

## Змістовий модуль 2. Робота з двомірними об'єктами в системі AutoCAD.

### Лекція 4

#### Тема 4. Засоби оформлення та керування кресленнями.

План:

1. Установка властивостей об'єктів.
  - 1.1. Геометричні властивості.
  - 1.2. Шари та їх властивості.
    - 1.2.1. Створення нового шару і типів ліній.
    - 1.2.2. Управління видимістю шарів.
2. Методи вибору та виділення об'єктів.
3. Нанесення штрихування на креслення.
4. Робота з текстом.
5. Нанесення розмірів та їх редагування.

#### 1. Установка властивостей об'єктів.

##### 1.1. Геометричні властивості.

Кожен створений об'єкт визначається своїми властивостями. Це **геометричні властивості** – координати характерних точок об'єкта, довжина, площа, об'єм, положення в просторі; **загальні властивості** – колір, тип і товщина ліній; способи візуалізації та інші.

Періодичний контроль властивостей об'єктів зменшує кількість помилок при побудові і скорочує загальний час створення і редагування креслень. Зручний спосіб контролю і редагування властивостей надає палітра **Свойства** (рис. 1а)

Вікно палітри розділене на групи властивостей: **Общие, Геометрические** й інші. Великою перевагою є те, що при необхідності можна змінити ті або інші властивості об'єктів безпосередньо у вікні палітри.

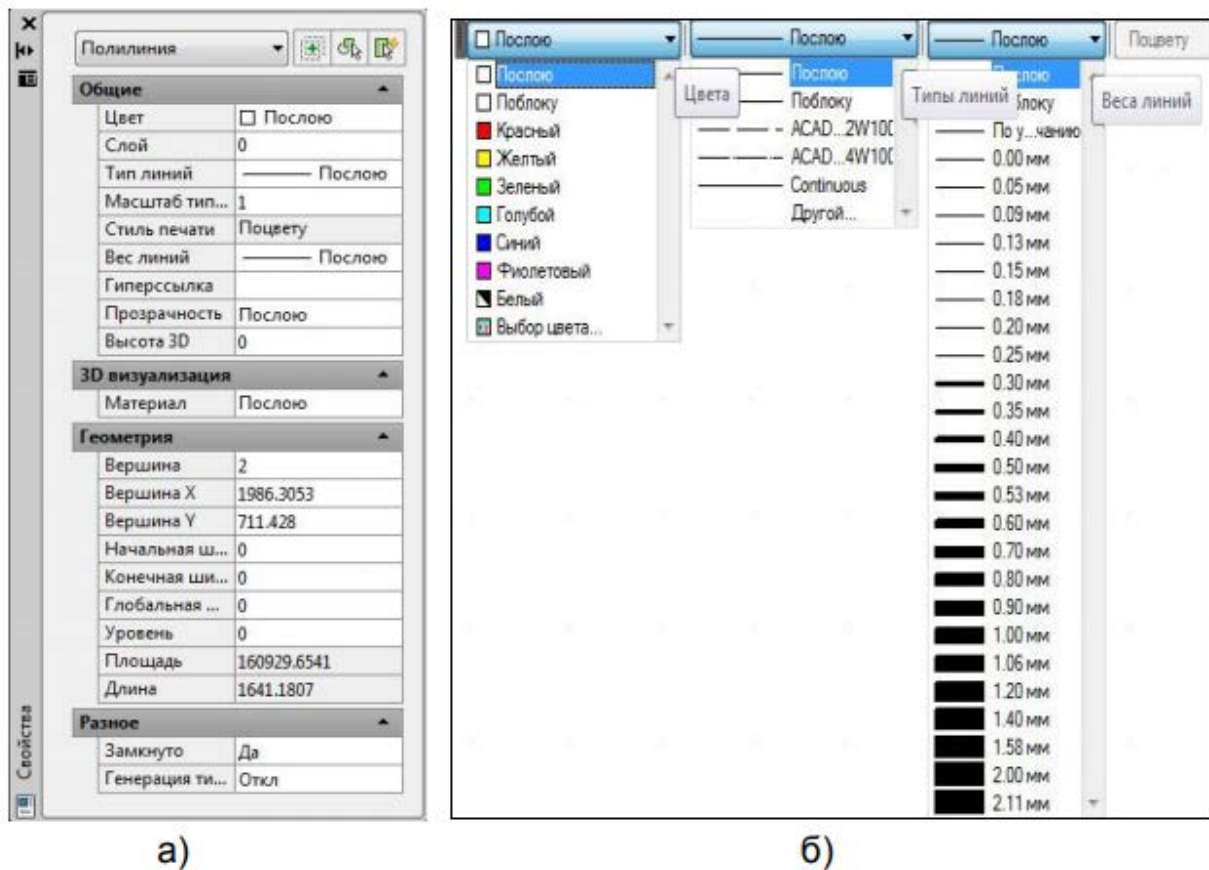


Рисунок 1. Палітра Свойства і панель інструментів Свойства

До загальних властивостей об'єктів належать кольори, типи і товщина ліній. Стандартна практика призначення кольорів, типів і товщини ліній об'єктів здійснюється за шарами, тобто за замовчуванням властивості об'єктів встановлюються відповідно до властивостей шарів.

**Шари** – це засоби AutoCAD, направлені на спрощення організації представлення складних креслень на екрані і поліпшення їх сприйняття.

За необхідності властивості об'єктів можна змінити за командою **Формат** або за допомогою палітри **Свойства** (рис. 1а), або панелі інструментів **Свойства** (рис. 1б). Панель має списки властивостей: **Цвета**, **Типы линий**, **Вес линий**, з яких і вибираються необхідні значення. На рисунку всі списки показані розкритими. Змінені властивості стають поточними для всіх знов створюваних об'єктів до їх зміни.

Зі списку **Цвета** можна вибрати сім (за замовчуванням) стандартних кольорів. Пункт **Выбор цвета** дозволяє вибрати будь-який колір за номером

кольору індексної палітри системи AutoCAD, альбомів кольорів для поліграфії, або зі всієї палітри кольорів.

Список **Типы линий**. За замовчуванням AutoCAD встановлює тип ліній – **суцільна**. Список дозволяє вибрати інший необхідний згідно з ЄСКД тип лінії, наприклад, пунктирна лінія і штрих-пунктирна лінія. Якщо потрібний тип ліній відсутній, необхідно його встановити. З цією метою слід клацнути на кнопці **Другое** і вибрати потрібний тип лінії у диспетчері типів лінії (кнопка **Загрузить**).

Список **Вес линий** дозволяє вибрати товщину ліній, з якою вона буде виводитись на пристрій друку. За замовчуванням товщина ліній дорівнює 0,25 мм. У списку можна вибрати товщину ліній від 0 до 2,11 мм.

### 1.1. Шари та їх властивості.

Кожен об'єкт на кресленні повинен належати певному шару, а кожен шар повинен мати свій колір, тип і товщину ліній. Колір, тип і товщина ліній називаються **властивостями** об'єкта креслення. У більшості випадків установка властивостей проводиться за **шарами**. Існує можливість легко змінювати властивості об'єктів, а також управляти видимістю шарів. Так, наприклад, зробивши той або інший шар невидимим, можна зосередити увагу саме на тих об'єктах, які необхідно відкоригувати або накреслити.

