

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики  
Кафедра теплової та альтернативної енергетики**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
**кафедрою теплової та альтернативної енергетики**  
**(протокол № 12 від 12.03.2025 р.)**

**КВАЛІФІКАЦІЙНІ РОБОТИ  
ЗДОБУВАЧІВ СТУПЕНЯ  
БАКАЛАВРА ТА МАГІСТРА**

**ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ**

*Для здобувачів ступеня бакалавра та магістра  
за освітніми програмами «Теплоенергетика та теплоенергетичні  
установки електростанцій» спеціальності G4 «Енерговиробництво»  
спеціалізації G4.02 «Теплоенергетика»*

Укладачі: *Черноусенко Ольга Юріївна, докт. техн. наук, проф.  
Боженко Михайло Федорович, канд. техн. наук, доц.  
Власенко Ольга Володимирівна, докт. філософії*

Київ – 2025 року

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Структура кваліфікаційних робіт здобувачів .....	5
1.1. Пояснювальні записки дипломного проєкта бакалавра та магістерської дисертації за ОПП.....	5
1.2. Текстова частина магістерської дисертації за ОПП.....	11
2. Оформлення текстової частини кваліфікаційних робіт.....	14
2.1. Загальні положення.....	14
2.2. Вимоги до викладення тексту.....	16
2.3. Оформлення ілюстрацій та додатків .....	19
2.4. Побудова таблиць .....	20
2.5. Список використаної літератури.....	22
3. Вимоги до оформлення графічної документації в кваліфікаційних роботах.....	23
3.1. Графічна документація в СПДБ .....	23
3.2. Графічні конструкторські документи в ЄСКД .....	42
4. Виконання специфікацій в кваліфікаційних роботах .....	47
4.1. Специфікації в СПДБ .....	47
4.2. Специфікації в ЄСКД .....	51
5. Вимоги до оформлення плакатів .....	53
Список використаної літератури і нормативні посилання .....	54
Додатки	
Додаток А	
Приклад заповнення титульного аркуша дипломного проєкту бакалавра .....	56
Додаток Б	
Приклад заповнення титульного аркуша магістерської дисертації за ОПП.....	57
Додаток В	
Приклад заповнення завдання на дипломний проєкт бакалавра.....	58
Додаток Г	
Приклад заповнення завдання на магістерську дисертацію за ОПП....	60

Додаток Д	
Приклад викладення анотації дипломного проєкта бакалавра.....	62
Додаток Е	
Приклад заповнення титульного аркуша пояснювальної записки до ДПБ або МДп.....	63
Додаток Ж	
Приклад заповнення відомості дипломного проєкта (магістерської дисертації).....	64
Додаток И	
Приклад заповнення титульного аркуша магістерської дисертації за ОНП.....	65
Додаток К	
Приклад заповнення завдання на магістерську дисертацію за ОНП.....	66
Додаток Л	
Приклади опису літературних джерел згідно з ДСТУ 8302:2015.....	68
Додаток М	
Приклад оформлення технічного завдання .....	70
Додаток Н	
Приклад оформлення списку наукових праць .....	71
Додаток П	
Приклади деяких умовних зображень і позначень трубопроводів ....	72
Додаток Р	
Приклади графічного зображення деяких елементів санітарно-технічних систем .....	77
Додаток С	
Деякі вимоги до виконання креслеників загального вигляду .....	78

## ВСТУП

На кафедрі теплової та альтернативної енергетики (ТАЕ) навчально-наукового інституту атомної та теплової енергетики (НН ІАТЕ) підготовка бакалаврів та магістрів здійснюється за освітніми програмами «Теплоенергетика та теплоенергетичні установки електростанцій» спеціальності «Теплоенергетика». Завершальною стадією навчання є виконання здобувачами дипломного проєкту за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти та магістерських дисертації за освітньо-науковою (ОНП) і освітньо-професійною (ОПП) програмами другого (магістерського) рівня вищої освіти.

Метою запропонованого видання є надання практичних рекомендацій щодо структури і змісту кваліфікаційних робіт бакалавра та магістра за ОНП і ОПП; оформлення проєктно-конструкторської документації (пояснювальних записок та графічних матеріалів дипломного проєкту бакалавра і магістерських дисертацій за ОПП) і текстової частини магістерських дисертацій за ОНП; правил заповнення титульних аркушів і завдань кваліфікаційних робіт; вимог до заповнення основних написів в проєктно-конструкторській документації; складання анотацій, технічних завдань на проєктно-конструкторську або науково-дослідну роботу, списка наукових праць і творчих досягнень здобувачів тощо.

## 1. СТРУКТУРА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ ЗДОБУВАЧІВ

### 1.1. Пояснювальні записки дипломного проєкта бакалавра та магістерської дисертації за ОПП

Всі аркуші пояснювальних записок (ПЗ), у тому числі і додатки, дипломного проєкта бакалавра (ДПБ) та магістерської дисертації за ОПП (МДп) виконують з рамками і розташовують у наступній послідовності:

*Перший аркуш* – титульний аркуш ДПБ або МДп, без основного напису, номер не проставляється, але враховується в загальній кількості аркушів. Заповнює керівник ДПБ або науковий керівник МДп (приклади заповнення титульних аркушів наведені в додатках А, Б).

*Другий аркуш* – завдання на ДПБ або МДп, без основного напису, номер не проставляється, але враховується в загальній кількості як один аркуш (друкується на одному аркуші з двох сторін). Заповнює керівник ДПБ або науковий керівник МДп (приклади заповнення завдань наведені в додатках В, Г).

Дата видача завдання – наступний день після закінчення відповідних переддипломних практик; в календарному плані термін виконання етапів ДПБ і МДп – з початком оформлення кваліфікаційних робіт після практик. Наприклад, 18.05.2026 р. (дата, місяць, рік).

*Третій аркуш* – **АНОТАЦІЯ** (українською мовою), без основного напису, номер не проставляється, але враховується в загальній кількості аркушів. В анотації повинно бути не менше як одна сторінка тексту, в кінці тексту анотації повинні бути наведені ключові слова (не більше як 10 слів). Приклад викладення анотації до дипломного проєкта бакалавра наведений в додатку Д. Для магістерської дисертації за ОПП форма анотації практично не змінюється, за винятком тексту першого абзаца, який, наприклад, може бути сформульований наступним чином:

Магістерська дисертація на здобуття ступеня магістра за освітньо-професійною програмою підготовки на тему: «Центральні системи

кондиціонування повітря» : пояснювальна записка на 100 с., 33 рис., 15 табл., 10 бібліографічних найменувань; 8 креслеників ф. А1.

*Четвертий аркуш* – **SUMMARY** (або **ANNOTATION**) – переклад україномовного тексту анотації, без основного напису, номер не проставляється, але враховується в загальній кількості аркушів.

*П'ятий аркуш* – титульний аркуш власне до пояснювальної записки, без основного напису, номер не проставляється, але враховується в загальній кількості аркушів (приклад заповнення титульного аркуша пояснювальної записки наведений в додатку Е).

*Всі наступні аркуші* пояснювальних записок також виконуються з рамками, але і з основними написами.

*Шостий аркуш*

## ЗМІСТ

Слово «**ЗМІСТ**» занотовують у вигляді заголовку (симетрично до тексту) прописними літерами. Найменування, які включені в зміст, занотовують строчними літерами, починаючи з прописної літери. Після номера розділу, другої цифри номера підрозділу крапку не ставлять.

На першому аркуші змісту виконується основний напис як для першого аркуша текстових документів (так званий великий штамп) – (див. рисунок 1), за номером це аркуш б і далі нумерація продовжується в наступних аркушах.

До змісту, наприклад, включають:

Перелік умовних позначень, скорочень, термінів..... х

Вступ..... х

Розділи і підрозділи (одна і дві цифри в назві), наприклад:

1 Теплові навантаження споживачів..... х

1.1 Теплові навантаження на опалення..... х

...

В кінці кожного розділу наводять висновки, наприклад:

1.4 Висновки за розділом 1.....х

2 Вибір основного та допоміжного обладнання котелень.....	x
2.1 Вибір котлів.....	x
2.2 Вибір насосів.....	x
...	
2.5 Висновки за розділом 2.....	x
...	
Висновки.....	x
Список використаної літератури.....	x
Додатки (ті, які будуть в кваліфікаційних роботах)	
Додаток А (наприклад) Результати розрахунків теплових втрат огороженнями.....	x
Додаток Б Технічне завдання на проектно-конструкторську роботу...	x
Додаток В Акт впровадження результатів дипломного проєкта (або магістерської дисертації).....	x
Додаток Г Список наукових праць і творчих досягнень.....	x
Додаток Д Перевірка дипломного проєкта (або магістерської дисертації) на академічну доброчесність.....	x

На наступних аркушах змісту і далі для всіх аркушів пояснювальної записки, у т. ч. і для додатків, які включаються в загальну нумерацію ПЗ, виконується основний напис як для наступних аркушів текстових документів (так званий малий штамп),

Після додатків розташовуються специфікації (за наявністю), вони в загальну нумерацію ПЗ не включаються, у них є свої основні написи з кількістю аркушів.

Останнім аркушом, що підшивається до ПЗ, є Відомість дипломного проєкту (або Відомість магістерської дисертації), в загальну нумерацію не включається, у неї є свій основний напис з номером аркуша і кількістю аркушів – (приклад відомості наведений в додатку Ж).

### **Виконання основних написів в пояснювальних записках ДПБ і МДп**

а) В пояснювальних записках ДПБ і МДп основні написи виконуються як для текстових документів системи проєктної документації для будівництва (СПДБ) [1, додаток Г] (за винятком розробок, що стосуються, наприклад, проєктів теплових електричних станцій (ТЕС); промислових, опалювальних та промислово-опалювальних теплоелектроцентралей (ТЕЦ)):

- на першому аркуші змісту – див. рисунок 1;
- на всіх інших аркушах ПЗ – див. рисунок 2.

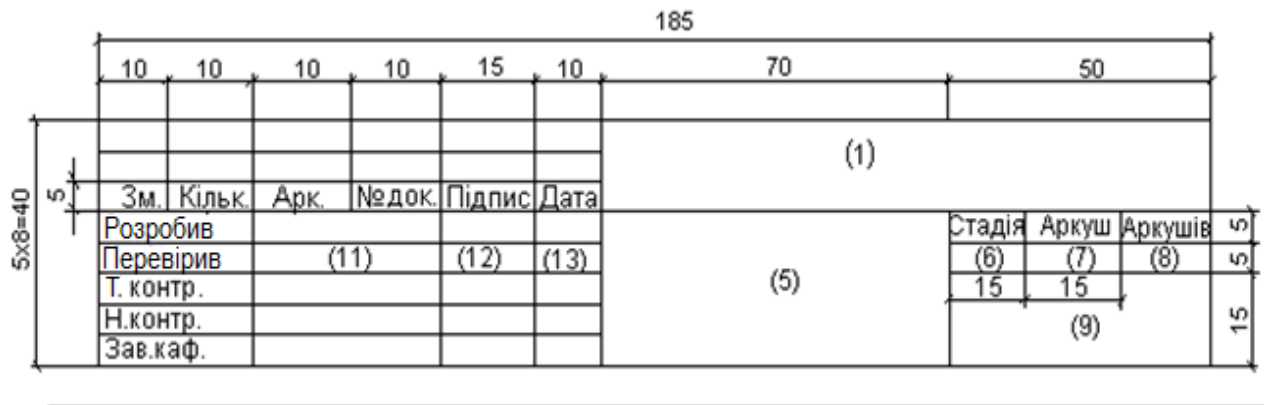


Рисунок 1

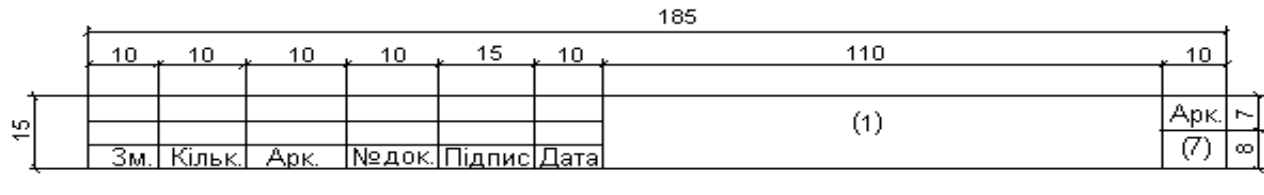


Рисунок 2

Розшифровка основних граф основних написів:

(1) – Позначення текстового документа, що складається з заголовкових літер і цифр.

Наприклад, для ДПБ: ДПБ 26 144 11 01 ПЗ;

для МДп: МД 25 144 11 01 ПЗ,

де 11 – дві останні цифри залікової книжки;

01 – номер теми за наказом;

ПЗ – пояснювальна записка.

(5) – Найменування виробу (скорочена тема ДПБ або МДп) та / або

найменування документа. *Наприклад*: «Промислово-опалювальна котельня. Пояснювальна записка», «Індивідуальний тепловий пункт. Реконструкція. Пояснювальна записка», «Аміачна теплонасосна установка. Пояснювальна записка».

Слова «Пояснювальна записка» слід писати меншим шрифтом і окремим рядком.

(6) - Умовне позначення стадії проектування. Для дипломного проєкта бакалавра – це ДПБ, для магістерської дисертації за ОПП – МДп. При реальному проектуванні це можуть бути наступні літери: П – проєкт, РП – робочий проєкт, Р – робоча документація.

(7) - Порядковий номер аркуша (до першого аркуша текстового документа, що розміщений на змісту, загалом потрібно додати кількість попередніх аркушів, які не нумеруються); для наступних аркушів – поточний номер. *Наприклад*, з урахуванням попередніх аркушів пояснювальної записки без номерів, що перелічені в її структурі, на першому аркуші змісту необхідно зазначити номер 6, а на наступних аркушах – нумерація продовжується.

(8) – Загальна кількість аркушів (з урахуванням всіх розділів ПЗ, загальних висновків, списку використаної літератури і додатків).

(9) – Найменування організації, яка розробила документ.

*Наприклад*, «КПІ ім. Ігоря Сікорського, Кафедра ТАЕ, Гр. ТУ-21».

(11) – Прізвища осіб, які підписали документ (ініціали не вказують).

(12) – Підписи осіб, прізвища яких вказані в графі (11).

(13) – Дата підпису документа.

*Наприклад*, 26.06.15, де 26 – рік, 06 – місяць, 15 – число місяця.

б) Основні написи пояснювальних записках ДПБ і МДп для кваліфікаційних робіт, які стосуються розробок проєктів теплових електричних станцій і теплоелектроцентралей виконуються як для текстових документів єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД) [2]:

- на першому аркуші змісту – див. рисунок 3;
- на всіх інших аркушах ПЗ – див. рисунок 4.

