

Тема 2 Основні принципи роботи AutoCAD. Поняття, терміни та визначення. Елементи інтерфейсу AutoCAD

План лекції

- 1 Основні поняття та терміни
- 2 Інтерфейс програми AutoCAD
- 3 Шари та їх властивості

1 Основні поняття та терміни

AutoCAD – система автоматизованого проектування, розроблена компанією Autodesk. Інструментальні засоби програми надають користувачам досконалі засоби двовимірного та тривимірного моделювання.

Запуск програми здійснюється подвійним натисненням лівої кнопки «мишки» на піктограмі AutoCAD. Інший спосіб – натиснути кнопку **Пуск** і вибрати в меню, що відкрилося, команду **Програми\Autodesk\AutoCAD\AutoCAD**.

Інтерфейс – в перекладі з англійської означає "зовнішній вигляд" програмного продукту (панелі інструментів, головне меню додатка, його робоча область і так далі).

Команда виконує зіставлену з нею дію (і навпаки, кожній дії в AutoCAD відповідають одна або декілька команд). Команди використовуються для створення примітивів, для дій над ними і для зміни характеристик креслення.

Примітив – елемент креслення, що створюється при виконанні певної команди креслення. Кожен примітив обробляється системою як єдине ціле.

Властивості примітиву – набір характеристик, що забезпечують його правильне відображення на кресленні. Розрізняють загальні властивості і властиві, які притаманні тільки цьому типу примітиву.

Поточна властивість – властивість якого-небудь параметру, що використовується в системі в даний момент часу.

Властивість "по умовчання" – властивість якого-небудь параметру, встановлена на етапі розробки програмного продукту. Ця властивість може бути змінена користувачем, після чого вона переходить в розряд поточної.

Шар – елемент системи AutoCAD (подібний до кальки), на якому розміщуються об'єкти креслення. Шар є віртуальною характеристикою, властивою кожному примітиву (кожен елемент креслення обов'язково належить одному шару).

Шаблон – креслення, на базі якого виконуватимуться подальші побудови.

Блок – об'єкт, який складається з набору примітивів, розглядається системою як єдине ціле. Один і той же блок після створення може бути вставлений в креслення необмежена кількість разів.

Регенерація – перерахунок екранних координат об'єктів креслення з подальшим перемальовуванням усіх об'єктів.

Ярлик ПСК – елемент інтерфейсу AutoCAD, що показує напрям осей поточної системи координат.

2 Інтерфейс програми AutoCAD

Вікно AutoCAD містить такі стандартні елементи, як і вікна прикладних програм, що працюють під управлінням ОС Windows.

Верхній рядок – це **рядок заголовка** з назвою програми та кнопками управління вікном. Під рядком заголовка розміщений рядок **меню**. При виборі пункту меню розгортається список команд, доступних з даного пункту. Вибрати команду із списку можна натисненням лівої кнопки «мишки». Якщо ім'я команди представлене сірим кольором, то в даний момент вона недоступна, і її можна виконати тільки за певних умов. Якщо ж праворуч від імені команди зображений темний трикутник, то при виборі команди відкривається підменю із списком команд. Три крапки праворуч від імені команди відкривають діалогове вікно для вибору параметрів. Нижче рядка меню дві **панелі інструментів**, стандартна та палітра властивостей об'єкта. Ліворуч розміщені панелі інструментів, призначені для виклику команд (рис. 2.1).

Центральна зона робочого вікна програми називається **графічним екраном**. У цій області виконуються усі побудови. На графічному екрані покажчик миші набуває вигляду перехрестя

(рис.1.1) і здатний виконувати функції, використовувані в проектуванні: прив'язка до об'єктів, завдання координат та напрямку. При виході за межі графічного екрану покажчик набуває звичного вигляду. Переміщення в графічній області здійснюється за допомогою вертикальної та горизонтальної смуг прокручування.

