

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

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**до організації підсумкової атестації та
виконання кваліфікаційної роботи**

*(для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
всіх форм навчання зі спеціальностей 192 – Будівництво та цивільна інженерія,
194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології,
освітні програми «Цивільна інженерія»,
«Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»)*



Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2025

Методичні рекомендації до організації підсумкової атестації та виконання кваліфікаційної роботи (для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти всіх форм навчання зі спеціальностей 192 – Будівництво та цивільна інженерія, 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології, освітні програми «Цивільна інженерія», «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, О. Г. Гайдучок, А. П. Юзбашьян. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2025. – 106 с.

Укладачі: д-р техн. наук, проф. С. М. Епоян,
канд. техн. наук, доц. К. Б. Сорокіна,
канд. техн. наук О. Г. Гайдучок,
канд. техн. наук, доц. А. П. Юзбашьян

Рецензенти:

О. А. Сироватський, кандидат технічних наук, доцент кафедри водопостачання, водовідведення і очищення вод Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова;

О. В. Гвоздецький, кандидат технічних наук, доцент кафедри теплогазопостачання і вентиляції Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою водопостачання, водовідведення та очищення вод, протокол № 1 від 19.08.2024 та кафедрою теплогазопостачання і вентиляції, протокол № 1 від 19.08.2024

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1 Організація підсумкової атестації.....	6
1.1 Загальні положення.....	6
1.2 Організація і виконання кваліфікаційної роботи.....	11
1.3 Критерії оцінювання захисту кваліфікаційної роботи.....	20
2 Структура і зміст кваліфікаційної роботи.....	22
2.1 Структура кваліфікаційної роботи.....	22
2.2 Зміст структурних елементів і розділів пояснювальної записки.....	25
2.2.1 Аналітичний огляд стану питання.....	26
2.2.2 Науково-дослідна частина / дослідницька частина.....	28
2.2.3 Конструкторсько-технологічна частина / проєктна частина.....	28
2.2.4 Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.....	29
2.2.5 Економічна частина.....	29
3 Загальні правила оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи.....	32
3.1 Текстова частина пояснювальної записки.....	32
3.2 Ілюстрації.....	34
3.3 Таблиці.....	35
3.4 Переліки.....	38
3.5 Примітки.....	39
3.6 Виноски.....	39
3.7 Формули та рівняння.....	40
3.8 Посилання.....	41
3.9 Скорочення та умовні позначення.....	43
3.10 Додатки.....	43
4 Загальні правила оформлення графічного матеріалу кваліфікаційної роботи.....	45
4.1 Загальні правила виконання графічного матеріалу кваліфікаційної роботи	45
4.2 Основні вимоги до креслень проєктної частини кваліфікаційної роботи	47
4.3 Технологічні креслення елементів інженерних систем.....	48
4.3.1 Плани будинків, споруд.....	49
4.3.2 Розрізи будівель, споруд.....	53
4.4 Креслення зовнішніх мереж інженерних систем.....	54
4.4.1 Плани мереж.....	54
4.4.2 Профілі мереж систем водної інженерії.....	55

4.4.3 Профілі мереж теплогазопостачання.....	56
4.4.4 Схеми та вузли мереж.....	56
4.5 Креслення інженерних мереж будівель і споруд.....	57
4.5.1 Загальні правила, позначення і найменування елементів.....	57
4.5.2 Плани систем.....	58
4.5.3 Схеми систем.....	59
4.6 Креслення гідротехнічних споруд.....	59
Список рекомендованих джерел.....	62
Додатки.....	71

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 другого (магістерського) рівня вищої освіти всіх форм навчання зі спеціальностей 192 – Будівництво та цивільна інженерія, 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології, освітніх програм «Цивільна інженерія», «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота магістра – самостійна робота здобувача вищої освіти, яка є всебічним аналізом або дослідженням одного з інноваційних питань теоретичного або практичного характеру за профілем спеціальності, що має наукове, практичне або навчально-методичне значення.

Для здобувачів освіти освітньої програми «Цивільна інженерія» кваліфікаційна робота передбачає розв’язання комплексної проєктної та наукової задачі в сфері будівництва та/або цивільної інженерії.

Для здобувачів освіти освітньої програми «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» кваліфікаційна робота передбачає самостійне розв’язання комплексної проблеми в сфері гідротехнічного будівництва, водної інженерії та/або водних технологій, що означає проведення досліджень та/або реалізацію інноваційного проєкту.

Випускна кваліфікаційна робота магістра має бути підсумком самостійної дослідницької та/або проєктної роботи магістранта.

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

Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті випускової кафедри або в репозиторії закладу вищої освіти.

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

1 ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДСУМКОВОЇ АТЕСТАЦІЇ

1.1 Загальні положення

Кваліфікаційна робота магістра (далі – КРМ) є випускною кваліфікаційною роботою, що є самостійним теоретико-прикладним дослідженням здобувача вищої освіти, яке виконується ним на завершальному етапі здобуття другого рівня вищої освіти. За своїм змістом робота має відповідати сучасному рівню розвитку науки та суті отриманого завдання. Кваліфікаційну роботу необхідно подати у такому вигляді, який дозволяє оцінити, наскільки повно відображені й обґрунтовані в ній положення, висновки та рекомендації, їхня теоретична новизна та практична значущість.

Обов'язкові вимоги до КРМ:

1) демонстрація оволодіння магістрантом науково-практичними знаннями з обраної тематики, і особливо його вміння самостійно критично дослідити основні концепції та точки зору з обраної теми;

2) демонстрація вміння здобувача здійснювати на основі науково-практичних знань самостійний аналіз питання та вміння виявляти дослідницькі та практичні проблеми на основі цього аналізу.

Визначальні ознаки КРМ:

– доказ та/або аналіз нових наукових положень експериментальним або теоретичним шляхом;

– розробка нових технологій, обладнання, стендів, приладів або засобів вимірювань, методик тощо.

До кваліфікаційних робіт висувають такі *вимоги*:

– актуальність тематики, відповідність її сучасному стану науки;
– вивчення і критичний аналіз монографічної та періодичної літератури за обраною темою;

– вивчення історії досліджуваної проблеми та її практичного стану;
– чітка характеристика цілей, завдань і методів дослідження;
– опис і аналіз проведених та/або проаналізованих автором експериментів та досліджень;

– узагальнення результатів, обґрунтування висновків і практичних рекомендацій з використання отриманих результатів у професійній діяльності.

Головними цілями кваліфікаційної роботи є:

– систематизація, закріплення, розширення теоретичних знань і практичних навичок за фахом і застосування їх під час вирішення конкретних професійних, наукових і технічних завдань, встановлених освітнім стандартом;

– виявлення відповідності підготовленості випускника вимогам освітньої програми;

– виявлення і розвиток навичок ведення самостійної роботи і оволодіння методиками проведення обстеження існуючих споруд, дослідження і експериментування під час вирішення завдань реконструкції різних об'єктів, комплексного проєктування з вибором економічних варіантів на основі техніко-

економічного обґрунтування ухвалених рішень, організації та проведення наукових досліджень;

- вміння демонструвати здатність вибирати і впроваджувати енергоефективні рішення під час проєктування, будівництва, експлуатації інжинірингових систем, об'єктів будівельної та комунальної інфраструктури;

- вміння оцінювати доцільність і обґрунтовувати можливість застосування сучасних енергоефективних та ресурсозберезувальних технологій під час проєктування, будівництва, обстеження, реконструкції та модернізації систем та об'єктів цивільної інженерії.

Супутніми цілями кваліфікаційної роботи є:

- виявлення недоліків знань, умінь і навичок, що перешкоджають адаптації висококваліфікованого фахівця до професійної діяльності на підприємствах різного профілю;

- визначення кваліфікаційного рівня фахівця;

- підготовка конкретного плану заходів щодо вдосконалення інженерної, управлінської та наукової діяльності;

- створення основи для подальшого зростання кваліфікації фахівця в обраній ним сфері застосування знань, умінь і навичок тощо.

Для досягнення поставлених цілей випускник повинен вирішити такі завдання:

- визначити сферу дослідження та/або проєктування відповідно до власних інтересів і кваліфікації;

- обрати тему кваліфікаційної роботи;

- обґрунтувати актуальність обраної теми кваліфікаційної роботи, сформулювати мету і завдання досліджень, визначити предмет і об'єкт досліджень, обґрунтувати наукову новизну і практичне значення технічних рішень;

- вивчити і проаналізувати теоретичні й методологічні положення, нормативно-технічну документацію, статистичні (фактографічні) матеріали, довідкові інформаційні джерела і законодавчі акти відповідно до обраної теми кваліфікаційної роботи; визначити доцільність їх використання під час проведення досліджень;

- виявити і сформулювати проблеми розвитку об'єкта досліджень, його підрозділів, визначити причини їх виникнення і чинники, які сприяють і перешкоджають їх вирішенню, дати прогноз можливого розвитку подій і врахувати можливі ризики;

- оцінити доцільність використання для досягнення мети кваліфікаційної роботи економіко-математичних, статистичних і логіко-структурних методів дослідження;

- обґрунтувати напрями вирішення проблем розвитку об'єкта проєктування, враховуючи чинники внутрішнього і зовнішнього середовища;

- обґрунтувати і розрахувати економічну ефективність розроблених технічних рішень;

- розробити заходи з охорони праці та навколишнього середовища під час проведення досліджень та у виробничій діяльності;

– оформити результати кваліфікаційної роботи відповідно до чинних стандартів і вимог нормоконтролю тощо.

За достовірність даних, що містяться у кваліфікаційній роботі, відповідає її автор. КРМ підлягає обов'язковому нормоконтролю і визначенню показника оригінальності та наявності текстових збігів / ідентичності / схожості згідно зі встановленими вимогами.

Для здобувачів вищої освіти освітніх програм «Цивільна інженерія» та «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» передбачено *два типи КРМ*, кожен з яких визначає додаткові вимоги, що висуваються до здобувачів:

1. *Науково-дослідний тип кваліфікаційної роботи магістра*. До КРМ цього типу додатково висувають обов'язкову вимогу обґрунтування наукової проблеми та її самостійного дослідження (зокрема із застосуванням вже розроблених стандартних методик).

Водночас здобувач освіти має продемонструвати вміння адекватного відбору стандартних методик, їх адаптації до завдань конкретного дослідження або розробити власну оригінальну методику, а також виявити навички обробки даних і наукової інтерпретації результатів. Може бути застосований вторинний аналіз даних в разі доступу здобувача до бази даних дослідження, проведеного іншими дослідниками.

Наукове дослідження повинно мати практичну значущість. У КРМ необхідно дати рекомендації та провести необхідні розрахунки щодо впровадження в практичній діяльності науково обґрунтованих розробок.

2. *Проектно-аналітичний тип кваліфікаційної роботи магістра*. До КРМ цього типу висувають вимогу виявлення і всебічного обґрунтування практичної проблеми в технологічній діяльності та розробки комплексного проекту / плану її вирішення.

Робота проектно-аналітичного типу має бути спрямованою на вирішення практичних проблем із застосуванням результатів наукових досліджень. Робота повинна мати самостійний характер, містити розгорнуте науково-технологічне обґрунтування пропонування проектних рішень, шляхи і етапи впровадження цього проекту і, за наявності, результати впровадження проекту. Важливим індикатором якості виконаної проектною роботи є відомості про впровадження та ефективність використання запропонованих технічних рішень.

Пропоновані підходи до вирішення проблем обов'язково повинні мати ознаки технологічної новизни.

Загалом роботи першого типу спрямовані на дослідження наукового знання, другого типу – мають на меті застосування існуючого знання, його трансфер у практичну сферу, розв'язання прикладної задачі в професійній сфері.

Здобувач вищої освіти (після консультації керівника) самостійно обирає тип КРМ.

Рекомендоване співвідношення основних частин змісту КРМ відповідно до зазначених типів кваліфікаційних робіт наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Рекомендоване співвідношення основних частин змісту КРМ

№ з/п	Розділ КРМ ¹	Співвідношення основних частин змісту КРМ, %	
		науково-дослідна	проектно-аналітична
1	Аналітична частина / аналітичний огляд стану питання ²	25–30	25–30
2	Науково-дослідна частина / дослідницька частина	25–30	10–15
3	Конструкторсько-технологічна частина / Проектна частина	15–20	35–40
4	Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	5–10	5–10
5	Економічна частина	5–10	5–10
Примітка 1. Назви основних частин змісту КРМ відповідають визначенням освітньою програмою.			
Примітка 2. Залежно від тематики КРМ за узгодженням із керівником КРМ розділ Аналітична частина / аналітичний огляд стану питання може бути складовою розділу Науково-дослідна частина / дослідницька частина.			

Зазначені у таблиці 1.1 процентні співвідношення окремих частин КРМ мають рекомендаційний характер і можуть коригуватися керівником роботи з урахуванням специфіки питання дослідження.

З урахуванням особливостей дослідження та пропонуваного проектних рішень за узгодженням із керівником КРМ розділ Конструкторсько-технологічна частина / проектна частина може бути доповнений підрозділом, який дозволяє більш детально висвітлити особливості та аспекти досліджуваної проблеми (наприклад, оцінка впливу об'єкта проектування на навколишнє середовище, організація експлуатації споруд та обладнання, захист споруд, обладнання та трубопроводів від корозії, оцінка енергоефективності обладнання тощо).

Тематика випускних кваліфікаційних робіт має відповідати актуальним науково-технічним проблемам і цільовій підготовці здобувача освіти.

Здобувачам надається право вибору теми КРМ з переліків, запропонованих керівником від випускової кафедри, підприємствами, організаціями, установами, споживачами кадрів цього профілю, тематики НДР, держбюджетних і господарсько-договірних робіт.

Здобувач освіти має право самостійно запропонувати тему КРМ з необхідним обґрунтуванням доцільності її розробки.

Під час рішення об'ємної комплексної задачі можливе створення творчих колективів здобувачів, в яких кожен з них виконує, відповідно до загального завдання, своє конкретне завдання (комплексна КРМ). Кваліфікаційні роботи можуть розроблятися в рамках однієї або декількох освітніх програм або у співпраці з іншими кафедрами.

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'єкта дослідження і готовністю керівництва підприємства до співпраці зі здобувачем;
- власними пріоритетами та інтересами, пов'язаними з подальшою професійною діяльністю;
- наявністю необхідного об'єму інформації для виконання кваліфікаційної роботи.

За характером вирішуваних завдань теми КРМ можуть бути дослідницького, експлуатаційного, технологічного, конструкторського або організаційно-економічного профілю; водночас 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 тощо.

Тематика КРМ має забезпечувати можливість творчої роботи здобувача, але водночас завдання повинно мати відомі шляхи вирішення.

Перелік рекомендованих тем кваліфікаційних робіт наведений у додатку А.

Тема КРМ 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.

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 КРМ.

Випускна кваліфікаційна робота магістра складається з двох частин – пояснювальної записки (ПЗ) і графічного матеріалу (ГМ).

Загальні рекомендації щодо розробки та оформлення складових КРМ:

1. Пояснювальна записка має бути написана в науково-технічному стилі, з використанням наукової та спеціалізованої профільної термінології. ПЗ має бути структурована відповідно до вимог стандартів і цих методичних рекомендацій. Обсяг ПЗ має бути достатнім для всебічного та аргументованого розкриття теми дослідження, викладення результатів роботи та обґрунтування зроблених висновків. Водночас обсяг ПЗ не має бути надмірним та містити загальну інформацію, яка не є обов'язковою для розкриття теми роботи. Рекомендований обсяг ПЗ становить від 100 до 130 сторінок. Допускається перевищення верхньої межі обсягу пояснювальної записки за умови обґрунтування та погодження з керівником КРМ.

2. Графічний матеріал є обов'язковим елементом КРМ та складається з креслень, схем, діаграм, графіків та інших технічних графічних матеріалів,

виконаних відповідно до вимог ЄСКД, СПДС та чинних стандартів. Обсяг ГМ складає 7–12 аркушів формату А1 (594 × 841 мм).

Демонстрація ГМ під час захисту КРМ може здійснюватися друкованими плакатами або у вигляді мультимедійної презентації у форматі .ppt/.pptx/.pdf. Формат демонстрації ГМ під час аудиторного захисту КРМ визначається на засіданні випускової кафедри; під час захисту в дистанційному форматі обов'язковою є презентація.

За умови подання ГМ друкованими аркушами до зазначеного ліміту не входять титульний аркуш, мета та завдання дослідження, а також узагальнені висновки, які за необхідності оформлюють окремо як додатковий графічний матеріал.

За умови подання ГМ шляхом презентації загальна кількість слайдів має становити не менше 10-ти і обов'язково містити основний графічний матеріал, титульний слайд, а також слайди, на яких зазначені мета та завдання КРМ, основні результати роботи та висновки.

1.2 Організація і виконання кваліфікаційної роботи

У процесі виконання кваліфікаційної роботи виокремлюють *три етапи*:

- 1) підготовка до виконання КРМ;
- 2) виконання КРМ;
- 3) рецензування, підготовка до подання та захист КРМ.

Перший етап виконання кваліфікаційної роботи розпочинається із закріплення керівника та визначення напрямку майбутнього дослідження КРМ. Доцільно розпочинати цю роботу не пізніше закінчення першого семестру навчання. Попереднє визначення напрямку дослідження дасть можливість здобувачам освіти розпочати пошук та вивчення інформаційних джерел, підготувати доповіді та взяти участь у конференціях і семінарах, акцентувати увагу на окремих питаннях під час вивчення освітніх компонентів навчального плану, заздалегідь визначитися з місцем проходження переддипломної практики.

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 КРМ розпорядженням завідувача кафедри призначається керівник. Науковими керівниками КРМ призначають науково-педагогічних працівників випускової кафедри із вченими званнями та науковими ступенями (докторів технічних наук, професорів, кандидатів технічних наук, доцентів, докторів філософії, що мають достатній досвід наукової і педагогічної роботи), а також висококваліфікованих фахівців підприємств, організацій, установ, за завданням яких виконується ця робота.

Керівник кваліфікаційної роботи:

- видає завдання на виконання всіх розділів кваліфікаційної роботи (вихідні дані для проектування можуть бути видані у вигляді додатка до завдання);

- ознайомлює здобувача з необхідними нормативними та організаційними документами виконання кваліфікаційної роботи;

- розробляє календарний графік виконання кваліфікаційної роботи, призначає час консультацій і дати контрольних перевірок (затверджених графіком підготовки кваліфікаційної роботи і додаткових за бажанням керівника) на весь період підготовки КРМ;

- консультує та здійснює контроль за виконанням здобувачем роботи згідно зі встановленим календарним графіком;

- контролює і координує роботу консультантів розділів;

- готує відгук на 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 КРМ з урахуванням спеціалізації кафедри і теми роботи встановлює об'єм і зміст кожного розділу та їх співвідношення. Рекомендовані напрями дослідження для кваліфікаційних робіт наведені в додатку А. Форма завдання для виконання кваліфікаційної роботи наведена в додатку Б.

Для якісного опрацювання всіх розділів кваліфікаційної роботи можуть бути залучені консультанти з окремих розділів з-поміж провідних викладачів інших кафедр або висококваліфікованих фахівців відповідного профілю з виділенням годин на консультації із загальної кількості годин, виокремлених на підготовку кваліфікаційної роботи.

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

- геотехніки, підземних споруд та гідротехнічного будівництва;

- хімії та інтегрованих технологій;

- інженерної екології міст;

- охорони праці та безпеки життєдіяльності;

- економіки та маркетингу тощо.

Консультанти підготовки кваліфікаційної роботи:

- проводять консультації та надають рекомендації щодо використання спеціальних інформаційних джерел до розділів у встановлені графіком терміни;

- забезпечують своєчасне та якісне виконання відповідних розділів у рамках виданого керівником завдання;

- перевіряють правильність виконання графічного матеріалу і пояснювальної записки;

- підписують відповідні аркуші графічного матеріалу та завдання пояснювальної записки після виконання розділу.

Кваліфікаційна робота може виконуватися здобувачами у ЗВО, вдома або на підприємстві, у проєктній, науково-дослідній, виробничій установі за місцем

майбутнього працевлаштування. У останніх випадках, окрім керівника від випускової кафедри, може призначатися консультант від організації.

Терміни виконання та захисту кваліфікаційних робіт встановлюють відповідно до графіка навчального процесу на поточний навчальний рік, який затверджує ректор університету.

Успішне виконання випускної кваліфікаційної роботи багато в чому залежить від чіткого дотримання встановлених термінів і послідовності виконання окремих етапів роботи. Водночас рекомендується *календарний план* виконання кваліфікаційної роботи здобувача, який містить такі заходи:

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

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

3. Написання і подання керівникові вступу і першого розділу КРМ.

4. Доопрацювання першого розділу з урахуванням зауважень керівника, написання і подання другого і третього розділу КРМ.

5. Виконання решти розділів КРМ та їх подання відповідним консультантам.

6. Завершення всієї кваліфікаційної роботи в першому варіанті та подання її керівникові від кафедри не пізніше, ніж за один місяць до орієнтовної дати її захисту.

7. Оформлення кваліфікаційної роботи в остаточному варіанті та подання її керівникові в узгоджені з ним терміни.

8. Подання кваліфікаційної роботи нормоконтролерові.

9. Перевірка оригінальності кваліфікаційної роботи та наявності текстових збігів / ідентичності / схожості у базі академічних текстів університету та мережі «Інтернет».

10. Подання кваліфікаційної роботи завідувачу кафедри.

Здобувач вищої освіти зобов'язаний виконувати розділи кваліфікаційної роботи у встановлені графіком терміни. Він має своєчасно повідомляти свого керівника про причини відставання від календарного графіка. За умови значного відставання здобувача освіти від графіка кафедра має своєчасно інформувати про це директорат навчально-наукового інституту будівництва та цивільної інженерії (ННБЦІ) для вживання відповідних заходів впливу на здобувача, аж до зняття його з підготовки кваліфікаційної роботи та відрахування з університету.

За умови відрахування здобувач освіти може поновитися на навчання у встановленому порядку і знову виконати випускну кваліфікаційну роботу. Тема роботи, що виконується після поновлення, не має збігатися з темою, затвердженою для цього здобувача до відрахування.

Кафедра має систематично контролювати процес підготовки кваліфікаційної роботи наступними шляхами:

- звіт керівників КРМ на засіданнях кафедри про хід виконання календарного плану робіт за розділами і роботи в цілому;

– проміжні контрольні перевірки виконання кваліфікаційної роботи (у процесі контрольної перевірки встановлюється відповідність обсягу виконання роботи календарному графіку проєктування і завданню); результати контрольних перевірок обговорюють на засіданні кафедри.

Усі розділи кваліфікаційної роботи після завершення проходять нормоконтроль, який є завершальним етапом розробки КРМ і здійснюється перед підписанням її керівником і розглядом виконаної роботи завідувачем випускової кафедри.

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

Основні завдання нормоконтролю:

- перевірка комплектності проєктної (наукової) документації та наявності необхідних підписів;
- перевірка відповідності кваліфікаційної роботи нормам і вимогам чинних нормативних документів;
- ведення обліку й аналізу виявлених під час нормоконтролю помилок та інформування здобувачів освіти, керівників і завідувача випускової кафедри про якість поданої на нормоконтроль кваліфікаційної роботи.

У низці випадків для досягнення навчальних цілей вимоги, що висувують до документації КРМ, можуть бути ширше за вимоги стандартів, але не мають суперечити їм.

