

## *Лекція № 4. Кресленики. Загальні положення*

План лекції:

1. Загальні поняття
2. Правила графічного оформлення креслеників
  - 2.1. Масштаб
  - 2.2. Лінії кресленика
  - 2.3. Формати креслеників
  - 2.4. Рамка та основний напис
  - 2.5. Поняття про види
  - 2.6. Поняття про перерізи
3. Введення в аксонометрію, сутність методу та загальні відомості
  - 3.1. Сутність методу
4. Правила графічного оформлення будівельних креслеників
  - 4.1. Координаційні осі
  - 4.2. Кресленики планів будівлі
  - 4.3. Кресленики розрізу будинку
  - 4.4. Числові позначки рівнів висот на будівельних креслениках
  - 4.5. Ухил

### **1. Загальні поняття**

Під час виконання санітарно-технічних робіт часто виникає необхідність читання креслеників. Це графічний конструкторський документ, що визначає конструкцію виробу, а також містить відомості, необхідні для розроблення, виготовлення, контролю, монтажу й експлуатації виробу, включно з ремонтом.

Кресленики мають бути однаково зрозумілими як для тих, хто їх виконує, так і для тих, хто буде ними користуватися. Тому єдині правила виконання та вимоги до їхнього оформлення зафіксовані в документах, які називають «державними стандартами».

Залежно від змісту, конструкторські документи подна:

- кресленик деталі, що містить зображення й необхідні дані для її виготовлення;
- складальний кресленик, що містить зображення виробу й інші необхідні дані для його виготовлення (збирання);

- кресленик загального вигляду, що визначає конструкцію виробу, взаємодію його основних складових частин і пояснює принцип роботи виробу;
- теоретичний кресленик, на якому визначена геометрична форма (обведення) виробу та координати розташування складових частин;
- габаритний кресленик, що містить спрощене зображення виробу з габаритними, настановними та приєднувальними розмірами;
- монтажний кресленик, що містить спрощене зображення виробу й необхідні дані для установки під час монтажу;
- схема, на якій у вигляді умовних зображень або позначень представлені складові частини виробу та зв'язки між ними;
- специфікація – документ, що визначає структуру складальної одиниці, комплексу або комплекту;
- пояснювальна записка – документ, в якому описаний пристрій і принцип дії виробу та є обґрунтування прийнятого технічного й техніко-економічного рішення;
- технічні умови – документ, що містить експлуатаційні показники виробу й методи контролю його якості.

Крім того, до конструкторських документів належать різні відомості, таблиці, розрахунки, експлуатаційні та ремонтні документи.

За способом виконання й характером використання конструкторські документи та кресленики діляться на:

- оригінали – кресленики, оформлені справжніми підписами посадових осіб, із яких можна зняти багаторазові копії;
- дублікати – кресленики-копії оригіналів, призначені для зняття копій із них;
- копії – кресленики, ідентичні оригіналу або дублікату, призначені для безпосереднього використання у виробництві під час проєктування або експлуатації.

## **2. Правила графічного оформлення креслеників**

Правила оформлення креслеників мають важливе значення для роботи з технічним завданням та якісним виконанням робіт. Виготовлення будь-якого виробу починається зі створення його кресленика. Це дає змогу не тільки визначити форму та

розміри всіх частин виробу, але й отримати наглядну уяву про нього. Монтаж обладнання також залежить від вказівок у графічній частині технічної документації.

## 2.1. Масштаб

Усі предмети, які нас оточують, мають різні розміри. Вони бувають дуже великі, наприклад, будинок, верстат, літак. Або, навпаки, дуже маленькі, наприклад, деталі болтових з'єднань. І великі, й малі предмети незручно, а іноді неможливо зобразити на кресленнику в натуральну величину. Тому перші зазвичай зменшують, а другі – збільшують.

Зображаючи предмет більшим або меншим за його реальний розмір, ми використовуємо масштаб. Масштабом кресленника називається відношення розмірів зображення до розмірів самого предмета. Тобто масштаб показує, у скільки разів його зображення зменшене чи збільшене порівняно з самим предметом. Перевагу завжди потрібно надавати зображенням предметів у масштабі 1:1, тобто в натуральну величину. Але не всі предмети можна накреслити таким чином. Наприклад, якщо потрібно зобразити великий предмет у зменшеному вигляді, такий масштаб називають масштабом зменшення. А малі предмети – в масштабі збільшення.

Масштаби креслеників стандартизовані відповідно до ДСТУ БА.2.4 4:2009<sup>1</sup> та передбачають такі масштаби:

- для зменшення – 1:2; 1:5; 1:10; 1:20; 1:50;
- для збільшення – 2:1; 5:1; 10:1.

Масштаби позначають написами типу М1:2; М2:1; М5:1 тощо на кутовому штампі кресленника. Варто зазначити: в якому масштабі не був би зображений предмет, на кресленнику завжди проставляють його натуральні розміри.

Робота слюсаря-сантехніка найчастіше пов'язана з будівельними креслениками, на яких зображені конструктивні елементи приміщень і будівель. Вони, своєю чергою, мають особливості зображення в масштабі, наведені в Таблиці 1.

**Таблиця 1. Масштаби зображень будівельних креслень**

Назва	Масштаби зображень	
Плани поверхів, розрізи, фасади	1:100, 1:200, 1:400, 1:500	1:50
Плани покрівель, підлог, технічних поверхів	1:500, 1:800, 1:1000	1:200
Фрагменти планів, фасадів	1:100	1:50
Вузли	1:10, 1:20	1:5

<sup>1</sup> ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації.

Масштаб кресленика потрібно вибирати мінімальним, залежно від складності, проте таким, щоб забезпечував чіткість копій на сучасних копіювальних апаратах.

## 2.2. Лінії кресленика

На креслениках використовують лінії різної товщини й начерку: це робить їх виразнішими й зрозумілими для тих, хто ними користується. Кожна з ліній має своє призначення. Державний стандарт встановлює дев'ять типів ліній креслення. Для технічних креслеників найчастіше використовують сім типів ліній. Розгляньмо їхні особливості та призначення.

**Суцільна товста** основна лінія використовується для показу видимих контурів предметів. Нею виконують також рамку кресленика, графі основного напису. Товщина лінії може бути в межах від 0,5 до 1,4 мм (залежно від розмірів і складності зображень на кресленнику та від його формату). Обрана товщина лінії має бути однаковою для всіх зображень на одному кресленнику.

**Суцільна тонка** лінія використовується для проведення виносних і розмірних ліній. Також нею штрихують перерізи. Товщина суцільної тонкої лінії в 2-3 рази менша за товщину суцільної товстої.