Примітка – Переклад підказок, назв панелей інструментів та пунктів головного меню розрізняється залежно від використовуваної версії. У зв'язку з цим при подальшому викладі варіанти перекладу будуть дані в дужках.

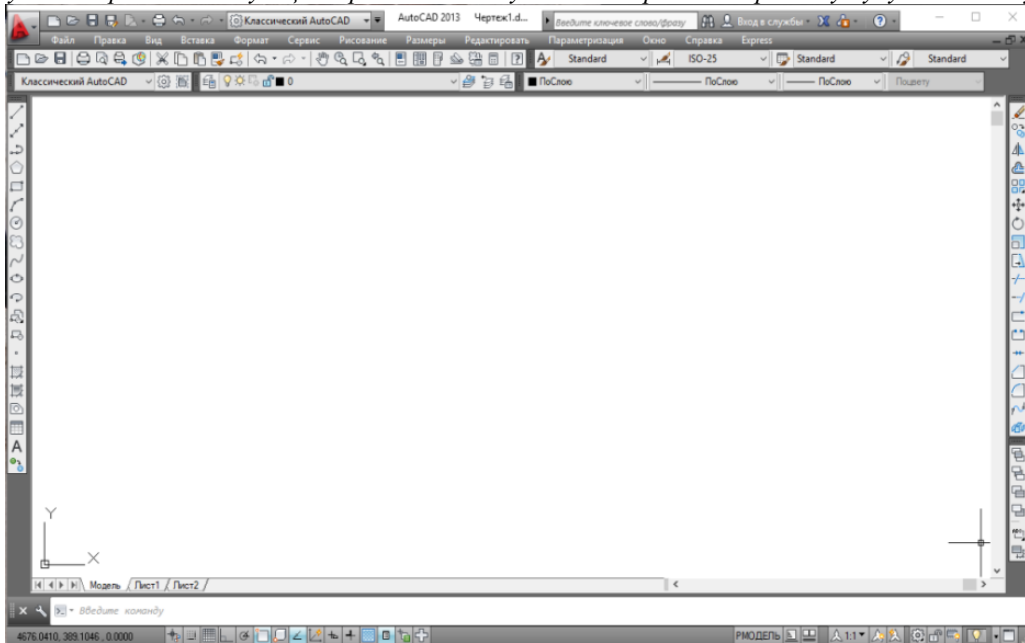


Рис. 2.1 - Інтерфейс графічної системи AutoCAD

Робоча область має декілька вкладок:

Вкладка Model. Простір моделі призначений для створення креслення.

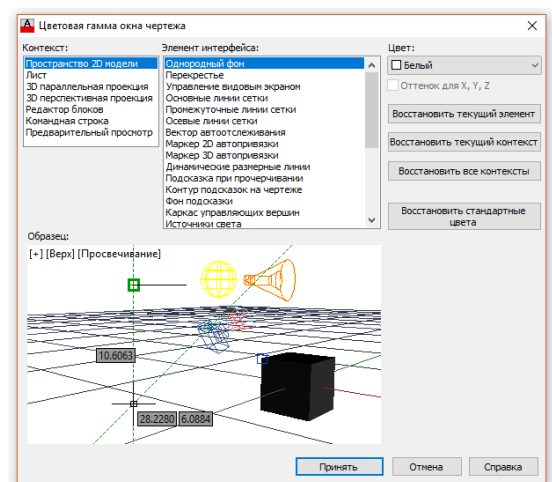
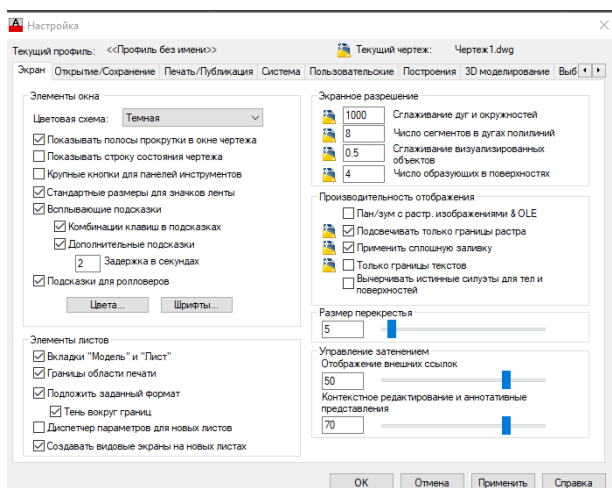
Вкладка Layout (Аркуш) являє собою імітацію аркуша, на який виводиться креслення.

