

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

**ІНЖЕНЕРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД**

Методичні вказівки
до виконання розрахунково-графічної роботи
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 101 «Екологія», які навчаються
за освітньо-професійною програмою
«Екологія та охорона навколишнього середовища»

Київ 2026

УДК 711.11:572.48:625.739

I-57

Укладач С.В. Лісниченко, канд. техн. наук, доцент

Рецензент Л.О. Апостолова-Сосса, канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск А. М. Мамедов, канд. техн. наук, доцент

Затверджено на засіданні кафедри міського господарства, протокол №6 від 24 червня 2025 року.

В авторській редакції.

Інженерне забезпечення будівель та споруд [електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи / уклад. : С.В. Лісниченко. – Київ: КНУБА, 2026. – 25 с.

Містять рекомендації для виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Інженерне забезпечення будівель та споруд».

Призначено для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 101 «Екологія», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Екологія та охорона навколишнього середовища».

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	4
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ.....	4
СКЛАД РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ.....	5
МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ.....	6
I. АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА.....	6
II. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА.....	8
III. ГРАФІЧНА ЧАСТИНА.....	16
СПИСОК НОРМАТИВНОЇ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ....	21
ДОДАТОК.....	23

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Мета навчальної дисципліни «Інженерне забезпечення будівель та споруд» орієнтована на формування сучасних компетенцій у студентів в галузі проектування систем водопостачання і каналізації, а також систем теплопостачання, газопостачання і електропостачання та вирішення комплексу питань, пов'язаних з їх функціонуванням та влаштуванням.

Зміст дисципліни «Інженерне забезпечення будівель та споруд» передбачає формування базових компетенцій у містобудівному проектуванні інженерних систем майбутніх спеціалістів.

Мета розрахунково-графічної роботи – закріплення теоретичного курсу «Інженерне забезпечення будівель та споруд» в частині отримання вихідних даних, проведення натурних обстежень, виконання вимірювань, складання креслень та схем при визначенні характеристик та технічного стану інженерних систем.

Завдання розрахунково-графічної роботи:

- ознайомлення з чинною нормативною документацією, що регламентує вимоги до інженерних систем будівель та споруд;
- складання опису технічних характеристик інженерних систем водопостачання, водовідведення, теплопостачання, газопостачання та електропостачання об'єкту будівництва;
- визначення відсотку фізичного зносу та аналіз технічного стану інженерних систем водопостачання, водовідведення, теплопостачання та електропостачання об'єкту будівництва;
- розроблення плану інженерних систем водопостачання, водовідведення, теплопостачання, газопостачання та електропостачання;
- розроблення аксонометричної схеми інженерних систем водопостачання, водовідведення, теплопостачання та газопостачання.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Під час виконання розрахунково-графічної роботи використовується персональний комп'ютер зі встановленим програмним забезпеченням (AutoCAD, ArchiCAD, Open Office тощо).

Схеми та креслення друкуються на аркушах формату А3 або А2 в чорно-білому або кольоровому вигляді.

Текстова частина роботи виконується окремо на аркушах формату А4 в друкованому або рукописному вигляді та складає орієнтовно до 10 арк.

Робота має бути оформлена відповідно до встановлених вимог.

СКЛАД РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Вихідні дані (*формується студентом самостійно за допомогою відкритих джерел*):

- план приміщень конкретно визначеної існуючої в натурі будівлі або її частини (надалі Об'єкт) цивільного призначення в межах одного поверху, з кількістю приміщень від 4 до 10;
- перелік інженерних систем Об'єкту (обов'язковою умовою є наявність у Об'єкта внутрішніх інженерних систем водопостачання, водовідведення (каналізації), водяного опалення, електропостачання та електроосвітлення, що відносяться до невід'ємних поліпшень);
- натурне візуальне обстеження, фотофіксація Об'єкту.

I. Аналітична частина

1.1. Аналіз технічних характеристик інженерних мереж, приладів та обладнання системи холодного водопостачання.

1.2. Аналіз технічних характеристик інженерних мереж, приладів та обладнання системи гарячого водопостачання.

1.3. Аналіз технічних характеристик інженерних мереж, приладів та обладнання системи водовідведення (каналізації).

1.4. Аналіз технічних характеристик інженерних мереж, приладів та обладнання системи опалення.

1.5. Аналіз технічних характеристик інженерних мереж, приладів та обладнання системи газопостачання (за наявності).

1.6. Аналіз технічних характеристик інженерних мереж, приладів та обладнання системи електропостачання та електроосвітлення.

II. Розрахункова частина

2.1. Визначення відсотку фізичного зносу інженерних систем водопостачання, водовідведення, теплопостачання та електрообладнання.

2.2. Аналіз та оцінка технічного стану інженерних систем водопостачання, водовідведення, теплопостачання та електрообладнання згідно фактичного фізичного зносу.

2.3. Висновки щодо можливості експлуатації та необхідності проведення ремонтно-будівельних робіт елементів інженерних систем водопостачання, водовідведення, теплопостачання та електрообладнання.

III. Графічна частина

3.1. План інженерних систем водопостачання, водовідведення, теплопостачання, газопостачання та електрообладнання.

