

# Змістовий модуль 1. Основні поняття та принцип роботи у системі автоматизованого проектування AutoCAD.

## Лекція 2

### Тема 2. Загальні принципи роботи у системі автоматизованого проектування AutoCAD.

План:

1. Основні принципи моделювання.
2. Основи роботи в графічному інтерфейсі системи AutoCAD.
  - 2.1. Призначення та запуск програми AutoCAD.
  - 2.2. Робота з індикаторами режиму креслення.
  - 2.3. Робота з кресленнями в системі AutoCAD.

#### 1. Основні принципи моделювання.

Сучасний рівень програмних та технічних засобів електронної обчислювальної техніки дає змогу переходу від традиційних, ручних методів конструювання та геометричного моделювання до нових інформаційних технологій з використанням комп'ютерів, до створення та використання систем автоматизованого проектування, до автоматичної розробки конструкторської документації, що відповідає стандартам ЄСКД.

**Модель фізичного об'єкту** - це набір інформації достатній для імітації цього об'єкту. **Геометрична модель** – це сукупність відомостей, достатніх для імітації геометричної форми фізичного об'єкту. Чим точніше геометрична модель, тим більш вона наближена до справжньої форми об'єкту.

Інформація про об'єкт за допомогою обраних програмних та технічних засобів вводиться до комп'ютеру та в подальшому може бути використана для отримання креслень моделі (об'єкту) на екрані та будь-якому іншому носії. Геометрична модель може бути як *двомірна*, так і *тривимірна*. **Креслення** – це графічне представлення моделі.

На сьогоднішній день традиційне проектування у САПР зводиться до моделювання будівель на кресленнях, виготовлення макетів із пластмаси, сталі та інших матеріалів, їх оздоблення, монтажу й фотографування у різних ракурсах для демонстрації замовнику. Внесення змін у модель або її перегляд призводить до повторення всієї цієї роботи.

Користуючись комп'ютером, конструктор чи архітектор спочатку буде електронну модель за допомогою ЕОМ і зберігає потрібну інформацію в пам'яті машини. Щоб продемонструвати модель під довільним кутом зору або показати результати інженерних досліджень, йому достатньо ввести декілька команд із клавіатури, і потрібне зображення з'явиться на екрані, тобто побудову нової моделі бере на себе електронна машина та графічні системи.

## 2. Основи роботи в графічному інтерфейсі системи AutoCAD.

### 2.1. Призначення та запуск програми AutoCAD.

**AutoCAD** – це система автоматизованого проектування, яка дозволяє у режимі діалогу створювати двомірні та тривимірні моделі об'єктів, оформляти конструкторську документацію, а також створювати програмні модулі.

Програма AutoCAD може працювати як в автономному режимі, так і в локальній мережі. Графічне середовище AutoCAD дозволяє працювати одночасно з декількома кресленнями, має потужні засоби візуалізації створюваних тривимірних об'єктів і розширені можливості адаптації системи до вимог користувача, забезпечує зв'язок графічних об'єктів із зовнішніми базами даних, дозволяє проглядати і копіювати компоненти креслення без відкриття його файлу, редагувати зовнішні посилання і блоки, що знаходяться у зовнішніх файлах, і багато–багато іншого.

Для запуску системи AutoCAD необхідно виконати таку послідовність дій:

- активізувати кнопку Пуск на Панелі задач;
- вибрати пункт Програми;
- вибрати пункт Autodesk;
- вибрати підпункт AutoCAD.

Якщо в ході встановлення системи на **Робочому столі** Windows було створено піктограму для програми AutoCAD, то запуск спрощується — достатньо двічі натиснути ліву кнопку мишки на цій піктограмі.

Після запуску на екрані монітора з'явиться головне вікно AutoCAD (рис. 1) де містяться заголовки меню, панелі інструментів.