**Штрихова лінія** потрібна, щоб показати на зображеннях невидимі контури предметів. Вона складається з окремих штрихів (рисочок) приблизно однакової довжини – у межах від 2 до 8 мм. Відстань між штрихами приблизно однакова вздовж усієї лінії та становить 1-2 мм. Товщина штрихів буває у 2-3 рази менша за товщину суцільної товстої основної лінії.

Штрихова лінія на контурах зображення починається та закінчується тільки штрихами.

**Штрихпунктирна тонка** лінія призначена для вісєвих і центрових ліній. Вона складається з довгих тонких штрихів (довжиною від 5 до 30 мм) і точок (коротких штрихів) між ними. Рекомендована довжина штрихів на креслениках – 20 мм. Відстань між довгими штрихами – від 3 до 5 мм. Товщина штрихів у 2-3 рази менша за товщину суцільної товстої лінії.

Штрихпунктирні лінії розпочинаються та закінчуються тільки штрихами. Якщо штрихпунктирна лінія показує вісь, вона має виступати за контур зображення на 3-5 мм.

**Центрові** лінії проводять так, щоб вони обов'язково перетиналися між собою штрихами. Перетин двох штрихів визначає центр фігури. Центрові лінії виводять за

зображення на 3-5 мм. Якщо діаметр кола на кресленику менший ніж 12 мм, центрові лінії зображуються суцільними тонкими.

**Штрихпунктирна потовщена** лінія призначена для позначення поверхонь деталей, які підлягають термічній обробці, або коли на них слід наносити покриття. Штрихи цієї лінії коротші (від 3 до 8 мм), ніж у штрихпунктирної тонкої. Товщина штрихів штрихпунктирної потовщеної лінії перебуває у межах від  $5/2$  до  $2/3$ .

**Штрихпунктирна з двома точками** лінія показує лінії згину на розгортках. Ця лінія відрізняється від штрихпунктирної тонкої трохи більшими проміжками між штрихами – від 4 до 6 мм. Товщина штрихів так само в 2-3 рази менша за товщину суцільної товстої лінії.

**Розімкнута лінія** призначена для показу місця умовного перерізу предметів. На навчальних креслениках товщину штрихів варто брати в 1,5 рази товщою за суцільну товсту основну лінію, а їхню довжину – приблизно 12 мм. Штрихи розімкнутої лінії не мають перетинати чи перетинатися іншими лініями на кресленику.

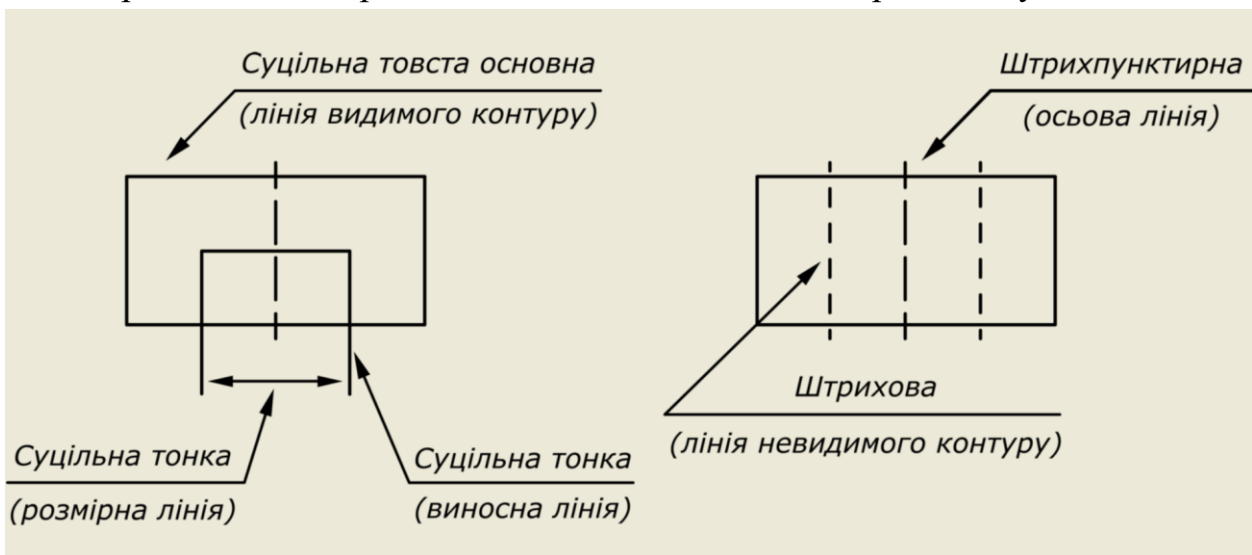


Рис. 1. Призначення основних типів ліній креслення (не використано)

### 2.3. Формати креслеників

Щоби кресленики було зручно зберігати та ними користуватися, їх виконують на аркушах паперу певного розміру. Розміри аркуша креслярського паперу називають форматом. Формат аркуша визначається розмірами його сторін.

Для виконання креслеників передбачені п'ять основних форматів, кожен із яких має своє позначення та розміри сторін (Таблиця 2).

**Таблиця 2. Формати креслеників**

Позначення формату	Розміри сторін формату, мм
A0	841x1189
A1	594x841
A2	420x594
A3	297x420
A4	210x297

Найбільшим серед них є формат А0 із розмірами сторін 841x1189 мм (його площа дорівнює 1 м<sup>2</sup>). Всі інші формати утворені послідовним поділом його на дві рівні частини паралельно до меншої сторони відповідного формату.

#### **2.4. Рамка та основний напис**

Кожен кресленик має рамку, яка обмежує місце для побудови зображень та нанесення різних умовних позначень. Поле всередині рамки називають полем креслення. Лінії рамки проводять на відстані 20 мм від лівої межі формату й на відстані 5 мм від верхньої, нижньої та правої меж. Залишена з лівого боку відстань призначена для підшивання креслень.

У правому нижньому куті поля креслення розміщують основний напис. Він являє собою таблицю, яка складається з граф різних розмірів. Для виробничих (робочих) креслеників встановлені стандартні форми основних написів залежно від їхнього призначення (скажімо, складального або будівельного). Сюди вписують відомості про осіб, які виконували кресленик, назву зображеного виробу та деякі інші дані, необхідні для кращого розуміння кресленика.

Кресленики, що виконані на аркушах формату А4, орієнтуються лише вертикально, а основний напис на них – лише уздовж короткої сторони. На креслениках інших форматів основний напис розташовується вздовж довгої та короткої сторін.