3.2. Аксонометрична схема інженерних систем водопостачання, водовідведення, теплопостачання та газопостачання.

Графік роботи над роботою

Вид робіт	Тривалість виконання
Аналіз вихідних даних, проведення натурного обстеження	1 год
Аналітична частина	2 год
Розрахункова частина	1 год
Графічна частина	3 год
Захист	1 год

МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

I. Аналітична частина

На підставі результатів натурного візуального обстеження Об'єкту, з врахуванням даних засвоєного лекційного матеріалу виконується аналіз з подальшим описом технічних характеристик внутрішніх інженерних мереж, приладів та обладнання систем холодного та гарячого водопостачання, водовідведення (каналізації), опалення, газопостачання (за наявності), електропостачання та електроосвітлення.

До опису повинні входити наступні технічні характеристики інженерних систем (зокрема, але не виключно):

по системі холодного водопостачання:

- призначення;
- характер використання природних джерел водопостачання;
- спосіб подачі води;
- централізація джерел водопостачання;
- тип прокладання інженерних мереж;
- матеріал, зовнішній діаметр та тип монтажного з'єднання мереж трубопроводів;
- використані елементи, в тому числі арматура, прилади та обладнання;
- прийнята схема;

- інше;

по системі гарячого водопостачання:

- призначення;
- джерело теплоносія;
- характер використання природних джерел водопостачання;
- спосіб подачі води;
- централізація джерел водопостачання;
- тип прокладання інженерних мереж;
- матеріал, зовнішній діаметр та тип монтажного з'єднання мереж трубопроводів;
- використані елементи, в тому числі арматура, прилади та обладнання;
- прийнята схема;
- інше;

по системі водовідведення (каналізації):

- призначення та категорія стічних вод;
- централізація;
- тип прокладання інженерних мереж;
- матеріал та зовнішній діаметр мереж трубопроводів;
- використані елементи, в тому числі прилади та обладнання;
- інше;

по системі опалення:

- джерело теплопостачання;
- вид теплоносія;
- спосіб подачі теплоносія;
- спосіб регулювання тепла;
- централізація;
- тип прокладання інженерних мереж;
- класифікація за кількістю трубопроводів;
- матеріал, зовнішній діаметр, тип монтажного з'єднання мереж трубопроводів та приладів опалення;
- використані елементи, в тому числі арматура, прилади та обладнання;
- інше;

по системі газопостачання:

- категорія за робочим тиском;
- тип прокладання інженерних мереж;
- матеріал, зовнішній діаметр, тип монтажного з'єднання мереж та трубопроводів;

- використані елементи, в тому числі арматура, прилади та обладнання;
- інше;

по системі електропостачання та електроосвітлення:

- напруга та частота струму;
- категорія електроприймачів;
- використане електрообладнання;
- тип прокладання проводок;
- тип встановлення вимикачів та штепсельних розеток, наявність захисного контакту, кількість в блоці;
- тип освітлювальних приладів;
- інше.

II. Розрахункова частина

2.1. Визначення відсотку фізичного зносу інженерних систем водопостачання, водовідведення, тепlopостачання та електрообладнання.

На підставі результатів натурного візуального обстеження Об'єкту, з врахуванням даних засвоєного лекційного матеріалу виконується розрахунок відсотку фізичного зносу інженерних систем водопостачання, водовідведення, тепlopостачання та електрообладнання (розрахунок виконується для кожної системи окремо).

Величина фізичного зносу на момент його визначення характеризує ступінь погіршення технічних і пов'язаних з ними експлуатаційних показників інженерних систем порівняно з первісними і виражається співвідношенням вартості об'єктивно необхідних робіт для усунення ознак фізичного зносу до їх вартості відтворення.

Величина фізичного зносу внутрішніх систем інженерного обладнання визначається за відповідними таблицями «Правил визначення фізичного зносу житлових будинків» (див. Таблиці 1-5) шляхом порівняння наведених в них ознак фізичного зносу, з виявленими під час візуального обстеження інженерних систем Об'єкту.

Система гарячого водопостачання

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Послаблення сальникових набивок, прокладок змішувачів і запірної арматури, окремі порушення теплоізоляції магістралей і стояків	0-20	Набивання сальників, заміна прокладок, улаштування трубопроводів (місцями)
Крапельні течі у місцях різьбових з'єднань трубопроводів і врізки запірної арматури; порушення роботи окремих рушникосушилок (течі, порушення пофарбування, сліди ремонту); порушення теплоізоляції магістралей і стояків; часткове пошкодження корозією магістралей	21-40	Часткова заміна запірної арматури і окремих рушникосушилок, вибіркова заміна трубопроводів магістралей, відновлення теплоізоляції
Несправність змішувачів і запірної арматури; сліди ремонту трубопроводів і магістралей (хомути, латки, заміна окремих ділянок); незадовільна робота рушникосушилок; значна корозія трубопроводів	41-60	Заміна запірної арматури, змішувачів, рушникосушилок; часткова заміна трубопроводів магістралей і стояків
Несправні системи: вихід з ладу запірної арматури, змішувачів, рушникосушилок, сліди значних ремонтів системи у вигляді хомутів, часткової заміни, зварювань; корозія елементів системи	61-80	Повна заміна системи