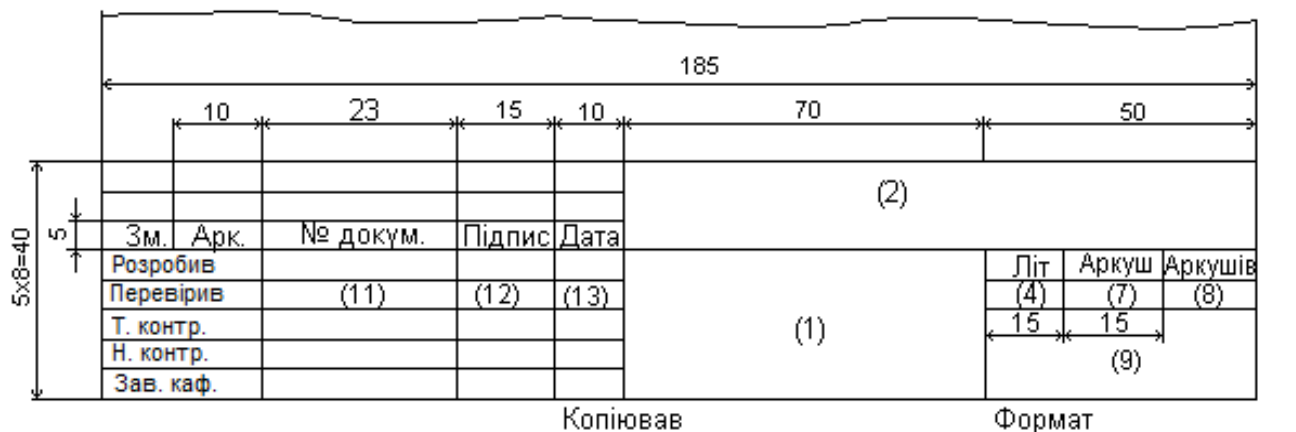


Рисунок 3



Рисунок 4

Розшифровка основних граф основних написів:

(1) – Найменування виробу (скорочена тема ДПБ або МДп) та/або найменування документа. *Наприклад:* «Промислово-опалювальна ТЕЦ. Пояснювальна записка», «Теплова електрична станція. Пояснювальна записка».

Слова «Пояснювальна записка» слід писати меншим шрифтом і окремим рядком.

(2) – Позначення текстового документа, що складається з заголовкових літер і цифр.

*Наприклад,* для ДПБ: ДПБ 26 144 11 01 ПЗ;

для МДп: МД 25 144 11 01 ПЗ,

де 11 – дві останні цифри залікової книжки;

01 – номер теми за наказом;

ПЗ – пояснювальна записка.

(4) - Умовне позначення стадії проектування. Для дипломного проєкта бакалавра – це ДПБ, для магістерської дисертації за ОПП – МДп.

Графи (7), (8), (9), (11), (12), (13) розшифровуються аналогічно з наведеними вище основними написами в СПДБ, що представлені на рисунках 1, 2.

## **1.2. Текстова частина магістерської дисертації за ОНП**

Всі аркуші текстової частини магістерської дисертації за ОНП (МДн) виконують без рамок та без основних написів.

Сторінки текстової частини МДн нумерують наскрізно арабськими цифрами, охоплюючи додатки. Номер сторінки проставляють праворуч у верхньому куті сторінки без крапки в кінці [3].

Послідовність розташування аркушів текстової частини МДн:

*Перший аркуш* – титульний аркуш МДн, який входить до загальної нумерації сторінок. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляється. Титульний аркуш магістерської дисертації заповнює науковий керівник МДн (приклад заповнення титульного аркуша наведений в додатку І).

*Другий аркуш* – завдання на МДн. Номер сторінки на завданні буде 2. Завдання враховується як один аркуш (воно друкується на одному аркуші з двох сторін). Завдання заповнює науковий керівник МДн (приклад заповнення завдання наведений в додатку К).

Дата видача завдання – наступний день після закінчення науково-дослідної практики; в календарному плані термін виконання етапів МДн – з початком оформлення магістерської дисертації після практики, наприклад, 16.03.2026 р. (дата, місяць, рік).

Нумерація наступних аркушів продовжується згідно з зазначеними вище вимогами.

*Третій аркуш* – **АНОТАЦІЯ** (українською мовою). В анотації повинно бути не менше як одна сторінка тексту, в кінці тексту анотації повинні бути наведені ключові слова (не більше як 10 слів). Для викладення анотації можна

скористатися прикладом, що наведений до дипломного проєкта бакалавра (додаток Д). При цьому потрібно змінити текст першого абзаца, який може бути сформульований наступним чином:

Магістерська дисертація на здобуття ступеня магістра за освітньо-науковою програмою підготовки на тему: «Центральні системи кондиціонування повітря з частковим непрямим випарним охолодженням і утилізацією холоду та теплоти вентиляційних викидів»: 105 с., 33 рис., 5 табл., 4 дод., 23 джерела.

Четвертий аркуш – **SUMMARY** (або **ANNOTATION**) – переклад україномовного тексту анотації.

П'ятий аркуш

## ЗМІСТ

Слово «**ЗМІСТ**» аналогічно прикладу, що наведений для пояснювальних записок ДПБ і МДп, занотовують у вигляді заголовку (симетрично до тексту) прописними літерами. Найменування, які включені в зміст, занотовують строчними літерами, починаючи з прописної літери. Після номера розділу, другої цифри номера підрозділу крапку не ставлять.

В зміст включаються:

Перелік умовних позначень, символів, скорочень, термінів.....	X
Вступ.....	X
Розділи і підрозділи (одна і дві цифри в назві), наприклад:	
1 Підвищення ефективності систем кондиціонування повітря (літературний огляд).....	X
1.1 Загальна характеристика систем кондиціонування повітря.....	X
1.2 Системи кондиціонування з випарним охолодженням.....	X
1.3 Постановка задачі і програма досліджень.....	X
2 Розрахунки надходжень потоків теплоти та вологи до приміщень. X	
2.1 Характеристика приміщень.....	X

2.2 Розрахунки надходження потоків теплоти.....	x
2.3 Розрахунки надходження потоків вологи.....	x
В кінці кожного розділа наводять висновки, наприклад:	
2.4 Висновки за розділом 2.....	x
...	
Висновки.....	x
Список використаної літератури.....	x
Додатки (ті, які будуть в магістерській дисертації)	
Додаток А (наприклад) Результати аеродинамічного розрахунку повітропроводів системи кондиціонування повітря.....	x
Додаток Б Технічне завдання на науково-дослідну роботу.....	x
Додаток В Акт впровадження результатів магістерської дисертації..	x
Додаток Г Список наукових праць і творчих досягнень .....	x
Додаток Д Перевірка магістерської дисертації на академічну добросовісність.....	x
(Всі додатки включаються в загальну нумерацію магістерської дисертації)	
Після додатків можуть розташовуватися специфікації (за наявністю), які в загальну нумерацію МДн не включаються, у них є свої основні написи з кількістю аркушів.	

## **2. ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИНИ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ**

### **2.1. Загальні положення**

Пояснювальні записки дипломного проєкта бакалавра і магістерської дисертації за ОПП, а також текстова частина магістерської дисертації за ОНП, є текстовими документами, що містить в основному суцільний текст. Вони виконуються машинним способом з використанням комп'ютерної техніки на одному боці аркушів білого паперу формату А 4 (210x297 мм) шрифтом Times New Roman 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5 Lines.

а) Кожен аркуш пояснювальних записок ДПБ та МДп, як зазначалося вище, повинен мати рамку чорного кольору та основний напис. Рамка виконується типографським способом або вручну тушшю, чорнилами чи пастою, її наносять суцільною основною лінією на відстані 20 мм від лівої межі формату і 5 мм від решти меж формату. Відстань від рамки форми до меж тексту на початку та в кінці строк повинна бути не менше 3 мм, від верхньої або нижньої строки тексту до верхньої або нижньої рамки – не менше як 10 мм, а між текстом та заголовком – 15 мм. Номер аркуша, як зазначено вище, проставляється в основному напису.

б) Текстову частину МДн оформлюють у вигляді тексту, ілюстрацій, таблиць або їх сполучень також на аркушах формату А 4 (210x297 мм), як зазначено вище, без рамок, машинописним (за допомогою комп'ютерної техніки) способом на одному боці аркуша білого паперу шрифтом Times New Roman 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5 Lines. Цю текстову частину слід друкувати, додержуючись таких розмірів берегів: верхній, лівий і нижній — не менше 20 мм, правий — не менше 10 мм.

Номери сторінок текстової частини МДн, як зазначено вище, проставляють у правому верхньому куті аркуша без крапки в кінці.

Обсяг основної частини пояснювальної записки ДПБ складає біля 70 стор., а магістерських дисертацій – біля 100 стор.

Першим структурним елементом після змісту в пояснювальних записках ДПБ і МДп, а також текстовій частині МДн, є:

### **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ**

Цей структурний елемент містить відповідні символи та їх назви, без одиниць цих величин; нижні та верхні індекси в символах; скорочення.

Наприклад:

Символи:

$t$  – температура;

$\lambda$  - теплопровідність;

$k$  – коефіцієнт теплопередачі;

$Q$  – тепловий потік, кількість теплоти тощо;

...

Індекси нижні:

о – опалення;

в – вентиляція;

вн. – внутрішній тощо;

...

Індекси верхні:

ж – житловий;

г – громадський;

п – промисловий тощо;

...

Скорочення:

ДБН – Державні будівельні норми;

ГВП – гаряче водопостачання;

ТЕЦ – теплоелектроцентрально тощо;

...

Якщо в кваліфікаційних роботах терміни, скорочення, символи, позначення тощо повторюються менше трьох разів, вони до переліку не вносяться, а їх розшифровку наводять у тексті при першому згадуванні.

*Зазначимо, що в переліку умовних позначень, наступних формулах чи рівняннях латинські літери позначають курсивом; грецькі символи, літери кирилиці та критерії (числа) подібностей – прямі.*

## 2.2. Вимоги до викладення тексту

Вимоги до викладення тексту у кваліфікаційних роботах здобувачів бакалавра та магістра практично однакові і наведені в ДСТУ 3008:2015 [3].

Текст пояснювальних записок ДПБ і МДп та текстової частини МДн поділяють на розділи, підрозділи, пункти та підпункти.

Розділи (починаються з нової сторінки) і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти, як правило, заголовків не мають.

Заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими жирними літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи.

Заголовки підрозділів слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше ніж два рядки.

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

Пункти та підпункти починають з абзацного відступу.

Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення пояснювальної записки і позначатися арабськими цифрами без крапки, *наприклад*, 1, 2, 3 тощо.

Такі структурні елементи текстової частини кваліфікаційних робіт як **«ВСТУП»**, **«АНОТАЦІЯ»**, **«ЗМІСТ»**, **«ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ»**, **«ВИСНОВКИ»**, **«РЕКОМЕНДАЦІЇ»**, **«ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ»** не нумерують.

Підрозділи, пункти і підпункти повинні мати порядкову нумерацію: для підрозділів – в межах кожного розділу; для пунктів і підпунктів – в межах кожного розділу або підрозділу.

Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не

ставлять, *наприклад*, 1.1, 1.2 тощо.

Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту, або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, *наприклад*, 1.1, 1.2, або 1.1.1, 1.1.2 тощо.

Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою. Після номера підпункту крапку не ставлять, *наприклад*, 1.1.1.1, 1.1.1.2 тощо (максимальна кількість цифр – чотири).

Усередині пунктів або підпунктів можуть бути наведені переліки. Перед переліком ставлять двокрапку. Перед кожною позицією переліку слід ставити малу літеру української абетки з дужкою, або, не нумеруючи – дефіс (перший рівень деталізації), для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня — з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

*Наприклад:*

4.3.2 Котельні систем централізованого теплопостачання поділяються на:

- а) промислові;
- б) опалювальні:
  - 1) водогрійні;
  - 2) парові;
- в) промислово-опалювальні:
  - 1) парові;
  - 2) паро-водогрійні.

Викладення матеріалу в текстовій частині кваліфікаційних робіт має супроводжуватися графіками, схемами, рисунками і, при необхідності,

фотографіями. На ці матеріали мають бути посилання в тексті. Посилання на кресленики і схеми графічної частини кваліфікаційних робіт в текстовій частині не допускається.

В тексті кваліфікаційних робіт не допускається застосовувати скорочення слів, крім встановлених правилами орфографії і відповідними стандартами, а також скорочувати позначення одиниць фізичних величин, якщо вони вживаються без цифр.

В текстовій частині кваліфікаційних робіт необхідно застосовувати стандартизовані одиниці фізичних величин (при необхідності в дужках вказують одиниці систем, які застосовувалися раніше).

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

Всі формули нумеруються наскрізною нумерацією арабськими цифрами, які занотовують на рівні формули справа в круглих дужках.

Допускається нумерація формул в межах кожного розділу, яка найчастіше використовується при оформленні кваліфікаційних робіт бакалавра і магістра. У цьому випадку номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули, які розділені крапкою.

В формулах чи рівняннях як символи слід застосовувати позначення, що встановлені відповідними стандартами. Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, слід наводити безпосередньо під ними у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні. Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають словом «де» без абзацу і без двокрапки.

Наприклад:

Питомі втрати тиску на тертя в повітропроводах системи механічної вентиляції, Па/м, визначають за формулою

$$R = n\lambda \frac{\rho_{\text{пв}} v_{\text{пв}}^2}{2} \frac{1}{d_{\text{екв}}}, \quad (2.1)$$

де  $n$  – коефіцієнт шорсткості матеріалу повітропроводу;

$\lambda$  – коефіцієнт опору тертя;

$\rho_{\text{пв}}$  - густина повітря, кг/м<sup>3</sup>;

$v_{\text{пв}}$  - швидкість руху повітря, м/с;

$d_{\text{екв}}$  – еквівалентний діаметр повітропроводу, м.

*Нагадаємо ще раз, що в формулах чи рівняннях латинські літери позначають курсивом; грецькі символи, літери кирилиці та критерії (числа) подібностей – прямі.*

Формули, що розташовані одна за однією й не розділені текстом, відокремлюються комою.

В пояснювальних записках ДПБ і МДп та в текстовій частині МДн допускається посилання на даний документ, стандарти, технічні умови та інші документи. Посилатися необхідно на документ в цілому або його розділи та додатки. Посилання на підрозділи, пункти, таблиці та ілюстрації не допускається, за винятком перелічених матеріалів даного документу.

### **2.3. Оформлення ілюстрацій та додатків**

Ілюстрації (рисунок, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати в текстових частинах кваліфікаційних робіт безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання у тексті (*наприклад*: На рисунку 2.1 наведена схема системи кондиціонування повітря офісних приміщень будівлі).

Ілюстрації при необхідності можуть мати найменування та підрисунковий текст. Слово «Рисунок» розміщують після пояснювальних даних.

Ілюстрації нумерують арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком тих, що наведені в додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених

крапкою. Після номера ілюстрації ставиться тире і наводиться її назва (наприклад: «Рисунок 2.4» - четвертий рисунок другого розділу).

*Наприклад:*

<i>Зображення рисунка (ілюстрації)</i>
--

1 – приймальний клапан; 2 – повітряний фільтр; 3 – повітронагрівач першого підігріву; 4 – зрошувальна камера тощо

Рисунок 2.4 - Схема системи кондиціонування повітря зали засідань будівлі

Ілюстрації додатків позначаються окремою нумерацією арабськими цифрами з додаванням перед ними позначення додатку (наприклад: «Рисунок А.1» - перший рисунок додатку А).

Додатки, при наявності, оформлюють як продовження текстової частини кваліфікаційних робіт на наступних її аркушах.

Кожен додаток слід починати з нової сторінки, де вказується зверху посередині сторінки слово «ДОДАТОК» та його позначення заголовковими літерами української абетки, починаючи з літери А, за винятком літер Г', Є, З, І, Ї, З, Й, О, Ч, Ь.

Додаток повинен мати заголовок, який друкують симетрично відносно тексту малими літерами з першої великої окремим рядком.

*Наприклад:*

«ДОДАТОК А  
Результати розрахунків підлогового опалення будинку»

Всі додатки повинні бути перелічені в змісту документу, де вказується їх номер та заголовок.

