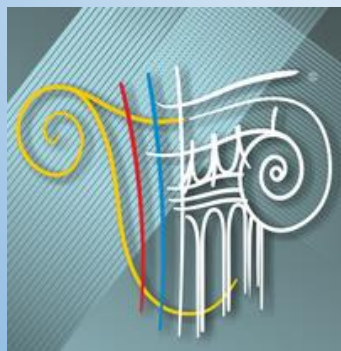




Системи автоматизованого проектування (САПР) в будівництві

*Лектор: старший викладач, к.т.н.
Дмитренко Євген Анатолійович*

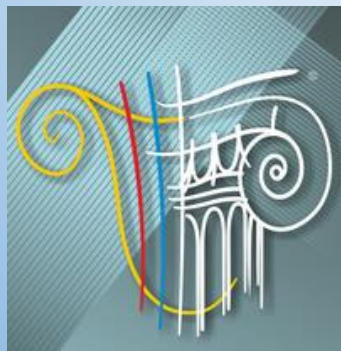


Київ, 2021



МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТНОЇ РОБОТИ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БУДІВНИЦТВА

*Лектор: старший викладач, к.т.н.
Дмитренко Євген Анатолійович*



Київ, 2021



МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТНОЇ РОБОТИ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БУДІВНИЦТВА

1

ПЛАН

- 1. Методологія проектної роботи на основі інформаційної моделі будівлі*
- 2. Основні принципи, покладені в основу комплексної вітчизняної автоматизованої технології проектування об'єктів і супроводу будівництва*

Київ, 2021



1. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТНОЇ РОБОТИ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БУДІВЛІ

2

Застосування інформаційної моделі будівлі істотно полегшує роботу з об'єктом. BIM дозволяє у віртуальному режимі розробити, пов'язати разом та узгодити створювані різними фахівцями та організаціями компоненти, системи майбутньої споруди, заздалегідь перевірити їх життєздатність, функціональність і експлуатаційні якості. BIM дає змогу створити модель, у якій можуть паралельно працювати архітектори, конструктори, інженери та інші фахівці, залучені до проекту (рис. 1).



1. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТНОЇ РОБОТИ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БУДІВЛІ