Система опалення

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Послаблення прокладок і набивки запірної арматури, порушення пофарбування приладів опалення і стояків, часткове порушення теплоізоляції магістралей	0-20	Заміна прокладок, набивання сальників, часткове відновлення теплоізоляції труб
Крапельні течі в місцях врізки запірної арматури, приладів і в секціях приладів опалення; окремих хомути на стояках і магістралях; значні порушення теплоізоляції магістралей; сліди ремонту калориферів	21-40	Часткова заміна запірної арматури, окремих приладів опалення, заміна стояків і окремих ділянок магістралей; відновлення теплоізоляції, ремонт і налагодження калориферів
Крапельні течі в приладах опалення і місцях їх врізки; сліди протікання в приладах опалення, сліди їх відновлення; велика кількість хомутів на стояках і магістралях, сліди їх часткового ремонту з вибірковою заміною; корозія трубопроводів магістралей; незадовільна робота калориферів	41-60	Заміна магістралей, часткова заміна стояків, приладів опалення, відновлення теплоізоляції, заміна калориферів
Масове пошкодження трубопроводів (стояків, магістралей), сильне пошкодження іржею, сліди часткового ремонту (хомути, заварка), незадовільна робота приладів опалення і запірної арматури; значне порушення теплоізоляції трубопроводів	61-80	Повна заміна системи

Система холодного водопостачання

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Послаблення сальникових набивок і прокладок кранів та запірної арматури, витікання води в деяких змивних бачках, часткове порушення пофарбування трубопроводів	0-20	Набивання сальників, заміна прокладок запірної арматури, ремонт і регулювання змивних баків
Крапельна теча у місцях врізки кранів і запірної арматури; окремі пошкодження трубопроводів (свищі, теча); пошкодження корозією окремих ділянок трубопроводів; витікання води у 20% приладів змивних бачків	21-40	Часткова заміна кранів і запірної арматури, ремонт окремих ділянок трубопроводів, відновлення пофарбування трубопроводів
Розладнання арматури і змивних бачків (до 40%); сліди ремонту трубопроводів (хомути, зварювання, заміна окремих ділянок); значна корозія трубопроводів пошкодження до 10% змивних бачків (тріщини, втрата кришок, рукояток)	41-60	Заміна запірної арматури, часткова заміна змивних бачків, заміна окремих ділянок трубопроводів, фарбування трубопроводів
Повне розладнання системи, вихід з ладу запірної арматури, велика кількість хомутів, сліди часткової заміни трубопроводів, велика корозія елементів системи, пошкодження до 30% змивних бачків	61-80	Повна заміна системи

Система каналізації

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Послаблення місць приєднання приладів; пошкодження емальованого покриття мийок, раковин, умивальників, ванн на площі до 10% їх поверхні; тріщини в трубопроводах з полімерних матеріалів	0-20	Ущільнення з'єднань, частковий ремонт труб
Теча у місцях приєднання приладів до 10% усієї кількості; пошкодження емальованого покриття мийок, раковин, умивальників, ванн до 20% їх поверхні; пошкодження керамічних умивальників та унітазів (відколи, тріщини, вибоїни) до 10% їх кількості; часткове пошкодження чавунних трубопроводів; значне пошкодження трубопроводів з полімерних матеріалів	21-40	Зашпарювання місць приєднання приладів і ремонт чавунних трубопроводів в окремих місцях, часткова заміна перхлорвінілових (ПХВ) трубопроводів, заміна окремих приладів
Масова течя у місцях приєднання приладів; пошкодження емальованого покриття мийок, раковин, умивальників, ванн до 30% їх поверхні; пошкодження керамічних умивальників і унітазів до 20% їх кількості; пошкодження чавунних трубопроводів; масове пошкодження трубопроводів з полімерних труб	41-60	Часткова заміна трубопроводів і приладів, заміна ПХВ трубопроводів
Несправності системи; пошкодження приладів; сліди ремонтів (хомути, зарівнювання і заміна окремих ділянок)	61-80	Повна заміна системи

Система електрообладнання

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Несправності, послаблення кріплень і відсутність окремих приладів (розеток, штепселів, патронів і т.д.); сліди корозії на поверхні металевих шаф і часткове пошкодження дерев'яних кришок	0-20	Встановлення відсутніх приладів, кріплення приладів, ремонт шаф
Часткове пошкодження ізоляції магістральних і внутрішньо квартирних мереж, втрата еластичності ізоляції дротів, відкрита проводка покрита значним шаром фарби, відсутність частини приладів і кришок до них, сліди ремонту ввідно-розподільних пристроїв	21-40	Заміна окремих ділянок мережі і приладів; ремонт ввідно-розподільних пристроїв (ВРП)
Повна втрата еластичності ізоляції дротів, значне пошкодження магістральних і внутрішньо квартирних мереж та приладів, сліди ремонту системи з частковою заміною мережі і приладів, наявність тимчасових прокладок, несправність ВРП	41-60	Заміна окремих ділянок мережі, приладів, ВРП, відкритої проводки
Несправності системи проводки, щитків, приладів ВРП; відсутність частини приладів; оголення дротів, сліди значних ремонтів (провисання дротів, пошкодження шаф, щитків, ВРП)	61-80	Повна заміна системи

Конкретний відсоток величини фізичного зносу (з округленням до цілих чисел) в межах наведеного в таблицях 1-5 інтервалу визначається, виходячи із таких міркувань:

- якщо елемент має всі ознаки фізичного зносу, що відповідають даному інтервалові, то величина зносу приймається рівною верхній межі інтервалу;

- якщо в елементі виявлена тільки одна з кількох ознак зносу, його величина приймається рівною нижній межі інтервалу;
- якщо оцінку величини фізичного зносу треба визначити тільки за однією ознакою (або за неповним набором ознак, наведених в таблиці даного інтервалу), то її обчислюють шляхом інтерполяції в залежності від розміру або характеру існуючих несправностей.

