

УДК 69.1418

ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЕКТУВАННІ

BIM-TECHNOLOGIES IN DESIGN

**Семерей В.В., магістр, Задорожнікова І. В., к.т.н., доц.,
(Луцький національний технічний університет, м. Луцьк)**

**Semerei V.V., master, Zadorozhnikova I.V, Ph.D. in Engineering,
Associate Professor, (Lutsk National Technical University, Lutsk)**

У статті описано новітній підхід до проектування будівель за допомогою ВІМ технологій. До недавніх пір, проектування і експлуатація будівель їх ремонт базувалися на концепції послідовної роботи над проектом різних фахівців: архітекторів, конструкторів, інженерів і технологів. Але на зміну такому підходу прийшла сучасніша ВІМ-технологія.

Information modeling of a building is an approach to the erection, equipping, maintenance and repair of a building that involves the collection and integrated processing in the design process of all architectural, engineering, technological, economic and other information about the building with all its interrelations and dependencies, when the building and everything , that has to do with it, are treated as a single object. Models and objects of management BIM are not just graphic objects, it is information that allows you to automatically create drawings and reports, perform project analysis, simulate the schedule of works, operate objects - giving the team of builders unlimited possibilities for making the best decision taking into account all available data.

Ключові слова: ВІМ-технології, інновації у будівництві, Building Information Modeling.

Key words: BIM Technology, Building Innovation, Building Information Modeling.

Постійне зростання складності наукоємності продукції призводить до виникнення нових питань в різних сферах людської діяльності. Проблемами, що виникли в умовах даної тенденції в

галузі проектування об'єктів будівництва є застаріле «креслярське» мислення проектувальників, яке в своїй більшості механізоване та потребує великої трудомісткості та людського ресурсу в тому числі при контролі на протязі робочого циклу об'єкта будівництва. Відповідальність за прийняті рішення в процесі проектування робочого циклу об'єкта будівництва перекладається на професійний досвід спеціаліста та в більшості випадків не завжди є оптимальним. Основними проблемами з якими проектувальники сучасності зіткнулись в умовах конкуренції та зростання складності наукоємності продукції є:

- обмеження термінів проектування об'єктів будівництва;
- зменшення витрат пов'язаних з процесом проектування до моменту створення об'єкта та в процесі його експлуатації;
- підвищення якості процесу проектування;
- забезпечення надійного та гнучкого експлуатаційного обслуговування.

ВІМ-технології – це принципово інший підхід до проектування об'єкта. В основу закладено об'ємне комплексне творення усіма учасниками процесу проектування одночасно: архітекторами, конструкторами, інженерами, технологами. ВІМ - це англійська аббревіатура, яка розшифровується як Building Information Modeling, що в перекладі означає інформаційне моделювання будівель (споруд). Ця технологія ґрунтується на створенні віртуальної моделі всієї споруди, включаючи архітектурні рішення, інженерно-технічні мережі, ландшафт і прилеглу територію. При цьому, така модель використовується протягом усього циклу робіт - від створення проекту і проектної-кошторисної документації до здачі будівлі в експлуатацію [1]. ВІМ-технологія проектування і експлуатації будівель, їх ремонт дозволяє не тільки індивідуально підійти до вирішення поставлених завдань, а й прорахує правильні рішення задач по будівництву, експлуатації та ремонту. Таким чином, ВІМ дозволяє структурувати всю інформацію про об'єкт, включаючи економічну складову.

Для створення об'ємної моделі проектованої будівлі, технологія ВІМ використовує добре структуровану базу даних, що містить всю технічну і грошову інформацію. Оскільки база даних проекту має розподілену технологію, то це дозволяє кожному фахівцю працювати з проектованим об'єктом, а зміну параметра одного об'єкта буде автоматично перераховано і передано іншим, залежним

об'єктам. Така реалізація дозволяє не зациклюватися на вирішенні всього технологічного ланцюжка будь-якої системи, тому що всі показники перераховуються в інформаційному комплексі BIM. Всі ці зміни позначаються не тільки на паперових носіях (креслення, кошториси) але і в графічному поданні (візуалізація, специфікації, графіки) [2].