## **2.4. Побудова таблиць**

Цифровий матеріал в пояснювальних записках ДПБ і МДп та текстовій частині МДн, як правило, оформлюють у вигляді таблиць.

Таблицю розташовують безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути

посилання в тексті.

Таблиця має графи (вертикальні колонки) та рядки (горизонтальні строки). Зверху граф розташована головка, де вказуються її заголовок та підзаголовок (при наявності). Головка відокремлюється лінією від решти таблиці.

Заголовки граф та строк слід писати з прописної літери, а підзаголовки граф – зі строкової літери, якщо вони складають одне речення з заголовком, або з прописної літери, якщо вони мають самостійне значення. В кінці заголовків і підзаголовків крапки не ставляться.

Таблиці зліва, справа та знизу, як правило, обмежують лініями.

Таблиці нумеруються арабськими цифрами наскрізною нумерацією. Допускається нумерація в межах розділу, при цьому її номер складається з номера розділу та порядкового номеру таблиці, які розділяються крапками.

При необхідності таблиця може мати назву, яка розміщується над нею.

Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, переносячи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині її головку. При поділі таблиці на частини допускається її головку замінити відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці. Слово «Таблиця . . .» вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: «Продовження таблиці . . .» з зазначенням її номера.

*Наприклад:*

Таблиця 2.1 – Результати розрахунків теплових навантажень споживачів

Найменування параметра	Позначення	Одиниця виміру	Значення величини
1	2	3	4
Потоки теплоти на опалення	$Q_o$	МВт	24,15
тощо			

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
---	---	---	---

Витрати пари на технологію	$D_T$	кг/с	4,1
тощо			

Примітка: Спеціальну колонку зліва «Чергове число» (Ч. ч») в таблиці подають, як виняток (*наприклад*, за великої кількості параметрів). Якщо нумерують показники, параметри чи інші дані, чергове число рекомендовано зазначати в першій колонці (боковику) таблиці, безпосередньо перед їх назвою [4].

Якщо таблиця не переноситься на іншу сторінку, то рядок з номерами граф не наводиться.

Зазначимо, що перенесення таблиці на наступну сторінку можливе тільки тоді, коли її не вдається розмістити на одному аркуші.

Якщо після відповідного тексту кваліфікаційних робіт необхідно розмістити таблицю, але вона виходить за межі цього аркушу і може бути розташована на одному аркушу, то таблицю розміщують на початку наступного аркушу, а вільне місце даного аркушу заповнюють текстом з наступного аркуша.

## 2.5. Список використаної літератури

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

включає перелік літературних джерел, на які є посилання текстовій частині кваліфікаційних робіт. Порядок їх опису див. ДСТУ 8302:2015 [5]. Всі джерела нумеруються арабськими цифрами (у квадратних дужках [ ]), нумерація наскрізна, їх перелік наводять мовою оригіналу у порядку, за яким вони вперше згадуються в тексті. Деякі приклади опису літературних джерел наведені в додатку Л.

В додатку М наведений приклад оформлення технічного завдання, а в додатку Н – приклад оформлення списку наукових праць.

## 3. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

## **В КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБОТАХ**

а) В дипломному проєкті бакалавра, магістерській дисертації за ОПП схеми, компоновочні кресленики (плани і розрізи розташування обладнання та трубопроводів і повітропроводів) виконуються в СПДБ; а графічна документація в розробках, що стосуються, наприклад, проєктів теплових електричних станцій (ТЕС); промислових, опалювальних та промислово-опалювальних теплоелектроцентралей (ТЕЦ), а також креслеників загальних виглядів; кресленик деталі; збірне, габаритне чи монтажне кресленики – в ЄСКД.

б) Для магістерських дисертацій за ОНП графічний матеріал в системах проєктної документації для будівництва (СПДБ) чи в єдиній системі конструкторської документації (ЄСКД) виконується у разі розробки за результатами наукових досліджень креслеників удосконалених конструкцій теплоенергетичного обладнання і установок, а також схемних рішень та розміщення обладнання і трубопроводів об'єкта дослідження.

Ілюстрації (слайди) за результатами досліджень (різноманітні схеми, методики, графіки і таблиці результатів тощо) виконуються у вигляді презентації для доповіді при захисті роботи. Їх кількість повинна бути достатньою для викладення основного змісту та результатів дисертації і орієнтовно складає 20 – 25 слайдів;

### **3.1. Графічна документація в СПДБ**

В залежності від стадії розробки проєктна документація в СПДБ поділяється на ескізний проєкт, техніко-економічне обґрунтування, техніко-економічний розрахунок, проєкт, робочий проєкт [1].

До складу робочої документації на спорудження будинку або споруди в загальному випадку включають робочі кресленики, призначені для виконання будівельних і монтажних робіт; робочу документацію на будівельні вироби; ескізні кресленики загальних видів нетипових виробів (за

необхідністю); специфікації обладнання, виробів та матеріалів; іншу документацію; кошторисну документацію.

Робочі кресленики, які призначені для проведення будівельних і монтажних робіт, об'єднують у комплекти.

Марки основних комплектів робочих креслеників [1, додаток А], *наприклад:*

Технологія виробництва	ТХ
Технологічні комунікації	ТК
Генеральний план та споруди транспорту	ГТ
Генеральний план	ГП
Архітектурні рішення	АР
Архітектурно-будівельні рішення	АБ
Водопровід та каналізація	ВК
Опалення, вентиляція та кондиціонування	ОВ
Зовнішні мережі водопостачання	ЗВ
Зовнішні мережі каналізації	ЗК
Тепломеханічні рішення котельних	ТМК
Повітропостачання	ПП
Холодопостачання	ХП
Газопостачання (внутрішні пристрої)	ГПВ
Газопостачання зовнішнє	ГПЗ
Тепломеханічні рішення теплових мереж	ТМ
Автоматизація . . .	А . . .

(три крапки замінюють найменуванням та маркою основного комплекту робочих креслень)

тощо

На аркушах основного комплекту робочих креслеників виконують основний напис у відповідності з рисунком 5 [1, додаток Г].

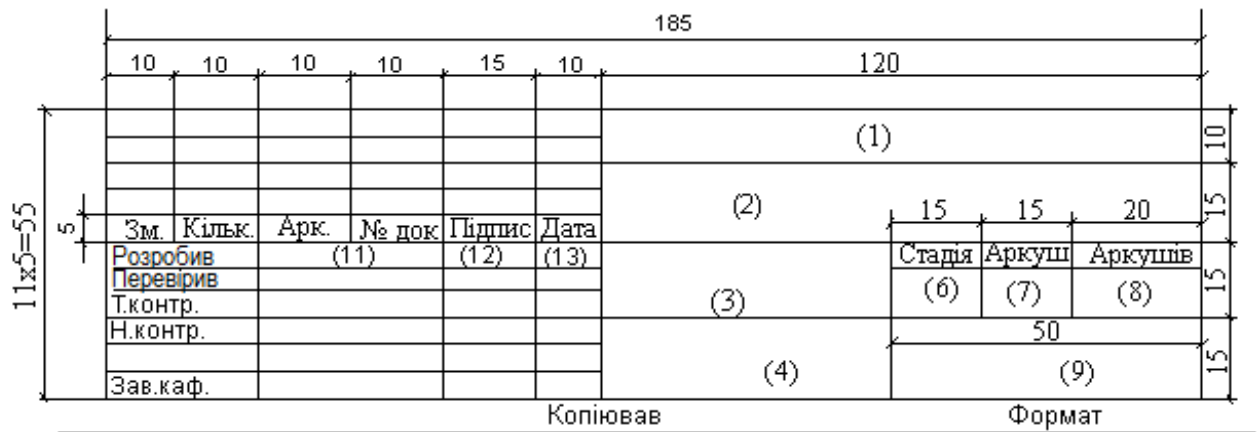


Рисунок 5

Розшифровка основних граф основного напису:

(1) – Позначення документу.

*Наприклад*, для ДПБ: ДПБ 26 144 11 01 001 ТМК;

для МДп: МД 25 144 11 01 001 ТМК,

де 11 – дві останні цифри залікової книжки;

01 – номер теми за наказом;

001- реєстраційний номер документа;

ТМК – заголовкові літери марки основного комплекта робочих креслень (це *приклад* для тепломеханічних рішень котелень).

Після марки основного комплекта робочих креслеників можуть додаватися арабські цифри (наприклад, ТМК 1,ТМК 2), які відповідають номеру будівлі на генеральному плані (*наприклад*: 1- головний корпус тощо).

(2) – Назва підприємства, житлово-цивільного комплексу, або іншого об'єкту будівництва, до складу якого входить споруда, або найменування мікрорайону (наприклад, «Завод Реле і автоматики у м. Києві», «Адміністративно-офісна будівля у м. Києві», «Індивідуальний житловий будинок у м. Вінниця» тощо).

(3) – Найменування будинку (споруди) і за необхідності вид будівництва (реконструкція, розширення, технічне переоснащення, капітальний ремонт). Наприклад, «Котельня. Розширення», «Індивідуальний

тепловий пункт. Реконструкція», «Система опалення, вентиляції і кондиціонування повітря» тощо.

(4) – Найменування зображень, що розміщені на даному аркуші (кресленику) у точній відповідності з їх найменуванням на кресленику. Специфікації, таблиці і т. ін. не вказують. (Наприклад, «Схема трубопроводів парової частини», «Розташування обладнання. План на відм. + 3,600. Розріз 1 – 1» тощо.

(6) – Умовне позначення стадії проектування – заповнюється як для текстових документів: для дипломного проєкта бакалавра - ДПБ; для магістерської дисертації за ОПП - МДп.

(7) – Порядковий номер аркуша (кресленика) даної марки.

(8) – Загальна кількість аркушів даної марки (заповнюється тільки на першому аркуші документа).

(9), (11), (12), (13) – Те саме, що й для текстових документів (див. п. 1.1 з розшифровкою цих граф для рис. 1).

Кресленики в СПДБ виконують в оптимальних масштабах з урахуванням їх складності і насиченості інформацією.

Масштаби на креслениках не позначають, за винятком креслеників виробів і інших випадків, які передбачені у відповідних стандартах СПДБ.

На зображенні кожного будинку або споруди вказують координаційні осі і надають їм самостійну систему позначень.

*Координаційні осі* наносять тонкими штрихпунктирними лініями з довгими штрихами і позначають арабськими цифрами та великими літерами українського алфавіту (за винятком літер: Г', З, І, Ї, Й, О, Х, Щ, Ъ) у кружечках діаметром 6-12 мм.

Пропуски у цифрових та літерних (крім вказаних) позначеннях координаційних осей не допускаються.

Цифрами позначають координаційні осі по стороні будинку і споруди з великою кількістю осей. Якщо для позначення координаційних осей не

вистачає літер алфавіту, наступні осі позначають двома літерами (*наприклад*, АА, ББ, ВВ тощо).

Послідовність цифрових та літерних позначень координаційних осей приймають за планом зліва направо та знизу вгору.

Позначення координаційних осей, як правило, наносять по лівій та нижній сторонах плану будинку та споруди. При незбіжності координаційних осей протилежних сторін плану або розмірах креслення, що перевищують розміри формату А1, позначення вказаних осей у місцях розходження додатково наносять по верхній та/або правій сторонах.

Для окремих елементів, які розташовані між координаційними осями основних несучих конструкцій, наносять додаткові осі та позначають їх у вигляді дробу: над рисою вказують позначення попередньої координаційної осі, під рисою – додатковий порядковий номер у межах ділянки між суміжними координаційними осями (*наприклад*, Б/1, Б/2 тощо).

*Нанесення розмірів на креслениках тощо.* Розмірну лінію на її перетині з виносними лініями, лініями контуру або осьовими лініями обмежують насічками у вигляді тонких основних ліній завдовжки 2-4 мм, які проводять з нахилом вправо під кутом 45° до розмірної лінії.

*Наприклад:*

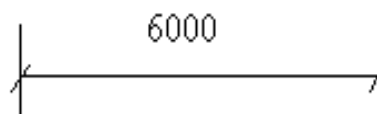


Рисунок 6

При нанесенні розміру діаметра або радіуса всередині кола, а також кутового розміру розмірну лінію обмежують стрілками. Стрілки застосовують також при нанесенні розмірів радіусів та внутрішніх закруглень.

Відмітки рівнів (висоти, глибини) елементів конструкцій, обладнання, трубопроводів, повітроводів тощо від рівня відліку (умовної "нульової"

відмітки) позначають умовним знаком у відповідності з рисунком 7 та вказують у метрах з трьома десятковими знаками, відокремленими від цілого числа комою.

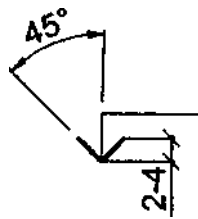


Рисунок 7

"Нульову" позначку, яку приймають, як правило, для поверхні якого-небудь елемента конструкцій будинку або споруди, розташованої поблизу планувальної поверхні землі, вказують без знака; відмітки вище нульової – зі знаком "+", нижче нульової – зі знаком "-".

На видах (фасадах), розрізах та перерізах відмітки вказують на виносних лініях або лініях контуру відповідно до рисунка 8, на планах – у прямокутнику відповідно до рисунка 9.

Виносні написи до багатопарових конструкцій виконуються у відповідності з рисунком 10.

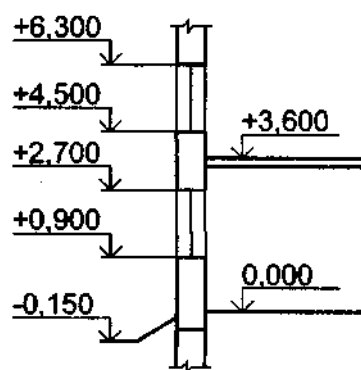


Рисунок 8

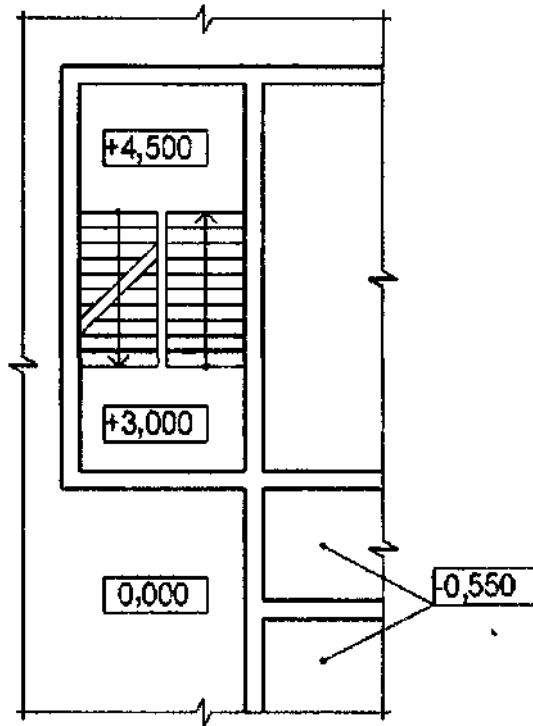


Рисунок 9

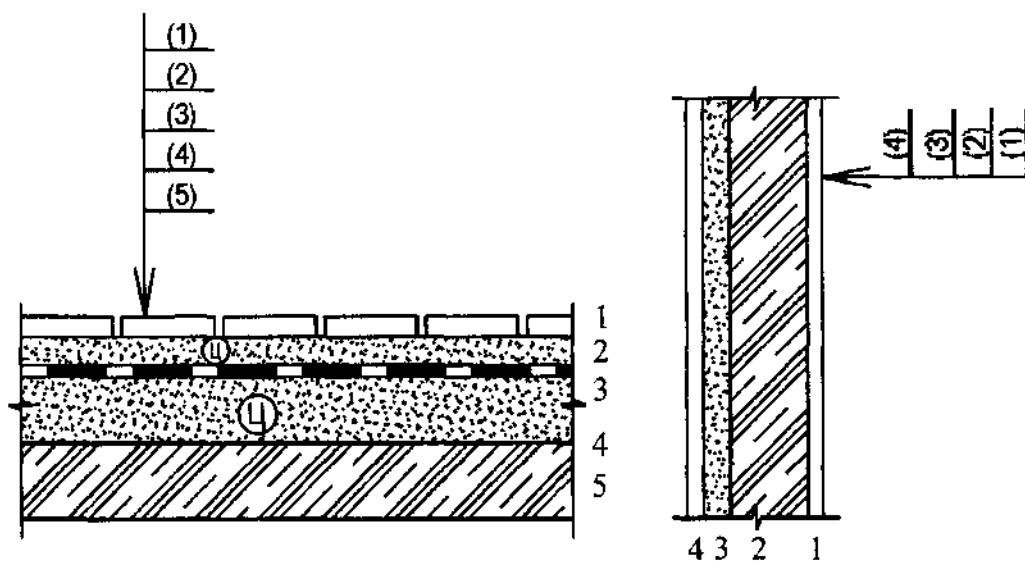


Рисунок 10

Цифрами на рисунку 10 умовно позначена послідовність розташування шарів конструкції та написів на полицях ліній-виносок.