В таблиці 6 наведено приклад визначення відсотку фізичного зносу системи холодного водопостачання.

Таблиця 6

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Склад робіт
1. Крапельна теча у місцях врізки кранів і запірної арматури. 2. Окремі пошкодження трубопроводів (свищі, теча). 3. Пошкодження корозією окремих ділянок трубопроводів.	34	Набивання сальників, заміна прокладок запірної арматури.

2.2. Аналіз та оцінка технічного стану інженерних систем водопостачання, водовідведення, теплопостачання та електрообладнання згідно фактичного фізичного зносу.

Відповідно до визначеної згідно таблиць 1-5 конкретної величини фізичного зносу інженерних систем водопостачання, водовідведення, теплопостачання та електрообладнання виконується аналіз та оцінка технічного стану зазначених інженерних систем згідно інтервалів шкали оцінки зносу елементів будинку «Правил визначення фізичного зносу житлових будинків» (таблиця 7).

Таблиця 7

Фізичний знос, %	Оцінка технічного стану	Загальна характеристика технічного стану
0-20	Добрий	Пошкоджень і деформацій немає. Є окремі несправності, що не впливають на експлуатацію елемента і усуваються під час ремонту
21-40	Задовільний	Елементи в цілому придатні для експлуатації, але потребують ремонту, який найдоцільніший на цій стадії
41-60	Незадовільний	Експлуатація елементів можлива лише при умові проведення їх ремонту
61-80	Ветхий	Обмежене виконання елементами своїх функцій
81-100	Непридатний	Елементи будинку знаходяться у зруйнованому стані. При зносі 100% залишки елемента повністю ліквідовані

2.3. Висновки щодо можливості експлуатації та необхідності проведення ремонтно-будівельних робіт елементів інженерних систем водопостачання, водовідведення, тепlopостачання та електрообладнання.

Відповідно до проведеного згідно таблиці 7 аналізу та оцінки технічного стану інженерних систем водопостачання, водовідведення, тепlopостачання та електрообладнання складаються висновки щодо характеристики технічного стану (добрий, задовільний, незадовільний, ветхий, непридатний), можливості експлуатації та необхідності проведення ремонтно-будівельних робіт для кожної системи окремо.

Далі за текстом наведений приклад висновку щодо можливості експлуатації та необхідності проведення ремонтно-будівельних робіт елементів інженерних систем холодного водопостачання згідно величини фізичного зносу, наведеної в таблиці 6.

Приклад.

Висновок: технічний стан системи холодного водопостачання характеризується як задовільний, елементи в цілому придатні для експлуатації, але потребують ремонту, який найдоцільніший на цій стадії.

III. Графічна частина

3.1. План інженерних систем водопостачання, водовідведення, теплопостачання, газопостачання та електрообладнання.

На підставі результатів натурального візуального обстеження Об'єкту, з врахуванням даних засвоєного лекційного матеріалу складається план М 1:100 (1:50) інженерних систем водопостачання, водовідведення, теплопостачання, газопостачання та електрообладнання на аркушах формату А3 або А2 в чорно-білому або кольоровому вигляді, з відповідним позначенням мереж (за виключенням електричних), їх діаметрів, приладів, обладнання та запірної арматури.

Допускається поєднувати зображення інженерних систем водопостачання, водовідведення, теплопостачання, газопостачання та електрообладнання на одному плані.

Скорочені позначення інженерних мереж на кресленні приймаються згідно таблиці 2 ДСТУ Б А.2.4-1:2009 «Умовні зображення та умовні позначки трубопроводів та їх елементів», в тому числі:

- мережа водопровідна господарсько-питного призначення – В1;
- мережа каналізаційна побутова – К1;
- теплопровід подавальний – Т1;
- теплопровід зворотній – Т2;
- теплопровід гарячого водопостачання подавальний – Т3;
- теплопровід гарячого водопостачання циркуляційний – Т4;
- газопровід низького тиску – Г1.

Видимі ділянки трубопроводів та їх елементів зображуються суцільною лінією, невидимі (наприклад, у перекритих каналах) – штриховою лінією.

При зображенні трубопроводу на плані літерно-цифрові позначки вказують на полицях ліній-винесень або над лінією трубопроводу, а в необхідних випадках – у розриві ліній трубопроводів (див. Рисунок 1).