Нижче робочої області знаходиться **вікно команд**. За умовчанням воно складається з трьох рядків. Командне вікно служить для введення команд та їх параметрів з клавіатури. Тут же система виводить підказки під час роботи команди. Далі розміщений **рядок стану**, в якому відображаються поточні установки та режими креслення.

2.1 Зміна кольорової схеми вікна

За умовчанням фон графічної зони вікна має чорний колір, а колір перехрестя – білий. Користувач має можливість на свій розсуд обернути кольори або змінити їх (рис. 2.2). Для цього:

- виберіть команду **Сервіс ► Налаштування**;
- у діалоговому вікні **Налаштування** виберіть вкладку **Екран**;
- перейдіть в групу **Елементи Окна** і натисніть кнопку **Цвета**;
- у діалоговому вікні **Цветовая гамма окна чертежа** відкрийте список в полі **Цвет** і виберіть бажаний фон графічної зони, наприклад білий. Колір перехрестя при цьому буде чорним, як це відображено у вікні попереднього перегляду.



2.2 Рядок меню

Рядок меню (рис. 2.1.) включає безліч пунктів для виклику різних команд і відкриття діалогових вікон.

Розглянемо наявні в програмі пункти меню.

- **File** (Файл). Тут знаходяться команди обробки файлів: створення, збереження, відновлення. Крім того, це меню містить команди, використовувані для друку документів.

- **Edit** (Правка). Пункти цього меню дозволяють виконувати стандартні для Windows операції роботи з буфером обміну (вирізувати, копіювати, вставити), а також спеціальні вставки. Тут також розташовані команди пошуку, виділення і видалення.

- **View** (Вид). За допомогою команд цього меню ви можете управляти відображенням об'єктів на екрані. Тут розташовані такі підменю, як **Zoom** (Зумировання), **Pan** (Панорамування) та ін. У цьому ж меню знаходяться команди регенерації креслень. Крім того, меню **View** (Вид) містить команду **Toolbars** (Панелі), при виборі якої на екрані відображається діалогове вікно **Customize User Interface** (Налаштування інтерфейсу користувача); за допомогою цього вікна ви зможете створювати власні меню, панелі інструментів, призначати поєднання клавіш для швидкого виклику команд і вікон, а також редагувати наявні. Детальніше про це діалогове вікно буде розказано нижче.

- **Insert** (Слияние). Команди цього меню дозволяють вставляти в поле креслення блоки і об'єкти, створені раніше в сторонніх застосуваннях, а також імпортувати в AutoCAD різні файли.

- **Format** (Формат). Це меню призначене для виклику діалогових вікон, що допомагають визначити безліч параметрів креслення. Остання команда, **Rename** (Переименовать), служить для перейменування різних об'єктів програми, таких як шари, матеріали, блоки і ін..

- **Tools** (Сервис). Тут ви можете змінювати різні налаштування програми, викликати на екран допоміжні вікна, а також завантажувати зовнішні застосування і управляти ними. У цьому ж меню знаходиться група команд для роботи з макросами, що створюються на мові програмування VBA.

Підменю **Workspaces** (Робочі простори) надає доступ до робочих просторів програми. Воно служить для перемикання між просторами, а також для їх налаштування і збереження.

