

УДК 72.012:004.4

**Д. О. ЛЯЛИН, С. Н. МАШТАЛЕР, Е. А. ДМИТРЕНКО**

ГООУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА AUTODESK REVIT В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Аннотация.** Представлены варианты выполнения проектной документации и визуализации с использованием программного комплекса Autodesk Revit, получены автоматические чертежи и спецификации объектов, выполнен рендер 3D-модели.

**Ключевые слова:** BIM, визуализация, 3D-модель, программный комплекс, пространственная модель, информационная модель здания.

Технология BIM (Building Information Modeling или Building Information Modeling) представляет собой создание виртуальной модели здания в цифровом виде. Использование модели облегчает процесс проектирования на всех его этапах, обеспечивая более тщательный анализ и контроль. Будучи завершёнными, эти компьютерные модели содержат точную геометрию конструкции и все необходимые данные для закупки материалов, изготовления конструкций и производства строительных работ. Технология информационного моделирования используется во многих странах мира на государственном уровне. Именно на государственном, то есть государстве для выполнения всех своих проектов требует использования технологий информационного моделирования. Безусловным и общепризнанным лидером в этой сфере является Великобритания. Задача, которая ставится на ближайшие годы – сокращение стоимости строительства на 33 %. При этом 20%-е сокращение достигнуто уже в этом году. Если перевести в денежное выражение, то это 2 млрд фунтов стерлингов. Особенность подхода BIM-технологии заключается в том, что строительный объект проектируется как единое целое, изменение какого-либо параметра влечет за собой автоматическое изменение остальных связанных с ним параметров и объектов, вплоть до чертежей, визуализаций, спецификаций и календарного плана [1, 2, 4].

«Autodesk Revit», или просто «Revit» – программный комплекс, реализующий принцип информационного моделирования зданий (Building Information Modeling, BIM). Предназначен для архитекторов, проектировщиков при проектировании несущих конструкций и инженерных систем. Предоставляет возможности трехмерного моделирования элементов здания и плоского черчения элементов оформления, создания пользовательских объектов, организации совместной работы над проектом, начиная от концепции и заканчивая выпуском рабочих чертежей и спецификаций. База данных Revit может содержать информацию о проекте на различных этапах жизненного цикла здания, от разработки концепции до строительства и снятия с эксплуатации (4D BIM) [3, 5].

Актуальность данной работы заключается в получении автоматических чертежей объектов и визуализации с использованием программного комплекса Autodesk Revit, изучение инструментов программы для дальнейшего применения в проектной деятельности.

Целью работы является наглядное представление реальных проектов с использованием программного комплекса Autodesk Revit.

В рамках работы BIM моделирование использовалось при выполнении следующих проектов:

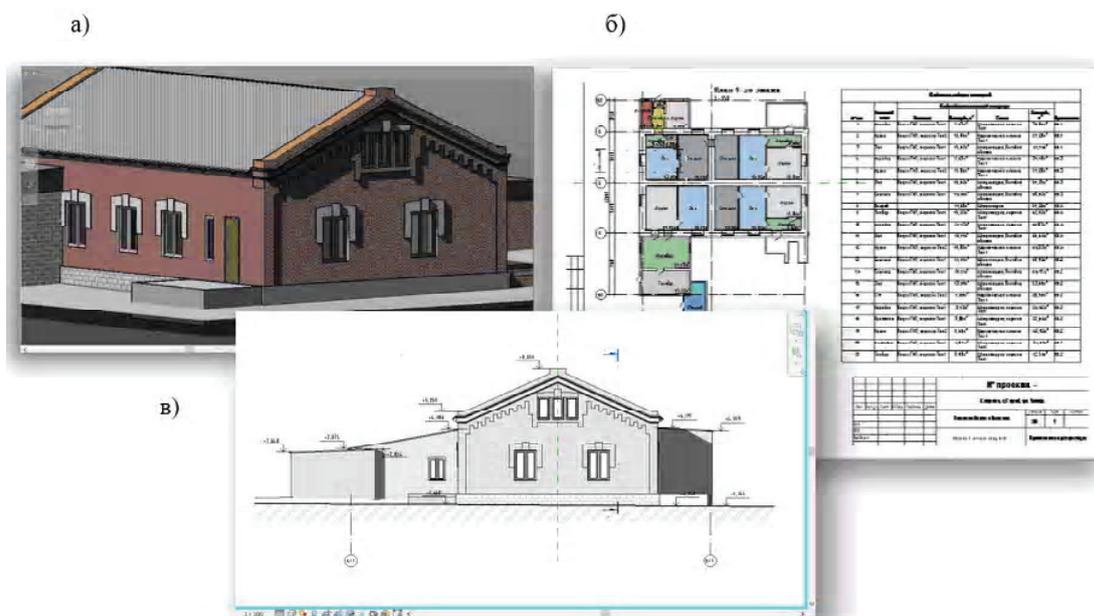
1. Реконструкция жилого дома в г. Иловайск.
2. Техническое обследование и паспортизация трансформаторных и распределительных подстанций г. Донецк.
3. Благоустройство территории строительного техникума в г. Ясиноватая.