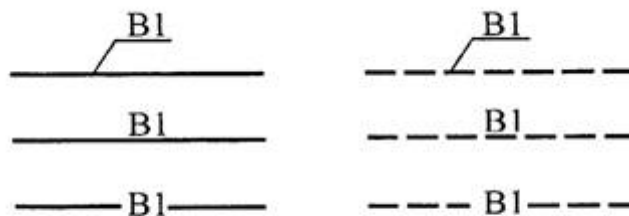

















Рисунок 1


Кількість літерно-цифрових позначок, що проставляються на лініях трубопроводів, повинна бути мінімальною, але такою, що розуміє креслення.


Умовні позначення трубопроводів, арматури, приладів та обладнання на плані виконуються згідно ДСТУ Б А.2.4-8:2009 «Умовні графічні зображення та умовні позначки елементів санітарно-технічних систем», ДСТУ Б А.2.4-19:2008. «Система проектної документації для будівництва. Зображення умовні графічні електрообладнання та проводок на планах», ДСТУ Б А.2.4-25:2008 «Система проектної документації для будівництва. Газопостачання. Внутрішні пристрої. Робочі креслення».

Нижче наведений перелік основних (але не виключних) умовних позначень елементів санітарно-технічних систем, електрообладнання та пристроїв газопостачання, що використовуються при кресленні плану інженерних систем в даній розрахунково-графічній роботі:


раковина	
мийниця	
умивальник	
ванна	
піддон душовий	
унітаз	
радіатор опалювальний	
вентиль запірний прохідний	
засувка	
водомір	
змішувач	
вимикач прихованого встановлення однополюсний	
вимикач прихованого встановлення однополюсний подвоєний	
штепсельна розетка для прихованого встановлення двофазна з захисним контактом	

штепсельна розетка для прихованого встановлення двохполюсна без захисного контакту 


вимикач та штепсельна розетка (приховане встановлення) 

світильник з лампою розжарювання 

світильник з люмінесцентною лампою 

лічильник газовий 

плита газова побутова чотирьоконфоркова 

апарат опалювальний газовий побутовий 

запобіжний запірний клапан 

Приклад оформлення плану систем водопроводу та каналізації групи приміщень зображено на рисунку 2.

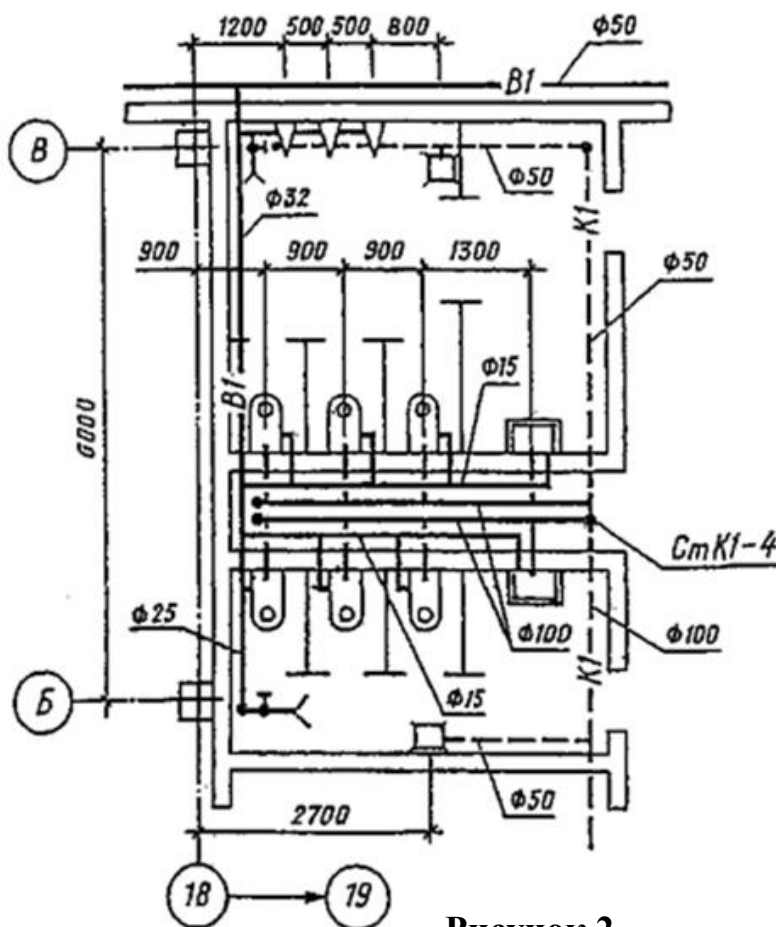


Рисунок 2

3.2. Аксонометрична схема інженерних систем водопостачання, водовідведення, теплопостачання та газопостачання.

На підставі результатів натурального візуального обстеження Об'єкту, з врахуванням даних засвоєного лекційного матеріалу складається аксонометрична схема інженерних систем водопостачання, водовідведення, теплопостачання та газопостачання на аркушах формату А3 або А2 в чорно-білому або кольоровому вигляді, з відповідним позначенням мереж, їх діаметрів, приладів, обладнання та запірної арматури.

Допускається поєднувати зображення інженерних систем водопостачання, водовідведення, теплопостачання та газопостачання на одній аксонометричній схемі.

Аксонометричну схему виконують у фронтальній ізометричній проекції, в масштабі 1:20 – 1:100.