В основі організації вікна Autocad 2013-2016 лежить стрічковий інтерфейс. Тобто замість використання розрізнених панелей інструментів і рядка меню розроблювачі Autocad запропонували використовувати так звану стрічку інструментів. У версіях Autocad до 2009 використовувався інший інтерфейс, заснований на рядку меню й панелях інструментів. І до цих пір не вщухають суперечки про те, що краще. Однак в Autocad збережена можливість використання й рядка меню, і панелей інструментів разом зі стрічкою інструментів, так що ви зможете самі вибрати найбільш підходящу для вас організацію вікна Autocad.

За замовчуванням після установки Autocad 2013 завантажується в початковому робочому просторі, тобто з налаштуваннями й інтерфейсом, максимально нейтральними й загальними. Називається він **Малювання й анотації**.

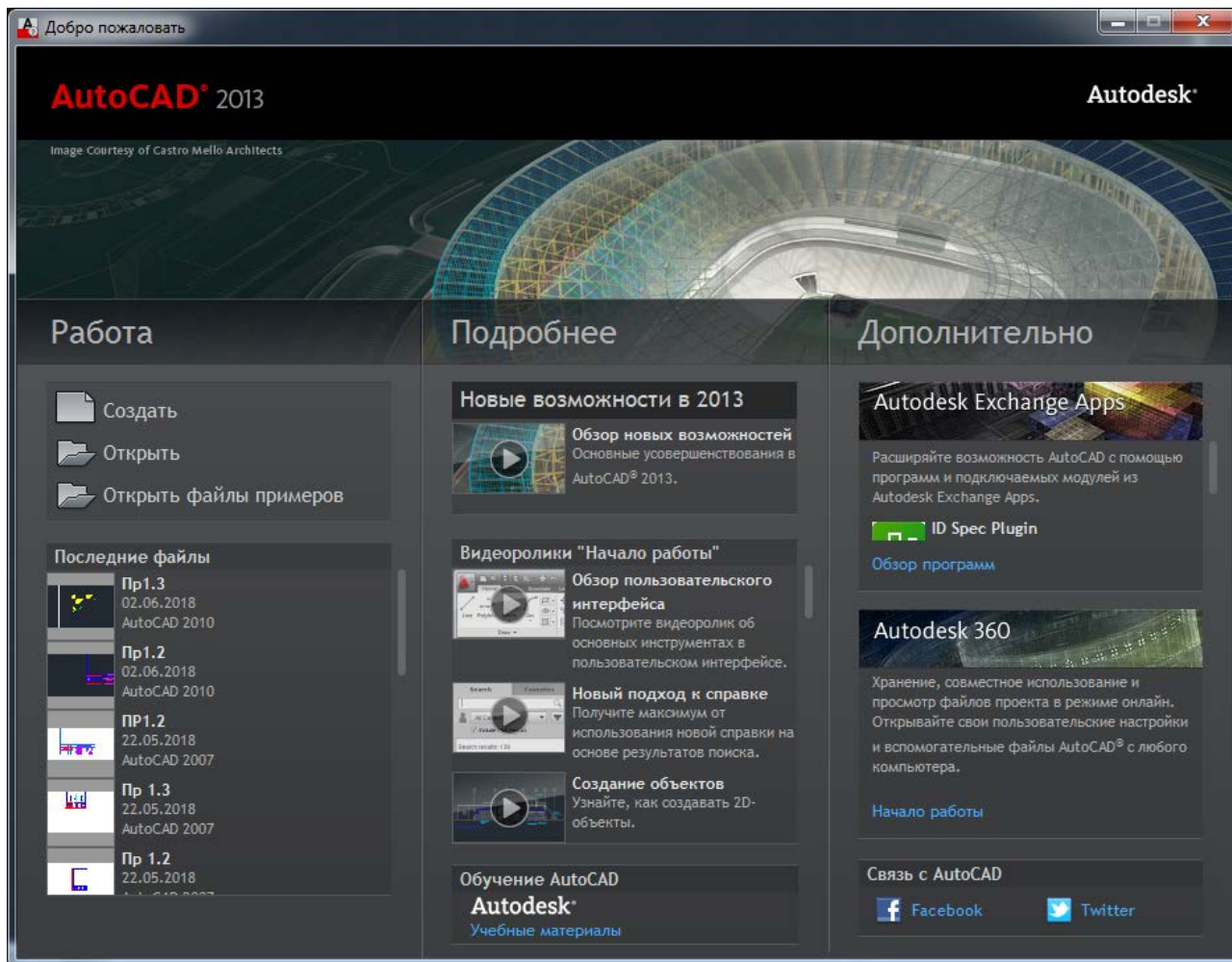



Рис. 1. Вікно вітання AutoCAD 2013.

