ті або інші положення. Здобувач освіти недостатньо застосовував і невпевнено використовував нові технології, як в самій роботі, так і під час доповіді.

*Оцінка «незадовільно»*

1. Кваліфікаційна робота виконана з порушенням завдання і не відповідає вимогам, що пред'являють, зокрема щодо оформлення.

2. Доповідь не структурована, слабо розкриваються причини вибору та актуальність теми, здобувач освіти припускається грубих помилок в логіці виведення найбільш значущих висновків, які в разі вказівки на них не усуваються; в кваліфікаційній роботі слабо відбиті висновки й пропозиції.

3. Відповіді на питання членів ДЕК носять поверхневий характер, не розкривають суті, не підкріплюються положеннями нормативно-правових актів, висновками і розрахунками з кваліфікаційної роботи, показують відсутність самостійності та глибини вивчення проблеми здобувачем освіти. Як у самій роботі, так і під час захисту здобувач освіти не використовує нові технології.

## **2 СТРУКТУРА І ЗМІСТ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

### **2.1 Структура випускної кваліфікаційної роботи**

Як уже було зазначено раніше, випускна кваліфікаційна робота складається із розрахунково-пояснювальної записки (РПЗ) і графічного матеріалу (ГМ).

*Розрахунково-пояснювальна записка* КРБ включає (у зазначеній нижче послідовності) наступні структурні елементи:

- титульний аркуш;
- завдання на виконання КРБ;
- зміст;
- основні визначення (за необхідності);
- позначення і скорочення (за необхідності);
- вступ;
- розділи основної частини кваліфікаційної роботи:
  - = загальні відомості;
  - = технологічна частина;
  - = спеціалізована частина (за рекомендаціями керівника з урахуванням особливостей об'єкту проектування);
  - = охорона праці;

- висновки;
- список джерел;
- додатки (за необхідності).

Загальна структурна схема РПЗ зображена на рисунку 2.1.

Текстовий матеріал РПЗ необхідно висловлювати чітко, послідовно, стисло.

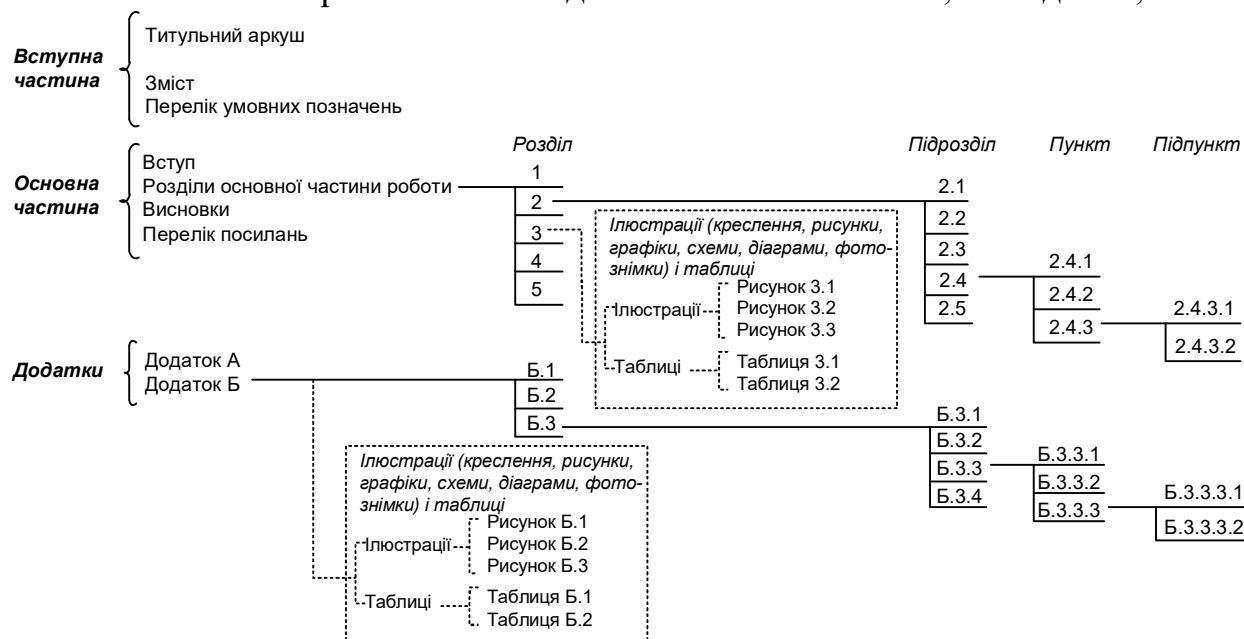


Рисунок 2.1 – Структурна схема розрахунково-пояснювальної записки кваліфікаційної роботи бакалавра

Графічний матеріал КРБ складається переважно з креслень, схем, діаграм, графіків, інших графічних матеріалів, що ілюструють зміст основних розділів кваліфікаційної роботи, та має включати все необхідне для короткого, але ясного викладу змісту КРБ під час її публічного захисту.

Графічний матеріал КРБ обсягом не менше 6 аркушів представляється на аркушах формату А1 (594 мм × 841 мм) або А4 (297 мм × 210 мм). Для конкретної кваліфікаційної роботи кількість креслень визначають керівник роботи з урахуванням її специфіки та консультанти розділів (за наявності). Креслення мають виконуватися відповідно до вимог діючих державних стандартів [4–27].

Графічний матеріал КРБ, який виконаний на аркушах формату А4, представляється ДЕК під час захисту за допомогою презентації Microsoft Office PowerPoint. Роздрукований з використанням друкуючих і графічних пристроїв виведення ЕОМ на аркушах формату А4 варіант надається кожному члену ДЕК.

Креслення слід виконувати відповідно до вимог державних стандартів: ЄСКД (Єдина система конструкторської документації), СПДС (Системи проектної документації для будівництва) та ін.

*Не допускається:*

- використання в якості графічного матеріалу сканованих зображень креслень;
- домінування або недоречна кількість умовних схем, стилізованих зображень конструкцій, споруд та обладнання;
- наявність в графічному матеріалі виключно або переважно текстових аркушів та недоречних текстових фрагментів, які супроводжують графічні об'єкти (за винятком розділу «Охорона праці»);
- використання невідповідного художнього та анімаційного оформлення презентації графічного матеріалу, включення до неї недоречної кількості фотоматеріалів, рекламних зображень тощо.

У загальному випадку до складу комплексу креслень графічного матеріалу КРБ мають входити:

- генеральний (ситуаційний) план населеного пункту;
- генеральний (ситуаційний) план промпідприємства;
- генеральний (ситуаційний) план гідровузла;
- генеральний (ситуаційний) план меліорованої території;
- генеральний (ситуаційний) план території для розробки системи інженерного захисту;
- плани зовнішніх мереж водопостачання та / або водовідведення;
- п'єзометричні лінії напору (водопостачання) або профілі головного і бічних колекторів (водовідведення);
- технологічні креслення водопровідної (або каналізаційної) насосної станції, включаючи аксонометричну схему внутрішніх водоводів насосних станцій;
- план блоку очисних споруд і профілі руху води очисними спорудами;
- компоновка споруд гідровузла;
- технологічні креслення гідротехнічних споруд;
- поперечний геологічний розріз по створу гідровузла з видом на споруду з верхнього або нижнього б'єфів;
- зони санітарного захисту водогосподарських об'єктів;
- креслення систем очищення виробничих стічних вод, реконструкції споруд водної інженерії або креслення з даними щодо вдосконалення або інтенсифікації технологічних процесів (за вказівками керівника КРБ);
- креслення з даними щодо вдосконалення або інтенсифікації технологічних процесів систем водної інженерії, що включають висновки з проведеної роботи і рекомендації щодо їх використання в системах водопостачання, водовідведення, водоочищення, водної інженерії та водних технологій;
- креслення з розділу технології будівельного виробництва;
- технології, які були застосовані для захисту трубопроводів, резервуарів, споруд, обладнання від корозії;
- вказівки щодо експлуатації споруд, об'єктів, приладів;
- розроблені заходи щодо охорони праці;
- техніко-економічні показники запропонованих технологічних рішень.

## 2.2 Зміст структурних елементів і розділів РПЗ

**2.2.1 Титульний аркуш** є першою сторінкою КРБ і основним джерелом бібліографічної інформації, необхідної для опрацювання та пошуку документу.

Титульний аркуш виконують за відповідною формою, приведеною в додатку Д.

**2.2.2 Завдання на виконання КРБ** розробляє керівник роботи, затверджує завідувач випусковою кафедрою (ДОДАТОК Б).

**2.2.3 Зміст** розташовують безпосередньо після завдання на виконання КРБ, починаючи з нового аркуша. До складу змісту входять назви структурних елементів КРБ із зазначенням номера сторінки початку структурного елемента:

- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (за наявності);
- вступ;
- послідовно перераховані найменування всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо останні мають заголовки);
- висновки;
- список джерел;
- додатки (за наявності).

Допускається найменування пунктів і підпунктів у зміст не включати.

Розривати слова знаком переносу у Змісті не рекомендовано

**2.2.4 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.** Усі прийняті в РПЗ малопоширені умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни пояснюють у переліку, який вміщують безпосередньо після змісту, починаючи з нового аркуша. Незалежно від цього за першої появи цих елементів в тексті РПЗ наводять їх розшифровку.

Назву цього структурного елемента визначає автор КРБ відповідно до того, що саме наведено в переліку.

**2.2.5 Вступ** розміщують після Змісту або Переліку умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (за наявності), починаючи з наступного аркуша.

Вступ має відображати зміст кваліфікаційної роботи бакалавра. У ньому мають викладатися: актуальність та обґрунтування обраної тематики, мета проектування, засоби її досягнення, короткі відомості про проведену роботу. Необхідно відобразити новизну отриманих результатів, ступінь їх впровадження.

Вступ будується за наступною схемою:

- відомості про обсяг КРБ: кількість сторінок РПЗ, рисунків, таблиць, додатків, джерел за списком; кількість креслень (аркушів графічного матеріалу);
- перелік ключових слів та словосполучень;

– текст вступу.

**Ключові слова**, що є визначальними для розкриття суті роботи, розміщують після відомостей про обсяг КРБ. Перелік ключових слів та словосполучень містить 7–10 слів (словосполучень), які пишуть прописними (заголовними) буквами в називному відмінку в рядок через коми. Слова «Ключові слова» – не пишуть.

Не допускається застосовувати у вступі скорочення слів і термінів.

Вступ має бути лаконічним та за обсягом не перевищувати один окремий аркуш.

**2.2.6 Структурні елементи основної частини КРБ.** Склад, зміст і обсяг розділів основної частини РПЗ кваліфікаційної роботи визначає відповідна освітня програма та випускова кафедра.

Основними структурними елементами КРБ є такі:

- 1 Загальні відомості.
- 2 Технологічна частина.
- 3 Спеціалізована частина (залежно від теми КРБ та рекомендацій керівника).
- 4 Охорона праці.

У випадку застосування ЕОМ під час виконання елементів КРБ результати розрахунків (розроблені програми, опис програм, роздруківки) мають бути наведені у відповідних розділах РПЗ або в додатках.

**2.2.6.1 Загальні відомості.** До складу розділу входять такі підрозділи:

- 1.1 Природно-кліматичні умови (аналіз кліматичних, геологічних, гідрологічних, гідрогеологічних умов району будівництва; фізико-хімічні особливості басейну водотоку; гідрологічний режим та характеристика джерела);
- 1.2 Стан питання (актуальність, існуючі та нові вирішення питання);
- 1.3 Обґрунтування проєктних рішень (проводиться аналіз завдання, яке поставлене у кваліфікаційній роботі, та вибір шляхів його досягнення).

До складу розділу залежно від поставлених завдань слід включати розробку таких питань:

- вибір джерела водопостачання;
- вибір схеми водопостачання;
- вибір схеми водовідведення;
- вибір місця розташування гідротехнічної споруди;
- визначення місця розташування очисної станції та режиму роботи окремих споруд;
- обґрунтування та вибір технологічної схеми очищення (обробки) води і складу споруд;
- загальна оцінка обсягів водокористування;
- оцінка якості води;

– обґрунтування конструкції гідротехнічних та водогосподарських споруд та ін.

Розробка розділу здійснюється під керівництвом керівника кваліфікаційної роботи бакалавра.

**2.2.6.2 Технологічна частина** має структуру залежно від фахового спрямування підготовки бакалавра та обраної тематики кваліфікаційної роботи.

До складу розділу залежно від поставлених завдань слід включати розробку таких питань:

– визначення обсягів водоспоживання, розрахункових витрат води; побудова графіка водоспоживання;

– визначення обсягів водовідведення, розрахункових витрат стічних вод;

– гідравлічний розрахунок і деталювання водопровідної мережі;

– побудова профілів водоводів;

– складання схеми притоку стічних вод до головного колектору;

– гідравлічний розрахунок водовідвідної мережі;

– побудова профілів колекторів;

– проектування насосних станцій, вибір устаткування та режимів роботи;

– розрахунок окремих споруд, обґрунтування та вибір обладнання;

– водогосподарські розрахунки;

– розрахунок гідротехнічних споруд;

– компоновка гідровузла та ін.

Технологічну частину викладають у вигляді поєднання тексту, формул, рисунків і таблиць.

Все проектування і розробку технічних рішень слід проводити з використанням передових методів проектування і будівництва, передової техніки та максимальної автоматизації технологічних процесів, з використанням ЕОМ. Прийняті в роботі рішення мають відповідати вимогам сучасних нормативних документів в галузі будівництва та цивільної інженерії, гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій.

Розробка розділу здійснюється під керівництвом керівника кваліфікаційної роботи бакалавра.

### **2.2.6.3 Спеціалізована частина**

Вибір змісту спеціалізованого розділу РПЗ КРБ проводиться за рекомендаціями керівника з урахуванням особливостей проектного об'єкта.

Рекомендований перелік питань залежно від поставлених у кваліфікаційній роботі завдань може бути наступний:

– **Організація експлуатації системи.** Мають бути обґрунтовані та розроблені заходи для забезпечення надійної та безперебійної роботи систем і споруд водної інженерії з оптимальними санітарними й техніко-економічними показниками;

– **Захист трубопроводів і споруд від корозії.** Мають бути обґрунтовані та розроблені заходи щодо захисту споруд, мереж та обладнання від корозії з метою збільшення терміну їх служби і забезпечення надійності роботи;

– **Охорона навколишнього середовища.** Має бути проведена комплексна оцінка проєктованої діяльності на навколишнє середовище і характеристика залишкових дій; розроблені заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища і екологічної безпеки;

– **Технологія та організація водогосподарського будівництва.** Має бути приведений загальний зміст і структура будівельних процесів, черговість зведення окремих споруд, способи проведення робіт на окремих етапах будівництва, обґрунтований вибір основного будівельного обладнання та матеріалів;

– **Техніко-економічна оцінка проєктних рішень.** Має бути обґрунтована економічна ефективність і розраховані основні техніко-економічні показники заходів, запропонованих в КРБ. Економічна ефективність може обґрунтовуватися порівнянням з альтернативними варіантами.

Розробка розділу здійснюється під керівництвом керівника кваліфікаційної роботи бакалавра, або консультанта зі складу науково-педагогічних працівників профільної кафедри, або висококваліфікованих фахівців профільних підприємств, організацій, установ.

Результати виконаної роботи рекомендується представити на аркуші графічного матеріалу. Інформацію необхідно надавати у вигляді структурних діаграм, схем, переліків, графічних схем розрахункових технічних рішень тощо.

**2.2.6.4 Охорона праці.** Розділ містить результати аналізу умов праці на досліджуваному об'єкті, рекомендації зі створення безпечних і нешкідливих умов праці на конкретних об'єктах, розрахунки з охорони праці обслуговуючого персоналу під час експлуатації об'єктів, проведення технологічних або будівельних (монтажних) робіт, а також заходи щодо забезпечення оптимальних умов праці.

Зміст розділу визначає консультант з даного розділу – представник профільної кафедри.

Розділ завершують висновками.

Результати виконаної роботи рекомендується представити на аркуші графічного матеріалу. Інформацію необхідно надавати у вигляді структурних діаграм, схем, переліків, графічних схем розрахункових технічних рішень тощо.

**2.2.7 Висновки** мають містити опис основних результатів виконаних у кваліфікаційній роботі розробок і оцінку повноти вирішення поставлених завдань. У висновку також вказують рішення, прийняті в роботі, їх теоретичну і практичну цінність, наводять основні показники.

Текст висновків слід представляти у вигляді нумерованого переліку.



**2.2.8 Список джерел.** Перелік джерел, на які є посилання у відповідних місцях тексту, складається в тому порядку, в якому їх вперше згадують в тексті. Окрім літературних джерел, до списку включають перелік нормативної документації (ДБН, ГОСТ, ТУ та ін.), використаної в КРБ, та посилання на електронні ресурси.

Список джерел починають з нового аркуша.

За необхідності джерела, на які є посилання тільки в додатку, наводять в окремому списку джерел, який розміщують в кінці цього додатку.

**2.2.9 Додатки.** У додатках вміщують матеріали, пов'язані з виконанням КРБ, які за будь-якими причинами не можуть бути включені в основну частину РПЗ. Це може бути матеріал, який:

- є необхідним для повноти представлення КРБ, але його включення в основну частину РПЗ може змінити впорядковане і логічне уявлення про КРБ;
- не може бути послідовно розміщений в основній частині РПЗ через великий обсяг або спосіб відтворення;
- може бути вилучений для широкого круга читачів, але необхідний для фахівців даної галузі та ін.

У додатки можуть бути включені:

- проміжні математичні докази, формули та розрахунки;
- таблиці допоміжних цифрових даних;
- протоколи випробувань;
- ілюстрації допоміжного характеру.

Також в додатки можуть бути включені тексти статей автора КРБ у науково-технічних збірниках, тези доповідей на конференціях, сертифікати про участь в конференціях або конкурсах та ін.

Якщо графічна частина КРБ виконується на аркушах формату А4, то вона представляється у вигляді додатку, який у цьому випадку є обов'язковим.

Додатки розташовують в порядку появи посилань в тексті основної частини РПЗ.

Кожний додаток починають з нового аркуша.

## **3 ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

### **3.1 Текстова частина розрахунково-пояснювальної записки**

Залежно від особливостей і змісту випускної кваліфікаційної роботи РПЗ складають у вигляді тексту, ілюстрацій, таблиць та їх поєднань.

Текст має бути розташований на одній стороні аркуша білого паперу формату А4 (210 мм × 297 мм). За необхідності допускається використання аркушів формату А3 (297 мм × 420 мм).

РПЗ виконують машинним (за допомогою комп'ютерної техніки) способом згідно вимог [1] і стандарту на виконання документів з використанням друкуючих і графічних пристроїв виведення ЕОМ.