#### 1.1.1. Створення нового шару і типів ліній.

Щоб створити новий шар, треба натиснути кнопку **Диспетчер свойств слоев** на панелі інструментів **Слои**, або виконати команду **Формат – Слои**. У вікні Диспетчера перераховані елементи управління шарами, існуючі шари і їх властивості (рис. 2). При створенні нового креслення створюється спеціальний шар з ім'ям 0, який не може бути ні видалений, ні перейменованій. Нові шари доцільно перейменувати відповідно до їх призначення.

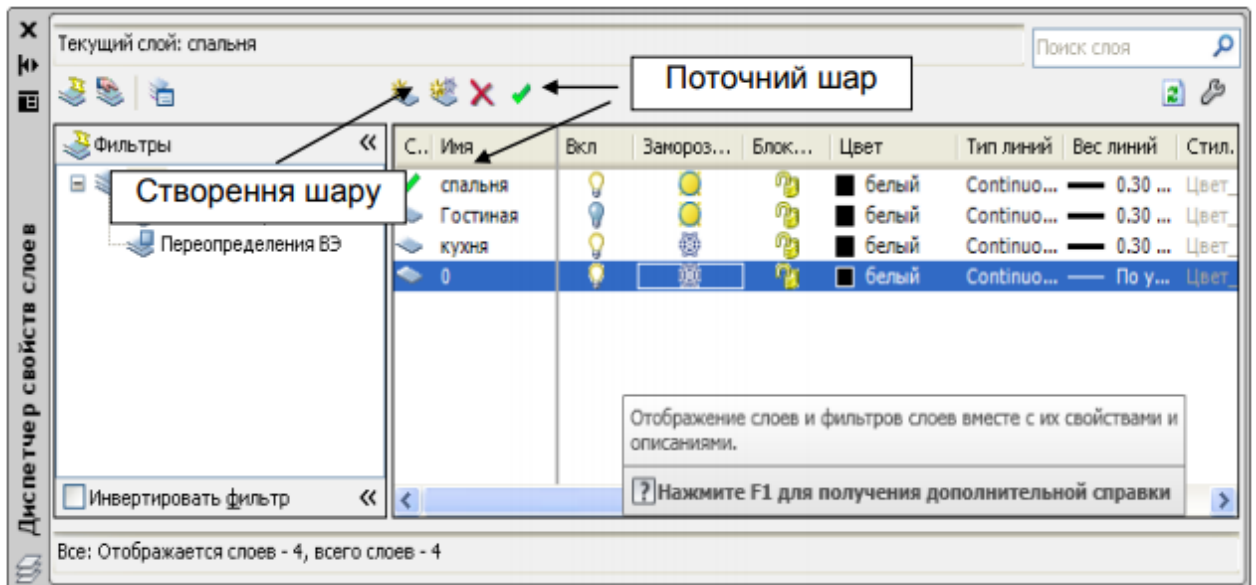



Рисунок 2. Властивості шарів у вікні «Диспетчер свойств слоев»

Один з шарів може бути поточним шаром, на якому проводяться побудови необхідних для даного шару елементів. При створенні нового шару необхідно задати колір, тип і товщину лінії кляцанням у відповідних стовпцях (**Цвет, Типы линий, Вес линий**) того або іншого шару вікна диспетчера.

**Створення шарів і налаштування їх властивостей для подальшої роботи.**

1) Натискаємо «Диспетчер свойств слоев»  (рис. 3, а)

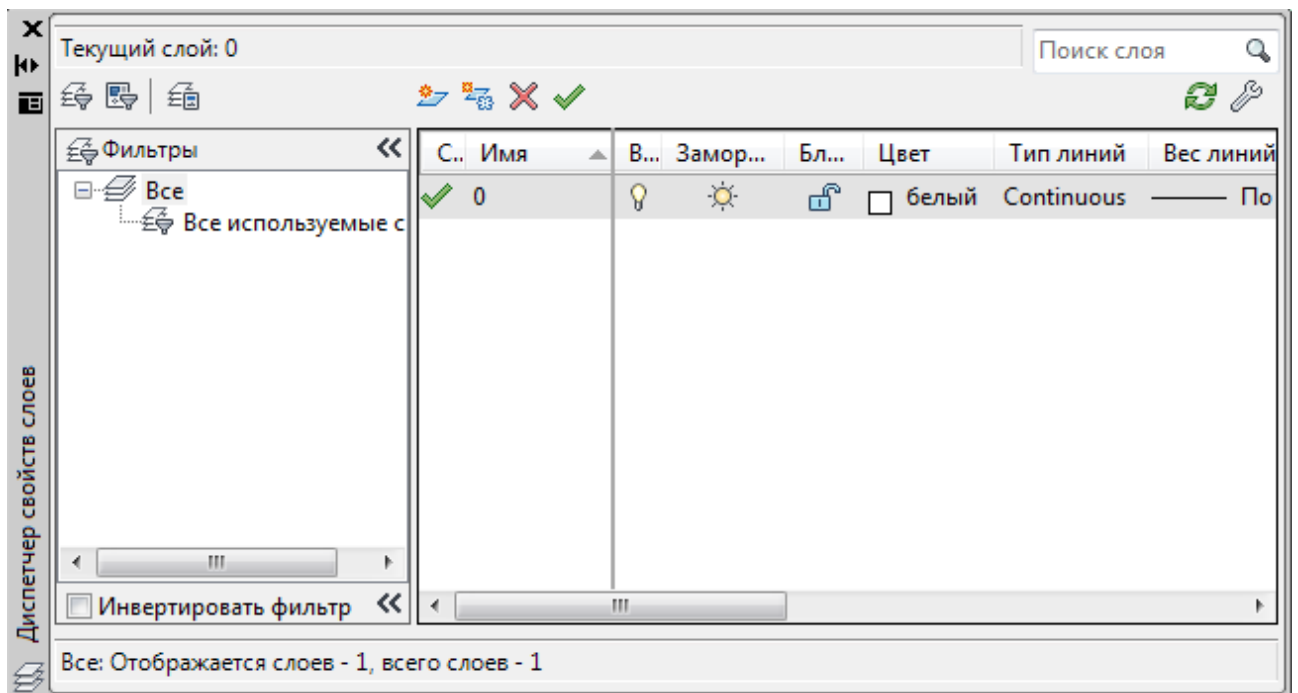



Рис.3. Диспетчер властивостей шарів (а).

2) натискаємо кнопку «Создать слой» : (рис. 3, б)

