

# Лекція 1. Вступ до САПР та Autodesk Inventor

## Освітня мета лекції

Сформувати у студентів базове уявлення про системи автоматизованого проектування (САПР), показати їх роль у сучасній інженерній діяльності та навчити орієнтуватися в середовищі Autodesk Inventor як інструменті параметричного 3D-моделювання.

## 1. Теоретична частина

### 1.1. Поняття САПР (CAD) та їх роль у сучасній інженерії

**САПР (CAD — Computer-Aided Design)** — це програмні засоби, призначені для автоматизованого створення, редагування, аналізу та підготовки конструкторської документації.

САПР використовуються для:

- проектування механічних деталей і вузлів;
- створення виробів для масового та одиничного виробництва;
- підготовки моделей до верстатної обробки та 3D-друку;
- зменшення кількості помилок на етапі проектування;
- скорочення часу розробки виробу.

**У сучасній інженерії САПР є обов'язковим інструментом, оскільки:**

- замінюють ручне креслення;
- дозволяють швидко вносити зміни;
- забезпечують точність геометрії;
- інтегруються з аналізом міцності та виробництвом.

### 1.2. Різниця між 2D- та 3D-проектуванням

**2D-проектування:**

- базується на плоских кресленнях;
- використовує вигляди, розрізи, перерізи;
- вимагає високого рівня просторової уяви;
- складно вносити зміни — потрібно переробляти кілька виглядів.

**3D-проектування:**

- базується на об'ємній цифровій моделі;
- автоматично генерує креслення;

- дозволяє візуально оцінювати форму та взаємодію деталей;
- спрощує підготовку до виробництва (CNC, 3D-друк).

**Сучасна промисловість майже повністю перейшла на 3D-проектування, а 2D-креслення використовуються як похідний результат.**

### **1.3. Параметричне моделювання: що це і чому воно важливе**

**Параметричне моделювання** — це підхід, при якому геометрія моделі визначається параметрами (розмірами, залежностями, формулами).

Приклад параметрів:

- довжина;
- ширина;
- товщина;
- діаметр отвору;
- кількість елементів.

Переваги параметричного моделювання:

- зміна одного параметра автоматично перебудовує модель;
- зменшення кількості помилок;
- зручність створення типових виробів;
- можливість швидкої адаптації під інші умови або вимоги.

**Autodesk Inventor є параметричною САПР**, що робить його особливо корисним для інженерного проектування та навчання.

### **1.4. Огляд екосистеми Autodesk**

Autodesk — міжнародна компанія, що розробляє програмне забезпечення для проектування, архітектури, машинобудування та виробництва.

Основні продукти:

- **AutoCAD** — 2D-креслення та базове 3D;
- **Fusion 360** — хмарна CAD/CAM/CAE система;
- **Inventor** — професійна САПР для машинобудування;
- **Revit** — проектування будівель;
- **3ds Max** — візуалізація.

**Autodesk Inventor** орієнтований на:

- механічні деталі;
- вузли та механізми;
- параметричні моделі;
- підготовку до виробництва.

## 1.5. Типи файлів Autodesk Inventor

У Inventor використовується чітка логіка поділу файлів:

- **IPT (Part)** — файл окремої деталі  
Містить ескізи, 3D-операції та параметри.
- **IAM (Assembly)** — файл збірки  
Об'єднує кілька деталей в єдину конструкцію з обмеженнями.
- **IDW / DWG (Drawing)** — креслення  
Автоматично генерується з 3D-моделі або збірки.