Тривимірність на службі проектувальника. За рахунок того, що BIM-технологія дозволяє будувати по заданих параметрах 3D-модель побудови, проектувальники і замовник можуть бачити об'єкт не в звичних 2-мірних площинах на папері, а в об'ємному виконанні (рис. 1). Це дозволить приймати зважені і чіткі рішення на етапі проектування, а не будівництва об'єкта.

За рахунок комплексного підходу до проектування планованого об'єкта, BIM здатна скласти фінансовий план всіх витрат на реалізацію. При цьому всі бюджетні документи мають найвищі рівні точності розрахунків.

Створення BIM-моделі дозволяє опрацювати кілька варіантів проекту і знайти оптимальний за різними параметрами, в тому числі і фінансовими витратами на проект. Виняток помилковості. Оскільки BIM-технологія ґрунтується на комп'ютерному моделюванні, що майже виключає вплив людини на проект, це дозволяє уникнути будь-яких помилок в розрахунках технічних показників. Це, в свою чергу, максимально мінімізує витрати, пов'язані з додатковими прорахунками і виправленням помилок, і відповідно простою будівництва або експлуатації [3].

Швидкість узгодження. Комп'ютерне моделювання з подальшою підготовкою проектно-кошторисної документації дозволяє виготовляти її відповідно до сучасних вимог, що істотно зменшує час на узгодження і подальше введення в експлуатацію. Щодо впровадження BIM-технологій у вітчизняній індустрії будівництва необхідно виділити кілька основних факторів, які впливають на цей процес. З одного боку є ряд зацікавлених в розвитку компаній, які просуваючи BIM технології на своїх об'єктах, прагнуть опинитися в авангарді будівельних технологій. З іншого боку, є централізовані програми влади, спрямовані на поетапний перехід до більш прогресивних систем проектування і будівництва.

Прикладемо квазіпостійне, короточасне, снігове навантаження, використовуючи меню Создание панель Нагрузки піктограму Штмпм загрузки (рис.3, рис. 4, рис. 5).

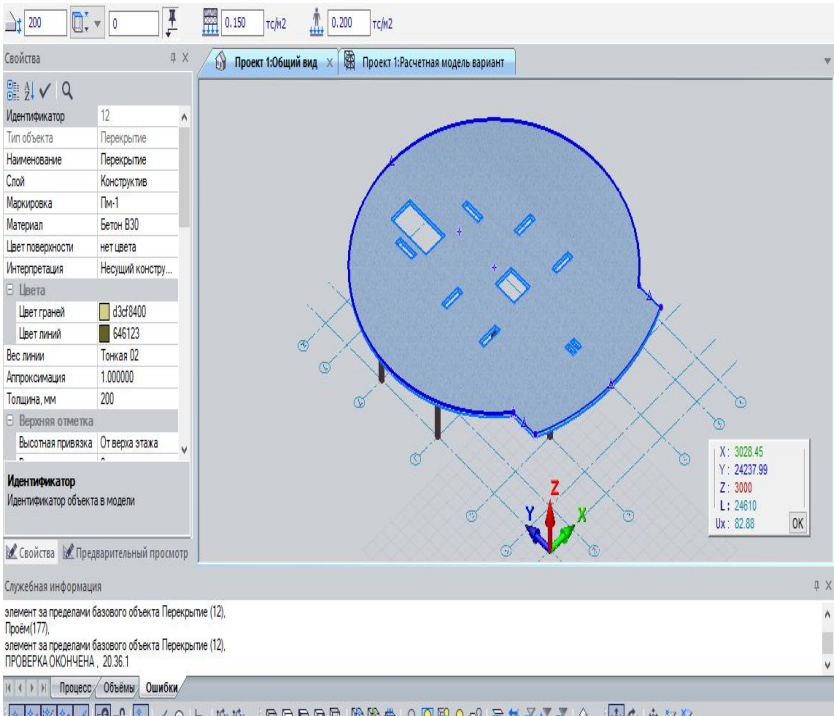


Рис. 3. Прикладання завантажень до плити переkritтя

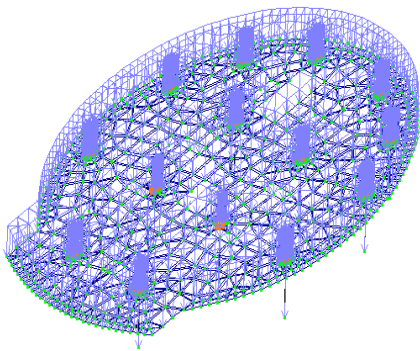


Рис. 4. Вигляд експортованої моделі в середовищі Ліра-САПР

Розрахунок задачі в Robot Structural Analysis.