Нормоконтроль здійснюється нормоконтролером з-поміж досвідчених, спеціально підготовлених викладачів, наукових співробітників або інженерів, призначених кафедрою. За необхідністю зауваження нормоконтролера видаються здобувачеві освіти письмово. Рішенням кафедри нормоконтроль може здійснюватися керівником КРМ.

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

Нормоконтролер має право:

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

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

Перевірка оригінальності КРМ 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 діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових досягнень.

Текст підготовленої пояснювальної записки кваліфікаційної магістерської роботи передається на перевірку на ознаки плагіату згідно із Положенням про академічну доброчесність та систему запобігання академічному плагіату Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова [1].

Після закінчення кваліфікаційна робота, підписана здобувачем вищої освіти, керівником, консультантами розділів, нормоконтролером і відповідальним за визначення показника оригінальності подається завідувачеві кафедри, який перевіряє якість проєктування, підписує пояснювальну записку та графічний матеріал.

Завідувач кафедри розглядає кваліфікаційну роботу і вирішує питання про допуск її до захисту. Якщо зауважень до роботи немає, завідувач кафедри підписує подану кваліфікаційну роботу.

Якщо завідувач кафедри не вважає можливим допустити здобувача освіти до захисту, розгляд питання виноситься на засідання кафедри. В обговоренні обов'язково беруть участь керівник кваліфікаційної роботи і здобувач освіти – її автор.

Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до захисту кваліфікаційної роботи у таких випадках:

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

За результатами обговорення на засіданні кафедри і за поданням директора навчально-наукового інституту видається відповідний наказ по університету. Здобувач вищої освіти, який не виконав кваліфікаційну роботу, відраховується з університету за невиконання навчального плану.

На *третьому (завершальному) етапі підготовки* кваліфікаційної роботи, допущена до захисту КРМ подається на рецензування. Рецензентами можуть бути кваліфіковані фахівці відповідної галузі, а також професори, доценти, доктори і кандидати наук, доктори філософії інших споріднених закладів вищої освіти, навчально-наукових інститутів і факультетів.

Кваліфікаційна робота має бути подана на рецензію не пізніше, ніж за п'ять днів до захисту. Рецензент дає письмову рецензію, складену за типовою формою, з якою здобувач має бути ознайомлений не пізніше, ніж за один день до захисту КРМ.

Рецензент оцінює випускну кваліфікаційну роботу за формою і за змістом. У рецензії висвітлюються такі питання:

- актуальність теми 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 висунутим вимогам;
- обґрунтованість зроблених висновків і пропозицій;
- теоретична і практична значущість виконаного дослідження;
- конкретні зауваження за змістом, висновками, рекомендаціями, оформленням роботи із зазначенням розділів і сторінок;
- загальні рекомендації з оцінки кваліфікаційної роботи.

Форма рецензії на кваліфікаційну роботу наведена в додатку В.

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

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

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

Після отримання КРМ від рецензента здобувач освіти готує доповідь та ілюстративний матеріал до захисту.

Доповідь здобувача під час захисту кваліфікаційної роботи має відображати:

- тему кваліфікаційної роботи;
- актуальність теми;
- мету і призначення розробки (дослідження);
- підставу для розробки (робота в рамках госпдоговірної або держбюджетної НДР, за заявкою підприємства, за завданням кафедри, в порядку особистої ініціативи за узгодженням з випусковою кафедрою тощо);
- стадію розробки конструкторської, технологічної або програмної документації;
- основні завдання, що вирішуються в КРМ;
- основний зміст кваліфікаційної роботи, зокрема: методи досліджень або методи пошуку технічних рішень; короткий опис розробленої конструкції, технології тощо; методику, результати основних розрахунків, результати техніко-економічного аналізу роботи, опрацювання питань захисту навколишнього середовища, охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях; обсяг і результати використання інформаційних технологій під час виконання випускної кваліфікаційної роботи (відповідно до змісту);
- висновки і рекомендації (пропозиції) за результатами кваліфікаційної роботи.

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

Об'єм і ступінь докладності доповіді визначається з огляду на те, що тривалість доповіді не має перевищувати 15-ти хвилин.

Під час складання доповіді необхідно звернути увагу на логічність, виразність і послідовність викладення.

Відгук наукового керівника на кваліфікаційну роботу, має відображати такі питання, як:

- актуальність і значущість поставлених у 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 кваліфікаційної роботи здобувача і робиться висновок про рекомендацію її до публічного захисту та можливість надання випускникові відповідної кваліфікації за освітньою програмою.

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

Захист КРМ може здійснюватися у двох форматах:

1. Захист із присутністю в аудиторії здобувача та членів комісії. Основний вид захисту, якщо немає обмежень, та навчання проводиться в аудиторіях університету.

У *призначений день захисту* КРМ здобувач передає секретареві ЕК такі матеріали:

- повністю виконану та оформлену згідно з вимогами кваліфікаційну роботу зі всіма необхідними підписами;
- рецензію;
- довідку про виконання навчального плану за формою додатка Г;
- відгук керівника КРМ;
- довідку щодо перевірки кваліфікаційної роботи на оригінальність;
- залікову книжку.

2. Захист із використанням дистанційних технологій навчання, якщо є обмеження щодо проведення захисту в аудиторіях університету (військовий стан, епідеміологічні обмеження або інші надзвичайні випадки).

Порядок атестації здобувачів визначається на підставі наказу по університету щодо забезпечення роботи екзаменаційних комісій та атестації здобувачів вищої освіти відповідного освітнього рівня на період дії надзвичайних умов та згідно із рішенням науково-методичної ради університету.

На кожний день роботи відповідної ЕК створюється «Команда» у MS Teams з назвою «Шифр спеціальності_Освітня програма, дата, час». Для кожного здобувача освіти формується окремий канал команди «Прізвище Ініціали здобувача» для розміщення підготовлених матеріалів. Формування та загальне управління командами у MS Teams на етапах подання та захисту кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти здійснює секретар відповідної ЕК.

Засідання ЕК оформлюються протоколами за встановленою наказом формою в електронному вигляді. Здійснюється запис роботи ЕК, зокрема процедур захисту, голосування та оприлюднення результатів із використанням технологій дистанційної комунікації.

Не пізніше ніж за один робочий день до дня захисту завантажуються такі матеріали:

1. Здобувачем:

- повний текст пояснювальної записки (включно з додатками) та всіма підписами, сформованим у єдиний файл «Назва академічної групи_ПЗ Прізвище І. П.pdf»;
- альбом графічного матеріалу до пояснювальної записки зі всіма підписами, сформований в єдиному файлі «Назва академічної групи_ГМ_Прізвище_І.П.pdf»;
- рецензія з підписом рецензента у єдиному файлі з назвою «Рецензія Прізвище І. П.pdf» ;
- презентаційний матеріал кваліфікаційної роботи, сформований в єдиний файл з назвою «Презентація Прізвище І. П.ppt(pptx)».

2. Керівником КРМ:

- відгук керівника КРМ із накладеним кваліфікованим електронним підписом з назвою «Відгук Прізвище І. П. здобувача». Накладення підпису рекомендовано здійснювати за допомогою сервісу Центрального засвідчувального органу Міністерства цифрової трансформації України [2]. У разі обрання формату підпису CAAdES разом із відгуком завантажуються вихідний файл та протокол створення і перевірки кваліфікаційного електронного підпису «Відгук_Прізвище І. П. здобувача_Validation_Report.pdf». В окремих випадках завідувач кафедри може засвідчити відгук на роботу здобувача накладенням свого кваліфікованого електронного підпису.

3. Секретарем ЕК:

- довідка про виконання навчального плану здобувачем з назвою «Довідка про виконання н. п. Прізвище І. П.pdf»;
- довідка щодо перевірки кваліфікаційної роботи на оригінальність у форматі .pdf.

Підтвердженням наявності в каналі всіх відповідних документів, оформлених відповідно до вимог, є повідомлення здобувача у відповідному каналі «Прізвище І. П. здобувача документи до захисту підготовлено».

Наявність і відповідність встановленим вимогам зазначених документів перевіряє секретар ЕК, підтверджуючи повідомленням в каналі здобувача

«Прізвище І. П. здобувача допущено до захисту», після чого формує архів. Це повідомлення є межею, після якої внесення будь-яких змін до документів переліку заборонено.

Доступ голови та членів ЕК до документів має бути забезпечений не пізніше ніж за день до початку роботи відповідної ЕК. Документи вважаються доступними для ознайомлення голови та членів ЕК за умови наявності повідомлення «ПІБ допущено до захисту» у каналі здобувача освіти відповідної команди MS Teams.

Порядок проведення процедури захисту кваліфікаційних робіт такий:

1. Оголошення головою (секретарем) ЕК складу екзаменаційної комісії та процедури проведення захисту. Якщо захист проводиться в дистанційному режимі, то всіх присутніх попереджають щодо здійснення відеозапису захисту.

2. Оголошення секретарем ЕК даних про здобувача вищої освіти, наукового керівника та теми кваліфікаційної роботи.

3. Доповідь здобувача з використанням наочних або презентаційних матеріалів про основні положення кваліфікаційної роботи (до 15-ти хвилин).

4. Відповіді здобувача на запитання членів ЕК та присутніх на захисті.

5. Оголошення секретарем ЕК змісту відгука наукового керівника та рецензії на кваліфікаційну роботу з акцентуванням уваги на позитивних сторонах та недоліках (зауваженнях) до роботи.

6. Відповідь здобувача вищої освіти на зауваження рецензента (за наявністю).

7. Виступи керівника КРМ, членів ЕК, присутніх або здобувача вищої освіти з наявних питань щодо КРМ або її захисту (за необхідності / бажання).

Члени ЕК можуть ставити питання як за змістом кваліфікаційної роботи, так і щодо доповіді, змісту презентаційного та/або графічного матеріалу, а також питання за програмою професійного навчання. Здобувач освіти має надавати обґрунтовані, по суті й водночас стисло сформульовані відповіді на запитання членів ЕК, присутніх осіб, а також на зауваження, зазначені в рецензії та у відгуку наукового керівника. Комісія може висловити і відзначити в протоколі особливу думку про новизну виконаного дослідження, професіоналізм виконання роботи, високий рівень захисту (або навпаки), а також рекомендувати здобувача для продовження навчання за програмою третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти та набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.

Тривалість захисту однієї випускної кваліфікаційної роботи зазвичай не має перевищувати 30-ти хвилин.

У випадку захисту КРМ в аудиторіях університету, захищені КРМ 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.

Здобувачі вищої освіти, які завершили освоєння основної освітньої програми і не підтвердили відповідність підготовки вимогам стандарту вищої освіти під час захисту кваліфікаційної роботи, відраховуються з Університету

як такі, що не атестовані ЕК. У разі поновлення у ЗВО їм призначають повторні підсумкові атестаційні випробування у встановленому порядку.

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 відрахування з університету відповідно до встановленого порядку.

1.3 Критерії оцінювання захисту кваліфікаційної роботи

Результати захисту кваліфікаційної роботи визначаються оцінками згідно з Положенням про порядок створення та роботу екзаменаційної комісії з атестації здобувачів вищої освіти в Харківському національному університеті міського господарства імені О. М. Бекетова [3]. Під час визначення оцінки враховують такі критерії:

- 1) актуальність теми дослідження;
- 2) аналіз, систематизація, узагальнення зібраного теоретичного матеріалу, обґрунтованість і чіткість сформульованих висновків та/або обраних проектних рішень;
- 3) чіткість структури кваліфікаційної роботи, логічність викладу матеріалу, розкриття методологічної основи дослідження;
- 4) комплексність використання методів дослідження та/або напрямків проектування, їх адекватність поставленим завданням;
- 5) стиль викладу, орфографічна і пунктуаційна грамотність;
- 6) доцільність обраних методів дослідження та/або проектування під час вирішення поставлених завдань;
- 7) обґрунтованість і цінність отриманих результатів дослідження, можливість їх застосування в практичній діяльності;
- 8) відповідність форми подання КРМ встановленим вимогам;
- 9) якість усної доповіді, вільне володіння матеріалом КРМ;
- 10) глибина і точність відповідей на питання, зауваження і рекомендації під час захисту КРМ, оцінки наукового і технічного рівня кваліфікаційної роботи.

У загальному випадку використовують такі критерії оцінювання захисту випускної кваліфікаційної роботи.

Оцінка «відмінно»:

- кваліфікаційна робота виконана самостійно, має творчий характер, містить елементи наукової новизни і практичної значущості;
- зібраний, узагальнений і проаналізований достатній обсяг інформаційних джерел та інших практичних матеріалів, що дозволяють всебічно вивчити тему і зробити аргументовані висновки і практичні рекомендації;
- під час написання і захисту КРМ здобувачем освіти продемонстрований високий рівень розвитку загальнокультурних, загальних і

професійних компетенцій, глибокі теоретичні знання і наявність практичних навичок;

- кваліфікаційна робота своєчасно подана на кафедру, повністю відповідає вимогам, що висувають до змісту та оформлення КРМ;

- під час захисту висвітлені всі питання дослідження, відповіді здобувача на питання професійно грамотні, вичерпні, підкріплюються положеннями нормативних джерел, висновками і розрахунками, відображеними в роботі.

Оцінка «добре»:

- тема кваліфікаційної роботи розкрита, проте висновки і рекомендації не завжди оригінальні та/або не мають практичної значущості, є неточності під час висвітлення окремих питань теми;

- зібраний, узагальнений і проаналізований достатній обсяг інформаційних джерел та інших практичних матеріалів, але не з усіх аспектів досліджуваної теми зроблені висновки і обґрунтовані практичні рекомендації;

- під час написання і захисту КРМ здобувачем освіти продемонстрований середній рівень розвитку загальнокультурних, загальних і професійних компетенцій, наявність теоретичних знань і достатніх практичних навичок;

- кваліфікаційна робота своєчасно подана на кафедру, є окремі недоліки в її оформленні;

- під час захисту кваліфікаційної роботи надана загальна характеристика основних положень, були неповні відповіді на питання.

Оцінка «задовільно»:

- тема кваліфікаційної роботи розкрита частково, але здебільшого правильно, допущено поверхневий виклад окремих питань теми;

- у кваліфікаційній роботі не використаний весь необхідний для дослідження теми обсяг інформаційних джерел та інших практичних матеріалів, висновки і практичні рекомендації не завжди обґрунтовані;

- під час написання і захисту роботи здобувачем освіти продемонстрований задовільний рівень розвитку загальнокультурних, загальних і професійних компетенцій, бракує достатніх теоретичних знань і стійких практичних навичок;

- кваліфікаційна робота своєчасно подана на кафедру, проте не в повному обсязі за змістом та/або оформленням відповідає висунутим вимогам;

- у процесі захисту здобувач освіти недостатньо повно виклав основні положення кваліфікаційної роботи, відчував труднощі під час відповідей на питання.

Оцінка «незадовільно»:

- зміст кваліфікаційної роботи не розкриває тему, питання викладені безсистемно і поверхнево, положення і рекомендації не мають обґрунтування;

- під час захисту роботи здобувачем освіти продемонстрований незадовільний рівень побудови мови, викладу матеріалу і відповідей на додаткові запитання;

- кваліфікаційна робота несвоєчасно надана на кафедру, за змістом і оформленням не відповідає поставленим вимогам.

2 СТРУКТУРА І ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

2.1 Структура кваліфікаційної роботи

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

Пояснювальна записка КРМ містить (у зазначеній нижче послідовності) такі структурні елементи:

- титульний аркуш;
- завдання на виконання КРМ;
- реферат;
- зміст;
- основні визначення (за необхідності);
- позначення і скорочення (за необхідності);
- вступ;
- розділи основної частини кваліфікаційної роботи із висновками для кожного;
- загальні висновки;
- список джерел;
- додатки (за необхідності).

Загальна структурна схема ПЗ зображена на рисунку 2.1.

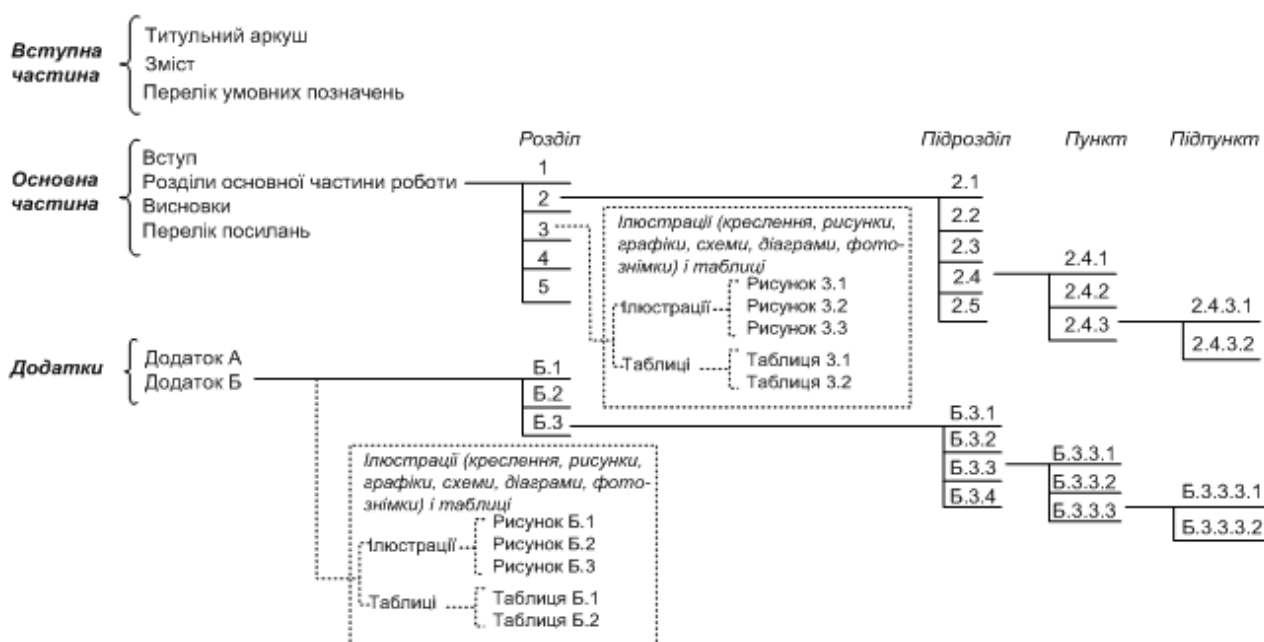


Рисунок 2.1 – Структурна схема пояснювальної записки кваліфікаційної роботи

Текстовий матеріал ПЗ необхідно висловлювати чітко, послідовно, стисло.

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

Основний графічний матеріал КРМ подається на аркушах формату А1 (594 мм × 841 мм). Для конкретної кваліфікаційної роботи кількість креслень визначають керівник роботи з урахуванням її специфіки та консультанти розділів. Креслення необхідно виконувати відповідно до вимог державних стандартів: ЄСКД (Єдина система конструкторської документації), СПДС (Системи проєктної документації для будівництва) тощо [4–34].

Не допускається:

- використання в якості графічного матеріалу сканованих зображень креслень;
- домінування або надмірна кількість умовних схем, стилізованих зображень конструкцій, споруд та обладнання;
- наявність у графічному матеріалі виключно або переважно текстових аркушів та надмірних текстових фрагментів, які супроводжують графічні об'єкти (за винятком розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях»);
- використання невідповідного художнього та анімаційного оформлення презентації графічного матеріалу, залучення надмірної кількості фотоматеріалів, рекламних зображень тощо.

У загальному випадку до складу комплексу креслень графічного матеріалу КРМ можуть входити:

- генеральний (ситуаційний) план населеного пункту;
- генеральний (ситуаційний) план промпідприємства;
- генеральний (ситуаційний) план меліорованої території;
- генеральний (ситуаційний) план території для розробки системи інженерного захисту;
- плани зовнішніх мереж водопостачання та/або водовідведення;
- плани зовнішніх мереж теплопостачання та/або газопостачання;
- план житлового будинку (будівлі, промислового цеху тощо);
- п'єзометричні лінії напору (водопостачання) або профілі головного і бічних колекторів (водовідведення);
- п'єзометричний графік системи теплопостачання;
- поздовжній профіль мереж теплопостачання та/або газопостачання;
- технологічні креслення водопровідної (або каналізаційної) насосної станції, включно із аксонометричною схемою внутрішніх водоводів насосних станцій;
- план блока очисних споруд і профілі руху води очисними спорудами;
- план котельні;
- план газорегуляторного пункту;
- план теплового пункту;
- технологічні креслення гідротехнічних споруд, розроблених конструкцій із даними науково-дослідної роботи з вдосконалення або інтенсифікації їх роботи;
- технологічні креслення котельні та/або теплового пункту, та/або газорегуляторного пункту;
- схеми систем опалення та/або систем вентиляції;

- схеми внутрішніх мереж системи газопостачання;
- зони санітарного захисту водогосподарських об'єктів;
- креслення систем очищення виробничих стічних вод, реконструкції споруд водної інженерії або креслення за даними науково-дослідної роботи з вдосконалення або інтенсифікації технологічних процесів (за вказівками керівника КРМ);

- креслення з даними науково-дослідної роботи з вдосконалення або інтенсифікації технологічних процесів систем водної інженерії, що містять висновки з проведеної роботи і рекомендації щодо їх використання в системах водопостачання, водовідведення, водоочищення, водної інженерії та водних технологій;

- креслення з даними науково-дослідної роботи з вдосконалення або підвищення енергоефективності систем тепlopостачання, газопостачання опалення і вентиляції;

- ілюстрації установок або схеми методів, застосованих під час проведення досліджень;

- математичні і (або) хімічні рівняння, які були використані в основі роботи;

- 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;

- заходи з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях;

- техніко-економічні показники запропонованих технологічних рішень; економічні результати впровадження запропонованих технологій; результати розрахунків порівняння альтернативних рішень.

Додатковий (ілюстративний) графічний матеріал КРМ містить:

- титульний аркуш з найменуванням теми, прізвищами здобувача та керівника роботи;

- мету та завдання роботи;

- загальні висновки;

- інформацію до розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» (за бажанням);

- інформацію до розділу «Економічна частина» (за бажанням);

- креслення, схеми, діаграми, графіки, інші графічні матеріали, таблиці тощо, які не увійшли до основної частини графічного матеріалу та не були подані на аркушах формату А1 (за бажанням).

Презентація подається членам ЕК за допомогою спеціалізованого обладнання та/або програмного забезпечення. За умов очного захисту, додатково (за потреби) може бути роздрукований на аркушах формату А4 (297 мм × 210 мм) і сформований у вигляді графічної папки.

2.2 Зміст структурних елементів і розділів пояснювальної записки

Титульний аркуш є першою сторінкою КРМ і основним джерелом бібліографічної інформації, необхідної для опрацювання та пошуку документа.

Титульний аркуш виконують за відповідною формою, наведеною у додатку Д.

Завдання на виконання КРМ розробляє керівник роботи, затверджує завідувач випускової кафедри (дод. Б).

У *рефераті* має бути наведена така інформація:

- відомості про обсяг КРМ: кількість сторінок ПЗ, рисунків, таблиць, додатків, джерел за списком; кількість креслень (аркушів графічного матеріалу);
- перелік ключових слів та словосполучень;
- мета виконання роботи;
- результати виконаної роботи у сфері технології виробництва з огляду на задану тематику КРМ;
- ступінь використання провідних технологій і рекомендації з цієї тематики.

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

Ключові слова, що є визначальними для розкриття суті роботи, розміщують після відомостей про обсяг КРМ. Перелік ключових слів та словосполучень містить 7–12 слів (словосполучень), які пишуть великими (заголовними) буквами в називному відмінку в рядок через кому. Слова «Ключові слова» – не пишуть.