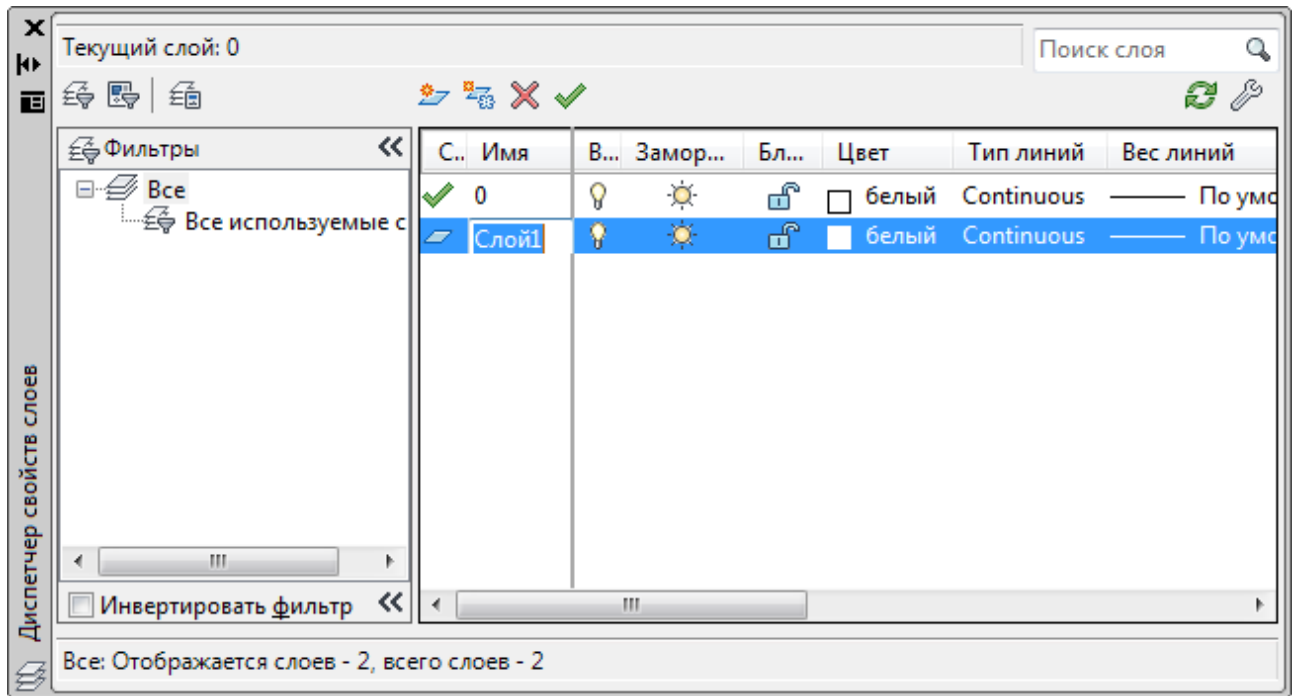


Рис.3. Диспетчер властивостей шарів (б).

3) міняємо назву шару на «Основна», колір – на синій (рис. 4), тип залишаємо *Continuous*, вагу лінії встановлюємо 0,8 мм (рис. 5):

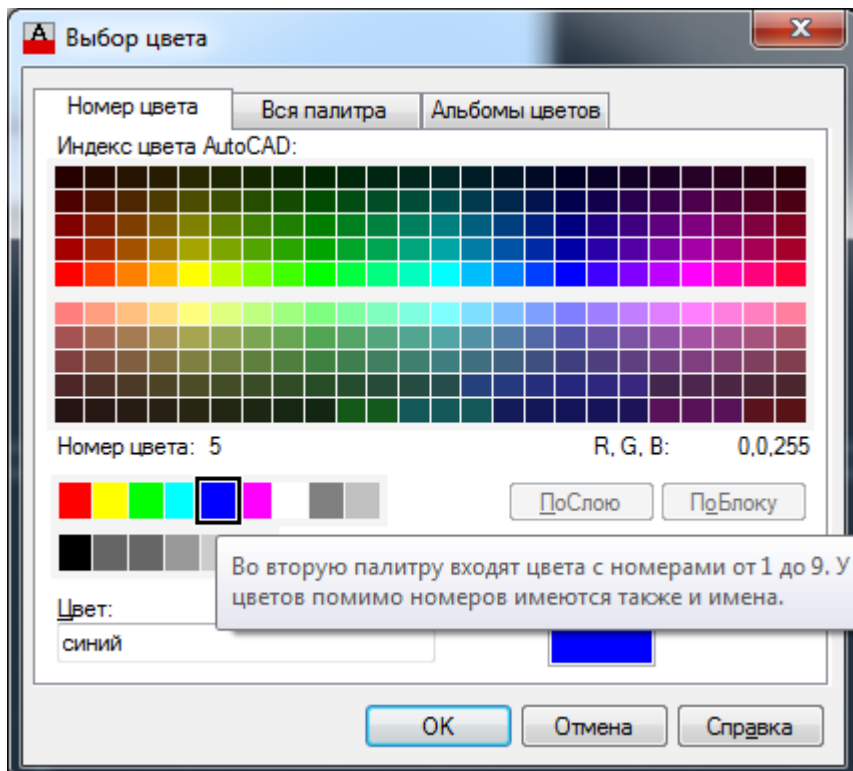


Рис. 4. Вибір кольору шару

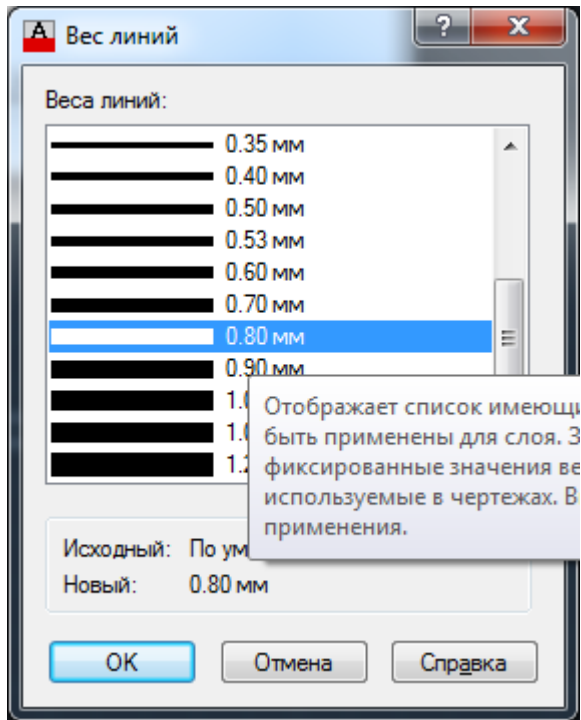


Рис. 5. Вибір ваги ліній.