Для тривимірного проектування призначений робочий простір **3D Моделювання**. Перехід між робочими просторами здійснюється по клацанню кнопкою миші по кнопці  у рядку стану, у правому нижньому куті вікна Autocad 2013.

Система має велику кількість різноманітних діалогових вікон, які є зручними засобами введення параметрів.

Будь-яке діалогове вікно має:

1) **Рядок заголовка**, де наведені піктограма вікна, його ім'я і кнопки керування станом вікна. Розміри вікон можуть бути або постійними, або змінними. Вікно можна переміщувати за допомогою курсору в робочій зоні головного вікна AutoCAD. У вікні можуть розміщатися декілька вкладок, кожна з яких містить ярлик.

2) **Рядок меню** містить наступні групи команд:

- **Файл (File)** – робота з файлами.
- **Правка (Edit)** – робота з частинами креслення.
- **Вигляд (View)** – робота з зображеннями: масштабування, панорамування, видалення невидимих ліній, тонування, керування параметрами дисплею тощо.

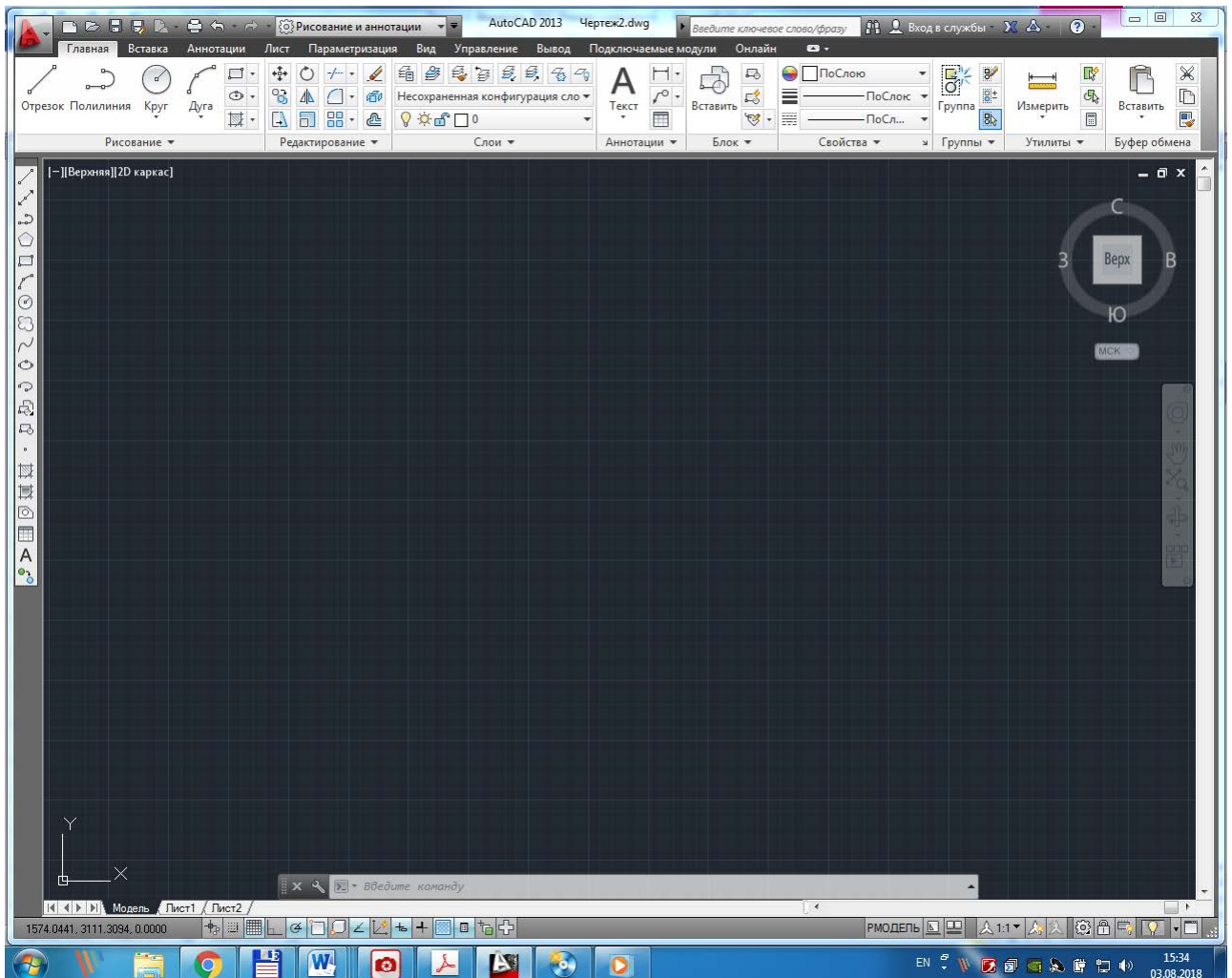
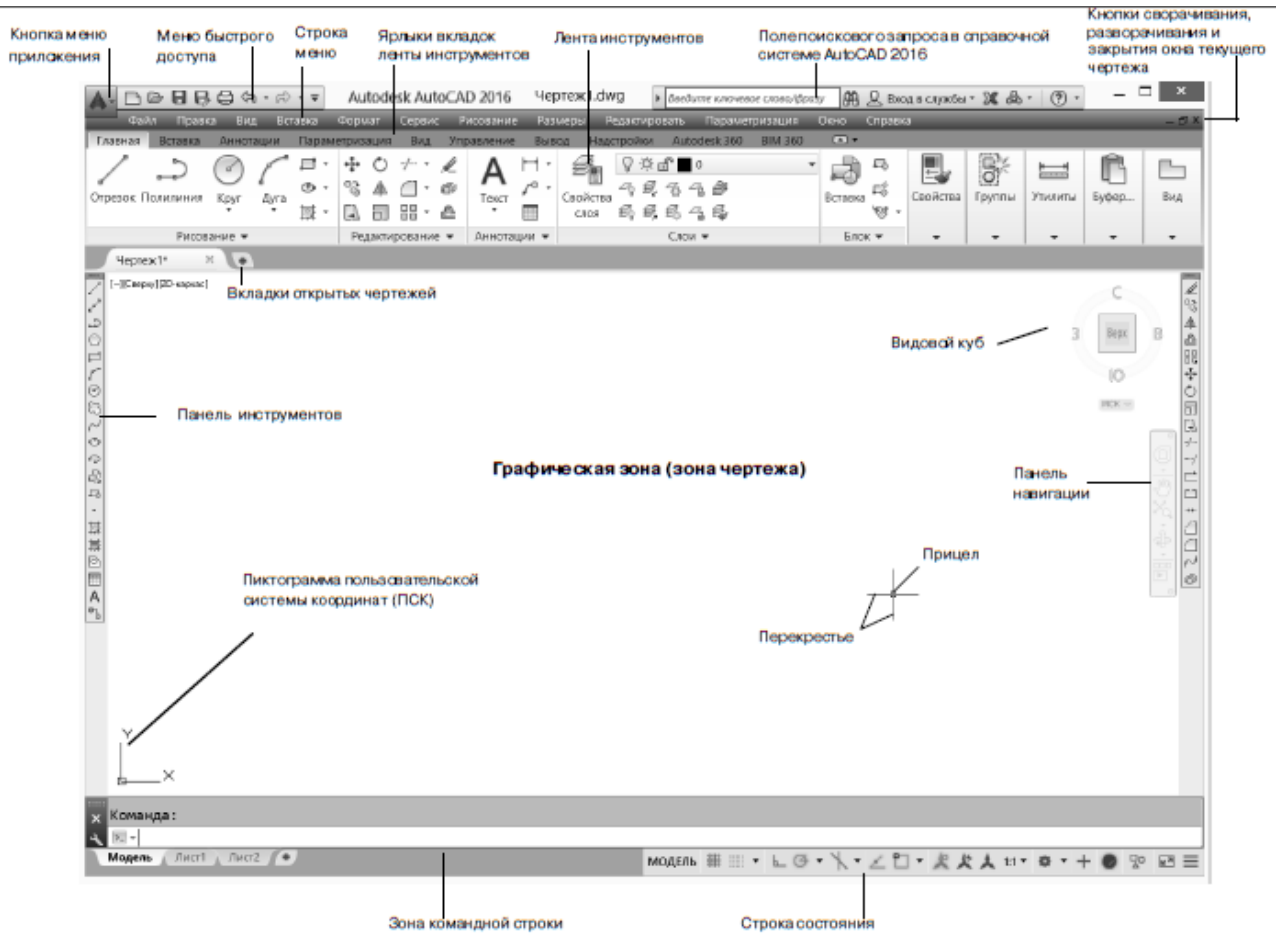