Основний напис для оформлення проектної та робочої документації здійснюється згідно зі стандартом ДСТУ Б А.2.4-4-99<sup>2</sup> (Рис. 2).

---

<sup>2</sup> ДСТУ Б А.2.4-4-99 Основні вимоги до проектної та робочої документації

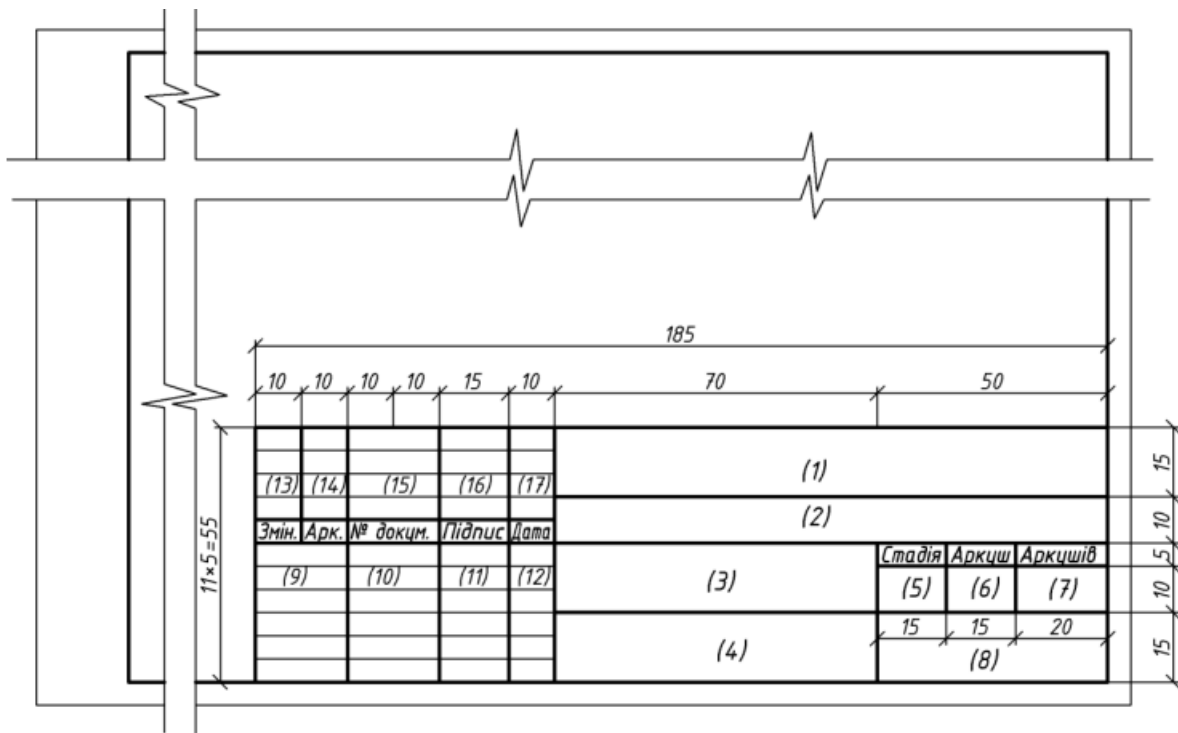


Рис. 2. Основний напис

У графах основного напису вказують:

1 – позначення документа, зокрема розділу проєкту, основного комплексу робочих креслень. Наприклад, 1234-11-ВК, де 1234 – номер проєкту або шифр об'єкта будівництва; 11 – номер будинку за генеральним планом; ВК – марка комплексу робочих креслень;

2 – найменування об'єкта будівництва, до складу якого входить будинок (споруда);

3 – найменування будинку (споруди);

4 – найменування зображень на аркуші;

5 – умовне позначення стадії проєктування;

6 – порядковий номер аркуша (на документах із одного аркуша графу не заповнюють);

7 – загальну кількість аркушів документа (графу заповнюють тільки на першому аркуші);

8 – найменування організації, яка розробила документ;

9 – характер виконаної роботи (розробив, перевірів тощо);

10-12 – прізвища та підписи осіб із графи 9 та дату підписання;

13-17 – графи таблиці змін під час внесення змін до інформації.

## 2.5. Поняття про види

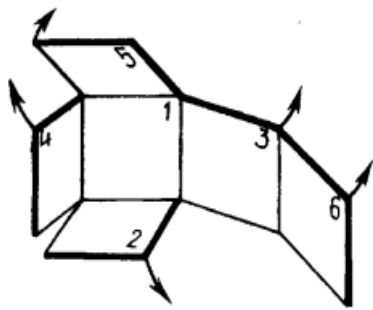


Рис. 3. Розгортка граней

На кожній площині отримуємо зображення зверненої до спостерігача видимої частини предмета – його називають видом. Є шість основних видів:

- спереду;
- зверху;
- знизу;
- справа;
- зліва;
- ззаду.

Види предмета мають бути пов'язані між собою (Рис. 4): вид зверху розташовується над видом спереду, види справа та зліва – відповідно та на одному рівні з видом спереду. Вид ззаду розташовують праворуч від виду справа.

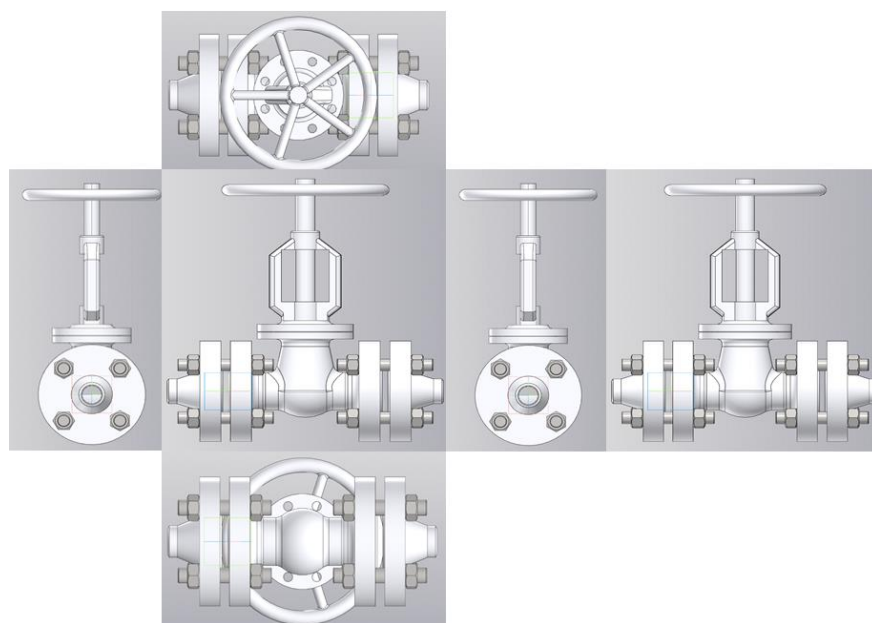


Рис. 4. Види проєкцій

## 2.6. Поняття про перерізи

Для виявлення форми окремих елементів і внутрішнього устрою зображеної деталі використовують перерізи. Переріз – це зображення фігури, яке отримують, якщо уявно розсікти предмет площиною. На перерізі зображають тільки те, що вийшло безпосередньо в січній площині.