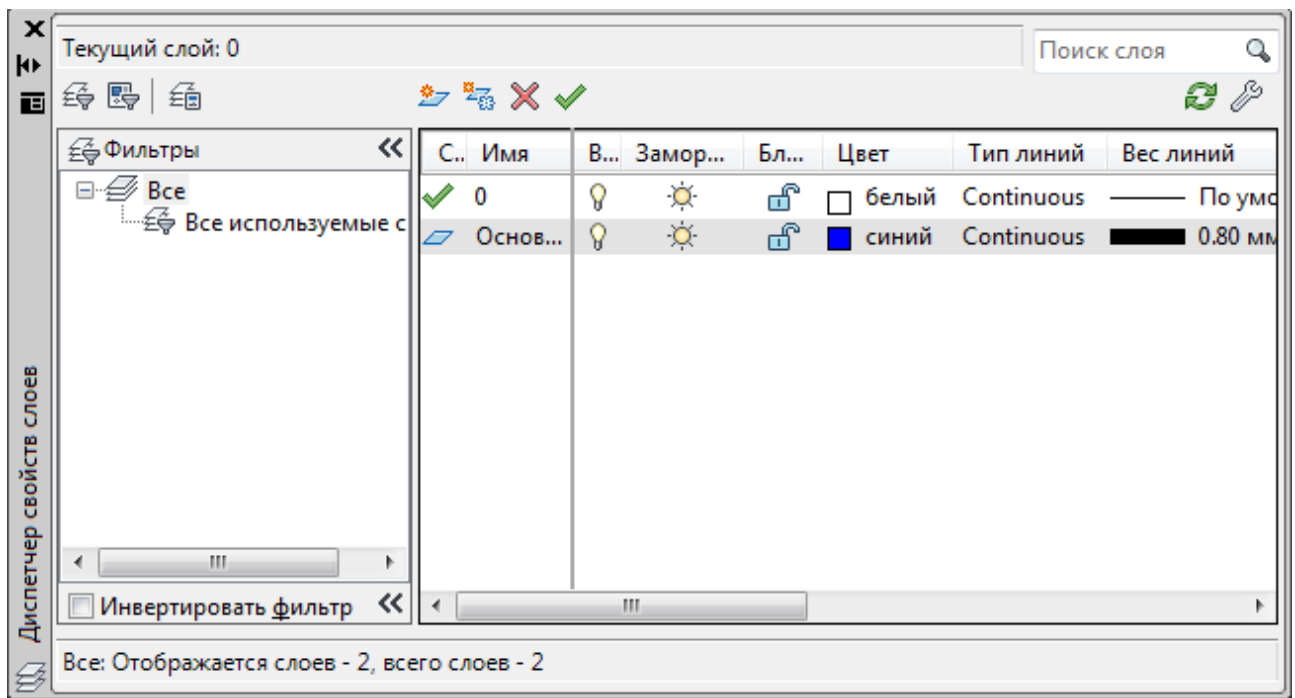


Рис. 6. Результат створення нового шару.

4) аналогічно створюємо шари «Осьова», «Тонка», «Штриховка», «Розміри», «Текст»:

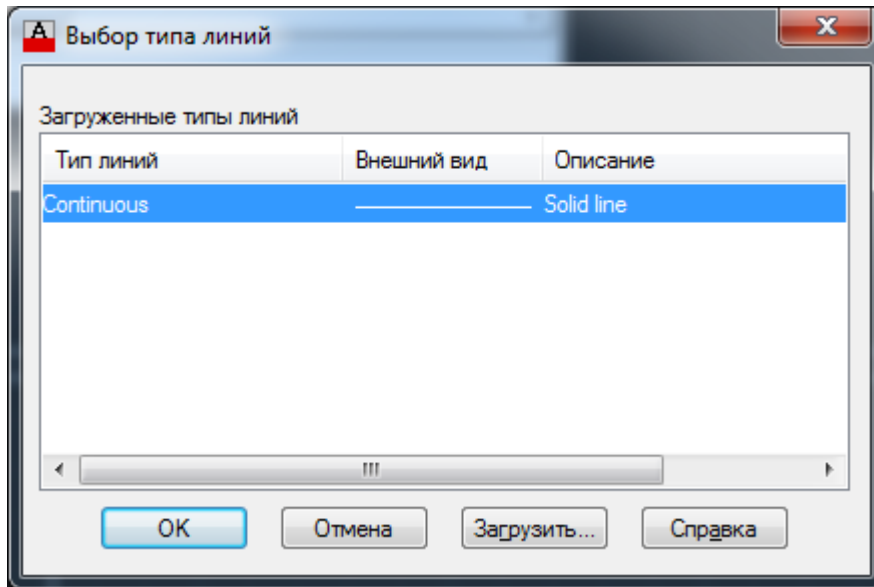


Рис. 7. Вибір типу лінії «Осьова»

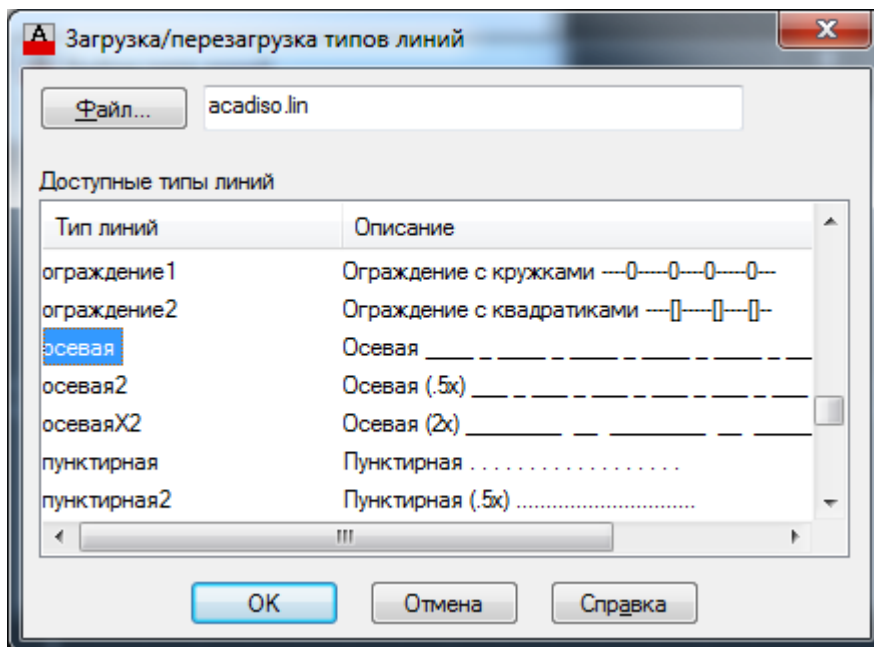


Рис. 8. Завантаження типу лінії «Осьова»

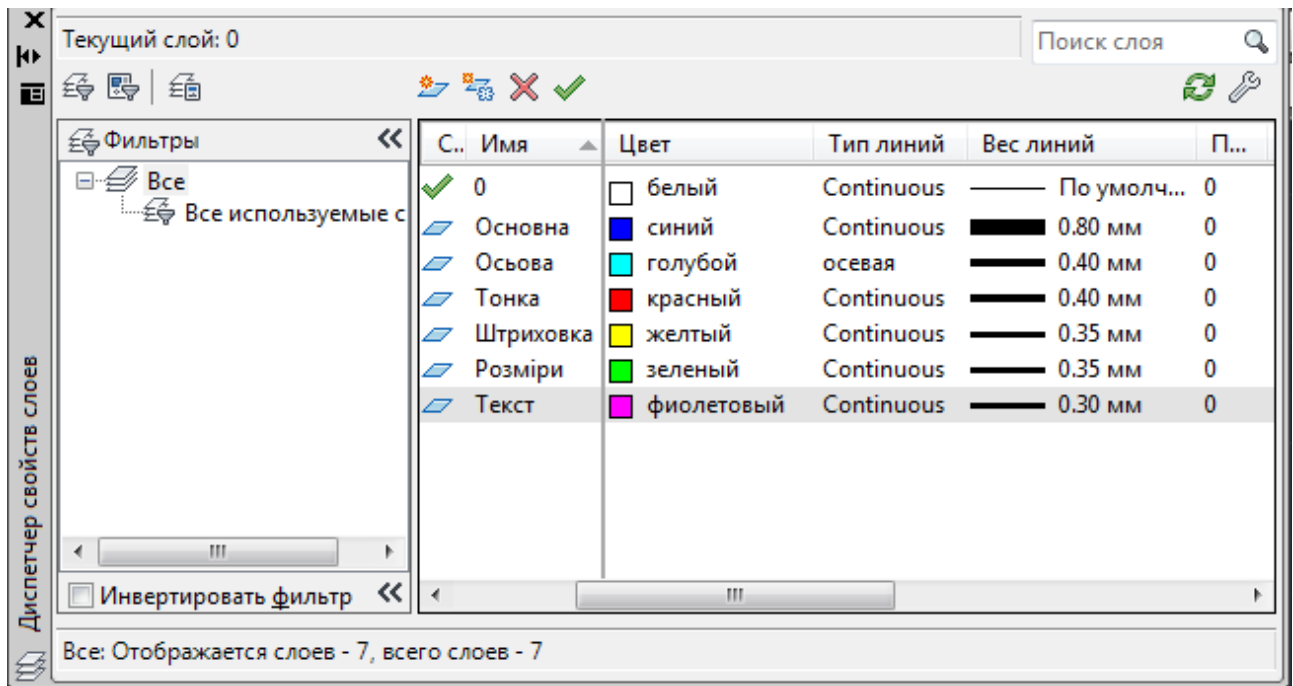


Рис. 9. Всі потрібні шари створені і налаштовані

### 1.1.2. Управління видимістю шарів.

Для всіх шарів передбачено декілька режимів стану, які управляють видимістю шарів, можливістю їх регенерації і внесення зміни. Вибір режиму здійснюється у відповідних стовпцях шару вікна диспетчера (рис. 2) послідовним клацанням миші на відповідному значку.