Зміст розташовують безпосередньо після реферату, починаючи з нового аркуша. До складу змісту входять назви структурних елементів КРМ із зазначенням номера сторінки початку структурного елементу:

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

Допускається найменування пунктів і підпунктів до змісту не додавати.

Розривати слова знаком переносу у змісті не рекомендовано.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів. Усі прийняті у ПЗ малопоширені умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни пояснюються у переліку, який розміщують безпосередньо після

змісту, починаючи з нового аркуша. Незалежно від цього за першої появи цих елементів у тексті ПЗ наводять їх розшифровку.

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

Вступ розміщують після змісту або переліку умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (за наявності), починаючи з наступного аркуша. Коротко викладається стан питання за тематикою КРМ, реальність і ступінь новизни, актуальність роботи, імовірний напрямок рішення поставленої в завданні проблеми.

Вступ розташовують на окремому аркуші ПЗ.

Структурні елементи основної частини КРМ. Склад, зміст і обсяг розділів основної частини ПЗ кваліфікаційної роботи визначає відповідна освітня програма та випускова кафедра.

Основними структурними елементами КРМ є такі:

1. Аналітичний огляд стану питання.
2. Науково-дослідна частина / дослідницька частина.
3. Конструкторсько-технологічна частина / проєктна частина.
4. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.
5. Економічна частина.

У разі застосування розрахункових програмних комплексів та/або інженерно-спеціалізованих програм під час виконання елементів КРМ отримані результати (розроблені програми, опис програм, розрахунки, графіки або фотозвіти) мають бути наведені у відповідних розділах ПЗ або в додатках.

2.2.1 Аналітичний огляд стану питання

Аналітичний огляд стану питання може бути окремим розділом КРМ або складовою розділу Науково-дослідна частина / дослідницька частина.

Аналітичний огляд виконується з джерел інформації, доступних для широкого кола читачів. До таких джерел належать: книги, підручники, монографії, навчальні посібники, наукові журнали, збірки статей, матеріалів і тез доповідей тощо, а також інформація, яка розташована на різноманітних сайтах (інтернет-ресурсах) та цифрових носіях. У деяких випадках за необхідності може бути використане джерело, не подане у бібліотеках, але доступне за необхідності для осіб, які зацікавилися виконуваним проєктом (роботою) і працюють над рішенням схожих завдань. До таких джерел можуть належати керівні документи, інструкції, накази і розпорядження по підприємству. У списку використаних джерел обов'язково потрібно вказати всі вихідні дані, за якими можна було б відшукати джерело у разі потреби (дату і номер інструкції, координати підприємства або цеху, режим доступу до сайту або цифрового носія тощо).

Загалом, у аналітичному огляді мають бути подані такі відомості:

- характеристика питань, що розробляються (необхідно охарактеризувати загальну науково-технічну проблему, тобто напрям, за яким виконується робота);

- далі детальніше необхідно охарактеризувати конкретне науково-технічне завдання в рамках вказаної проблеми, на вирішення якої спрямована робота;

- після цього потрібно коротко описати наявні в інформаційних джерелах способи вирішення аналогічних завдань.

Не потрібно претендувати на абсолютність, заявляючи, що виконавці роботи проаналізували всі доступні джерела, оскільки це неможливо через обмеженість часу, відведеного на підготовку кваліфікаційної роботи. Але потрібно проглянути основні монографії, видання і наукові журнали за профілем, видані за останні 5–10 років.

Під час пошуку відомостей в наукових виданнях спочатку потрібно проглядати журнали, орієнтуючись на назву і відбираючи статті, близькі до обраної теми. Потім потрібно згрупувати статті за однаковими ознаками, наприклад: за профілем підприємств, за проблемами, за спорудами, за способами вирішення завдань. Із різноманіття статей необхідно вибрати однакові за суттю фрагменти, наприклад, фрагменти, присвячені рішенням якої-небудь задачі, і скомпонувати з них зв'язний текст. Допускається як переказ тексту літературного джерела, так і пряме цитування. У обох випадках потрібно вказати посилання в квадратних дужках, наприклад: «... у роботі [9] ...», «... автори статті [11] вважають ...», «... як показано у [14] ...».

Увесь текст статті, а тим більше книжки сприйняти складно, тому під час групування краще спочатку орієнтуватися на висновки, а потім розширювати текст висновків матеріалом статті.

Значну допомогу під час огляду літератури можуть надати реферативні журнали. Це збірки тематичних рефератів, в яких подано короткі відомості про зміст і результати робіт, опублікованих в літературі. У реферативних журналах відомості подані не за конкретними журналами, а за групами, що належать до галузі науки або промисловості, способів вирішення певних завдань;

Пропоновані методи і підходи. Необхідно коротко описати можливі способи вирішення завдань роботи і обґрунтувати вибір рішення, що розробляється у роботі. Необхідно довести, що пропонуване рішення найдоцільніше з урахуванням вихідних даних, існуючого положення і місцевих умов. Необхідно дати оцінку новизни і оригінальності запропонованих рішень.

Постановка мети і завдань роботи. Цей підрозділ має завершувати аналітичний огляд стану питання. Тут має бути виконане обґрунтування необхідності виконання роботи, формулювання завдань, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети.

Метою КРМ може бути вирішення актуального наукового, виробничого, науково-методичного або навчально-методичного завдання. Для досягнення мети позначається вирішення 2–5 завдань.

За необхідності аналітичний огляд стану питання може бути розбитий на декілька частин, які належать до певних етапів виконання роботи.

Розділ завершують висновками. Текст висновків необхідно подати у вигляді нумерованого переліку.

2.2.2 Науково-дослідна частина / дослідницька частина

Детально і послідовно викладається зміст проведених та/або проаналізованих досліджень, всі проміжні та остаточні результати, зокрема негативні. Особлива увага має приділятися новизні роботи, а також питанням сумісності, взаємозамінюваності, надійності, безпеки, екології, енергозбереження та ресурсозбереження.

Тут наводять основні методи, які були використані під час проведення досліджень, вказують марки і характеристики приладів і устаткування, кваліфікацію реактивів, методи статистичної обробки результатів. Методика дослідження має викладатися детально, з обґрунтуванням її вибору або розробки. Якщо застосовували відомі методики, не потрібно докладно викладати їх опис. Подають посилання на джерела інформації, опис методик розміщують у додатках.

Цифровий матеріал необхідно подавати у вигляді таблиць.

Якщо результати є якою-небудь залежністю, змінювання або профіль якої характеризує процес, то необхідно приводити відповідні графіки або діаграми. Але кількість графіків не має бути занадто великою. Рекомендується давати порівняльні залежності та діаграми.

За значної кількості отриманих результатів їх необхідно розміщувати в додатках.

Розділ завершують висновками. Текст висновків необхідно подавати у вигляді нумерованого переліку.

2.2.3 Конструкторсько-технологічна частина / проєктна частина

Наводиться опис технологічної схеми об'єкта проєктування, особливості його розташування, якісні показники вихідної та/або обробленої води, видів теплових навантажень та газоспоживаючого обладнання, конкретизуються пропозиції щодо впровадження або удосконалення технології, виробничого процесу, експлуатаційних заходів; дається характеристика й обґрунтування запропонованих технічних рішень та технологічних процесів; обґрунтування вибору технологічних схем, типів мереж, арматури, основних споруд, виробничого обладнання, апаратів, реагентів та варіанти їх компонування та розміщення; обґрунтування прийнятих у роботі рішень з контролю та регулювання процесів; обґрунтування і характеристика заходів із ресурсо- та енергозбереження, захисту від корозії відповідно теми КРМ.

Обов'язково наводять результати технологічних розрахунків основних споруд, трубопроводів, витрат реагентів, гідравлічні розрахунки мереж, балансові схеми; відомості з розрахунків та/або вибору і характеристики стандартного та нестандартного обладнання.

Розрахунки необхідно проводити на підставі чинних нормативних документів.

Обсяг розрахунків визначає керівник роботи з урахуванням її специфіки та запропонованих технічних рішень.

З урахуванням особливостей дослідження та запропонованих проєктних рішень за узгодженням із керівником КРМ розділ може бути доповнений підрозділом, який дозволяє більш детально висвітлити особливості та аспекти досліджуваної проблеми (наприклад, оцінку впливу об'єкта проєктування на навколишнє середовище, організацію експлуатації споруд та обладнання, захист споруд, обладнання та трубопроводів від корозії, оцінку енергоефективності обладнання тощо).

Так, під час оцінки впливу об'єкта проєктування на навколишнє середовище необхідно визначити можливі негативні впливи виробничих процесів на довкілля, розробити заходи щодо мінімізації негативного впливу на природне середовище та рішення щодо оптимізації використання ресурсів (води, електроенергії тощо) у виробничих процесах, впровадження заходів щодо зниження втрат та ефективного використання матеріалів, впровадження енергоефективних технологій та відновлюваних джерел енергії.

Розділ завершують висновками. Текст висновків необхідно подавати у вигляді нумерованого переліку.

2.2.4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

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 дослідницьких або будівельних (монтажних) робіт, а також заходи щодо забезпечення оптимальних умов праці.

Зміст розділу визначає консультант із цього розділу – представник профільної кафедри.

Розділ завершують висновками. Текст висновків необхідно подавати у вигляді нумерованого переліку.

Результати виконаної роботи рекомендується подати на аркуші графічного матеріалу (основного або ілюстративного). Інформацію необхідно надавати у вигляді структурних діаграм, схем, переліків, графічних схем розрахункових технічних рішень тощо.

2.2.5 Економічна частина

У цьому розділі має бути обґрунтована економічна ефективність і розраховані основні техніко-економічні показники заходів, запропонованих у цій кваліфікаційній роботі. Ефективність впровадження проєкту характеризується системою показників, які виражають співвідношення вигід і витрат проєкту з погляду його учасників. Економічна ефективність може бути обґрунтована порівнянням з альтернативними варіантами.

Для більш детальної оцінки ефективності реконструкції (технічного переоснащення) підприємств можна визначати і порівнювати також інші техніко-економічні показники – продуктивність праці, кількість вивільнених робітників, рівень механізації основних і допоміжних робіт, фондівідання тощо.

Зміст розділу визначається консультантом із цього розділу – представником профільної кафедри.

Розділ завершують висновками. Текст висновків необхідно подавати у вигляді нумерованого переліку.

Результати виконаної роботи рекомендовано подати на аркуші графічного матеріалу (основного або ілюстративного).

Загальні висновки мають містити:

- короткі висновки за результатами виконання КРМ або окремих її етапів;
- оцінку повноти вирішення поставлених завдань;
- розробку рекомендацій і вихідних даних для конкретного використання результатів КРМ;
- оцінку техніко-економічної ефективності впровадження технічних рішень;
- оцінку науково-технічного рівня виконаної КРМ порівняно з перспективними досягненнями в цій галузі;
- передбачувану сферу впровадження, а також народногосподарську, наукову, соціальну значущість роботи.

Висновки вміщують безпосередньо після викладення суті ПЗ, починаючи з нової сторінки.

Текст висновків варто подавати у вигляді нумерованого переліку.

На підставі отриманих висновків можуть наводитися *рекомендації*. Їх розміщують після висновків, починаючи з нової сторінки.

У рекомендаціях визначають напрями подальшої роботи, приділяючи основну увагу пропозиціям з ефективного використання результатів досліджень або розробок. Рекомендації повинні мати конкретний характер і бути повністю підтвердженими виконаною роботою. За необхідності рекомендації можуть спиратися на додаткові розрахунки, які наводять у додатках.

Текст рекомендацій може поділятися на пункти.

Список джерел. Перелік джерел, на які є посилання у відповідних місцях тексту, складається в тому порядку, в якому їх вперше згадують у тексті. Окрім літературних джерел, до списку належать перелік нормативної документації (ДБН, ДСТУ, ТУ тощо), використаної в КРМ, 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 додатка.

Рекомендована мінімальна кількість використаних джерел – не менше 15-ти найменувань.

Додатки. У додатках розміщують матеріали, пов'язані з виконанням КРМ, які через будь-які причини не можуть входити до основної частини ПЗ. Це може бути матеріал, який:

- є необхідним для повноти подання КРМ, але його додавання до основної частини ПЗ може змінити впорядковане і логічне уявлення про КРМ;
- не може бути послідовно розміщений в основній частині ПЗ через великий обсяг або спосіб відтворення;
- може бути вилучений для широкого круга читачів, але необхідний для фахівців цієї галузі тощо.

До додатків можуть належати:

- проміжні математичні докази, формули та розрахунки;
- таблиці допоміжних цифрових даних;
- протоколи випробувань;
- опис апаратури і приладів, вживаних під час проведення експериментів, вимірювань і випробувань;
- висновки метрологічної експертизи;
- інструкції, методики, розроблені в процесі виконання проєкту (роботи);
- ілюстрації допоміжного характеру;
- копії технічного завдання на КРМ, програми робіт, договору або іншого вихідного документа для виконання КРМ;
- протокол розгляду виконаної КРМ на науково-технічній раді;
- акти впровадження результатів КРМ тощо.

Також до додатків можуть належати тексти статей автора КРМ у науково-технічних збірниках, тези доповідей на конференціях, сертифікати про участь в конференціях або конкурсах тощо.

Додатки розташовують в порядку появи посилань у тексті основної частини ПЗ.

Кожний додаток починають з нового аркуша.

3 ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

3.1 Текстова частина пояснювальної записки

Залежно від особливостей і змісту кваліфікаційної роботи ПЗ складають у вигляді тексту, ілюстрацій, таблиць або їх поєднання.

Текст ПЗ необхідно набирати за допомогою Microsoft Word (або аналогічного текстового редактора) застосовуючи шрифт Times New Roman кеглем 14 пт, із міжрядковим інтервалом 1,5. Формат аркуша А4 (210 мм × 297 мм). За необхідності допускається використання аркушів формату А3 (297 мм × 420 мм). Заголовки можна виділяти збільшеним розміром шрифту із кеглем 16 пт та/або напівжирним накресленням. Колір шрифту в основному тексті має бути чорним, тоді як для особливих позначень чи акцентів дозволяється використання різних накреслень (напівжирного, курсиву).

Верстка має відповідати таким розмірам полів: ліве поле – не менше ніж 25 мм, верхнє та нижнє – не менше ніж 20 мм, праве – не менше ніж 10 мм. Абзацний відступ рекомендується встановлювати у межах 1–1,27 см, щоб зберігати зручність читання й уніфікований вигляд сторінок. Кількість рядків на кожній сторінці (без урахування заголовків, формул, ілюстрацій та таблиць) добирається таким чином, щоб текст залишався легкопрочитуваним і відповідав вимогам щодо обсягу роботи та норм щільності заповнення сторінки.

Для ілюстрацій, таблиць та формул необхідно забезпечити належну роздільну здатність (щонайменше 300 dpi) і чітку контрастність, аби всі елементи залишалися ясними навіть у друкованому вигляді. Текст і графічні об'єкти потрібно формувати з рівномірною насиченістю та контрастністю. У пояснювальній записці забороняються неохайні виправлення; за потреби невеликі помилки можуть бути виправлені за допомогою сучасних засобів редагування. Бажано уникати виправлень коректором чи «білими» фарбами на остаточному примірнику, щоб зберегти акуратний вигляд документа.

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

Скорочення слів і словосполучень у ПЗ проводять відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи [4–7].

Сторінки ПЗ необхідно нумерувати арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації впродовж всього тексту ПЗ, включно з ілюстраціями (рисунками) і таблицями, розташованими на окремих сторінках, а також додатками.

Нумерацію сторінок ПЗ проставляють в правому верхньому куті арабськими цифрами без крапки. Титульний аркуш входить до загальної нумерації сторінок ПЗ. Номер сторінки на титульному аркуші не ставлять.

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

Усі розділи ПЗ починаються з нової сторінки.

Заголовки структурних елементів і розділів ПЗ пишуть великими (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 з великої; номер підрозділу (пункту, підпункту) розташовують з абзацного відступу, без крапки в кінці, без підкреслення.

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

Розділи ПЗ 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.

Приклад:

З ПРОЄКТНА ЧАСТИНА (розділ)

3.1 Розрахунок кількості води, необхідної для різних категорій водоспоживачів (підрозділ)

3.1.1 Визначення годинних витрат води (пункт)

3.1.1.1 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 обирають 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 КРМ (ескізи, діаграми, графіки, схеми, фотографії, рисунки, креслення тощо) повинні мати однаковий підпис «Рисунок».

Ілюстрації (креслення, рисунки, схеми, графіки, діаграми, фотознімки) необхідно 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 наведені...»). Розміщують ілюстрації так, щоб їх було зручно бачити без повороту записки або з поворотом за годинниковою стрілкою.

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

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

Ілюстрації можуть мати:

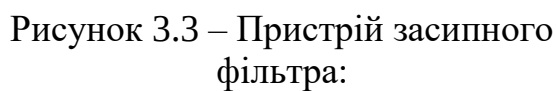
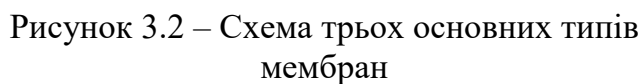
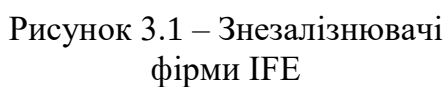
- тільки номер, розташований під рисунком (наприклад, див. рис. 3.1);
- номер і назву, які містяться під рисунком (наприклад, див. рис. 3.2);
- номер, назву й пояснювальні дані (підрисувочний текст) – позначення, позиції на схемі, розшифрування аббревіатур тощо) (наприклад, див. рис. 3.3).

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 тире. Назву пишуть з великої літери, в кінці назви крапку не ставлять.

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

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна переносити її на інші сторінки, розміщуючи назву ілюстрації на першій сторінці, а пояснювальні дані – на кожній сторінці (під ними позначають: «Рисунок __, аркуш __»).



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

Довідковий матеріал у тексті зазвичай оформлюють у вигляді таблиці.

Таблиця – це текстовий і цифровий матеріал, згрупований у певному порядку в рядки та граfi (стовпчики) (рис. 3.4).

Таблиця _____ – _____
номер назва таблиці

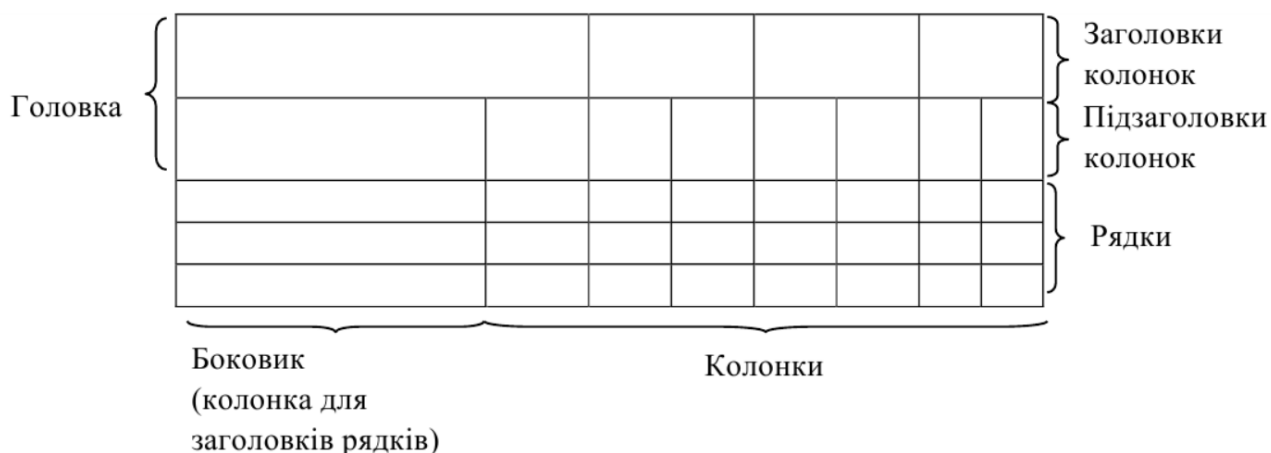


Рисунок 3.4 – Приклад оформлення таблиці

На кожну таблицю має бути посилання в тексті із зазначенням її номера. Якщо робота складається з одного розділу, то таблиці нумерують наскрізно арабськими цифрами, якщо з двох або більше – за розділами. Номер таблиці у такому разі має складатися з номера розділу та порядкового номера таблиці в цьому розділі, які сполучають крапкою. У разі посилання на таблицю в тексті роботи слово «таблиця» пишеться повністю, а в дужках – скорочено, наприклад: (табл. 1.1). Якщо в тексті тільки одна таблиця, її нумерують так: «Таблиця 1». Таблиці кожного додатка нумерують окремо. Нумери складають із літери – позначення додатка та порядкового номера таблиці в додатку, які сполучають крапкою (табл. А.1).

Назва таблиці має відображати її зміст, бути конкретно й стислою. Назву друкують із першої великої літери та розташовують над таблицею (над її верхнім лівим кутом) з абзацу. В кінці назви крапка не ставиться. Наприклад:

Таблиця 3.4 – Розміри резервуарів зі збірного залізобетону

Ємність, м ³	Круглі резервуари		Прямокутні резервуари		
	Діаметр	висота	ширина	довжина	висота
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

Якщо таблицю необхідно перенести на іншу сторінку (сторінки), слово «Таблиця ____» подають лише один раз над першою її частиною. Над іншими частинами з лівого боку з абзацного відступу друкують «Продовження таблиці ____», а якщо це остання сторінка – «Закінчення таблиці ____» (рис. 3.5).

«Продовження таблиці _____» - на другій сторінці чи на подальших сторінках.
(номер)

«Закінчення таблиці _____» - на останній сторінці, де розміщено таблицю.
(номер)

Рисунок 3.5 – Приклад оформлення таблиці, розміщеної на кількох сторінках

Номер та назву таблиці рекомендується друкувати розміром шрифту 14 пт або 12 пт (Times New Roman) залежно від величини назви.

Заголовки стовпчиків і рядків таблиці потрібно друкувати з великої літери, підзаголовки стовпчиків – із малої літери, якщо вони складають одне речення із заголовком стовпчика, або з великої літери, якщо вони мають самостійне значення. Наприкінці заголовка чи підзаголовка крапку не ставлять. Переважна форма іменників у заголовках – однина. Заголовки стовпчиків таблиць розміщують посередині, а текст рядків таблиці розміщують по центру чи зміщують ліворуч на нульову позицію, зважаючи на специфіку таблиці. Стиль оформлення таблиць має бути однаковим.

Розділяти заголовки та підзаголовки боковика й колонок діагональними лініями не дозволяється.

Головку таблиці обов'язково відокремлюють лінією від решти таблиці. Заголовки колонок друкують здебільшого паралельно до рядків таблиці. За потреби заголовки колонок можна розташовувати перпендикулярно до рядків. Якщо головка таблиці має великі розміри, а таблицю потрібно перенести на наступну сторінку, то головку таблиці на подальших сторінках не наводять, а лише зверху до таблиці додають рядок із пронумерованими колонками (рис. 3.6).

Таблицю набирають шрифтом основного тексту, але якщо вона завелика для ширини сторінки, дозволяється використовувати кегль, менший на 2 або 4 пункти від основного.

Спеціальну колонку для нумерації за порядком зліва не наводять. Чергове число рекомендовано зазначати в першій колонці (боковику) таблиці, безпосередньо перед назвою показників.

Таблиця _____ — _____
(номер) (назва)

1	2	3	4	5
.....				