Рис. 2. Строчковый интерфейс AutoCAD 2013.

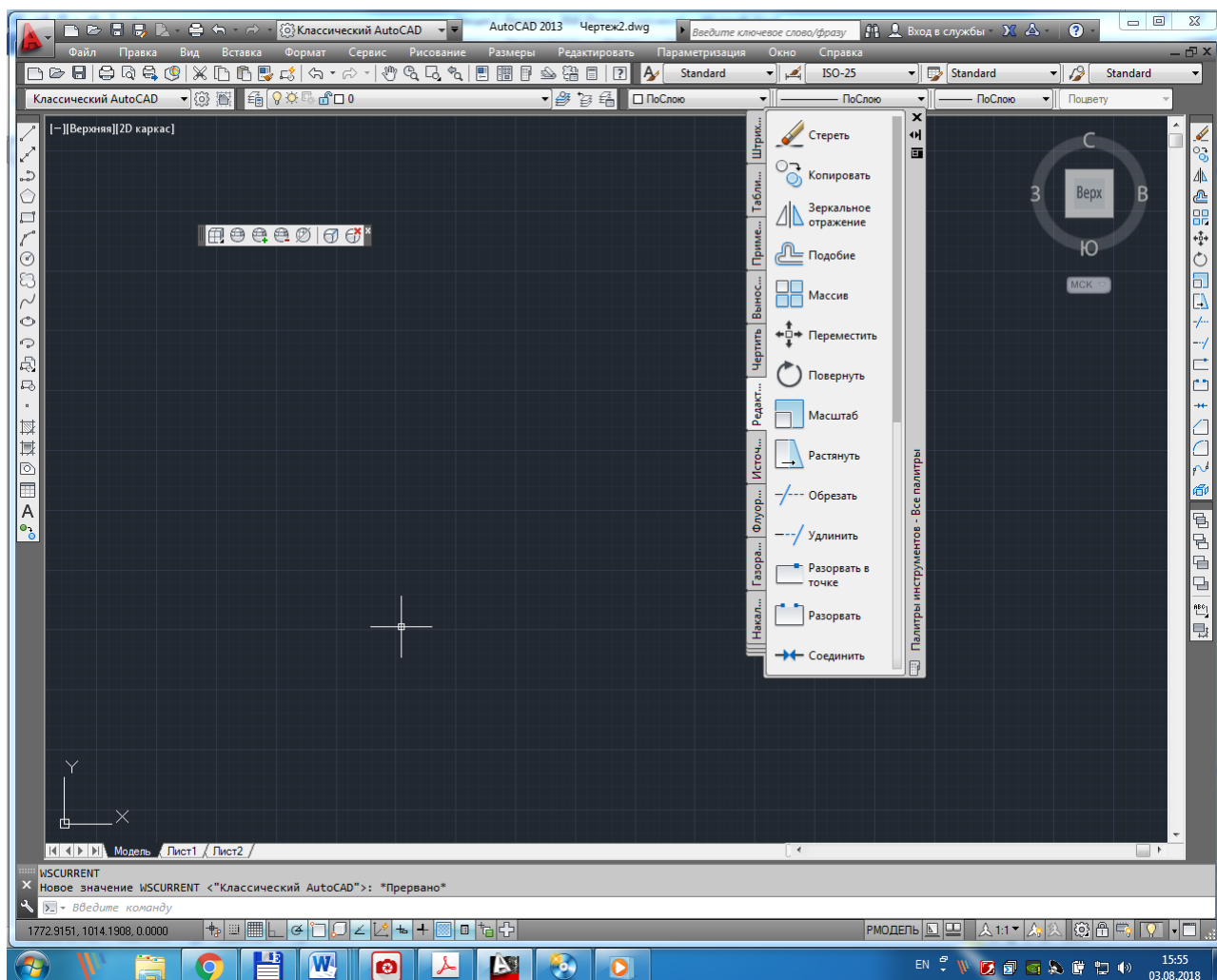


Рисунок 3. Класичний інтерфейс AutoCAD 2013.

- **Вставка (Insert)** - работа с блоками та зовнішніми об'єктами, іншими програмами.
- **Формат (Format)** – работа з неграфічною інформацією: з властивостями примітивів (шарами, кольором, типом та вагою ліній), стилями (тексту, розмірів, мультиліній), виглядом маркера точки, установкою одиниць вимірювання, меж креслення тощо.
- **Сервіс - Інструменти (Tools)** – налаштування робочого простору, встановлення режимів креслення, роботи з користувацькими системами координат і т.п.
- **Креслення (Draw)** - команди викреслювання.
- **Розміри (Dimension)** – команди постановки розмірів та керування параметрами розмірів.
- **Редагувати (Modify)** – команди редагування елементів креслення.
- **Вікно (Window)** – работа з вікнами креслень та панелями інструментів.
- **Довідка (Help)** - довідник програми.

- 3) **Рядки та стовпці панелей інструментів** складаються з набору кнопок з піктограмами, за допомогою яких можна здійснювати швидке введення команд. Панелі інструментів можна відобразити або сховати за допомогою **контекстного меню**. Для цього треба помістити курсор на будь-яку панель та натиснути праву кнопку миші.
- 4) **Робоча область** – це область екрану, у якій відображається та редагується креслення. Розмір області залежить від розміру вікна програми і кількості видимих панелей інструментів та інших елементів інтерфейсу.
- 5) **Вкладки простору моделі та листів** використовуються для перемикання між простором моделі та простору листа. За замовчування активною є вкладка **Модель**.
- 6) **Зона командних рядків** – служить для введення команд та ведення діалогу з системою AutoCAD. Якщо командного рядка не має, його можна відобразити комбінацією клавіш **Ctrl + 9** або **Інструменти – Командний рядок**.
- 7) **Рядок стану** відображає значення координат курсору та кнопки додаткових режимів креслення.

За необхідності можна змінити кольорову гаму вікна креслення з чорної на білу: «Сервіс» → «Настройка» → «Экран» → «Элементы окна» → «Цвета» → «Цветовая гамма окна чертежа» → «Цвет: белый».

