

Кур'ят П.П.*аспірант кафедри АПЦБС**Київського національного університету будівництва і архітектури*

kuriat.pp@knuba.edu.ua

ORCID 0000-0002-9211-8174

Науковий керівник: канд.арх., проф. Єжов С. В.

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ BIM ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЕКТУВАННІ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ ІНДУСТРІАЛЬНОГО ТИПУ

Розглядається світовий та вітчизняний досвід впровадження технологій інформаційного моделювання будівництва в проектуванні нових житлових об'єктів. Проводиться аналіз доцільності впровадження BIM в проектну діяльність на теренах України, практичного досвіду використання новітніх технологій на прикладі діючої проектної групи і реорганізації деяких аспектів роботи домобудівельного комбінату при виробництві збірних залізобетонних виробів.

Ключові слова: житло, житлове будівництво, індустриальне будівництво, інформаційна модель будівлі, BIM, інформаційні технології, Revit.

Постановка питання. Інтерес до інформаційного моделювання будівель на сьогоднішній день невпинно зростає, хоча процес впровадження BIM-технологій в Україні відбувається не надто стрімко. Проте, дане питання є актуальним як для проектувальників і будівельної галузі в цілому, так і для органів державної влади.

Розвиток і застосування новітніх інформаційних технологій, впровадження їх в організаційно-економічні та технологічні процеси підприємств будівельної галузі, безпосередньо впливають на рівень її інвестиційної безпеки, конкурентоспроможність підприємств, рівень якості виконання проектних робіт. До основних переваг BIM-технологій слід віднести можливість виявлення помилок на стадії проектування і моделювання, скорочення витрат часу та трудових ресурсів. Їх застосування передусім доцільно для масштабних проектів, оскільки використання даної технології дозволяє враховувати рекомендації всіх учасників проекту: будівельної організації, замовника, інвестора, а також координувати зміни та поточний стан проекту між всіма учасниками проектування, в тому числі за допомогою засобів віддаленого доступу [1].

Для розробки проектних рішень секційних житлових будинків для масової забудови повторного використання на основі індустріальних конструктивних систем налагодження використання BIM технологій є особливо важливим, адже тут точність відіграє особливу роль при реалізації об'єкту, а також з'являється додаткова ланка взаємозв'язку – виробник збірних елементів. Наприклад, в панельному будівництві нею є домобудівельний комбінат.

Аналіз попередніх досліджень. Вітчизняна та зарубіжна наукова база з даного питання є не надто широкою, отже необхідне додаткове висвітлення проблеми, особливо в Україні. Найбільш наближені до теми публікації авторів: Орловської Т.М., Разова І.О., Березнева О.В., Мальцева В.Л., Баженова О.О., Василевського П.О., Гаряєва М.О., Захарової Г.Б., Жук Ю.М., Сичьова С.А., Казакова Ю.М., Ч. Істмена (Charles Eastman), П. Сміта (Peter Smith), Т. Фішера (Thomas Fischer) та ін. Також слід відзначити офіційні та неофіційні (на численних медіаресурсах) публікації саме практиків BIM-проектування, наприклад професіоналів в роботі з середовищем Autodesk Revit: О. Канівця, О. Висоцького, Д. Чубрика, О. Зуєва, О. Борисова, О. Лобанова та ін.

Мета дослідження. Висвітлення проблематики впровадження технологій інформаційного моделювання будівель в Україні, аналіз поточного стану тенденцій в проектуванні, виявлення шляхів підвищення ефективності архітектурно-будівельного проектування житлових об'єктів та оптимізації технологічних процесів індустріального будівельного виробництва при застосуванні BIM-технологій

Основна частина.

BIM (Building Information Modeling – Інформаційне Моделювання Будівництва) – це процес, в результаті якого формується Інформаційна Модель Будівлі (що також має аббревіатуру BIM – Building Information Model). Таким чином, на кожній стадії цього процесу отримується певна підсумкова інформаційна модель, що відображає обсяг обробленої на цій стадії інформації про будівлю. З цього визначення випливає, що вичерпної інформаційної моделі будівлі не існує в принципі, оскільки наявну в певний момент часу модель можливо доповнити новою інформацією. Процес інформаційного моделювання на кожному з етапів вирішує певні завдання, поставлені перед його виконавцями. А інформаційна модель щоразу є результатом вирішення цих завдань.

Інформаційна модель повинна бути скоординована, злагоджена і взаємопов'язана, має геометричну прив'язку, бути придатною для розрахунків і кількісного аналізу, допускати необхідні оновлення та доповнення [2]. Основна її перевага – динамічність: при зміні чи заміні окремого елемента оновлюються всі суміжні з ним дані.