Розмір шрифту для позначення координаційних осей та позицій (марок) повинен бути на один-два номери більший ніж розмір шрифту, прийнятого для розмірних чисел на тому самому кресленні.

*Розрізи* будинку або споруди позначають арабськими цифрами

послідовно в межах основного комплексу робочих креслеників. Допускається розрізи позначати великими літерами українського алфавіту.

*Наприклад*, над зображенням розрізу позначають «Розріз 1-1», не підкреслюючи, або 1-1 (з підкресленням), і не вказуючи масштаб.

Як зазначено вище, відмітка плану вказується в прямокутниках. В назвах планів поверхів будинку і споруди вказують відмітку чистої підлоги поверху, номер поверху або позначення відповідної січної площини (*наприклад*: План на відм. 0,000; План 3-3 і т.ін.) За наявністю двох та більше планів на різних рівнях у межах поверху в найменуванні вказують позначення площини горизонтального розрізу (*наприклад*, «План 3-3»).

В графі (4) основного напису кресленика, як зазначалося вище, вказують повне найменування зображень (*наприклад*: «Розташування обладнання. План на відм. +3,600. Розріз 2-2»).

Якщо окремі частини виду (фасаду), плану, розрізу вимагають більш детального зображення, то додатково виконують виносні елементи – вузли та фрагменти.

При зображенні вузла відповідне місце відмічають на виді (фасаді), плані або розрізі замкнутою суцільною тонкою лінією, як правило (колом або овалом), з позначенням на полиці лінії-виноски порядкового номера вузла арабською цифрою у відповідності з рисунком 11.

Якщо вузол розміщено на іншому аркуші, то номер аркуша вказують під полицею лінії-виноски (рисунок 11 а) або на полиці лінії-виноски поруч у дужках у відповідності з рисунком 11 б.

За необхідності посилення на вузол, який розміщений в іншому основному комплекті робочих креслень, або на типовий вузол вказують позначення і номер аркуша відповідного основного комплексу робочих креслень у відповідності з рисунком 11 в або серію робочих креслень типових вузлів і номер випуску у відповідності з рисунком 11 г.

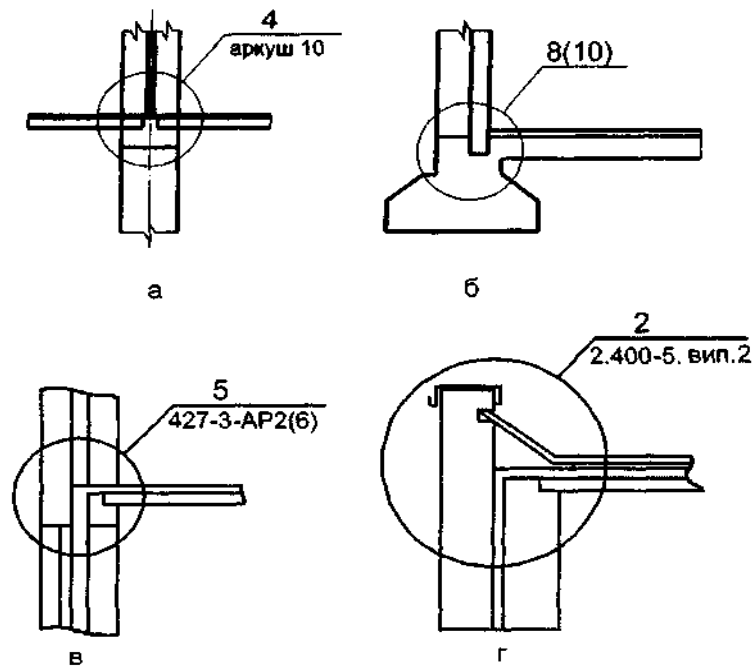


Рисунок 11

Якщо зображення (наприклад, план) не поміщається на аркуші прийнятого формату, то його ділять на кілька ділянок, розміщуючи їх на окремих аркушах.

У цьому випадку на кожному аркуші, де показано ділянку зображення, наводять схему цілого зображення з необхідними координаційними осями та умовним позначенням (штриховкою) ділянки зображення, яка показана на даному аркуші у відповідності з рисунком 12.

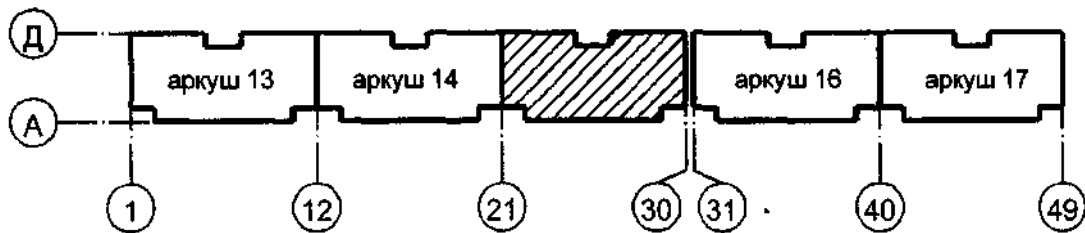


Рисунок 12

Зображення *трубопроводів* та їх позначення в СПДБ виконують у відповідності з ДСТУ Б А. 2.4 – 1 : 2009 [5], а для тепломеханічних рішень котелень, наприклад, – у відповідності з ДСТУ Б В. 2.4 – 12 : 2009 [6].

Умовне позначення трубопроводу складається з графічного умовного позначення або спрощеного зображення трубопроводу та літерно-цифрового

чи цифрового позначення, яке характеризує вид середовища, що транспортується, його призначення та параметри.

Літерою позначають вид середовища, що транспортується, наступними цифрами - призначення та параметри середовища, що транспортується (наприклад, Т1; Т2; Т3 тощо).

Якщо потрібно показати, що ділянка мережі каналізації або конденсатопроводу є напірною, то літерно-цифрову позначку доповнюють великою літерою «Н» (наприклад, К4Н, Т8Н тощо).

Якщо потрібно показати контур трубопроводу, то літерно-цифрову позначку доповнюють цифрою через тире (наприклад, Т1-1, Т1-2 тощо).

Видимі ділянки трубопроводів та їх елементів, що проектуються, зображують суцільною товстою лінією, невидимі (наприклад, у перекритих каналах) – штриховою лінією тієї ж товщини.

Існуючі трубопроводи та їх елементи зображують відповідно безперервною чи штриховою тонкою лінією.

При зображенні трубопроводу на креслениках (схемах) літерно-цифрові позначки вказують на полицях ліній-винесень або над лінією трубопроводу, а в необхідних випадках – у розриві ліній трубопроводів (рисунок 13).

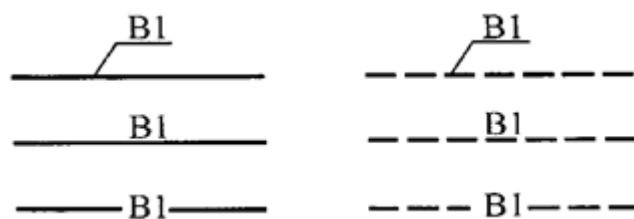


Рисунок 13

При спрощених графічних зображеннях трубопроводу (у дві лінії) літерно-цифрові позначки вказують на полицях ліній-винесень (рисунок 14 а) або безпосередньо над графічним зображенням трубопроводу (рисунок 14 б).

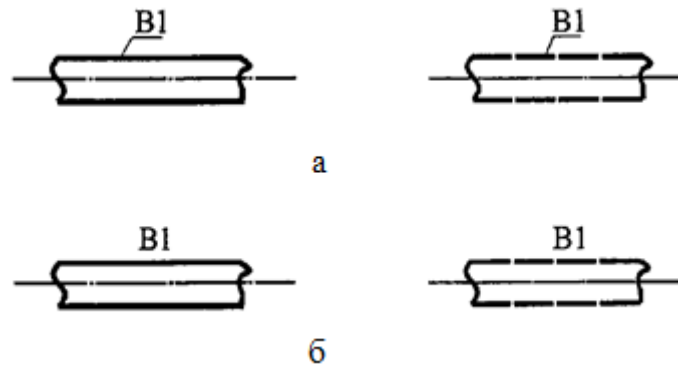


Рисунок 14

Приклади деяких умовних зображень і позначень трубопроводів наведені в додатку П [6, 7].

Елементи санітарно-технічних систем на креслениках в СПДБ позначають у відповідності з ДСТУ Б А.2.4 – 8 : 2009 [8].

Розміри умовних графічних позначень елементів систем на креслениках і схемах приймають без додержання масштабу.

На схемах, що виконуються в аксонометричній проєкції, елементи систем допускається зображати спрощено у вигляді контурних обрисів.

Приклади графічного зображення деяких елементів санітарно-технічних систем наведені в додатку Р [8].

Вимоги до оформлення графічної документації кожної марки основних комплектів робочих креслеників встановлюються відповідними державними стандартами України, *наприклад*:

ДСТУ Б А. 2. 4 – 22 : 2008. Технологія виробництва (ТХ) [9].

ДСТУ Б А. 2. 4 – 25 : 2008. Газопостачання. Внутрішні пристрої (ГПВ) [10].

ДСТУ Б А. 2. 4 – 41 : 2009. Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря (ОВ) [11].

ДСТУ Б А. 2. 4 – 28 : 2008. Мережі теплові (ТМ) [12].

ДСТУ Б А. 2. 4 – 12 : 2009. Тепломеханічні рішення котелень (ТМК) [7].

Наприклад, для марки *основного комплексу ОВ* в робочі кресленики

опалення, вентиляції і кондиціонування повітря згідно з ДСТУ Б А. 2. 4 – 41: 2009 включають основний комплект робочих креслеників марки ОВ; кресленики загальних видів нестандартних (нетипових) конструкцій систем опалення, вентиляції і кондиціонування повітря; відомість потреби в обладнанні та матеріалах для систем.

Основний комплект робочих креслеників марки ОВ включає загальні дані; кресленики (плани, розрізи та схеми) систем; кресленики (плани та розрізи) установок систем.

До складу основного комплекту робочих креслеників марки ОВ допускається включати також робочі кресленики теплових пунктів при діаметрі введення теплоносія до 150 мм.

Кожній системі присвоюють позначку, що складається з марки (*наприклад*: припливні системи і установки з механічним спонуканням – П; витяжні системи і установки з механічним спонуканням – В і т. ін.) і порядкового номера системи в межах марки.

*Наприклад*: П1, П2, В1, В2.

Елементом систем опалення присвоюють позначку, що складається з марки і порядкового номера елемента в межах марки.

*Наприклад*: Ст1, Ст2, або Ст2А, Ст2Б.

Лючки для замірів параметрів повітря позначають маркою ЛП, лючки для очищення повітропроводів – маркою ЛО.

Позначку діаметра трубопроводу або повітропроводу на кресленику наносять на полиці лінії-винесення.

У тому випадку, коли на полиці лінії-винесення наносять літерно-цифрову позначку трубопроводу, діаметр трубопроводу вказують під полицею лінії-винесення згідно з рисунком 15 а.

Для трубопроводів із сталевих водогазопровідних труб вказують діаметр умовного проходу згідно з рисунком 15 б.

Для трубопроводів із сталевих електрозварних, поліетиленових та

інших труб вказують зовнішній діаметр та товщину стінки згідно з рисунком 15 в.

У позначенні перетину прямокутних повітроводів (крім вертикально розташованих) першою цифрою вказують його ширину, другою – висоту.

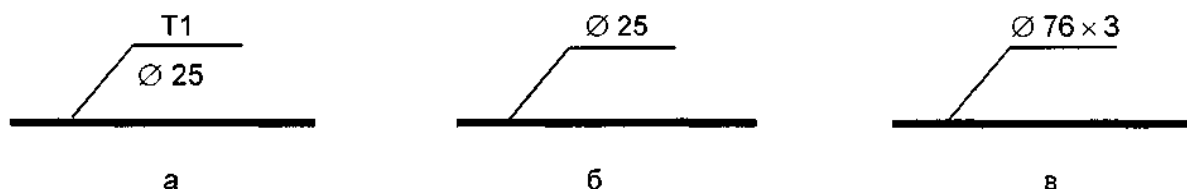


Рисунок 15

До складу загальних даних по робочих креслениках марки ОВ включають відомість робочих креслеників основного комплекту; відомість документів, на які посилаються та які додаються; план-схему розміщення установок систем; характеристику систем; загальні вказівки; умовні позначки, які не встановлені державними стандартами і значення яких не вказані на інших аркушах основного комплекту робочих креслеників; комплектну відомість опалювальних приладів.

Плани і розрізи системи виконують у масштабі 1:100 або 1:200, фрагменти планів і розрізів – у масштабі 1:20 або 1:50, при детальному зображенні вузлів – у масштабі 1:2, 1:5 або 1:10. При невеликих будівлях, коли виконання фрагментів недоцільне, для планів і розрізів системи приймають масштаб 1:50.

Плани і розрізи системи опалення, як правило, суміщують з планами і розрізами систем вентиляції і кондиціонування повітря.

Трубопроводи, розташовані один над одним, на планах систем умовно зображують паралельними лініями.

Елементи систем опалення і тепlopостачання установок, окрім устаткування, на планах і розрізах систем вказують умовними графічними зображеннями, елементи систем вентиляції і кондиціонування повітря, а також обладнання систем опалювання і тепlopостачання установок систем (наприклад, опалювальні агрегати, насоси) – у вигляді спрощених

графічних зображень.

Трубопровід діаметром більше 100 мм на фрагментах і вузлах зображують двома лініями.