Скорочені позначення інженерних мереж на аксонометричній схемі приймаються згідно таблиці 2 ДСТУ Б А.2.4-1:2009 «Умовні зображення та умовні позначки трубопроводів та їх елементів», в тому числі:

- мережа водопровідна господарсько-питного призначення – В1;
- мережа каналізаційна побутова – К1;
- теплопровід подавальний – Т1;
- теплопровід зворотній – Т2;
- теплопровід гарячого водопостачання подавальний – Т3;
- теплопровід гарячого водопостачання циркуляційний – Т4;
- газопровід низького тиску – Г1.





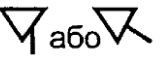


Видимі ділянки трубопроводів та їх елементів зображуються суцільною лінією, невидимі (наприклад, у перекритих каналах) – штриховою лінією.

При зображенні трубопроводу на аксонометричній схемі літерно-цифрові позначки вказують на полицях ліній-винесень або над лінією трубопроводу, а в необхідних випадках – у розриві ліній трубопроводів.

Кількість літерно-цифрових позначок, що проставляються на лініях трубопроводів, повинна бути мінімальною, але такою, що розуміє аксонометричну схему.

Умовні позначення трубопроводів, арматури, приладів та обладнання на аксонометричній схемі виконуються згідно ДСТУ Б А.2.4-8:2009 «Умовні графічні зображення та умовні позначки елементів санітарно-технічних систем». Прилади та обладнання газових інженерних систем на аксонометричній схемі не позначається.

Нижче наведений перелік основних (але не виключних) умовних позначень елементів санітарно-технічних систем, що використовуються при виконанні аксонометричної схеми інженерних систем в даній розрахунково-графічній роботі:

- раковина 
- мийниця 
- умивальник 
- ванна 
- піддон душовий 
- унітаз  або 
- радіатор опалювальний 

Приклад оформлення аксонометричної схеми системи холодного водопостачання будівлі зображено на рисунку 3.

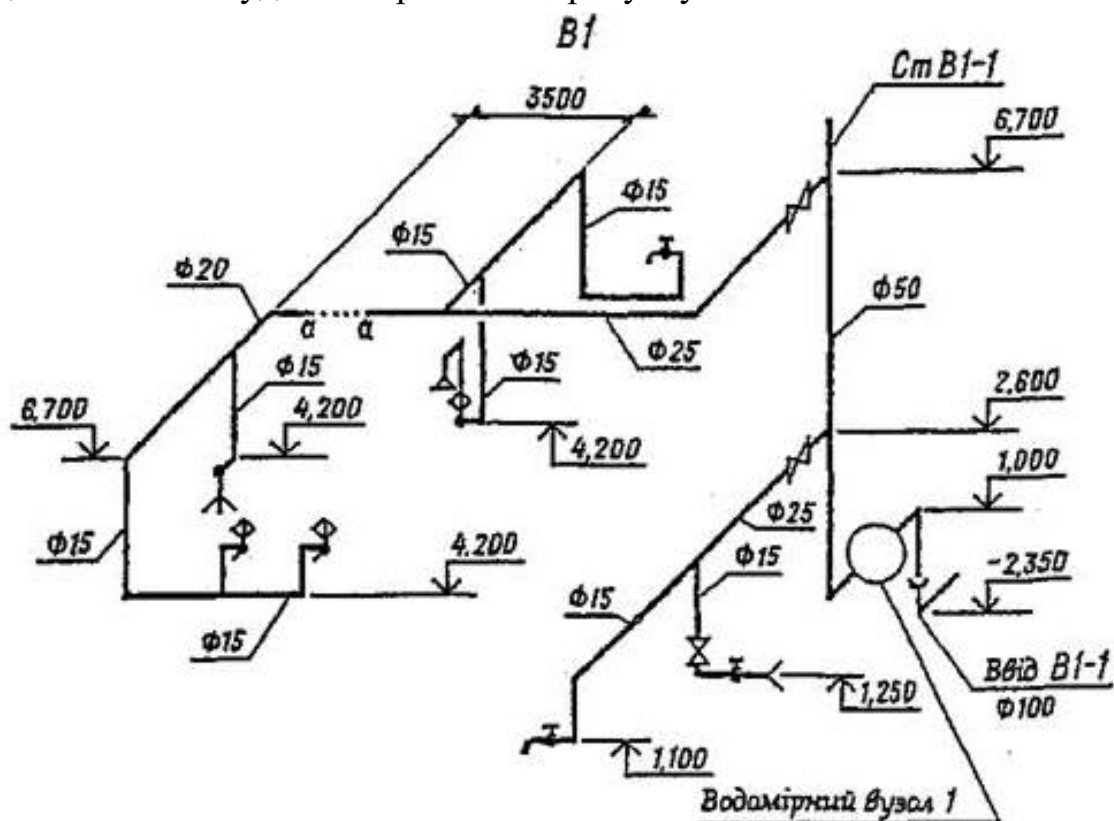


Рисунок 3

Приклад оформлення аксонометричної схеми системи господарсько-побутової каналізації будівлі зображено на рисунку 4.