Продовження таблиці _____
(номер)

1	2	3	4	5
.....				

Закінчення таблиці _____
(номер)

1	2	3	4	5
.....				

Рисунок 3.6 – Загальний вигляд таблиць із продовженням

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 подають за необхідності розміщуючи їх безпосередньо після тексту, під рисунком (перед його назвою) або під основною частиною таблиці (у її межах).

Одну примітку не нумерують.

Слово «Примітка» друкують кеглем на 2 пт менше, ніж у тексті таблиці через один міжрядковий інтервал з абзацного відступу та з великої літери, у кінці ставлять крапку. У тому самому рядку через проміжок із великої літери друкують текст примітки тим самим шрифтом.

Наприклад:

Примітка. За наявності в будівлі підлогової системи опалення з автоматичним регулюванням температури внутрішнього повітря теплостійкість підлоги в холодний період року дозволяється не визначати.

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

Наприклад:

Примітка 1. У разі застосування газу для лабораторних потреб навчальних закладів норму витрат теплоти необхідно обирати із розрахунку 50 МДж на рік на одного учня.

Примітка 2. Норми витрат теплоти не враховують витрати теплоти на опалення.

3.6 Виноски

Пояснення до окремих даних, наведених у тексті або таблиці, можна оформлювати як висновки. Виноски позначають над рядком арабськими цифрами, *наприклад* ¹. Виноски можна нумерувати як наскрізно, так і в межах кожної сторінки, якщо їх багато. Дозволено виноску позначати зірочкою (*). На одній сторінці тексту можна застосовувати не більше ніж чотири виноски.

Знаки виноски проставляють безпосередньо після слова, числа, символу, або речення, до якого подають пояснення. Цей самий знак ставлять і перед пояснювальним текстом.

Пояснювальний текст виноски пишуть з абзацного відступу:

- у тексті: наприкінці сторінки, на якій зазначено виноску;
- у таблиці: під основною частиною таблиці, але в її межах.

Виноску відокремлюють від основного тексту чи таблиці тонкою горизонтальною лінією від 30 мм до 40 мм завдовжки, починаючи з лівого берега.

Текст виноски друкують кеглем на 2 пт менше, ніж основний текст у таблиці, через один міжрядковий інтервал.

Наприклад:

Додаток обов'язково має бути із заголовком, надрукованим угорі малими літерами з першої великої симетрично до тексту сторінки¹.

¹ Симетрично до тексту сторінки, із однаковим відступом від межі тексту.

3.7 Формули та рівняння

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після посилання на них у тексті. Нумеровані формули, а також формули з експлікаціями записують окремим рядком і розташовують посередині сторінки. Зазвичай вище та нижче від такої формули чи рівняння залишають один вільний рядок.

Нескладні ненумеровані формули допускається розташовувати безпосередньо в тексті.

Формули та рівняння в ПЗ (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, за якими 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 «:» необхідно уникати.

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

Наприклад:

Питому швидкість окиснення ρ за умови дози активного мулу a_i визначають за такою формулою:

$$\rho = \rho_{\max} \cdot \frac{L_{\text{ex}} \cdot C_0}{L_{\text{ex}} \cdot C_0 + K_l \cdot C_0 + K_0 \cdot L_{\text{ex}}} \times \frac{1}{1 + \varphi \cdot a_i}, \text{ мг БСК}_{\text{повн}}/(\text{г год}), \quad (3.1)$$

де $\rho_{\max}$ – максимальна швидкість окиснення органічних забруднень, мгБСК_{повн}/(г год.);

L_{ex} – БСК_{повн} очищеної стічної води, мг/л;

C_0 – концентрація розчиненого кисню, мг/л;

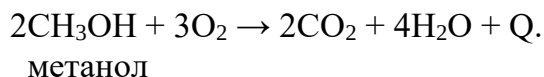
K_l – константа, що характеризує властивості забруднень, мгБСК_{повн}/л;

K_0 – константа, що характеризує вплив кисню, мг О₂/л;

φ – коефіцієнт інгібування, л/г.

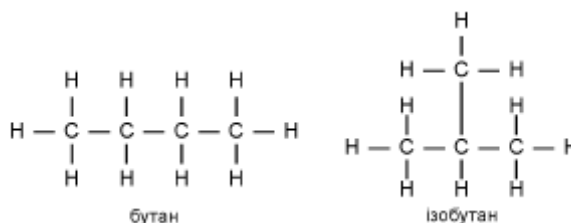
Хімічні формули та рівняння подають буквами латинської абетки з дотриманням вказаних положень. Пояснення позначень, що входять до формули чи рівняння, наводять за потреби. Під формулою хімічної сполуки може бути розміщено її назву.

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 наведеними правилами.

Формули, що розміщуються одна за одною і не розділені текстом, відокремлюють комою, наприклад:

$$Q_{\max} = Q_{\text{mid}} \cdot K_{\text{gen.max}}, \quad (3.2)$$

$$Q_{\min} = Q_{\text{mid}} \cdot K_{\text{gen.min}}. \quad (3.3)$$

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

У разі використання посилань на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх номери.

Необхідно писати: «У розділі 4 ...», «... див. 2.1 ...», «... за 3.3.4 ...», «... відповідно до 2.3.4.1 ...», «Як було зазначено у 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 ...» тощо.

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

джерела, які в тексті розміщують у квадратних дужках із зазначенням порядкового номера арабськими цифрами, що відповідає номеру джерела в «СПИСКУ ДЖЕРЕЛ», наприклад:

«... у роботах [1–3] зазначено...»; «... згідно з даними Л. А. Кульського [7] ...
... цей коефіцієнт дорівнює 7,7–8,1 [12] ...».

Допускається наводити посилання на джерела у виносках, 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]¹⁾».

Відповідний опис у переліку посилань:

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

Відповідне подання виноски:

¹⁾ [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 наводять відповідно до вимог чинних стандартів бібліотечної і видавничої справи [4–7].

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

1. Алфавітний: джерела інформації групують, подаючи прізвища авторів і заголовків книг і статей суворо за алфавітом. Якщо до списку належать джерела інформації на різних мовах (книги та статті), то їх розташовують послідовно: спочатку на українській мові (абетка), а потім – на іноземних мовах.

2. Хронологічний: описи у списку розташовують за роками публікацій, а у середині року – за алфавітом прізвищ авторів і назв документів. Така послідовність дає можливість прослідкувати розвиток наукових досліджень окремого питання, послідовність публікацій вчених тощо.

3. Систематичний (предметно-тематичний): матеріал групується за найважливішими проблемами теми, від загального до окремого. У середині розділів розташування за алфавітом.

4. Нумераційний: розташування бібліографічного опису джерел у порядку появи посилань на них в основному тексті роботи.

5. 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.

До відомостей про статтю в журналі належать: 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.

Бібліографічний список джерел складають як на електронні ресурси загалом (електронні документи, бази даних, портали чи сайти, вебсторінки, форуми тощо), так і на їхні складники (розділи та частини електронних документів, порталів чи сайтів; публікації в електронних серійних документах, повідомлення на форумах тощо) згідно з загальними правилами. Водночас 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 онлайнсервіси скорочення посилань. Приклад оформлення бібліографічного списку джерел наведено в додатку Е.

3.9 Скорочення та умовні позначення

Переліки скорочень та умовних позначень необхідно розташовувати стовпцем за абеткою.

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

3.10 Додатки

Додатки оформлюють як продовження ПЗ на її подальших сторінках після «СПИСКУ ДЖЕРЕЛ».

Кожний додаток починають з нової сторінки. Посередині рядка над заголовком вгорі рядковими буквами з першої великої (заголовної) пишуть слово «ДОДАТОК __» і велику букву, що позначає додаток в абетковому порядку. Для позначення додатків використовують послідовно великі букви алфавіту, за винятком І, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад: ДОДАТОК А, ДОДАТОК Б тощо. 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 ПЗ наскрізну нумерацію сторінок.

Розташовують додатки в порядку появи посилань на них у тексті.

За необхідності текст додатків може поділятися на розділи, підрозділи, пункти і підпункти, які нумерують в межах кожного додатка. Ілюстрації, таблиці, формули і рівняння, наявні в тексті додатка, необхідно нумерувати в межах кожного додатка, наприклад, рисунок В.3 – *третій рисунок додатка В*; таблиця А.5 – *п'ята таблиця додатка А*; формула (К.7) – *сьома формула додатка К*.

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

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

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

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

Якщо в ПЗ як додаток використовують документ, що має самостійне значення і оформлюється відповідно до вимог до документа цього виду, його копію розміщують у додатку без будь-яких змін. 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 ПЗ (не займаючи власної нумерації сторінок документа).

4 ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОГО МАТЕРІАЛУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

4.1 Загальні правила виконання графічного матеріалу кваліфікаційної роботи

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

У складі кваліфікаційної роботи магістра розрізняють *основний та додатковий графічний матеріал*, які відрізняються своїм призначенням, вимогами до оформлення та порядком використання.

Основний графічний матеріал є обов'язковим елементом КРМ і виконується на аркушах формату А1 (594 мм × 841 мм) відповідно до вимог чинних стандартів (ЄСКД, СПДС тощо). До його складу входять креслення, схеми, графіки, діаграми та інші зображення, що ілюструють основний зміст розділів кваліфікаційної роботи. Основний графічний матеріал має відображати технічні, інженерні або наукові рішення, обґрунтовані в пояснювальній записці, та забезпечувати можливість якісного подання результатів роботи під час її захисту. Його структура і обсяг визначаються даними методичними рекомендаціями та керівником кваліфікаційної роботи з урахуванням специфіки обраної теми, погоджуються відповідними консультантами і підлягають обов'язковому нормоконтролю.

Додатковий графічний матеріал має ілюстративний характер і формується за потреби для візуалізації окремих положень КРМ. До його складу можуть входити окремі креслення, схеми, діаграми, графіки, таблиці, стилізовані зображення, фотографії, текстові пояснення та інші матеріали, які не увійшли до основної частини графічного матеріалу. Його використання під час захисту є рекомендованим у випадках, коли це сприяє кращому сприйняттю змісту кваліфікаційної роботи екзаменаційною комісією.

Графічний матеріал виконується за допомогою програмних комплексів для проектування та/або графічних програм і може бути поданий у вигляді друкованих плакатів формату А1 або мультимедійної презентації (.ppt / .pptx / .pdf).

Формат демонстрації ГМ (друковані плакати А1 та/або презентація) під час аудиторного захисту КРМ визначається на засіданні випускової кафедри; під час дистанційного захисту обов'язковою є презентація.

Кількість слайдів в презентації має бути доцільною і достатньою для повноцінного подання графічного матеріалу та результатів роботи, але в той же час не бути надлишковою і корелювати з тривалістю доповіді.

Рекомендується подавати ГМ у презентації, що містить щонайменше 10 слайдів, за такою структурою:

- 1 слайд – титульний, який містить назву навчального закладу, кафедри, тему кваліфікаційної роботи, дані про здобувача освіти та наукового керівника;
- 1–2 слайда: обґрунтування актуальності обраної теми, подання мети й завдання досліджень кваліфікаційної роботи;
- графічний матеріал КРМ:
- 7 і більше слайдів: основний ГМ кваліфікаційної роботи, який ілюструє такі аспекти: наукову частину, технічні рішення, розрахунки або моделювання, результати експериментальних досліджень, теоретичні напрацювання, наочні матеріали у форматі графіків, діаграм і схем, креслення технологічних вузлів, споруд, обладнання; до складу основного ГМ можуть входити напрацьовані пропозиції з охорони праці та економічне обґрунтування;
- додатковий ГМ, який є доповненням до викладеної інформації щодо проведеного дослідження та сприяє глибшому сприйняттю змісту кваліфікаційної роботи (за необхідності);
- 1 і більше слайдів: висновки щодо результатів роботи.

Важливо приділяти особливу увагу візуальному оформленню презентацій, дотримуючись єдиного стилю й забезпечуючи чіткий контраст між фоном та текстом. Надмірна анімація або надто яскраві графічні елементи можуть відволікати увагу, тому варто обмежитися лаконічними, доречними вставками. Текст має бути стислим і зрозумілим, з чітко сформульованими заголовками, розмір шрифту має забезпечувати зручне читання тексту. Ілюстрації, графіки, креслення чи фотографії мають супроводжуватися пояснювальними підписами і відповідати темі дослідження, демонструючи результати наукової або практичної діяльності. У разі використання будь-яких сторонніх джерел потрібно обов'язково наводити відповідні посилання, дотримуючись принципів академічної доброчесності.

Презентація подається членам ЕК за допомогою спеціалізованого обладнання та/або програмного забезпечення. У разі проведення аудиторного захисту основний і додатковий графічний матеріал (за потреби) може бути додатково роздрукований на аркушах формату А4 (297 мм × 210 мм) та поданий у вигляді окремої графічної папки.

Формати аркушів [30] визначають за розмірами зовнішньої рамки (виконують тонкими лініями) (дод. Ж). 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) (дод. К).

За необхідності над штампом креслення наводяться відповідно:

- примітки;
- умовні позначки;
- специфікація (експлікація) у вигляді таблиці (дод. Л).

Якщо 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 менше 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 елементу системи, конструкції виробу тощо.

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 розташовують 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 у частині, що перебуває нижче ніж діаграми, графіки або на вільному місці їх поля.

Перетинання написів і ліній не допускається.

4.2 Основні вимоги до креслень проєктної частини кваліфікаційної роботи

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

До складу креслень можуть належати:

1. Схема генерального плану об'єкта (у проєкті реконструкції – опорний план). Масштаб від 1 : 10 000 до 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.

2. Схема генерального плану об'єкта після реконструкції. Масштаб від 1 : 10 000 до 1 : 5 000. На схемі показують всі елементи, що і на опорному плані, але на момент реконструкції. Дають у лівій частині аркуша техніко-економічні показники.

3. Генеральний (ситуаційний) план гідротехнічних споруд. Масштаб від 1 : 10 000 до 1 : 5 000. Північний бік території, що зображується, має розташовуватися у верхній частині аркуша. Дозволяється відхилення від північної орієнтації в межах 90°. Плани напірних споруд у великому масштабі необхідно розташовувати так, щоб поздовжні осі споруд були паралельні довгій стороні аркуша, а верхній б'єф розташовувався у нижній частині аркуша.

4. План насосної станції з розрізами. Масштаб від 1 : 50 до 1 : 100. 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.

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

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

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

8. 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;

9. Санітарно-технічне обладнання будівель. Масштаб від 1 : 100 до 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;

10. Гідротехнічні та водогосподарські споруди. Масштаб ситуаційного плану від 1 : 10 000 до 1 : 5 000, планів і розрізів споруд – від 1 : 50 до 1 : 100. У проєкті реконструкції на аркуші показують споруди до і після реконструкції. Поздовжні профілі водотоків та лінійних споруд мають виконуватися зі 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.

11. Балансова схема. Виконують в умовному масштабі.

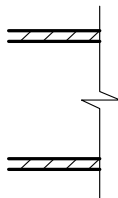
4.3 Технологічні креслення елементів інженерних систем

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 мм до 1,4 мм (основна лінія) залежно від формату креслення і його насиченості, складності.

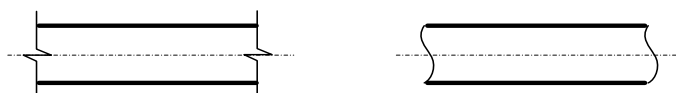
Огороджувальні будівельні конструкції, інженерні частини будинків, споруд виконують тонкими лініями, товщиною від $S/3$ до $S/2$ (іноді допускається показувати їх схематично, у спрощеному вигляді). Лінії обривів споруд, елементів виконують суцільними тонкими лініями зі зламами.

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 цьому кресленні, визначається з умов найбільш повного розкриття сутності проєктованої конструкції.

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

На планах будинків, споруд наносять координатні осі:

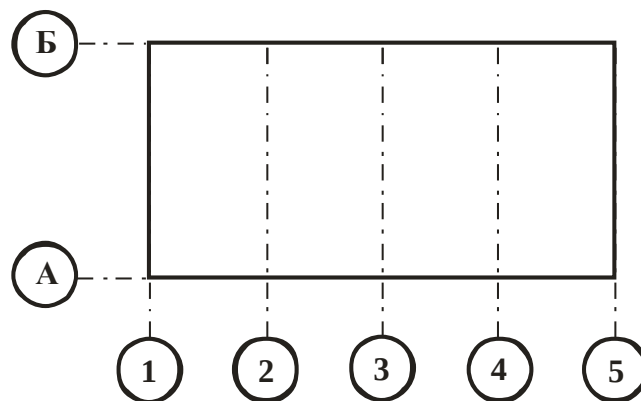
- цифрові (цифри арабські) – у горизонтальному напрямку креслення більшою стороною споруди у вигляді штрих-пунктирних ліній товщиною від $S/3$ до $S/2$;
- буквені (букви великі) – у вертикальному напрямку у вигляді штрих-пунктирних ліній товщиною від $S/3$ до $S/2$.

У разі літерного позначення не використовують букви Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ї. Пропуски в цифрових та буквених (крім зазначених) позначеннях координатних осей не допускаються. Якщо недостатньо букв алфавіту, наступні осі позначають двома буквами (наприклад, АА, ББ, ВВ тощо).

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

Цифрові й літерні позначення осей вказують у 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.

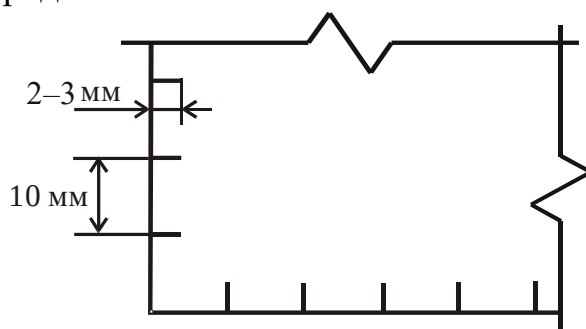
На будівельних кресленнях споруд розмірні лінії обмежують зарубками на перетині розмірних та осьових ліній. Розмірні лінії виходять за межі осьових на 1–3 мм. Довжина зарубок 2–4 мм; нахил – 45° у бік розмірної лінії.

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

У середині розмірної лінії вказують цифри у міліметрах без позначення одиниць вимірювання.

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. Водночас горизонталі не показують на спланованих ділянках місцевості (дороги, споруди).

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



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

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

Умовне позначення 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 (дод. М). 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 діаметр труб не більше ніж $d_y = 100$. У разі більшого діаметра труб – подвійною лінією (із зазначенням осі трубопроводу штрих-пунктирною лінією). Лінії розривів трубопроводів показують перпендикулярно осі суцільними тонкими лініями зі зламами. Невидимі (підземні) ділянки трубопроводів показують штриховою лінією тієї ж товщини, що й видимі.

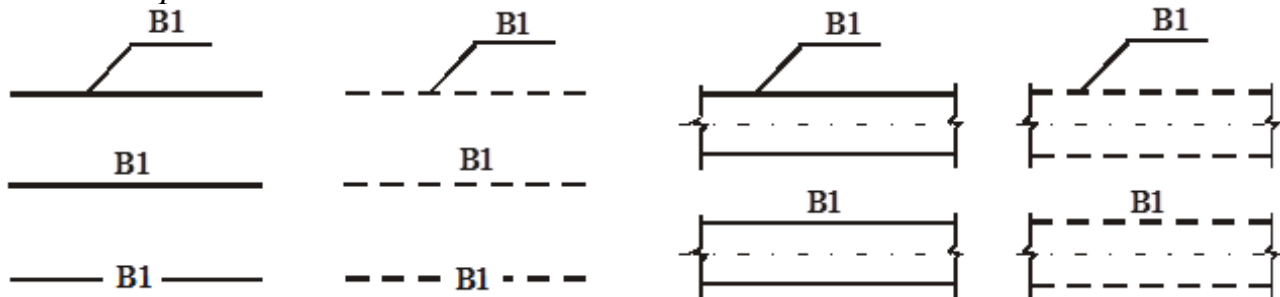
Під час зображення трубопроводу на кресленнях (схемах) літерно-цифрові позначки вказують на полицях ліній-винесень або над лінією трубопроводу, а в необхідних випадках – у розриві ліній трубопроводів.

У разі спрощення графічних зображень трубопроводу (у дві лінії) літерно-цифрові позначення вказують на полях 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.

Наприклад:



На планах систем наводять:

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

Діаметри трубопроводів наводять посередині ділянки над трубопроводами й зазначають у міліметрах без позначення одиниць вимірювання.

Наприклад: $d_y = 500$.

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

План на відмітці 0,000.

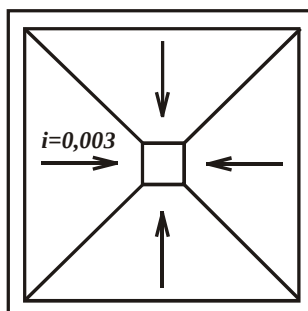
У разі виконання на кресленні частини плану споруди в найменуванні необхідно вказати осі, що обмежують цю частину плану, наприклад:

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

Якщо на кресленні зображено один план споруди, його найменування вказують у штампі й на аркуші не дублюють. Це правило поширюється на всі аналогічні випадки проєктування.

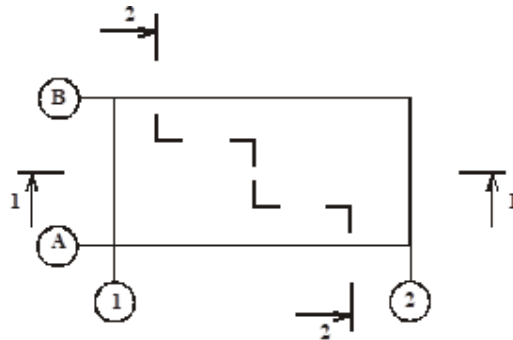
Напрямок ухилу площин на планах указують стрілкою, над якою проставляють величину ухилу в частках одиниці (наприклад, $i = 0,002$), у відсотках (наприклад, 5 %), у вигляді відношення висоти й довжини (наприклад, 1:7), у проміле (наприклад, 10 ‰).

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) напрям перетину і арабською цифрою його номер. Цифри розрізу показують із зовнішнього боку стрілки. Якщо необхідно показати «ламаний» розріз із відступом від прямої лінії перетину, усередині плану споруди лінії вказують напрям зміни перетину.

Наприклад:



4.3.2 Розрізи будівель, споруд

Розрізи споруд показують на кресленнях як разом із планом, так і на окремих аркушах графічного матеріалу (за великої кількості розрізів і за браком необхідного поля креслення). У такому випадку в примітках над штампом цих аркушів треба вказати на необхідність їхнього спільного розгляду.

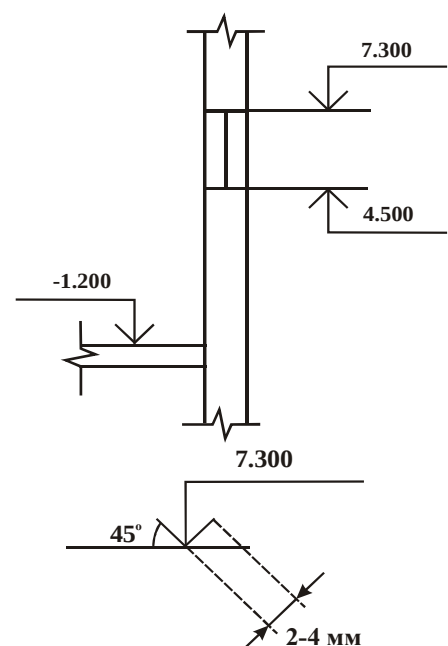
На розрізах та інших вертикальних елементах споруд у характерних місцях вказують відмітки рівнів, які розміщують на виносних лініях (лініях контурів) і позначають прямокутною стрілкою (прапорець) із двома променями, довжиною 2–4 мм, проведеними під кутом 45° до виносної лінії.