Залежно від положення січної площини розріз може бути *поздовжнім* і *поперечним*.



Розріз називають *поздовжнім*, якщо січна площина спрямована вздовж довжини або висоти предмета (Рис. 7), і *поперечним* – якщо січна площина перпендикулярна довжині та висоті предмета (Рис. 6).

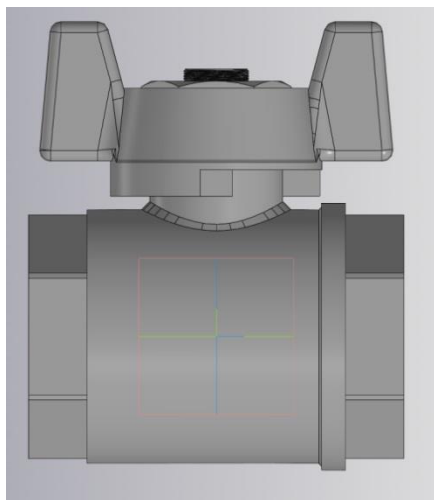


Рис. 5. Кран без перерізу

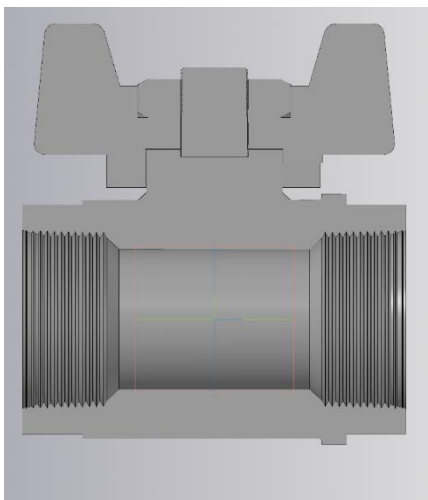


Рис. 6. Поздовжній переріз крану

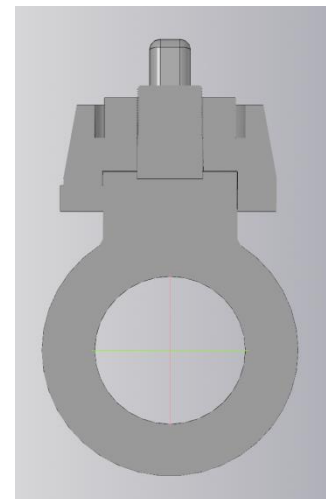


Рис. 7. Поперечний переріз крану

### 3. Введення в аксонометрію, сутність методу та загальні відомості

#### 3.1. Сутність методу

Аксонометричними називають проєкції об'єкта (A) разом із натуральною системою координат (Oxyz) на одну площину ( $\Pi'$ ) проєкцій (Рис. 8).

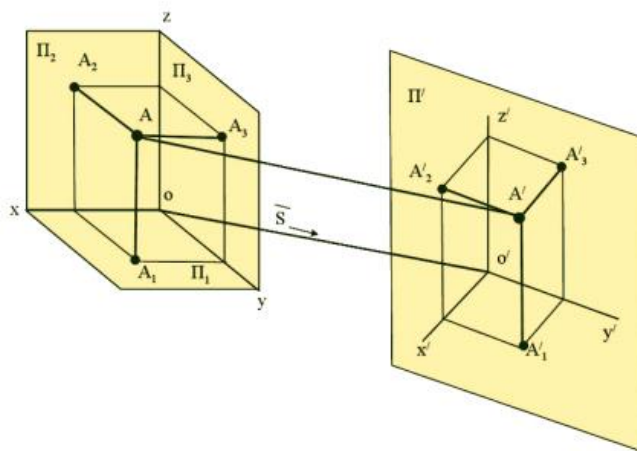
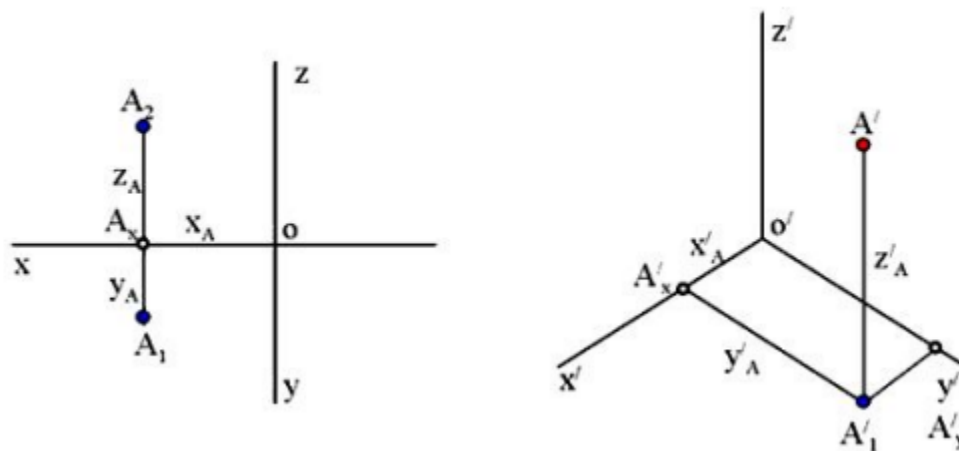


Рис. 8. Утворення аксонометричного зображення

У просторі виберімо прямокутну систему координат і точку  $A$ , яка має визначене положення щодо осей координат (Рис. 9). Для отримання аксонометричної (паралельної) проєкції точки  $A$  виберімо напрям проєктування  $S$  і картинну площину  $\Pi'$  (площину проєкцій). Проведемо через точку  $A$  проєціювальний промінь і спроекціємо її разом із осями прямокутних координат. Отримане зображення на площині  $\Pi'$  буде аксонометричною проєкцією точки  $A$ . Однак, щоб побудувати аксонометричну проєкцію точки  $A$  на площину  $\Pi'$ , необхідно спроекціувати не тільки точку  $A$ , але й одну з її ортогональних проєкцій (зазвичай горизонтальну проєкцію  $A_1$ ). Аксонометричну проєкцію  $A'_1$  горизонтальної проєкції точки  $A$  називають вторинною проєкцією (Рис. 9)