Текст має бути набраний за допомогою будь-якого текстового редактора, що забезпечує розмір рядкових букв прямого накреслення в інтервалі 1,8–2,5 мм. Для програмного пакету MS Office цій вимозі задовольняють шрифти «Times» у всіх його модифікаціях з кеглем 14 пт і «Arial» з кеглем 12 і 13 пт з полуторним міжрядковим інтервалом (39–41 рядок на сторінці, що не містить заголовків, формул, рисунків і таблиць). Заголовки можуть бути виділені шрифтом 16 пт. Розмір шрифту для написання заголовків у рядках і колонках таблиць та пояснювальних даних на ілюстраціях і в таблицях встановлює виконавець КРБ.

Текст РПЗ потрібно друкувати, дотримуючись таких розмірів берегів: лівий – не менше 25 мм, верхній і нижній – не менше 20 мм, правий – не менше 10 мм. Абзаци в тексті відступають від межі тексту на 1–1,27 см.

Дозволяється використовувати комп'ютерні можливості акцентування уваги на певних термінах, формулах, теоремах, застосовуючи шрифти різної гарнітури.

Колір шрифту має бути чорним. Якість надрукованого тексту і оформлення ілюстрацій, таблиць, роздруківок має задовольняти вимозі їх чіткого відображення. Під час виконання РПЗ необхідно дотримуватись рівномірної щільності, контрастності й чіткості зображення впродовж всієї РПЗ. У розрахунково-пояснювальній записці мають бути чіткі, не розпливчасті лінії, букви, цифри і знаки. Друкарські помилки, описки й графічні неточності, виявлені в процесі підготовки РПЗ, допускається виправляти стиранням або зафарбовуванням білою фарбою і нанесенням на тому ж місці виправленого тексту (графіки) машинописним способом або рукописно. Виправлення має бути чорного кольору. Пошкодження листів текстових документів, помарки і сліди неповністю видаленого колишнього тексту (графіки) не допускаються.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм, назви виробів та інші власні імена в РПЗ наводять мовою оригіналу. Дозпускається транслітерувати власні назви і наводити назви організацій в перекладі на мову РПЗ, додаючи (у разі першої згадки) оригінальну назву.

Скорочення слів і словосполучень у РПЗ проводять відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи [2, 3].

Сторінки РПЗ необхідно нумерувати арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації впродовж всього тексту РПЗ, включаючи ілюстрації (рисунок) і таблиці, розташовані на окремих сторінках, а також додатки.

Нумерацію сторінок РПЗ проставляють в правому верхньому кутку арабськими цифрами без крапки. Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок РПЗ. Номер сторінки на титульному аркуші не ставлять.

Структурні елементи РПЗ – «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ДЖЕРЕЛ» – не нумерують, а їх назви оформляють так само, як заголовки структурних елементів (розділів).

Усі розділи РПЗ починають з нової сторінки.

Заголовки структурних елементів і розділів РПЗ пишуть прописними (заголовними) буквами без крапки в кінці посередині рядка, не підкреслюють.

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

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів пишуть рядковими буквами, починаючи із заголовної; номер підрозділу (пункту, підпункту) розташовують з абзацного відступу, без крапки в кінці, без підкреслення.

Розділи, підрозділи, пункти і підпункти РПЗ нумерують арабськими цифрами.

Розділи РПЗ повинні мати порядковий номер в межах викладу суті роботи і позначатися арабськими цифрами без крапки (*наприклад*, 1, 2, 3).

Підрозділи повинні мати порядковий номер в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, розділених крапкою (*наприклад*, 1.1, 1.2). Після номера підрозділу крапку не ставлять.

Пункти повинні мати порядковий номер в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту, або номера розділу, порядкового номера підрозділу і порядкового номера пункту, розділених крапкою (*наприклад*, 1.1.1, 1.2.1). Після номера пункту крапку не ставлять.

Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, розділених крапкою (*наприклад*, 1.1.1.1, 1.2.1.1). Після номера підпункту крапку не ставлять.

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

*Наприклад:*

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА (*розділ*)

### 2.1 Розрахунок кількості води, необхідної для різних категорій водоспоживачів (*підрозділ*)

#### 2.1.1 Визначення годинних витрат води (*пункт*)

##### 2.1.1.1 Вибір коефіцієнтів годинної нерівномірності (*підпункт*)

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовках розділів не допускається.

Відстань між заголовком і попереднім текстом має бути не менше, ніж два рядки. Відстань між рядками заголовка або двома заголовками приймають такою, як в тексті.

Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, пункту, підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

## 3.2 Ілюстрації

Усі графічні матеріали КРБ (ескізи, діаграми, графіки, схеми, фотографії, рисунки, креслення тощо) повинні мати однаковий підпис «Рисунок».

Ілюстрації (креслення, рисунки, схеми, графіки, діаграми, фотознімки) слід розміщувати після тексту, в якому їх згадують вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання в тексті (*наприклад*, «...на рисунку 1.4 приведені ...»). Розміщують ілюстрації так, щоб їх було зручно бачити без повороту записки або з поворотом за годинниковою стрілкою.

Якщо рисунки створені не автором КРБ, подаючи їх у звіті, треба дотримуватися вимог чинного законодавства України про авторське право.

Креслення, рисунки, схеми, графіки, діаграми, розміщені в РПЗ, мають відповідати вимогам стандартів «Єдиної системи конструкторської документації» та «Єдиної системи програмної документації».

Фотознімки розміром менше за формат А4 мають бути наклеєні на аркуші білого паперу формату А4.

Ілюстрації можуть мати:

– тільки номер, розташований під рисунком (*наприклад*, див. рисунок 3.1);

– номер і назву, які містяться під рисунком (*наприклад*, див. рисунок 3.2);

– номер, назву й пояснювальні дані (підрисунковий текст) – позначення, позиції на схемі, розшифровка аббревіатур та ін.) (*наприклад*, див. рисунок 3.3).

Ілюстрація позначається словом «Рисунок \_\_», яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних.

Ілюстрації нумерують арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах кожного розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації в цьому розділі, відокремлених крапкою (*наприклад*, рисунок 2.7 – *сьомий рисунок другого розділу*). Номер ілюстрації відокремлюють від назви дефісом. Назву пишуть із заголовної букви, в кінці назви крапку не ставлять.

Якщо в РПЗ розміщують тільки одну ілюстрацію, її нумерують відповідно до наведених правил.

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна переносити її на інші сторінки, вміщуючи назву ілюстрації на першій сторінці, пояснювальні дані – на кожній сторінці, і під ними позначають: «Рисунок \_\_, аркуш \_\_».

## Знезалізнювачі фірми IFE



Рисунок 3.1

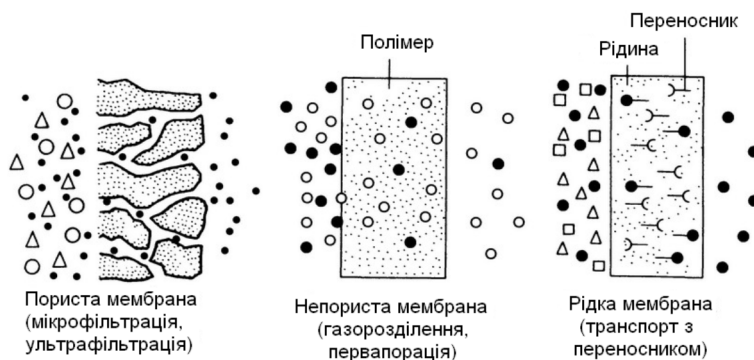
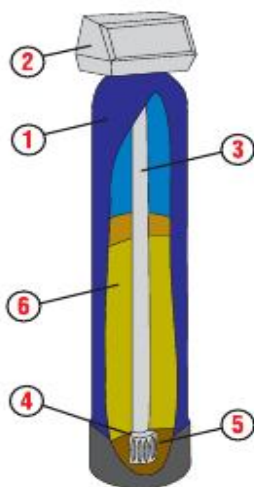


Рисунок 3.2 – Схема трьох основних типів мембран



- 1 – корпус;
- 2 – блок управління;
- 3 – водопідіймальна труба;
- 4 – нижній розподільник;
- 5 – гравійна підкладка;
- 6 – фільтрувальне середовище

Рисунок 3.3 – Пристрій засипного фільтру

## 3.3 Таблиці

Цифровий матеріал, зазвичай, оформлюють у вигляді таблиць відповідно до рисунка 3.4.

Таблиця \_\_\_\_\_ – \_\_\_\_\_

номер

назва таблиці

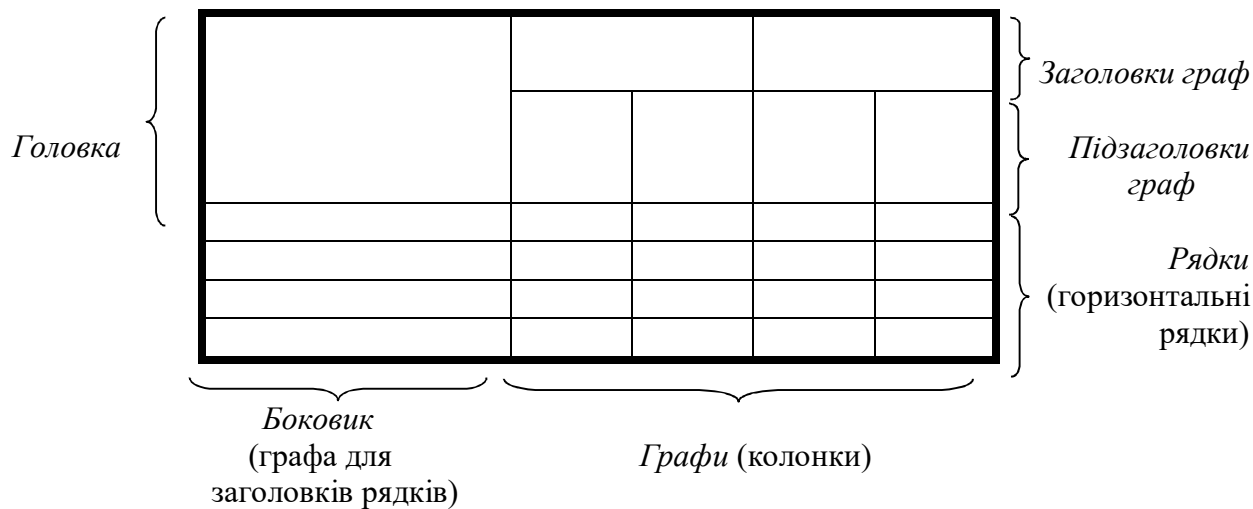


Рисунок 3.4 – Приклад оформлення таблиці

Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежують рядки таблиці, а також лінії зліва, справа і знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити, якщо їх відсутність не ускладнює користування таблицею.

Таблиці розташовують після тексту, у якому вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті (*наприклад*, «...в таблиці 1.4 приведені ...»). Розміщують таблиці так, щоб їх було зручно бачити без повороту записки або з поворотом за годинниковою стрілкою.

Таблиці нумерують арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах кожного розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках.

Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці в цьому розділі, відокремлених крапкою (*наприклад*, Таблиця 3.2 – друга таблиця третього розділу). Слово «Таблиця \_\_» указують зліва над таблицею. Таблиця може мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої заголовної) і вміщують над таблицею з абзацного відступу. Номер таблиці відокремлюють від назви дефісом. В кінці назви крапка не ставиться. Назва має бути короткою і відображати зміст таблиці.

Якщо в ПЗ одна таблиця, її нумерують відповідно до приведених правил.

Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її головку або боковик. Допускається головку або боковик замінювати відповідними номерами граф або рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами в першій частині таблиці.

Слово «Таблиця \_\_» указують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами таблиці пишуть «Продовження таблиці \_\_» з зазначенням її номера.

*Наприклад:*

Таблиця 2.4 – Розміри резервуарів із збірного залізобетону, м

Ємкість м <sup>3</sup>	Круглі резервуари		Прямокутні резервуари		
	діаметр	висота	ширина	довжина	висота
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
50	6	1,8	3	6	3,6
100	6	3,6	6	6	3,6
250	9	3,6	6	12	3,6
500	12	4,8	12	12	3,6
1 000	18	4,8	12	18	4,8

Продовження таблиці 2.4

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
2 000	24	4,8	18	24	4,8
3 000	30	4,8	24	30	4,8
6 000	–	–	36	36	4,8
10 000	–	–	48	48	4,8
20 000	–	–	66	66	4,8

Окремо графу «номер за порядком» в таблицю не включають.

Заголовки граф таблиці починають із заголовної літери, а підзаголовки – з рядкової, якщо вони складають одне речення із заголовком. Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть із заголовної літери. В кінці заголовків і підзаголовків крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф указують переважно в однині.

Таблиця може мати примітки.

### 3.4 Переліки

Переліки (за потреби) подають у розділах, підрозділах, пунктах та / або підпунктах.

Перед переліком ставлять двокрапку (крім пояснювальних переліків на рисунках).

Якщо подають переліки одного рівня підпорядкованості, на які у звіті немає посилань, то перед кожним з переліків ставлять знак «тире».

Якщо у звіті є посилання на переліки, підпорядкованість позначають малими літерами української абетки, далі – арабськими цифрами, далі – через знаки «тире». Після цифри або літери певної позиції переліку ставлять круглу дужку.

*Наприклад:*

Показники якості води:

а) фізичні;

б) хімічні:

1) твердість;

- карбонатна;

- некарбонатна;

2) лужність;

в) радіологічні.

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

### 3.5 Примітки

Примітки вміщують в РПЗ за необхідністю пояснення змісту тексту, таблиці або ілюстрації.

Примітки розташовують безпосередньо після тексту, таблиці, ілюстрації, яких вони стосуються.

Одну примітку не нумерують.

Слово «Примітка» пишуть 12 кеглем із заголовної букви з абзацного відступу через один міжрядковий інтервал, не підкреслюють; після слова «Примітка» ставлять крапку і з великої букви в тому ж рядку подають текст примітки.

*Наприклад:*

Примітка. Під час руйнування гумінових кислот відбувається розрив всіх хімічних зв'язків і виділяється велика кількість теплової енергії.

Якщо приміток дві та більше, їх подають після тексту, якого вони стосуються, оформлюють згідно з наведеним правилом і нумерують арабськими цифрами.

*Наприклад,*

Примітка 1. Продукція – це кількість біомаси, що утворюється на одиниці площі або в одиниці об'єму біотопу за певний проміжок часу.

Примітка 2. Біомаса – це маса всіх живих організмів, що мешкають на одиниці площі або в одиниці об'єму біотопу.

### 3.6 Виноски

Пояснення до окремих даних, наведених в тексті або таблицях, допускається оформляти виносками.

Виноски позначають надрядковими знаками у вигляді арабських цифр (порядкових номерів) з дужкою. Дозволено виноску позначати зірочкою (\*).

Нумерація виносок – окрема для кожної сторінки. Дозволено на одній сторінці тексту застосовувати не більше ніж чотири виноски.

Знаки виноски проставляють безпосередньо після того слова, числа, символу, речення, до якого дають пояснення, та перед текстом пояснення.

Текст виноски розміщують під основною частиною таблиці, але в її межах, або в кінці сторінки й відокремлюють від таблиці або тексту лінією довжиною 30–40 мм, проведеною в лівій частині сторінки.

Текст виноски починають з абзацного відступу і друкують 12 кеглем з одинарним міжрядковим інтервалом.

*Наприклад:*

*Цитата в тексті:* «Практичний інтерес представляє фазово-дисперсна класифікація домішок води, розроблена Л. А. Кульським<sup>1)</sup>».

*Відповідне подання виноски:*

---

<sup>1)</sup> Для завдань, пов'язаних з очищенням води, ця класифікація корисна тим, що, після визначення фазово-дисперсного стану домішок у воді та встановлення її приналежності до якоїсь групи, можна заздалегідь вибрати комплекс методів і стадій очищення води.



### 3.7 Формули і рівняння

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині рядка.

Формули і рівняння в РПЗ (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) нумерують порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння в цьому розділі, відокремлених крапкою (*наприклад*, формула (2.4) – *четверта формула другого розділу*).

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

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять у формулу або рівняння, наводять безпосередньо під формулою або рівнянням у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні. Пояснення значень треба подавати без абзацного відступу з нового рядка, починаючи зі слова «де» без двокрапки. Позначки, яким встановлюють визначення чи пояснення, рекомендовано вирівнювати у вертикальному напрямку.

Переносити формули або рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Під час перенесення формули або рівняння на знакові операції множення, застосовують знак «×». Перенесення на знаку ділення «:» слід уникати.

У багаторядкових формулах або рівняннях їхній номер проставляють на рівні останнього рядка.

*Наприклад:*

Питому швидкість окиснення  $\rho$  за умови дози активного мулу  $a_i$  визначають за формулою:

$$\rho = \rho_{\max} \cdot \frac{L_{\text{ex}} \cdot C_{\text{O}}}{L_{\text{ex}} \cdot C_{\text{O}} + K_l \cdot C_{\text{O}} + K_{\text{O}} \cdot L_{\text{ex}}} \times \frac{1}{1 + \varphi \cdot a_i}, \text{ мг БСК}_{\text{повн}}/(\text{ГГОД}), \quad (1.7)$$

де  $\rho_{\max}$  – максимальна швидкість окиснення органічних забруднень, мгБСК<sub>повн</sub>/л;ГОД);

$L_{\text{ex}}$  – БСК<sub>повн</sub> очищеної стічної води, мг/л;

$C_{\text{O}}$  – концентрація розчиненого кисню, мг/л;

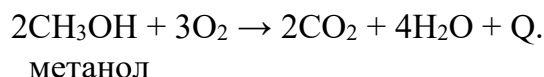
$K_l$  – константа, що характеризує властивості забруднень, мгБСК<sub>повн</sub>/л;

$K_{\text{O}}$  – константа, що характеризує вплив кисню, мг О<sub>2</sub>/л;

$\varphi$  – коефіцієнт інгібування, л/г.

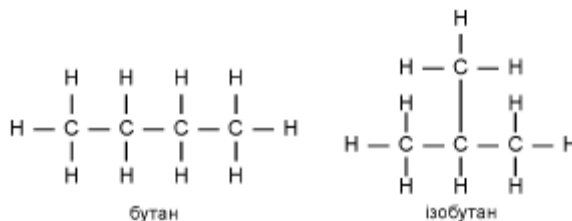
Хімічні формули та рівняння подають буквами латинської абетки з дотриманням вказаних положень. Пояснення позначок, що входять до формули чи рівняння, наводять за потреби. Під формулою хімічної сполуки може бути розміщено її назву.