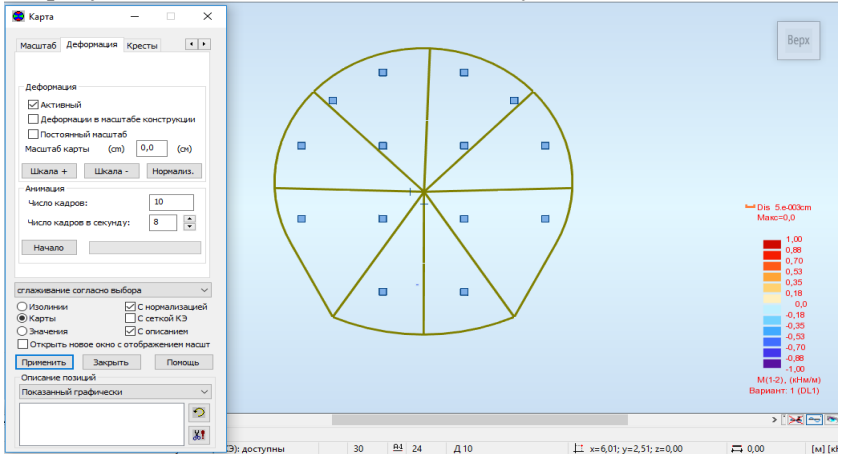


Рис. 5. Анализ результатов Robot Structural Analysis

Після розрахунку і аналізу результатів в Robot Structural Analysis виконуємо армування конструкцій в Revit (рис. 6).

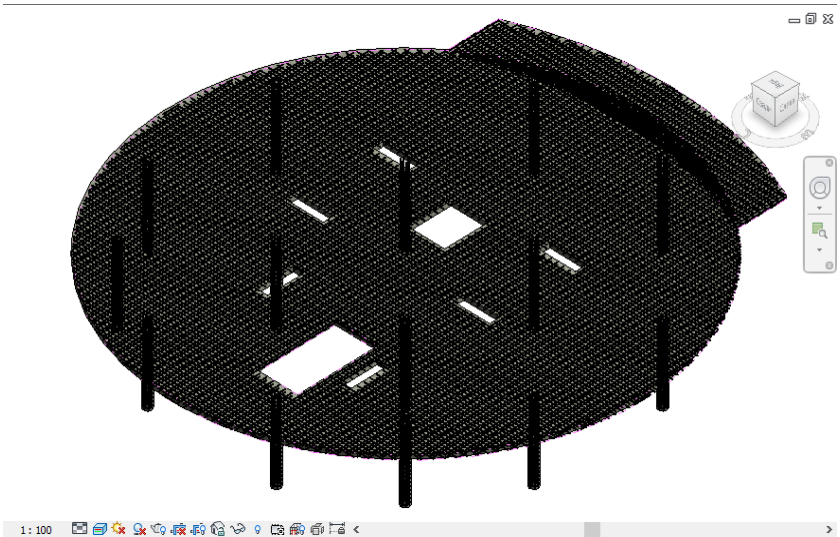


Рис. 6. Армована модель будівлі

Завершальним етапом є оформлення креслень (рис.7).