2.3 Панелі інструментів

Панелі інструментів є графічним інтерфейсом команд програми AutoCAD. Візуально це графічні кнопки, що викликають команди, що відповідають їм. Окрім графічного зображення, про призначення кнопки ви можете дізнатися, підвівши до неї покажчик миші. На екрані з'явиться спливаюча підказка з коротким описом команди. Якщо для команди призначено поєднання клавіш швидкого виклику, воно також буде показано в спливаючій підказці. На рис. 2.3 показана панель інструментів **Standard** (Стандартна) з покажчиком миші, наведеним на кнопку **Save** (Зберегти).

Багато кнопок на панелях інструментів дублюють команди на стрічці або в меню (якщо ви працюєте з класичним інтерфейсом програми). Користувач може вибрати зручніший для нього спосіб виклику команди.

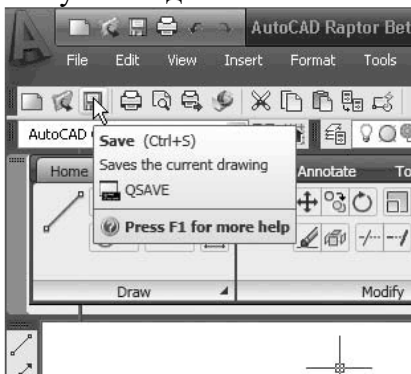


Рис. 2.3 – Панель інструментів Standard

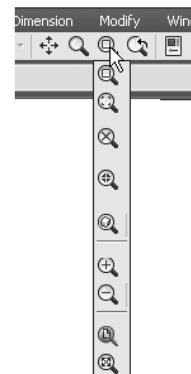


Рис. 2.4 – Меню Zoom (Масштабування) панелі інструментів Standard (Стандартна)

У нижньому правому кутку деяких кнопок є маленька чорна стрілка. Якщо деякий час утримувати на ній натиснутою лівою кнопку миші, на екрані з'явиться меню з додатковими елементами. На рис. 2.4 показано меню **Zoom** (Масштабування) панелі інструментів **Standard** (Стандартна).

Панелі інструментів можуть бути закріпленими (у такому стані вони відображаються за умовчанням) і плаваючими. Назву плаваючої панелі інструментів можна побачити в спливаючій

підказці при наведенні покажчика миші на панель. Для закриття плаваючої панелі інструментів призначена кнопка з хрестиком, розташована в правій частині. Кнопки плаваючої панелі інструментів можуть розташовуватися як в один ряд, так і в декілька. Щоб зробити панель плаваючою, досить перетягнути її за допомогою миші на деяку відстань від краю графічного екрану. На рис. 2.5 показана плаваюча панель інструментів **Standard** (Стандартна) з різним розташуванням кнопок.



Рис. 2.5 – Плаваюча панель інструментів Standard

Щоб відобразити або приховати панель інструментів, клацніть на будь-якій з них правою кнопкою миші. На екрані з'явиться меню, що містить список доступних панелей. Для відображення/приховання будь-якої з панелей виберіть її в меню.

2.4 Командний рядок

Відмітною особливістю AutoCAD є наявність **командного рядка** (рис. 2.6) для введення команд. Вона розташована нижче графічного екрану програми і дозволяє користувачеві вводити команди з клавіатури.

Більшість дій в системі можна здійснювати натисненням відповідних кнопок панелей інструментів, використанням пунктів головного меню або введенням команд. За допомогою командного рядка здійснюється діалоговий режим роботи користувача з AutoCAD.

Незалежно від способу введення команда відображається в **командному рядку**. У ній також відображаються пояснення в ході виконання команд. Тут є присутніми усі параметри команди, а також підказки. Після введення команди в командному рядку з'явиться запит на дію з доступними параметрами команди. Ви можете задати параметри, запустити виконання команди або перервати його, натиснувши клавішу **Esc**.