3

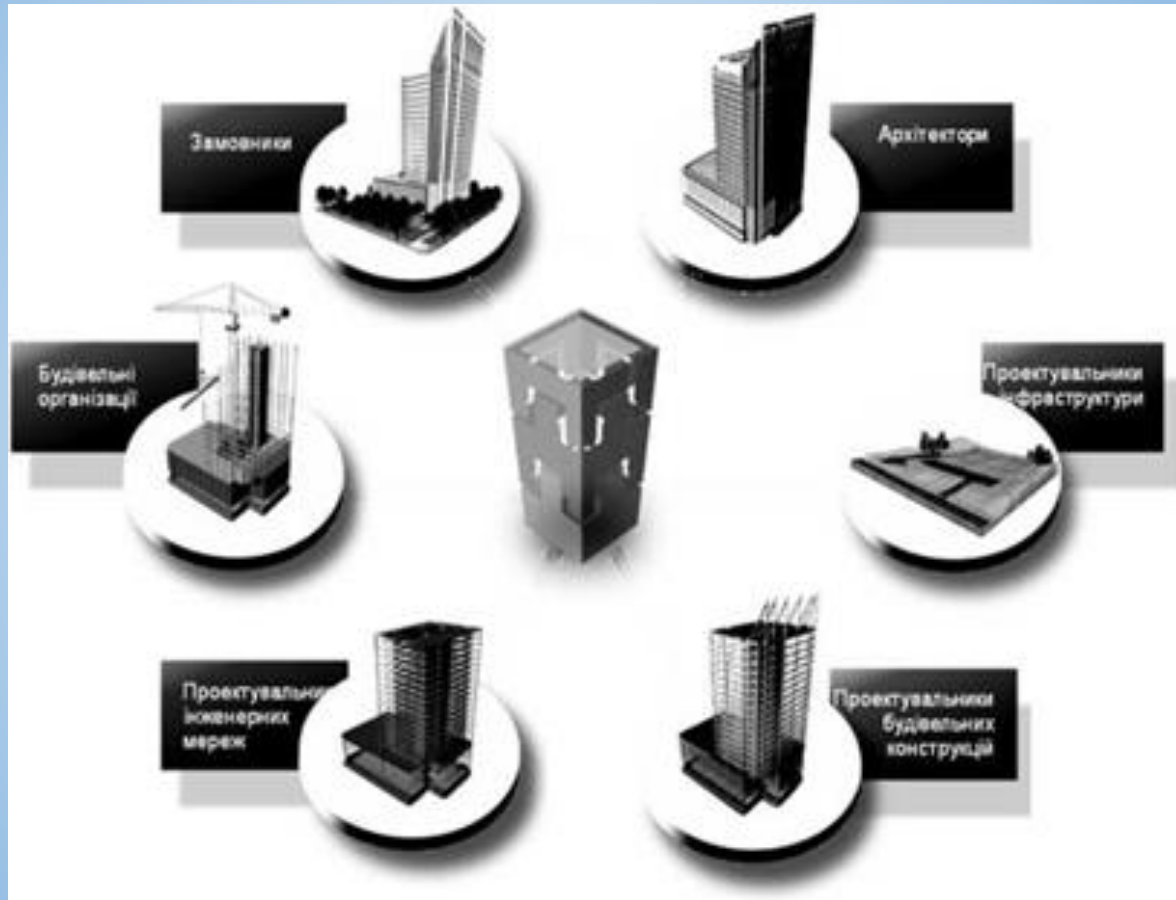


Рис. 1 Учасники будівельного інвестиційного проекту



1. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТНОЇ РОБОТИ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БУДІВЛІ

4

Архітектори фактично визначають основний напрямок проектування і координують дії інших учасників цього процесу, для яких робота архітекторів служить своєрідним «шаблоном», за яким будуються інші, більш спеціалізовані частини загальної моделі споруди.



1. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТНОЇ РОБОТИ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БУДІВЛІ

5

Конструктори, технологи, фахівці з ландшафтного дизайну, кошторисники та економісти працюють із проектом практично паралельно. При цьому вони, природньо, трохи «пропускають» вперед архітекторів, спочатку обумовивши зони своєї відповідальності та орієнтуючись по архітектурній частині інформаційної моделі.



1. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТНОЇ РОБОТИ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БУДІВЛІ

6

Але може бути й по-іншому, коли проект починається не з архітектурного задуму, а йде від конструкторської ідеї або технологічної необхідності (наприклад, виробнича будівля). Однак у кожному випадку модель виходить комплексною за своєю суттю і «працює на всіх».

Фахівці-будівельники, субпідрядники та виробники матеріалів і конструкцій (нижня група зазначених на рис. 1 учасників проекту) безпосередньо пов'язані зі зведенням і оснащенням будівлі. Для них створюється інформаційна модель, яка є джерелом практично усієї інформації, що використовується.



1. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТНОЇ РОБОТИ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БУДІВЛІ

7

На рис. 2 вказані групи фахівців, що розпочинають роботу з майбутнім будівельним об'єктом, практичною реалізацією його, а також з подальшою його експлуатацією.



Рис. 2. Основні користувачі інформаційної моделі будівлі



1. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТНОЇ РОБОТИ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БУДІВЛІ

За допомогою ВІМ можна займатися виготовленням необхідної для будівництва опалубки, несучими конструкціями (колони, балки, плити перекриттів тощо), будівельними матеріалами, обладнанням для оснащення будівлі (ліфти, насоси, електромережі, системи опалення, кондиціонування...), складати кошториси, формувати замовлення як в загальному обсязі, так і за календарним графіком, визначати загальний обсяг необхідних для цього фінансових коштів, складати графік платежів для замовлення матеріалів і устаткування.



1. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТНОЇ РОБОТИ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БУДІВЛІ

9

Також ВІМ служить основою для організації будівництва, взаємодії субпідрядників, складання графіків, схем і календарних планів, управління потоком поставок і послідовністю монтажу, фінансового обслуговування процесу будівництва тощо.



1. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТНОЇ РОБОТИ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БУДІВЛІ

10

Технологія BIM-моделювання дозволяє оперативно вносити корективи в конструктивну та інші частини проекту й сам процес зведення будівлі, якщо в цьому з'являється необхідність (практика показує, що такі ситуації виникають майже завжди).

На рис. 2, у правій його частині, вказані фахівці, які безпосередньо не пов'язані із зведенням будівлі, але працюють з об'єктом весь інший час його існування. Для них BIM також є джерелом практично усієї інформації.



1. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТНОЇ РОБОТИ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БУДІВЛІ

11

Коли **фахівці-проектувальники** приступають до роботи над майбутнім будинком, вони зазвичай впевнені, що **питання економічної перспективи** вже вирішені. Проте, у будівельній індустрії розвинутих країн світу **роботі з інвесторами** давно вже надають першочергового значення. Детальний і відповідальний **висновок відносно вартості різних варіантів будівництва** потрібен ще до ухвалення рішення про початок роботи над проектом.



1. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТНОЇ РОБОТИ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БУДІВЛІ

12

Якщо проектувальник не контролює кошторисну вартість проекту та будівельні витрати, то він потрапляє у неприємну ситуацію. Так, згідно з рішенням федерального суду Німеччини, архітектурне проектування визнається неповноцінним, якщо перевищена верхня межа будівельних витрат, що погоджена із замовником.



1. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТНОЇ РОБОТИ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БУДІВЛІ

13

Ґрунтовна робота з потенційним інвестором на стадії проектування передбачає виконання як мінімум трьох обов'язкових умов:

- 1) у замовника повинна бути максимальна ясність по всіх компонентах будівлі, її оснащення, організації будівництва тощо;
- 2) треба мати можливість оперативно вносити зміни в проект, враховуючи постійно виникаючі нові побажання замовника, при цьому не змінюючи відведених на все термінів;
- 3) при кожній зміні проекту, в кожному новому варіанті оперативно отримувати його економічну характеристику та всю іншу технічну інформацію.



2. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ, ПОКЛАДЕНІ В ОСНОВУ КОМПЛЕКСНОЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГОЇ ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ І СУПРОВОДУ БУДІВНИЦТВА

13

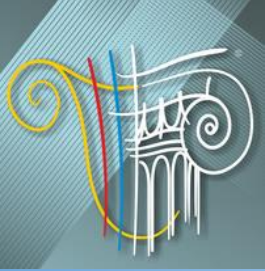
Ще наприкінці 70-х на початку 80-х років минулого століття в колишньому Радянському Союзі було започатковано концептуальний підхід до автоматизації будівельної галузі. На початку ХХІ століття до цієї проблеми в нашій державі повернулися на якісно новому рівні.



2. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ, ПОКЛАДЕНІ В ОСНОВУ КОМПЛЕКСНОЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГОЇ ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ І СУПРОВОДУ БУДІВНИЦТВА

14

Українські розробники, а саме «Науково-дослідний інститут автоматизованих систем у будівництві», започаткував вирішення задачі комплексної автоматизації будівельної галузі шляхом впровадження вітчизняної концепції розвитку систем автоматизованого управління будівництвом на основі цифрової моделі будівельного об'єкта (рис. 3).



2. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ, ПОКЛАДЕНІ В ОСНОВУ КОМПЛЕКСНОЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ І СУПРОВОДУ БУДІВНИЦТВА