Наприклад:



Структурні хімічні формули можна подавати витягнутими як у горизонтальному, так і вертикальному напрямку. Знаки зв'язку в цих формулах мають бути однакової довжини. Довші знаки зв'язку виправдані у тих випадках, коли це спричинено особливостями побудови формули.

Наприклад:



Якщо в РПЗ тільки одна формула або рівняння, їх нумерують згідно з наведеним правилам.

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

Наприклад:

$$Q_{\max} = Q_{\text{mid}} \cdot K_{\text{gen.max}}, \quad (2.1)$$

$$Q_{\min} = Q_{\text{mid}} \cdot K_{\text{gen.min}}. \quad (2.2)$$

Діапазон чисел фізичних величин наводять, використовуючи прикметники «від» і «до».

Наприклад:

... від 1 мм до 5 мм.

Якщо треба зазначити два чи три виміри, їх подають із зазначенням одиниці виміру біля кожного значення.

Наприклад:

... 80 мм × 25 мм × 50 мм.

### 3.8 Посилання

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки, указують їх номери.

При посиланнях слід писати: «У розділі 4 ...», «... дивися 2.1 ...», «... за 3.3.4 ...», «... відповідно до 2.3.4.1 ...», «Як було відмічено в 2.5.1 ...»; «... на рис. 1.3 ...» або «... на рисунку 1.3 ...», «... у таблиці 2.4 ...», «... (див. 3.2) ...», «... за формулою (3.1) ...», «... у рівняннях (2.7) – (2.11) ...», «... у додатку Б ...» і т.д.

Твердження авторів, цифрові дані, які були використані під час виконання КРМ, мають супроводжуватися посиланнями на інформаційні джерела, які в

тексті вказують в квадратних дужках із зазначенням порядкового номера арабськими цифрами, що відповідає номеру джерела в «СПИСКУ ДЖЕРЕЛ».

*Наприклад:*

... у роботах [1-3] відмічено ...  
... згідно даним Л. А. Кульського [7] ...  
... цей коефіцієнт дорівнює 7,7–8,1 [12] ... .

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

*Наприклад:*

*Цитата в тексті:* «... точність розрахунку наповнення при цьому складає 0,001 [7]<sup>1)</sup>».

*Відповідний опис в переліку посилань:*

7. Ткачук О. А. Водопровідні мережі: Навчальний посібник / О. А. Ткачук, В. О. Шадура. Рівне: НУВГП, 2010. 146 с.

*Відповідне представлення виноски:*

---

<sup>1)</sup> [7] Ткачук О. А. Водопровідні мережі: Навчальний посібник / О. А. Ткачук, В. О. Шадура. Рівне: НУВГП, 2010. 146 с.

Бібліографічні описи посилань («СПИСОК ДЖЕРЕЛ») в переліку приводять відповідно до вимог чинних стандартів бібліотечної і видавничої справи [2, 3].

Під час складання бібліографічних списків застосовують кілька способів розташування джерел інформації:

– алфавітний – джерела інформації групують в строгому алфавіті прізвищ авторів і заголовків книг і статей. Якщо в список включені джерела інформації на різних мовах книги та статті розташовують послідовно: спочатку на українській мові (абетка), а потім – на іноземних мовах;

– хронологічний – описи у списку розташовують за роками публікацій, а у середині року – в алфавіті прізвищ авторів і назв документів. Така послідовність дає можливість прослідкувати розвиток наукових досліджень окремого питання, послідовність публікацій вчених та ін.;

– систематичний (предметно-тематичний) – матеріал групується за найважливішими проблемами теми, від загального до окремого. У середині розділів розташування алфавітне;

– нумераційний – розташування бібліографічного опису джерел у порядку появи посилань на них в основному тексті роботи);

– персональний – розташування матеріалів, які присвячені будь-якій особистості, а список джерел інформації розташовується за двома розділами: його твори і література про його життя та творчість. У середині розділів найбільш часто застосовують хронологічний принцип.

Відомості про статтю в журналі включають: прізвище й ініціали автора, заголовок статті, найменування, номер, том і рік випуску журналу, сторінки, на яких розміщена стаття.

Відомості про згадуваний документ, опублікований іншою мовою, у бібліографічних посиланнях наводять мовою оригіналу.

Бібліографічне посилання складають як на електронні ресурси загалом (електронні документи, бази даних, портали чи сайти, веб-сторінки, форуми тощо), так і на їхні складники (розділи та частини електронних документів, порталів чи сайтів; публікації в електронних серіальних документах, повідомлення на форумах тощо) згідно з загальними правилами. При цьому довгу електронну адресу можна переносити на наступний рядок. У цьому разі останнім у першому рядку має бути знак «/». Для скорочення довгої електронної адреси рекомендується використовувати онлайн сервіси скорочення посилань.

*Наприклад*

#### **Законодавчі документи**

1. Конституція України : офіц. текст : [прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 р. зі змінами, внесеними Законом України від 8 грудня 2004 р. : станом на 1 січня 2006 р.]. – Київ : Мін-во Юстиції України, 2006. – 124 с.

2. Водний кодекс України : Офіц. видання. – Київ : Видавничий Дім «Ін Юре», 2000. – 96 с.

3. Про затвердження технічного регламенту щодо контейнерів для зберігання та захоронення радіоактивних відходів і плану заходів з його застосування : Постанова Кабінету Міністрів України від 18.07.2007 р. № 939 // Збірник урядових актів України. – 2007. – № 46. – С. 12 – 19.

#### **Нормативно-технічні документи**

1. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складення (ГОСТ 7.1–2003, ІДТ). – [Чинний від 2007–07–01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с. – (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи).

2. ДСТУ Б А.2.4-5:2009 СПДБ. Загальні положення. – [Чинний від 2010–01–01]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 9 с.

#### **Будівельні норми**

1. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування : ДБН В.2.5 – 74:2013 / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – Київ, 2013. – 287 с.

2. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування: ДБН В.2.5 – 75:2013 / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – Київ, 2013. – 210 с.

#### **Авторське свідоцтво**

А.с. № 58588А. Україна. Спосіб отримання сорбенту для очистки природних вод від фтору / О. М. Матвієнко, В. О. Терновцев (Україна). – 4 с.; Опубл. 15.08.2003, Бюл. № 8.

## Патенти

Пристрій для біологічного очищення нафтовмісних вод на судах : пат. 99559  
Україна : МПК С02F3/02 ; заявл. 06.07.2011 ; опубл. 27.08.2012, Бюл. № 16. – 4 с.

## Дисертації

Смолій К. Б. Теоретично-експериментальне обґрунтування методики опрацювання геодезичних мереж для визначення зміщень та деформації гідротехнічних споруд : дис. ... канд. техн. наук : 05.24.01 – геодезія, фотограмметрія та картографія / Національний університет «Львівська політехніка». – Львів, 2017. – 148 с.

## Автореферати дисертацій

Герещун Г. М. Екологічна безпека урбанізованих територій в умовах техногенної трансформації атмосферних опадів : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Львів, 2019. – 24 с.

## Книги

- Один автор** Ковальчук В. А. Очистка стічних вод : навч. посібник / В. А. Ковальчук. – Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2003. – 622 с.
- Два або три автори** Хоружий П. Д. Ресурсозберігаючі технології водопостачання / П. Д. Хоружий, Т. П. Хомутецька, В. П. Хоружий. – Київ : Аграрна наука, 2008. – 543 с.
- Чотири автори** Водовідведення і очищення стічних вод міста: навч. посібник / С. М. Епоян, Г. М. Смірнова, І. В. Корінько, С. П. Пашкова. – Харків : Видавнича група «РА Каравела», 2003. – 144 с.
- Книги за редакцією** Канализация населённых мест и промышленных предприятий. Справочник проектировщика / под общ. ред В. Н. Самохина. – М. : Стройиздат, 1981. – 639 с.
- Багатотомні видання (у цілому)** Журба М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : учеб. пособие : в 3 т. / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова; под ред. М. Г. Журбы. – М. : Издательство АСВ, 2003.  
Т.1, 288 с.  
Т. 2 : Очистка и кондиционирование природных вод. – 496 с.  
Т. 3 : Системы распределения и подачи воды. – 256 с.
- (окремий том)** Журба М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : учеб. пособие: в 3 т. / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова; под ред. М. Г. Журбы. – М. : Издательство АСВ, 2003. – Т. 2. Очистка и кондиционирование природных вод. – 496 с.

## Статті із журналів, тези доповідей

1. Кобилянський В. Я. Мікробіологія водопровідної води: абсолютна якість та безумовна безпека / В. Я. Кобилянський // Водопостачання та водовідведення: – № 6. – 2017. – С. 11 – 16.

2. Матвієнко О. М. Вплив модифікованого природного цеоліту на іонний склад знефторюваної природної води / О. М. Матвієнко, В. О. Терновцев // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки : науково-техн. збірник. – Випуск 1. – Київ : КНУБА. – 2003. – С. 30–35.

3. Bernal M.P. Composting of animal manures and chemical criteria for compost maturity assessment. A review / M. P. Bernal, J. A. Alburquerque, R. Moral // Bioresource Technology.– 2009.– Vol. 100. – N 22.– P. 5444–5453.

4. Безсонов Є. М. Водосховища як чинник деградації стану річки Південний Буг / Є. М. Безсонов, О. П. Мітрясова, В. М. Смирнов // Матеріали 3-ї міжнародної науково-практичної конференції «Водопостачання та водовідведення: проектування, будова, експлуатація, моніторинг». – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. – С. 152 – 154.

### Електронні ресурси

1. Вода без хлору – реальність [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vodokanal.kiev.ua/news/voda-bez-xloru-vzhe-realnist/> або <http://surl.li/xbez>, вільний (дата звернення 01.09.2021). – Назва з екрана.

2. Басейнове управління водних ресурсів середнього Дніпра [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://buvrd.gov.ua>, вільний (дата звернення 01.09.2021). – Назва з екрана.

Матеріали 3-ї міжнародної науково-практичної конференції «Водопостачання та водовідведення: проектування, будова, експлуатація, моніторинг» / уклад. : Д. Орачевська, Н. Вронська [Електронний ресурс]. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 1 електрон. опт. диск (DVD).

## 3.9 Скорочення та умовні позначки

Переліки скорочень та умовних позначок слід розташовувати стовпцем за абеткою.

Ліворуч в абетковому порядку наводять скорочення або умовні позначки спочатку українською мовою, а потім іншими мовами (за наявності), а праворуч – їх розшифрування.

### 3.10 Додатки

Додатки оформляють як продовження РПЗ на її подальших сторінках після «СПИСКУ ДжЕРЕЛ».

Кожний додаток починають з нової сторінки. Посередині рядка над заголовком вгорі рядковими буквами з першої прописної (заголовної) пишуть слово «ДОДАТОК \_\_» і прописну букву, що позначає додаток в абетковому порядку. Для позначення додатків використовують послідовно заголовні букви алфавіту, за винятком Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, *наприклад*, ДОДАТОК А, ДОДАТОК Б і т.д. Один додаток позначають як «ДОДАТОК А». Дозволено позначати додатки літерами латинської абетки, крім літер І та О. У разі повного використання літер української та / або латинської абеток дозволено позначати додатки арабськими цифрами.

Додатки мають загальну з рештою РПЗ наскрізну нумерацію сторінок.

Розташовують додатки в порядку появи посилань на них в тексті.

За необхідності текст додатків може розділятися на розділи, підрозділи, пункти і підпункти, які нумерують в межах кожного додатку. Номер розділу, підрозділу, пункту або підпункту додатку складається з позначення даного додатку (букви) і порядкового номера розділу, підрозділу, пункту або підпункту в цьому додатку, розділених крапкою. *Наприклад, ДОДАТОК А.2 – другий розділ додатку А; ДОДАТОК Ж 1.3.2. – пункт 1.3.2 додатку Ж.*

Ілюстрації, таблиці, формули і рівняння, присутні в тексті додатку, слід нумерувати в межах кожного додатку, наприклад, рисунок В.3 – *третій рисунок додатку В*; таблиця А.5 – *п'ята таблиця додатку А*; формула (К.7) – *сьома формула додатку К*.

Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула, одне рівняння, їх нумерують відповідно до наведених правил.

В посиланнях у тексті додатку на ілюстрації, таблиці, формули, рівняння рекомендується писати: «... на рисунку А.2 ...» «... у таблиці Б.3 ...» або «... у табл. Б.3 ...», «... за формулою (В.1) ...», «... у рівнянні (Г.2) ...».

Списки (переліки), примітки і виноски в тексті додатків оформляють і нумерують відповідно до наведених вище правил.

Інформаційні джерела, які цитують тільки в додатках, слід розглядати незалежно від цитованих в основній частині РПЗ. Їх необхідно привести наприкінці кожного додатку у відповідному переліку посилань.

Форма цитування, правила складання переліку посилань і виносок мають бути аналогічними прийнятим у основній частині РПЗ. Перед номером цитати і відповідним номером в переліку посилань і виносках ставлять позначення додатка.

Якщо в РПЗ як додаток використовують документ, що має самостійне значення і оформляється відповідно до вимог до документа даного виду, його розміщують в РПЗ без зміни в оригіналі. Перед документом (або його копією) розміщують сторінку, на якій посередині пишуть слово «ДОДАТОК \_\_\_\_» і його назву (за наявності); справа у верхньому кутку сторінки ставлять порядковий номер сторінки. Сторінки документа нумерують, продовжуючи наскрізну нумерацію сторінок РПЗ (не займаючи власної нумерації сторінок документа).

## 4 ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОГО МАТЕРІАЛУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

### 4.1 Загальні правила виконання графічного матеріалу кваліфікаційної роботи бакалавра

Оформлення графічного матеріалу випускної кваліфікаційної роботи має відповідати вимогам Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД), Системи проектної документації для будівництва (СПДБ), Єдиної системи технологічної документації (ЄСТД) з урахуванням рекомендацій даних методичних рекомендацій випускової кафедри.

Комплектність і склад креслень КРБ призначається й затверджується випускаючою кафедрою.

*Графічний матеріал КРБ* може бути представлений одним з таких способів:

1) на аркушах формату А1 (або кратних йому) (*дод. Е*):

– виконується вручну олівцем або тушшю;

– виконується на ПЕОМ за допомогою графічних редакторів (AutoCad, CorelDraw, Visio, Компас та ін.) з наступною роздруківкою на плоттері;

2) на аркушах формату А4 – виконується на ПЕОМ за допомогою графічних редакторів (AutoCad, CorelDraw, Visio, Компас та ін.) з використанням друкуючих і графічних пристроїв виведення ЕОМ.

На кресленнях допускається відмивання фарбами елементів систем і нанесення ліній технологічних трубопроводів у кольорі, або кольоровий друк креслень.

В разі виконання графічного матеріалу на аркушах формату А4:

– графічний матеріал має бути читаним, тому рекомендується представляти деякі елементи (плани, розрізи, види) на окремих аркушах;

– на звороті кожного видрукуваного аркуша розташовують відповідний кутовий штамп із підписами здобувача освіти, керівника, консультантів (за наявності), нормоконтролера і завідуючого кафедри (*дод. Ж*). Над кутовим штампом розміщують умовні позначення, специфікації, експлікації, примітки або інші пояснення. Цей екземпляр креслень включають в РПЗ у вигляді окремого додатка, що має назву «Графічна частина»;

– подання графічного матеріалу під час захисту кваліфікаційної роботи здійснюють за допомогою презентації Microsoft Office PowerPoint. Презентація, яка супроводжує доповідь під час захисту випускної кваліфікаційної роботи, має включати всі без виключення аркуші графічного матеріалу із умовними позначеннями, специфікаціями, експлікаціями, примітками або іншими поясненнями. Допускається доповнювати презентацію додатковими матеріалами, не включеними до складу графічного матеріалу КРБ, але наявність яких необхідна для кращого сприйняття суті виконаної кваліфікаційної роботи (фотознімки, умовні графічні зображення, таблиці, анімовані схеми та ін.). Всі слайди презентації нумерують арабськими цифрами порядковою нумерацією. На



першому слайді вказують тему КРБ, ПІБ здобувача освіти та керівника. Всі члени Державної екзаменаційної комісії забезпечуються комплектом видрукованих слайдів (без штампів), який має в точності відповідати демонстрованій презентації.

Приклад оформлення графічного матеріалу КРБ на аркушах формату А4 та представлення його у РПЗ і на слайді презентації наведено у *додатку II*.

За будь-якого способу представлення графічного матеріалу якість виконання та друкування має задовольняти вимозі його чіткого відображення. На зображеннях графічного матеріалу мають бути чіткі, не розпливчасті лінії відповідної товщини; букви, цифри і знаки повинні бути читаними.

Не допускається включення до графічного матеріалу сканованих зображень.

Формати аркушів [24] визначають розмірами зовнішньої рамки (виконують тонкими лініями) (див. *дод. E*). Поле креслення обрамовують внутрішньою рамкою (товщина лінії  $S=0,5-1,4$  мм), відстань якої від тонкої лінії (товщина від  $S/3$  до  $S/2$ ) формату аркуша становить: угорі, праворуч і внизу – 5 мм, ліворуч – 20 мм. У правому нижньому куті аркуша формату А1 розташований основний напис (кутовий штамп) (див. *дод. Ж*).

За необхідності над штампом креслення приводяться відповідно:

- примітки;
- умовні позначки;
- специфікація (експлікація) у вигляді таблиці (див. *дод. K*).

У випадках, коли умовні позначки або таблиця специфікації не вміщується над штампом креслення, рекомендується їхнє продовження розміщати поруч на полі креслення.

Рекомендується текстову частину і цифри таблиць виконувати шрифтом не менш 10 мм; заголовки – більшим шрифтом.

Креслення повинні мати достатню інформативність. На кресленнях має бути показана така кількість проєкцій, видів, перетинів, розрізів, що забезпечує повне розуміння елемента системи, конструкції виробу і т.д.

Заповнення поля креслення видами, елементами, деталями споруд і конструкцій виконують таким чином, щоб відстані між ними, а також між ними й рамкою аркуша перебували в межах 20–30 мм із урахуванням напису, найменування елементів.

Найменування елементів, видів, конструкцій поміщають над ними і підкреслюють у межах напису тонкою лінією.

Найменування діаграм, графіків розташовують над ними, підкреслюють у межах напису тонкою лінією; пояснювальну частину (текстову, графічну, умовні позначки) розташовують в частині, що перебуває нижче діаграм, графіків або на вільному місці їх поля.

Перетинання написів і ліній не допускається.

## 4.2 Основні вимоги до креслень графічного матеріалу кваліфікаційної роботи бакалавра

Технологічну частину КРБ супроводжують ілюстративним матеріалом у вигляді планів, розрізів, окремих елементів і вузлів основних споруд систем.