На планах і розрізах систем вказують координаційні осі будівлі (споруди) і відстані між ними (для житлових будинків – відстані між осями секцій); будівельні конструкції і технологічне обладнання, що має місцеві відсмоктувачі, а також що впливає на прокладання повітроводів; відмітки чистої підлоги поверхів та основних майданчиків; розмірні прив'язки установок систем, повітроводів, основних трубопроводів, технологічного обладнання, нерухомих опор і компенсаторів до координаційних осей або елементів конструкцій; діаметри (перетини) повітроводів та трубопроводів; кількість секцій радіаторів, кількість і довжину ребристих труб, кількість труб у реєстрі і довжину реєстра з гладких труб, а також аналогічні відомості по інших опалювальних приладах; позначки стояків систем опалення.

На планах, крім того, вказують найменування приміщень (типи приміщень – для житлових будинків) і категорію виробництв за вибуховою, вибухопожежною і пожежною небезпекою у прямокутнику розміром 5 мм × 8 мм, а на розрізах – відмітки рівнів осей трубопроводів і круглих повітроводів, низу прямокутних повітроводів, опорних конструкцій установок, верху вихлопних повітроводів витяжних систем. Допускається найменування приміщень і категорію виробництв за вибуховою, вибухопожежною і пожежною небезпекою наводити в експлікації приміщень.

У найменуванні планів вказують відмітку чистої підлоги поверху або номер поверху, а в найменуванні розрізів – їх порядковий номер.

*Наприклад:* План на відм. 6.000, План 2-7 поверхів. Розріз 1-1.

При виконанні частини плану систем у найменуванні вказують осі, що обмежують цю частину плану.

*Наприклад:* План на відм. 0,000 між осями 1- 8 і А-Д.

Схеми систем виконують в аксонометричній фронтальній ізометричній проекції у масштабі 1:100 або 1:200, вузли схем – в масштабі 1:10, 1:20 або 1:50. При невеликих будівлях для систем приймають масштаб 1:50.

На схемах систем опалення вказують трубопроводи та їх діаметри; відмітки рівня осей трубопроводів; уклон трубопроводів; розміри горизонтальних ділянок трубопроводів (за наявності розривів); нерухомі опори, компенсатори і нетипові кріплення з вказівкою на полиці лінії-винесення позначення елемента і під полицею-позначення документа; запірно-регулюючу арматуру; стояки системи опалення та їх позначки; опалювальні прилади; контрольно-вимірювальні прилади та інші елементи систем.

Для житлових будинків допускається виконувати схеми систем опалення тільки на підземну частину будівлі. Для надземної частини виконують схеми стояків і, за необхідності, схему розводки по горищу.

На аркуші, де зображені схеми систем опалення і теплопостачання установок, як правило, наводять схеми вузлів управління системами опалення і теплопостачання установок; таблицю розмірів компенсаторів; вузли схем систем опалення і теплопостачання установок.

На вузлах схем систем опалення і теплопостачання установок систем для запірно-регулюючої арматури вказують на полиці лінії-винесення діаметр арматури і під полицею – позначку арматури за каталогом.

У найменуванні схеми системи теплопостачання установок вказують позначки установок. В основному написі найменування схем систем опалення і теплопостачання установок вказують повністю.

*Наприклад:* Схема системи теплопостачання установок П1, П2.

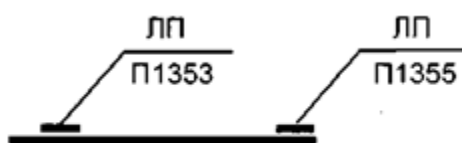
Над схемами вказують: Система теплопостачання установок П1, П2.

На схемах систем вентиляції та кондиціонування повітря вказують повітроводи, їх діаметри (перерізи) і витрату повітря, що проходить, м<sup>3</sup>/год,

згідно з рисунком 16; відмітки рівня осі круглих і низу прямокутних повітроводів; обладнання вентиляційних установок; контури технологічного обладнання, що мають місцеві відсмоктувачі (у складних випадках); лючки для вимірів повітря і очищення повітроводів, марки лючків і їх позначки згідно з рисунком 17; місцеві відсмоктувачі, їх позначки і позначення документів.



Рисунок 16



Рисунок

17

У основному написі найменування схем систем вентиляції і кондиціонування повітря вказують повністю.

*Наприклад:* Схеми систем П1, В1.

Над схемами вказують скорочено, *наприклад*, П1, В1 тощо.

Плани і розрізи установок систем слід виконувати у масштабі 1:50 або 1:100, вузли установок – у масштабі 1:20, при детальному зображенні вузлів – у масштабі 1:2, 1:5 або 1:10.

На планах і розрізах установок систем елементи установок зображують спрощено. За необхідності показу способів кріплення складових частин установки або їх з'єднання між собою відповідні елементи зображують детально.

На планах і розрізах установок систем указують: координаційні осі будівлі (споруди) і відстані між ними; основні розміри, відмітки і прив'язки установок до координаційних осей будівлі (споруди).

Повітропроводи на планах установок зображують потовщеними

штрихпунктирними лініями, на розрізах – основними суцільними лініями. Трубопровід обв'язки повітроохолоджувача зображують однією лінією при діаметрі трубопроводу до 100 мм і двома лініями – при діаметрі більше 100 мм.

На планах і розрізах, окрім елементів установок, указують будівельні конструкції і відбірні пристрої для установки контрольно-вимірювальних приладів.

Елементом установок систем присвоюють позиційні позначки, що складаються з позначки установки і порядкового номера елемента в межах установки.

*Наприклад:* П1.1.П1.2, В1.1, В1.2.

На креслениках установок систем наводять, за необхідності, технічні вимоги до монтажу установок.

У найменуваннях установок систем вказують позначення систем повністю.

*Наприклад:* Установки систем П1, В1.

До складу робочої документації *тепломеханічних рішень котелень*, теплогенераторних та теплових пунктів від 50 кВт і вище включають робочі кресленики, що призначені для виконання будівельно-монтажних робіт (основний комплект робочих креслеників марки ТМК); ескізні кресленики загальних видів нетипових виробів, конструкцій, пристроїв, монтажних блоків; специфікацію обладнання, виробів та матеріалів; опитувальні листи та габаритні кресленики (за необхідності).

До складу основного комплекту робочих креслеників марки ТМК включають загальні дані по робочих креслениках; кресленики (плани та розрізи) розташування обладнання; схему трубопроводів; кресленики (плани та розрізи) розташування трубопроводів; кресленики (плани, розрізи та схеми) *тепломеханічних установок*.

*Тепломеханічне обладнання, установки (блоки), повітроводи та*

газоходи позначають маркою «К» з додаванням порядкового номера у межах марки, *наприклад*, К1, К2, К2.1, К2.2.

Плани та розрізи креслеників розташування обладнання та трубопроводів, а також схеми в аксонометричній проекції виконують, *наприклад*, у масштабах 1:50, 1:100, або 1:200; плани та розрізи креслеників установок – у масштабах 1:20, 1:50, або 1:100; вузли – у масштабах 1:10, 1:20, або 1:50 і т. ін.

На планах та розрізах креслеників розташування обладнання наносять та вказують координаційні осі будівлі та відстані між ними; будівельні конструкції; позначки чистих підлог поверхів та основних майданчиків; розмірні прив'язки обладнання, установок (блоків) до координаційних осей чи елементів конструкцій будівлі; позиційні позначки (марки) обладнання, установок (блоків), повітроводів (газоходів) на полиці лінії-виноска. На планах, крім того, вказують найменування приміщень та категорії приміщень за вибухо-пожежною та пожежною небезпекою (у прямокутнику розміром 5 x 8 мм), а на розрізах – позначки рівнів основних елементів обладнання, установок (блоків). Допускається найменування приміщень та категорії приміщень за вибухо-пожежною та пожежною небезпекою наводити в експлікації приміщень.

На планах, розрізах та їх фрагментах обладнання установки (блоки), повітропропроводи (газоходи) зображують спрощено товстою основною лінією, а будівельні конструкції – тонкою лінією.

Найменування планів та розрізів креслеників розташування обладнання в основному написі вказують повністю.

*Наприклад,*

Розташування обладнання. План на відм. 0,000. Розріз 1-1.

Схему трубопроводів виконують без додержання масштабу, дійсне просторове розташування обладнання та трубопроводів враховують наближено.

Обладнання, трубопроводи, арматуру та інші пристрої на схемі вказують умовними графічними зображеннями. За необхідності, обладнання на схемі зображують спрощеним зовнішнім обрисом.

Трубопроводи, що проектуються, арматуру та інші пристрої на схемі зображують суцільною товстою основною лінією.

На схемі наносять та вказують обладнання, трубопроводи, арматуру та інші пристрої; літерно-цифрові позначки трубопроводів, як правило, у розривах ліній трубопроводів; діаметри трубопроводів; позиційні позначки (марки) обладнання; діаметри та тип спеціальної арматури, за необхідності (сталеві, з електроприводом і т. ін.); напрямок потоку середовища, що транспортується.

На аркуші, де зображена схема, наводять, за необхідності, вузли схеми та текстові пояснення.

Схему допускається виконувати в аксонометричній фронтальній ізометричній проекції, на якій додатково до наведених вище даних вказують позначки рівня осей трубопроводів; уклони трубопроводів; розміри горизонтальних ділянок трубопроводів (за наявності розривів).

Слід зауважити, що при значній протяжності та (або) складному розташуванні трубопроводів допускається зображати їх у вигляді пунктирної лінії. Місця розривів трубопроводів позначають малими літерами.

В основному напису найменування схеми вказують повністю, *наприклад*,  
Схема трубопроводів.

На планах та розрізах креслеників розташування трубопроводів наносять та вказують координаційні осі будівлі та відстані між ними; обладнання, установки (блоки); будівельні конструкції; позначки чистих підлог поверхів та основних майданчиків; розмірні прив'язки обладнання, установок (блоків), трубопроводів, опор (кріплень) та компенсаторів до координаційних осей або елементів конструкцій будівель; позиційні позначки (марки) обладнання, установок (блоків); позиційні позначки арматури, закладних конструкцій, опор

(кріплень) трубопроводів та інших пристроїв; літерно-цифрові позначки трубопроводів; діаметри трубопроводів; позначку уклону трубопроводу; довжину прямої ділянки трубопроводу за наявності звужувального пристрою.

В основному написі найменування планів та розрізів вказують повністю.

*Наприклад,*

Розташування трубопроводів. План на відм. 0,000.

Кресленики тепломеханічних установок, у тому числі блоків, виконують за наявності в установці двох та більше складових (елементів установки).

На планах та розрізах креслеників установок наносять та вказують координаційні осі будівлі та відстані між ними; обладнання, установки (блоки); позначки чистих підлог поверхів та основних майданчиків; розміри прив'язки установок до координаційних осей чи елементів конструкцій будівлі; основні розміри та відмітки рівнів елементів установок; довжину прямої ділянки трубопроводу за наявності звужувального пристрою; літерно-цифрові позначки трубопроводів; позиційні позначки арматури, закладних конструкцій, опор (кріплень) трубопроводів та інших пристроїв; позиційні позначки (марки) обладнання, установок (блоків); позиційні позначки обладнання, арматури, закладних конструкцій та інших пристроїв. На планах та розрізах, крім елементів установок, вказують будівельні конструкції.

### **3.2. Графічні конструкторські документи в ЄСКД**

Стадіями розробки конструкторських документів є [13] :

- технічна пропозиція;
- ескізний проект;
- технічний проект;
- робоча документація: деталі, складальної одиниці, комплекси.

Як зазначалося вище, графічна документація в розробках, що стосуються теплових електричних станцій (ТЕС); промислових, опалювальних та промислово-опалювальних теплоелектроцентралей (ТЕЦ) (дипломні проекти бакалавра та магістерські дисертації), виконуються в ЄСКД.

Також для всіх кваліфікаційних робіт видами конструкторських документів, що виконуються в ЄСКД, можуть бути:

- Кресленик деталі. Виконується обов'язково в робочій документації деталі та може виконуватись в технічному проекті.
- Складальний кресленик (шифр – СК). Є обов'язковим в робочій документації збірної одиниці.
- Кресленик загального вигляду (ВЗ). Може складатися на стадіях технічної пропозиції, ескізного проекту та технічного проекту.
- Габаритний кресленик (ГК). Може виконуватися на всіх стадіях, окрім робочої документації комплектів.
- Монтажний кресленик (МК). Може виконуватися на стадії робочої документації для збірної одиниці, комплексів, комплектів.

Вимоги до виконання технічного проекту викладені в ГОСТ 2.120 – 73 [14].

Вимоги до робочої документації, що включають кресленик деталі, збірні, габаритні і монтажні кресленики викладені в ДСТ 2.109 – 73 [15]; щодо виконання схем – в ГОСТ 2.701 – 84 [16].

Деякі вимоги до виконання креслеників загального вигляду, наприклад, технічного проекту, згідно з ГОСТ 2.120 – 73, наведені в додатку С [14].

На кожному кресленнику або схемі розміщують основний напис у відповідності з вимогами ГОСТ 2.104-68 [17] згідно з рисунком 18.

Допускається для наступних аркушів креслеників і схем виконувати основний напис у відповідності з рисунком 19.

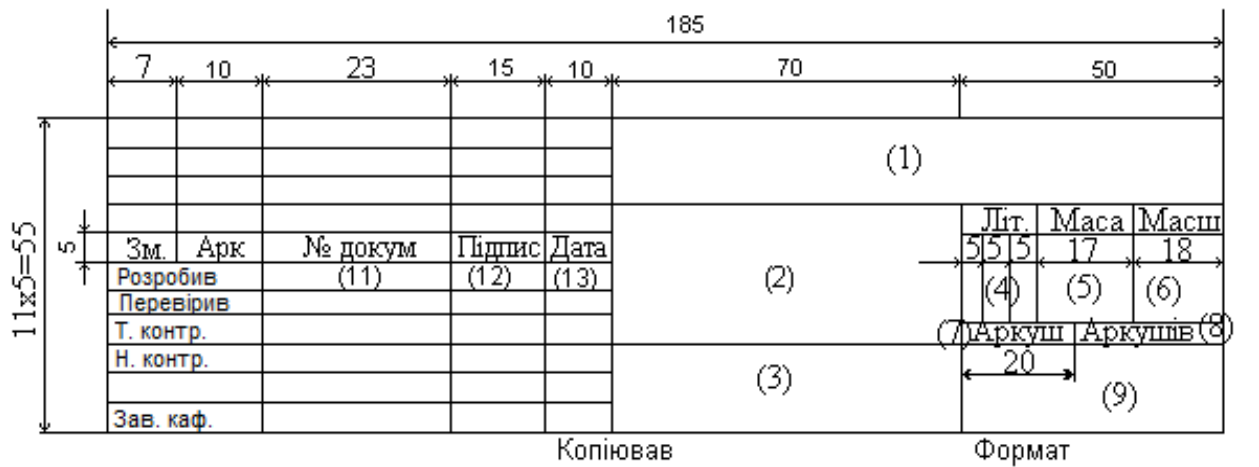


Рисунок 18

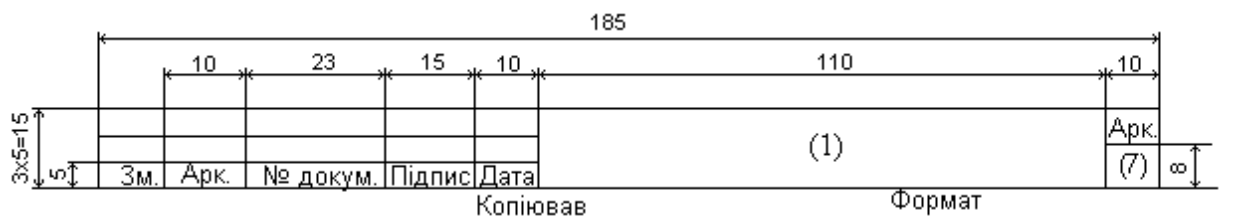


Рисунок 19

Розшифровка основних граф основного напису:

(1) – Позначення документу.

