

ПРО ОДИН З МОЖЛИВИХ ВАРІАНТІВ ЗАПРОВАДЖЕННЯ BIM-ТЕХНОЛОГІЙ В ПРАКТИКУ МОДЕЛЮВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

¹Вінницький національний технічний університет

²ТОВ "ХАС Ліфт Україна", м. Вінниця

В роботі проаналізовано сучасний стан розвитку проектування та інформаційного забезпечення учасників будівельного процесу. При цьому робота є своєрідним поглядом на інформаційну модель об'єкта будівництва як на тривимірну модель, що може об'єднати всіх учасників супроводу будівельних об'єктів по життєвих циклах. В роботі зроблена спроба аналізу досвіду переходу від CAD технології роботи проектувальників до BIM, проаналізовано існуючі сценарії впровадження, наводиться ряд помилок, які можуть мати місце у відповідних сценаріях, та запропоновані варіанти їх усунення. В роботі пропонується перелік питань, вирішенням яких мали б опікуватись BIM-менеджери та пропозиції щодо складу команди для успішного впровадження принципу BIM в проектну структуру.

Ключові слова: технологія BIM, інформаційна модель, регламент організації, BIM-менеджер, CAD.

Вступ

Впровадження BIM в проектних організаціях останнім часом стає все більш популярним кроком, проте шляхи реалізації цієї технології бувають на практиці абсолютно різними. Тому і результати часто різняться: у одних організаціях цей процес успішно йде вперед, а у інших – зустрічає супротив всередині та приносить невраховані додаткові витрати. Основні причини цього явища полягають в нерозумінні того, що саме впроваджувати і як впроваджувати [1].

Результати дослідження

Перше, що може прийти в голову для переходу на BIM – зібрати в один комплекс все, що вже є в проекті. Іншими словами, робити проект, як і раніше, з незалежних частин, а потім спробувати зібрати ці частини разом і зробити залежними, тобто якимось способом об'єднати все це в єдину модель [2].

Фактично це означає, що в існуючу форму реалізації є намагання запровадити новий зміст. Наприклад, ми можемо з впевненістю вважати, що в CAD виконання усіх розділів проекту добре організовані і опрацьовані, але в підсумку, крім самого паперового проекту, бажаємо отримати ще й загальну (інформаційну) модель будівлі. Але, за означенням BIM – це нова технологія, яка принципово змінює процес проектування [3], тому її не можна отримати «зшиванням» старих технологій, тобто, використовуючи традиційний процес.

Інший, більш близький до нас приклад, це коли метод з'єднання кращик в своєму класі рішень не завжди дає кращий результат.

У такій ситуації більш логічним і правильним може здатися інший варіант дій: для впровадження BIM замінити, наприклад, у всіх проектувальників AutoCAD на Revit. Треба визнати, що на сьогоднішній день такий підхід є найпопулярнішим.

Але чи є він правильним? Мабуть, ні, оскільки знову не замінює стару технологію на нову, а лише оновлює її [4].

Нижче наведені спрощені технології розробки проектною документації на основі CAD-ідеології та спрощеного варіанту переходу до BIM (див. рис. 1 та рис. 2).

Проаналізуємо, наскільки отримана система проектування зможе ефективно працювати. Вважатимемо, що хтось із проектувальників припустився помилки. Тоді ця помилка виявиться в абсолютно конкретних місцях вертикального ланцюжка, практично не вплинувши на роботу інших членів проектною групи. Помилки при CAD-проектуванні можна порівняно легко відстежити (рис. 3). Якщо ж помилка допущена кимось із розробників інформаційної моделі, то вона потрапила в модель і може потім виявитися в абсолютно несподіваних місцях (рис. 4).

Помилки при створенні BIM-моделі можуть викликати несподівані наслідки. Інша ситуація: два керівники дають виконавцям суперечливі розпорядження. При CAD-проектуванні наслідки суперечливих команд також можна відстежити (рис. 5).