До складу креслень можуть бути включені:

- схема генерального плану об'єкту (у проєкті реконструкції – опорний план). Масштаб 1:10 000 – 1:5 000. На схему наносять комунікації, а також ділянки трубопроводів, що вийшли з ладу через закінчення терміну служби або вимагають перекладання з об'єктивних причин. У правому верхньому кутку над планом наносять «розу вітрів», внизу – умовні позначення;

- схема генерального плану об'єкта після реконструкції. Масштаб 1:10 000 – 1:5 000. На схемі показують всі елементи, що і на опорному плані, але на момент реконструкції. Дають в лівій частині аркуша техніко-економічні показники;

- генеральний (ситуаційний) план гідротехнічних споруд. Масштаб 1:10 000 – 1:5 000. Північна сторона території, що зображується, має розташовуватися у верхній частині аркуша. Дозволяється відхилення від північної орієнтації в межах 90°. Плани напірних споруд у великому масштабі слід розташовувати так, щоб поздовжні осі споруд були паралельні довгій стороні аркуша, а верхній б'єф розташовувався в нижній частині аркуша;

- план насосної станції з розрізами. Масштаб 1:100 – 1:50. На плані та розрізах показують обладнання насосної станції, у проєкті реконструкції – з виділенням нового і старого устаткування; необхідно також відзначити зміни в будівельній частині станції. На аркуш рекомендується винести декілька вузлів будівельних конструкцій, можливо тих, що підлягають реконструкції

- генплан очисних споруд (у проєкті реконструкції – підоснова). Масштаб 1:500 – 1:1 000. На плані показують існуючі споруди, комунікації; їх стан, під'їзні дороги, лінії електропередач, складські території, ділянки зелених насаджень і водних поверхонь;

- генплан очисних споруд після реконструкції. Масштаб 1:500 – 1:1 000. На плані показують всі елементи, що і на підоснові. На план не наносять тільки споруди що підлягають зносу (їх необхідно вказати в експлікації). У лівій частині аркуша показують експлікацію споруд, з вказівкою в графі «примітки», нова споруда або що існує. Елементи нових будівельних конструкцій можна виконати на цьому листі, або на іншому;

- висотно-технологічна схема (або профілі руху технологічних потоків). Масштаб горизонтальний такий, як на плані (в межах 1:500 – 1:10 000), вертикальний – 1:50, 1:100, 1:200;

- розрізи споруд. Масштаб 1:50 або 1:100. На аркуш наносять план і розріз найцікавіших споруд, у проєкті реконструкції – предмета реконструкції та інтенсифікації. На аркуш виносять вузли будівельних конструкцій;

- санітарно-технічне обладнання будівель. Масштаб 1:100 – 1:200. На аркуші показують плани приміщення з розстановкою санітарно-технічних

приладів, стояків і комунікацій В1, Т3, Т4, К1; а також проєктні рішення, що розробляються, і аксонометричні схеми;

– гідротехнічні та водогосподарські споруди. Масштаб ситуаційного плану 1:10 000 – 1:5 000, планів і розрізів споруд – 1:100 – 1:50. У проєкті реконструкції на аркуші показують споруди до і після реконструкції. Поздовжні профілі водотоків та лінійних споруд мають виконуватися із зростанням пікетажу зліва направо. Поздовжні профілі гідротехнічної лінійної споруди зображують у вигляді її розгорнення на осі греблі або дамби. Поперечні профілі напірних лінійних споруд виконують так, щоб верхній б'єф був розташований ліворуч від споруди, що зображується, поперечні профілі решти лінійних споруд виконують так, щоб вид у профілі був спрямований у бік зростання пікетажу;

– технологія будівельного виробництва. Масштаб будгенплану 1:1 000 – 1:500. На аркуші слід також показати календарний графік і графік руху робочої сили на період реконструкції;

– балансова схема. Виконують в умовному масштабі.

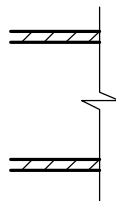
### 4.3 Технологічні креслення елементів систем водної інженерії

Для розроблення планів мереж як підоснову використовують робочі креслення генерального плану, автомобільних і залізничних шляхів або топографічні плани.

Технологічні елементи (трубопроводи, насосно-силове устаткування) і обладнання варто виділяти на кресленнях основними (більш товстими) лініями, товщиною  $S$  від 0,5 до 1,4 мм (основна лінія) залежно від формату креслення і його насиченості, складності.

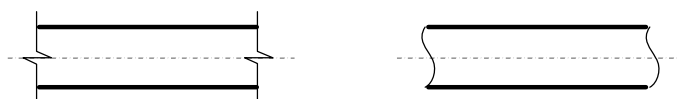
Огороджувальні будівельні конструкції, інженерні частини будинків, споруд виконують тонкими лініями, товщиною від  $S/3$  до  $S/2$  (іноді допускається показувати їх схематично, у спрощеному виді). Лінії обривів споруд, елементів виконують суцільними тонкими лініями зі зламами.

*Наприклад:*



Лінії обривів трубопроводів допускається показувати як суцільною тонкою лінією зі зламами, так і хвилястою лінією.

*Наприклад:*



Осьові лінії виконують тонкими штрих-пунктирними лініями.

### 4.3.1 Плани будинків, споруд

Рекомендований масштаб планів: 1:50; 1:100; 1:200;

вузлів і деталей: 1:10; 1:20; 1:50.

Вибір масштабу елемента, розроблюваного на даному кресленні, визначається з умов найбільш повного розкриття сутності проєктованої конструкції.

Найменування прийнятого масштабу вказують залежно від його поширеності на кресленні. Якщо всі елементи і конструкції креслення виконані в тому самому масштабі, найменування масштабу приводять тільки у відповідному рядку штампа аркуша. Якщо елементи і конструкції креслення виконані в різних масштабах, найменування масштабу більшості елементів приводять в штампі, а найменування інших масштабів вузлів (деталей) приводять безпосередньо над кожним елементом (під назвою вузла, елемента).

На планах будинків, споруд наносять координатні осі:

– цифрові (цифри – арабські) – у горизонтальному напрямку креслення більшою стороною споруди у вигляді штрих-пунктирних ліній товщиною від  $S/3$  до  $S/2$ ;

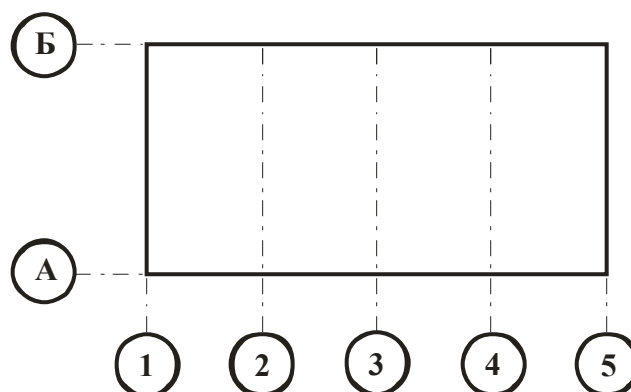
– буквені (букви – заголовні) – у вертикальному напрямку у вигляді штрих-пунктирних ліній товщиною від  $S/3$  до  $S/2$ .

При літерному позначенні не використовують букви Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь. Пропуски в цифрових та буквених (крім указаних) позначеннях координатних осей не допускаються. Якщо недостатньо букв алфавіту, наступні осі позначають двома буквами (наприклад, АА, ББ, ВВ і т.д.).

Послідовність цифрових і літерних позначень координатних осей приймають за планом відповідно ліворуч праворуч і знизу нагору.

Цифрові й літерні позначення осей вказують в кружках діаметром 6–12 мм.

*Наприклад:*



Між координатними осями ліворуч і знизу плану споруди наносять розмірні лінії. За необхідності координатні осі й розмірні лінії можуть бути показані з усіх боків плану. Розмірні лінії, проведені між крайніми осями, установлюють габарит споруди. Розмірні лінії можуть також наноситися між

осями і характерними деталями споруд, трубопроводами. Товщина розмірних ліній – від  $S/3$  до  $S/2$ .

Відстань від найближчої розмірної лінії до контуру споруди – 16–20 мм.

Наступні розмірні лінії проходять паралельно до попередніх на відстані 7–10 мм.

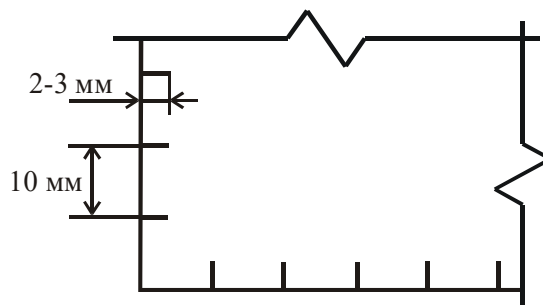
На будівельних кресленнях споруд розмірні лінії обмежують зарубками на перетині розмірних та осьових ліній. Розмірні лінії виходять за межі осьових на 1–3 мм. Довжина зарубок – 2–4 мм; нахил –  $45^\circ$  у бік розмірної лінії.

На механічних кресленнях (креслення металоконструкцій) розмірні лінії обмежуються стрілками.

У середині розмірної лінії вказують цифри в мм без позначення одиниць виміру.

Ситуаційний план розташування очисних споруд може бути виконаний без нанесення горизонталей. На планах населених пунктів, генеральних планах очисних станцій горизонталі показують лінією товщиною від  $S/3$  до  $S/2$ , у розривах якої вказують геодезичні відмітки рівня поверхні землі. При цьому горизонталі не показують на спланованих ділянках місцевості (дороги, споруди).

Під час зображення технологічних майданчиків мають бути показані їхні розміри, а також обгородження так:



На планах споруд у вільних місцях приводять відмітки чистої підлоги поверхів майданчиків у метрах (із трьома знаками після коми). «Нульову» позначку, яку приймають, як правило, для поверхні якого-небудь елемента конструкцій будинку або споруди, розташованої поблизу планувальної поверхні землі, вказують без знаку. Перед цифрами відмітки підлоги поверху, розташованого нижче нульової відносної відмітки ставлять знак «мінус», вище нульової відмітки – «плюс». Цифри і знаки містять в прямокутну рамку.

Наприклад:

0,000	-4,500	+4,500
-------	--------	--------

Умовна позначка трубопроводу складається із графічної умовної позначки або спрощеного зображення трубопроводу і літерно-цифрового позначення, що характеризує вид транспортованого середовища, його призначення й параметри. Буквою позначають вид транспортованого середовища, наступними цифрами – призначення та / або параметри середовища (див. дод. Л). Літерно-цифрові позначення вказують за допомогою виносних ліній, над лінією трубопроводу або в її розриві. Кількість літерно-цифрових позначень, що вказують на лініях

трубопроводів, має бути мінімальною, але такою, щоб забезпечити розуміння креслення (схеми).

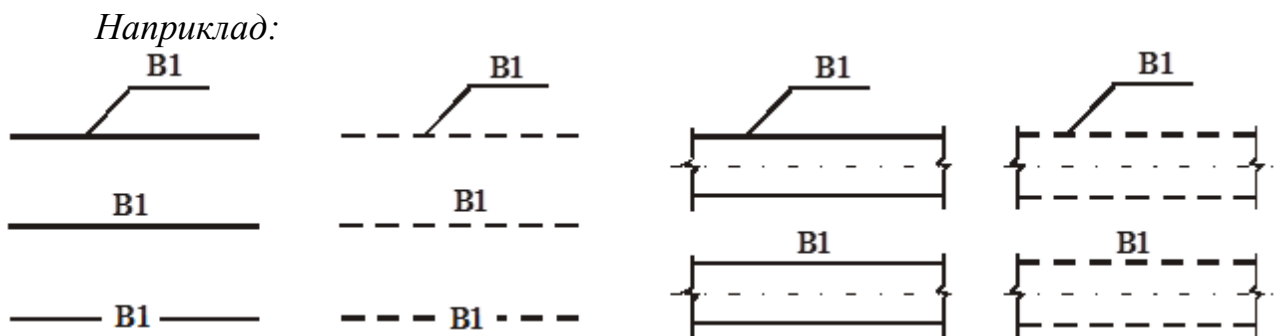
Видимі ділянки наявних або проєктованих трубопроводів на планах споруд показують суцільною лінією завтовшки 1,0–1,5 мм за умови, якщо діаметру труб не більше  $d_y=100$ . У разі більшого діаметра труб – подвійною лінією (з вказанням осі трубопроводу штрих-пунктирною лінією). Лінії розривів трубопроводів показують перпендикулярно осі суцільними тонкими лініями зі зламами. Невидимі (підземні) ділянки трубопроводів показують штриховою лінією тієї самої товщини, що й видимі.

Під час зображення трубопроводу на кресленнях (схемах) літерно-цифрові позначки вказують на полицях ліній-винесень або над лінією трубопроводу, а в необхідних випадках – у розриві ліній трубопроводів.

У разі спрощення графічних зображень трубопроводу (у дві лінії) літерно-цифрові позначки вказують на полицях ліній-винесень або безпосередньо над графічним зображенням трубопроводу.

Розміри умовних графічних позначень стандарт [4] не установлює.

Трубопроводи, розташовані один над одним, на планах показують паралельними лініями.



На планах систем наводять:

- розмірні прив'язки характерних ділянок трубопроводів до координатних осей або конструкцій споруд;
- діаметри трубопроводів.

Діаметри трубопроводів приводять посередині ділянки над трубопроводами й вказують в міліметрах без позначення одиниць виміру.

*Наприклад:*  $d_y=500$ .

Плани систем мають найменування. Найменування приводять над планом посередині споруди, починають із заголовної букви, вказують відмітку підлоги поверху (майданчика) і підкреслюють тонкою лінією в межах напису.

*Наприклад:*

План на відмітці 0,000.

У разі виконання на кресленні частини плану споруди в найменуванні слід вказати осі, що обмежують цю частину плану.

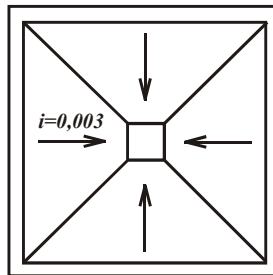
*Наприклад:*

План на відмітці +3,000 між осями 1–8 та А–Д.

В разі, якщо на кресленні зображено один план споруди, його найменування вказують у штампі й на аркуші не дублюють. Це правило поширюється на всі аналогічні випадки проектування.

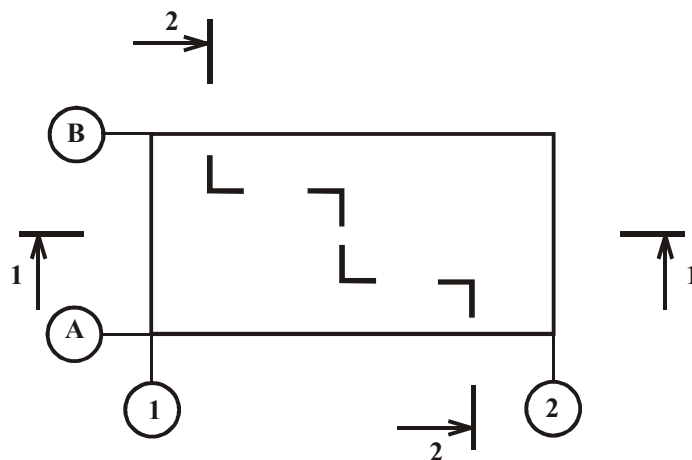
Напрямок ухилу площин на планах вказують стрілкою, над якою проставляють величину ухилу в частках одиниці (*наприклад*,  $i=0,002$ ), у відсотках (*наприклад*, 5 %), у вигляді відношення висоти й довжини (*наприклад*, 1:7), у промілях (*наприклад*, 10 ‰).

*Наприклад:*



За необхідності розгляду розрізів споруд на планах обирають місця їхнього розташування. У цих місцях із двох сторін плану споруди вказують лінії розрізів, довжиною 7–20 мм (товщина лінії 1,5–2,0 мм). На відстані 1/3 від зовнішнього краю лінії розрізу, перпендикулярно до неї, показують стрілкою (товщина лінії 0,8–1,5 мм) напрямок перетину і арабською цифрою його номер. Цифри розрізу показують із зовнішньої сторони стрілки. Якщо необхідно показати «ламаний» розріз із відступом від прямої лінії перетину, усередині плану споруди лінії вказують напрям зміни перетину.

*Наприклад:*







На планах мереж показують (дод. П1):

- зовнішні контури існуючих і проєктованих будівель і споруд;
- мережі водопостачання і каналізації з координатами або прив'язками до координатних осей будинків (споруд);
- інженерні мережі інших систем, що впливають на прокладку проєктованих мереж;
- діаметри проєктованих трубопроводів;
- споруди на мережі (колодязі, камери, дюкери і т.д.) з відповідною нумерацією;
- координати проєктованих мереж.

Допускається замість плану мереж виконувати окремі фрагменти цього плану, розміщуючи їх під зображеннями відповідних профілів мереж (дод. П2).

На технологічних схемах трубопроводи показують відповідно до умовних літерно-цифрових позначень (див. дод. Л). Умовне позначення трубопроводу складається з графічного умовного позначення або спрощеного зображення трубопроводу та літерно-цифрової позначки, яка характеризує вид середовища, що транспортується, його призначення та параметри.

Літерою позначають вид середовища, що транспортується, наступними цифрами – призначення та параметри середовища, що транспортується.

*Наприклад:*

В2; К13; Т4; А0 і т.д.

Якщо треба показати, що ділянка мережі каналізації або конденсатопроводу є напірною, то літерно-цифрову позначку доповнюють великою літерою «Н».

*Наприклад:*

К4Н; Т8Н.

Якщо треба показати контур трубопроводу, то літерно-цифрову позначку доповнюють цифрою через тире.

*Наприклад:*

Т1-1; Т1-2.

У разі більшої кількості трубопроводів даної системи, ніж у таблиці додатку Л, на кресленні їм привласнюють наступні порядкові номери.

Літерно-цифрові позначення трубопроводів поміщають на схемах у розриві ліній трубопроводів.

На технологічних схемах напрямок руху рідини в трубопроводах показують на лінії трубопроводу у вигляді рівностороннього трикутника (зі стороною 3–4 мм) спрямованого у бік руху; затемненого для краплинного потоку, світлого – для газоподібного.

*Наприклад:*



Ухили трубопроводів показують над трубопроводом (або під ним) у вигляді куточка, гострий кут якого спрямований убік ухилу, і вказують величину ухилу.

*Наприклад:*



Для наведених на кресленні трубопроводів складають «Умовні позначення», які розташовують в рядковому порядку над штампом креслення.

#### **4.4.2 Профілі мереж**

Профілі мереж виконують у масштабах 1:400 – 1:5 000 (по горизонталі) і 1:50 – 1:500 – по вертикалі у вигляді розгорнення за віссю трубопроводу. Прийнятий масштаб зображення профілів указують ліворуч від профілю.

