

**ТЕМА: АРХІТЕКТУРА І САПР: ОСОБЛИВОСТІ
КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ БУДІВЕЛЬ**

ПЛАН

1

- **Поняття САПР.**

2

- **Складові проектування.**

3

- **Функції САПР.**

4

- **Технології САПР.**

5

- **Компоненти САПР.**

6

- **Класифікація САПР.**

7.

- **Особливості комп'ютерного моделювання будівель.**

1. ПОНЯТТЯ САПР.

Проектування — вид цілеспрямованої виробничої діяльності людини чи колективу фахівців, спрямованої на створення приладів чи систем, що відповідають технічному завданню, які оптимально задовольняють поставлені вимоги і задовільно функціонують протягом заданого проміжку часу при прогнозованих умовах середовища.

Автоматизоване проектування — проектування, при якому окремі перетворення об'єкта й (або) алгоритму його функціонування або алгоритму процесу, а також описи різноманітними мовами здійснюються взаємодією людини та комп'ютера.

САПР – автоматизована система, призначена для автоматизації технологічного процесу проектування виробу, кінцевим результатом якого є комплект проектно-конструкторської документації, достатньої для виготовлення та подальшої експлуатації об'єкта проектування. Реалізується на базі спеціального програмного забезпечення, автоматизованих банків даних, широкого набору периферійних пристроїв.

Робота з САПР полягає у створенні геометричної моделі виробу (двовимірної чи тривимірної, генерацію на основі цієї моделі конструкторської документації (креслень виробу, специфікації) і його наступний супровід.

Головною перевагою використання САПР є висока швидкість виходу продукції на ринок.

Тут спрацьовує відома в економіці залежність між обсягом продажу товару та часом: виробник, який отримав через пізній вихід продукції на ринок менший прибуток, направить на розробку нового покоління продукції менше коштів, і так – до повної зупинки виробництва.

Це підтверджують дослідження компанії Хьюлет-Паккард можливих втрат прибутку виробниками у конкурентній боротьбі:

33% втрат – через піврічне спізнання виходу продукції на ринок;

22% втрат – через підвищення матеріалоємності продукції на 9%;

лише 3,5% втрат – через підвищення витрат на проектування на 50%.

2. СКЛАДОВІ ПРОЕКТУВАННЯ.

Проектування як процес, що розвивається в часі, поділяється на стадії, етапи, проектні процедури та операції.

Будівельне проектування в САПР має такі **стадії**:

- стадія науково-дослідних робіт;
- стадія конструкторських робіт (стадія ескізного проекту);
- стадія технічного проекту;
- стадія робочого проекту.

На стадії **науково-дослідних робіт** вивчаються потреби в отриманні нових проектних рішень, інформаційні, конструктивні та технологічні принципи проектування, прогнозуються можливі значення характеристик і параметрів об'єкта. Результатом є формулювання технічного завдання на розробку нового проекту.

На стадії **конструкторських робіт** розробляється ескізний проект об'єкта, перевіряються, конкретизуються та коректуються принципи і положення, зазначені в технічному завданні.

На стадії **технічного проекту** виконується розробка всіх частин проекту, конкретизуються та деталізуються технічні рішення.

На стадії **робочого проекту** складається повний комплект конструкторсько-технічної документації, достатньої для будівництва об'єкта.

3. ФУНКЦІЇ САПР.

- конструкторська частина — розробка повного комплексу конструкторської документації;
- технологічна частина — розрахунок і проектування технологічних схем, технологічного оснащення, транспорту;
- архітектурно-будівельна частина — розрахунок і проектування металевих і залізобетонних конструкцій;
- санітарно-технічні системи — проектування теплопостачання, опалення і вентиляції виробничих і адміністративних корпусів, а також водопостачання і каналізації;

- електротехнічні системи — розрахунок і проектування електропостачання, електросилового устаткування, світлотехнічної частини проектів, телемеханізації електропостачання;
- гідротехнічні спорудження — розрахунок і проектування напірного і безнапірного гідротранспорту відвальних хвостів, стійкості укосів хвостосховищ;
- системи автоматизації — розробка схем зовнішніх з'єднань, електричних і трубних проводок щитів автоматики;
- кошторисна частина — складання локальних і зведених кошторисів, відомостей матеріалів, специфікацій, комплектація обладнання.

4. ТЕХНОЛОГІЇ САПР.