Очевидними перевагами використання даної технології є ряд позитивних ефектів [3]:

- значна економія витрат на етапі будівництва завдяки точності підрахунку об'ємів та своєчасному виявленню колізій на стадії проектування;
- підвищення точності проектування та наочність прийнятих рішень;
- скорочення втрат часу на узгодження рішень між різними розділами;
- більш злагоджена командна робота;
- оперативність внесення необхідних змін;
- забезпечення єдиного бачення цілей проекту всіма його учасниками;
- дотримання єдиного стандарту оформлення документації;
- скорочення тривалості виконання проектних робіт на 10-12%;
- можливе зменшення кількості трудових ресурсів за рахунок підвищення їх кваліфікації;
- підвищення іміджу компанії та можливість виходу на нові ринки.

Але при цьому існує ряд труднощів при впровадженні BIM технологій в практику архітектурно-будівельного проектування:

- достатньо висока вартість придбання необхідного обладнання та програмного забезпечення;
- застарілість державних будівельних норм та їх невідповідність до міжнародних, особливо в частині оформлення проектної документації;
- відсутність бази та інструкцій з експертної перевірки проектних рішень у вигляді BIM моделі;
- дефіцит кваліфікованих кадрів, підготовлених для роботи з BIM-технологіями;
- відсутність загальнодоступної бази моделей для проектування об'єктів з урахуванням індивідуальних особливостей виробництва і необхідність їх самостійної розробки.

При використанні BIM-технологій на практиці, змінюється як процес проектування, так і його складові. Для наочного порівняння наведено укрупнені схеми взаємодії учасників при різних варіантах реалізації на стадії виконання робочої документації (рис.1), як етапу з найбільшою кількістю учасників. Основна різниця полягає в тому, що при класичному підході (рис. 1, А) проектувальники працюють в різних файлах (часто в різному програмному середовищі), а замовник і будівельники отримують лише креслення в паперовому вигляді. При використанні BIM моделі (рис. 1, Б) всі учасники проектування працюють в єдиному середовищі, що дозволяє оперативно відслідковувати всі зміни по проекту в цілому до найменших деталей. Замовник і будівельники отримують окрім креслень доступ до моделі (без можливості редагування) для уточнення та перевірки будь-яких проектних рішень в 3D. Для додаткового контролю і налагодження роботи, в схемі з'являється додаткова функціональна одиниця – BIM менеджер. В загальному – це спеціаліст, основними обов'язками якого є оптимізація процесу проектування в програмному

середовищі BIM, розробка стандартів та методик моделювання, перевірка на дотримання вищеперерахованого при роботі з моделлю. Даний спеціаліст повністю орієнтується в проекті, але не приймає проектних рішень – його ціль налагодження «інструментарію», необхідного для комфортної реалізації проекту, максимальної автоматизації рутинних операцій, підбір оптимальних методів вирішення конкретних задач моделювання, прогнозування варіативності оперативного внесення змін. Також BIM менеджер займається дотриманням належного рівня кваліфікації спеціалістів при роботі з моделлю, за необхідності підвищуючи її (самостійно чи відзначаючи необхідність в проходженні виконавцем, наприклад, додаткових курсів).