На профілі показують (*дод. П5*):

- поверхню землі (проектну – тонкою суцільною лінією; натуральну – тонким штрихуванням);
- рівень ґрунтових вод (Р.г.в.) – тонкою штрих-пунктирною лінією;
- пересічні інженерні споруди і мережі (автодороги, залізні шляхи, кювети й т.д.), що впливають на прокладку проектного трубопроводу, а також їхні розміри та висотні оцінки;
- дані про ґрунти;
- проєктований трубопровід і споруди, пов'язані з ним (колодязі, камери, приймачі, частини будинків і т.д.);
- фільтри на трубопроводах із вказівкою діаметра, довжини і прив'язок до осі доріг або до проєктованих споруд.

Довжину трубопроводу, відстань між колодязями, точками і кутами повороту, а також глибину закладання труби вказують у метрах з точністю двох десяткових знаків, відмітки низу або лотка труби – у метрах з точністю трьох десяткових знаків після коми, величину ухилу – у відсотках або проміле.

Під профілем розміщують таблицю основних даних для прокладання трубопроводу за формою, наведеною у *додатку Пб*.

Допускається доповнювати таблицю іншими даними (*наприклад*, пікети, план траси, схема мережі), а також характеристикою ґрунтів у основі трубопроводу (*наприклад*, просадочність, набрякання, корозійність).

#### **4.3.3 Схеми мереж**

Схеми мереж виконують у плані без масштабу відповідно до проєктної конфігурації. На схемах показують:

- трубопроводи, їхню довжину, діаметри, товщину стінок труб (за необхідності);

- фасонні частини, арматуру, упори та ін. елементи;
- колодязі з розмірами в плані і прив'язкою осі труб до внутрішніх поверхонь колодязів.

Трубопроводи на схемах показують суцільною товстою лінією, елементи мереж і арматуру - умовними графічними позначеннями за [4] (див. дод. М).

У разі необхідності на аркушах зі схемою напірних мереж виконують плани, розрізи або схеми окремих елементів мережі в масштабі 1:10 – 1:100 (дод. П4).

Допускається виконання робочих креслень напірних мереж без схеми, але з обов'язковим виконанням схем колодязів із прив'язкою осі труб до внутрішніх граней колодязів.

## 4.5 Креслення систем водної інженерії будівель, споруд

### 4.5.1 Загальні правила, позначення і найменування елементів

Елементи проєктованих систем (трубопроводи, устаткування, прилади та ін.) показують на кресленнях основною товстою лінією, товщиною  $S$  від 0,5 до 1,4 мм; будівельні конструкції - тонкою лінією - від  $S/3$  до  $S/2$ .

Умовні графічні позначення елементів трубопроводів, арматур і санітарно-технічних пристроїв приймають за [4, 11] (див. дод. М), літерно-цифрові позначення – за [11] (див. дод. Л).

Найменування елементів системи складають з позначення системи і номера елемента в межах системи.

*Наприклад:*

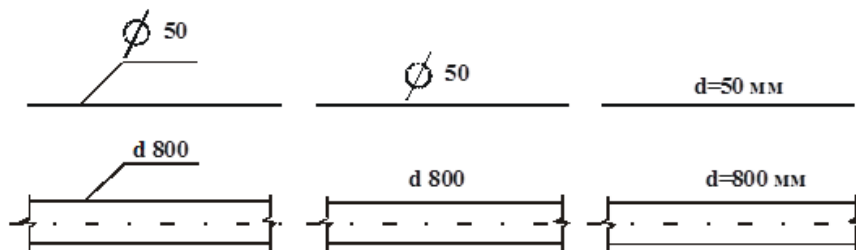
Введення В1-1; В2-3 і т.д.;

Випуски К1-1; К1-2 і т.д.

Стояки Ст В1-1; Ст В2-1; Ст К1-1 і т.д.

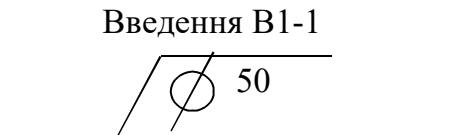
Позначення діаметрів трубопроводів наносять на полку лінії винесення або над позначенням (лінією) трубопроводу. При цьому позначення  $\varnothing$  застосовують для трубопроводів діаметром до 100 мм.

*Наприклад:*



У разі сполученого позначення трубопроводу (стояка, уведення й т.д.) діаметр наносять під полицею, а позначення трубопроводу - над полицею.

*Наприклад:*



#### 4.5.2 Плани систем

Плани систем виконують у масштабі: 1:100; 1:200; 1:400.

Фрагменти планів виконують у масштабі: 1:50; 1:100.

Вузли систем виконують у масштабі: 1:20; 1:50.

Деталі систем виконують у масштабі: 1:2; 1:5; 1:10.

Плани систем водопроводу (холодного та гарячого водопостачання), як правило, сполучають із планами систем водовідведення, а в житлових будинках – із планами систем газопроводів.

Трубопроводи діаметром більше  $d_y=100$  на фрагментах у масштабі 1:50 і у вузлах показують двома лініями.

Трубопроводи, розташовані один над одним, показують паралельними лініями.

На планах систем приводять:

- координатні осі будинку і відстань між ними, габаритні розміри будинку;
- будівельні конструкції й технологічне устаткування (суцільною тонкою лінією);
- відмітки чистої підлоги поверху будинку 0,000 ; +3,000 ; -3,000 ;
- прив'язки характерних ділянок трубопроводів, уведень, випусків та інших елементів до координатних осей або конструкцій будинку;
- діаметри трубопроводів, уведень, випусків;
- позначення стояків систем (нумерація стояків на планах будинку – за годинною стрілкою, ліворуч-праворуч, зверху-вниз).

У найменуваннях планів приводять відмітку підлоги або номер поверху.

*Наприклад:*

План на відмітці 0,000.

План технічного підпілля.

План 2-8 поверхів.

У разі виконання частини плану в найменуванні вказують осі, що обмежують цю частину плану.

*Наприклад:*

План на відмітці 0,000 між осями 1–8 й А–Д.

### 4.5.3 Схеми систем

Схеми виконують в аксонометричній фронтальній ізометричній проєкції в масштабі: 1:100; 1:200; вузли схем – у масштабі: 1:10; 1:20; 1:50.

Схеми виконують окремо для кожної системи водопроводу і каналізації (див. *ДОДАТКИ П9, П10*). Допускається сполучати схеми систем господарсько-питного та гарячого водопостачання.

За великої довжини або складного розташування трубопроводів допускається зображувати їх з розривами у вигляді пунктирних ліній; при цьому вказують розміри трубопроводу з розривом. На кресленнях місця розривів трубопроводів позначають із двох сторін малими літерами.

*Наприклад:*



На схемах систем водопроводу показують:

- уведення із вказівкою діаметра і відміток осей труб у місцях їхнього перетинання з осями зовнішніх стін будинку;
- трубопроводи і їхні діаметри;
- відмітки рівня осей трубопроводу;
- ухили трубопроводів;
- запірно-регулюючу і водорозбірну арматури, пожежні й поливальні крани;
- стояки систем та їх позначення;
- додаткове устаткування, КВП й інші елементи.

На схемах систем водовідведення показують:

- випуски, їхні діаметри, ухили, довжини, відмітки лотків труб у місцях їхнього перетинання з осями зовнішніх стін будинку;
- відвідні труби, їхні діаметри;
- відмітки лотків трубопроводів;
- ухили трубопроводів;
- стояки, їх позначення;
- санітарні прилади, водостічні лійки, оглядові й ревізійні колодязі (усередині будинку), прочищення, ревізії, гідрозатвори й інші елементи системи.

### 4.6 Креслення гідротехнічних споруд

До складу основних креслень гідротехнічних споруд включають:

- загальні дані щодо робочих креслень;
- креслення розпланування;
- план організації рельєфу.
- план водосховища;
- поздовжні профілі;
- поперечні профілі.

Вказані креслення виконують на основі топографічного плану. Креслення розпланування споруд може виконуватися на основі генерального плану.

Ситуаційний план виконують в масштабі: 1:10 000; 1:5 000; 1:2 000; 1:1 000.

Креслення розпланування, план водосховища, план організації рельєфу виконують в масштабі: 1:5 000; 1:2 000; 1:1 000; 1:500; 1:200.

Поздовжній профіль виконують в масштабі: горизонтальний – 1:2 000; 1:1 000; 1:500; 1:200; вертикальний – 1:500; 1:200; 1:100; 1:50; 1:20.

Поперечний профіль виконують в масштабі: 1:500; 1:200; 1:100; 1:50; 1:20.

Розмір уклону вказують у проміле (‰) без позначення виміру.

Крутість укосів вказують у вигляді співвідношення одиниці висоти уклону до горизонтального положення, *наприклад* 1:1,5; 1:2.

На плані основних споруд, вказують і наносять:

- прийнятну координатну сітку;
- проєктовані споруди;
- осі споруд, прив'язані до координатної сітки (дозволяється розмірна прив'язка);
- розміри та відмітки конструктивних елементів і споруд;
- розташування деформаційних швів;
- інженерні мережі;
- автомобільні шляхи, залізниці та інші транспортні зв'язки;
- посилення на фрагменти і вузли;
- місця поздовжніх і поперечних профілів.

Приклад креслення плану греблі наведено у *додатку III1*.

На плані водосховища вказують та наносять:

- спрощене зображення гідротехнічних споруд;
- виправлені ділянки водотоків;
- головні об'єкти гідротехнічних споруд;
- транспортну мережу, що примикає до водосховища;
- лінію затоплення;
- об'єкти інженерного захисту.

На поздовжньому профілі наносять і вказують:

- лінії натурної (фактичної) поверхні землі по осі водоскиду, лінії ординат від точок перелому цих ліній;
- проєктну лінію водоскиду, лінії ординат від точок перелому цих ліній;
- розвідувальні геологічні виробки (свердловини, шурфи);
- найменування шарів ґрунту (умовною позначкою) і номери їх груп (*наприклад*, суглинки 33а, пісок 27б) відповідно до класифікації ґрунтів щодо труднощів розробки;
- відмітки рівня ґрунтових вод із датою виміру;
- розташування лінійних споруд, їх умовні графічні зображення й порядковий номер, параметри, глибину закладання;
- інженерні мережі і їх найменування;
- робочі відмітки гребель, дамб.

Приклад креслення поздовжнього профілю водоскиду наведено у *додатку III2*.

На поперечному профілі гідротехнічних напірних споруд наносять і вказують:

- лінії натурної (фактичної) поверхні землі, лінії ординат від точок перелому цих ліній;
- контур проєктної греблі (водоскиду), лінії ординат від точок перелому зазначеного контуру;
- вісь проєктованої греблі (дамби);
- крутість укосів;
- найменування шарів ґрунту (умовна позначка) і номер їх груп відповідно до класифікації ґрунтів щодо труднощів розробки;
- відмітки рівня ґрунтових вод з датою виміру;
- інженерні мережі і їх найменування;
- номер поперечного профілю і його прив'язку до пікету.

Приклад креслення поперечного профілю греблі приведено у додатку П13.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. – Чинний від 2015–06–22. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 31 с.
2. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складення (ГОСТ 7.1–2003, IDT). – Чинний від 2007–07–01. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с. – (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи).
3. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання / Нац. стандарт України. Вид. офіц. [Уведено вперше ; чинний від 2016–07–07]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 17 с.
4. ДСТУ Б А.2.4-1:2009 СПДБ. Умовні зображення і позначки трубопроводів та їх елементів. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 15 с.
5. ДСТУ Б А.2.4-2:2009 СПДБ. Умовні позначки і графічні зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 31 с.
6. ДСТУ Б А.2.4.-3:2009 СПДБ. Правила виконання робочої документації автоматизації технологічних процесів. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 53 с.
7. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 СПДБ. Основні вимоги до проєктної та робочої документації. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 78 с.
8. ДСТУ Б А.2.4-5:2009 СПДБ. Загальні положення. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 9 с.
9. ДСТУ Б А.2.4-6:2009 СПДБ. Правила виконання робочої документації генеральних планів. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 39 с.
10. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 СПДБ. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 75 с.
11. ДСТУ Б А.2.4-8:2009 СПДБ. Умовні графічні зображення і позначки елементів санітарно-технічних систем. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 15 с.
12. ДСТУ Б А.2.4-9:2009 СПДБ. Правила виконання робочої документації теплової ізоляції обладнання і трубопроводів. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 12 с.



13. ДСТУ Б А.2.4-10:2009 СПДБ. Правила виконання специфікацій обладнання, виробів і матеріалів. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 8 с.
14. ДСТУ Б А.2.4-11:2009 СПДБ. Правила виконання ескізних креслень загальних видів нетипових виробів. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 11 с.
15. ДСТУ Б А.2.4-13:2009 СПДБ. Умовні графічні зображення в документації з інженерно-геологічних вишукувань. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 35 с.
16. ДСТУ Б А.2.4-15:2008 СПДБ. Антикорозійний захист будівель і споруд. Робочі креслення. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 15 с.
17. ДСТУ Б А.2.4-17:2008 СПДБ. Правила виконання робочих креслень гідротехнічних споруд. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 12 с.
18. ДСТУ Б А.2.4-31:2008 СПДБ. Водопостачання і каналізація. Зовнішні мережі. Робочі креслення. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 12 с.
19. ДСТУ Б А.2.4-32:2008 СПДБ. Водопровід і каналізація. Робочі креслення. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 23 с.
20. ДСТУ Б А.2.4-35:2008 СПДБ. Нормоконтроль проєктної документації. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 9 с.
21. ДСТУ Б А.2.4-40:2009 СПДБ. Проєктування та монтаж мереж водопостачання та каналізації з пластикових труб. – Чинний від 2010–08–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. – 44 с.
22. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст проєктної документації на будівництво. – Чинний від 2014–01–10. – Київ : Мінрегіон України, 2014. – 36 с.
23. ДБН Б.2.2–12:2019 Планування та забудова територій. – Чинний від 2019–10–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. – 185 с.
24. ДСТУ ISO 5457:2006 Документація технічна на вироби. Кресленики. Розміри і формати. – Чинний від 2008–01–01. – Київ : Держспоживстандарт, 2008. – 11 с.
25. ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи. – Дата введения 2006–09–01. – М. : Стандартинформ, 2007. – 14 с.
26. Волошкевич П. П. Технічне креслення та комп'ютерна графіка : Навчальний посібник для підготовки кваліфікованих робітників / П. П. Волошкевич, О. О. Бойко, П. А. Базишин, Н. О. Мацура. – Київ : Кондор, 2017. – 234 с.
27. Рускевич Н. Л. Справочник по инженерно-строительному черчению / Н. Л. Рускевич, Д. И. Ткач, М. Н. Ткач. – Київ : Будівельник, 1987. – 262 с.

## ДОДАТОК А

### Рекомендовані напрями проєктування для кваліфікаційних робіт бакалаврів

1. Водопостачання міста [...].
2. Водопостачання населеного пункту з населенням [...] тис. мешканців.
3. Комплекс очисних споруд водопідготовки для водопостачання міста з кількістю мешканців [...] тис. мешканців.
4. Водопостачання населеного пункту з поверхневого джерела продуктивністю [...] тис. м<sup>3</sup>/добу.
5. Система водопостачання с.м.т. [...] з використанням підземного водозабору.
6. Станція підготовки питної води продуктивністю [...] тис. м<sup>3</sup>/добу.
7. Комплекс споруд для очистки природної води продуктивністю [...] тис. м<sup>3</sup>/добу.
8. Розширення системи водопостачання міста [...].
9. Реконструкція системи водопостачання с.м.т. [...].
10. Реконструкція системи водопостачання міста з населенням [...] тис. мешканців
11. Водопостачання міста [...] з реконструкцією водозабірних і очисних споруд.
12. Водопровідні очисні споруди з двоступеневою схемою очищення поверхневих вод продуктивністю [...] тис. м<sup>3</sup>/добу.
13. Водопровідні очисні споруди з одноступеневою схемою очищення поверхневих вод продуктивністю [...] тис. м<sup>3</sup>/добу.
14. Система водовідведення міста [...].
15. Водовідведення населеного пункту з населенням [...] тис. мешканців.
16. Реконструкція системи водовідведення міста [...].
17. Реконструкція системи водовідведення міста з населенням [...] тис. чоловік..
18. Реконструкція каналізаційної мережі міста [...].
19. Реконструкція системи водовідведення с.м.т. [...].
20. Очисні споруди стічних вод продуктивністю [...] м<sup>3</sup>/добу.
21. Розширення очисних споруд каналізації до продуктивності [...] тис. м<sup>3</sup>/добу.
22. Комплекс споруд для очистки стічних вод міста продуктивністю [...] тис. м<sup>3</sup>/добу.
23. Очисні споруди побутових стічних вод продуктивністю [...] тис. м<sup>3</sup>/добу.
24. Очищення поверхневих стічних вод населеного пункту.
25. Водне господарство підприємства [...].
26. Комплекс водогосподарських споруд в зоні недостатнього зволоження.
27. Комплекс водогосподарських споруд в зоні надлишкового зволоження.
28. Комплекс водогосподарських споруд в зоні достатнього та нестійкого зволоження.
29. Реконструкція зрошувальної системи [...].
30. Проєктування системи інженерного захисту території.

## ДОДАТОК Б

### Форма завдання для виконання кваліфікаційної роботи

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_

Спеціальність \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

Освітня програма \_\_\_\_\_  
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

### З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ОСВІТИ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

керівник роботи \_\_\_\_\_,  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_

2. Строк подання здобувачем роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 6. Консультанти розділів роботи|

Розділ	Прізвище ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка

Здобувач освіти \_\_\_\_\_  
( підпис ) (прізвище та ініціали)Керівник роботи \_\_\_\_\_  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

*Примітка 1. Формат бланка – А4 (297 мм × 210 мм), 2 сторінки, двосторонній друк.*

*Примітка 2. У п. 6 обов'язково має бути вказаний процент оригінальності кваліфікаційної роботи та відмітка про допуск до захисту відповідального за проведення попереднього захисту.*

# ДОДАТОК В

## Форма рецензії на кваліфікаційну роботу

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О. М. БЕКЕТОВА

### РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Здобувач \_\_\_\_\_

Тема \_\_\_\_\_

Спеціальність \_\_\_\_\_

Освітня програма \_\_\_\_\_

1. Актуальність теми роботи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Висновки про відповідність кваліфікаційної роботи щодо повноти розробки теми

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Характеристика виконання кожного розділу роботи, оцінка застосування науки і техніки та передових методів технології виробництва \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Позитивні сторони роботи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

---

---

---

6. Недоліки виконаної роботи \_\_\_\_\_

---

---

---

---

7. Відгук про роботу загалом \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

8. Оцінка кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Рецензент: \_\_\_\_\_

---

---

---

(посада, місце роботи, прізвище, ім'я, по батьков|)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

*Примітка. Формат бланка – А4 (297 мм × 210 мм), 2 сторінки, двосторонній друк.*

# ДОДАТОК Г

## Форма подання голові ДЕК щодо захисту кваліфікаційної роботи

(повне найменування вищого навчального закладу)

### ПОДАННЯ ГОЛОВІ ДЕРЖАВНОЇ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Направляється здобувач освіти \_\_\_\_\_ до захисту кваліфікаційної роботи  
(прізвище та ініціали)  
за спеціальністю \_\_\_\_\_,  
(шифр і назва)  
освітньою програмою \_\_\_\_\_,  
(назва)  
на тему: \_\_\_\_\_  
(назва теми)

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Директор інституту, декан факультету, \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

#### Довідка про успішність

\_\_\_\_\_ за період навчання в інституті, на факультеті \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали здобувача освіти)

з 20\_\_ року до 20\_\_ року повністю виконав навчальний план за спеціальністю, освітньою програмою з таким розподілом оцінок за:

національною шкалою: відмінно \_\_%, добре \_\_%, задовільно \_\_%;

шкалою ЄКТС: А \_\_%; В \_\_%; С \_\_%; D \_\_%; E \_\_%.