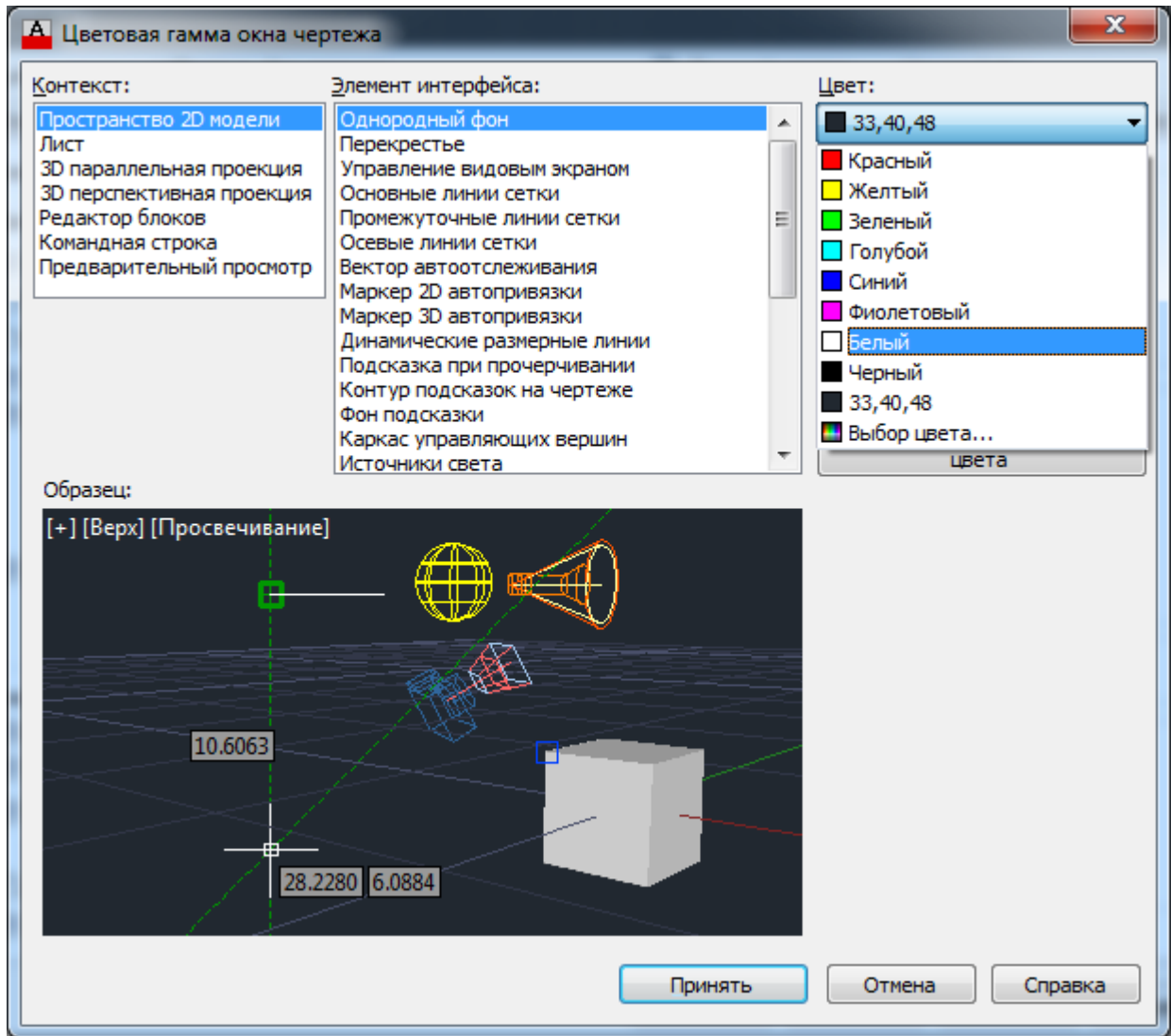


Рисунок 4. Вікно зміни кольорової гами вікна креслення


## 2.2. Работа з індикаторами режиму креслення.











Рядок стану містить **індикатори режиму креслення**, які інформують, у якому з режимів ви працюєте в даний момент. Зображення натиснутої кнопки відповідає увімкненому стану режиму, а зображення ненатиснутої кнопки – вимкненому. Для перемикання режимів достатньо натиснути ліву кнопку мишки на зображенні відповідної кнопки. Вмикання/вимикання режимів креслення здійснюється також командами **SNAP**, **GRID**, **ORTHO** або **DSETTINGS** (рис. 5).



Рисунок 5. Індикатори режиму креслення.