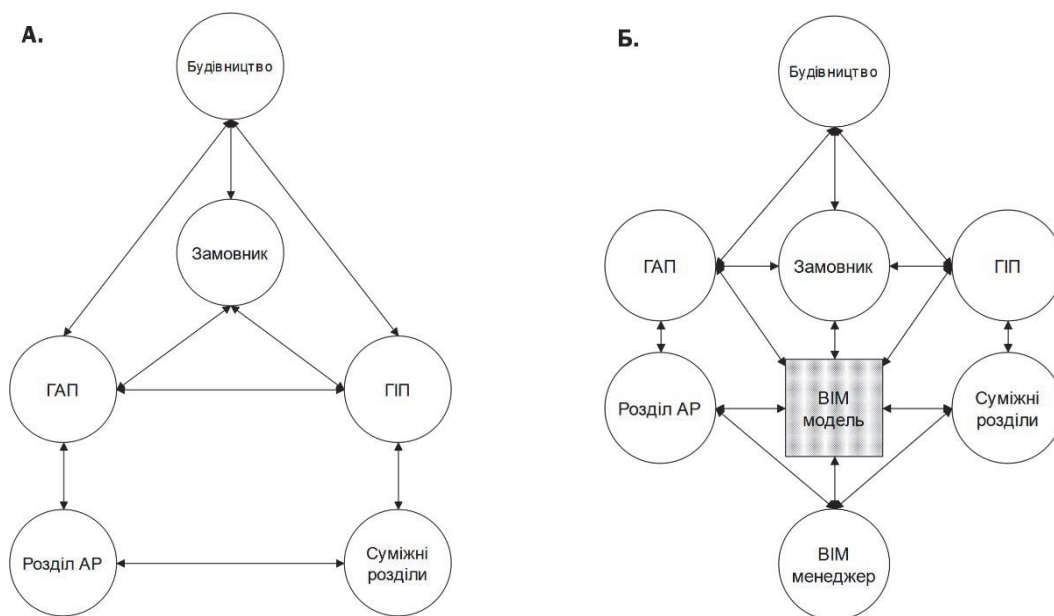


Рис. 1. Схеми взаємодії учасників проектування без використання BIM при проектуванні (А) та з використанням BIM (Б).

Впровадження BIM-технологій в розробку проектів житлових будинків, окрім вже перелічених переваг, включає точність розробки інвестиційної документації, яка напряду формується із моделі, а також автоматичного формування моделі для подальшої візуалізації, створення адаптивної бази об’ємних типових елементів, вузлів та деталей. Проробка проектних рішень на основі збірних конструктивних систем при використанні BIM дає можливість архітекторам та конструкторам підвищити точність виконання креслень на основі 3D моделі (рис. 2) та відслідковування можливих колізій, а надання обмеженого доступу до неї виробникам продукції, монтажним організаціям і замовнику – наочного контролю над вірним виконанням всіх елементів будівлі та актуальністю прийнятих рішень без залучення розробників документації.

Найперспективнішими програмними середовищами на сьогоднішній день є Autodesk Revit, Graphisoft ArchiCAD, Nemetschek Allplan. Дані продукти

використовуються у всьому світі, кожен з них дозволяє реалізовувати роботу всіх спеціальностей в єдиній BIM моделі. Вибір найбільш зручного інструменту визначається специфікою проектування окремих організацій.

Практичний досвід втілення технологій інформаційного моделювання в різних країнах світу (США, Великобританія, Норвегія, Данія, Фінляндія, Сингапур, Південна Корея, Австралія, Бразилія, Китай, Індія [4], Російська Федерація [5], Республіка Білорусь [6, 7], Казахстан [8] та ін.) підтверджує доцільність їх використання у проектуванні. Слід зазначити, що дуже важливою є участь держави і розробка відповідних галузевих законопроектів, що сприяють оновленню нормативної бази будівництва та визнанню підходу BIM проектування на рівні державних контролюючих структур в сфері архітектурно-будівельного нагляду та експертизи.

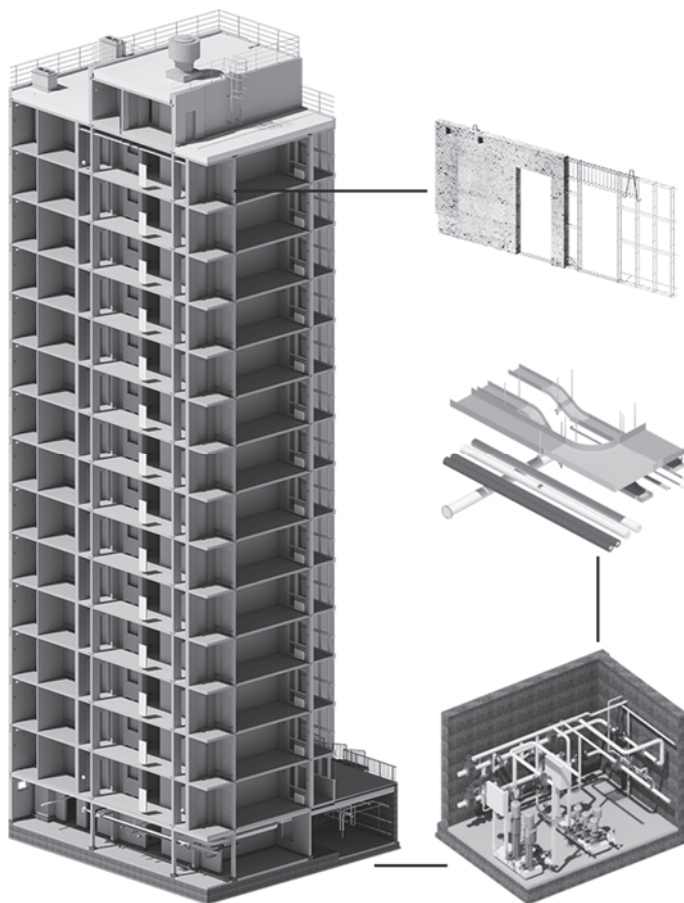


Рис. 2. Фрагмент BIM моделі багатоповерхового житлового будинку на базі збірних залізобетонних виробів ДБК-3, розробленої групою BIM проектування ТОВ «Фундамент проект» (м. Київ) за участі автора. Виконано в програмному середовищі Autodesk Revit.