В рамках программы восстановления жилищного фонда было выполнено обследование текущего состояния жилого дома в городе Иловайске. Дом представляет собой старую постройку 20-х годов прошлого столетия. По конструктивной схеме стены несущие, выполнены из каменной кладки. Перекрытия выполнены по деревянным балкам. Фундаменты ленточные. Кровля – деревянная стропильная из асбестоцементных листов.

Вследствие пожара было уничтожено 3 квартиры. Квартира № 1 была самостоятельно восстановлена жильцами. Квартиры № 2, № 3 – будут восстановлены по проекту. По результатам визуального обследования были выполнены замеры, составлены предварительные эскизы, на основании которых была построена BIM-модель здания.

Все элементы «Revit» представляют собой понятие «семейства» – категории объектов, имеющих определенные параметры, которые можно группировать, сортировать, извлекать данные. Выполнено заполнение окон и дверей в соответствии с заданными типоразмерами. Спецификации являются видами на единую информационную модель, что позволяет выполнять автоматический подсчет необходимых параметров. Программа автоматически выполняет подсчет необходимых параметров по заданным критериям, изменяя и исправляя геометрию модели, спецификации также автоматически пересчитываются. Информация, содержащаяся о свойствах параметрических объектов, используется для создания спецификаций окон, дверей, отделки помещений данного объекта и др.

Возможности программного комплекса достаточно широки, так, например, для придания архитектурной выразительности зданию выполнены выступы кирпичной кладки на фасаде (рис. 1). Геометрия выступов создавалась в модели выдавливанием и командой формы по траектории.



**Рисунок 1** – Фрагменты модели здания из ПК «Revit»: а) пространственная модель здания; б) оформленный чертеж; в) проекция в виде чертежа фасада.

В программе также, помимо архитектурной части, есть возможность создавать конструкторскую. Стропильная система и обрешетка была построена с помощью инструмента балочной системы.

Модель представляет собой 3D объект, настроив отображение которого в определенных плоскостях, получают автоматические чертежи. В чертежах, при их оформлении возможна простановка размеров, марок, выносок, высотных отметок. Вынос на листы осуществляется простым перетягиванием вида из дерева проекта.

В ходе проведения работ по техническому обследованию и паспортизации трансформаторных и распределительных подстанций необходимо было выполнить большой объем документации типовых объектов. Подстанции представляют собой простые по конструкции формы, прямоугольные в плане.

Использование «Revit» позволило автоматизировать и ускорить выпуск проектной документации по этим объектам. На первом этапе создается модель одной подстанции, по шаблону которой создаются другие. Т. к. подстанции построены по типовым проектам, то имеют одинаковую планировку, только отличаются размерами. При выполнении документации для похожего объекта размер «перебивается», но в отличие от AutoCAD модель в Revit динамическая и меняет свои размеры и параметры.

Все объекты Revit представляют собой вложенные семейства. Так же и штамп является семейством. Удобство состоит в том, что, отредактировав штамп для одного объекта на одном листе, необходимая информация изменится и на других листах, что упрощает и ускоряет выпуск документации (рис. 2).

