

### **ТРИВИМІРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ДИСЦИПЛІНІ «ОСНОВИ САПР»**

*У статті розглянуто методичні аспекти впровадження тривимірного комп'ютерного моделювання в дисципліні «Основи САПР».*

Системи автоматизованого проектування, що ґрунтуються на тривимірному моделюванні, сьогодні стають стандартом для створення конструкторської та технологічної документації. Це зумовлено спеціальними вимогами до підготовки інженерів у технічному ВНЗ. У процесі організації професійної підготовки необхідними умовами є: формування заданих рівнів компетентності, професійна культура фахівця, розвиток його потреб в постійному професійному самовдосконаленні. Ці умови є базовими для ефективної діяльності в обстановці конкурентного середовища. У зв'язку із цим спостерігається високий рівень мотивації майбутніх фахівців до вивчення методів комп'ютерної графіки, зростає роль графічної підготовки в сучасній технічній освіті.

Під час вивчення дисципліни «Основи САПР» вивчається програмний комплекс Autodesk Inventor. Це одна з найсучасніших програм для моделювання тривимірних моделей. Нами було обрано саме Inventor тому, що:

- він повністю підтримує формат dwg, який прийнятий у Європі як стандартний;
- компанія Autodesk для ВНЗ надає безкоштовне ліцензування;
- програма містить велику бібліотеку стандартних елементів;
- повністю підтримує оформлення креслень відповідно стандартів ЄСКД.

Autodesk Inventor є основою технології цифрових прототипів Autodesk. Модель, підготовлена в Inventor, являє собою точний цифровий 3D-прототип виробу, за допомогою якого можна перевіряти конструкцію в дії паралельно з веденням конструкторських робіт. Завдяки цьому знижується потреба у виготовленні фізичних дослідних зразків. Застосування цифрових прототипів для конструювання, візуалізації та тестування продукції допомагає більш ефективно обмінюватися проектною інформацією, скорочувати кількість помилок, швидше виводити інноваційні вироби на ринок. Autodesk

Inventor має інтуїтивне параметричне робоче середовище для створення концептуальних ескізів і кінематичних моделей деталей і виробів. В Inventor автоматично формуються інтелектуальні подання таких компонентів, як пластмасові деталі, металеві рами, обертові компоненти, трубопровідні системи, електричні дроти та кабелі.

Приділяючи менше часу роботі з геометрією, конструктори можуть сконцентруватися на побудові цифрових прототипів для перевірки функціонування виробу та оптимізації виробничих витрат.

Під час використання традиційних методів роботи перевірку робочих характеристик виробів, на етапі проектування, здійснюють спеціальні експерти. Впровадження Autodesk Inventor дозволяє відмовитися від цієї процедури: аналізувати і оптимізувати вироби тепер можуть рядові конструктори. В Inventor є зручні засоби моделювання руху та розрахунку напружень. Інформація про напруги, прогини і переміщення дає інженеру можливість удосконалювати функціональні характеристики розроблених виробів.

Один з головних принципів програмного продукту – параметричне моделювання тривимірних об'єктів.

Параметричне моделювання (параметризація) – моделювання (проектування) з використанням параметрів елементів моделі і співвідношень між цими параметрами. Параметризація дозволяє за короткий час «програти» (за допомогою зміни параметрів або геометричних співвідношень) різні конструктивні схеми і уникнути принципів помилок.

Параметричне моделювання істотно відрізняється від звичайного двовимірного креслення або тривимірного моделювання. Конструктор у разі параметричного проектування створює математичну модель об'єктів з параметрами, за умови яких відбуваються зміни конфігурації деталі, взаємні переміщення деталей в збірці тощо.

Ідея параметричного моделювання з'явилася ще на ранніх етапах розвитку САПР, але довгий час не могла бути здійснена з причини недостатньої комп'ютерної продуктивності.