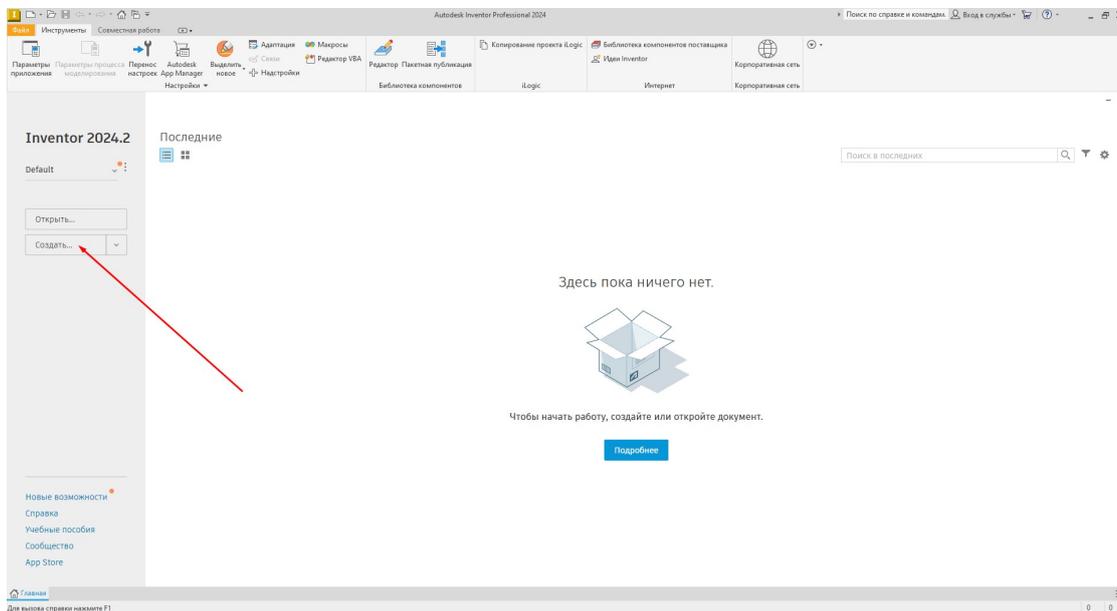
## Початок роботи в Autodesk Inventor

### Мета розділу

Навчити студентів запускати програму, правильно налаштовувати робоче середовище та орієнтуватися в основних елементах інтерфейсу Autodesk Inventor.

### 1. Запуск програми та стартове вікно

Після запуску Autodesk Inventor відкривається **стартове вікно**, яке забезпечує швидкий доступ до основних функцій програми.



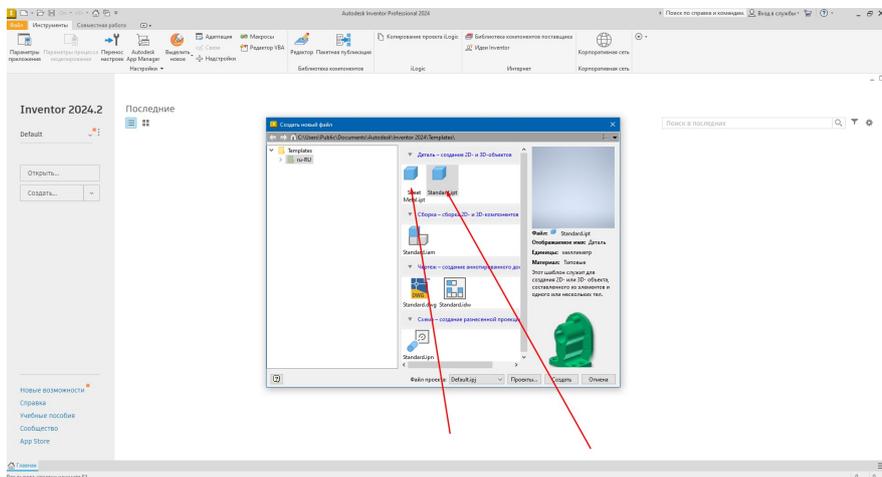
Основні елементи стартового вікна:

- **New** — створення нового файлу;
- **Open** — відкриття існуючого проєкту;
- **Recent** — список нещодавно відкритих файлів;
- **Templates** — шаблони документів;
- **Projects** — керування проєктами.

## 2. Створення нового файлу деталі

Для створення 3D-моделі деталі необхідно:

1. Обрати **File** → **New** або кнопку **New** на стартовому екрані;
2. У вікні шаблонів вибрати **Standard (mm).ipt**;
3. Підтвердити створення файлу.



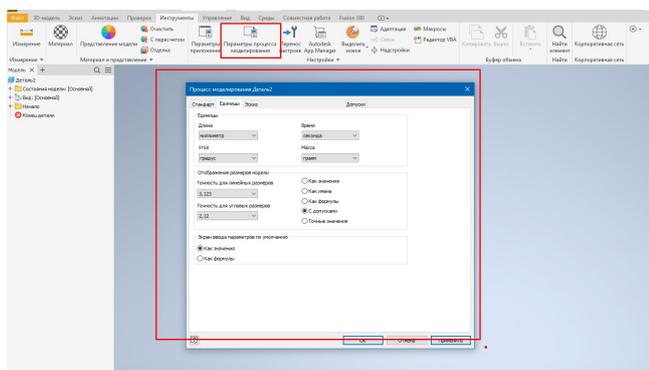
**IPT-файл** є основою для створення окремих деталей та майбутніх збірок.

## 3. Налаштування одиниць вимірювання

Перед початком моделювання необхідно переконатися, що використовується правильна система одиниць.

Послідовність дій:

1. Меню **Tools** → **Document Settings**;
2. Вкладка **Units**;
3. Встановити:
  - довжина — **міліметри (mm)**;
  - маса — **грами або кілограми**;
  - кут — **градуси**;
4. Застосувати налаштування.