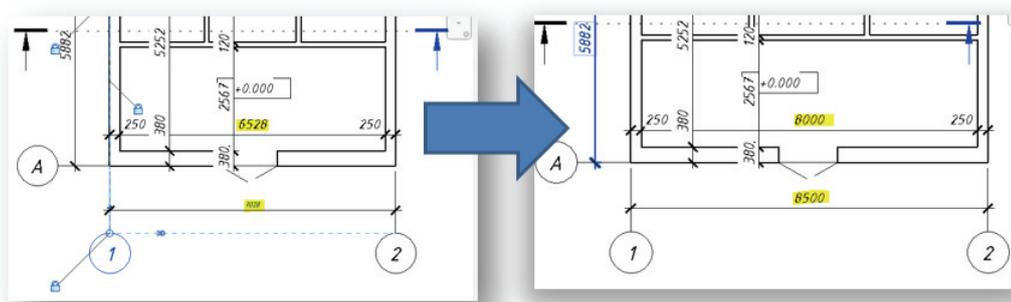


Рисунок 2 – Динамическое изменение раз мера шаблонной подстанции.

Процесс создания автоматизации выпуска чертежей представляет собой:

- создание модели;
- создание зависимостей;
- создание проекций-чертежей: 4 фасада, план, разрез;
- создание и настройка штампа;
- простановка размеров, отметок, дефектов;
- вывод на печать.

В рамках участия в конкурсе на проект благоустройства территории проводимого Министерством молодежи и спорта, выполнена визуализация прилегающей территории и теннисной площадки Ясиноватского строительного техникума транспортного строительства.

На основании чертежей площадки и фотографий выполнилось построение поверхности и наполнение объектами сцены – деревья, растения, кусты, машины, скамейки, сетки и т. д.

В диспетчере материалов для каждого объекта были настроены текстуры, цвета, отражающие свойства накладываемых материалов объекта.

В классических программах для рендера источник света задается точно с параметрами, в Revit есть возможность привязать объект к конкретным координатам и поставить солнечный источник света так, как он в действительности соответствовал бы определенной дате и времени. Такой инструмент пригодится при расчете инсоляции, например при вписании здания в застройку.

Для проверки освещения, источников света, материала, камеры и выявления ошибок выполнен черновой рендер. Финальная визуализация производилась в облачном сервисе Autodesk 360. Более мощное оборудование в отличие от ноутбуков позволяет получить картинку высокого расширения и качества менее чем за 20 минут.

На финальной стадии (рис. 3) выполнена постобработка в Adobe Photoshop. Добавление неба на задний план – картинка представляла собой слой с прозрачным фоном для добавления любой картинки неба. Добавление людей – выполнено для оживления картинки и реалистичного восприятия объекта. Цветокоррекция – настройка яркости, контрастности финального изображения.

## ВЫВОДЫ

1. На примере конкретных объектов показано, что использование программного комплекса Autodesk Revit позволяет уменьшить трудозатраты на выполнение рабочей документации проекта.

2. Результатом проведенной работы стали автоматически полученные чертежи объектов, спецификации окон, дверей, балочной системы, стропильной системы, ведомости помещений, ведомость отделки помещений.

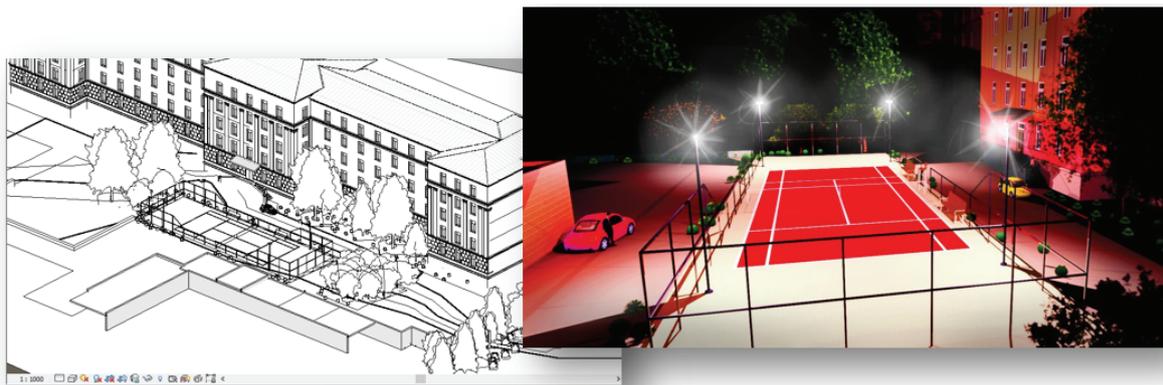


Рисунок 3 – 3d модель сцены и финальное изображение.

