УДК 721

Слащук Віктор Олександрович
Хмельницький національний університет
(Хмельницький, Україна)

АНАЛІЗ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ АРХІТЕКТУРНИХ ЗАДАЧ

Анотація. *Актуальною проблемою сучасного архітектора є підбір засобів, які спростять його роботу. Найбільш довготривалим процесом роботи є створення робочого креслення проекту. Для оптимізації архітектори можуть використовувати програмні продукти та комп'ютерні засоби. Тому правильний підбір комп'ютерних пакетів програм здатний набагато спростити та пришвидшити роботу архітектора.*

Ключові слова. *Системи автоматизовано проектування (САПР), комп'ютерне моделювання, архітектурне проектування, будівельні конструкції, креслення.*

Слащук Виктор Александрович
Хмельницкий национальный университет
(Хмельницкий, Украина)

АНАЛИЗ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ ЗАДАЧ

Аннотация. *Актуальной проблемой современного архитектора есть подбор средств, которые облегчат его работу. Самых длительным процессом есть создание рабочего чертежа проекта. Для оптимизации архитекторы могут использовать программные продукты и компьютерные средства. Поэтому правильный подбор компьютерных пакетов программ способен упростить и ускорить роботу архитектора.*

Ключевые слова. *Системы автоматизированного проектирования (САПР), компьютерное проектирование, архитектурное проектирование, строительные конструкции, черчение.*

Slashchuk Viktor
Khmelnytskyi National University
(Khmelnytskyi, Ukraine)

ANALYSIS OF COMPURER-AIDED DESIGN SYSTEMS FOR SOLVING ARCHITECTURAL TASKS

Abstract. *The actual problem of the modern architect is the selection of means that will facilitate his work. The longest process is the creation of a working draft of the project. To optimize, architects can use software products and computer facilities. Therefore, the correct selection of computer software packages can simplify and speed up the robot architect.*

Keywords. *Compurer-aided design systems, computer design, architectural design, building construction, drawing,*

В даній статті наведені основні програмні продукти, які зустрічаються на ринку, описані їхні основні характеристики та наведений приклад використання системи автоматизованого проектування (САПР) SolidWokrs для вирішення певних архітектурних та будівельних завдань.

На сьогоднішній час на ринку представлена велика кількість САПР систем. Класифікувати їх досить можна досить довго, оскільки їхні функціональні властивості перетікають одна в одну. Ознайомившись з літературою їх можна поділити на:

1. Легкі (AutoCAD, Компас-Графік)
2. Середні (Solid Works, Solid Edge, Компас-3D)
3. Важкі (CATIA, Pro/ENGINEER, NX) [1].

Для більш детального розгляду САПР можна поділити за наступними критеріями:

1. За рівнем формалізації розв'язуваних задач: системи побудовані на повністю формалізованих методах розв'язання проектних задач; системи, що проводять проектні роботи, які не піддаються повній формалізації; системи, що організовують пошук розв'язання неформалізованих задач.

2. За функціональним призначенням: системи розрахунково-оптимізаційні; графічні системи; системи автоматизованого проектування конструкцій; графоаналітичні системи; системи підготовки технічної документації; системи обробки результатів експериментальних досліджень; інформаційні системи; системи технологічної підготовки програм для верстатів з числовим програмним управлінням (ЧПУ).

3. За спеціалізацією: спеціалізовані системи; інваріантні системи.

4. За технічною організацією: системи з центральним процесорним керуванням; системи, що комплектуються автоматизованими робочими місцями конструктора (АРМ); системи з власними обчислювальними ресурсами [2].

Неможливо сказати, що існує якийсь один універсальний програмний продукт, який має максимальну функціональність. Зазвичай у роботі інженер або архітектор використовує комплекс програм, кожна з яких виконує конкретну дію.