Відмітки рівнів, розташованих вище за нульову відмітку, показують у метрах із трьома знаками після коми (без знака плюс). Відмітки рівнів нижче за нульову відмітку показують зі знаком мінус.

Розрізи споруд систем мають найменування. Найменування наводять над розрізом посередині елемента, починають із великої букви, вказують номер розрізу і підкреслюють тонкою лінією в межах підпису, наприклад:

Розріз 1–1.

Наприклад:



Допускається під час проєктування малогабаритних елементів, вузлів, деталей писати найменування розрізів із двома великими буквами через дефіс, наприклад:

Розріз А-А.

4.4 Креслення зовнішніх мереж інженерних систем

Проектовані трубопроводи систем водної інженерії, включно з допоміжно-технологічними трубопроводами, показують основною товстою лінією (суцільною – для видимих систем і пунктирною – для невидимих комунікацій), товщиною S від 0,5 мм до 1,4 мм. Наявні трубопроводи і споруди – тонкою лінією із товщиною від $S/3$ до $S/2$.

4.4.1 Плани мереж

Масштаб:

- планів мереж: від 1 : 100 до 1 : 5 000;
- вузлів мереж: від 1 : 20 до 1 : 50.

На планах мереж показують (дод. Р.1):

- 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 прокладання проєктованих мереж;
- діаметри проєктованих трубопроводів;
- споруди на мережі (колодязі, камери, дюкери тощо) із відповідною нумерацією;
- координати проєктованих мереж.

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

На технологічних схемах трубопроводи показують відповідно до умовних літерно-цифрових позначень (дод. М). 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 тощо.

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:

T1–1; T1–2.

У разі більшої кількості трубопроводів цієї системи, ніж у таблиці додатка Н, на кресленні їм привласнюють наступні порядкові номери.

Літерно-цифрові позначення трубопроводів розміщують 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 убік 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 зазначають величину ухилу, наприклад:



Для наведених на кресленні трубопроводів складають «умовні позначення», які розташовують за рядковим порядком над штампом креслення.

4.4.2 Профілі мереж систем водної інженерії

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

На профілі показують (дод. Р):

- поверхню землі (проектну – тонкою суцільною лінією; натуральну – тонким штрихуванням);
- рівень ґрунтових вод (РГВ) – тонкою штрих-пунктирною лінією;
- пересічні інженерні споруди і мережі (автодороги, залізні шляхи, кювети тощо), що впливають на прокладання проєктованого трубопроводу, а також їхні розміри та висотні оцінки;
- дані про ґрунти;
- проєктований трубопровід і споруди, пов'язані з ним (колодязі, камери, приймачі, частини будинків тощо);
- 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 Р.

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

4.4.3 Профілі мереж теплогазопостачання

Згідно з [35] поздовжній профіль будується у вигляді розгортки по осі траси в масштабах: по горизонталі – 1 : 500, 1 : 1 000; по вертикалі 1 : 50, 1 : 100. Допускається для зручності користування показувати на профілі вертикальну вісь зі шкалою позначок від рівня океану. Під профілем розташовують табличку, зміст рядків якої обирають залежно від способу прокладки тепломережі: надземного чи підземного, як показано у додатку Р на рисунку Р.13. Форма (2) відповідає підземному прокладанню, а форма (3) – надземному. Якщо на відрізку теплотраси, для якого будується профіль, застосовано обидва способи прокладання, то його розбивають на фрагменти.

Приклад оформлення поздовжнього профілю ділянки теплової мережі, для підземного прокладання наведено у додатку Р на рисунку Р.14. Поздовжній профіль побудовано відповідно до будівельного плану теплової мережі (дод. Р, рис. Р.15).

Приклад оформлення поздовжнього профілю ділянки мережі газопостачання наведено у додатку Р на рисунку Р.17.

4.4.4 Схеми та вузли мереж

Схеми мереж виконують у плані без масштабу відповідно до проектною конфігурації.

На схемах показують:

- трубопроводи, їхню довжину, діаметри, товщину стінок труб (за необхідності);
- фасонні частини, арматуру, упори та інші 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 [8] (дод. Н).

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

Приклад виконання монтажною схемою теплової мережі, яка побудована відповідно до будівельного плану (рис. Р.15) наведена у додатку Р, рисунок Р.16.

Приклад виконання плану теплової камери в разі підземної прокладки показано у додатку Р, рисунок Р.18. Аналогічний вузол для надземної прокладки на високих опорах наведено на рисунку Р.19. Плани теплових камер креслять у масштабах 1 : 5, 1 : 10, 1 : 20, 1 : 50. На планах вузлів трубопроводів труби з умовним проходом менше ніж 100 мм зображують однією товстою лінією, а від 100 мм та більше – двома лініями. Обладнання та арматуру показують умовними графічними позначеннями або у вигляді спрощених зовнішніх обрисів. Люки зображують колами з пунктирними лініями. Мінімальний діаметр люка – 630 мм, мінімальна кількість люків – 2 (якщо площа камери не перевищує 6 м²) або 4 (за площі камери більше ніж 6 м²). Кожен з люків обладнується сходами або скобами, вмонтованими в стінку камери для спуску або підйому персоналу.

Приклад виконання розрізів підземного прокладання теплової мережі наведено у додатку Р (канальне прокладання – рис. Р.20, безканальне прокладання – рис. Р.21).

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 інженерних мереж будівель і споруд

4.5.1 Загальні правила, позначення і найменування елементів

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

Умовні графічні позначення елементів трубопроводів, арматур і санітарно-технічних пристроїв обирають за [8, 15] (дод. Н), літерно-цифрові позначення – за [15] (дод. М).

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

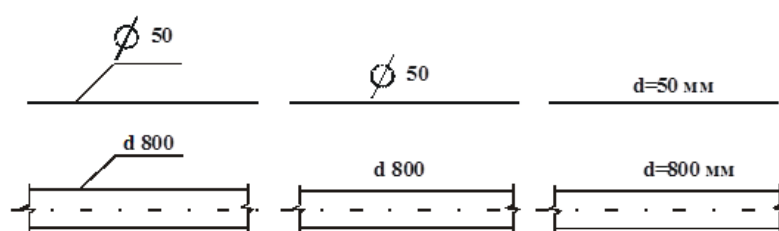
Наприклад:

Введення В1–1; В2–3 тощо;

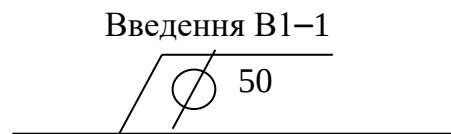
Випуски К1–1; К1–2 тощо;

Стояки Ст В1–1; Ст В2–1; Ст К1–1 тощо.

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



У разі сполученого позначення трубопроводу (стояка, уведення тощо) діаметр наносять під полицею, а позначення трубопроводу – над полицею, наприклад:



4.5.2 Плани систем

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

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

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

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

Плани систем водопроводу (холодного та гарячого водопостачання) зазвичай 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 наводять:

- координатні осі будинку і відстань між ними, габаритні розміри будинку;
- будівельні конструкції й технологічне устаткування (суцільною тонкою лінією);
- відмітки чистої підлоги поверху будинку;
- 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 наводять 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 та А–Д.

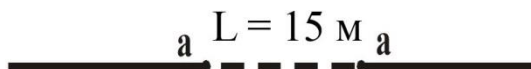
4.5.3 Схеми систем

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 (дод. Р). Допускається сполучати схеми систем господарсько-питного та гарячого водопостачання.

За великої довжини або складного розташування трубопроводів допускається зображувати їх із розривами у вигляді пунктирних ліній; водночас 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;
- замикально-регулювальну 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, гідрозасуви й інші елементи системи.

4.6 Креслення гідротехнічних споруд

До складу основних креслень гідротехнічних споруд належать:

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

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

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

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

Поздовжній профіль виконують у масштабах: 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 зазначають у проміле (‰) без позначення виміру.

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

На плані основних споруд, вказують і наносять:

- обрану 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 Р.

На плані водосховища вказують та наносять:

- спрощене зображення гідротехнічних споруд;
- виправлені ділянки водотоків;
- головні об'єкти гідротехнічних споруд;
- транспортну мережу, що приєднується 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 вимірювання;

- 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 Р.

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 номери їхніх груп відповідно до класифікації ґрунтів щодо труднощів розробки;

– відмітки рівня ґрунтових вод з датою вимірювання;

– інженерні мережі та їх найменування;

– номер поперечного профілю і його прив'язку до пікету.

Приклад креслення поперечного профілю греблі наведено в додатку Р.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Положення про академічну доброчесність та систему запобігання академічному плагіату Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова [Електрон. ресурс] / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Електрон. текстові дані. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 22 с. – Режим доступу: https://www.kname.edu.ua/images/Files/Normativny_Dokumenty/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%BE_%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%83_%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C_%D1%82%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%83_%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D1%83_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B3%D1%96%D0%B0%D1%82%D1%83.pdf, вільний (дата звернення: 21.01.2025). – Назва з титул. екрана.

2. Центральний засвідчувальний орган Міністерства цифрової трансформації України [Електрон. ресурс] / Міністерство цифрової трансформації України. – Електрон. текстові дані. – Київ, 2022. – Оновлюється постійно. – Режим доступу: <https://czo.gov.ua/sign>, вільний (дата звернення: 21.01.2025). – Назва з титул. екрана.

3. Положення про порядок створення та роботу екзаменаційної комісії з атестації здобувачів вищої освіти в Харківському національному університеті міського господарства імені О. М. Бекетова [Електрон. ресурс] / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Електрон. текстові дані. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 21 с. – Режим доступу: <https://www.kname.edu.ua/84.pdf>, вільний (дата звернення: 21.01.2025). – Назва з титул. екрана.

4. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2015–06–22. – Електрон. текст. дані. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 31 с. – Режим доступу: https://science.kname.edu.ua/images/dok/derzhstandart_3008_2015.pdf, вільний (дата звернення: 24.03.2025). – Назва з екрана.

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

6. Бібліографічний опис документів відповідно до ДСТУ 7.1:2006, запровадженого в дію в Україні 01.07.2007 [Електрон. ресурс] / Наук. б-ка Харків. нац. ун-ту міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; [уклад.: В. О. Статкус, Н. Б. Давидова]. – 5-те вид., перероб. і допов. – Електрон. текст. дані. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 28 с. – Режим доступу: https://library.kname.edu.ua/images/images/Metodychni_rekomendatsii_2021.pdf, вільний (дата звернення: 20.03.2025). – Назва з екрана.

6. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання [Електрон. ресурс] / Нац. стандарт України. Вид. офіц. [Уведено вперше ; чинний від 2016–07–07]. – Електрон. текст. дані. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 17 с. – Режим доступу: <https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2018.pdf>, вільний (дата звернення: 12.03.2025). – Назва з екрана.

6. ДСТУ Б А.2.4-1:2009 СПДБ. Умовні зображення і позначки трубопроводів та їх елементів [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2010–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 15 с. – Режим доступу: <http://citm.ho.ua/DSTU.pdf>, вільний (дата звернення: 03.03.2025). – Назва з екрана.

7. ДСТУ Б А.2.4-2:2009 СПДБ. Умовні позначки і графічні зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2010–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 31 с. – Режим доступу: https://zakon.isu.net.ua/2.4-2_2009.pdf, вільний (дата звернення: 03.03.2025). – Назва з екрана.

8. ДСТУ Б А.2.4.-3:2009 СПДБ. Правила виконання робочої документації автоматизації технологічних процесів [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2010–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 53 с. – Режим доступу: http://citm.ho.ua/Dist/Txt/DSTU_2_4-3_2009.pdf, вільний (дата звернення: 01.04.2025). – Назва з екрана.

9. ДСТУ 9243.4:2023 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної документації [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2024–04–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2023. – 59 с. – Режим доступу: https://uscc.ua/dstu_9243-4-2023.pdf, вільний (дата звернення: 01.04.2025). – Назва з екрана.

10. ДСТУ Б А.2.4-5:2009 СПДБ. Загальні положення [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2010–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 9 с. – Режим доступу: http://kyiv-heritage.com/dstu_a_2.4-5:2009.pdf, вільний (дата звернення: 01.04.2025). – Назва з екрана.

11. ДСТУ Б А.2.4-6:2009 СПДБ. Правила виконання робочої документації генеральних планів [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2010–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 39 с. – Режим доступу: <https://zakon.isu.net.ua/pdf>, вільний (дата звернення: 02.02.2025). – Назва з екрана.

12. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 СПДБ. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2010–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 75 с. – Режим доступу: <https://www.ksv.biz.ua/1.pdf>, вільний (дата звернення: 02.02.2025). – Назва з екрана.

13. ДСТУ Б А.2.4-8:2009 СПДБ. Умовні графічні зображення і позначки елементів санітарно-технічних систем [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2010–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 15 с. – Режим доступу: <http://www.tsatu.edu.ua/ettp/wp-content/uploads/sites/25/12-dstu-b-a.2.4-8-2009.pdf>, вільний (дата звернення: 02.02.2025). – Назва з екрана.

14. ДСТУ Б А.2.4-9:2009 СПДБ. Правила виконання робочої документації теплової ізоляції обладнання і трубопроводів [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2010–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 12 с. – Режим доступу: https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY/dsty_b_a.2.4-9-2009.pdf, вільний (дата звернення: 02.02.2025). – Назва з екрана.

15. ДСТУ 9243.10:2023 СПДБ. Основні вимоги до проєктної документації. [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2024–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2023. – 59 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uscc.ua/uploads/dstu_9243-4-2023.pdf, вільний (дата звернення: 02.02.2025). – Назва з екрана.

16. ДСТУ Б А.2.4-11:2009 СПДБ. Правила виконання ескізних креслень загальних видів нетипових виробів [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2010–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 11 с.. – Режим доступу: <https://dbn.co.ua/load/0-0-0-1031-20>, вільний (дата звернення: 02.02.2025). – Назва з екрана.

17. ДСТУ Б А.2.4-13:2009 СПДБ. Умовні графічні зображення в документації з інженерно-геологічних вишукувань [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2010–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 35 с. – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=25397, вільний (дата звернення: 02.02.2025). – Назва з екрана.

18. ДСТУ Б А.2.4-15:2008 СПДБ. Антикорозійний захист будівель і споруд. Робочі креслення [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2010–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 15 с. – Режим доступу: https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTY4/dsty_b_a.2.4-15-2008.pdf, вільний (дата звернення: 02.02.2025). – Назва з екрана.

19. ДСТУ Б А.2.4-17:2008 СПДБ. Правила виконання робочих креслень гідротехнічних споруд [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2010–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 12 с. – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=25039, вільний (дата звернення: 01.02.2025). – Назва з екрана.

20. ДСТУ Б А.2.4-31:2008 СПДБ. Водопостачання і каналізація. Зовнішні мережі. Робочі креслення [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2010–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 12 с. – Режим доступу: https://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSTY4/dsty_b_a.2.4-31-2008.pdf, вільний (дата звернення: 01.02.2025). – Назва з екрана.

21. ДСТУ Б А.2.4-32:2008 СПДБ. Водопровід і каналізація. Робочі креслення [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2010–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 23 с. – Режим доступу: https://ksv.do.am/dsty_b_a.2.4-32-2008.pdf, вільний (дата звернення: 01.02.2025). – Назва з екрана.

22. ДСТУ 4808:2007 Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Київ : ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ України, 2007. – 36 с. – Режим доступу : https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=53159, вільний (дата звернення: 01.02.2025). – Назва з екрана.

23. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості [Електронний ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. – 30 с. – Режим доступу: http://icccwc.org.ua/docs/dstu_7525_2014.pdf, вільний (дата звернення: 01.02.2025). – Назва з екрана.

24. ДСТУ Б А.2.4-35:2008 СПДБ. Нормоконтроль проєктної документації [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2010–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 9 с. – Режим доступу: <https://online.budstandart.com/25221>, вільний (дата звернення: 01.02.2025). – Назва з екрана.

25. 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.

26. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво. Із зміною № 1 та зміною № 2 [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2022–07–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіон України, 2022. – 37 с. – Режим доступу:

https://e-construction.gov.ua/files/new_doc/3192355188719486804/2023-09-15/4d5bda76-0167-4fdd-987f-d212f88fc612.pdf, вільний (дата звернення: 01.02.2025). – Назва з екрана.

27. ДБН Б.2.2–12:2019 Планування та забудова територій [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2019–10–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. – 185 с. – Режим доступу: <https://e-construction.gov.ua/67.pdf>, вільний (дата звернення: 01.02.2025). – Назва з екрана.

28. ДСТУ ISO 5457:2006 Документація технічна на вироби. Кресленики. Розміри і формати [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2008–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Держспоживстандарт, 2008. – 11 с. – Режим доступу: https://library.ontu.edu.ua/assets/pdf/DSTY-GOST/dstu_iso_5457_2006.pdf, вільний (дата звернення: 01.02.2025). – Назва з екрана.

29. Технічне креслення та комп'ютерна графіка [Електрон. ресурс]: навч. посіб. для підготовки кваліфікованих робітників / П. П. Волошкевич, О. О. Бойко, П. А. Базишин, Н. О. Мацура. – Електрон. текст. дані. – Київ : Кондор, 2014. – 224 с. – Режим доступу: <https://www.dp.ua/1.pdf>, вільний (дата звернення: 01.01.2025). – Назва з екрана.

30. Боровик О. В. Довідник з креслення. Стандарти ISO [Електрон. ресурс] : навч.-метод. посіб. / О. В. Боровик, М. О. Малашин. – Електрон. текст. дані. – Хмельницький : Видавництво НАДПСУ, 2014. – 104 с. – Режим доступу: https://dspace.nadpsu.edu.ua/bitstream/dovidnuk_Borovik_Malashin.pdf, вільний (дата звернення: 01.01.2025). – Назва з екрана.

31. Lockhart S. Tutorial Guide to AutoCAD 2024: 2D Drawing, 3D Modeling [Electronic resource] / S. Lockhart. – Electronic text data. – Mission: SDC Publications, 2023. – 700 p. – Regime of access: <https://static.sdcpublications.com/pdfsample/978-1-63057-606-6-2-i3uv7l6nb3.pdf>, free (date of the application: 01.04.2025). – Header from the screen.

32. ДСТУ Б А.2.4-28:2008 СПДБ. Мережі теплові (тепломеханічна частина). Робочі креслення [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2010–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 13 с. – Режим доступу: https://profidom.com.ua/files/dstu_b_a_2_4-28-2008.doc, вільний (дата звернення: 01.01.2025). – Назва з екрана.

33. ДБН В.2.5-39:2008. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2018–01–07. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 56 с. – Режим доступу: <https://document.vobu.ua/DBN-V.2.5-392008.pdf>, вільний (дата звернення: 01.01.2025). – Назва з екрана.

34. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2022–01–09. – Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2021. – 27 с. – Режим доступу: <https://e-construction.gov.ua/44.pdf>, вільний (дата звернення: 01.01.2025). – Назва з екрана.

35. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2014–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. – 149 с. – Режим доступу: <https://e-construction.gov.ua/ee.pdf>, вільний (дата звернення: 01.01.2025). – Назва з екрана.

36. ДБН В.2.5–74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіон України, 2013. – 172 с. – Режим доступу: <https://polyplastic.ua/dbn.pdf>, вільний (дата звернення: 01.01.2025). – Назва з екрана.

37. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2013–01–03. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. – 113 с. – Режим доступу: <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/10/DBN-V.2.5-64-2012-Vnutrishniy-vodoprovid-ta-kanali.pdf>, вільний (дата звернення: 01.01.2025). – Назва з екрана.

38. ДБН В.2.5-20:2018. Газопостачання [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2020–01–06. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. – 109 с. – Режим доступу: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/04/DBN-V2520-18_Gas.pdf, вільний (дата звернення: 01.01.2025). – Назва з екрана.

39. ДБН В.2.5-77:2014. Котельні зі зміною № 1 [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2018–01–07. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2022. – 55 с. – Режим доступу: <https://e-construction.gov.ua/25.pdf>, вільний (дата звернення: 01.01.2025). – Назва з екрана.

40. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2011–01–11. – Електрон. текст. дані. – Київ : ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 2010. – 127 с. – Режим доступу: <https://finance.smr.gov.ua/budivelna-klimatologiya.pdf>, вільний (дата звернення: 01.01.2025). – Назва з екрана.

41. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2023–01–03. – Електрон. текст. дані. – Київ : Технічний комітет стандартизації ТК 302 «Енергоефективність будівель і споруд», 2022. – 63 с. – Режим доступу: <https://eurobud.ua/wp-content/uteplennya-budivel.pdf>, вільний (дата звернення: 01.01.2025). – Назва з екрана.

42. ДСТУ Б А.2.4-28:2008. Мережі теплові (тепломеханічна частина). Робочі креслення [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2010–01–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 13 с. – Режим доступу: https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTY4/dsty_b_a.2.4-28-2008.pdf вільний (дата звернення: 01.01.2025). – Назва з екрана.

43. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2017–06–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіон України, 2017. – Режим доступу: <https://e-construction.gov.ua/3b6.pdf>, вільний (дата звернення: 01.01.2025). – Назва з екрана.

44. ДСТУ EN 62305-1:2012 Захист від блискавки. [Електрон. ресурс]. Частина 1. Загальні принципи (EN 62305-1:2011, IDT). – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=29300, вільний (дата звернення: 01.01.2025). – Назва з екрана.

45. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Поправка. [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2019–11–26. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіон України, 2019. – 30 с. – Режим доступу: <https://budstandart.com/88279>, вільний (дата звернення: 05.01.2025). – Назва з екрана.

46. ДБН А.2.2-1:2021 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2022–09–01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіон України, 2022. – 22 с. – Режим доступу: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2022/08/DBN-A_2_2-1-2021.pdf, вільний (дата звернення: 05.01.2025). – Назва з екрана.

47. Пацева І. Г. Оцінка впливу на довкілля [Електрон. ресурс] : навч. посіб. / І. Г. Пацева, В. В. Мельник-Шамрай, В. В. Лук'янова. – Електрон. текст. дані. – Житомир : Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. – 168 с. – Режим доступу: <http://eztuir.ztu.edu.ua/123456789/8111>, вільний (дата звернення: 05.01.2025). – Назва з екрана.

48. Єнін П. М. Теплопостачання. Ч. І. Теплові мережі і споруди [Електрон. ресурс] : навч. посіб. / П. М. Єнін, Н. А. Швачко. – Електрон. текст. дані. – Київ : Кондор, 2007. – 244 с. – Режим доступу: https://vntu.edu.ua/Enin_2007_244.pdf, вільний (дата звернення: 05.01.2025). – Назва з екрана.

49. Ковальчук В. А. Теплопостачання [Електрон. ресурс] : навч. посіб. / В. А. Ковальчук, Т. С. Мацнева. – Електрон. текст. дані. – Рівне : НУВГП, 2013. – 300 с. – Режим доступу: <https://ep3.nuwm.edu.ua/1878/1/735210%20zah.pdf>, вільний (дата звернення: 05.01.2025). – Назва з екрана.