3. Широкие возможности ПК «Revit» позволяют выполнять детальную визуализацию различных объектов для дальнейшего использования и наглядного представления как в бизнес-плане, так и последующей работе над проектом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ланцов, А. Л. Компьютерное проектирование зданий: REVIT 2015 [Текст] / А. Л. Ланцов. – М. : Consident Software Distribution ; РИОР, 2014. – 664 с. : ил.
2. Информационное моделирование объектов промышленного и гражданского строительства [Электронный ресурс] : Проектирование, строительство, эксплуатация / Autodesk, Inc. – [Б. м.] : Autodesk, Inc., 2014. – 58 с. – Режим доступа : [http://autodeskcommunity.ru/upload/iblock/656/bim\\_brochure.pdf](http://autodeskcommunity.ru/upload/iblock/656/bim_brochure.pdf).
3. Вандезанд, Джеймс. Autodesk Revit Architecture 2013-2014 [Текст] : Официальный учебный курс / Джеймс Вандезанд, Фил Рид, Эдди Кригел ; Перевод с англ. В. В. Талапов. – М. : ДМК Пресс, 2013. – 328 с. : ил.
4. Wing, Eric. Autodesk Revit Architecture 2016: No Experience Required [Текст] : Autodesk Official Press / Eric Wing. – [S. l.] : Sybex, 2015. – 864 p. – ISBN 978-1-119-05953-0.
5. John, Daniel. Architectural Commercial Design Using Autodesk Revit 2014 [Текст] / Daniel John. – [S. l.] : SDC Publications, 2013. – 478 p. – ISBN 978-1-58503-802-2.

Получено 05.04.2017

Д. О. ЛЯЛИН, С. М. МАШТАЛЕР, Є. А. ДМИТРЕНКО  
ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ AUTODESK REVIT В  
ПРОЕКТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ  
ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

**Анотація.** Представлені варіанти виконання проектної документації та візуалізації з використанням програмного комплексу Autodesk Revit, отримані автоматичні креслення і специфікації об'єктів, виконано рендер 3D-моделі.

**Ключові слова:** BIM, візуалізація, 3D-модель, програмний комплекс, просторова модель, інформаційна модель будівлі.

DENIS LYALIN, SERGIY MASHTALER, EVGENIY DMITRENKO  
APPLICATION OF THE AUTODESK REVIT SOFTWARE COMPLEX IN  
PROJECT ACTIVITIES  
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

**Abstract.** It has been presented versions of the project documentation and visualization using the software complexes of Autodesk Revit, the automatic seating and the specialization of objects have been obtained, the ranger of the 3D model has been carried out.

**Key words:** the BIM, visualization, 3D-model software system, three-dimensional model, building information model.

**Лялин Денис Олегович** – студент ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: использование современных программных комплексов в инженерной деятельности.

**Машталер Сергей Николаевич** – ассистент кафедры железобетонных конструкций ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: развитие методик определения характеристик напряженно-деформированного состояния железобетонных (сталефибробетонных) элементов при простых режимах силового и температурного воздействий, оценка технического состояния и проектирование железобетонных конструкций.

**Дмитренко Евгений Анатольевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры железобетонных конструкций ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: развитие методик определения характеристик напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов при сложных режимах силового и температурного воздействий, оценка технического состояния и проектирование железобетонных конструкций.

**Лялін Денис Олегович** – студент ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: використання сучасних програмних комплексів в інженерній діяльності.

**Машталер Сергій Миколайович** – асистент кафедри залізобетонних конструкцій ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: розвиток методик визначення характеристик напружено-деформованого стану залізобетонних (сталефібробетонних) елементів при простих режимах силового і температурного впливів, оцінка технічного стану і проектування залізобетонних конструкцій.

**Дмитренко Євген Анатолійович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри залізобетонних конструкцій ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: розвиток методик визначення характеристик напружено-деформованого стану залізобетонних елементів при складних режимах силового і температурного впливів, оцінка технічного стану і проектування залізобетонних конструкцій.

**Lyalin Denis** – student, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: use of modern software systems in engineering.

**Mashtaler Sergii** – assistant Reinforced Concrete Constructions Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: development of methods of estimation of characteristics of the stress-strain state of reinforced concrete (steel fiber concrete) elements under simple modes of power and temperature influences, estimation of technical state and design of reinforced concrete constructions.

**Dmitrenko Evgeniy** – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Reinforced Concrete Constructions Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: development of methods of estimation of characteristics of the stress-strain state of reinforced concrete elements under complex modes of power and temperature influences, estimation of technical state and design of reinforced concrete constructions.