Рис. 2.6 – Командний рядок

Командний рядок зберігає історію введених команд. Проте оскільки область команд займає два рядки, перегляд історії скрутний. Ви можете збільшити розмір командного рядка, але це зменшить область графічного екрану, що дуже незручно. Для вирішення цієї проблеми в програмі AutoCAD передбачено відображення області команд в окремому вікні.


2.5 Рядок стану


В нижній частині вікна додатка присутній **рядок стану** (рис. 2.7), що відображає координати перехрестя графічного курсора, та **строка режимів** для включення/відключення різних режимів, кожен з яких буде розглянутий у міру викладу матеріалу.





Рис. 2.7 – Рядок стану


Вона містить поточні координати курсору, а також кнопки включення/виключення режимів креслення. Коротко розглянемо призначення кнопок.

 - **Snap Mode** (Кроковий режим) - включає/відключає режим прив'язки. Цю кнопку дублює клавіша **F9** на клавіатурі.

 - **Grid Display** (Відображення сітки) - вмикає/відключає відображення на екрані сітки. Натиснення цієї кнопки рівнозначне натисненню клавіші **F7**.

 - **Ortho Mode** (Ортогональний режим) - вмикає/відключає ортогональний режим. При включеному цьому режимі переміщення курсору обмежене горизонтальним і вертикальним напрямками. Цю кнопку дублює клавіша **F8**.

 - **Polar Tracking** (Полярне відстежування) - вмикає/вимикає режим полярного відстежування. Полярне відстежування обмежує переміщення курсору напрямом під заданим кутом, полегшуючи вибір точок, що лежать на уявних лініях під одним із заданих полярних кутів. Натиснення цієї кнопки відповідає натисненню клавіші **F10**.

 - **Object Snap** (Об'єктна прив'язка) - дозволяє обрати різні точки об'єктів при роботі з ними, полегшуючи позиціонування графічного курсору (рис. 2.8). Цю кнопку дублює клавіша **F3**.

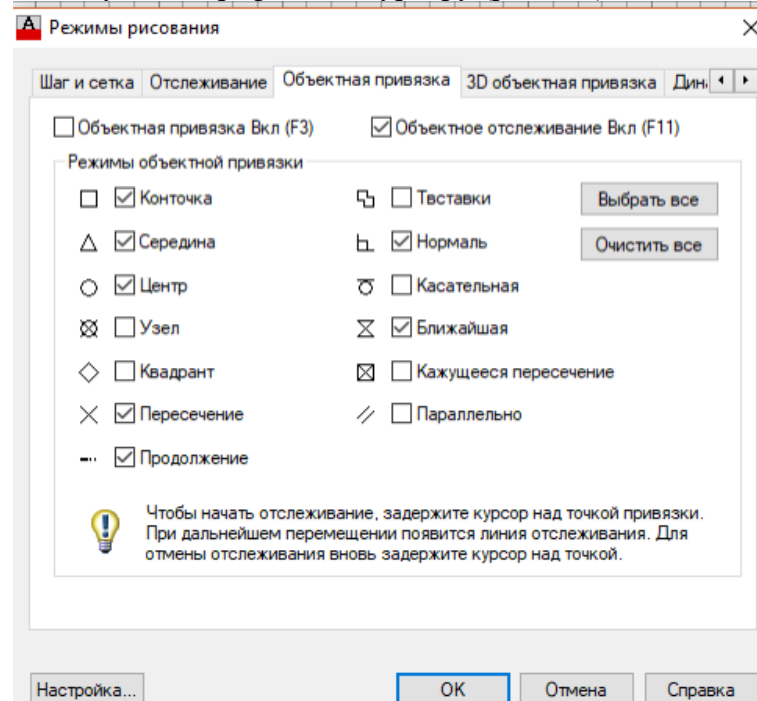


Рис. 2.8. - Вкладка *Object Snap* діалогового вікна *Drafting Settings*

Щоб включити (відключити) конкретні режими прив'язки, поставте (зніміть) прапорці, що стоять біля відповідних назв режимів прив'язки. Щоб поставити всі прапорці, натисніть кнопку **Select All** (Вибрати все). Щоб зняти всі прапорці, натисніть кнопку **Clear All** (Очистити).