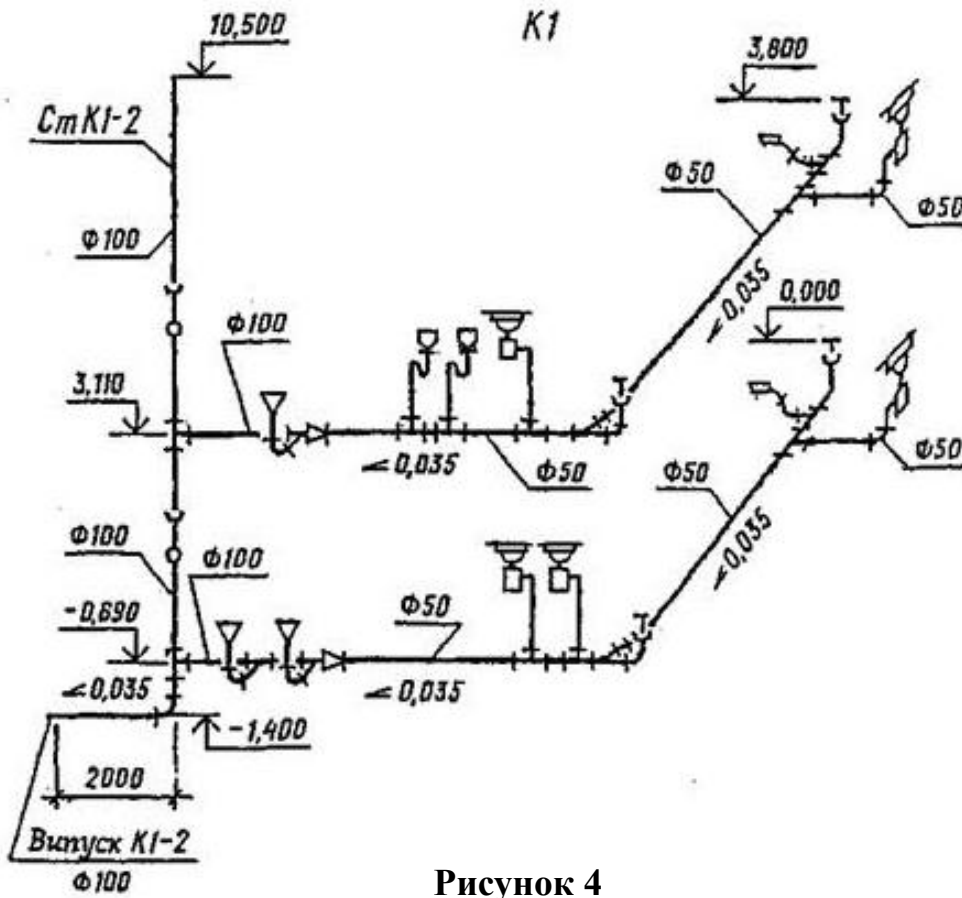


Рисунок 4

Приклад оформлення аксонометричної схеми системи водяного опалення одного поверху будівлі зображено на рисунку 5.