Особливе місце у галузі посідає компанія Autodesk. Найбільш розповсюджений програмний пакет цієї компанії – це AutoCAD. Він має великий функціонал операцій, але може замінити лише роботу із креслярським інструментом. Окрім використання графічних елементів, для отримання більш складних об'єктів в двовимірному просторі AutoCAD дає можливість створювати повноцінні тривимірні моделі. Однак в деяких моментах, в області тривимірного моделювання, поступається спеціалізованим САПР, таким як SolidWorks [3]. Однак для архітектурно-будівельної галузі фірма випустила спеціалізований програмний продукт Autodesk Architectural Desktop з розширеним функціоналом. Приклад проекту в Autodesk Architectural Desktop показаний на рисунку 1. В свою чергу Autodesk Architectural Desktop розвився до Autodesk Building Systems, що включив в себе модулі проектування вентиляційних систем, опалення, водопроводу, електричних мереж тощо [4, 5].

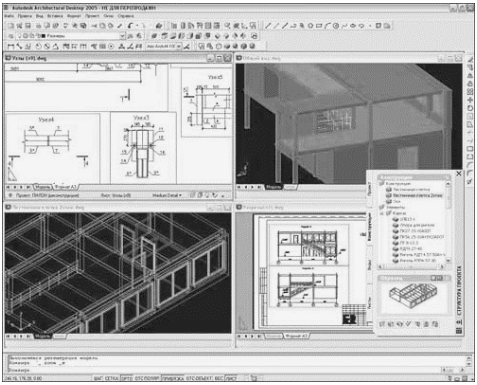

Рис 1. – Autodesk Architectural Desktop: модель і креслення

Окремий пакет Autodesk Revit Structure включає в собі спеціалізовані функції для проектування та розрахунку будівельних конструкцій. В основі лежить технологія інформаційного моделювання будівель [6].

Одним із найпоширеніших програмних продуктів є ArchiCAD від компанії Graphisoft. Призначений для тривимірного моделювання будівель різної складності, ландшафтного дизайну, проектування елементів внутрішнього середовища тощо. Також має функції безпосередньої роботи з будівельною документацією [4] Проект створений в ArchiCAD показаний на рисунку 2.

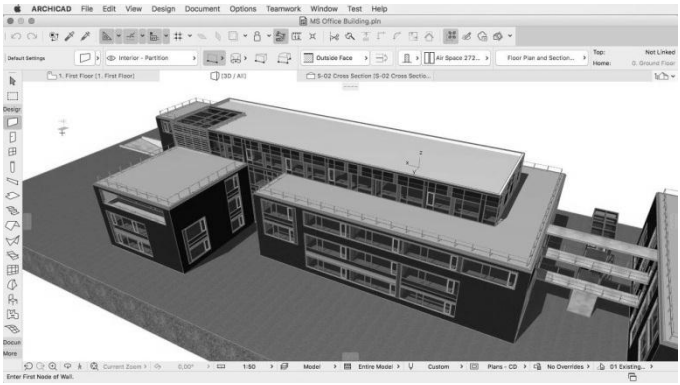

Рис. 2 – Тривимірна модель будинку в ArchiCAD

Allplan від компанії Nemetschek є високоефективним засобом розробки архітектурних та будівельних проектів. Має високі функціональні можливості для роботи як з 2-D так і з 3-D моделями. Має вбудовані програмні рішення для розрахунків приміщень, будівельних елементів (вікон, дверей і т. д.), базу даних матеріалів тощо [3]. На рисунку 3 показаний проект створений в Allplan.

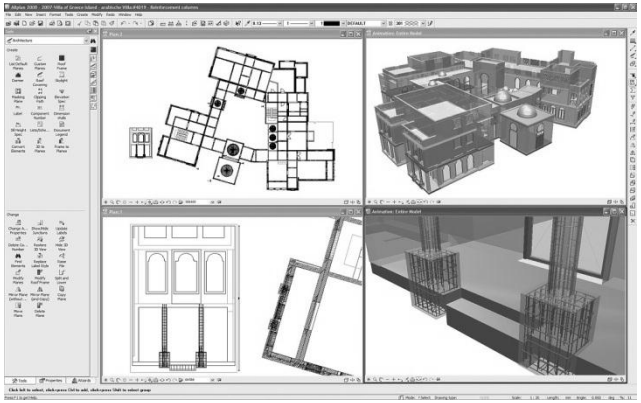

Рис. 3 – Модель будинку в Allplan

Для розробки виключно робочих або будівельних креслень можна скористатись великою кількістю креслярських програм, таких як: КОМПАС-3D, CorelDRAW Technical Suite, VariCAD, LibreCAD, Graphite, FreeCAD, DraftSight, NANOCAD тощо.