Секретар інституту, факультету \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

#### Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

#### Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційну роботу розглянуто.

Показник оригінальності кваліфікаційної роботи \_\_\_\_%.

Відповідальний за формування бази робіт \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Здобувач освіти \_\_\_\_\_ допускається до захисту цієї роботи  
(прізвище та ініціали)

в Державній екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(назва) (підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року.

*Примітка. Формат бланка – А4 (297 мм × 210 мм), 2 сторінки, односторонній друк.*

# ДОДАТОК Д

## Форма титульного аркуша розрахунково-пояснювальної записки кваліфікаційної роботи

---

(повне найменування закладу вищої освіти)

---

(повне найменування інституту, назва факультету)

---

(повна назва кафедри)

### Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи

---

(рівень вищої освіти)

на тему

---

---

---

Виконав: здобувач освіти \_\_\_\_\_ курсу,  
групи \_\_\_\_\_  
спеціальності \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

---

освітня програма \_\_\_\_\_

(назва)

---

(прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

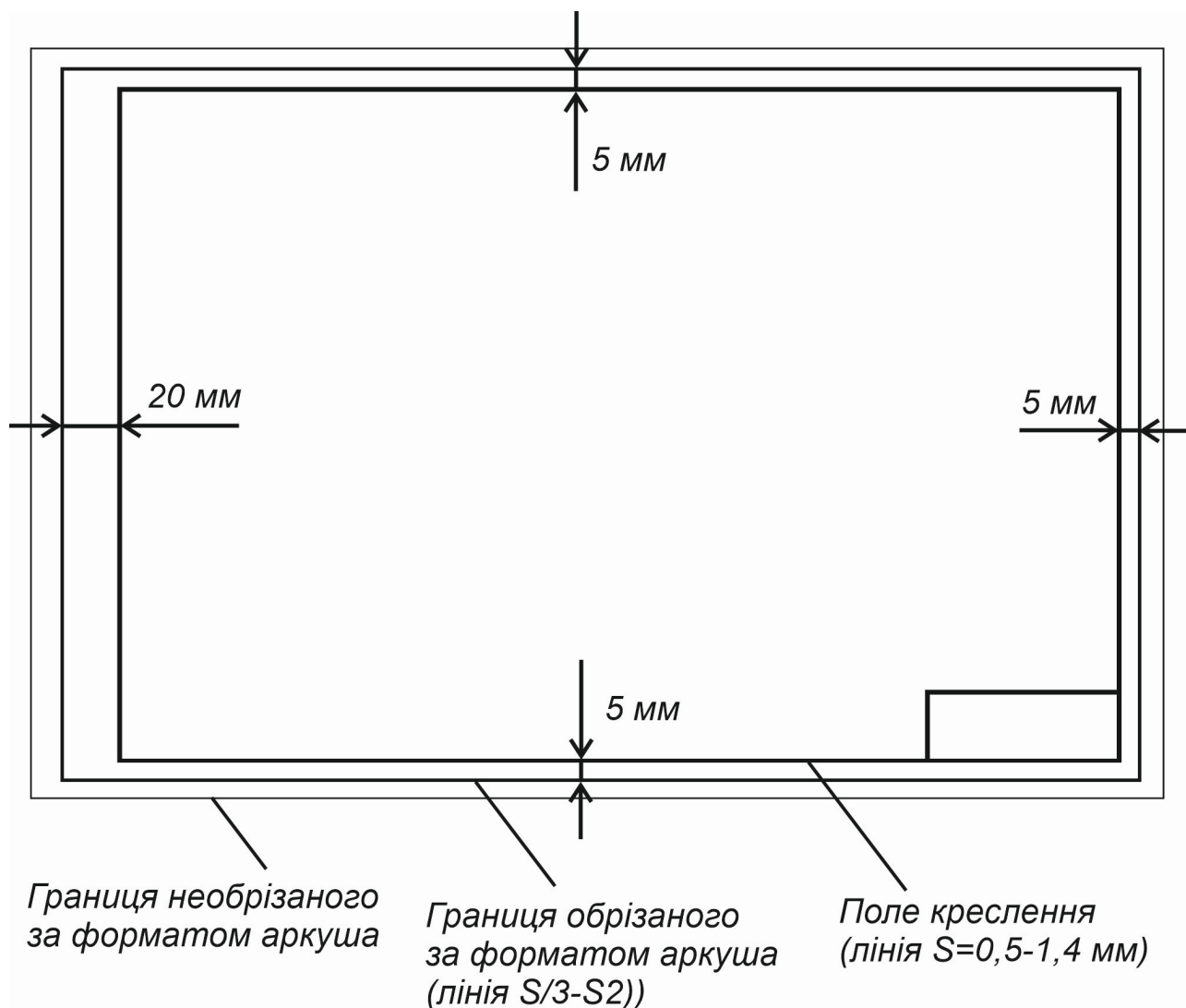
\_\_\_\_\_ - 20\_\_ року



## ДОДАТОК Е

### Розміри аркушів і полів креслення за ДСТУ ISO 5457:2006

Позначки формату	Сторони обрізаного за форматом аркуша, мм		Сторони поля креслення, мм		Сторони необрізаного за форматом аркуша, мм	
A0	841	1189	821	1159	880	1230
A1	594	841	574	811	625	880
A2	420	594	400	564	450	625
A3	297	420	277	390	330	450
A4	210	297	180	277	240	330



## ДОДАТОК Ж

### Зразок основного надпису креслення (кутовий штамп)

185											
17		23		15		10		70		50	
				<b>МОН України</b>						15	
				<b>Прізвище</b>		<b>Підп.</b>		<b>Дата</b>		ХНУМГ імені О.М. Бекетова    ГБтаВТ 2018-1    КРБ	
<b>Здобувач</b>										10	
<b>Консульт</b>								<b>Аркуш</b>		<b>Аркушів</b>	
<b>Консульт</b>								<b>Масшт.</b>		5	
<b>Керівник</b>								<b>Тема кваліфікаційної роботи</b>		10	
<b>Н.контр.</b>								<b>Назва креслення</b>		15	
<b>Зав. каф.</b>								<b>Кафедра ВВіОВ</b>		15	

66

55

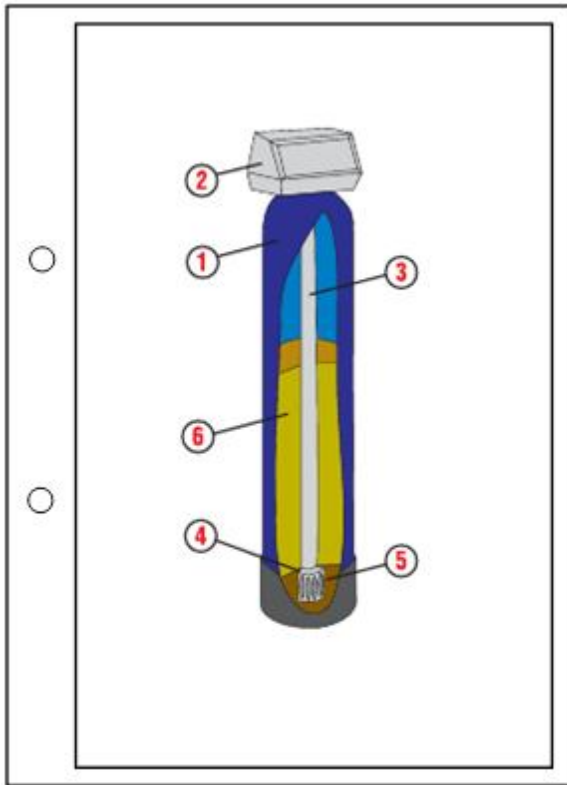
5

## ДОДАТОК И

Приклад оформлення графічного матеріалу на аркуші А4 та представлення його у розрахунково-пояснювальній записці та в презентації

### И.1 Оформлення аркушу графічного матеріалу формату А4

лицьова сторона



зворотна сторона

Специфікація		
№	Найменування	Прим.
1	Корпус	
2	Блок управління	
3	Водопідіймальна труба	
4	Нижній розподільник	
5	Гравійна підкладка	
6	Фільтрувальне середовище	

Пристрій засипного фільтру

### И.2 Слайд презентації

Пристрій засипного фільтру

1 – корпус;  
2 – блок управління;  
3 – водопідіймальна труба;  
4 – нижній розподільник;  
5 – гравійна підкладка;  
6 – фільтрувальне середовище

4

**Примітка 1.** Якщо наявність умовних позначень, специфікації або інших пояснень на лицьовій стороні слайду неможлива, допускається наведення їх тільки зі зворотнього боку аркуша роздрукованого екземпляру.

## ДОДАТОК К

### Приклад розташування на кресленні приміток, умовних позначок, специфікацій (експлікацій)

<u>Специфікація</u>				
№ поз	Позначення	Найменування	Кільк.	Прим.
15	60	75	15	20

<u>Експлікація</u>				
№ поз	Найменування споруди	Кільк.	Прим.	
20	125	20	20	

Умовні позначення:

- В1- - господарсько-питний водопровід;  
 - К1- - господарсько-побутова каналізація

Примітка 1. Дане креслення розглядати спільно з аркушами .....

Кутовий штамп

## ДОДАТОК Л

### Умовні літерно-цифрові позначення трубопроводів

Найменування	Літерно-цифрові позначення
<b>1. Водопровід:</b> а) загальне позначення б) господарсько-питний в) протипожежний д) виробничий: – загальне позначення – оборотної води, подавальний – оборотної води, зворотний – зм'якшеної води – річкової води – річкової освітленої води – підземної води	— В0 — — В1 — — В2 — — В3 — — В4 — — В5 — — В6 — — В7 — — В8 — — В9 —
<b>2. Каналізація:</b> а) загальне позначення б) побутова в) дощова д) виробнича: – загальне призначення – механічно забруднених вод – мулова – вод, що містять шлам – хімічно забруднених вод – кислих вод – лужних вод – кислотолужних вод – вод, що містять ціан – вод, що містять хром	— К0 — — К1 — — К2 — — К3 — — К4 — — К5 — — К6 — — К7 — — К8 — — К9 — — К10 — — К11 — — К12 —
<b>3. Повітропровід</b>	— А0 —
<b>4. Газопровід (загальне позначення)</b>	— Г0 —
<b>5. Теплопровід:</b> а) загальне позначення б) трубопровід гарячої води для опалювання, вентиляції (зокрема кондиціонування), а також загальний для опалення, вентиляції, гарячого водопостачання і технологічних процесів: – подавальний – зворотний	— Т0 — — Т1 — — Т2 —

Продовження додатку Л

Найменування	Літерно-цифрові позначення
в) трубопровід гарячої води для гарячого водопостачання:	
– подавальний	— T3 —
– циркуляційний	— T4 —
г) трубопровід гарячої води для технологічних процесів:	
– подавальний	— T5 —
– зворотний	— T6 —
д) трубопровід	
– пари (паропровід)	— T7 —
– конденсату (конденсатопровід)	— T8 —

Примітка 1. Для трубопроводів систем водопроводу і каналізації, які не передбачені таблицею, належить приймати позначення з порядковою нумерацією у продовження вказаних у таблиці.






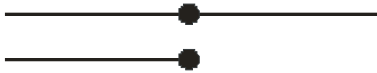









Примітка 2. Для трубопроводів, які не передбачені таблицею, належить приймати позначки від T91 до T99 незалежно від виду середовища, що транспортується, і його параметрів.

*Наприклад,*








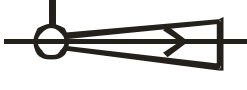





Найменування	Літерно-цифрові позначення
<b>Трубопровід хімічних речовин (хімполук):</b>	
– вапняний	— T91 —
– хлоргаз	— T92 —
– хлорна вода	— T93 —
– хлорне залізо	— T94 —
– сірчаноокисле залізо	— T95 —
– сірчаноокислий алюміній	— T95 —
– соляна кислота	— T97 —
– поліакриламід	— T98 —
– активована кремнекислота	— T99 —

## ДОДАТОК М

### Основні умовні позначення трубопроводів та елементів систем водної інженерії [4]

<i>Найменування</i>	<i>Позначення</i>
1. Трубопроводи: а) видимі б) невидимі	
2. З'єднання трубопроводів (загальне позначення)	 
3. Перетин трубопроводів	 або 
4. Трубопровід з вертикальним стояком	
5. Трубопровід гнучкий, шланг	 
6. Ізольована ділянка трубопроводу	
7. Трубопровід у трубі (футляр)	
8. Трубопровід у сальнику	
9. Вентиль (клапан) запірний: а) прохідний б) кутовий	а)  б) 
10. Клапан зворотний (безповоротний)	
11. Клапан запобіжний	
12. Клапан дросельний	
13. Клапан редукційний	
14. Клапан повітряний автоматичний (вантуз)	
15. Засувка	




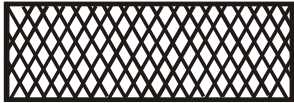
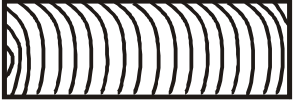
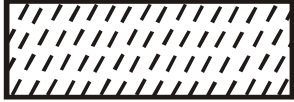

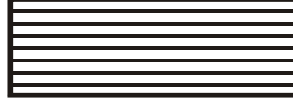







Продовження додатку М

<i>Найменування</i>	<i>Позначення</i>
16. Затвор поворотний	
17. Колодязь на мережі	
18. Колодязь на мережі з пожежним гідрантом	
19. Дощоприймальник	
20. Насос постійної продуктивності з постійним керуванням потоку	
21. Компресор	
22. Вакуум-насос	
23. Насос лопатевий відцентровий	
24. Насос струменевий (ежектор, інжектор, елеватор водоструменевий та пароструменевий):  а) загальне позначення; б) насос водоструменевий; в) насос пароструменевий	<p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p>
25. Вентилятор:  а) відцентровий; б) осьовий	<p>а) </p> <p>б) </p>
26. Дюкер	



## ДОДАТОК Н

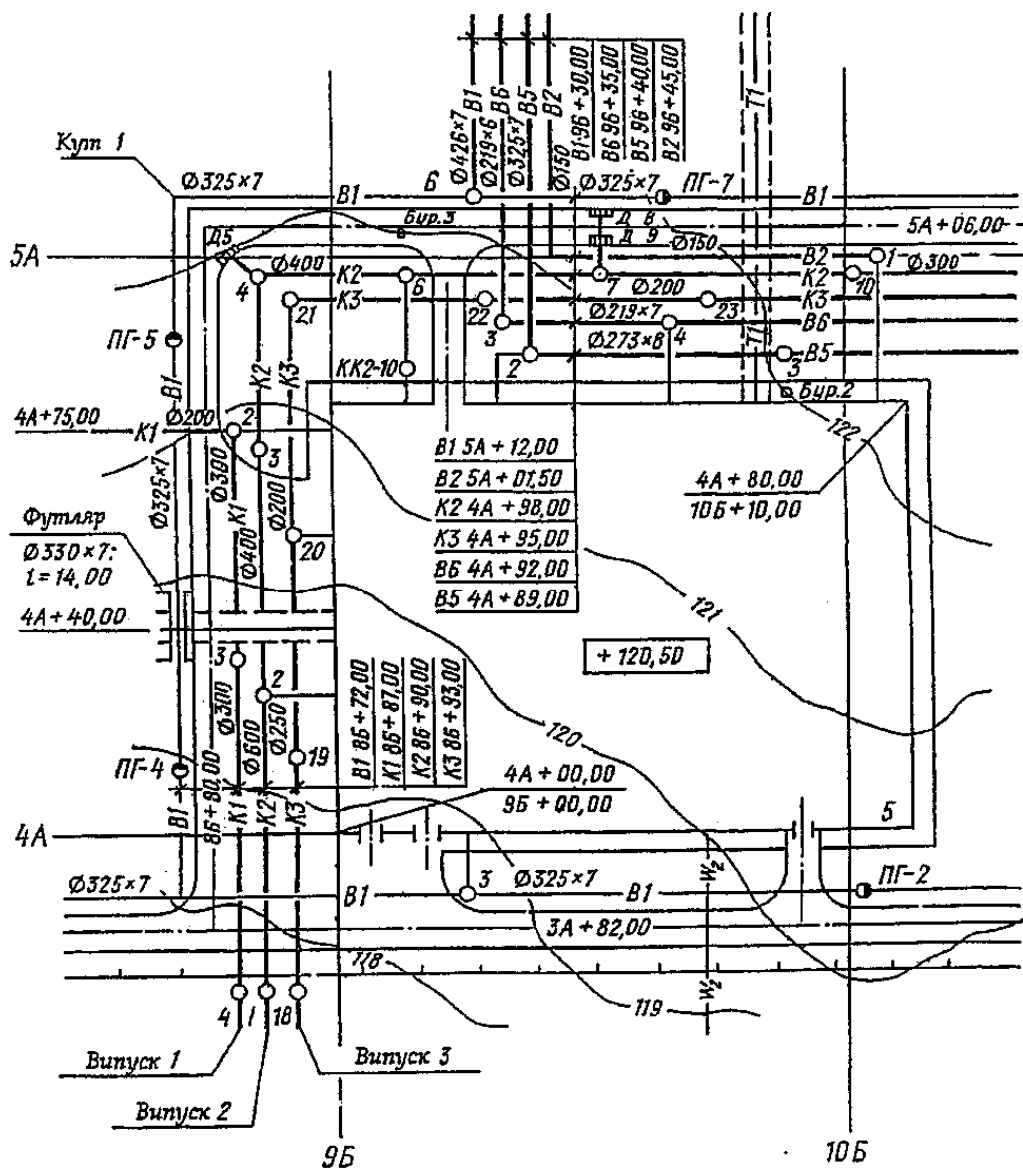
### Позначення матеріалів і правила їх нанесення на креслення