Значення параметрів об'єктної прив'язки:

Endpoint – визначення координат кінцевих точок об'єктів.

Midpoint – визначення координат середніх точок об'єктів (ними можуть бути відрізок, полілінія, дуга).

Center – визначення координат точок центру кола, еліпса або дуги.

Node – визначення координат точкових об'єктів.

Quadrant – визначення координат квадрантних точок – точок перетину координатних осей з колом, дугою або еліпсом.

Intersection – визначення координат точок перетину об'єктів.

Extension – визначення координати точки на передбачуваному продовженні ліній і дуг.

Insertion – визначення координат точок вставки тексту, форми.

Perpendicular – визначення координат точки об'єкта, яка знаходиться на нормалі до вибраного об'єкта.

Tangent – визначення координат точки на колі або дузі, яка при з'єднанні з заданою точкою утворює дотичну до вибраного об'єкта.

Nearest – визначення координат найближчої точки на об'єкті, до позиції перехрестя графічного курсора.

Apparent intersection – визначення координат точки уявного перетину ліній.

Parallel – визначення координат точки, яка при з'єднанні з вибраною точкою утворює лінію, паралельну вибраному відрізку.



- **Object Snap Tracking** (Об'єктне відстежування) - включає/вимикає режим об'єктного відстежування. Допомогає викреслювати об'єкти під певними кутами або в певних співвідношеннях з іншими об'єктами. При включених режимах автовідстежування спеціальні тимчасові лінії допомагають виконувати точні побудови. Натиснення цієї кнопки рівнозначно натисненню клавіші **F11**.



- **Allow/Disallow Dynamic UCS** (Включити/вимкнути динамічну систему координат) - включає/відключає режим *динамічної системи координат*. Динамічна система координат призначена для роботи з тривимірними об'єктами і дозволяє тимчасово вирівняти площину XY по якій-небудь наявній площині.



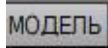
- **Dynamic Input** (Динамічне введення) - включає/відключає режим динамічного введення. Функція динамічного введення дозволяє вводити команди і вибирати їх параметри у області курсору, без використання командного рядка. Коли динамічне введення включене, відомості, що відображаються в підказках поряд з курсором, динамічно оновлюються у міру його переміщення. Коли команда активна, підказки забезпечують місце для введення, здійснюваного користувачем.



- **Show/Hide Lineweight** (Показати/сховати товщину ліній) - включає/вимикає режим відображення ліній відповідно до їх товщини.



- **Quick Properties** (Короткі властивості) - включає/вимикає відображення панелі з властивостями вибраного об'єкту.



- **Model or Paper space** (Модель) - дозволяє перемикатися між просторами моделі і листа.



- **Quick View Layouts** (Швидкий перегляд шарів) - відображає відразу усі шари креслення в окремих вікнах невеликого розміру.



- **Quick View Drawings** (Швидкий перегляд креслень) - включає/вимикає перегляд креслень.



- **Pan** (Панорамування) - панорамування малюнка.



- **Zoom** (Зумировання) – зумировання (масштабування) малюнка.



- **SteeringWheel** (Управління коліщатком) - включає інструмент **Wheel** (Коліщатко).



- **ShowMotion** (Показати рух) - включає інструмент Motion (Рух).



- **Workspace switching** (Зміна робочої області) - викликає контекстне меню для вибору режиму відображення робочої області.



- Кнопка для блокування положення панелей інструментів і вікон.



- Відображення кнопок включення/виключення режимів креслення в рядку стану встановлюється в контекстному меню.



- **Clean Screen** (Очищення екрану) - очищає екран. При її натисненні зникають усі панелі інструментів, таким чином збільшується область графічного екрану. Ця функція корисна при роботі на моніторах з маленькою діагоналлю.