Однією із найбільш розповсюджених САПР є SolidWorks. Приміняться для роботи з кресленнями, побудові дво- та три-вимірних моделей. Має надбудови для проведення досліджень над об'єктом або цілою системою на міцність, пружність, деформацію, коливання і т. д. Включає можливість проводити дослідження руху об'єктів та їх взаємодію тощо. Приклади деталей побудованих в SolidWorks наведені на рисунку 4.

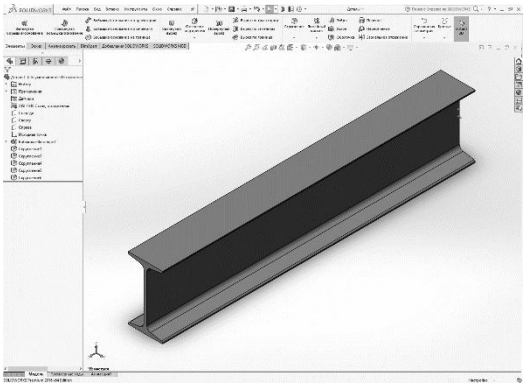

Рис. 4 а – Модель двутавра

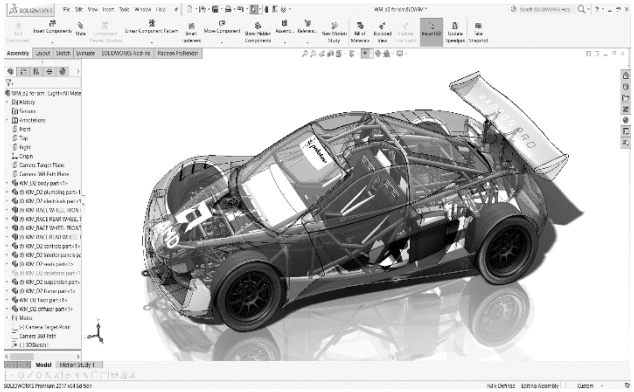

Рис. 4 б – Модель автомобіля

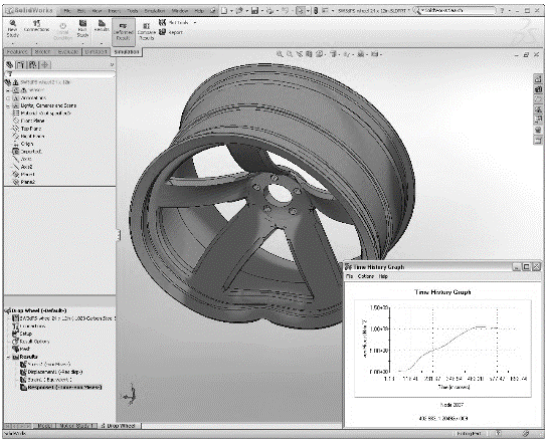

Рис. 4 в – Дослідження на міцність

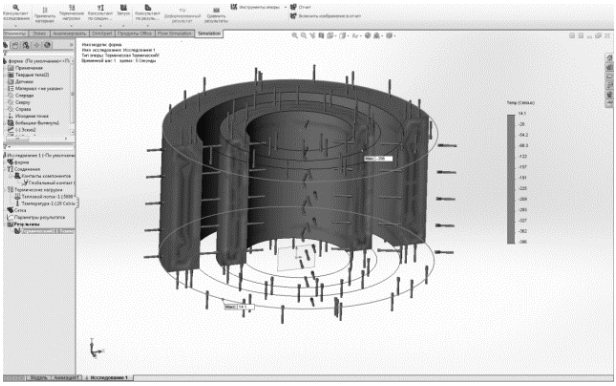

Рис. 4 г – Температурне дослідження

Для архітектурних цілей може використовуватись в якості платформи для створення окремих деталей, скажімо для каркасної будівлі. SolidWorks можна використовувати для створення будівельних балок, несучих конструкцій та інших будівельних елементів. Приклад каркасного будинку показаний на рисунку 5.