Матеріал	Позначення	
	<i>у перетині</i>	<i>на виді (фасаді)</i>
Загальне позначення матеріалів		
Метали та тверді сплави, в тому числі залізобетон		
Неметалеві матеріали, в тому числі волокнисті, монолітні та плитні (пресовані), за виключенням вказаних нижче		
Дерево		
Камінь природний		
Кераміка і силікатні матеріали для кладки, в тому числі кладка із цегли, штучного каміння та ін.		
Бетон		
Скло та інші світлопрозорі матеріали		
Рідина		
Ґрунт природний		
Засипання з будь-якого матеріалу		
Сталь рифлена		
Сталь просічена		

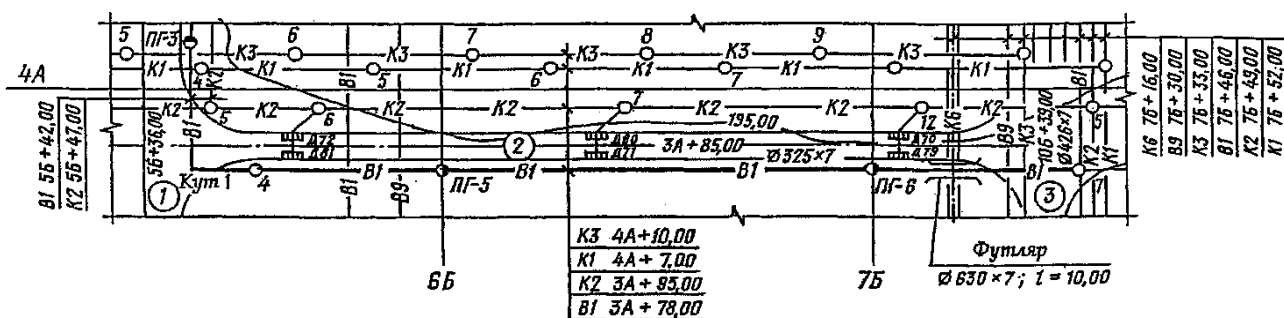
# ДОДАТОК П

## Приклади графічного оформлення

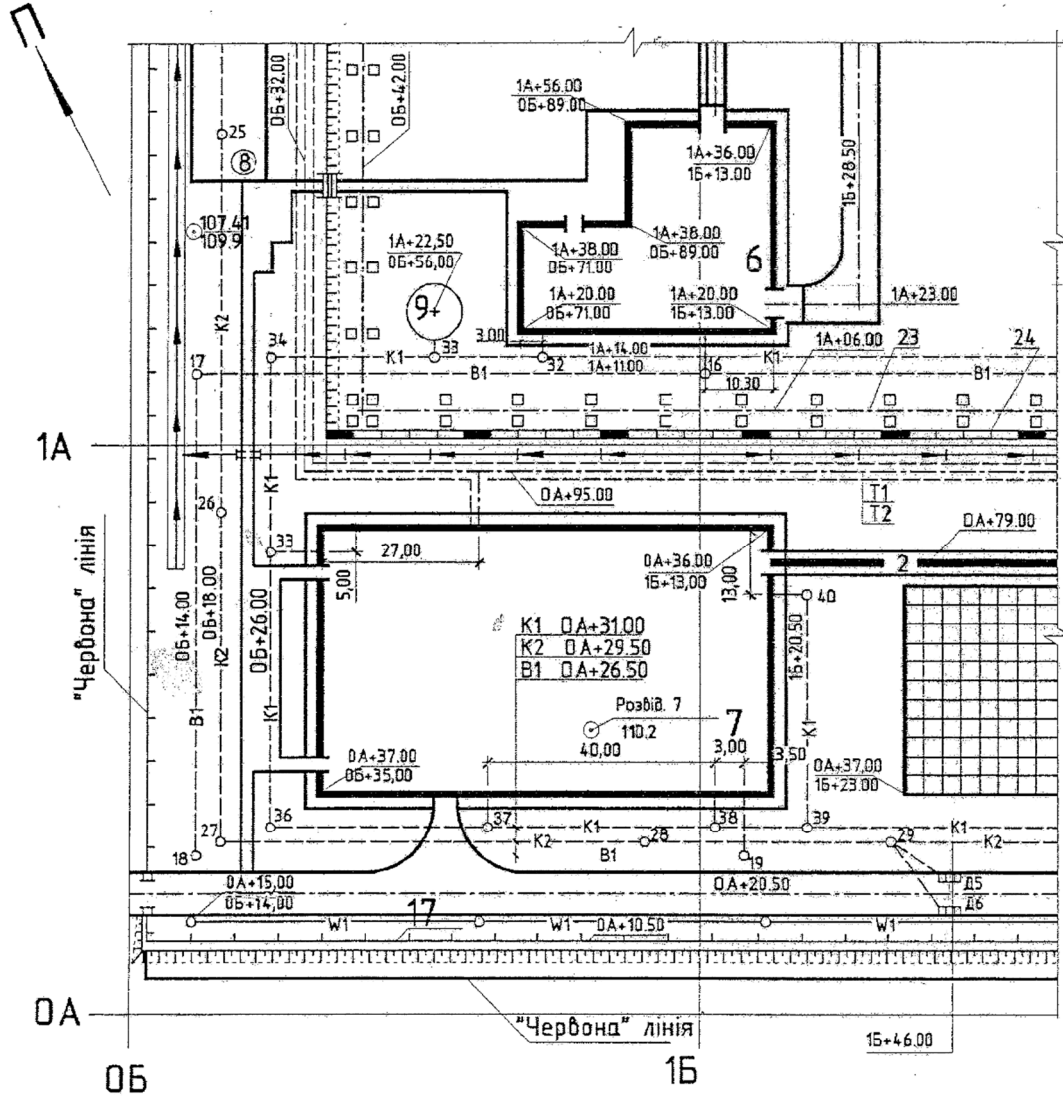
### П.1 Фрагмент оформлення плану водопровідних і каналізаційних мереж



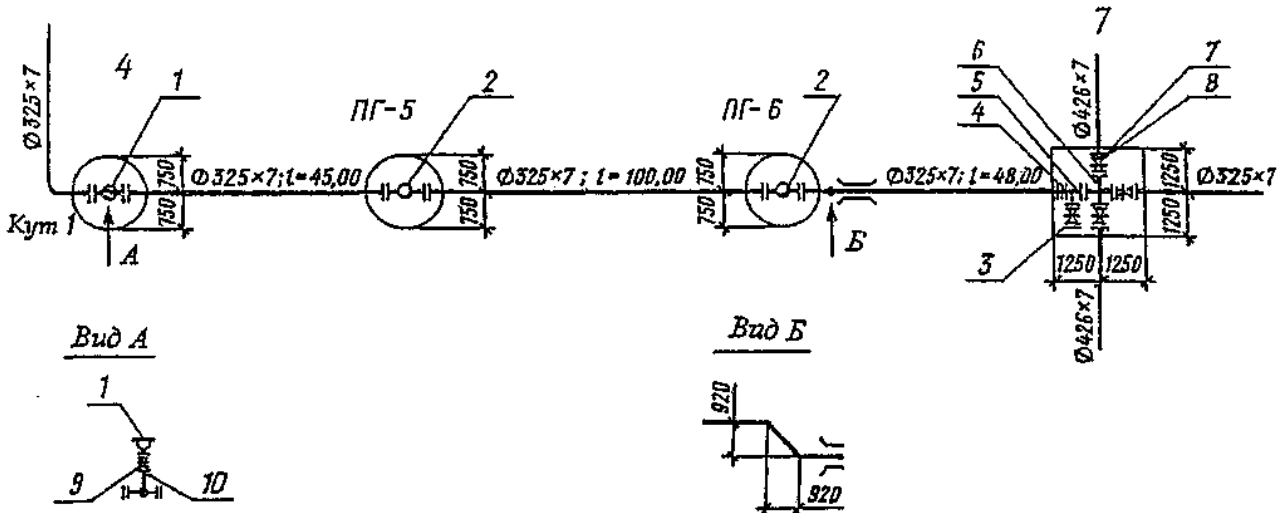
### П.2 Приклад оформлення фрагменту плану водопровідних і каналізаційних мереж



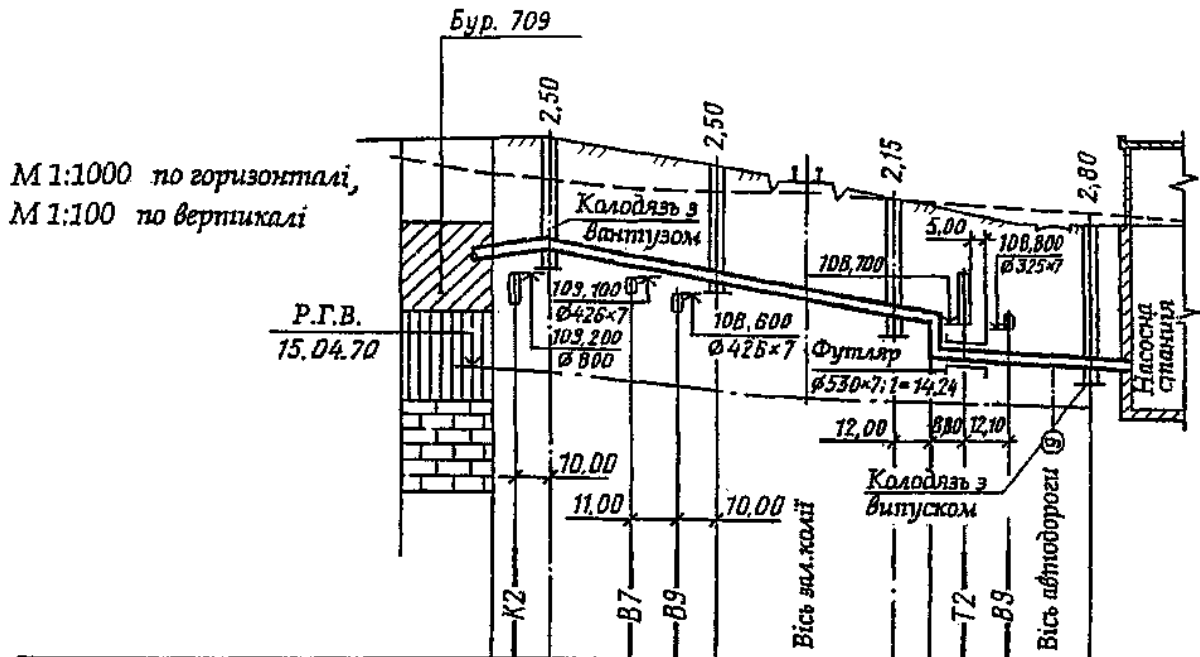
### П.3 Приклад оформлення зведеного плану інженерних мереж



### П.4 Зразок графічного оформлення схеми напірної мережі



### П5. Фрагмент оформлення профілю водоводу

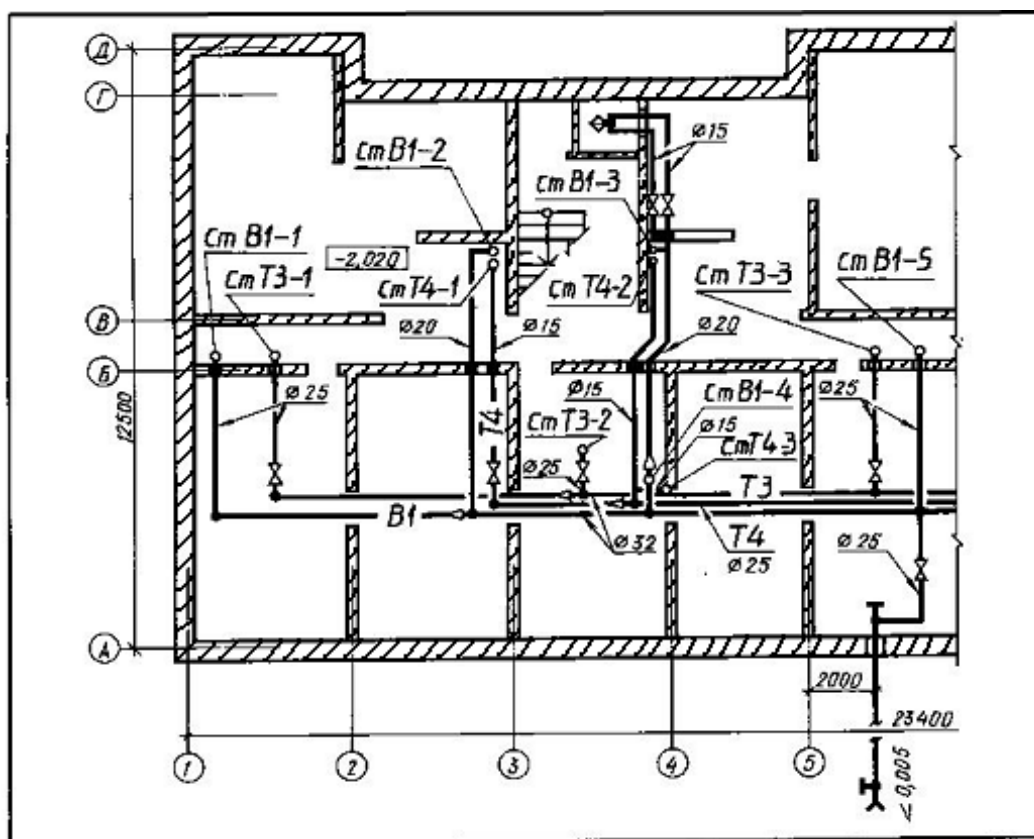


Відмітка низу або лотка труби		109,000	109,900	109,550	109,050	109,050	108,100
Проектна відмітка землі		112,300	112,480	112,030	111,200	111,200	110,900
Натурна відмітка землі		111,800	111,900	111,900	111,800	111,800	111,800
Позначення труби і тип ізоляції		Труба 325x7-Д ГОСТ 10704-91 ізоляція дуже підсилена					
Основа		Природня					
Довжина	Ухил	8‰ 12,00	70,00	9‰	45,00	1‰	38,00
Відстань		12,00	25,00	45,00	48,00		
Номер колодязя, точки, кутів повороту		Кут 1	4	ПГ-5	ПГ-6		7

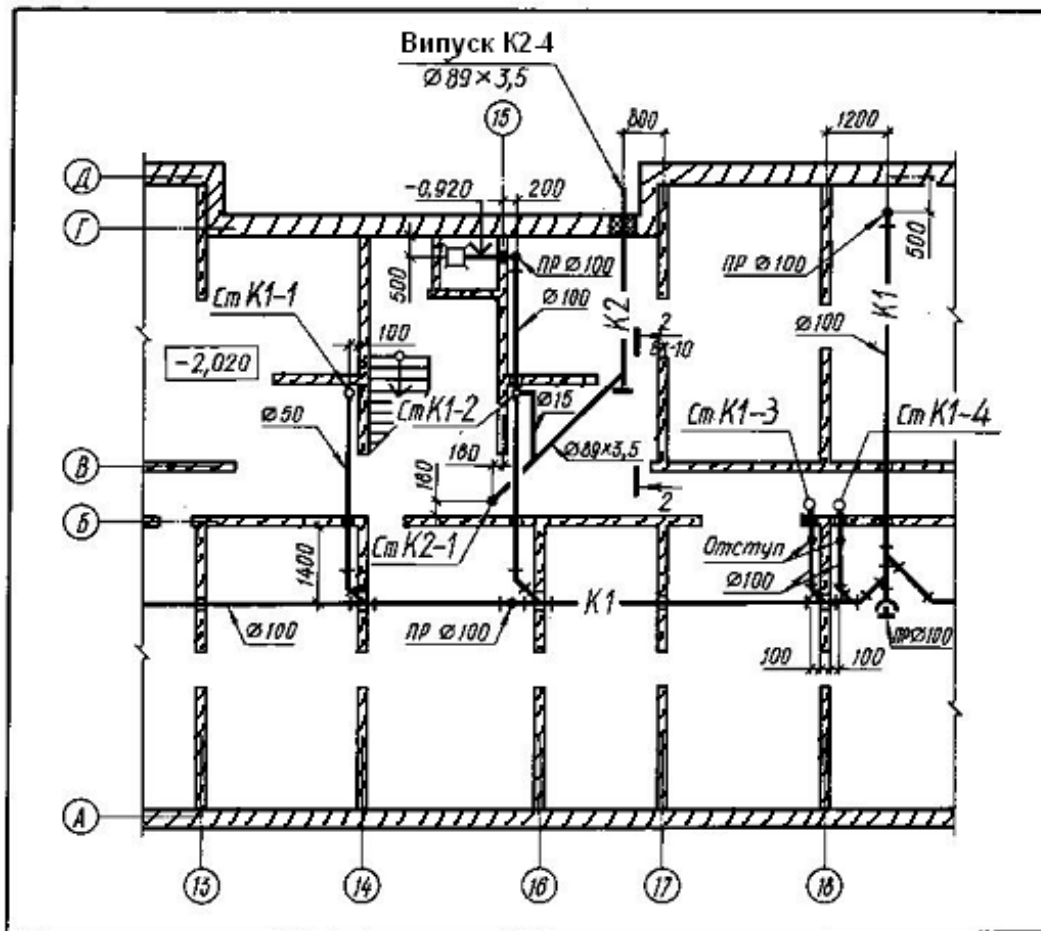
### П.6 Таблиця основних даних для прокладання трубопроводу

15	Відмітка низу або лотка труби	
15	Проектна відмітка землі	
15	Натурна відмітка землі	
15	Позначення труби і тип ізоляції	
10	Основа	
10	Довжина	Ухил
10	Відстань	
10	Номер колодязя, точки, кута повороту	
		60