**Включить/Отключить.** Включені шари за замовчуванням є видимими. Відключені шари (навіть поточний) невидимі, тобто не виводяться на екран і друк, проте беруть участь у регенерації креслення.

**Размороженный/Замороженный.** Розморожений шар за замовчуванням є видимим. Заморожені шари невидимі і не можуть бути відредаговані, а також не регенеруються із всім кресленням. Це дає вигоду системі у продуктивності порівняно із виключеними шарами.

**Блокированный/Разблокированный.** Розблоковані шари за замовчуванням є видимими і можуть коректуватися. Блоковані шари також видимі, але редагувати на них не можна. Блокування використовується для захисту об'єктів шару від неумисної зміни деяких об'єктів. На блокованих шарах можна створювати нові об'єкти і навіть користуватися об'єктною прив'язкою.



## 2. Методи вибору та виділення об'єктів.

Усі операції редагування починаються з вибору об'єктів. Об'єкти можна виділити курсором миші (рис.10).

Вибрати об'єкти можна також по команді **ВИБРАТЬ (\_SELECT)**.

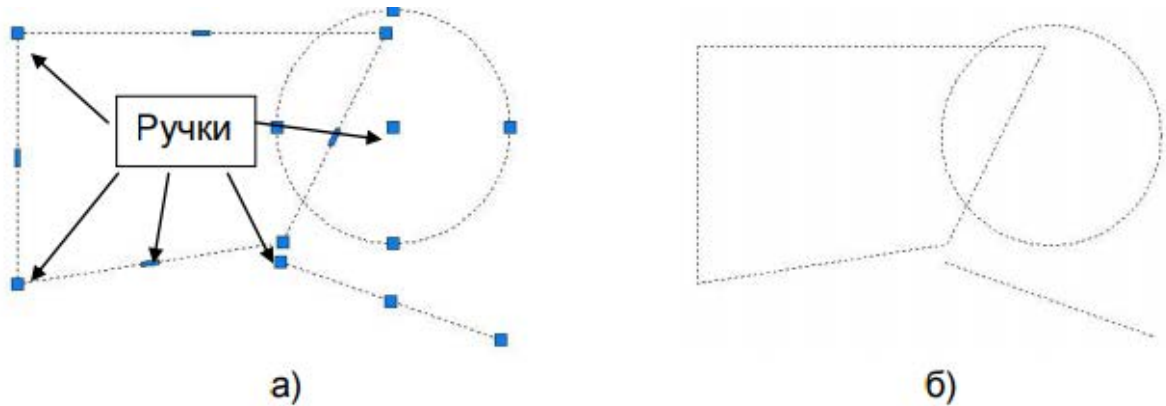


Рисунок 10. Виділені (а) і вибрані (б) об'єкти

Виділені і вибрані об'єкти відображаються пунктирними лініями, у виділених об'єктів, крім того, в характерних крапках з'являються **ручки** – невеликі сині квадратики і прямокутники (рис. 10а). За допомогою ручок можна також проводити основні операції редагування.

Параметри ручок встановлюються на вкладці **Выбор** діалогового вікна **Сервис - Настройка**.



Рисунок 11. Приклади примітивів з ручками

Деякі ручки (показані на рис. 11) дозволяють безпосередньо впливати на об'єкт. При наведенні миші на ручку її колір змінюється на ненасичений зелений (червоний). Якщо клацнути на ручці правою кнопкою миші можна вибрати один з режимів редагування: **КОПИРОВАНИЕ, МАСШТАБ, ПЕРЕНЕСТИ, ПОВОРОТ** та інші (рис. 12). Щоб вийти з режиму роботи з ручками, необхідно натиснути клавішу <Esc>.

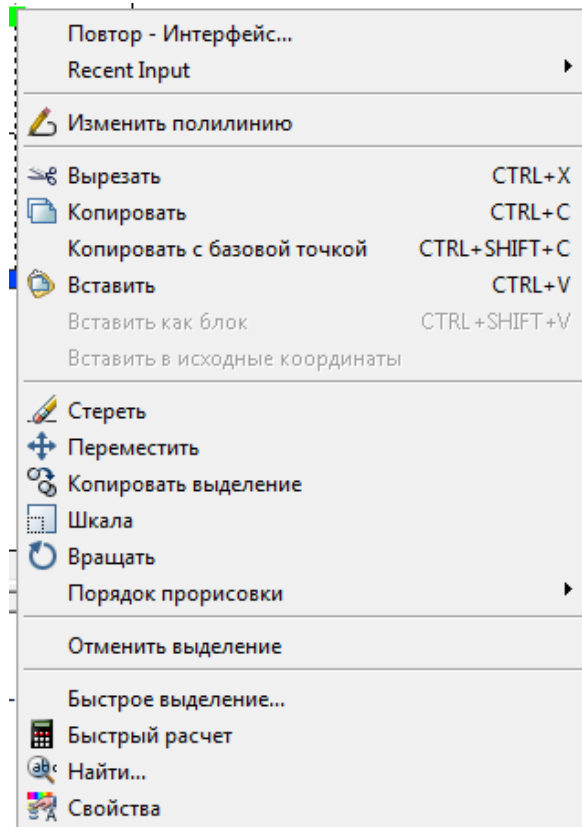


Рисунок 12. Контекстне меню ручки

Вибирати і виділяти об'єкти за допомогою миші поодиночі або відразу декілька об'єктів допомогою різних методів вибору. Розглянемо найбільш часто використовувані методи вибору об'єктів:

**Режим Рамка (Window)** для вибору об'єктів дозволяє вибирати всі об'єкти, що повністю знаходяться в прямокутній рамці. Охоплююча суцільна рамка формується переміщенням покажчика зліва-направо від першої точки. Поле рамки залите напівпрозорим синім кольором.