Є такі індикатори режиму креслення:

- «Подразумеваемые зависимости» (Ctrl – Shift – I)  (відключений завжди);

- «Пошаговая привязка» (F9) , ЗАХВАТ (Snap Mode) вмикає або вимикає режим покрокової прив'язки курсору (Snap), при якому графічний курсор переміщується тільки по вузлах уявної сітки із заданим кроком (відключений завжди);
- «Отображение сетки» (F7) , Сітка (Grid Display) вмикає або вимикає зображення фонові допоміжної сітки на екрані монітора (увімкнений);
  - «Режим «Орто» (F8) , ОРТО (Ortho Mode) вмикає або вимикає ортогональний режим (Ortho), при якому система дозволяє будувати відрізки прямих ліній, напрямлені тільки вдовж осей координат (відключений, вмикається за потребою);
  - «Полярное отслеживание» (F10) , Поляр (Polar Tracking) вмикає або вимикає режим полярного трасування, при якому система дозволяє будувати відрізки прямих ліній під кутами, які визначені користувачем, при цьому на екрані точками відображаються тимчасові допоміжні лінії (лінії трасування), які допомагають користувачеві створювати нові об'єкти, точно позиціонуючи їх за кутом. Зазначимо, що режими **Ortho** і **Polar Tracking** повинні встановлюватися по чергово, їх спільна дія не допускається;
  - «Объектная привязка» (F3) , ОЗАХВ (Object Snap) вмикає або вимикає постійні режими об'єктної прив'язки, які дозволяють користувачеві задавати нові точки, опираючись на характерні точки існуючих об'єктів (завжди увімкнений);
  - «3D объектная привязка» (F4)  (в режимі 2D – відключений);
  - «Объектное отслеживание» (F11) , ОСЛЕЖ (Object Snap Tracking) вмикає або вимикає режим побудови відрізків прямих ліній від характерних точок існуючих об'єктів під кутами, які задані користувачем, що дозволяє точно позиціонувати нові об'єкти відносно існуючих (завжди увімкнений);
  - «Разрешить / Запретить динамическую ПСК» (F6)  (відключений);
  - «Динамический ввод» (F12) , ДИН - вмикає або вимикає відображення розміру та кута ліній під час викреслювання (завжди увімкнений);
  - «Отображение линий в соответствии с весами» , ДЛ (Show/Hide Lineweight) вмикає або вимикає відображення товщини лінії на екрані монітора.
  - **Модель (Model or Paper space)** слугує для переключення з простору моделі в простір аркуша і навпаки.



### 2.3. Робота з кресленнями в системі AutoCAD.

**Креслення в системі AutoCAD** – це файл, який містить опис графічної та іншої інформації у спеціальному форматі (**.DWG**). У процесі роботи над кресленням він тимчасово зберігається в оперативній пам'яті комп'ютера. Довготривале збереження креслення здійснюється на жорсткому або гнучкому дисках.

Для роботи з файлами система має звичайні можливості додатків Windows - меню **File** і відповідні кнопки стандартної панелі інструментів. У меню **File** знаходяться команди, які дозволяють зберегти креслення, викликати існуюче креслення для редагування, закрити креслення:

**New** – розпочати нове креслення;

**Open** – відкрити існуюче креслення;

**Close** – закрити дане креслення;

**Partial Load** – відкрити іншу частину завантаженого креслення (команда доступна тільки у разі часткового відкриття креслення);

**Save** – зберегти дане креслення;

**Save As** – зберегти дане креслення під іншим іменем.

За замовчуванням файли креслення записуються у кореневий каталог системи AutoCAD. Таке зберігання вкрай незручне і небезпечне: можна помилково разом із непотрібними файлами креслення витерти або зіпсувати важливі системні файли. Ми рекомендуємо використовувати для збереження креслень окремі папки (каталоги) і детально продумати їх структуру. Для створення нової папки в процесі зберігання креслення (діалогове вікно **Save Drawing As**) необхідно натиснути праву кнопку мишки, а потім вибрати у контекстному меню пункти **Створити (Great)** і **Папка (Folder)**.

#### **Питання для самоконтролю:**

1. Що називають геометричною моделлю?
2. Яке призначення системи автоматизованого проектування AutoCAD?
3. Які функціональні частини має графічне вікно програми AutoCAD?
4. Яке розширення мають файли креслення AutoCAD?
5. Які індикатори режиму креслень ви знаєте?
6. В якому меню знаходиться команда, що дозволяє розпочати роботу з новим кресленням?