- CAD (англ. *Computer-aided design*) — технологія автоматизованого проектування;
- CAM (англ. *Computer-aided manufacturing*) — технологія автоматизованого виробництва;
- CAE (англ. *Computer-aided engineering*) — технологія автоматизованої розробки;
- CALS (англ. *Continuous Acquisition and Life cycle Support*) — постійна інформаційна підтримка поставок і життєвого циклу.

5. КОМПОНЕНТИ САПР.

- Математичне забезпечення — математичні моделі, методики та методи їх отримання.
- Лінгвістичне забезпечення- мовне забезпечення.
- Технічне забезпечення — пристрої введення, обробки і виведення даних, засоби підтримки архіву проектних рішень, пристрої передачі даних.
- Інформаційне забезпечення.
- Програмне забезпечення — інформаційна база САПР, автоматизовані банки даних, системи керування базами даних .
- Методичне забезпечення.
- Організаційне забезпечення.

6. КЛАСИФІКАЦІЯ САПР.

САПР залежно від їхнього функціонального призначення поділяються на:

- машинобудівні;
- архітектурно-будівельні;
- дизайнерсько-анімаційні;
- універсальні.

До машинобудівних можна віднести такі прикладні пакети (ПП), як *Mechanical Desktop*, *Solid Works*, *Atodesk Inventor*, *Техтран*, *КОМПАС*.

До архітектурно-будівельних – *ArchiCAD, Autodesk Architectural Desktop R2, Allplan.*

До дизайнерсько-анімаційних – *CorelDraw, Adobe Illustrator, 3D Studio.*

До універсальних (популярних продуктів без чіткого проблемного спрямування, які частково поєднують усі попередні) можна віднести *AutoCAD, DenebaCAD, Actrix Technical* та інші.

Користувачі САПР поділяються на:

- **користувачів-розробників** (основна вимога – володіння інформаційними технологіями та знання галузі);
- **користувачів-супровідників** (мають знати методологію побудови САПР у загальних рисах, вміти працювати з підсистемами;
- **користувачів-проектувальників** (потрібні знання у предметній області та вміння підготувати вхідну інформацію).

7. ОСОБЛИВОСТІ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ БУДІВЕЛЬ.

Як правило, проект включає велику кількість розділів, у яких об'єкт проектування розглядається з точки зору технології, архітектури, несучих конструкцій, інженерного обладнання, мереж і т.п. Ці матеріали представляються у формі креслень, схем, таблиць, графіків та текстів.

Для розроблення кожного з розділів проекту використовується спеціалізоване програмне забезпечення – одна або декілька програм, кожна з яких призначена для розв'язання свого класу задач.

До універсальних базових програм, що використовуються в практиці проектування конструкцій будівель та споруд для розрахунку, проектування та випуску робочих креслень, належить один із найбільш популярних інструментів – система AutoCAD компанії Autodesk.

AutoCAD – це світовий стандарт в галузі систем автоматизованого проектування, реалізованих на персональних комп'ютерах.

Формати файлів (dwg, dxf) системи AutoCAD стали стандартом обміну даними для більшості програм.

Таким чином, можна виділити декілька основних напрямів розвитку сучасних проектувальних систем:

- **графічні системи** (типу AutoCAD), що мають потужний апарат для створення на екрані комп'ютера графічного зображення об'єкта і здатні видавати проектні документи, що відповідають лише екранному зображенню;
- **графічні системи** (типу ArchiCAD, InteAr, Allplan, Architectural Desktop), що мають потужний апарат графічного діалога, який дозволяє створювати за екраном графічну модель об'єкта, що відображає його геометричні та видові властивості, і видають графічну інформацію про об'єкт на основі обробки цієї моделі;

- **проблемно-орієнтовані проектувальні системи** (типу SCAD, LIRA, NISA, ANSIS, COSMOS), що мають дружній вузькопрофесійний інтерфейс, добре структуровану цифрову модель об'єкта, ряд чисто проектних процедур, проте вирішують обмежений клас проблемних задач і вимагають від користувача глибоких професійних знань у предметній області;
- **проектувальні системи**, орієнтовані на максимальне використання можливостей системи «спеціаліст-комп'ютер», що включає розвиток моделі об'єкта, дружній інтерфейс, спеціалізовану експертну систему, базу знань і відповідають вимогам сучасних інформаційних технологій (типу МОНОМАХ);
- **інтегровані системи**, що базуються на цифровій моделі об'єкта (ЦМО).