Наприклад, для ДПБ: ДПБ 26 144 11 01 001 ХХХ;

для МДп: МД 25 144 11 01 001 ХХХ,

де 11 – дві останні цифри залікової книжки;

01 – номер теми за наказом;

001- реєстраційний номер документа;

ХХХ – заголовкові літери марки комплекта креслеників (деякі приклади наведені нижче).

(2) - Назва виробу, а також найменування документа, якщо йому присвоєний шифр.

Найменування документа розміщують нижче найменування виробу і записують більш меншим шрифтом.

Допускається для складального креслення найменування документа не вказувати.

Приклади:

Енергоблок потужністю 300 МВт. Схема теплова розгорнута (номер 001, шифр ТЕС) – це для теплової електричної станції.

Теплоелектроцентрально потужністю 900 МВт. Схема теплова розгорнута (номер 001, шифр ТЕЦ) – це для теплоелектроцентралі.

Енергоблок потужністю 300 МВт. Схема електричних з'єднань (номер 001, шифр Е 4).

Енергоблок потужністю 300 МВт. Схема автоматизації функціональна (номер 001, шифр А 2).

Теплова електрична станція потужністю 1200 МВт. Генеральний план (номер 001, шифр ГП).

Теплова електрична станція потужністю 1200 МВт. Головний корпус. Поздовжній переріз (номер 001, шифр ТМС).

Теплова електрична станція потужністю 1200 МВт. Головний корпус. Поперечний переріз (номер 002, шифр ТМС).

Теплообмінник опалення пластинчастий. Креслення загального вигляду (номер 001, шифр В3) тощо.

(3) - Позначення матеріалу деталі (графу заповнюють тільки на креслениках деталей, на всіх інших креслениках і схемах не заповнюють).

(4) - Літера, що присвоєна даному документу. В дипломному проекті бакалавра – це ДПБ, в магістерській дисертації за ОПП - МДп.

(5) - Маса виробів. Масу вказують в кілограмах без позначення одиниці фізичної величини. Допускається вказувати в інших одиницях з їх позначенням.

(6) – Масштаб основних зображень. Якщо масштаб окремих зображень відрізняється від вказаного в основному напису, то його вказують над даним зображенням. Наприклад: А-А (1:20).

(7) – Порядковий номер аркушу даного виду конструкторського документу на відповідний виріб.

(8) – Загальна кількість аркушів документу, які мають одне й те ж позначення (заповнюють тільки на першому аркуші).

(9), (11), (12), (13) – Заповнюють аналогічно основним написам для текстових документів в СПДБ у відповідності з п. 1.1 з розшифровкою цих граф для рис. 1.

На креслениках і схемах також розміщують додатковий напис розміром 70×14 мм, де вказують позначення документу у зворотному по відношенню до основного напису напрямку.

На схемах і креслениках розташуваннях обладнання, де є трубопроводи, необхідно навести

#### Умовні позначення трубопроводів

При нанесенні розмірів на креслениках розмірну лінію на її перетині з виносними лініями, лініями контуру або осьовими лініями, а також при нанесенні розмірів радіусів та внутрішніх закруглень, обмежують стрілками.

Відмітки рівнів (висоти, глибини) елементів конструкцій, обладнання, трубопроводів, повітроводів тощо від рівня відліку (умовної "нульової" відмітки) позначають у відповідності з рисунками 7, 8 для креслеників в СПДБ.

Специфікації на креслениках не наводяться, а виконуються на окремих аркушах і розміщуються в пояснювальних записках ДПБ або МДп.

## 4. ВИКОНАННЯ СПЕЦИФІКАЦІЙ В КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБОТАХ

### 4.1. Специфікації в СПДБ

До всіх основних комплектів робочих креслеників (крім основних комплектів робочих креслеників будівельних конструкцій) складають специфікацію у відповідності з ДСТУ 9243.10: 23 [18].

До специфікації долучають все обладнання і будівельну продукцію, що передбачені робочими креслениками відповідного основного комплекту проектної документації.

Специфікацію складають за розділами (підрозділами), склад яких та послідовність запису в них обладнання і будівельної продукції встановлюються відповідними нормативними документами СПДБ.

Специфікацію поділяють на дві частини:

- обладнання, що монтують;
- обладнання, що не монтують.

Найменування кожного розділу (підрозділу) записують у вигляді заголовка у колонці 2 (див. рисунок 20).

У специфікації (див. рисунок 20) вказують:

- у колонці 1 - позиційні позначки обладнання і будівельної продукції, що передбачені робочими креслениками відповідного основного комплекту проектної документації;

- у колонці 2 - найменування обладнання і будівельної продукції, їхню технічну характеристику відповідно до вимог чинних нормативних документів та іншої технічної документації. Під час запису вказують умовні позначки, що встановлені у відповідному документі;

- у колонці 3 - тип, марку обладнання та/або будівельної продукції, позначення нормативного документа;

- у колонці 4 - додаткові відомості;

- у колонці 5 - код обладнання та/або будівельної продукції за відповідним класифікатором;



- у колонці 6 - позначку одиниці виміру;

- у колонці 7 - кількість обладнання і будівельної продукції, в прийнятих одиницях вимірювання;

- у колонці 8 – масу одиниці обладнання і будівельної продукції, в кілограмах. Допустимо позначати масу важкого обладнання в тонах. Для обладнання масою до 25 кг, що не потребує застосування підйимально-транспортних засобів під час монтажу, графу допустимо не заповнювати.

- у колонці 9 - примітка.

У специфікації під час запису обладнання та будівельних виробів індивідуального виготовлення колонки 4 та 5 не заповнюються, а в колонці 8 вказують орієнтовну масу одиниці обладнання.

Загалом специфікацію обладнання та будівельних виробів оформлюють як самостійний документ з відповідним титульним аркушем.

В дипломному проєкті бакалавра та магістерській дисертації за ОПП титульний аркуш можна не виконувати, на першому аркуші специфікації виконують основний напис за формою рисунка 5, де в графі 1 (позначення документу) після літер позначення основного комплексу робочих креслеників через крапку вказується літера С:

*Наприклад, для ДПБ: ДПБ 26 144 11 01 001 ТМК.С;*

*для МДп: МД 25 144 11 01 001 ТМК.С,*

а в графі 4 (найменування зображень) – вказується: Специфікація.

До схеми розташування елементів збірної конструкції, монолітної залізобетонної конструкції, до креслеників установок (блоків) технологічного, санітарно-технічного та іншого обладнання складають специфікацію згідно з формою И. 1 додатка И ДСТУ 9243.4:2023 [1] – див. рисунок 21.

У графі «Поз.» позначають позиції (марки) елементів конструкцій, установок.

У графі «Позначення» - позначення основних документів на елементи

<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <span style="margin-bottom: 5px;">15</span> <span style="margin-bottom: 5px;">8</span> </div>	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк	Маса од, кг	Примітка
	15	60	65	10	15	20

Рисунок 21

конструкцій, які записують у специфікацію обладнання і будівельної продукції, або нормативних документів на них.

У графі «Найменування» - найменування елементів конструкцій, обладнання, виробів та їх марки. Допустимо вказувати найменування на групу однойменних елементів одноразово і підкреслювати його.

У графі «Кільк.» - кількість елементів.

У графі «Маса од., кг» - масу у кілограмах. Допустимо наводити масу в тонах, але з позначенням одиниці виміру.

У графі «Примітка» - додаткові відомості, наприклад, одиницю вимірювання маси.

До тепломеханічних рішень котелень (марка основного комплекту ТМК), *наприклад*, таку специфікацію складають до креслеників установок і розташування трубопроводів. Її розміщують, як правило, на креслениках, де зображені плани креслеників установок та плани креслеників розташування трубопроводів. Допускається виконувати специфікацію на окремих аркушах, при цьому основний напис на її першому аркуші виконують згідно з рисунком 1, а наступні – згідно з рисунком 2. Графи (1) та (5) на основних написах заповнюють так, як вони заповнені на кресленику, для якого складена специфікація.

У специфікацію до креслеників установок включають обладнання, конструкції установок, арматуру, закладні конструкції та інші пристрої, трубопроводи по кожному діаметру, а до креслеників розташування трубопроводів - арматуру, закладні конструкції, опори (кріплення) трубопроводів та інші пристрої, трубопроводи по кожному діаметру. Елементи трубопроводів (відводи, переходи, хрестовини, фланці, болти, гайки, шайби, прокладки) у специфікацію не включають.

Для основного комплекту робочих креслеників марки ТМ таку специфікацію складають на обладнання, компенсатори, арматуру, елементи трубопроводів і розміщують на креслениках вузлів трубопроводів; для марки ТХ – складають на обладнання і ділянки трубопроводів та розміщують на креслениках розташування обладнання і трубопроводів; для марки ОВ – складають на установки систем і розміщують, як правило, на креслениках планів установок.

В дипломному проекті бакалавра та магістерській дисертації за ОПП специфікація складається, в основному, тільки на обладнання.

#### **4. 2. Специфікації в ЄСКД**

В ЄСКД специфікацію виконують на аркушах формату А4 і складають на кожен збірну одиницю, комплекс та комплект за формою ГОСТ 2.108-68 [19] у відповідності з рисунком 22. При цьому перший аркуш виконують з основним написом як для першого аркушу текстового документу (див. рисунок 3), а наступні аркуші – як для наступних аркушів текстового документу (див. рисунок 4). Графи (1), (2) заповнюють так, як вони зазначені на кресленику, для якого складена специфікація – див. рисунки 18-19.

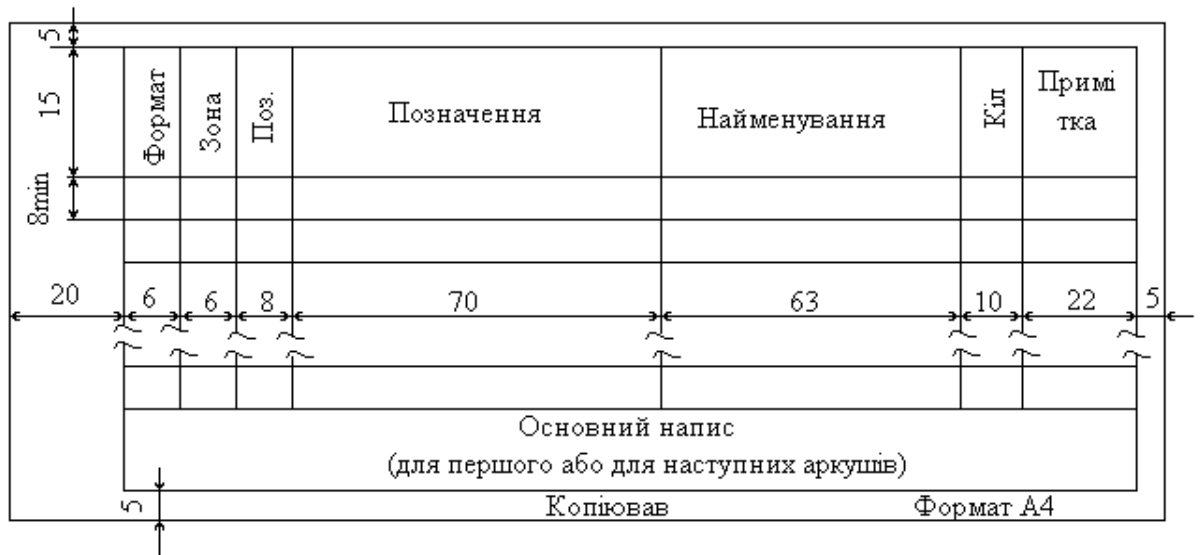


Рисунок 22

Специфікація складається з розділів, які розміщуються в наступній послідовності: документація; комплекси; збірні одиниці; деталі; стандартні вироби; інші вироби; матеріали; комплекти.

Найменування кожного розділу, який є, вказують у вигляді заголовку в графі «Найменування» і підкреслюють.

## 5. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПЛАКАТІВ

Плакати виконуються у відповідності з ГОСТ 2.605 - 68 [20].

Кожен плакат повинен містити заголовок, зображення та пояснювальний текст (при необхідності).

Основний напис на плакаті не виконують, а в правому нижньому куту аркуша розташовують рамку розміром 185 x 40 (див., наприклад, рисунок 23).

<p>До дипломного проекту бакалавра (або магістерської дисертації) на тему</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Виконав студент _____ групи _____</p> <p>Керівник _____</p>
---

Рисунок 23

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ І НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

1. ДСТУ 9243.4:2023. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної документації.
2. ДСТУ ГОСТ 2.104:2006. Єдина система конструкторської документації. Основні написи.
3. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.
4. ДСТУ 1.5:2003. Національна стандартизація. Правила побудови, викладення, оформлення та вимоги до змісту нормативних документів.
5. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.
6. ДСТУ Б А. 2.4 – 1 : 2009. Система проектної документації для будівництва. Умовні зображення і позначки трубопроводів та їх елементів.
7. ДСТУ Б В.2.4 – 12 : 2009. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання робочої документації тепломеханічних рішень котелень.
8. ДСТУ Б А.2.4 – 8 : 2009. Система проектної документації для будівництва. Умовні графічні зображення і позначки елементів санітарно-технічних систем.
9. ДСТУ Б А. 2. 4 – 22 : 2008. Система проектної документації для будівництва. Технологія виробництва. Основні вимоги до робочих креслень.
10. ДСТУ Б А. 2. 4 – 25 : 2008. Система проектної документації для будівництва. Газопостачання. Внутрішні пристрої. Робочі креслення.
11. ДСТУ Б А. 2. 4 – 41 : 2009. Система проектної документації для будівництва. Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря. Робочі креслення.
12. ДСТУ Б А. 2. 4 – 28 : 2008. Система проектної документації для будівництва. Мережі теплові (Тепломеханічна частина). Робочі креслення.

13. ГОСТ 2.102 – 68. Єдина система конструкторської документації. Види і комплектність конструкторських документів.

14. ГОСТ 2.120 – 73. Єдина система конструкторської документації. Технічний проєкт.

15. ДСТ 2.109 – 73. Єдина система конструкторської документації. Основні вимоги до креслень.

16. ГОСТ 2.701 – 84. Єдина система конструкторської документації. Схеми. Види і типи. Загальні вимоги до виконання.

17. ГОСТ 2.104 - 68. Єдина система конструкторської документації. Основні написи.

18. ДСТУ 9243.10:23. Система проєктної документації для будівництва. Правила виконання специфікації обладнання і будівельної продукції.

19. ГОСТ 2.108 - 68. Єдина система конструкторської документації. Специфікація.

20. ГОСТ 2.605 - 68. Єдина система конструкторської документації. Плакати учбово-технічні. Загальні технічні вимоги.

ДОДАТОК А

Приклад заповнення титульного аркуша дипломного проєкту бакалавра

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики

Кафедра теплової та альтернативної енергетики

До захисту допущено:

Завідувачка кафедри

\_\_\_\_\_ Ольга ЧЕРНОУСЕНКО  
(підпис) (Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

“ ” \_\_\_\_\_ 2026 р.