Рисунок 1 – Суть CAD-проектування – безліч паралельних процесів

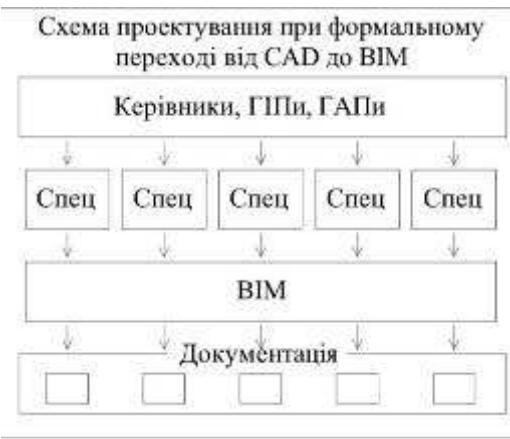


Рисунок 2 – Формальна заміна CAD на BIM



Рисунок 3 – Помилки при CAD-проектуванні

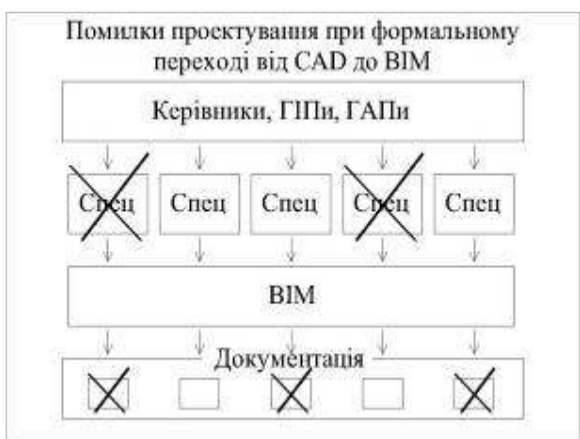


Рисунок 4 – Помилки при створенні BIM-моделі

При роботі з єдиною інформаційною моделлю спроба виконання суперечливих вказівок може або взагалі зупинити процес створення моделі, або призвести до абсолютно непередбачуваних помилок в результаті (рис. 6).

При роботі з BIM-моделлю ситуація, після виконання суперечливих вказівок, може стати непередбачуваною.



Рисунок 5 – Наслідки суперечливих команд при CAD-проектуванні



Рисунок 6 – Наслідки суперечливих команд при роботі з BIM-моделлю

Таким чином, ми бачимо, що при формальній заміні CAD-програм на BIM-програми, що не торкається сформованої системи проектування, нова система стає нестійкою до можливих помилок. Раніше, при «класичному» CAD-підході, цього не спостерігалось, так що напрашується цілком певний висновок: проста заміна CAD-програм на BIM-програми погіршує процес проектування.

Введення в проектну практику BIM-менеджерів

Вирішення проблеми виникнення помилок в моделі при переході від CAD-програм до BIM існує. Воно базується на створенні при переході на технологію BIM в проектній групі нової функціональної одиниці – BIM-менеджера (рис.7), для якого головним завданням є інформаційно-технологічне управління створенням моделі та узгодження дій всіх учасників проектного процесу [5].