*Рис. 9. Побудова аксонометричної проєкції точки*

Порівнюючи дві системи координат, ми бачимо, що процес побудови зображень точки  $A$  в аксонометричних осях  $O'x'y'z'$  однаковий із визначенням положення основи  $A_1$  та оригіналу  $A$  в натуральній системі  $Oxyz$ . Відмінність тільки в тому, що координатні відрізки  $x, y, z$  натуральної системи взаємно перпендикулярні у просторі. В аксонометричній системі їхня перпендикулярність не зберігається, але вони паралельні проєкціям  $x', y', z'$  відповідних координатних осей. Порядок побудови точки в аксонометрії може бути й іншим. Наприклад, будуємо координатну ламану лінію  $x'-z'-y'$  (Рис. 10, а): вторинною проєкцією є точка  $A'_2$ . Використовуючи ламану  $y'-z'-x'$  (Рис. 10, б), будемо мати вторинну проєкцію  $A'_3$  точки  $A$ .

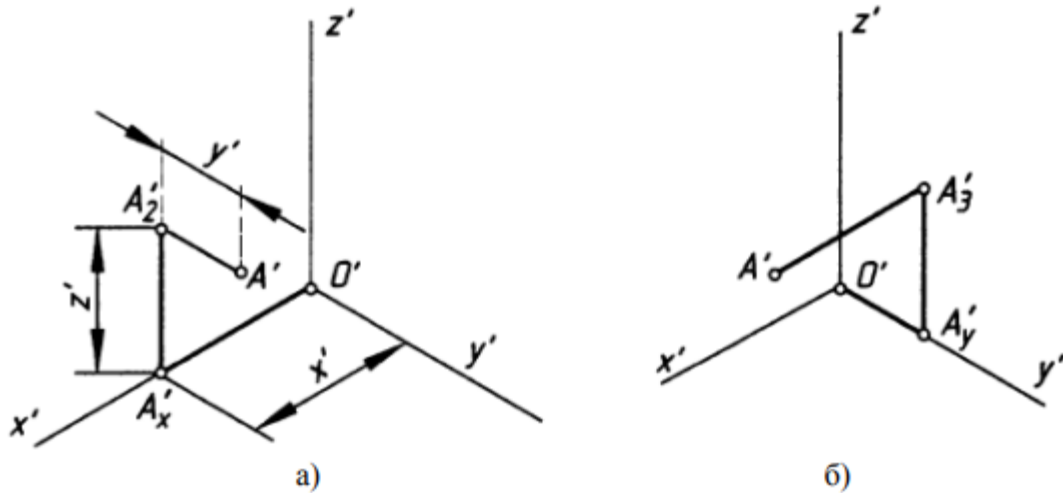


Рис. 10. Побудова аксонометрії точки за її вторинними проєкціями

Залежно від положення об'єкта й осей координат відносно площини проєкцій, а також залежно від напрямку проєціювання одиниці виміру проєціюються загалом зі спотворенням. Відношення довжини аксонометричної одиниці до її дійсної довжини називається показником спотворення для цієї осі.

Підсумовуючи, для побудови аксонометричного креслення об'єкта необхідно вибрати аксонометричні осі координат  $O'x'y'z'$  і показники спотворення за ними. Рішення цього завдання дає теорема **Польке-Шварца**, яка стверджує, що аксонометричні осі на площині  $\Pi'$  креслення й показники спотворення за ними можна обрати довільно.

Це головна теорема аксонометрії. Її 1853 року відкрив професор Академії образотворчих мистецтв і Будівельної академії у Берліні **К. Польке** (1810–1876 рр.), а перше узагальнення й елементарний доказ зробив німецький геометр **Г. А. Шварц** 1864 року.

Аксонометричні проєкції називаються ізометричними, якщо показники спотворення за всіма осями рівні; диметричними – якщо показники рівні за двома осями; й триметричними – якщо всі показники спотворення різні. Залежно від напрямку проєціювання, аксонометрична проєкція називається прямокутною, якщо напрям проєціювання  $S$  перпендикулярний до площини проєкцій, і косокутною – якщо напрям проєціювання неперпендикулярний до площини проєкцій.

Від вдалого вибору параметрів аксонометрії залежить кінцевий результат роботи – наочність зображення. Тому на аксонометричні проєкції встановлюють стандарти, які використовують у всіх галузях промисловості й будівництва.

У процесі побудови аксонометричних зображень відповідно до показників спотворення доводиться обчислювати зменшені розміри параметрів об'єкта. Процес побудов спрощується, якщо їх виконувати в так званих приведених показниках спотворення. Водночас найбільший показник спотворення приводять до одиниці, а інші, відповідно, збільшують. Для виконання аксонометричних зображень ДСТ 2.317-69\*. ЄСКД. Аксонометричні проєкції<sup>3</sup> рекомендує застосовувати п'ять різновидів аксонометричних проєкцій, а саме:

- 1) прямокутну проєкцію (напрямо проєціювання перпендикулярний до площини проєкції):
  - прямокутна ізометрична проєкція;
  - прямокутна диметрична проєкція.
- 2) косокутну проєкцію (напрямо проєціювання не перпендикулярний до площини проєкції):
  - фронтальна ізометрична проєкція;
  - горизонтальна ізометрична проєкція;
  - фронтальна диметрична проєкція.

Детальніше про аксонометричні проєкції можна дізнатися з тексту лекцій авторства Т.Є. Киркача «Конспект лекцій з нарисної геометрії»<sup>4</sup>.

#### **4. Правила графічного оформлення будівельних креслеників**

Робота монтажника санітарно-технічних систем та устаткування тісно пов'язана з будівельною галуззю. Основна частина монтажних і ремонтних робіт вимагає знання конструктивних елементів будівлі. Будь-яка робота сантехніка розпочинається зі знайомства з графічною документацією стосовно поточного об'єкта, тому важливо знати правила оформлення будівельних креслеників.