3 Шари та їх властивості

Створення складних креслень пов'язане з розміщенням на кресленні великої кількості графічних примітивів, виконанням штриховки, нанесенням розмірів, розміщенням тексту.

Кожен з цих об'єктів має певні властивості: колір, вагу (товщину) ліній, тип ліній і т. ін.

Система автоматизованого проектування AutoCad надає у розпорядження користувачу інструмент – Layer (Шар), що дозволяє компонувати об'єкти з однотипними властивостями разом. Об'єкти різного типу доцільно розміщувати на різних шарах. Кожен із графічних примітивів поряд з іншими властивостями має і таку, як Layer – шар, якому він належить. Шари можна уявити як прозорі кальки, на кожній з яких створені ті чи інші елементи креслення. При накладанні вони

утворюють складне креслення. Для об'єктивного шару можна задавати властивості глобально для всього шару (ByLayer – по шару) і локально для окремих об'єктів.

3.1 Створення шару

Створити новий шар можна, натиснувши кнопку **Создать** (New Layer) у діалоговому вікні **Менеджер свойств слоев** (рис.2.9) (або **Управление Свойствами Слоя**) (Layer Properties Manager).

Ім'я нового шару із стандартним іменем Layer1(Layer2,... , LayerN) з'явиться у списку шарів. Відразу ж можна перейменувати шар. Ім'я не повинно містити більше ніж 256 символів, і в імені не допускаються пропуски. Ім'я шару можна змінити, двічі клацнувши на ньому мишею. Створений шар буде мати властивості: колір White, тип ліній Continuous і вагу ліній Default. Властивості шару можна змінити. Натисніть кнопку **Детали**, і у нижній частині діалогового вікна з'являться поля для вибору значень властивостей.



Рис. 2.9 – Панель Диспетчер свойств слоев (Слои)

3.2 Властивості шарів

Шар також є об'єктом, тому має притаманні йому властивості. Кожне креслення автоматично містить шар Layer 0. Його не можна вилучити, але можна змінити його властивості (рис. 2.10). Створення інших шарів покладається на користувача. Керування шарами здійснюється через діалогове вікно **Менеджер свойств слоев** (Layer Properties Manager), яке викликається командою меню **Формат** ► **Уровень** або кнопками панелі інструментів **Layer**.

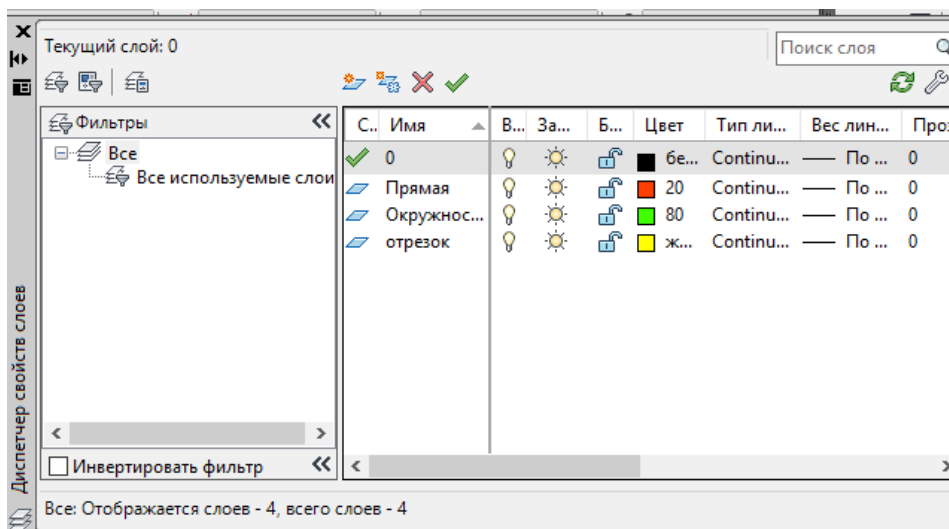


Рис. 2.10 – Властивості шарів (панель Диспетчера свойств слоев)