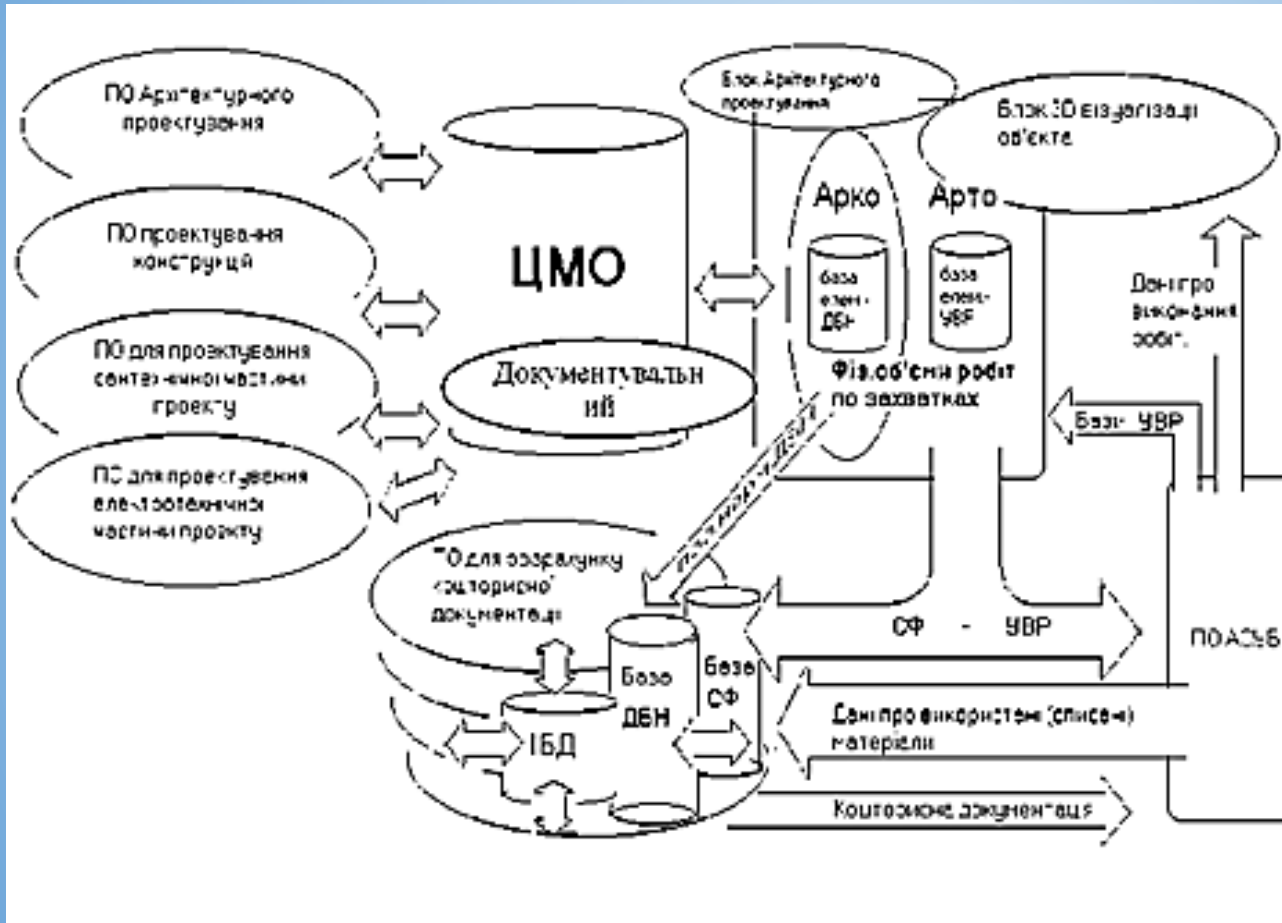


Рис. 3. Схема взаємодії програмних комплексів САПР з використанням концепції цифрової моделі об'єкта



2. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ, ПОКЛАДЕНІ В ОСНОВУ КОМПЛЕКСНОЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ І СУПРОВОДУ БУДІВНИЦТВА

Дана концепція отримала назву ПУСК (Проектирование и Управление Строительным Комплексом). В ідеологічній концепції проекту ПУСК передбачено дві складові:

САПР — системи автоматизованого виконання проектних робіт;

АСУБ — автоматизовані системи управління будівельним комплексом.

Обидві ці складові за період з 2000 року отримали певний розвиток як кожна окремо, так і в цілому, як комплекс. Але впровадження комплексної автоматизації мають лише поодинокі випадки реалізації автоматизованих підходів до проектування (рис. 4).



2. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ, ПОКЛАДЕНІ В ОСНОВУ КОМПЛЕКСНОЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ І СУПРОВОДУ БУДІВНИЦТВА

17

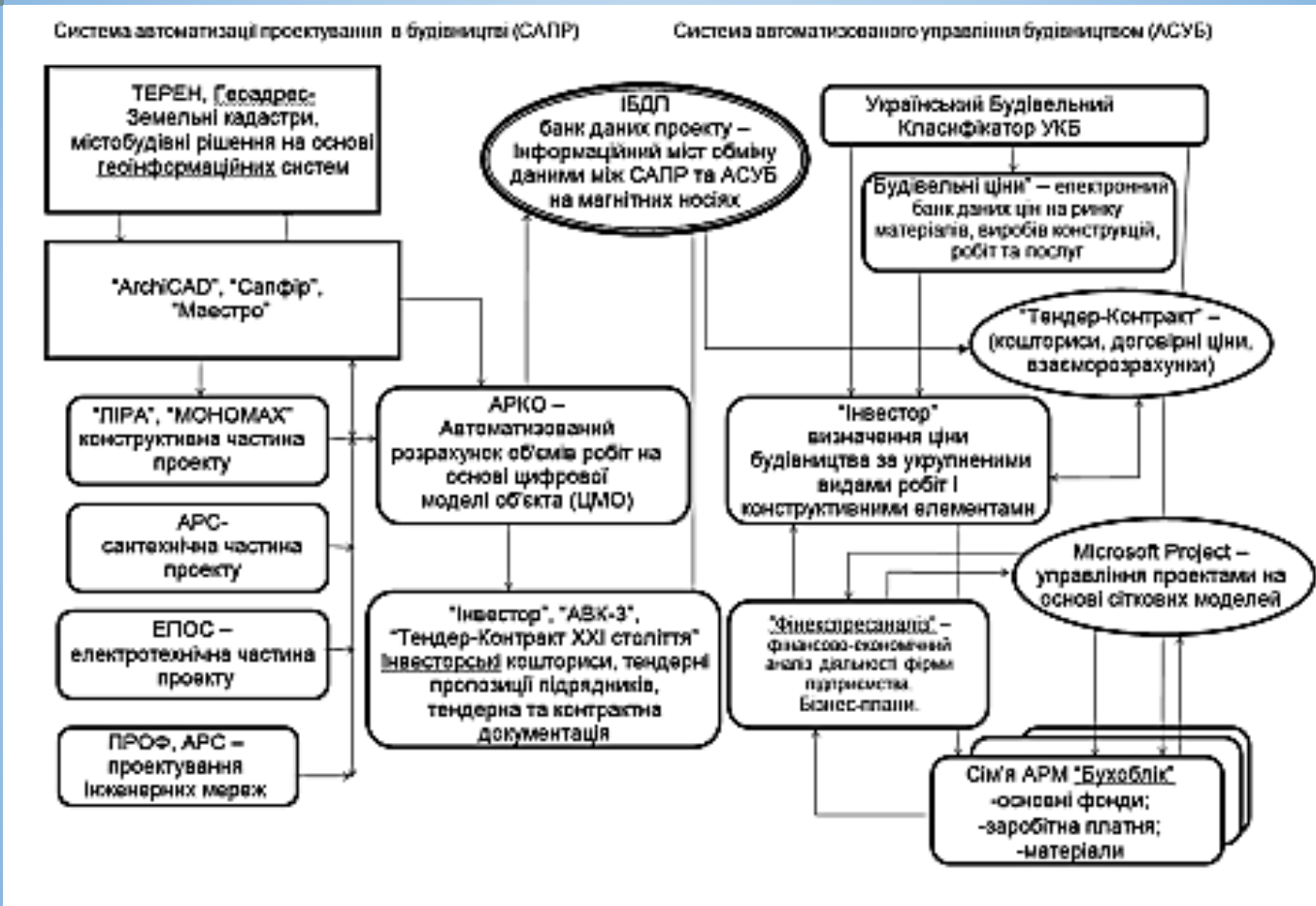


Рис. 4 Комплексна автоматизована система проектування і управління в будівельному комплексі



2. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ, ПОКЛАДЕНІ В ОСНОВУ КОМПЛЕКСНОЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ І СУПРОВОДУ БУДІВНИЦТВА

На основі накопиченого досвіду групою розробників програмного забезпечення для будівельної галузі (ДП НДІАСБ - розробка підсистеми САПР, ТОВ «АДА» - Підсистема АСУБ та бухгалтерського обліку, ТОВ «Computer Logic» - Підсистема кошторисних розрахунків) з 2004 року в Україні в рамках практичної реалізації концепції ПУСК ініційовано розробку комплексної автоматизованої технології проектування об'єктів і супроводження будівництва («БудКомплекс»).



2. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ, ПОКЛАДЕНІ В ОСНОВУ КОМПЛЕКСНОЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ І СУПРОВОДУ БУДІВНИЦТВА

Переваги, які надає впровадження технології «БудКомплекс»:

- об'єднання розрізнених програмних комплексів;
- значне підвищення якості вирішення окремих завдань при значному скороченні трудомісткості їх виконання;
- поява нових інформаційних технологій і інструментів;
- надання додаткових можливостей для вітчизняних підприємств у конкурентних змаганнях із провідними іноземними фірмами в умовах відкритого ринку, враховуючи орієнтацію України на вступ до СОТ і Євросоюзу;
- підвищення кваліфікаційного рівня інженерного персоналу.



2. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ, ПОКЛАДЕНІ В ОСНОВУ КОМПЛЕКСНОЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ І СУПРОВОДУ БУДІВНИЦТВА

20

Програма створення технології «БудКомплекс» передбачає застосування існуючих і розробку нових інформаційних і технологічних інструментів, які дозволять об'єднати існуючі програмні засоби САПР і АСУБ в єдину систему.

Основою створення технології «БудКомплекс» є існуючі технологічні рішення і програмні засоби САПР.



2. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ, ПОКЛАДЕНІ В ОСНОВУ КОМПЛЕКСНОЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ І СУПРОВОДУ БУДІВНИЦТВА

21

Сьогодні ринок програмних засобів для вирішення завдань проектування (САПР) насичений значною кількістю програмних продуктів різного призначення, як вітчизняного, так і закордонного виробництва.

Подання даних у графічній формі та можливості візуалізації зручні для користувача, інтуїтивно зрозуміліші та сприяють самоконтролю. Саме тому сучасні ПК мають засоби машинної графіки при введенні даних.



2. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ, ПОКЛАДЕНІ В ОСНОВУ КОМПЛЕКСНОЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ І СУПРОВОДУ БУДІВНИЦТВА

22

Найбільш популярними на теренах України є програми:

- для архітектурного проектування (ArchiCAD - (GraphySoft, Угорщина), AllPlan - (Nemetschek, Німеччина), Autodesk Revit, Маестро та інші надбудови до AutoCAD - (Autodesk, США) тощо;
- для розробки конструкторського та спеціальних розділів проекту - програми ЛІРА-САПР, МОНОМАХ, SCAD Office, ANSYS, Robot Structural, MicroFE, NASTRAN, SAP 2000 та ін.



2. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ, ПОКЛАДЕНІ В ОСНОВУ КОМПЛЕКСНОЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ І СУПРОВОДУ БУДІВНИЦТВА

23

Крім перерахованих, до розділу САПР умовно можна віднести програми для кошторисних розрахунків у будівництві. Умовність віднесення програм для кошторисних розрахунків до розділу САПР зумовлена тим, що вони крім чисто проектних завдань виконують також функції розрахунку договірної ціни будівельної продукції безпосередньо при взаємостосунках між підрядником і замовником, а також функції виробничого обліку в процесі будівництва (акти виконаних робіт КБ 2 і форми М 29), що з більшою вірогідністю треба відносити до завдань АСУБ.

Дякую за увагу!