<sup>3</sup> ДСТ 2.317-69\*. ЄСКД. Аксонометричні проєкції

<sup>4</sup> Т.Є. Киркач: Конспект лекцій з нарисної геометрії.: МОН України, Харківська національна академія міського господарства

## 4.1 Координаційні осі

Будь-який будівельний план починається із напрямних осей. Координаційними називають осі, що визначають розміщення капітальних стін або опор. Положення окремих конструктивних елементів будинків і споруд визначається розмірною прив'язкою до координаційних осей будівлі. Їм надають самостійну систему позначень. Відстань між координаційними осями вздовж будинку називають кроком, а поперек будинку – прогоном. Згідно з ДСТУ Б А.2.4.-4-99 координаційні осі наносять на зображення будинку/споруди тонкими штрихпунктирними лініями з довгими штрихами, позначають арабськими цифрами та великими літерами українського алфавіту (за винятком літер Є, З, І, Ї, Й, О, Х, Ч, Ц, Щ, Ъ) у кружечках діаметром 6-12 мм.

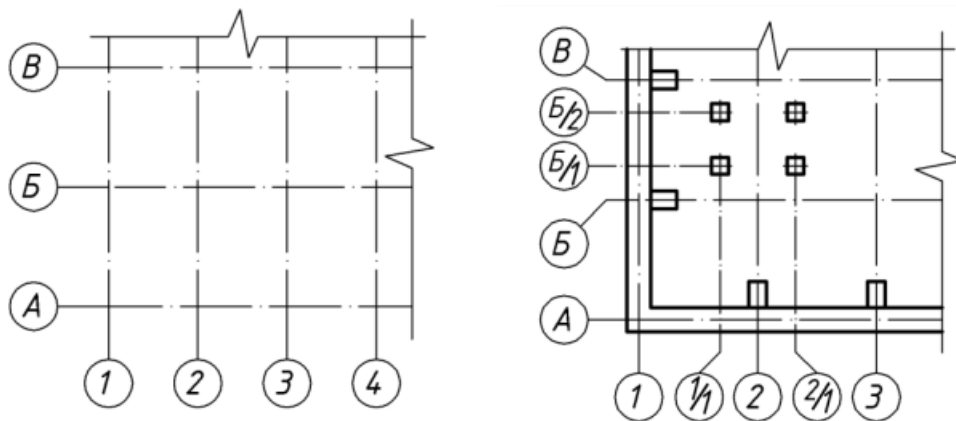


Рис. 11. Координаційні осі

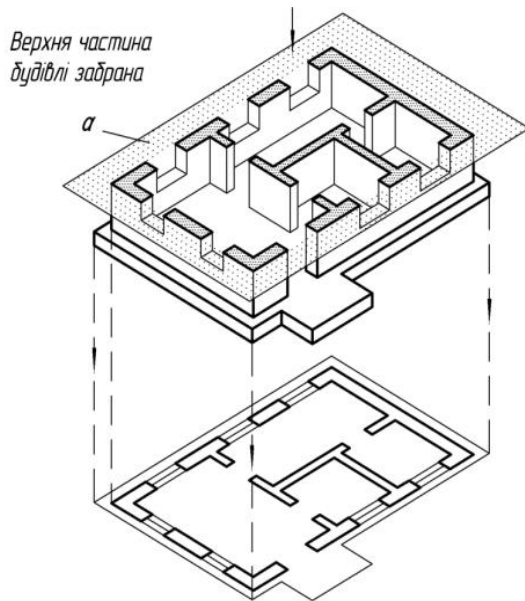
Цифрами позначають координаційні осі на стороні будинку/споруди з великою кількістю осей зліва направо. Літерами позначають координаційні осі знизу вгору. Якщо для їхнього позначення не вистачає літер алфавіту, наступні з них позначають двома літерами. Наприклад, АА, ББ, ВВ. Осі зазвичай наносять на лівій і нижній сторонах плану будинку (Рис. 11).

## 4.2. Кресленики планів будівлі

Планом будівлі називається зображення будинку, умовно розсіченого горизонтальною площиною на рівні віконних і дверних прорізів (приблизно 1 метр) і спроектованого на горизонтальну площину проєкцій. На плані показують те, що знаходиться в січній площині, й те, що знаходиться під нею. Тобто *план* – це горизонтальний розріз (Рис. 12).

План будівлі дає уявлення про її конфігурацію та розміри, виявляє форму та розміщення окремих приміщень, віконних і дверних прорізів, капітальних стін, сходів, перегородок. На план наносять контури елементів будівлі (стіни, перегородки, колони тощо), які потрапили в розріз та знаходяться нижче січної площини.

Розташування всіх конструктивних елементів визначається прив'язкою до координаційних осей (Рис. 13). Поза контуром будинку проставляють розміри віконних і дверних прорізів та перегородок між ними на першому розмірному ланцюжку.



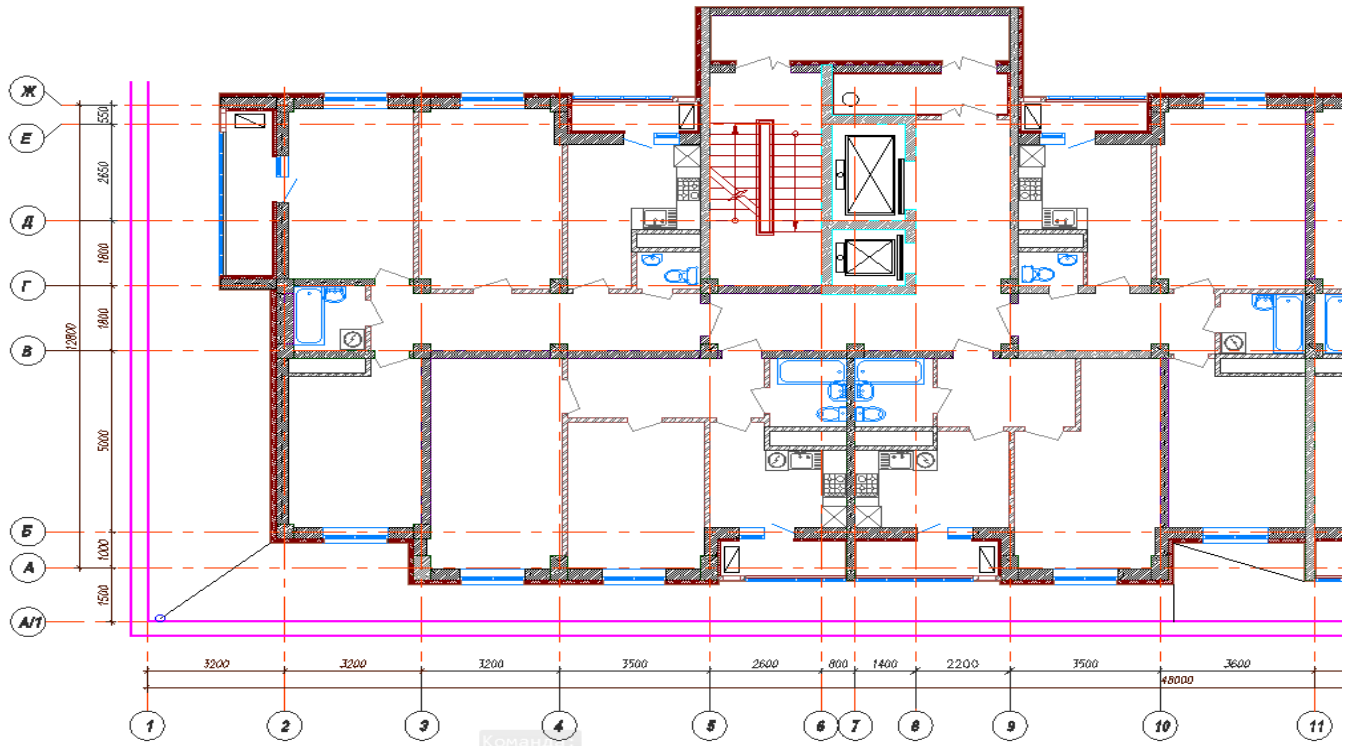
Розміри між координаційними осями – на другому розмірному ланцюжку та загальні розміри будівлі – на третьому ланцюжку розмірів, як зображено на Рисунку 11. Перший ланцюжок креслять на відстані 20 мм від контуру стіни, наступні – на відстані 7 мм один від одного.