Неправильно встановлені одиниці вимірювання є **однією з найпоширеніших помилок** початківців.

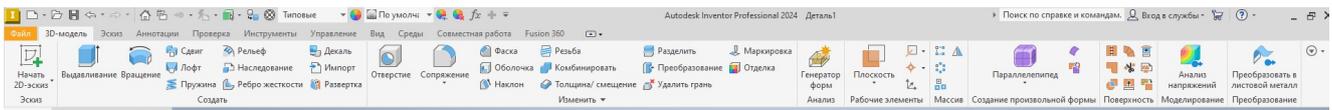
## 4. Огляд інтерфейсу Autodesk Inventor

Інтерфейс програми поділяється на кілька логічних зон:

### 4.1. Стрічка команд (Ribbon)

Розташована у верхній частині вікна та містить вкладки:

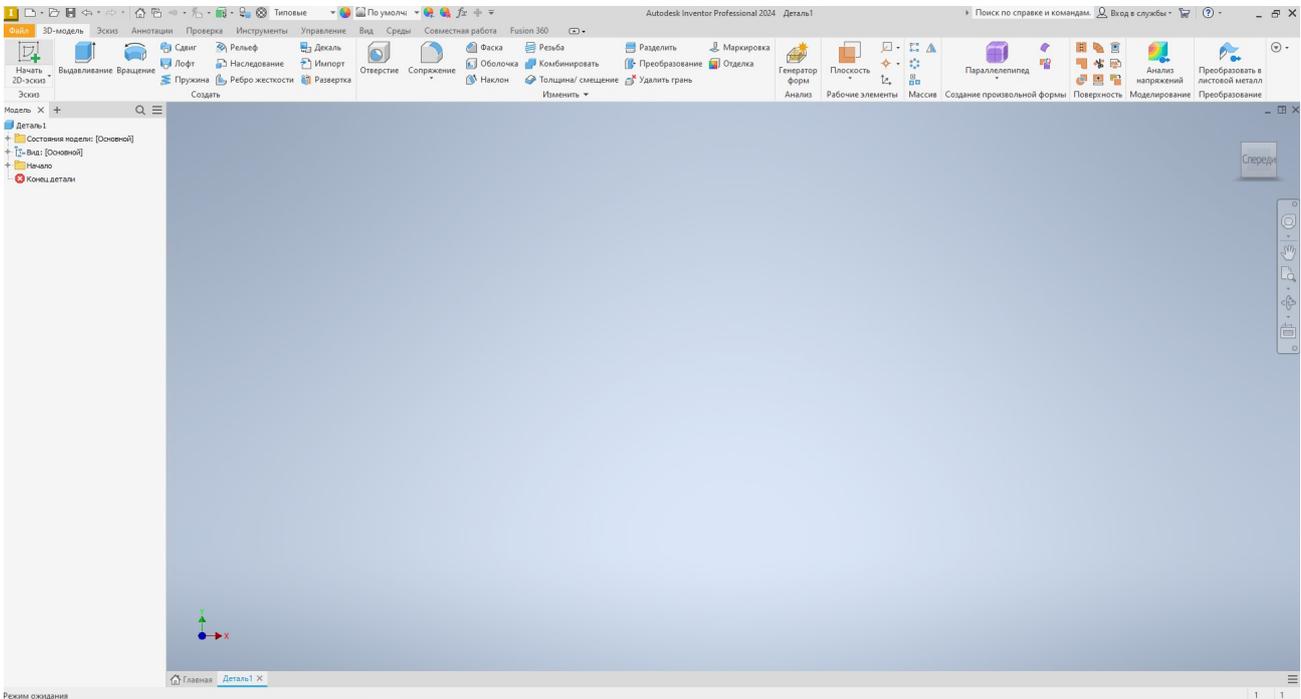
- **Sketch** — інструменти для створення ескізів;
- **3D Model** — операції створення об'ємних тіл;
- **Inspect** — перевірка моделі;
- **Tools** — налаштування та параметри;
- **View** — керування відображенням.



### 4.2. Робоча область

Центральна частина вікна, де:

- створюється ескіз;
- відображається 3D-модель;
- виконуються всі операції моделювання.