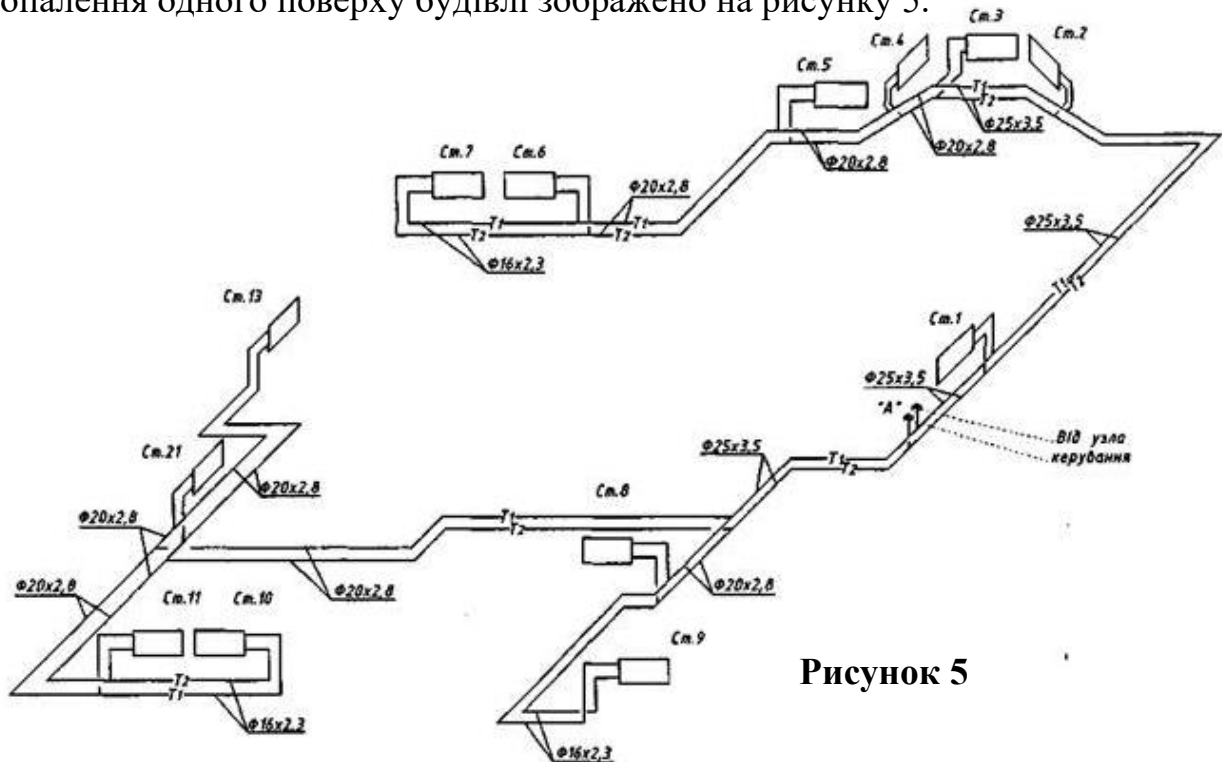


Рисунок 5

СПИСОК НОРМАТИВНОЇ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. Видання офіційне. – К.: Мінрегіон, 2019. – Чинний з 1 жовтня 2019 р.
2. ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Видання офіційне. – К.: Мінрегіон, 2013. – Чинний з 1 січня 2014 р.
3. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. Видання офіційне. – К.: Мінрегіон, 2012. – Чинний з 1 березня 2013 р.
4. ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Видання офіційне. – К.: Мінрегіон, 2013. – Чинний з 1 січня 2014 р.
5. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. Видання офіційне. – К.: Мінрегіон, 2013. – Чинний з 1 січня 2014 р.
6. ДБН В.2.5-20:2018 Газопостачання. Видання офіційне. – К.: Мінрегіон, 2019. – Чинний з 1 липня 2019 р.
7. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво. Видання офіційне. – К.: Мінрегіон, 2014. – Чинний з 1 жовтня 2014 р.
8. СОУ ЖКГ 75.11 - 35077234. 0015:2009 Правила визначення фізичного зносу житлових будинків: затв. наказом Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 03.02.2009 р. № 21.
9. ДБН В.2.2.-15:2019 Житлові будинки. Основні положення. Видання офіційне. – К.: Мінрегіон, 2019. – Чинний з 1 грудня 2019 р.
10. ДСТУ Б А.2.4-19:2008. Система проектної документації для будівництва. Зображення умовні графічні електрообладнання та проводок на планах. Видання офіційне. – К.: Мінрегіон, 2009. – Чинний з 27 червня 2008 р.
11. ДСТУ Б А.2.4-8:2009 Умовні графічні зображення та умовні позначки елементів санітарно-технічних систем. Видання офіційне. – К.: Мінрегіон, 2009. – Чинний з 24 січня 2009 р.
12. ДСТУ Б А.2.4-1:2009 Умовні зображення та умовні позначки трубопроводів та їх елементів. Видання офіційне. – К.: Мінрегіон, 2009. – Чинний з 24 січня 2009 р.
13. ДСТУ Б А.2.4-25:2008 Система проектної документації для будівництва. Газопостачання. Внутрішні пристрої. Робочі креслення. Видання офіційне. – К.: Мінрегіон, 2009. – Чинний з 27 червня 2008 р.

14. Ключниченко Є.Є. Житлово-комунальне господарство міст: навч. посібник / Є.Є. Ключниченко, С.В. Лісниченко, Є.О. Рейцен, Н.О. Денисенко. – Київ : КНУБА, 2010. – 248 с.
15. Кравченко В.С., Гіроль М.М., Мацієва Т.С. Водопостачання і водовідведення. – Рівне : НУВГП, 2007. – 432с.
16. Крупак І.М. Інженерні мережі з полімерів: посібник. – Львів : ЕКОінформ, 2008. – 372 с.
17. Ткачук О.А., Косінов В.П., Новицька О.С. Системи подачі та розподілення води населених пунктів: навчальний посібник. – Рівне : НУВГП, 2011. – 273 с.
18. Шилова Т.О. Міське комунальне господарство: навч. посібник / Т.О. Шилова. К.: КНУБА, 2006. – 272 с.

Інформаційні ресурси

1. <https://www.minregion.gov.ua/>
2. <http://library.knuba.edu.ua/>
3. <http://municipal.kiev.ua/kiev/>
4. <https://map.land.gov.ua/>
5. <https://online.budstandart.com/ua/>

Додаток

**Зразок оформлення титульної сторінки
розрахунково-графічної роботи**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури
Кафедра міського господарства

РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА
з дисципліни «Інженерне забезпечення будівель та споруд»

Виконав студент(ка)
групи ЕК _____
факультету інженерних
систем та екології

Перевірів доц.
Лісниченко С.В.

Київ 20...

Навчально-методичне видання

ІНЖЕНЕРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Методичні вказівки
до виконання розрахунково-графічної роботи
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 101 «Екологія», які навчаються
за освітньо-професійною програмою
«Екологія та охорона навколишнього середовища»

Укладач **ЛІСНИЧЕНКО Сергій Васильович**

Комп'ютерне верстання *А. П. Селівестрової*

Ум. друк. арк. 1,39. Обл.-вид. арк. 1,5
Електронний документ. Вид № 12/V-26.

Виконавець і виготовлювач

Київський національний університет будівництва і архітектури
Проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03680

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002 р