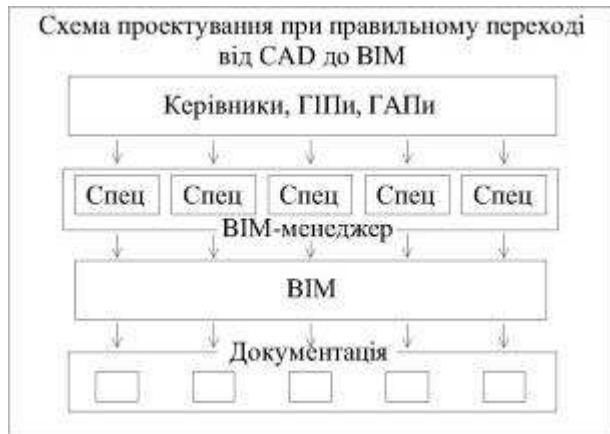


Рисунок 7 – Схема роботи над проектом BIM із залученням BIM-менеджера

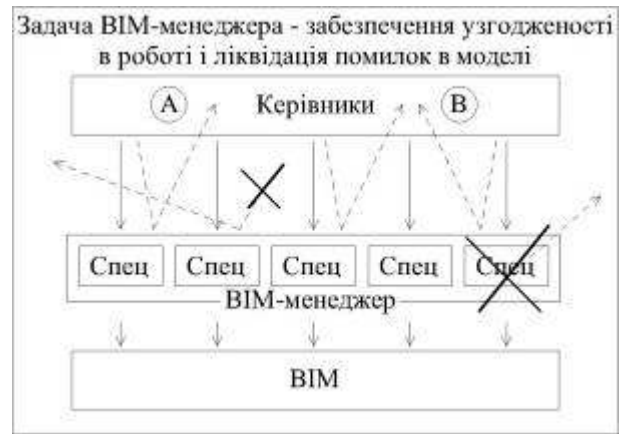


Рисунок 8 – Робочий процес з появою BIM-менеджера

BIM-менеджер координує всі дії зі створення інформаційної моделі (рис. 8).

Список обов'язків BIM-менеджера варіюється від організації файлу проекту до розробки загальної стратегії моделювання і навчання співробітників роботі з програмою. BIM-менеджер – це комунікабельна людина, фахівець не лише з серйозним рівнем підготовки у плані користувача програм параметричного моделювання, а й з високим усестороннім рівнем підготовки інженера-проектувальника, відповідальний ентузіаст своєї справи, лише в такому випадку він зможе забезпечити комфортну та ефективну роботу команди фахівців. І все ж основне завдання BIM-менеджера – робота над успішністю проекту в цілому. Від BIM-менеджера потрібне розуміння логіки BIM-програми, суть технології та процесу проектування, а також достатній досвід з моделювання, що дозволяє приймати в процесі роботи оптимальні рішення. Але, і це варто підкреслити особливо, BIM-менеджер – не абстрактна особа, він бере активну участь у виконанні проекту.

Образно кажучи, BIM-менеджер відповідає за все, що пов'язано зі спільною роботою над моделлю.

Накопичений на сьогоднішній день міжнародний і український досвід щодо впровадження BIM дозволяє більш конкретно сформулювати основні обов'язки та функції BIM-менеджера:

- розробка стратегії створення моделі (від загальної до індивідуальної, передбачаючи найбільш ймовірну подальшу роботу з моделлю);
- створення шаблонів файлу для роботи над проектами різних типів;
- підготовка файлу для спільної роботи;
- створення основних робочих наборів, створення основних і додаткових видів, листів, визначення вигляду диспетчера проекту (з сортуванням всіх листів і видів);
- розробка внутрішніх правил роботи з моделлю (частота синхронізації, частота створення нових локальних копій і т.п.);
- розробка стандартів моделювання та оформлення, уніфікація різних елементів для роботи з моделлю;
- організація зберігання пов'язаних файлів;
- налаштування програми для кожного користувача (налаштування підключення до додаткових бібліотек, наприклад, до створеної бази додаткових текстур, і т.д.);
- організація зберігання файлів вихідних даних і інших документів, що їх відносять до проекту;
- відстеження рівномірної деталізації моделі (рівномірне наповнення моделі інформацією);

- оптимізація розміру файлу проекту (вжиття заходів з оптимізації файлу, а саме видалення невикористаного, поділ файлу на пов'язані частини тощо);
- управління створенням необхідних бібліотечних елементів (при цьому акцент при створенні індивідуальних сімейств робиться на доцільності способу розміщення сімейства в проекті, а також на гнучкості створюваної геометрії, що забезпечує високу швидкість внесення змін до геометрії сімейства);
- управління моделлю, відстеження акуратності роботи в моделі (заходи з адміністрування та упорядкування інформації в моделі);
- координація роботи фахівців;
- навчання співробітників роботі з програмою, консультування на всіх етапах роботи;
- розподіл завдань і мінливих ролей між учасниками проекту (ВІМ-менеджер всередині групи знає сильні і слабкі сторони кожного фахівця, що дозволяє більш ефективно розподіляти завдання);
- вирішення технічних проблем, що виникають у користувачів при роботі;
- аналіз виконаних проектів;
- обмін досвідом з іншими фахівцями в організації (обмін досвідом необхідний для пошуку і розробки нових рішень та інноваційних ідей);
- відстеження оновлень програми, вивчення та впровадження нових програм і додатків, що допомагають в роботі над проектом.