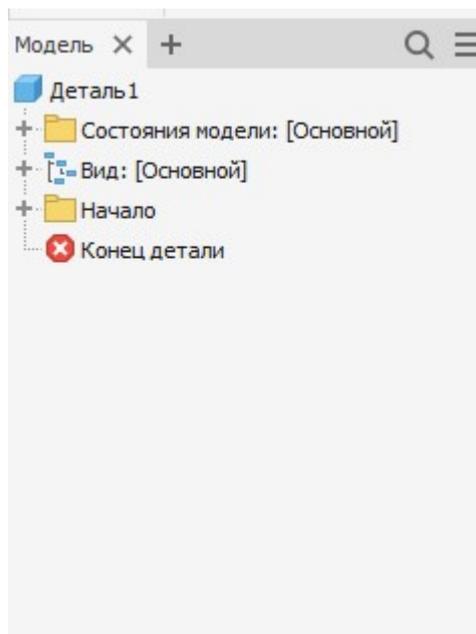


### 4.3. Браузер моделі (Model Browser)

Розташований зліва та містить:

- історію побудови моделі;
- список ескізів;

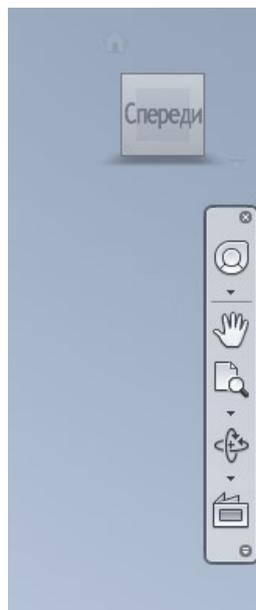
- 3D-операції;
- параметри.



#### 4.4. Панель навігації

Містить інструменти:

- обертання моделі;
- масштабування;
- панорамування;
- орієнтацію по осях.



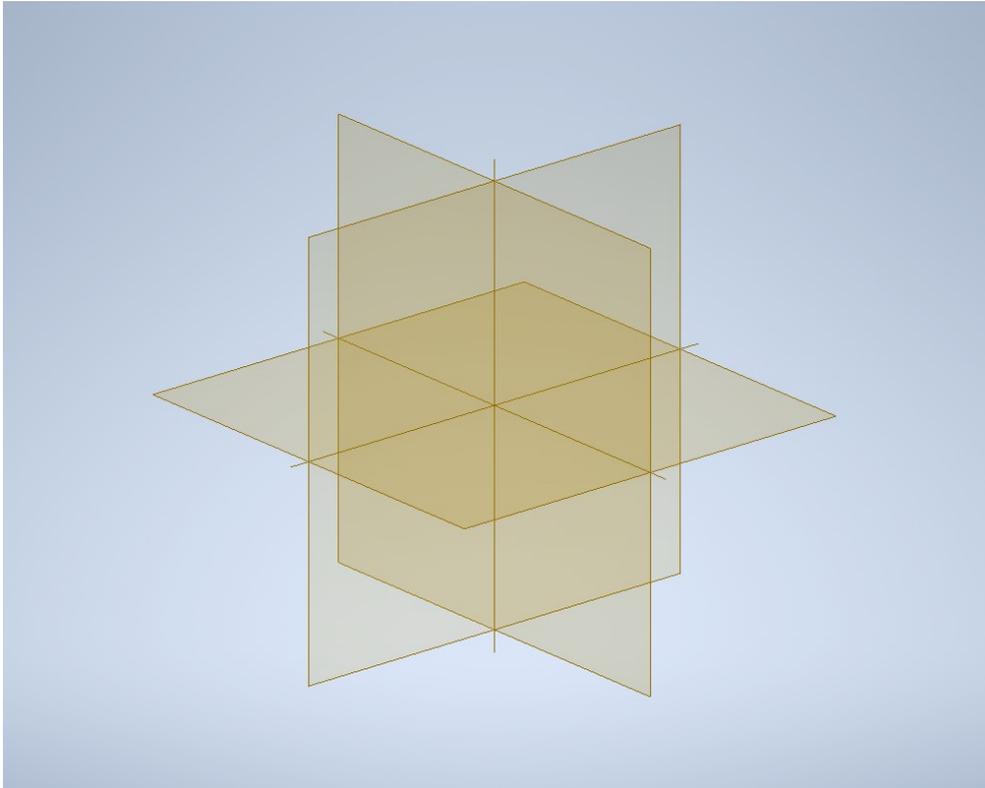
Також використовуються:

- коліщатко миші — масштаб;
- натискання коліщатка — обертання.

## 5. Система координат та робочі площини

У кожному новому файлі деталі автоматично створюються три базові площини:

- XY;
- YZ;
- XZ.



Вони:

- перетинаються в початку координат;
- використовуються як основа для створення ескізів;
- визначають орієнтацію моделі у просторі.

## 6. Збереження файлу та організація роботи

Рекомендується:

- зберігати файл одразу після створення;
- використовувати зрозумілі назви файлів;
- створювати окрему папку для кожного проєкту.

Команда збереження:

- **File** → **Save** або **Ctrl + S**.