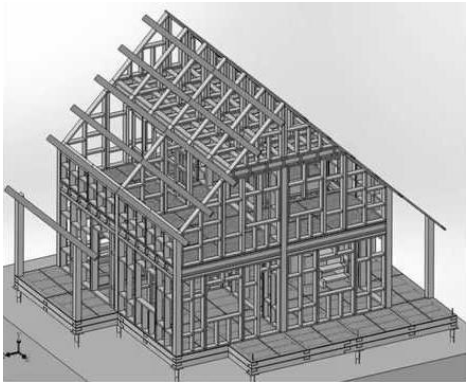

Рис. 5 – Модель каркасного будинку в SolidWorks

SolidWorks дозволить перевірити на стадії розробки експлуатаційні можливості системи або окремих її елементів. Приклад такого дослідження показаний на рисунку 6.

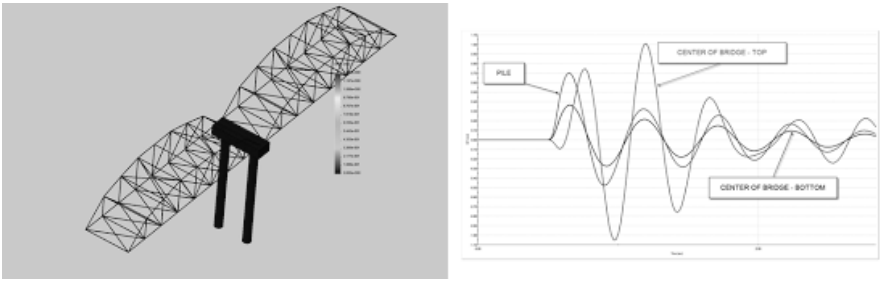

Рис. 6 – Дослідження мосту

Також можна використати для побудови декоративних елементів приміщення, наприклад меблів та фасадних елементів. Або створювати реалістичні сцени з об'єктами або будівлями.

Висновок

На сьогоднішній час більшість робіт по архітектурному та будівельному кресленні можна робити за допомогою спеціалізованих програмних продуктів, які дають змогу відмовитись від використання ручних креслярських інструментів, створювати дво- та три-вимірні моделі об'єктів. Сучасні комп'ютерні технології дають можливість побачити моделі об'єктів в

максимально наближеному до реального вигляду будівель та вносити зміни на стадії створення архітектурного проекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Основы систем автоматизированного проектирования. Классификация САПР. [Режим достуру]: http://bourabai.ru/cm/cad7.htm.
2. Є.В. Бородавка. Класифікація архітектурно-будівельних сапр / Управління розвитком складних систем. – 2011 – Вип. 7. – ст. 112-117.
3. Черчение для чайников: обзор возможностей программы Autodesk AutoCAD. [Режим достуру]: https://zaochnik.ru/blog/cherchenie-dlya-chajnikov-obzor-programmy-autodesk-autocad/#__AutoCAD-2.
4. А. Цветков. Обзор средств САПР в архитектуре и строительстве / САПР и графика. – 2003. – Вип. 10. // [Режим достуру]: http://sapr.ru/article/8059.
5. М.В. Татаринова. Сапр, как одна из частей современной архитектуры / М.В. Татаринова, У.С. Попелло, Н.Н. Манаева // [Режим достуру]: https://nauchforum.ru/studconf/tech/xvii/4580.
6. Обзор современных систем автоматизированного проектирования. [Режим достуру]: http://bourabai.kz/graphics/dir.htm.