За усталеною практикою перед початком реалізації проекту колективом виконавців визначається загальна стратегія розробки моделі, після чого ВІМ-менеджер готує файл проекту для спільної роботи на основі створеного шаблону. Іншими словами, саме ВІМ-менеджер «запускає» роботу над проектом. Потім до неї вже залучаються інші учасники, створивши свої локальні копії, пов'язані синхронізацією з загальним центральним файлом. Природно, така командна стратегія має на увазі високий ступінь відповідальності кожного за свою частину роботи, а також підвищену акуратність і уважність при виконанні всіх дій.

Особливу значущість у спільній роботі набувають налаштування та оптимізація моделі на початкових етапах проектування: створення необхідних видів, листів, робочих наборів, сімейств, оскільки на завершальних етапах такі заготовки а також вдалий вибір стратегії моделювання зекономлять колосальну кількість часу. Простежити особливості взаємодії між учасниками проекту, що створюють єдину модель, можна на прикладі умовної (але типової для початкового етапу впровадження ВІМ) команди, що складається з таких фахівців:

- ВІМ-менеджера;
- користувача з просунутим навиком моделювання (ВІМ-координатора);
- користувачів із середнім навиком моделювання;
- користувачів з початковим навиком моделювання.

У цій структурі просунутий користувач може бути ВІМ-координатором – фахівцем, який в першу чергу виконує функції асистента ВІМ-менеджера, що допомагає йому з обов'язками щодо моделювання, і в другу чергу – консультує користувачів із середніми і початковими навиками моделювання. Користувачам з початковим навиком слід зосередитися на оформленні креслень, потроху освоюючи нескладне моделювання. Користувачі з середнім навиком можуть вносити корективи в геометрію моделі під керівництвом ВІМ-менеджера.

До того, як користувачі, які мають середній або початковий рівень навичок моделювання, отримають достатньо досвіду і впевненості в роботі, основне моделювання (особливо більш складні частини моделі) має проводитися ВІМ-менеджером і просунутим користувачем (ВІМ-координатором).

Висновки

В роботі проаналізовано сучасний стан розвитку проектування та інформаційного забезпечення учасників будівельного процесу. На даному етапі розвитку галузі проектування актуальним і гострим постає питання впровадження в організації технології роботи за принципом ВІМ. Дана технологія вже давно не є революційною навіть в Україні, але практичного впровадження, а тим більше реального прикладного використання в практиці проектування, вона поки що не знайшла.

В першій частині роботи основну увагу приділено опрацюванню, виявленню та систематизації проблемних моментів при переході від САД до ВІМ та сформовано пропозиції усунення проблем переходу та впровадження ВІМ в проектну організацію.

В другій частині увагу приділено організації роботи проектної організації, що використовує принципи BIM. В цій частині особливу роль приділено функціям BIM-менеджера та характеру взаємозв'язків між учасниками процесу проектування. Запропоновано функціональні схеми роботи проектної групи із запровадження BIM.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Куликова С. Технология BIM: для чего нужен BIM-менеджер?[Электронный ресурс] /С. Куликова, А. Рыжков, В. Талапов – 2013. Режим доступа: URL:http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=15913&compagne=8#id10671
2. Андрухов В. М. Використання BIM-технологій та аналіз уніфікованої цифрової моделі (УЦМ) [Текст] / В. М. Андрухов, А. О. Колесник, В. В. Матвійчук // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – м. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2012.– №1. – С.104–108.
3. Building Information Modeling (BIM): Interoperability in the Construction Industry/ Smart Market Report. – New York: McGraw–Hill Construction, 2007. – 48 p.
4. Талапов В. В. BIM: что под этим обычно понимают. [Электронный ресурс] / В. В. Талапов–Второе издание – 2014. Режим доступа : URL:http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=17298
5. Барабаш М.С. Принципы параметрического моделирования строительных объектов [Текст] / М. С. Барабаш, Е. И. Киевская // Современное строительство и архитектура, Периодический теоретический и научно–практический журнал. – Екатеринбург, 2016. –Вып.1(01). – С. 16–22.