50. Алексахін О. О. Теплогазопостачання і вентиляція. Вибрані задачі : навч. посіб. [Електрон. ресурс] / О. О. Алексахін, О. В. Панчук. – Електрон. текст. дані. – Харків : УкрДУЗТ, 2017. – 230 с. – Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/BA.pdf>, вільний (дата звернення: 05.01.2025). – Назва з екрана.

51. Шадура В. О. Водопостачання та водовідведення [Електрон. ресурс] : навч. посіб. / В. О. Шадура, Н. В. Кравченко. – Електрон. текст. дані. – Рівне : НУВГП, 2018. – 343 с. – Режим доступу: <https://ep3.nuwm.edu.ua/11369>, вільний (дата звернення: 05.01.2025). – Назва з екрана.

52. Орлов В. О. Водозабірні споруди [Електрон. ресурс] : навч. посіб. / В. О. Орлов, С. М. Назаров, А. М. Орлова. – Електрон. текст. дані. – Рівне : НУВГП, 2010. – 167 с. – Режим доступу: <https://ep3.nuwm.edu.ua/2713>, вільний (дата звернення: 05.01.2025). – Назва з екрана.

53. Тугай А. М. Водопостачання [Електрон. ресурс]: підручник / А. М. Тугай, О. В. Орлов. – Електрон. текст. дані. – Київ : «Знання», 2009. – 735 с. – Режим доступу: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2016/Tugaj_2009_735.pdf, вільний (дата звернення: 05.01.2025). – Назва з екрана.

54. Долина Л. Ф. Реконструкція систем водопостачання та водовідведення [Електрон. ресурс] : монографія / Л. Ф. Долина, П. Б. Машихіна, В. А. Козачина. – Електрон. текст. дані. – Дніпро : Журфонд, 2021. – 220 с. – Режим доступу: <https://crust.ust.edu.ua/1.pdf>, вільний (дата звернення: 05.01.2025). – Назва з екрана.

55. Водопостачання та водовідведення промислових об'єктів [Електрон. ресурс] / С. В. Лукашенко, О. А. Сироватський, О. Г. Гайдучок, А. А. Тітов. – Електрон. текст. дані. – Харків : Мачулін, 2022. – 180 с. – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/1>, вільний (дата звернення: 05.01.2025). – Назва з екрана.

56. Насосне обладнання Wilo [Електрон. ресурс] : сайт. – Електрон. текст. дані. – Оновлюється постійно. – Режим доступу: <https://wilo.com/ua/uk>, вільний (дата звернення: 23.12.2024). – Назва з титул. екрана.

57. Насосне обладнання Grundfos [Електрон. ресурс] : сайт. – Електрон. текст. дані. – Оновлюється постійно. – Режим доступу: <https://www.grundfos.com/ua>, вільний (дата звернення: 23.12.2024). – Назва з титул. екрана.

58. Каталог теплотехнічного обладнання [Електрон. ресурс] : сайт. – Електрон. текст. дані. – Оновлюється постійно. – Режим доступу: <https://www.ter-en.com/ua/calculation/zdv>, вільний (дата звернення: 23.12.2024). – Назва з титул. екрана.

59. Облік теплової енергії і води. Системи диспетчеризації [Електрон. ресурс] : сайт. – Електрон. текст. дані. – Оновлюється постійно. – Режим доступу: <https://antap.com.ua/>, вільний (дата звернення: 23.12.2024). – Назва з титул. екрана.

60. Apator Powogaz [Електрон. ресурс] : сайт. – Електрон. текст. дані. – Оновлюється постійно. – Режим доступу: <https://apator-powogaz.com/>, вільний (дата звернення: 23.12.2024). – Назва з титул. екрана.

61. Теплотехнічне обладнання [Електрон. ресурс] : сайт. – Електрон. текст. дані. – Оновлюється постійно. – Режим доступу: <https://www.danfoss.com/uk-ua/>, вільний (дата звернення: 23.12.2024). – Назва з титул. екрана.

62. Теплотехнічне обладнання Herz [Електрон. ресурс] : сайт. – Електрон. текст. дані. – Оновлюється постійно. – Режим доступу: <https://herz.ua/>, вільний (дата звернення: 23.12.2024). – Назва з титул. екрана.

63. Енергоресурс інвест. Вироби для теплопостачання та гарячого водопостачання [Електрон. ресурс] : сайт. – Електрон. текст. дані. – Оновлюється постійно. – Режим доступу: <http://surl.li/wmkfyn>, вільний (дата звернення: 23.12.2024). – Назва з титул. екрана.

ДОДАТОК А

Рекомендовані напрями дослідження для кваліфікаційних робіт магістрів

1. Дослідження проблем, що виникають під час очищення природних вод.
2. Інтенсифікація процесів реагентної обробки під час очищення води.
3. Вдосконалення процесів знезараження природних і стічних вод.
4. Запобігання утворенню канцерогенних сполук у процесі очищення води.
5. Дослідження проблем, що виникають під час очищення стічних вод.
6. Поліпшення процесів біологічного очищення стічних вод.
7. Доочищення біологічно очищених стічних вод.
8. Проблеми обробки, зневоднення та утилізації осадів, що утворюються під час очищення стічних вод.
9. Використання фізичних методів під час очищення природних і стічних вод.
10. Очищення виробничих стічних вод.
11. Організація безстічних систем водовідведення на промислових підприємствах.
12. Використання нових реагентів і матеріалів під час очищення води.
13. Підготовка води на ТЕС і АЕС; очищення радіоактивних стоків АЕС.
14. Очищення шахтних вод.
15. Вдосконалення методів розрахунку мереж із використанням сучасних програмних комплексів.
16. Підготовка питної води для невеликих об'єктів.
17. Поліпшення якості питної води безпосередньо у споживача.
18. Локальні каналізаційні очисні споруди.
19. Поліпшення спеціальних методів очищення (фторування, пом'якшення, знезалізнення, дезодорація, знесолювання тощо).
20. Підготовка води для аквапарків та басейнів.
21. Аналіз режимів роботи насосних станцій та насосного обладнання.
22. Енергозбереження в системах водної інженерії.
23. Дослідження методів відновлення та санації трубопроводів, колекторів, мереж.
24. Поліпшення екологічного стану водних об'єктів.
25. Зниження навантаження на водні об'єкти за рахунок поліпшення процесів водопідготовки.
26. Поліпшення експлуатації споруд систем водної інженерії.
27. Вдосконалення водогосподарських та природоохоронних систем.

28. Вдосконалення технологічних параметрів гідротехнічних споруд.
29. Дослідження процесів, систем та обладнання для регулювання водного режиму ґрунтів.
30. Поліпшення процесів підготовки води, яка використовується для зрошення та сільськогосподарського використання.
31. Технології інженерного захисту територій.
32. Вдосконалення систем збору та очищення поверхневого стоку.
33. Вдосконалення конструкцій меліоративних систем і гідротехнічних споруд.
34. Дослідження проблем експлуатації зовнішніх мереж гарячого водопостачання.
35. Дослідження проблем експлуатації водяних теплових мереж.
36. Дослідження методів зниження теплових втрат у теплових мережах.
37. Використання підземного тепла для систем теплопостачання.
38. Інтеграція сонячних колекторів для нагріву води та підтримки системи теплопостачання.
39. Підвищення енергоефективності систем теплопостачання за рахунок використання систем комбінованого виробництва тепла та електроенергії .
40. Зниження витрат теплової енергії систем теплопостачання за рахунок групового регулювання.
41. Дослідження методів захисту тепломереж від корозії та інших пошкоджень.
42. Впровадження технологій для постійного моніторингу стану теплових мереж і обладнання.
43. Аналіз економічної доцільності впровадження нових технологій та модернізації існуючих систем.
44. Реконструкція існуючих однокотлових систем опалення в двокотлові з горизонтальним розведенням.
45. Впровадження систем автоматизації для моніторингу та управління тепловими процесами.
46. Оптимізація гідравлічних режимів теплових мереж.
47. Аналіз потенціалу та економічної ефективності використання сонячної енергії для опалення.
48. Дослідження можливості використання геотермальних теплових насосів для міських систем теплопостачання.
49. Використання вторинних енергетичних ресурсів для зменшення екологічного навантаження.
50. Розробка методів підвищення надійності тепломереж в умовах екстремальних температурних режимів.

51. Дослідження впливу інноваційних технологій на вартість теплопостачання для споживачів.
52. Дослідження технологій безтраншейного прокладання газопроводів.
53. Дослідження відновлення спрацьованих сталевих газопроводів з використанням полімерних матеріалів.
54. Дослідження нових технологій реконструкції газопроводів.
55. Дослідження ефективності переходу обладнання на альтернативне паливо.
56. Дослідження використання променевих стельових панелей у системах опалення.
57. Дослідження щодо оптимального проектування та експлуатації газових мереж для скорочення втрат та підвищення ефективності.
58. Розробка та впровадження систем моніторингу для виявлення витоків газу та інших аномалій у режимі реального часу.
59. Дослідження методів захисту газопроводів від корозії та інших видів пошкоджень.
60. Аналіз витрат та переваг від впровадження нових технологій та модернізації існуючих систем газопостачання.
61. Дослідження методів підвищення ефективності роботи котлів, зокрема за рахунок оптимізації горіння та використання сучасних теплообмінників.
62. Аналіз ефективності різних матеріалів і методів теплоізоляції для зменшення тепловтрат.
63. Аналіз переваг і недоліків використання інфрачервоних обігрівачів для локального опалення приміщень.
64. Впровадження технологій рекуперації тепла з вентиляційних систем та відходів промислового виробництва.
65. Дослідження методів підвищення ефективності вентиляційних систем шляхом удосконалення конструкції та технологій.
66. Аналіз екологічних аспектів вентиляційних систем з точки зору їх впливу на навколишнє середовище.
67. Аналіз витрат на впровадження та експлуатацію сучасних вентиляційних систем, порівняння з традиційними системами.

ДОДАТОК Б

Форма завдання для виконання кваліфікаційної роботи

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, 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

(ПІБ)

1. Тема роботи _____

керівник роботи _____,

(ПІБ, 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. Формат бланка – А4 (297 мм × 210 мм), 2 сторінки, двобічний друк.

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:

(ПІБ, посада, місце роботи)

«_____» _____ 20__ р.

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

ДОДАТОК Г

Довідка про виконання навчального плану

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О. М. БЕКЕТОВА

ДОВІДКА ПРО ВИКОНАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

Направляється здобувач

освітнього рівня МАГІСТР

за спеціальністю

освітньою програмою

Тема дипломної роботи магістра:

Здобувач

виконав навчальний план за освітньою програмою з таким розподілом оцінок за:

національною шкалою: **відмінно -** **добре -** **задовільно -**

шкалою 100-бальною:

Директор ННІБЦІ

Старший інспектор ННІБЦІ

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)

202__

ДОДАТОК Е

Приклад оформлення бібліографічного списку джерел

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 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складення. – Чинний від 2016–07–01. – Київ : УкрНДНЦ, 2016. – 16 с.
2. ДСТУ 9243.5:2023 СПДБ. Загальні положення. – Чинний від 2024–04–01. – Київ : УкрНДНЦ, 2024. – 6 с.

Будівельні норми

1. ДБН В.2.5 – 74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проєктування / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – Київ, 2013. – 287 с.
2. ДБН В.2.5 – 75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проєктування / 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

Герецун 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. посіб. / В. А. Ковальчук. – Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2003. – 622 с.
- Два або три автори** Шульга М. О. Теплогазопостачання та вентиляція : навч. посіб. / М. О. Шульга, О. О. Алексахін, Д. О. Шушляков ; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2014. – 191 с.
- Чотири автори** Водовідведення і очищення стічних вод міста : навч. посіб. / С. М. Епоян, Г. М. Смірнова, І. В. Корінько, С. П. Пашкова. – Харків : Видавнича група «РА Каравела», 2003. – 144 с.
- Книги за редакцією** Інформаційні системи і технології в міському просторі : монографія / [М. В. Новожилова, А. Л. Литвинов, В. Є. Зайцев та ін.] ; за заг. ред. М. В. Новожилової ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 292 с.

Статті із журналів, тези доповідей

1. Кобилянський В. Я. Мікробіологія водопровідної води: абсолютна якість та безумовна безпека / В. Я. Кобилянський // Водопостачання та водовідведення. – 2017. – № 6. – 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. – Вип. 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. Albuquerque, R. Moral // Bioresource Technology. – 2009. – Vol. 100. – № 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.

5. Taradai O. Modern Heating Systems for Multi-Story Residential Buildings / O. Taradai, V. Bugai, O. Gvozdetskii, Y. Burda, S. Diachenko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2024. – Vol. 1376, Is. 1. – № 012046. – DOI: 10.1088/1755-1315/1376/1/012046.

Електронні ресурси

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

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

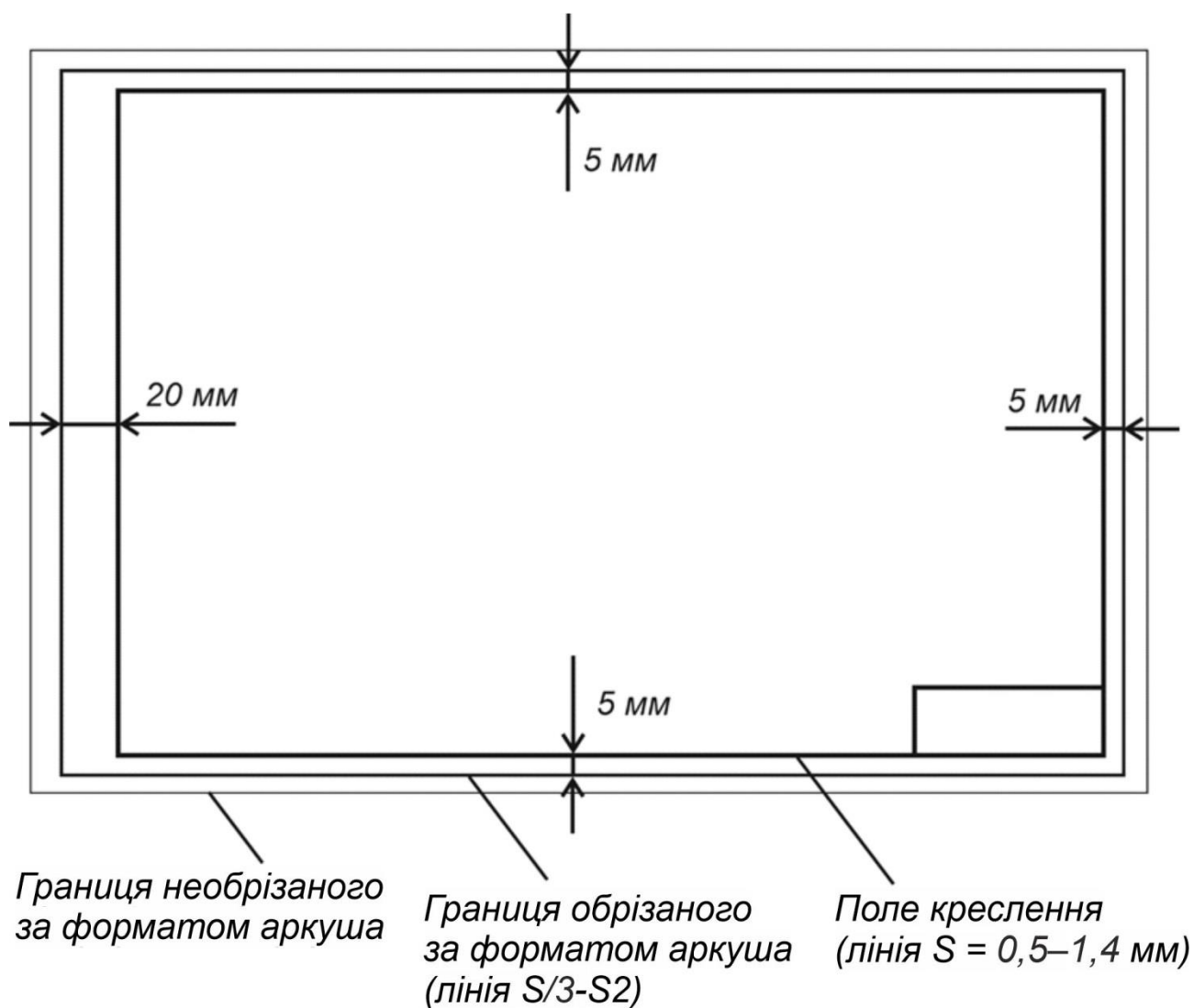
3. Burak O. Complex model of fixed assets reproduction in municipal water supplying and sewerage systems [Electronic resource] / Olena Burak, Illia Pokutsa // Economia Aziendale Online. – Electronic text data. – 2016. – Vol. 7, no. 2. – Regime of access: <http://riviste.paviauniver.sitypress.it/index.php/ea/article/view/1821>, free (date of the application: 29.03.2021). – Header from the screen.

4. Tiansi Dong. A Geometric Approach to the Unification of Symbolic Structures and Neural Networks [Electronic resource] / Tiansi Dong. – Electronic text data. – Springer Nature Switzerland AG, 2021. – (Studies in Computational Intelligence / Series Editor J. Kacprzyk, Warsaw, Poland ; Vol. 910). – Regime of access: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-56275-5>, free (date of the application: 01.04.2021). – Header from the screen.

ДОДАТОК Ж

Розміри аркушів і полів креслення за ДСТУ ISO 5457:2006

Позначення формату	Сторони обрізаного за форматом аркуша, мм		Сторони поля креслення, мм		Сторони необрізаного за форматом аркуша, мм	
A0	841	1 189	821	1159	880	1 230
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



Зразок основного напису креслення (кутовий штамп) за ДСТУ 9243.4:2023

185											
10	10	10	10	15	10	70			50		
						КРМ-192 МЦІ _____ 202__				10	
						Найменування теми КРМ				15	
										15	
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					20	
Здобувач						Найменування розділу КРМ			Стадія	Аркуш	Аркуші
Керівник									КРМ		
Консульт											
Н. контр.						Найменування зображень розміщених на цьому аркуші			ХНУМГ ім. О.М. Бекетова Кафедра: Харків 202__		
Зав. каф.											

ДОДАТОК Л

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 М

Таблиця М.1 – Умовні літерно-цифрові позначення трубопроводів

Найменування	Літерно-цифрові позначення
1	2
1. Водопровід: а) загальне позначення; б) господарсько-питний; в) протипожежний; г) виробничий: – загальне позначення; – оборотної води, подавальний; – оборотної води, зворотний; – пом’якшеної води; – річкової води; – річкової освітленої води; – підземної води	— В0 — — В1 — — В2 — — В3 — — В4 — — В5 — — В6 — — В7 — — В8 — — В9 —
2. Каналізація: а) загальне позначення; б) побутова; в) дощова; г) 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 —
3. Повітропровід	— А0 —
4. Газопровід (загальне позначення)	— Г0 —
5. Теплопровід: а) загальне позначення; б) трубопровід гарячої води для опалювання, вентиляції (зокрема кондиціювання), а також загальний для опалення, вентиляції, гарячого водопостачання і технологічних процесів: – подавальний; – зворотний	— Т0 — — Т1 — — Т2 —

Продовження таблиці М.1

1	2
в) трубопровід гарячої води для гарячого водопостачання: – подавальний; – циркуляційний; г) трубопровід гарячої води для технологічних процесів: – подавальний; – зворотний; д) трубопровід: – пари (паропровід); – конденсату (конденсатопровід)	— T3 — — T4 — — T5 — — T6 — — T7 — — T8 —
Примітка 1. Для трубопроводів систем водопроводу і каналізації, які не передбачені таблицею, належить обирати позначення з порядковою нумерацією у продовження вказаних у таблиці. Примітка 2. Для трубопроводів, які не передбачені таблицею, належить обирати позначки від T91 до T99 незалежно від виду середовища, що транспортується, і його параметрів.	

Приклад:

Найменування	Літерно-цифрові позначення
Трубопровід хімрозчинів (хімсполук): – вапняний; – хлоргаз; – хлорна вода; – хлорне залізо; – сірчаноокисле залізо; – сірчаноокислий алюміній; – соляна кислота; – поліакриламід; – активована кремнекислота	— T91 — — T92 — — T93 — — T94 — — T95 — — T95 — — T97 — — T98 — — T99 —

ДОДАТОК Н

Таблиця Н.1 – Основні умовні позначення трубопроводів та елементів систем водної інженерії [8]

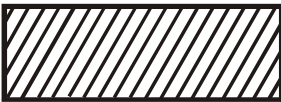
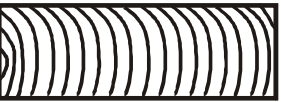
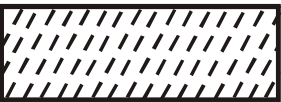
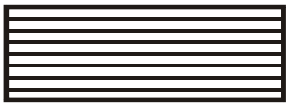
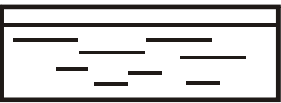
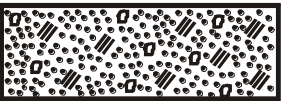
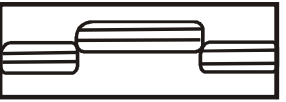
<i>Найменування</i>	<i>Позначення</i>
1. Трубопроводи: а) видимі б) невидимі	
2. З'єднання трубопроводів (загальне позначення)	 
3. Перетин трубопроводів	 або 
4. Трубопровід з вертикальним стояком	
5. Трубопровід гнучкий, шланг	 
6. Ізольована ділянка трубопроводу	
7. Трубопровід у трубі (футляр)	
8. 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 таблиці Н.1

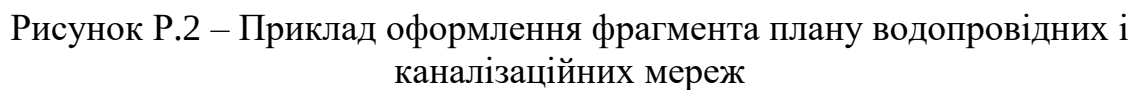
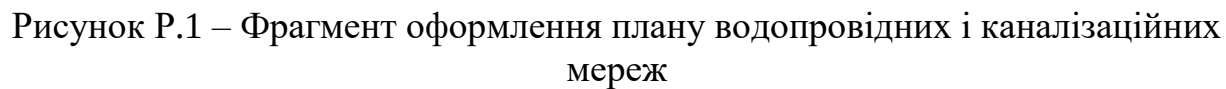
<i>Найменування</i>	<i>Позначення</i>
16. Затвор поворотний	
17. Колодязь на мережі	 
18. Колодязь на мережі з пожежним гідрантом	
19. Дощоприймальник	 
20. Насос постійної продуктивності з постійним керуванням потоку	
21. Компресор	
22. Вакуум-насос	
23. Насос лопатевий відцентровий	
24. Насос струменевий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

ДОДАТОК П

Таблиця П.1 – Позначення матеріалів і правила їх нанесення на креслення

Матеріал	Позначення	
	у перетині	на виді (фасаді)
Загальне позначення матеріалів		
Метали та тверді сплави, зокрема залізобетон		
Неметалеві матеріали, зокрема волокнасті, монолітні та плитні (пресовані), за винятком зазначених нижче		
Дерево		
Камінь природний		
Кераміка і силікатні матеріали для кладки, зокрема кладка із цегли, штучного каміння тощо		
Бетон		
Скло та інші світлопрозорі матеріали		
Рідина		
Ґрунт природний		
Засипання з будь-якого матеріалу		
Сталь рифлена		
Сталь просічена		