Внутрішні розміри приміщень, товщини стін і перегородок проставляють на внутрішніх розмірних ланцюжках. Вони знаходяться на відстані не менше 8...10 мм від стіни або перегородки. Проставляють також прив'язку всіх внутрішніх капітальних стін до осей. Площі приміщень проставляють у правому нижньому куті плану приміщення у квадратних метрах без позначення одиниць виміру з двома десятковими знаками й рисою внизу (детальніше у Практичній роботі 2.1.3).

**Рис. 12. Утворення плану будівлі.  
Переріз горизонтальною площиною**

Підйом із одного поверху на інший зазвичай здійснюється двома маршами. План поверху утворюють розсіченням умовною січною площиною на рівні ~1м, тому висхідний марш перетинається приблизно посередині. На плані в цьому місці проводять хвилясту лінію обриву під кутом 45°. Довша сторона цієї частини маршу повинна примикати до стіни прогону.

Невидимі конструктивні елементи на планах зображують штриховими лініями. На планах показують, в який бік відчиняються двері. Зовнішні двері з вулиці до будинку повинні відкриватися назовні. Напрямок руху інших дверей визначається зручністю планування й експлуатації.



*Рис. 13. Фрагмент плану будівлі*

На планах будівель зазвичай показують санітарно-технічне обладнання. Якщо в будівлі використовують пічне опалення, то на плані показують розміщення печей, а також димових і вентиляційних каналів.

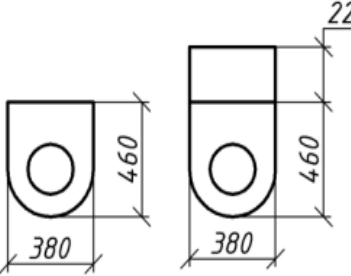
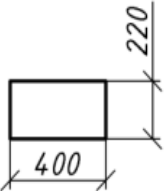
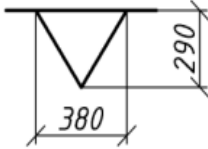
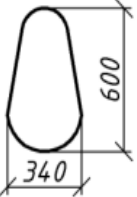
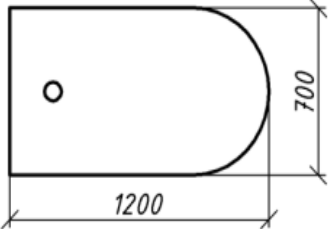
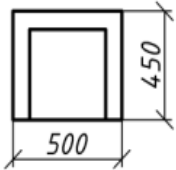
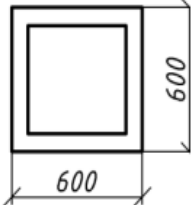
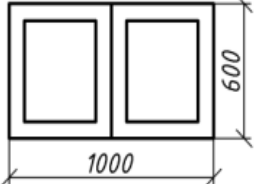

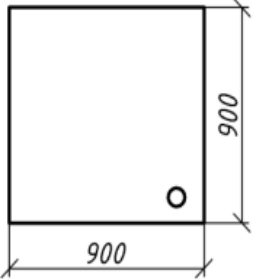
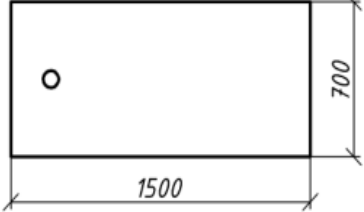
Ці канали показують і на планах будівель із центральним опаленням. Санітарно-технічне обладнання викреслюють на планах у тому ж масштабі, що й план будівлі. Розміри найпоширенішого санітарно-технічного обладнання наведені в Таблиці 3.

### 4.3. Кресленики розрізу будинку

Розрізом називається зображення будинку, подумки розсіченого вертикальною площиною й спроектованого на площину проєкції. Положення січної площини для такого розрізу показують на плані будинку. Розріз будинку називається поперечним, якщо січна площина перпендикулярна поздовжнім стінам будинку, й поздовжнім, коли січна площина паралельна поздовжнім стінам.

Іноді під час виконання розрізу застосовують не одну, а дві й більше січні паралельні площини. Такий розріз називається східчастим. Напрямок січної площини позначають на плані першого поверху розімкнутою лінією зі стрілками на кінцях, що показують напрямок виду. Біля стрілок ставлять арабські цифри або прописні літери, а на самому розрізі роблять напис типу: Розріз 1–1.

**Таблиця 3. Розміри санітарно-технічного обладнання**

<p style="text-align: center;">Унітаз</p> 	<p style="text-align: center;">Бачок зливний</p> 	<p style="text-align: center;">Пісуар настінний</p> 
<p style="text-align: center;">Біде</p> 	<p style="text-align: center;">Ванна сидяча</p> 	
<p style="text-align: center;">Раковина</p> 	<p style="text-align: center;">Мийка кухонна на одне відділення</p> 	<p style="text-align: center;">Мийка кухонна на два відділення</p> 
<p style="text-align: center;">Умивальник</p> 	<p style="text-align: center;">Піддон душовий</p> 	<p style="text-align: center;">Ванна звичайна</p> 

На розрізах видимі лінії контурів, які не потрапляють у площину перетину, виконують суцільною тонкою лінією (Рис. 14). На розрізах координатні осі виносять вниз, маркують і проставляють розміри між суміжними осями.