**Дипломний проєкт**

**на здобуття ступеня бакалавра  
за освітньо-професійною програмою  
«Теплоенергетика та теплоенергетичні установки електростанцій»  
зі спеціальності 144«Теплоенергетика»**

**на тему: «Водогрійна опалювальна котельня для тепlopостачання району  
житлової забудови в м. Києві»**

Виконав: студент IV курсу, групи ТУ-21

\_\_\_\_\_ Микола ПЕТРЕНКО

(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

(підпис)

Керівник доцент, кандидат техн. наук, доцент

(Посада, науковий ступінь, вчене звання)

\_\_\_\_\_ Василь ШЕВЧЕНКО

(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

(підпис)

Консультант з питань доцент, кандидат техн. наук, доцент

охорони праці

(Посада, науковий ступінь, вчене звання)

(назва розділу)

\_\_\_\_\_ Сергій КАШТАНОВ

(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

(підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_

(Посада, науковий ступінь, вчене звання, власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

(підпис)

Засвідчую, що у цьому дипломному проєкті  
немає запозичень з праць інших авторів без  
відповідних посилань

Студент \_\_\_\_\_

(підпис)

Керівник \_\_\_\_\_

(підпис)

Київ – 2026 року

ДОДАТОК Б

Приклад заповнення титульного аркуша магістерської дисертації за ОПІ  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ**  
**імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики

Кафедра теплової та альтернативної енергетики

«На правах рукопису»

До захисту допущено:

УДК 620.9:697.32

Завідувачка кафедри

Ольга ЧЕРНОУСЕНКО

(підпис)

(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

“ ” \_\_\_\_\_ 2025 р.

**Магістерська дисертація**

**на здобуття ступеня магістра**

**за освітньо-професійною програмою**

**«Теплоенергетика та теплоенергетичні установки електростанцій»**

**зі спеціальності 144«Теплоенергетика»**

**на тему: «Підвищення ефективності пароводогрійної котельні за рахунок**  
**утилізації теплоти димових газів»**

Виконав: студент II курсу, групи ТУ-41мп

Петро ВАСИЛЕНКО

(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

(підпис)

Науковий керівник доцент, кандидат техн. наук, доцент

(Посада, науковий ступінь, вчене звання)

Василь ПЕТРЕНКО

(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

(підпис)

Консультант з питань доцент, кандидат техн. наук, доцент

охорони праці

(Посада, науковий ступінь, вчене звання)

(назва розділу)

Сергій КАШТАНОВ

(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

(підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_

(Посада, науковий ступінь, вчене звання, власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

(підпис)

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації  
немає запозичень з праць інших авторів без  
відповідних посилань.

Студент \_\_\_\_\_

(підпис)

Науковий керівник \_\_\_\_\_

(підпис)

Київ – 2025 року

## ДОДАТОК В

Приклад заповнення завдання на дипломний проєкт бакалавра  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ**  
**імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики  
Кафедра теплової та альтернативної енергетики

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність 144 «Теплоенергетика»

Освітньо-професійна програма

«Теплоенергетика та теплоенергетичні установки електростанцій»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри

Ольга ЧЕРНОУСЕНКО

(підпис)

(Власне ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2026 р.

### ЗАВДАННЯ

на дипломний проєкт студенту

Миколі Петренку

(Ім'я, прізвище)

1. Тема проєкту: «Водогрійна опалювальної котельня для теплопостачання району житлової забудови в м. Києві»

Керівник проєкту Василь Шевченко, кандидат техн. наук, доцент,

(Ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом по університету від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 р. № \_\_\_\_\_

2. Термін подання студентом проєкту 16.06.2026 р.

3. Вихідні дані до проєкту 1) Кількість житлових будинків – 10.

2) Розміри одного будинку: кількість поверхів - 5, загальна висота – 16 м, ширина – 28 м, глибина – 13 м.

3) Матеріал стін – цегляно-бетонна з утеплювачем з пінополістеролових плит.

4) Світлопрозорі конструкції – двокамерні склопакети.

5) Перекриття – залізобетонне з горищем, підлога – з утеплювачем.

6) Кількість споживачів гарячої води в одному будинку – 105 людей.

7) Система теплопостачання – закрита.

8) Температурний графік теплової мережі – (95/70)°С.

4. Зміст пояснювальної записки : 1) Розрахувати теплові навантаження споживачів на опалення і гаряче водопостачання (розрахункові, середні, річні).

2) Теплова схема котельні (описати роботу, створити вихідні дані, розрахувати схему для трьох режимів).

3) Вибрати основне та допоміжне обладнання котельні (котли; насоси мережної води, котлового контуру, підживлюваної води, контуру ГВП; пластинчастий підігрівач гарячого водопостачання).

4) Водопідготовка котельні (описати схему та розрахувати її, вибрати обладнання).

5) Розробити заходи з охорони праці.

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслеників, плакатів, презентацій тощо)

1) Розширена теплова схема котельні – 1 арк.

2) Розташування обладнання та трубопроводів (плани, розрізи) – 3 арк.

6. Консультанти розділів проекту\*

Розділ	Ім'я, прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
охорона праці	Сергій КАШТАНОВ, доцент		

7. Дата видачі завдання 19.05.26 р.

#### Календарний план

Ч.ч	Назва етапів виконання дипломного проекту	Термін виконання етапів проекту	Примітка
1	Розрахунки теплових навантажень:		
	- на опалення;	22.05.2026 р.	
	- на гаряче водопостачання	24.05.2026 р.	
2	Теплова схема котельні:		
	- опис роботи;	26.05.2026 р.	
	- вихідні дані;	27.05.2026 р.	
	- розрахунки	30.05.2026 р.	
3	Розрахунки та вибір обладнання:		
	- котли;	03.06.2026 р.	
	- насоси;	05.06.2026 р.	
	- пластинчастий підігрівач ГВП	07.06.2026 р.	
4	Водопідготовка котельні:		
	- опис і розрахунки;	09.06.2026 р.	
	- вибір обладнання	10.06.2026 р.	
5	Охорона праці	11.06.2026 р.	
6	Графічна частина:		
	- теплова схема;	09.06.2026 р.	
	- розташування обладнання	10.06.2026 р.	
	- розташування трубопроводів	11.06.2026 р.	
7	Оформлення пояснювальної записки	12.06.2026 р.	

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис)

Микола ПЕТРЕНКО

(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник проекту

\_\_\_\_\_ (підпис)

Василь ШЕВЧЕНКО

(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

\* Консультантом не може бути зазначено керівника дипломного проекту.

## ДОДАТОК Г

Приклад заповнення завдання на магістерську дисертацію за ОПП  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ**  
**імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики  
Кафедра теплової та альтернативної енергетики

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Спеціальність 144 «Теплоенергетика»

Освітньо-професійна програма

«Теплоенергетика та теплоенергетичні установки електростанцій»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри

Ольга ЧЕРНОУСЕНКО

\_\_\_\_\_

(підпис)

(Власне ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025 р.

### ЗАВДАННЯ на магістерську дисертацію студенту

Петру Василенку

(Ім'я, прізвище)

1. Тема дисертації: «Підвищення ефективності пароводогрійної котельні за рахунок утилізації теплоти димових газів»

Науковий керівник дисертації Василь Петренко, к.т.н., доцент,

(Ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом по університету від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р. № \_\_\_\_\_

2. Термін подання здобувачем дисертації 15.12.2025 р.

3. Об'єкт дослідження Промислово-опалювальна котельня

4. Вихідні дані: 1) Населений пункт – м. Тернопіль;

2) Споживачі теплоти: Житлові будівлі зовнішнім об'ємом 1500 тис. м<sup>3</sup>, кількість споживачів 10 тис. людей; Громадські будівлі зовнішнім об'ємом 15 тис. м<sup>3</sup>; Промислові будівлі зовнішнім об'ємом 100 тис. м<sup>3</sup>, кількість працівників в одну зміну 1400 людей; Технологічні споживачі пари: витрата 10 кг/с, тиск 1 МПа, повернення конденсату 50 %, температура 80 °С.

3) Система теплопостачання – замкнута, температурний графік ТМ – (150/70) °С.

5. Перелік завдань, які потрібно розробити: 1) Уточнити теплові навантаження споживачів.

2) Розрахувати теплову схему котельні, обрати парові і водогрійні котли, визначити параметри потоків води.

3) Виконати варіантні розрахунки утилізаторів теплоти димових газів:

3.1) Визначити параметри димових газів на виході з котлів – вході в теплоутилізатори;

- 3.2) Поверхневі утилізатори – калорифери;  
 3.3) Контактні утилізатори з активною насадкою;  
 3.4) Екологічно чиста теплоутилізаційна установка.  
 4) Розробити методичку оцінки ефективності утилізації теплоти димових газів котельнь.  
 5) Розробити стартап-проект.  
 6) Розробити заходи з охорони праці.

6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу:

- 1) Теплові схеми водогрійної і парової частин котельні – 2 арк.ф. А1.  
 2) Розташування обладнання (плани, розрізи) - 4 арк. ф. А1.  
 3) Схеми теплоутилізаційних установок – 3 арк. ф. А1.

7. Орієнтовний перелік публікацій: Стаття в науковому журналі категорії Б, доповідь на науковій конференції

8. Консультанти розділів дисертації\*

Розділ	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Сергій КАШТАНОВ, доцент		

9. Дата видачі завдання 28.10.2024 р.

#### Календарний план

Ч.ч	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	Теплові навантаження	04.11.2025 р.	
2	Теплова схема	11.11.2025 р.	
3	Теплоутилізаційні установки		
3.1	Параметри димових газів	15.11.2025 р.	
3.2	Поверхневі утилізатори-калорифери	18.11.2025 р.	
3.3	КТАН - утилізатор	22.11.2025 р.	
3.4	Екологічно чиста установка	26.11.2025 р.	
4	Методика ефективності утилізації	04.12.2025 р.	
5	Розробка стартап-проекту	06.12.2025 р.	
6	Заходи з охорони праці	09.12.2025 р.	
7	Графічна частина		
7.1	Теплові схеми котельні	20.11.2025 р.	
7.2	Розташування обладнання	05.12.2025 р.	
7.3	Схеми теплоутилізаційних установок	10.12.2025 р.	
8	Оформлення пояснювальної записки	15.12.2025 р.	

Студент

\_\_\_\_\_

(підпис)

Петро ВАСИЛЕНКО

(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Науковий керівник

\_\_\_\_\_

(підпис)

Василь ПЕТРЕНКО

(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

\* Консультантом не може бути зазначено наукового керівника магістерської дисертації.

ДОДАТОК Д  
Приклад викладення анотації дипломного проєкта бакалавра  
**АНОТАЦІЯ**

Дипломний проєкт першого (бакалаврського) рівня вищої освіти на тему: «Система вентиляції і кондиціонування повітря адміністративно-офісної будівлі у м. Києві»: пояснювальна записка на 80 с., 21 рис., 24 табл., 19 бібліографічних найменувань; 2 дод.; 4 кресленики ф. А1, 2 – ф. А2.

Об'єкт розробки – адміністративно-офісна будівля.

Мета роботи – забезпечення нормованих параметрів повітря усередині приміщень адміністративно-офісної будівлі в теплий та холодний періоди року за рахунок встановлення санітарно-технічного обладнання, що є актуальною задачею.

Наведені розрахунки втрат теплоти приміщеннями у холодний період року та надходження теплоти і вологи до них (від людей, офісної техніки, сонячної радіації, електричного освітлення) у теплий період року. За розрахунками енергетичної ефективності будівля відноситься до класу «В».

Система вентиляції – припливно-витяжна з механічним спонуканням і роторним теплоутилізатором витяжного повітря. Розрахунки повітрообміну виконані за нормативною кратністю повітрообміну для кожного з офісних приміщень. За результати розрахунків обрані високоефективні припливно-витяжні камери, до складу яких входять повітряні фільтри, калорифери для нагрівання повітря в холодний період року, роторні теплоутилізатори, повітроохолоджувачі, припливні та витяжні вентилятори.

Система кондиціонування для приміщень адміністративної будівлі - мультizonальні, мультиспліт та спліт системи фірми "LG", двотрубні з розведенням фреонових магістралей під стелею кожного поверху. За надлишками теплоти, що надходять до приміщень, обрані місцеві повітроохолоджувачі (фанкойли), а також зовнішні фреонові блоки для холодопостачання фанкойлів і повітроохолоджувачів припливно-витяжних установок.

Передбачені заходи з охорони праці працівників будівлі.

На кресленнях наведені схеми систем припливної та витяжної вентиляції, компоновка обладнання систем вентиляції та кондиціонування повітря на другому та технічному поверхах.

*Ключові слова:* повітря, вентиляція, кондиціонування, нагрівання, охолодження, вентилятор, фанкойл, повітрообмін, температура.

**Пояснювальна записка**  
**до дипломного проєкта бакалавра**  
або:  
**до магістерської дисертації за освітньо-  
професійною програмою підготовки**

на тему: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Київ – 2026 року



ДОДАТОК И  
Приклад заповнення титульного аркуша магістерської дисертації за ОНП  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ**  
**імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики  
Кафедра теплової та альтернативної енергетики

«На правах рукопису»  
УДК 628.84

До захисту допущено:

Завідувачка кафедри

\_\_\_\_\_ Ольга  
ЧЕРНОУСЕНКО  
(підпис) (Власне ім'я, ПРИЗВИЩЕ)  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2026 р.

**Магістерська дисертація**  
**на здобуття ступеня магістра**  
**за освітньо-науковою програмою**  
**«Теплоенергетика та теплоенергетичні установки електростанцій»**  
**зі спеціальності 144«Теплоенергетика»**

на тему: «Центральні системи кондиціонування повітря з частковим непрямим випарним охолодженням і утилізацією холоду та теплоти вентиляційних викидів»

Виконав: студент II курсу, групи ТУ-41мн

\_\_\_\_\_ Микола ІВАНЕНКО

(Власне ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

(підпис)

Науковий керівник доцент, кандидат техн. наук, доцент

(Посада, науковий ступінь, вчене звання)

\_\_\_\_\_ Іван МИКОЛАЄНКО

(Власне ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

(підпис)

Консультант

(назва розділу)

\_\_\_\_\_ (Посада, науковий ступінь, вчене звання)

\_\_\_\_\_ (Власне ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

(підпис)

Рецензент

\_\_\_\_\_ (Посада, науковий ступінь, вчене звання, власне ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

(підпис)

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис)

Науковий керівник

\_\_\_\_\_ (підпис)

Київ – 2026 року

ДОДАТОК К

Приклад заповнення завдання на магістерську дисертацію за ОНП  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ**  
**імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики  
Кафедра теплової та альтернативної енергетики

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Спеціальність 144 «Теплоенергетика»

Освітньо-наукова програма

«Теплоенергетика та теплоенергетичні установки електростанцій»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри

Ольга ЧЕРНОУСЕНКО

\_\_\_\_\_

(Власне ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2026 р.

**ЗАВДАННЯ**

**на магістерську дисертацію студенту**

Миколі Іваненку

(Ім'я, прізвище)

1. Тема дисертації «Центральні системи кондиціонування повітря з частковим непрямим випарним охолодженням і утилізацією холоду та теплоти вентиляційних викидів».

науковий керівник дисертації Іван Миколаєнко, кандидат техн. наук, доцент,  
(Ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 р. № \_\_\_\_\_

2. Термін подання студентом дисертації 15.05.26 р.

3. Об'єкт дослідження Центральні системи кондиціонування повітря

4. Предмет дослідження Підвищення енергетичної ефективності центральних систем кондиціонування повітря з типовим обладнанням за рахунок часткового випарного охолодження та використанням для охолодження води в градирні в теплий період року витяжного повітря, а в холодний період – витяжного повітря для попереднього нагріву припливного повітря в теплоутилізаторах.