У кожен момент часу поточним може бути лише один шар. Креслення нових графічних примітивів відбувається на поточному шарі. Для виконання редагування об'єктів не обов'язково, щоб шар був поточним. Список створених шарів відображається у вікні **Менеджер свойств слоев**. Кожен із шарів має такі властивості:

- Имя (Name)** **Ім'я шару.** Клацнувши на імені, можна вибрати шар для визначення його властивостей або зробити його поточним.
- Вкл. (On/Off)** **Увімкнути\вимкнути.** Якщо вимкнути шар, то об'єкти, розміщені на ньому, не відображаються на екрані і не роздруковуються. Їх не можна редагувати. Винятком є команда Erase (All).
- Заморозить (Freeze/Thaw)** **Заморозити\розморозити.** Об'єкти замороженого шару не відображаються на екрані і не роздруковуються. Їх не можна редагувати. Ця властивість має більш високий пріоритет, ніж ВКЛ., заморожені шари з властивістю ВКЛ. не відображаються на екрані.
- Блокирован (Lock/Unlock)** **Заблокувати\розблокувати.** Об'єкти на заблокованих шарах залишаються видимими. Їх можна роздруковувати, але не можна редагувати.
- Цвет (Color)** **Колір.** Вибирається колір об'єктів, що належать даному шару.

Тип лінії (Linetype)	Тип ліній. Для завантаження додаткових типів ліній слід натиснути кнопку <i>Завантажити</i> у вікні <i>Вибір</i> типу ліній (активізується при натисненні на властивість типу лінії для редагованого шару у вікні <i>Менеджера властивостей шару</i>).
Штрихи (Lineweight)	Вага (товщина) ліній шару. Вагою лінії називають її товщину в міліметрах при друці на паперовому носії. Відображення вагів ліній може бути включене кнопкою <i>ВЕСЛИН</i> в рядку режимів. З огляду на те, що розміри екранних пікселів звичайні більше розмірів пікселів принтера, якість відображення вагів ліній на екрані залежить від можливостей дисплея. Аналогічна відповідність фактичної товщини ліній на паперовому носії залежить від можливостей принтера.
Стиль печаті	Призначення стилю друкування.
Печать	Дозволяється\забороняється друкування шару.

Для установки необхідного режиму завдання і відображення розмірної інформації необхідно встановити тип одиниць виміру, вид і точність їх відображення. Розрізняють кутові і лінійні одиниці. Вибір їх типу здійснюється за допомогою головного меню *Формат/Одиниці*. За умовчанням тип лінійних одиниць прийнятий десятковий (*Decimal*), кутових - десяткові градуси (*Decimal Degrees*), відлік кутових величин - від напрямку осі *X* у бік осі *Y*.

Закриття графічного редактора AutoCAD можливе у тому випадку, якщо не виконується жодна команда (командний рядок знаходиться в режимі очікування введення команди "*Команда:*", а графічний курсор має стандартний вигляд).



Питання для самоконтролю:

1. Як здійснити запуск програми AutoCAD?
2. Інтерфейс програми AutoCAD.
3. Які пункти меню ви знаєте?
4. Що таке панель інструментів, які команди вона включає. Які бувають панелі інструментів?
5. Де розташований командний рядок, її роль в графічному редакторі AutoCAD?
6. Де розташований рядок стану і які кнопки включення/виключення режимів креслення містить?
7. Що таке робочий шар і як його створити?
8. Назвіть властивості шарів.
9. У чому відмінність вимкненого і замороженого шару?
10. Як використовується властивість *ПоСлою*?
11. У якому випадку AutoCAD може бути закритий?
12. Чи можна видалити шар з ім'ям "0"?
13. Як відбувається завантаження типів ліній?