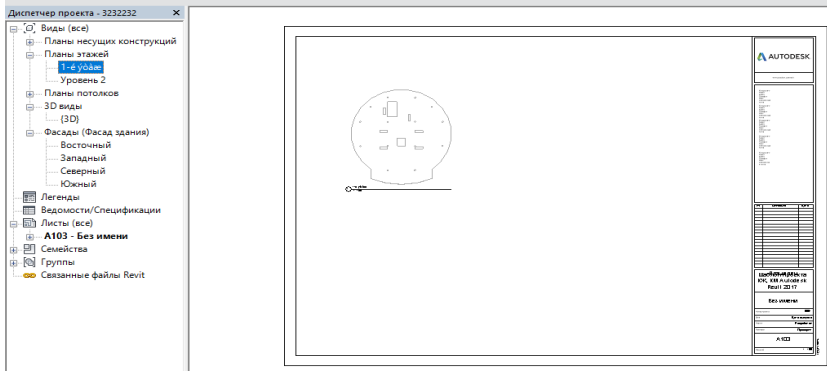


Рис. 7. Оформлення креслень на листі в Revit

Технологія BIM вже зараз показала можливість досягнення високої швидкості і якості будівництва, не кажучи вже про значну економію бюджетних коштів. Наприклад, при будівництві складного за формою і внутрішнього оснащення нового корпусу. Музею мистецтв в американському місті Денвері для організації взаємодії субпідрядників при проектуванні та зведенні каркаса будівлі (метал і залізобетон), а також при розробці та монтажі сантехнічних та електричних систем була використана спеціально створена для цього інформаційна модель (рис. 8).

Музею мистецтв в американському місті Денвері для організації взаємодії субпідрядників при проектуванні та зведенні каркаса будівлі (метал і залізобетон), а також при розробці та монтажі сантехнічних та електричних систем була використана спеціально створена для цього інформаційна модель. За даними генерального підрядника, таке суто організаційне застосування BIM скоротило термін будівництва на 14 місяців і призвело до економії приблизно 400 тисяч доларів при кошторисній вартості об'єкта в 70 мільйонів доларів BIM технології в будівництві вдало застосовуються для багатоповерхових будинків, об'єктів гірничодобувної промисловості, протипожежних споруд.

Застосовуючи подібні розробки, можна витратити мінімум часу і фінансів.

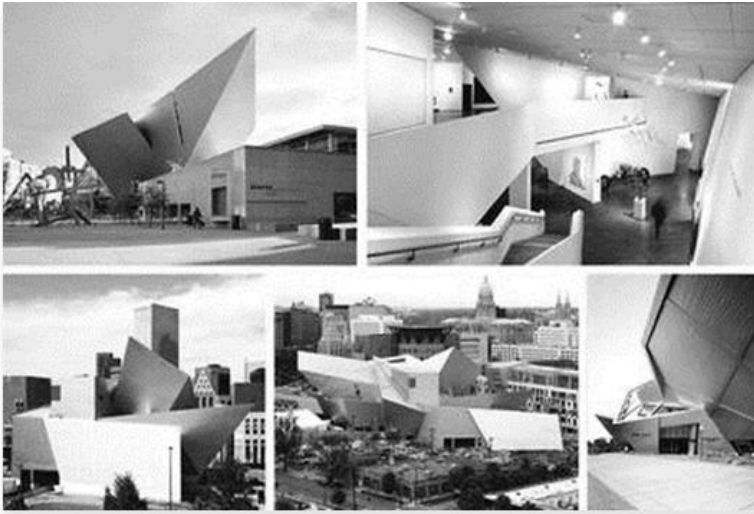


Рис. 8. Музею мистецтв в Денвері корпус Фредеріка С, Хемілтона.
Архітектор Женіель Либескінд, 2006р.

Переваги BIM перед традиційним проектуванням:

- можливість моделювати зміни в конструкції будівлі;
- проектувати переоснащення будівлі новим інженерним обладнанням;
- відслідковувати поточний стан будівлі (важливо для пам'яток архітектури) і своєчасно вживати заходів щодо реставрації;
- грамотно експлуатувати існуючі об'єкти.

BIM робить роботу людини більш ефективною. BIM не працює автоматично. Збирати інформацію з тих чи інших потреб все одно доведеться проектувальнику. Але технологія BIM автоматизує і тому полегшує процес збору, обробку, систематизацію, зберігання і використання такої інформації і весь процес проектування будівлі.

1. Використання САПР різних конфігурацій. Антонов А., Смельянов А., Храпкіна П.; САПР і графіка, №6, 2015р.

2. Оцінка економічної ефективності впровадження інформаційного моделювання будівель. Козлов І.М., 2010р.

3. Основи BIM: введення в інформаційне моделювання будівель. Талала В.В.; вид. Книга по требованию, 2011р.