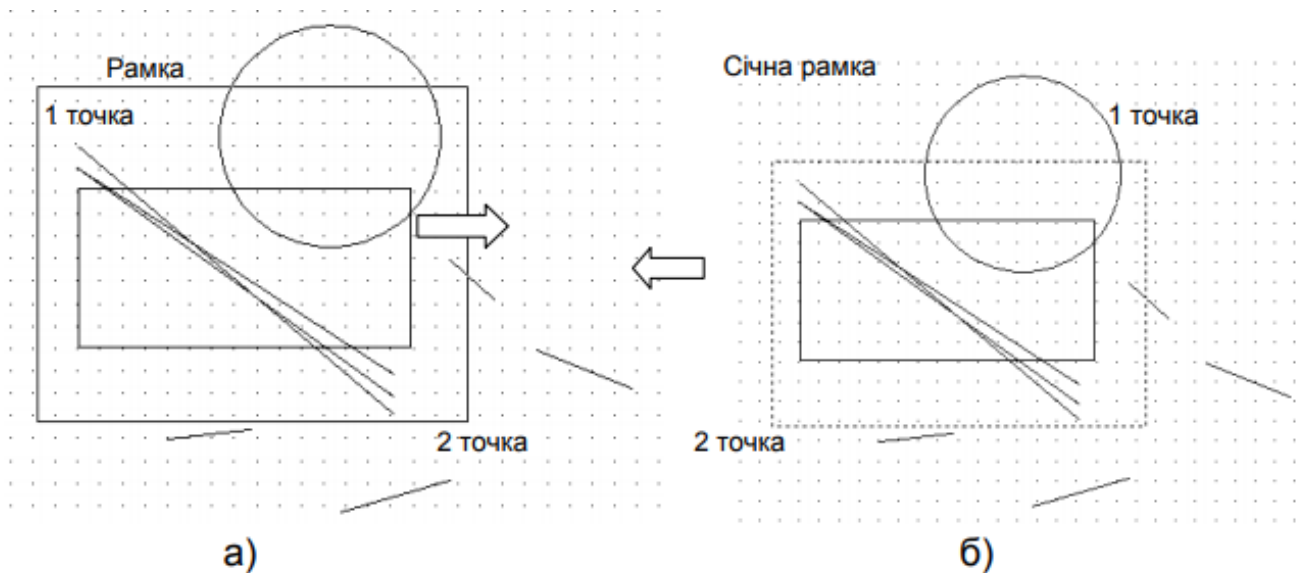


Рисунок 13. Вибір рамкою (а) і січною рамкою (б)

Якщо об'єкт не повністю знаходиться усередині прямокутної області, то цей об'єкт не включається в набір вибору. На рис. 13а в набір вибору будуть включені тільки 3 довгих відрізка і прямокутник. Коло і короткий відрізок будуть не вибрано, оскільки частина кола і короткого відрізка знаходяться за межами прямокутної області з суцільними межами.


**Режим Секущая (січна) рамка (Crossing)** дозволяє вибирати всі об'єкти, які перетинаються рамкою, і об'єкти, які повністю знаходяться усередині рамки. Перетинаючий прямокутник з пунктирними межами формується переміщенням покажчика ліворуч від першої точки (рис. 13б). Поле рамки залите напівпрозорим зеленим кольором.

### 3. Нанесення штрихування на креслення.


**Штрихування** – це заповнення вказаної області візерунком за обраним зразком. У AutoCAD передбачені два види штрихування:

- **Асоціативна** – це штрихування буде змінюватися при зміні граничного контуру об'єкту. За замовчування усі стандартні види штрихування є асоціативними.
- **Неасоціативна** - це штрихування не буде змінюватися при зміні граничного контуру об'єкту.

Команда створення штрихування працює через діалогове вікно і відкрити його можна одним з наступних способів:

- команда меню **Чертеж – Штриховка (Hatch)**  ;
- кнопка на панелі інструментів **Чертеж – Штриховка (Hatch)**.

У діалоговому вікні, що відкривається (рис. 14), на вкладці «Штрихування» налаштовуються наступні основні параметри:

- 1) **Тип** – вибір типу штрихування: стандартний, з ліній або користувацький.
- 2) **Палітра** – вибір палітри штрихування зі списку або з діалогового вікна **Палітра зразків штрихування**, яке завантажується клацанням по кнопці . В цьому вікна містяться піктограми з графічними зразками різноманітрих штрихувань. Для вибору зразку достатньо вказати його зображення.
- 3) **Гамма** – якщо клацнути мишкою по полю зразка, відкривається діалогове вікно «**Палітра зразків штрихування**».
- 4) **Угол** – вибір кута повороту зразка штрихування.
- 5) **Шкала** – вибір масштабного коефіцієнту зразка штрихування.
- 6) **Добавить точки выбора** – визначення контуру штрихування шляхом вказівки точки внутрішньої області.
- 7) **Добавить: выбрать объекты** – визначення контуру штрихування шляхом вказівки об'єктів, що обмежують задану область.

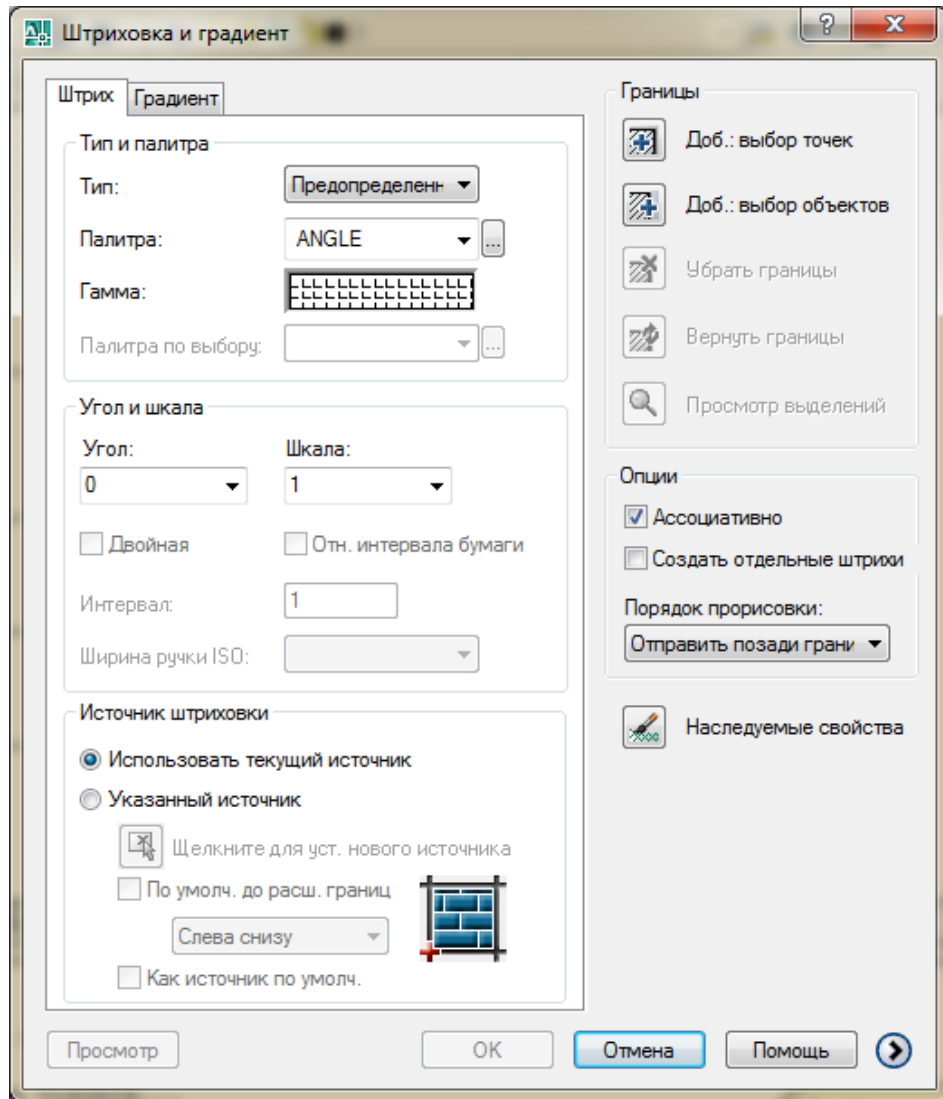


Рисунок 14. Вікно налаштування штрихування


Область для штрихування повинна бути **замкнутою**. Якщо область не замкнута, то програма видасть діалогове вікно з повідомленням про помилку. Закінчити вибір областей штрихування або об'єктів, що формують контур, можна натисненням клавіші **Enter**.