Приклади графічного оформлення



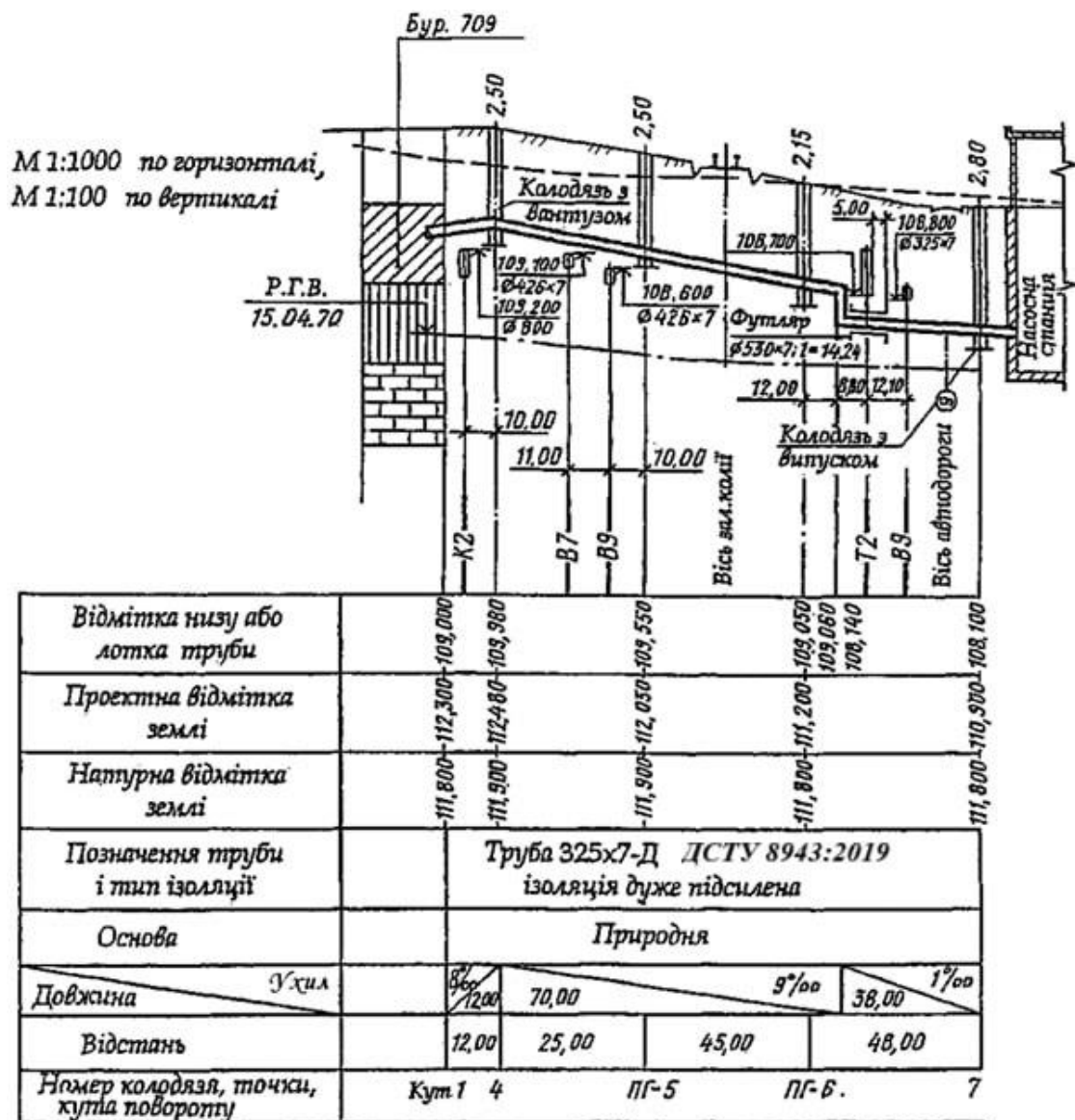


Рисунок Р.5 – Фрагмент оформлення профілю водоводу

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		

Рисунок Р.6 – Основні дані для прокладання трубопроводу

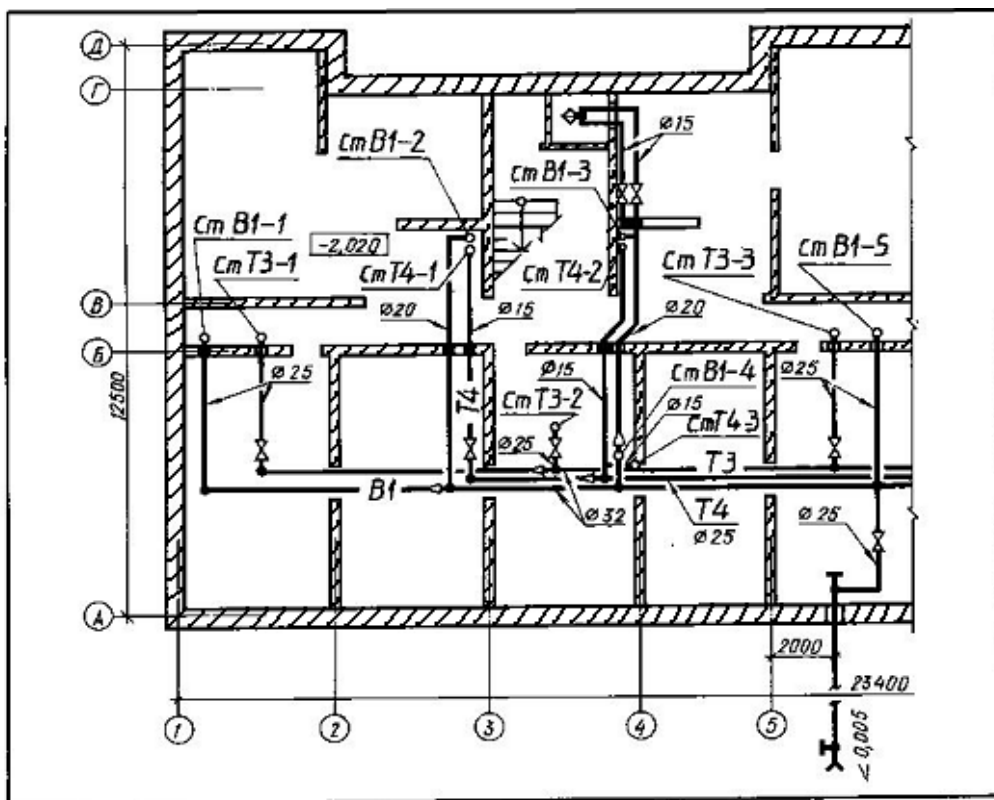


Рисунок Р.7 – Графічне оформлення креслення плану системи водопроводу будинку

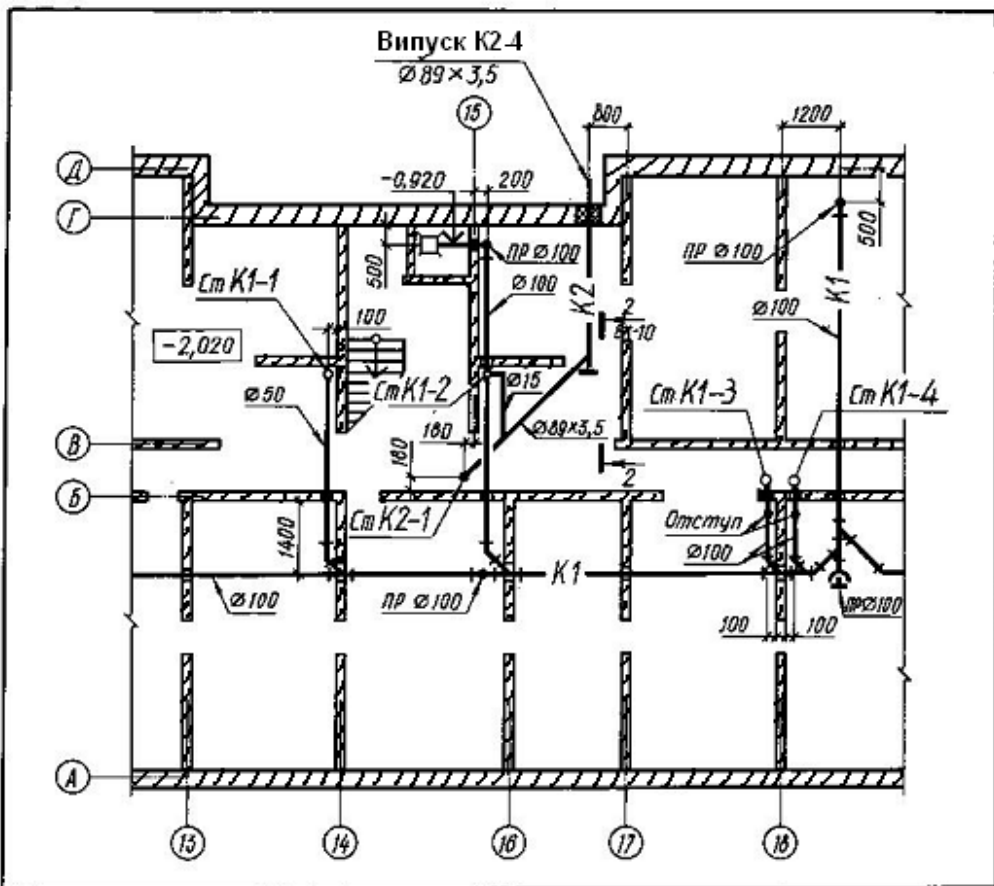


Рисунок Р.8 – Графічне оформлення креслення плану системи каналізації будинку

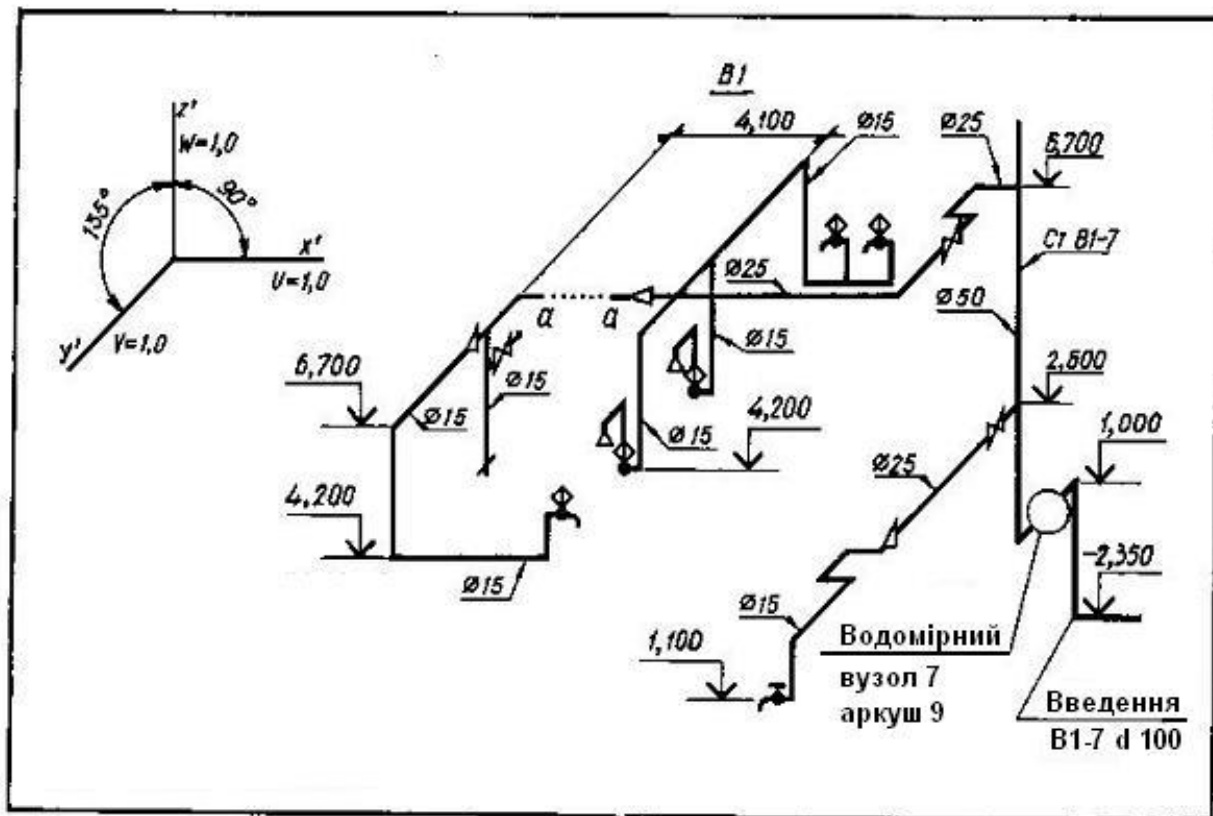


Рисунок Р.9 – Графічне оформлення схеми системи господарсько-питного водопроводу

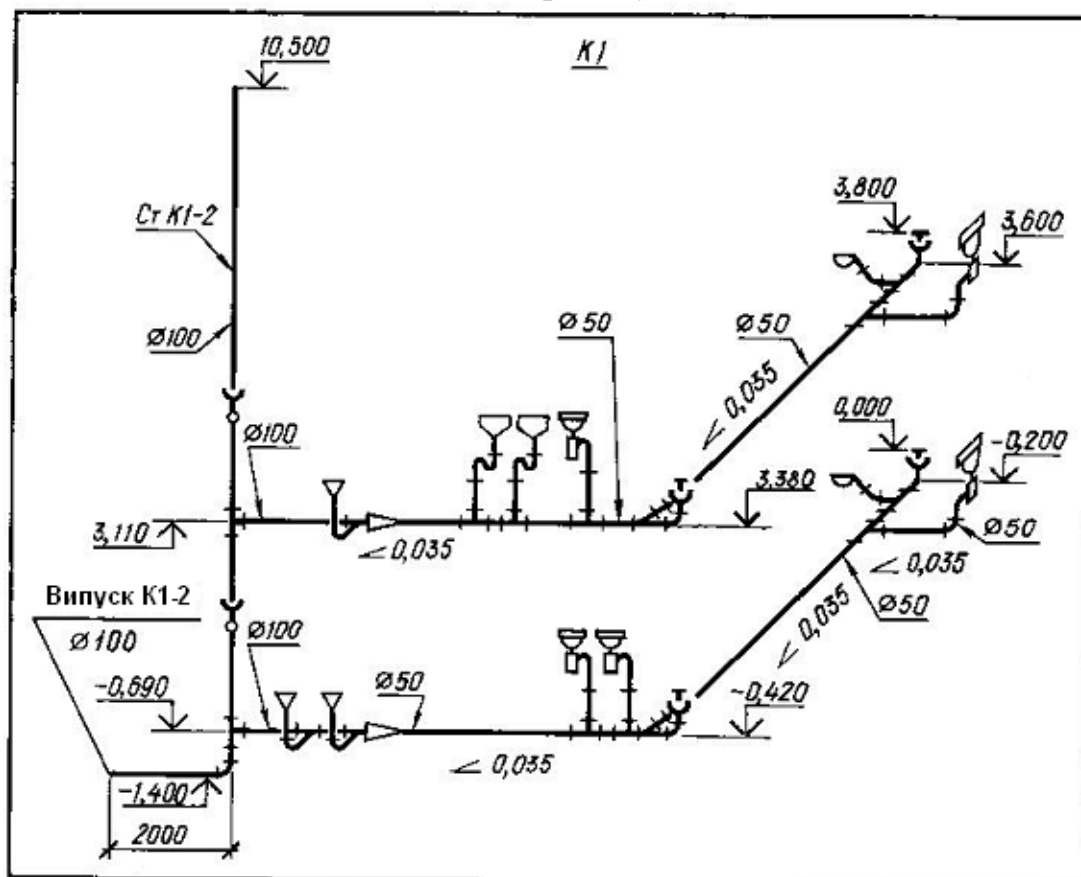


Рисунок Р.10 – Графічне оформлення схеми системи побутової каналізації

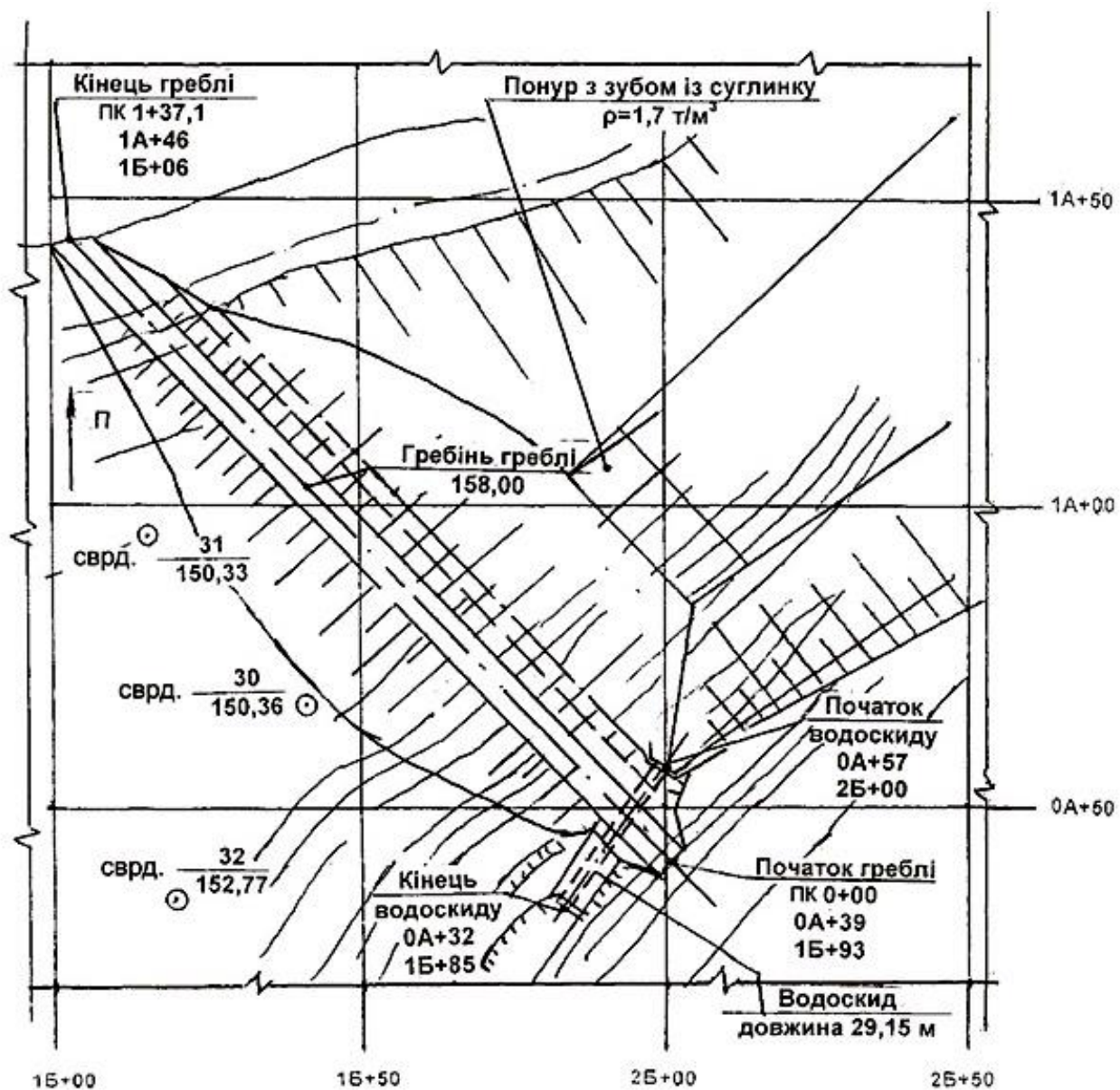


Рисунок Р.11 – Приклад креслення плану греблі

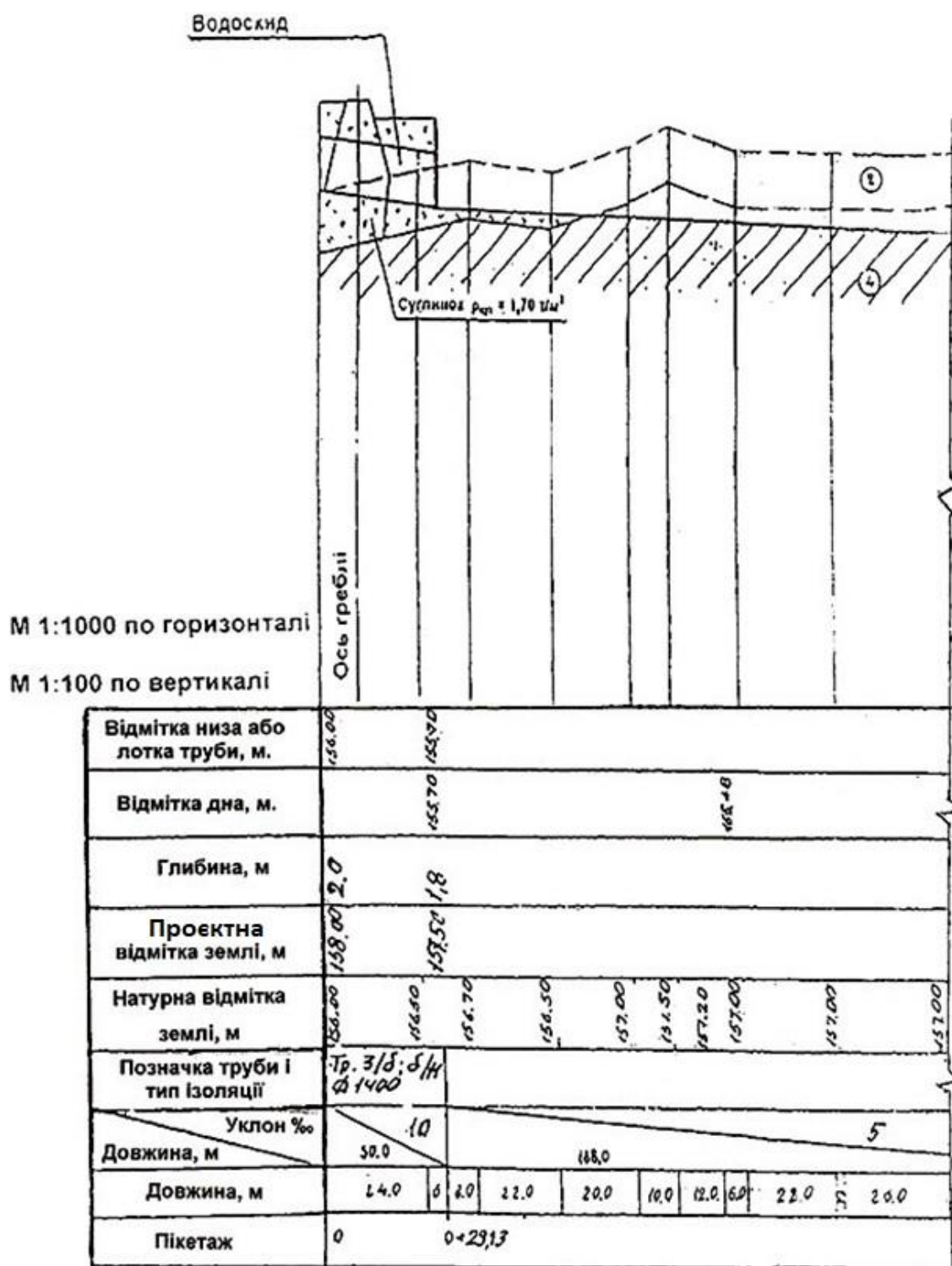


Рисунок Р.12 – Приклад креслення поздовжнього профілю водоскиду

Форма 2

15	Проектна познака землі
15	Натурна познака землі
15	Познака стелі каналу чи верху ізоляції трубопроводу безканального прокладання
15	Познака підлоги каналу або дна траншеї для безканального прокладання
15	Нахил, ‰ Довжина, м
15	Номер поперечного перерізу Внутрішній розмір, мм
20	Розгорнутий план
	60