REFERENCES

1. Kulykova S. Tekhnolohyya BIM: dlya cheho nuzhen BIM-menedzher?[Élektronnyy resurs] /S. Kulykova, A. Ryzhkov, V. Talapov – 2013. Rezhym dostupa : URL:http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=15913&compagne=8#id10671 11.
2. Andrukho V. M. Vykorystannya BIM-tekhnolohiy ta analiz unifikovanoyi tsyfrovoyi modeli (UTSM) [Tekst] / V. M. Andrukho, A. O. Kolesnyk, V. V. Matviychuk // Suchasni tekhnolohiyi, materialy i konstruktsiyi v budivnytstvi. – m. Vinnytsya: UNIVERSUM-Vinnytsya, 2012.– №1. – S.104–108. 12.
3. Building Information Modeling (BIM): Interoperability in the Construction Industry/ Smart Market Report. – New York: McGraw–Hill Construction, 2007. – 48 p. 13.
4. Talapov V. V. BIM: chto pod éty m obychno ponymayut. [Élektronnyy resurs] / V. V. Talapov–Vtoroe yzdanye – 2014. Rezhym dostupa : URL:http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=17298 14.
5. Barabash M.S. Pryntsy py parametrycheskoho modelyrovannya stroytel'nykh ob"ektov [Tekst] / M. S. Barabash, E. Y. Kyevskaya // Sovremennoe stroytel'stvo y arkhytektura, Peryodycheskyy teorytycheskyy y nauchno–praktycheskyy zhurnal. –Ekaterynburh, 2016. –Vyp.1(01). – S. 16–22.

Андрухов Валерій Михайлович – к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, e-mail: vmandruchov@gmail.com, ORCID 0000-0002-4749-8569.

Матвійчук Владислав Віталійович – магістр будівництва, ТОВ "ХАС Ліфт Україна", м. Вінниця.

V. Andrukho¹
V. Matviychuk²

ONE OF THE POSSIBLE OPPORTUNITIES OF IMPLEMENTATION BIM-TECHNOLOGIES IN PRACTICE OF MODELING CONSTRUCTIVE OBJECTS

¹Vinnytsia National Technical University

²"HAS Lift Ukraine" Ltd, Vinnytsia

The work presents the current state of development of design and information provision of participants in the construction process. At the same time, it is a peculiar view of the information model of the construction object as a three-dimensional model, which can unite all participants of the maintenance of construction objects in life cycles. We analyzed the experience of switching from CAD to BIM technology of design, analyzed the existing implementation scenarios and present a number of errors that may occur in the relevant scenarios, and suggest ways to eliminate them. The paper proposes a list of issues to be addressed to BIM managers and suggestions on the composition of the team for the successful implementation BIM in the project structure.

Keywords: BIM technology, information model, organization regulations, BIM-manager, CAD

Andrukho Valery Mikhailovich – PhD, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, e-mail: vmandruchov@gmail.com.

Matviychuk Vladyslav Vitaliyovych – Master of Science in Construction, "HAS Lift Ukraine" Ltd, Vinnytsia.

В. М. Андрухов¹
В. В. Матвийчук²

ОБ ОДНОМ ИЗ ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТОВ ВНЕДРЕНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРАКТИКУ МОДЕЛИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

¹Винницкий национальный технический университет
²ООО «ХАС Лифт Украина», г. Винница

В работе сделан анализ современного состояния развития проектирования и информационного обеспечения участников строительного процесса. И при этом работа представляет собой своеобразный взгляд на информационную модель объекта строительства как на трёхмерную модель, которая сможет объединить всех участников сопровождения строительных объектов по жизненным циклах. В работе сделана попытка анализа опыта перехода от CAD технологии работы проектировщиков к BIM, рассматриваются существующие сценарии внедрения, приводятся ряд ошибок, которые могут иметь место в соответствующих сценариях и предложены варианты их исключения. В работе очерчено круг вопросов, решением которых должны были бы заниматься BIM-менеджеры и сделаны предложения относительно состава команды для успешного внедрения принципа BIM в проектную структуру.

Ключевые слова: BIM-технологии, информационная модель, регламент организации, BIM-менеджер, CAD

Андрухов Валерий Михайлович – кандидат технических наук, доцент, Винницкий национальный технический университет, e-mail: vmandruchov@gmail.com.

Матвийчук Владислав Витальевич – магистр промышленного и гражданского строительства, ООО «ХАС Лифт Украина», г. Винница.