5. Перелік завдань, які потрібно розробити

1) Розрахувати надходження потоків теплоти та вологи до приміщень потокових аудиторій учбового корпусу КПІ ім. Ігоря Сікорського;

2) Розробити схему центрального кондиціонування повітря;

3) Вибрати обладнання системи кондиціонування повітря;

4) Провести розрахункові дослідження для теплового та холодного періодів року з утилізацією холоду і теплоти вентиляційних викидів відповідно;

5) Провести оптимізаційні розрахунки системи кондиціонування повітря з частковим непрямим випарним охолодженням.

6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу

- 1) Схема системи кондиціонування повітря;
- 2) Зображення процесів зміни стану повітря в  $h-d$ - діаграмі для теплого і холодного періодів року в прямоточних схемах і в схемах з рециркуляцією;
- 3) Таблиці результатів розрахункових досліджень схеми для теплого і холодного періодів тощо.

7. Орієнтовний перелік публікацій Статті в науково-технічних журналах- 2, доповіді на науково-технічних конференціях-2.

8. Консультанти розділів дисертації\*

Розділ	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

9. Дата видачі завдання 16.03.26 р.

Календарний план

Ч.ч	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	Надходження потоків теплоти та вологи	22.03.26 р	
2	Розробка схеми системи кондиціонування повітря з частковим випарним охолодженням	02.04.26 р.	
3	Вибір обладнання системи КП: - тип, кількість кондиціонерів; градирні; - повітроохолоджувачі непрямого випарного охолодження для теплого періоду - форсункові камери зрошення, насоси; - утилізатори теплоти вентиляційних викидів для холодного періоду року; - повітронагрівачі для нагрівання повітря в холодний період року.	07.04.26 р. 14.04.26 р. 20.04.26 р. 26.04.26 р. 30.04.26 р.	
4	Розрахункові дослідження схеми для теплого періоду року.	05.05.26 р.	
5	Розрахункові дослідження схеми для холодного періоду року.	09.05.26 р.	
6	Оформлення та подання дисертації	15.05.26 р.	

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис)

Микола ІВАНЕНКО  
(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Науковий керівник

Іван МИКОЛАЄНКО

\* Консультантом не може бути зазначено наукового керівника магістерської дисертації.

## ДОДАТОК Л

Приклади опису літературних джерел згідно з ДСТУ 8302:2015

**Книги (підручники, навчальні посібники, монографії)***Один автор*

Маляренко В.А. Основи теплофізики будівель та енергозбереження: підручник. Харків: Видавництво САГА, 2006. 484 с.

Аронов И. З. Контактный нагрев воды продуктами сгорания природного газа : производственное изд. Изд. 2-е, перераб. и доп. Ленинград : Недра, 1990. 280 с.

Тиатор И. Отопительные системы / пер. с нем. Т.Н. Зазаевой под ред. к.т.н. Н.Д. Малоевой. Москва : Техносфера Евроклимат, 2006. 272 с.

*Два автори*

Боженко М.Ф., Сало В.П. Джерела теплопостачання та споживачі теплоти : навч. посіб. Київ : Політехніка, 2004. 192 с.

*Три автори*

Алабовский О.М., Боженко М.Ф., Хоренченко Ю.В. Проектування котелень промислових підприємств: курсове проектування з елементами САПР : навч. посіб. Київ : Вища школа, 1992. 207 с.

Безродний М.К., Барабаш П.А., Голянд Н.Н. Гидродинамика и контактный теплообмен в газожидкостных системах: монография. Изд. 2-е, перераб. и доп. Киев: Политехника, 2017. 560 с.

*Чотири автори*

Теплотехника : учеб. пособие / Хазен М.М., Матвеев Г.А., Гриневский М.Е., Казакевич Ф.П. Москва : Высш. школа, 1981. 480 с.

*або*

Теплотехника : учеб. пособие / Хазен М.М. и др. Москва : Высш. школа, 1981. 480 с.

*П'ять і більше авторів*

Обжиг и пуск алюминиевых электролизеров : монография / Громов Б.С. и др. ; под общ. ред. Б.С.Громова. Москва : Руда и металлы, 2001. 336 с.

**Статті з періодичних видань**

Черноусенко О.Ю., Марисюк Б. О. Верифікація геометричних моделей ротора ЦНТ турбоагрегату К-1000-60/3000 на базі власних та критичних частот. *Енергетика: економіка, технології, екологія*. 2023. № 2 (73). С. 62–67.

Chernousenko, O. Yu., Peshko, V. A., & Usatyi, O. P. Changes in the Thermal and Stress-Strain State of the HPC Rotor of a Powerful NPP Turbine after the Blades Damage. *Journal of Mechanical Engineering – Problemy Mashynobuduvannia*. 2023. vol. 26. № 3. P. 15–27.

**Тези доповідей, матеріали конференцій**

Камишний Б.М., Боженко М.Ф. Енергетична ефективність утилізації теплоти димових газів котелень. *Сучасні проблеми наукового забезпечення*

*енергетики*: матеріали XXI Міжнар. наук.-практ. конф. молод. вчених і студ 23–26 квітня 2024 р. у 2 т. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. Т. 1. С. 168-169.

#### *Електронні ресурси*

Боженко М.Ф. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 380 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30248> (дата звернення: 04.04.2025).

#### *Стандарти*

ДБН В.2.6-31: 2016. Теплова ізоляція будівель. [Чинні від 2017-05-01]. Київ, 2017. 31 с. (Інформація та документація).

ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Київ, 2011. 123 с. (Інформація та документація).

#### *Патенти, авторські свідоцтва*

Спосіб визначення коефіцієнта корисної дії алюмінієвих електролізерів при обпаленні : пат. 99788 Україна : МПК С25с 3/06 (2006.01) ; заявл. 24.12.2014 ; опубл. 25.06.2015, Бюл. № 12.

А.с. 1765261 СССР, МКИ С 25 С 3/08. Способ обжига алюминиевых электролизеров / Е.Н.Панов и др. 4893470/02 ; заявл. 25.12.90 ; опубл. 30.09.92, Бюл. № 36.

#### *Дисертації, автореферати дисертацій*

Лелека С.В. Удосконалення теплових і енергетичних показників процесу графітування в печах непрямого нагріву : дис. . . . канд. техн. наук : 05.17.08 / Київ. нац. техн. ун-т України «КПІ». Київ, 2013. 268 с.

Педченко А.Ю. Теплоелектричний стан печей графітування Кастнера : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : 05.17.08. Київ, 2017. 18 с.

## ДОДАТОК М

Приклад оформлення технічного завдання

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор НН ІАТЕ

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(підпис)

(ім'я, Прізвище)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

\_\_\_\_\_

(керівник підприємства,

\_\_\_\_\_

організації )

(підпис)

(ім'я, Прізвище)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

### ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на проектно-конструкторську (науково-дослідну) роботу

« \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ »

**1. Термін виконання роботи**

Початок – 00.00. 20\_\_ р.

Закінчення – 00.00. 20\_\_ р.

**2. Обґрунтування для виконання роботи**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**3. Мета роботи**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**4. Зміст основних етапів виконання роботи**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**5. Матеріали, що подаються після закінчення роботи**

5.1. Пояснювальна записка (текстова частина магістерської дисертації за ОНП).

5.2. Креслення (для дипломного проекту або магістерської дисертації за ОПП)

5.3. Довідка про впровадження результатів.

**6. Порядок розгляду і приймання роботи**

Результати роботи розглядаються на засіданні ЕК із захисту дипломних проектів (магістерських дисертацій) освітнього ступеня «бакалавр» («магістр») за спеціальністю 144 «Теплоенергетика», ОПП (ОНП) «Теплоенергетика та теплоенергетичні установки електростанцій».

Керівник роботи

(підпис)

(ім'я, Прізвище)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Виконавець

Студент гр. \_\_\_\_\_,

НН ІАТЕ, КПІ ім. Ігоря Сікорського

(підпис)

(ім'я, Прізвище)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

ДОДАТОК Н  
Приклад оформлення списку наукових праць

Ф.№ 3.3

**СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ** \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по-батькові студента)

Ч.ч	Найменування праць	Рукописні або друковані	Назва видавництва, журналу (номер, рік) або номер авторського свідоцтва, номер диплома на винахід	Кількість друкованих аркушів або сторінок разом	Прізвища співавторів праць
1	2	3	4	5	6

Автор

\_\_\_\_\_  
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

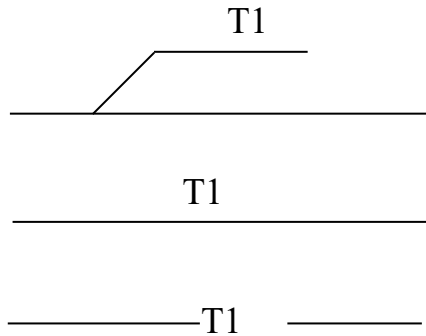
## ДОДАТОК П

### Приклади деяких умовних зображень і позначень трубопроводів

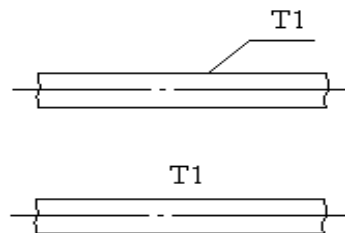
Зображення трубопроводу	
Перетин без з'єднання	
З'єднання: а) загальне позначення	
б) фланцеве	

Перехід і т.ін.

Позначення трубопроводів при їх зображенні однією лінією можуть бути наступні:



Якщо зображення трубопроводу складається з двох ліній, то позначення можуть бути:



і т.ін.

*Приклади умовних позначень трубопроводів:*

Водопровід:

а) загальне позначення	В0
б) господарсько-питний	В1
в) протипожежний	В2
г) виробничий:	
1) загальне позначення	В3
2) оборотної води, подавальний	В4
3) оборотної води, зворотний	В5

4) зм'якшеної води	B6
5) річкової води	B7
6) річкової освітленої води	B8
7) підземної води	B9

Теплопровід:

а) загальне позначення	T0
б) трубопровід гарячої води для опалення і вентиляції:	
1) подавальний	T1
2) зворотний	T2

(Можна брати позначення від T11 до T19 та від T21 до T29 для інших систем).

в) трубопровід гарячої води для гарячого водопостачання:	
1) подавальний	T3
2) циркуляційний	T4

(Можна брати позначення від T31 до T39 та від T41 до T49 для інших систем).

г) трубопровід гарячої води для технологічних процесів:	
1) подавальний	T5
2) зворотний	T6

(Можна брати позначення від T51 до T59 та від T61 до T69).

*Для інших систем:*

д) паропровід	T7
е) конденсатопровід	T8

(Можна брати позначення від T71 до T79 та від T81 до T89).

Для теплопроводів, які не передбачені наведеними вище позначеннями, належить приймати позначення від T91 до T99, незалежно від виду середовища, що транспортується, і його параметрів, *наприклад*:

- T91 – трубопровід живильної води;
- T92 – трубопровід безперервної продувки;
- T93 – трубопровід періодичної продувки;
- T94 - трубопровід підживлюваної води;
- T95 – трубопровід дренажний напірний;
- T96 – трубопровід дренажний безнапірний;
- T97 – трубопровід атмосферний;
- T98 – трубопровід пароповітряної суміші.

Можливе й наступне позначення теплопроводів: T91.1; T91.2 і т.ін.










ж) каналізація	
1) загальне позначення	K0
2) побутова	K1
3) дощова	K2

4) виробнича	
- загальне позначення	K3
- механічно забруднених вод	K4
- мулова	K5
- вод, що містять шлам	K6
- хімічно забруднених вод	K7
- кислих вод	K8
- лужних вод	K9
- кислотолужних вод	K10
- вод, що містять ціан	K11
- вод, що містять хром	K12
з) газопровід	
1) загальне позначення	Г0
2) низького тиску до 5 кПа	Г1
3) середнього тиску більше 5 кПа до 0,3 МПа	Г2
4) високого тиску більше 0,3 до 0,6 МПа	Г3
5) високого тиску більше 0,6 до 1,2 МПа	Г4
6) газопровід продувочний	Г5
7) трубопровід на розрідження	Г6





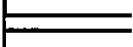
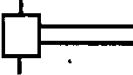



## ДОДАТОК Р

### Приклади графічного зображення деяких елементів санітарно-технічних систем

#### Р.1. Умовні графічні зображення елементів загального застосування

Найменування	Зображення
1 Фільтр	
2 Підігрівач	
3 Охолоджувач	
4 Охолоджувач і підігрівач (терморегулятор)	
5 Теплоутилізатор	
6осушувач повітря	
7 Зволожувач повітря	
8 Конденсатовідвідник (конденсаційний горщик)	
9 Відбірний пристрій* для установлення контрольно-вимірювального приладу	
* Позначення показано на трубопроводі	

Р.2. Умовні графічні зображення напрямку потоку рідини, повітря, лінії механічного зв'язку, регулювання, елементів приводу

Найменування	Умовне зображення
1 Напрямок потоку рідини	
2 Напрямок потоку повітря	
3 Лінія механічного зв'язку	
4 Регулювання	
5 Привід:	
а) ручний	
б) електромагнітний	
в) електромашинний	
г) мембранний	
д) поплавковий	

Р.3. Умовні графічні зображення баків, насосів, вентиляторів

Найменування	Умовне зображення
1 Бак: а) відкритий під атмосферним тиском	
б) закритий з тиском вище атмосферного	
в) закритий з тиском нижче атмосферного	
2 Форсунки	
3 Насос ручний	
4 Насос відцентровий	
5 Насос струминний (ежектор, інжектор, елеватор)	
6 Вентилятор: а) радіальний	
б) осьовий	

Р.4. Умовні графічні зображення елементів трубопроводів санітарно-технічних систем

Найменування	Умовне зображення
1 Сифон (гідрозатвор)	
2 Вставка: а) амортизаційна	
б) звукоізолююча	
в) електроізолююча	
3 Ревізія	
4 Підвід рідини під тиском	
5 Підвід повітря під тиском	

## ДОДАТОК С

Деякі вимоги до виконання креслеників загального вигляду

Кресленики загального вигляду технічного проєкту повинно вміщувати:

а) зображення виробу (види, розрізи, перерізи), текстову частину та написи, які необхідні для розуміння конструктивного складу виробу, взаємодію його складових частин та принципу роботи виробу;

б) найменування, а також позначення (якщо вони є) тих складових частин виробу, для яких необхідно вказати дані (технічні характеристики, кількість і т.ін.), опис принципу роботи виробу і т.ін.;

в) схему, якщо вона потрібна;

г) технічні характеристики виробу, якщо це необхідно.

Зображення виконують з максимальними спрощеннями.

Найменування та позначення складових частин виробу на креслениках загального вигляду вказують одним з наступних способів:

- на полицях ліній – виносок;
- в таблиці, яка розміщується на тому ж аркуші, що й зображення виробу;
- в таблиці, яка виконана на окремих аркушах формату А4 у відповідності з ГОСТ 2.301-68 як наступні аркуші кресленика загального вигляду.

При наявності таблиці на полицях ліній – виносок вказують номери позицій складових частин, які включені в таблицю.

Таблиця звичайно складається з граф: “Поз.”, “Позначення”, “Кільк.”, “Додаткові вказівки”.

Запис складових частин в таблицю рекомендується наводити наступним чином:

- вироби, які запозичені;
- вироби, що купляються;
- вироби, що розробляються.