#### 4. Робота з текстом.

Для створення текстової частини креслення у AutoCAD передбачено декілька команд. Найпростіша з них команда **дтекст** або **Чертеж – Текст – Однострочный**. Вона призначена для створення окремих рядків, які розташовані один під одним. Кожний рядок представляє собою об'єкт, який можна переміщувати та формувати за допомогою спеціальних команд (рис. 15).



Рисунок 15. Введення однорядкового тексту

Команда **МТЕСКТ** дозволяє створити текст, який складається з декілька текстових рядків або абзаців, вписаних у вказану користувачем ширину абзацу. Кількість рядків не обмежено. Ввести текст можна командою **Чертеж – Текст – Многострочный** або натиснути кнопку  на панелі інструментів **Чертеж**. Коли користувач вказав місце розташування тексту з'являється вікно вбудованого текстового редактору (рис. 16). Увесь багаторядковий текст представляє собою єдиний об'єкт, який можна переміщувати, копіювати, розтягувати тощо.

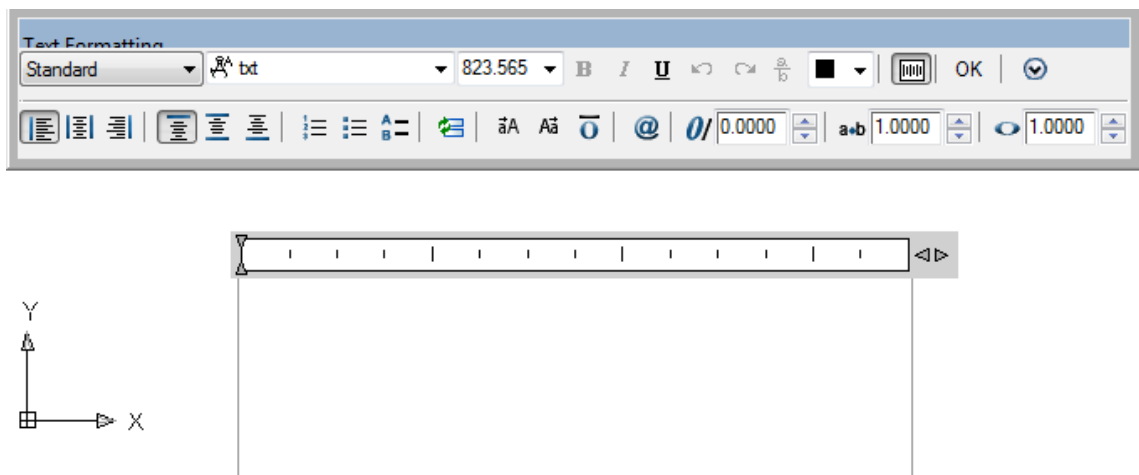



Рисунок 16. Вікно для вводу багаторядкового тексту

Можливості форматування багаторядкового тексту ширше, ніж однорядкового. Форматування тексту у AutoCAD абсолютно ідентичне форматуванню у програмі MS Word. Також у багаторядковому тесті є можливість включати в текстовий рядок **спеціальні символи**, такі як значок діаметру, символ градусів, «плюс-мінус» та інші. Робиться це за допомогою спеціальної кнопки на панелі форматування тексту .

За замовчування для введення тексту у програмі AutoCAD використовується стандартний текстовий стиль.

**Текстовий стиль** – це названа сукупність значень параметрів, які визначають загальні стильові особливості і відмінні деталі малюнка символів. Стилi можна створювати, модифікувати, витирати, перейменовувати і переносити на інше креслення.

Текстовий стиль можна змінити викликавши відповідне вікно, командою **Формат (Format) – Стиль тексту (TEXT STYLE)** – див. рис.17.

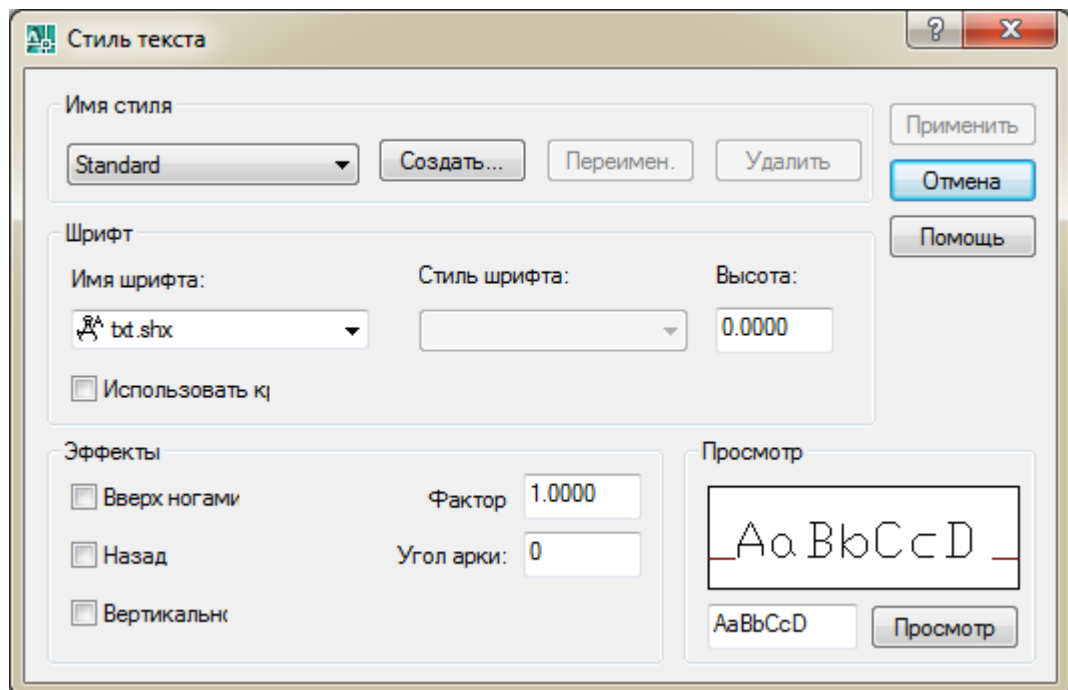


Рисунок 17. Вікно налаштування текстового стилю

## 5. Нанесення розмірів та їх редагування.

Основою для визначення розміру зображуваної деталі та її фрагментів слугують розмірні числа, нанесені на креслення. Доти, доки розміри не визначені, креслення мало кому зрозуміле і не може бути документом, за яким виготовляється деталь. Процес нанесення розмірів є одним із найбільш трудомістких у підготовці проектно–конструкторської документації, тому у багатьох САПР перш за все стараються автоматизувати цей процес і пропонують різні автоматизовані методи створення розмірів.

Нанести розміри на креслення можна за допомогою команди **Размер** у рядку меню програми або відобразивши на екрані відповідну панель інструментів - **Размер** (рис.18).