Положення конструктивних елементів за висотою визначають за допомогою висотних позначок (пункт 4.4.) і розмірів, які проставляють на виносних лініях рівнів відповідних елементів.

У середині розрізу можна побачити висоти поверхів, дверних і віконних прорізів, а також висотні позначки рівнів підлог і прогонів. Із зовнішньої сторони розрізу знаходяться розмірні ланцюжки, які визначають розміри віконних прорізів і простінків, цоколя, зовнішнього дверного прорізу.

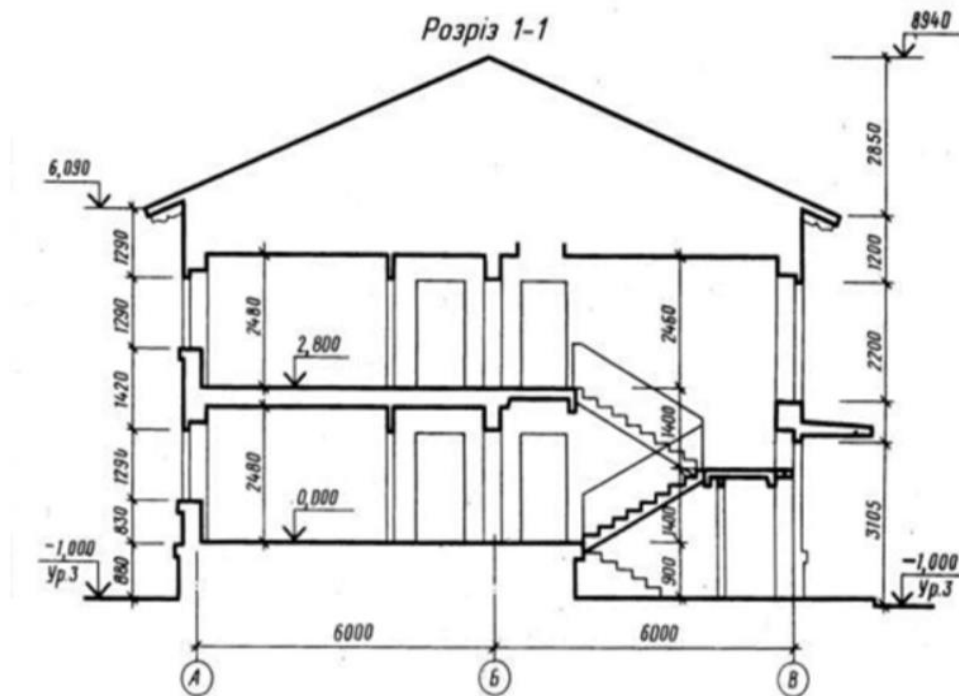
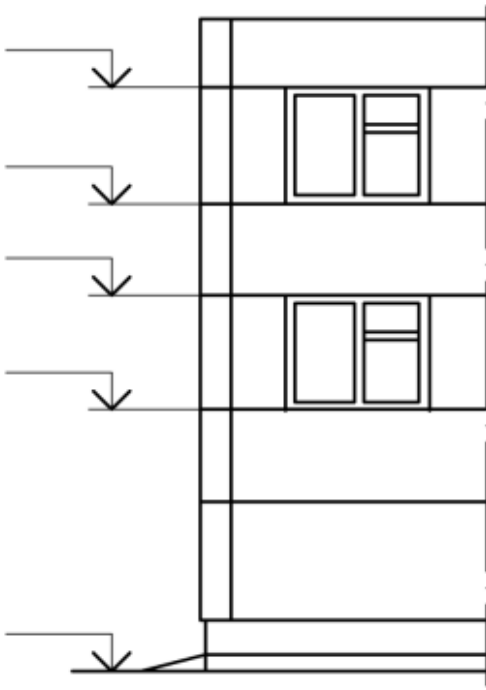


Рис 14. Розріз будівлі

#### 4.4. Числові позначки рівнів висот на будівельних креслениках

Позначки рівнів висот на планах та розрізах показують відстань від рівня поверхні, прийнятої за умовний «нуль». За нульовий рівень найчастіше приймають рівень підлоги першого поверху.

Позначку рівня показують умовним знаком у вигляді розгорненої стрілки з поличкою (Рис. 15). При цьому стрілку виконують основною лінією довжиною 2-4 мм, проведеною під кутом  $45^\circ$  до виносної лінії чи лінії контуру. Лінію виноски виконують суцільною тонкою лінією. Розмір  $h$  рекомендовано приймати від 2 до 6 мм залежно від розмірів кресленика. Довжина полички знаходиться в межах від 10 до 15 мм.



*Рис. 15. Позначки рівнів розрізу*

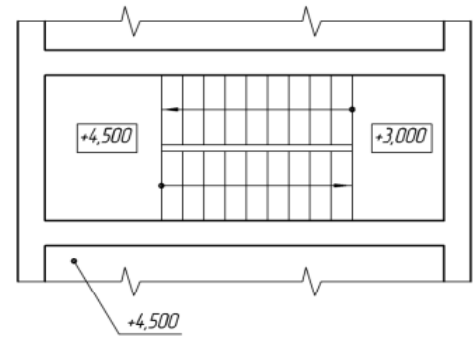
Якщо на креслениках будівлі присутні конструктивні елементи з нерівною поверхнею або ухилом, такі моменти обов'язково вказують. Ухил контурів і ліній на розрізах і схемах позначають відповідно до ДСТУ знаком « $\angle$ », гострий кут у бік ухилу, після якого наносять розмірне число (Рис. 17). Позначення ухилу наносять над лінією контуру або на полиці лінії-виноски. Ухил площини вказують стрілкою, над якою наносять величину ухилу у відсотках або у вигляді відношення висоти до довжини.



*Рис. 17. Позначення ухилу*

Нульову позначку наносять без знака. Позначки вище нульової – зі знаком «+», нижче нульової – зі знаком «-». Умовну нульову позначку позначають так: 0,000. На будівельних креслениках позначки рівнів вказують у метрах, з трьома десятковими знаками, відділеними від цілого числа комою. На планах розмірне число позначки наносять у прямокутнику, контур якого виконаний суцільною тонкою лінією або на полиці лінії-виноски (Рис. 16). Перед розмірним числом вказують знак плюс або мінус.

#### 4.5. Ухил



*Рис. 16. Позначки рівнів плану*

## **Використані джерела**

1. Михайленко В. Є. Інженерна графіка / В. Є. Михайленко, А. М. Пономарьов. – Київ: 1991 – 302 с.