Висновки. Аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду впровадження технологій інформаційного моделювання будівництва в проектуванні нових житлових об'єктів показує доцільність їх використання. Зацікавленість

українських проектних організацій та досвід переходу від традиційного САД до перспективного ВІМ проектування також є тому підтвердженням.

В умовах сьогодення слід відзначити перспективні шляхи впровадження ВІМ технологій в Україні:

- залучення до розгляду державних будівельних норм практикуючих проектних організацій: адаптація існуючих (оформлення проектної документації, наприклад морально застарілий ДСТУ Б А.2.4-7:2009) та впровадження нових (державні стандарти з ВІМ проектування, а також інструкції по експертному розгляду документації у вигляді ВІМ моделей);
- підвищення кваліфікації спеціалістів за рахунок держави;
- впровадження теоретичних та практичних курсів в навчальні програми по підготовці архітекторів, конструкторів та інженерів суміжних спеціальностей;
- сприяння в оснащенні робочих місць ліцензійним програмним забезпеченням для ВІМ проектування.

Література та джерела інформації

1. Орловская Т.М. Внедрение ВІМ-технологий как аспект инвестиционной безопасности в сфере строительства [Текст] / Т.М. Орлова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «ВІМ-моделирование в задачах строительства и архитектуры» (г. Санкт-Петербург, 29-30 марта 2018 г.). — Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2018. - с.22-27

2. Технология ВІМ: единая модель и связанные с этим заблуждения [Электронный ресурс] : [Веб-сайт] – Режим доступа: https://stroim.mos.ru/builder_science/tiekhnologhiia-bim-iedinaia-modiel-i-sviazannyie-s-etim-zabluzhdeniia (дата звернення 08.08.2018) – Назва з екрана.

3. Разов И.О. Проблемы и перспективы внедрения ВІМ технологий при строительстве и проектировании [Текст] / И.О. Разов, А.В. Березнев, О.А. Коркишко // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «ВІМ-моделирование в задачах строительства и архитектуры» (г. Санкт-Петербург, 29-30 марта 2018 г.). — Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2018. - с.27-31

4. Dr. Peter Smith. BIM implementations - global strategies [Text] / P.V. Smith // Selected Papers from the Creative Construction Conference 2014 (Prague, 21-24 June 2014). — NY : Curran Associates, 2015. - p.482-492

5. Утверждена «дорожная карта» по внедрению ВІМ-технологий в строительстве [Электронный ресурс] : [Веб-сайт] – Режим доступа: <http://www.minstroyrf.ru/press/utverzhdna-dorozhnaya-karta-po-vnedreniyu-bim-tiekhnologiy-v-stroitelstve> (дата звернення 08.08.2018) – Назва з екрана.

6. А. Канивец. Autodesk Revit 2015: ВІМ Стандарт [Электронный ресурс] : [Веб-сайт] – Режим доступа: <http://askansulting.blogspot.com/2015/12/autodesk-revit-2015-bimstandard.html> (дата звернення 01.09.2018) – Назва з екрана.

7. Приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 27.10.2014 №298 "О применении BIM-технологии в проектировании".

8. Программа по обучению BIM (Building Information Modeling) [Электронный ресурс] : [Веб-сайт] – Режим доступа:

<http://www.госэкспертиза.kz/node/5438> (дата звернення 01.09.2018)

– Назва з екрана.

Курьят П.П.

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ BIM ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ИНДУСТРИАЛЬНОГО ТИПА

Рассматривается мировой и отечественный опыт внедрения технологий информационного моделирования строительства в проектировании новых жилых объектов. Проводится анализ целесообразности внедрения BIM в проектную деятельность на территории Украины, практического опыта использования новейших технологий на примере действующей проектной группы и реорганизации некоторых аспектов работы домостроительного комбината при производстве сборных железобетонных изделий.

Ключевые слова: жилье, жилищное строительство, промышленное строительство, информационная модель здания, BIM, информационные технологии, Revit.

Kuriat P.P.

REASONABILITY OF IMPLEMENTING BIM TECHNOLOGIES IN RESIDENTIAL PREBABBICATED HOUSING DESIGNING

Considering the world and national experience in Building Information Modeling technology adoption of new residential objects designing. Analysing reasonability of BIM implementation into the project activities in Ukraine, direct experience of using new technologies as exemplified by functional project group and reorganization of some integrated house-building factory work aspects of producing of precast concrete assemblies.

Keywords: housing, residential construction, prefabricated construction, building information model, BIM, information technologies, Revit.