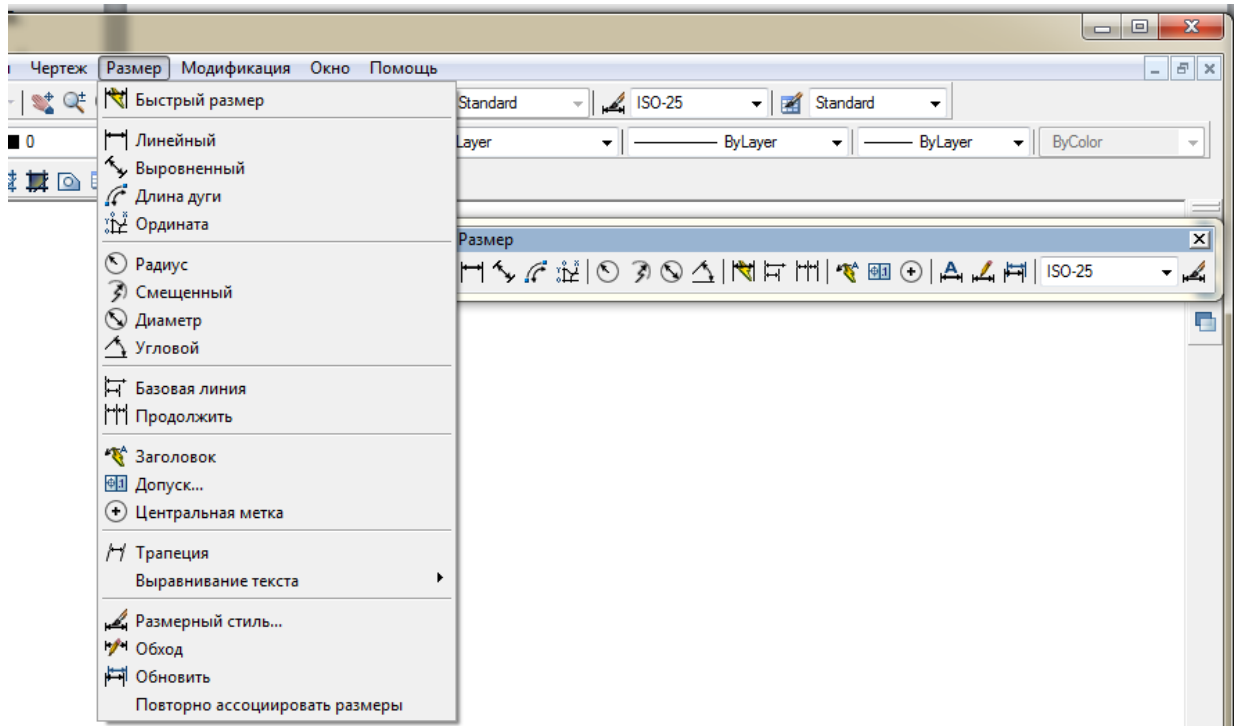





Рисунок 18. Команда та панель інструментів «Размер»


У AutoCAD використовуються 11 видів розмірів, які можна поділити на 5 основних груп: **лінійні, радіальні, кутові, ординатні та довжина дуги.**

**Лінійні розміри** (кнопка  **Линейный**) - використовуються для визначення розмірів відрізків прямих ліній і прямокутних сегментів поліліній або блоків; команду можна застосувати для нанесення лінійного розміру кола або дуги. Треба вказати курсором миші початок лінії, її кінець та відстань розміру від самої лінії. Програма автоматично визначить числове значення розміру (рис. 19).

**Паралельний розмір (вирівняний)**  **Выровненный** - лінійний розмір, розмірна лінія якого паралельна відрізу, проведеному через початкові точки виносних ліній (рис. 19).

**Базовий розмір**  **Базовая линия** - слугує для побудови декількох розмірних ліній від однієї виносної лінії, яка приймається за базову (рис. 19).



**Продовжити (розмірний ланцюг)**  **Продолжить** - забезпечує побудову ланцюжка розмірів, використовуючи другу виносну лінію попереднього розміру як першу виносну лінію даного розміру (рис.19).

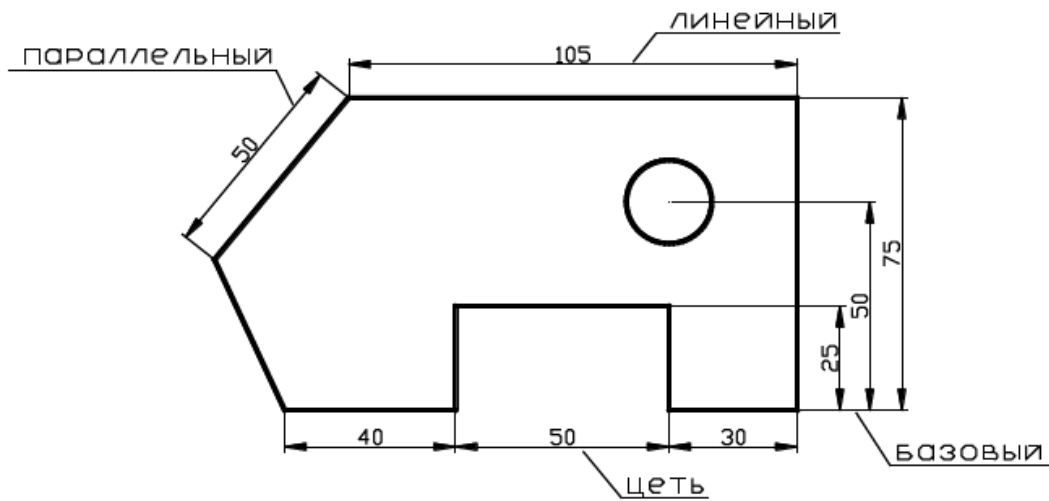





Рисунок 19. Приклад постановки лінійних розмірів

**Кутові розміри**  **Угловой** – дозволяють будувати розмірну лінію (дугу кола) для позначення кута між двома непаралельними лініями, набором із трьох точок, дуги або кола (рис. 20).

**Діаметр**  **Диаметр** - забезпечує побудову розмірного блоку для позначення розміру діаметрів дуг або кіл (рис. 20).

**Радіус**  **Радиус** - забезпечує побудову розміру радіуса кола або дуги (рис. 20).

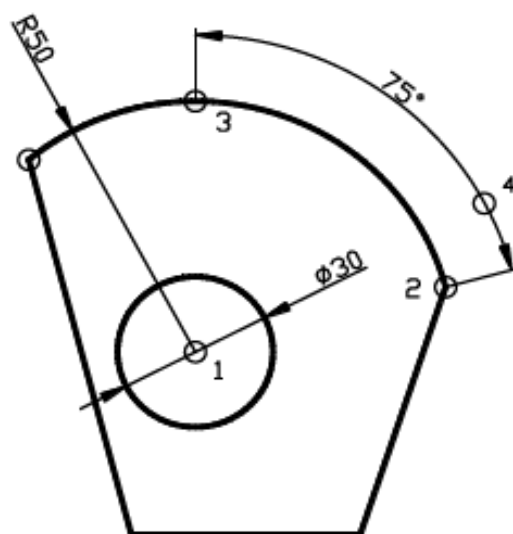


Рисунок 20. Приклад постановки кутового та радіального розмірів

### **Питання для самоконтролю:**

1. Які властивості об'єктів ви знаєте?
2. Що називають шаром у кресленнях?
3. Як перенести об'єкти з одного шару на другий?
4. Які способи виділення об'єктів ви знаєте?
5. Як редагуються об'єкти за допомогою ручок?
6. Які типи штрихувань ви знаєте?
7. Як додати спеціальні символи до тексту?
8. Які типи розмірів ви знаєте?