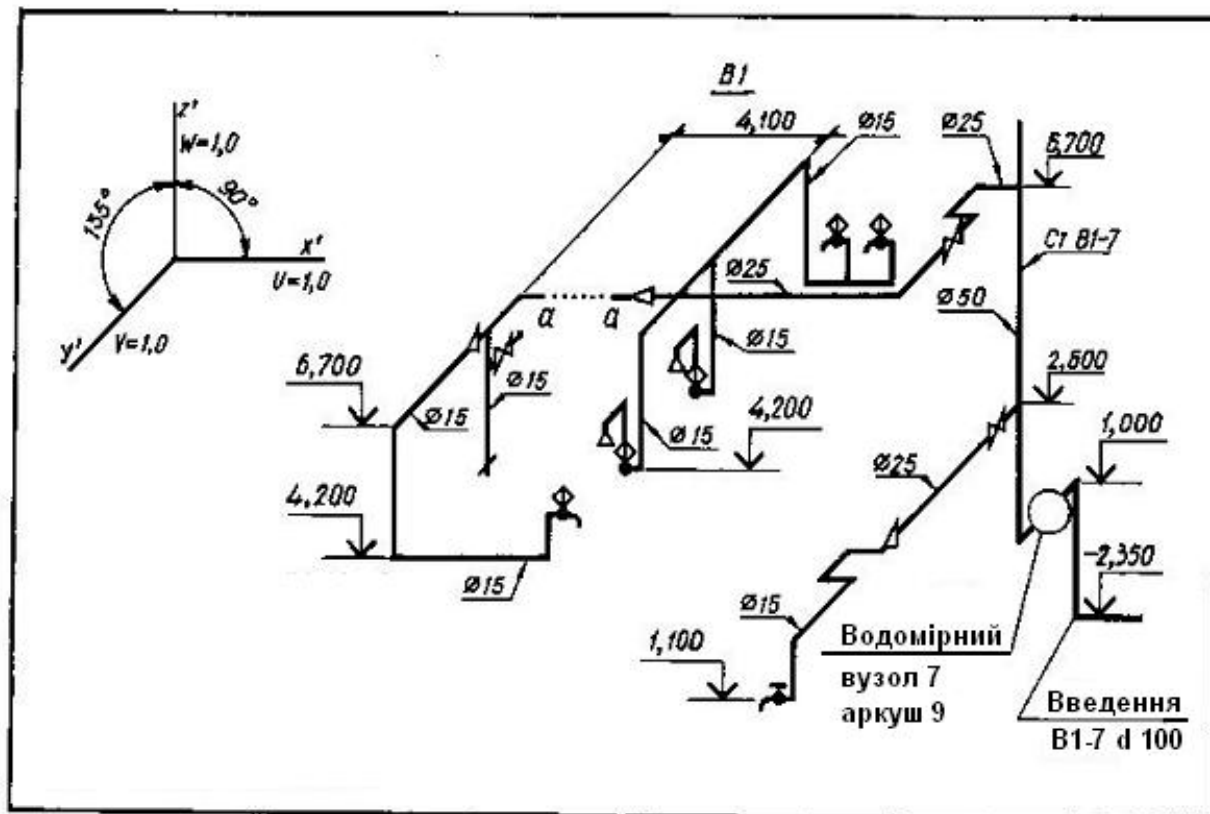
### П.7 Графічне оформлення креслення плану системи водопроводу будинку



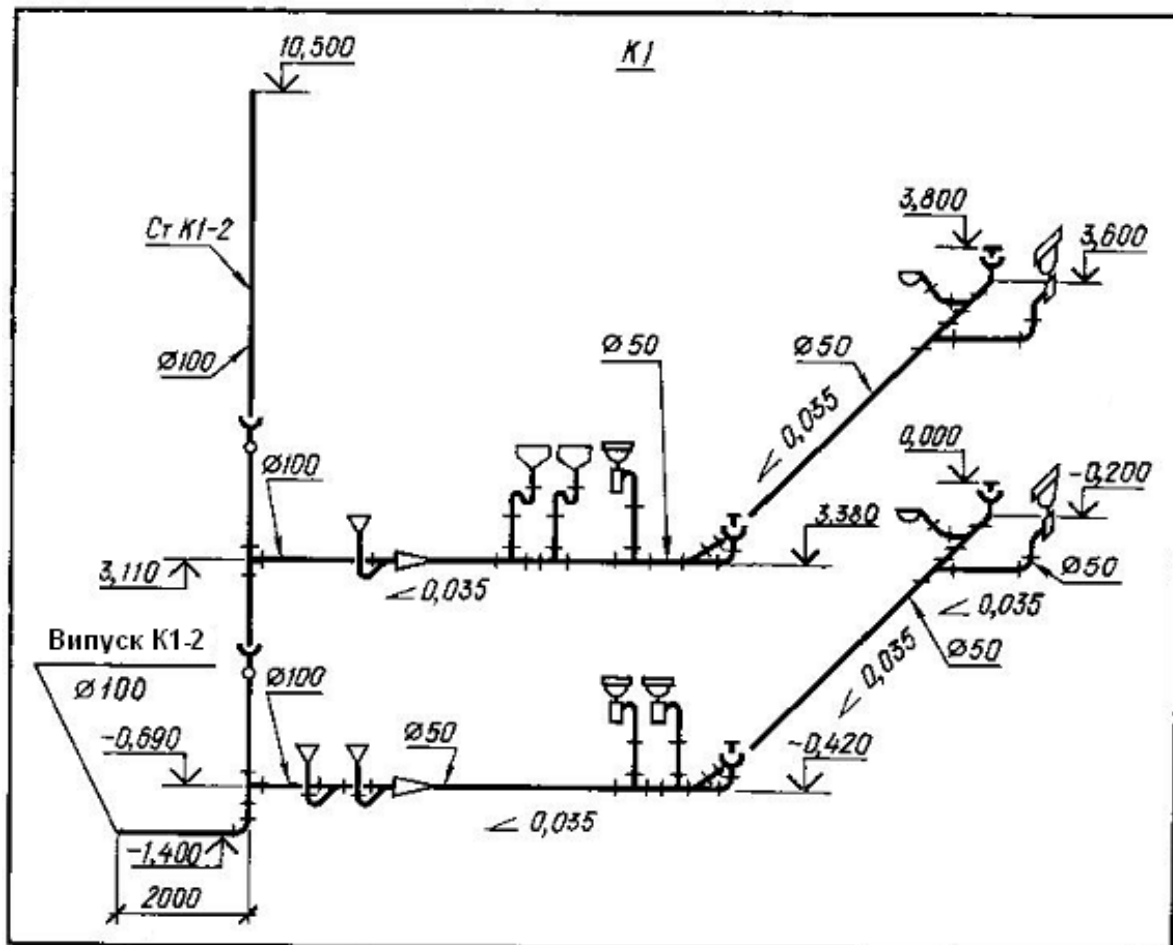
П.8 Графічне оформлення креслення плану системи каналізації будинку



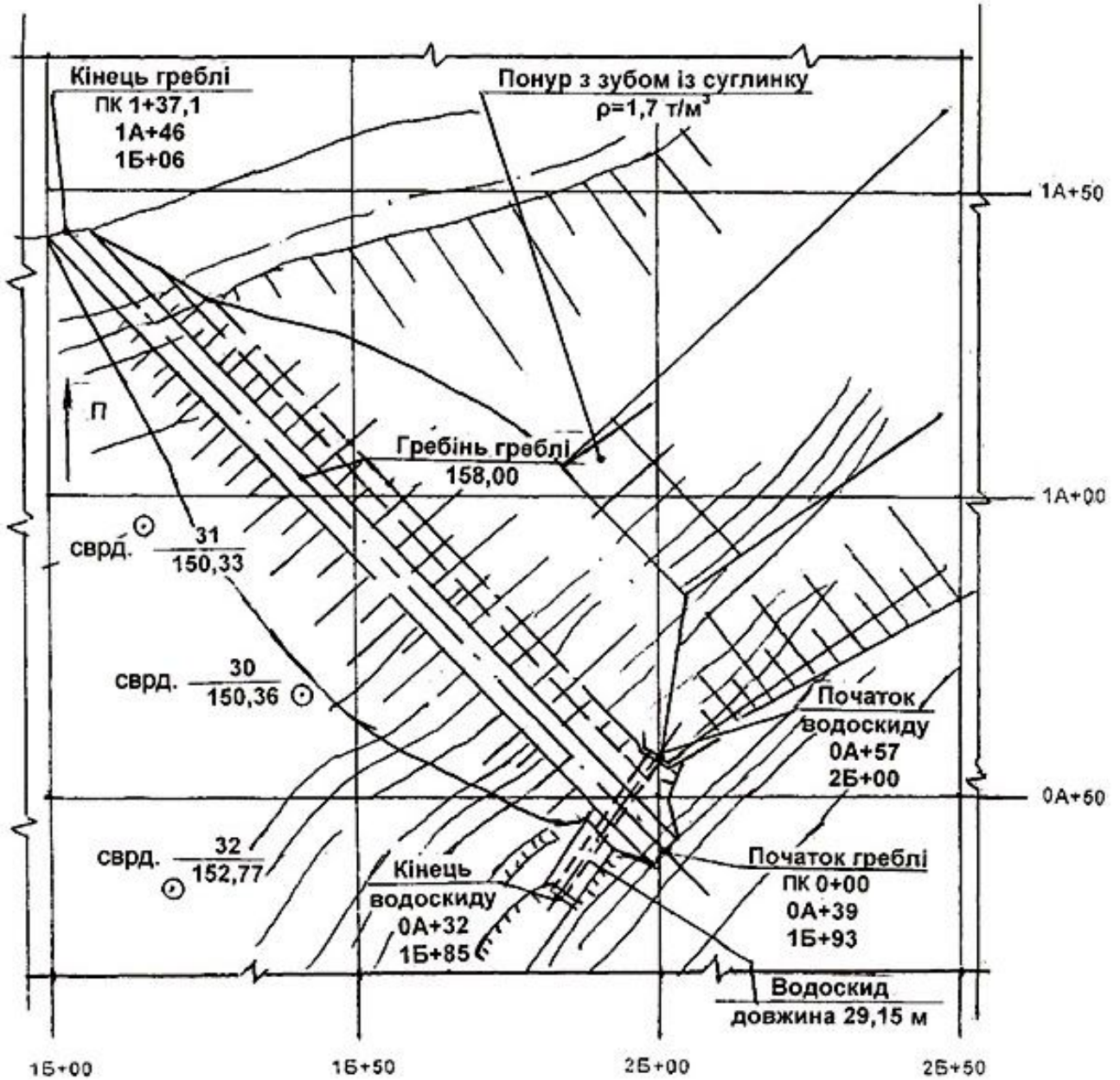
П.9 Графічне оформлення схеми системи господарсько-питного водопроводу



П.10. Графічне оформлення схеми системи побутової каналізації

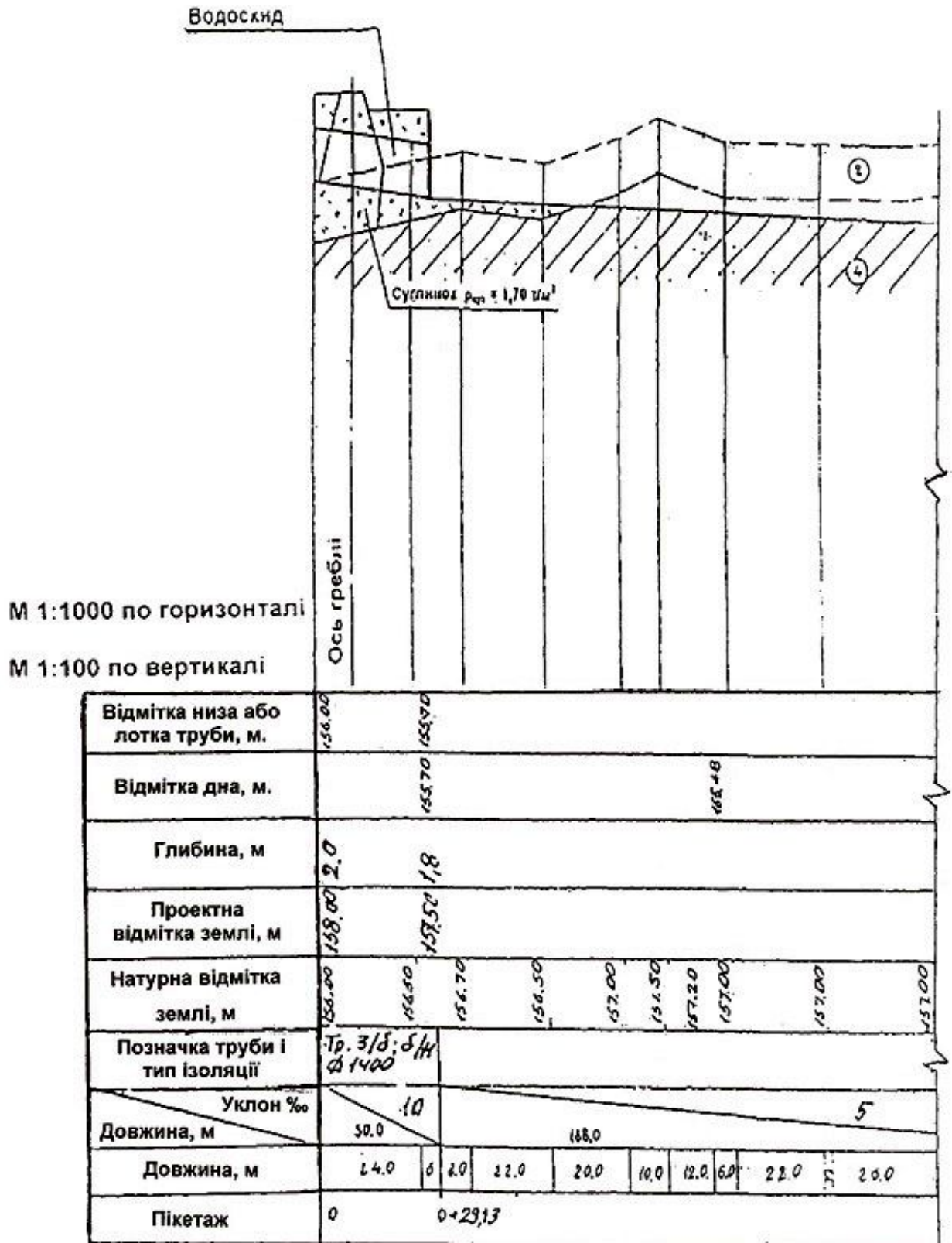


### III. Приклад креслення плану греблі

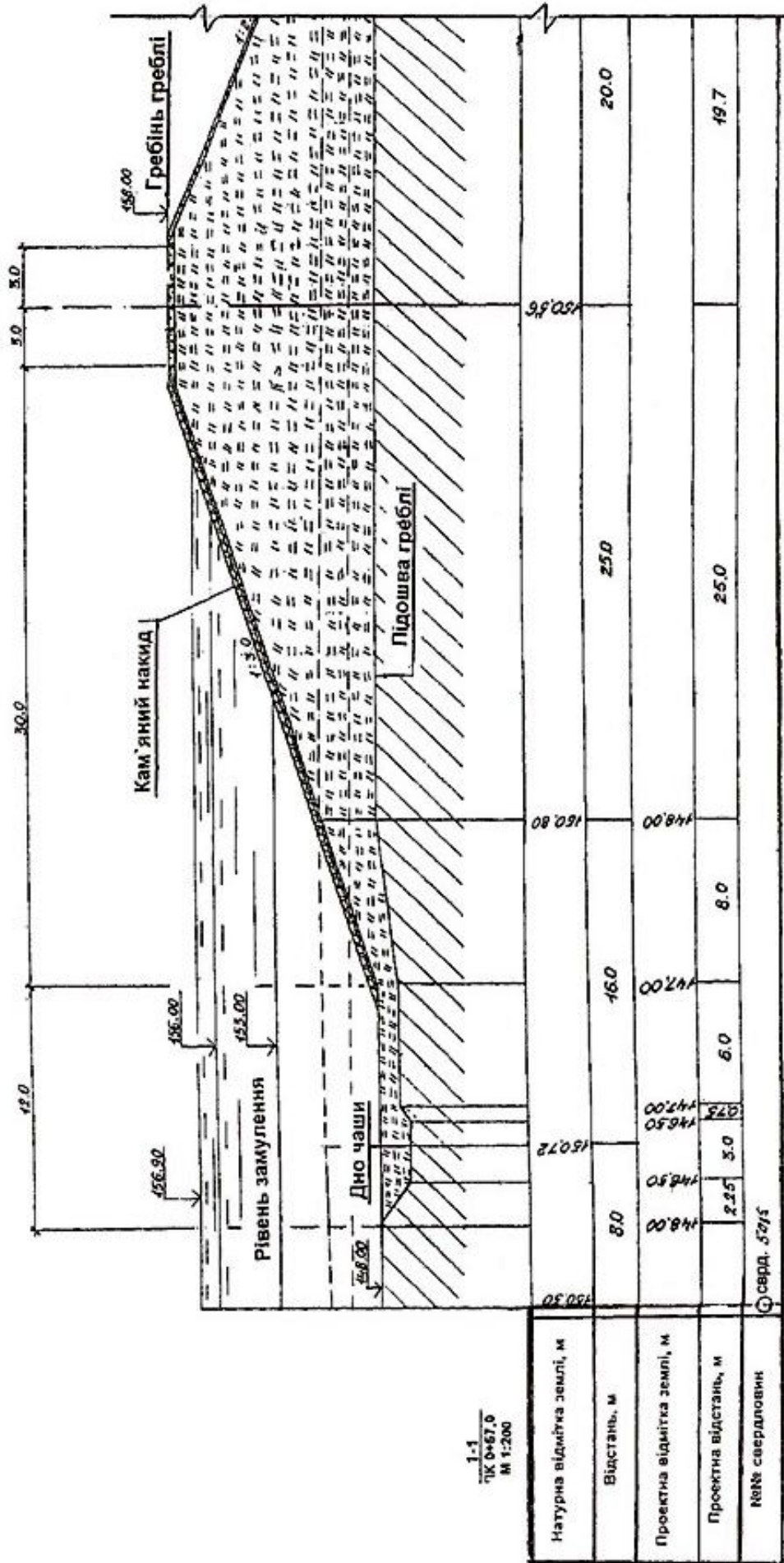




П12. Приклад креслення поздовжнього профілю водоскиду



Пі 3. Приклад креслення поперечного профілю греблі



*Виробничо-практичне видання*

Методичні рекомендації  
до організації підсумкової атестації та виконання кваліфікаційної роботи  
здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

*(для здобувачів вищої освіти всіх форм навчання першого (бакалаврського)  
рівня вищої освіти спеціальностей 192 – Будівництво та цивільна інженерія  
(освітня програма «Цивільна інженерія») та 194 – Гідротехнічне будівництво,  
водна інженерія та водні технології)*

Укладачі : **ЕПОЯН** Степан Михайлович

**СОРОКІНА** Катерина Борисовна

Відповідальний за випуск *Г. І. Благодарна*

Редактор *О. А. Норик*

Комп'ютерне верстання *К. Б. Сорокіна*

План 2018, поз. 165 М

---

Підп. до друку 24.09.2021. Формат 60 × 84/16.  
Електронний документ. Ум. друк. арк. 4,8.

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: office@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.