Форма 3

Проектна познака землі
Натурна познака землі
Познака верху несучої конструкції
Познака низу труби
Нахил, ‰ Довжина, м
Номер поперечного перерізу
Розгорнутий план

Рисунок Р.13 – Форми профілю для підземного (форма 2) та надземного (форма 3) прокладання теплової мережі

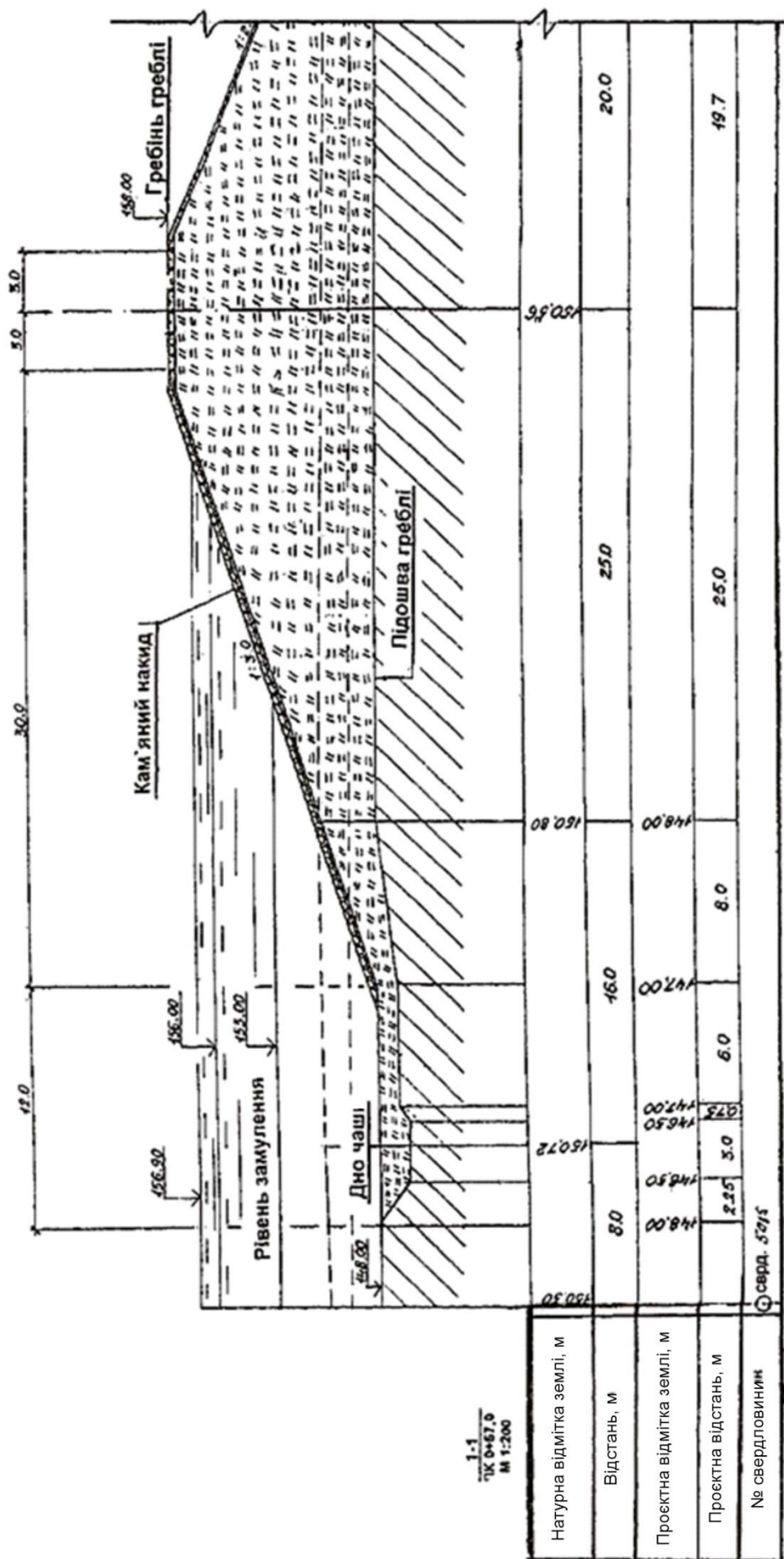


Рисунок Р.14 – Приклад креслення поперечного профілю греблі

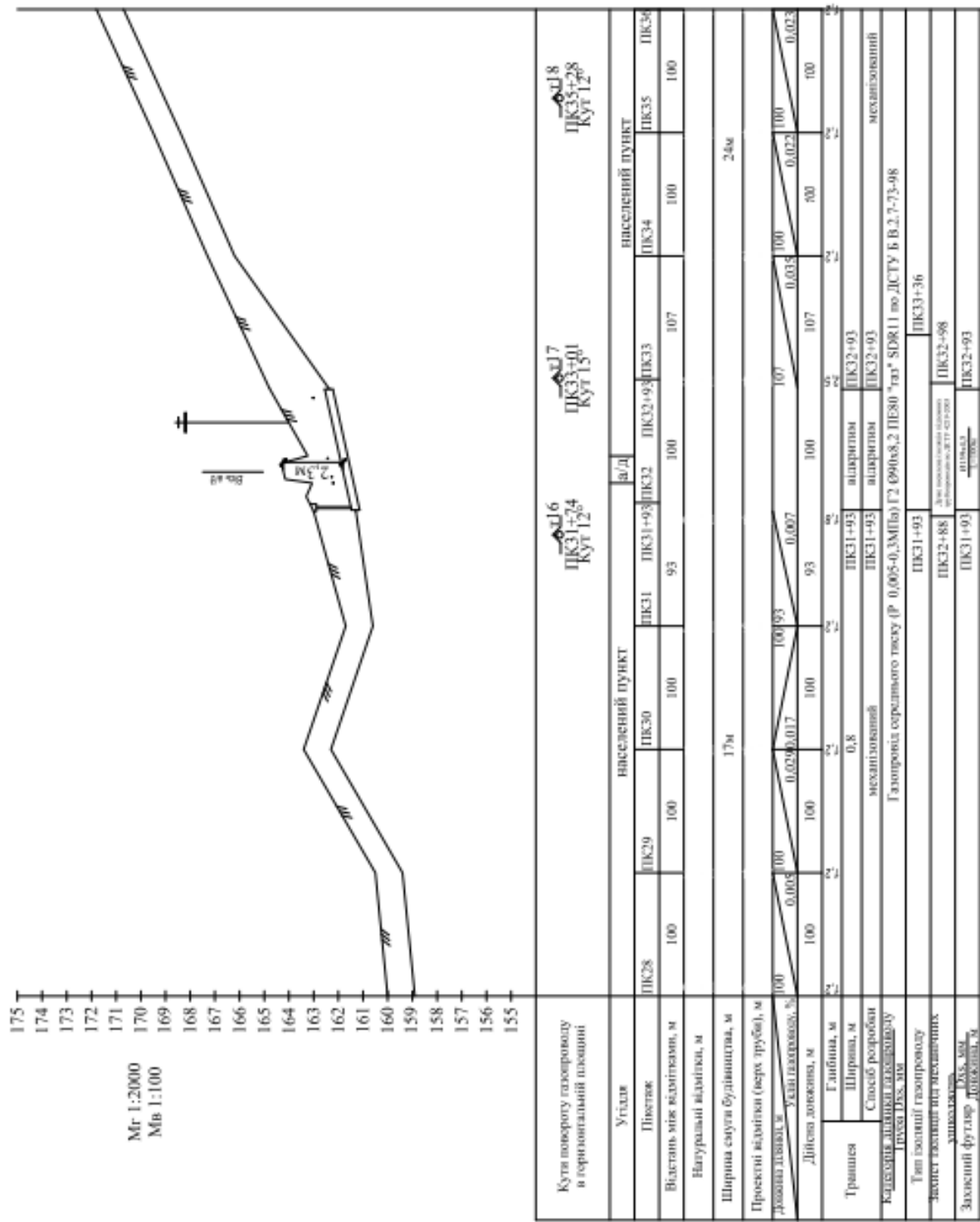


Рисунок Р.17 – Приклад поздовжнього профілю газопроводу

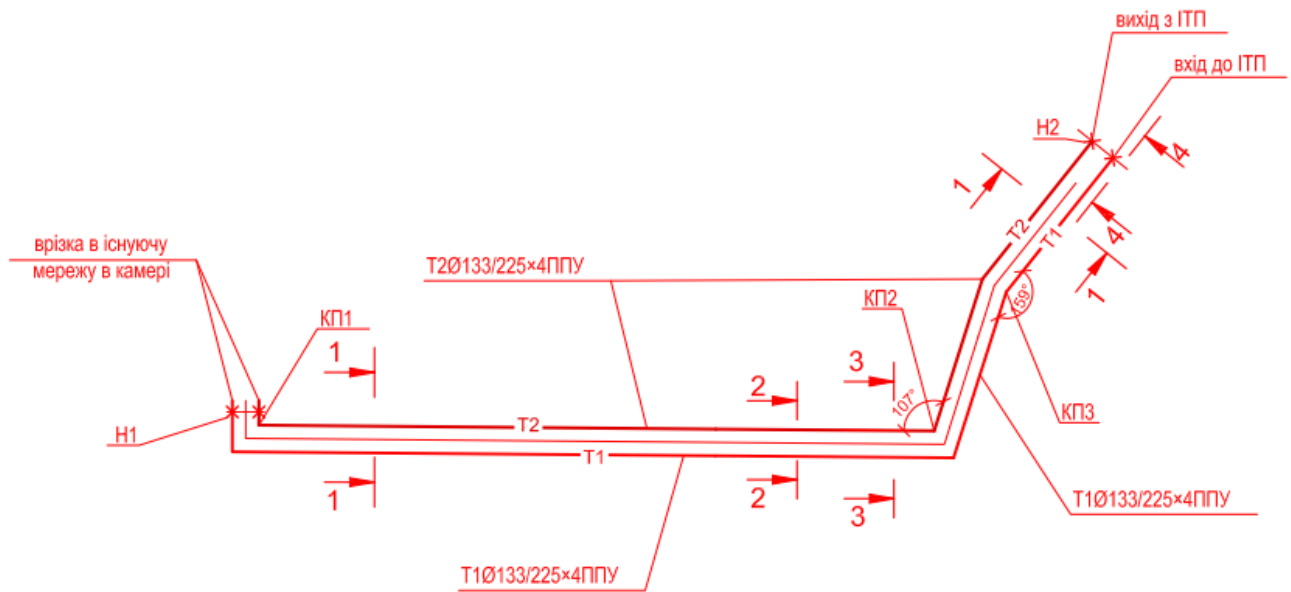


Рисунок Р.18 – Монтажна схема теплової мережі

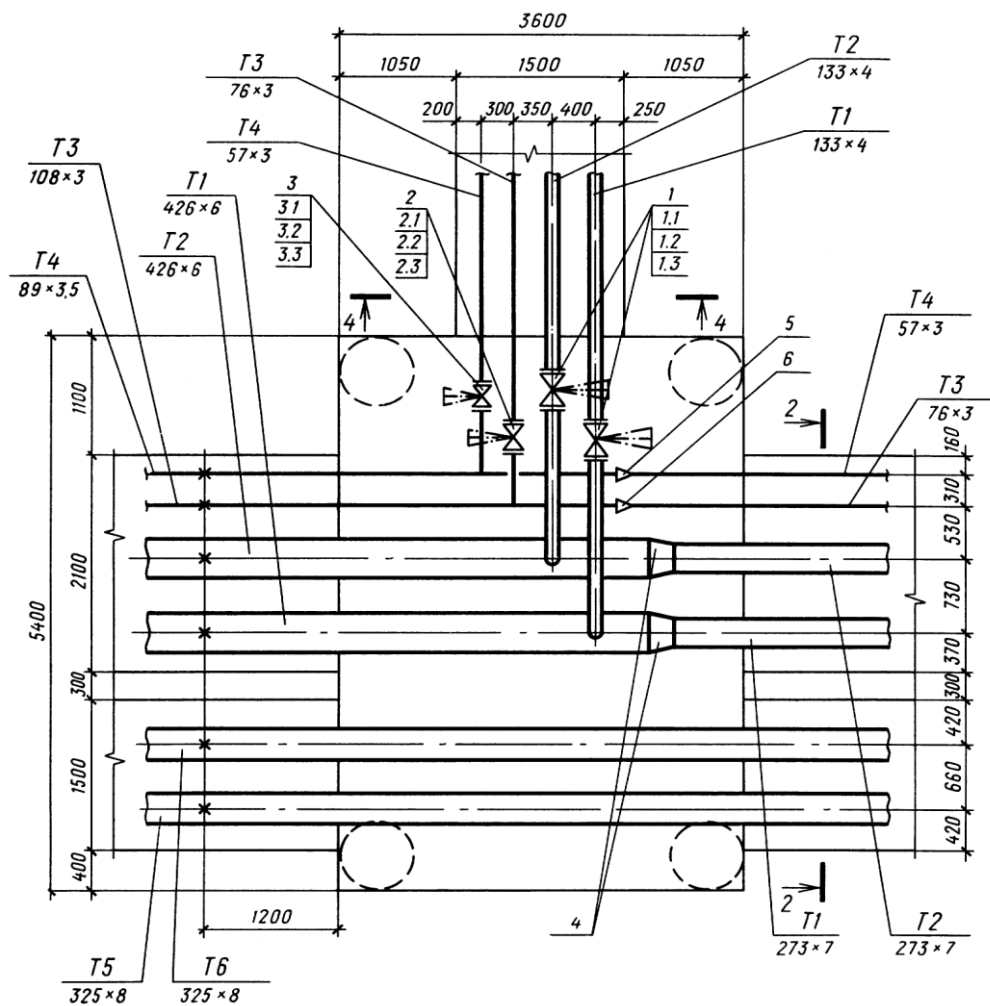


Рисунок Р.19 – Приклад вузла трубопроводів, виконаного у разі підземного прокладання у вигляді теплової камери

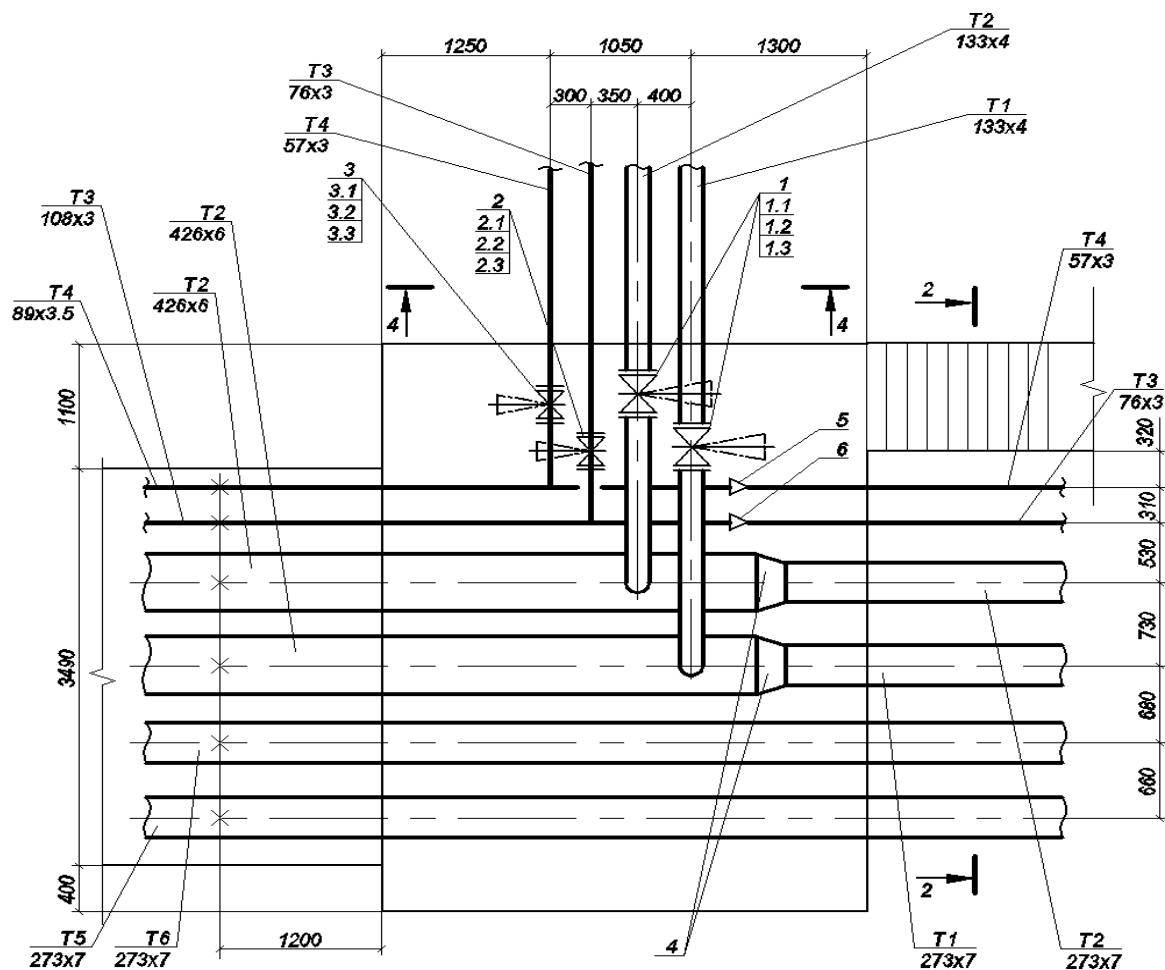


Рисунок Р.20 – Приклад вузла трубопроводів, виконаного у разі надземного прокладання на високих опорах у вигляді майданчика обслуговування

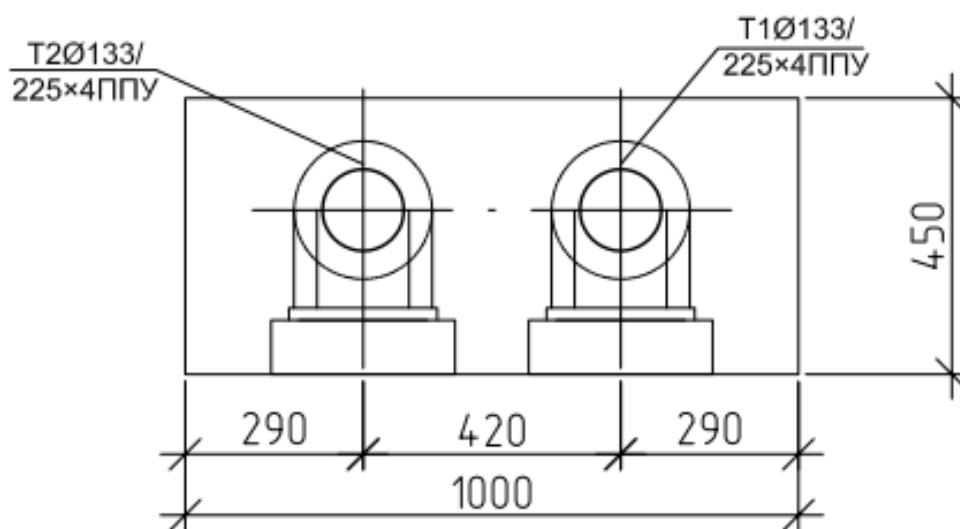


Рисунок Р.21 – Приклад розрізу трубопроводів теплової мережі для підземного прокладання у непрохідних каналах

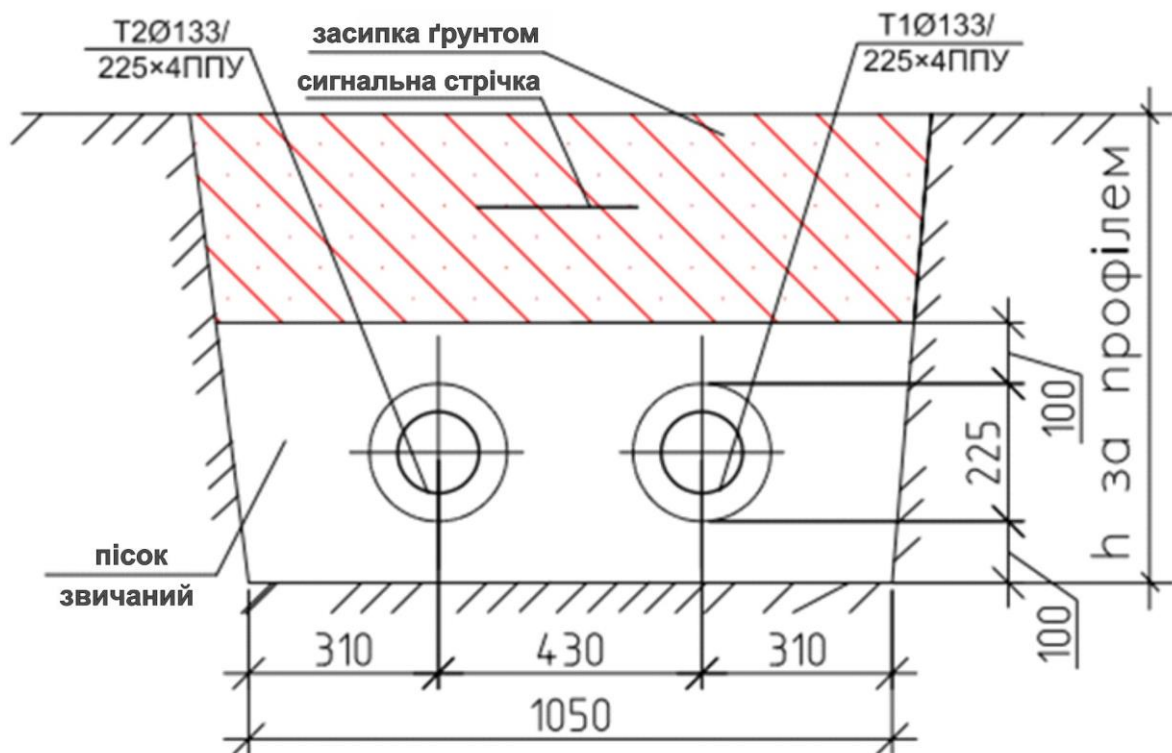


Рисунок Р.22 – Приклад розрізу трубопроводів теплової мережі для підземного безканального прокладання

Електронне навчальне видання

Методичні рекомендації
до організації підсумкової атестації
та виконання кваліфікаційної роботи

*(для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
всіх форм навчання зі спеціальностей 192 – Будівництво та цивільна інженерія,
194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології,
освітні програми «Цивільна інженерія»,
«Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»)*

Укладачі: **ЕПОЯН** Степан Михайлович,
СОРОКІНА Катерина Борисівна,
ГАЙДУЧОК Олександр Григорович,
ЮЗБАШЬЯН Анна Петрівна

Відповідальний за випуск *Ю. І. Чайка*

Редактор *Б. О. Хільська*

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2025, поз. 70М

Підп. до друку 04.09.2025. Формат 60 × 84/16.
Ум. друк. арк. 6,2.

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Чорноглазівська (Маршала Бажанова), 17, Харків, 61002.
Електронна адреса: office@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017.