

ВАВИН А. А., УТКИНА В. Н.
АРХИТЕКТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
МНОГОЭТАЖНОГО ЗДАНИЯ В СИСТЕМЕ ARCHICAD

Аннотация. Выполнено формирование архитектурной пространственной модели многоэтажного жилого здания в системе ArchiCAD. Определена технологическая последовательность создания модели. Представлены результаты моделирования.

Ключевые слова: информационная модель здания, архитектурное моделирование, система ArchiCAD, результаты.

VAVIN A. A., UTKINA V. N.
ARCHITECTURAL MODELING
OF MULTISTORY BUILDING IN THE ARCHICAD SYSTEM

Abstract. The formation of an architectural 3D model of a multistory residential building in the ArchiCAD system is completed. The technological sequence of the model is defined. The modeling results are presented.

Keywords: building information model, architectural modeling, ArchiCAD system, results.

Информационное моделирование зданий – Building Information Modeling (BIM) является основным инновационным трендом в мировой строительной отрасли. Это современный подход к проектированию, возведению, оснащению и управлению жизненным циклом объекта. Согласно определению национального проектного комитета США информационная модель – цифровое представление физических и функциональных характеристик объекта, общий ресурс знаний для получения информации об объекте, который служит надежной основой для принятия решений в течение его жизненного цикла от самой ранней концепции до сноса [1].

BIM-технология проектирования имеет ряд преимуществ перед простой проработкой чертежей с последующим документированием: она более наглядная, разносторонняя, вовлекающая в единый производственный процесс одновременно всех участников (архитекторов, конструкторов, технологов, дизайнеров, представителей различных отраслей строительства), что позволяет ускорить получение выходной документации, спецификаций и смет, а также предотвращает возникновение ошибок и значительно повышает качество проектов [2; 3].

Архитектурное моделирование служит основой концепции любого объекта строительства и несет в себе пространственное, физическое и эстетическое представление

здания. Цель нашей работы – формирование архитектурной пространственной модели многоэтажного жилого дома в системе ArchiCAD.

Проектируемым объектом является многоквартирный семнадцатизэтажный жилой дом двухсекционного типа со встроенными нежилыми помещениями на первом этаже для общественного пользования. Жилые этажи, начиная с третьего, имеют типовую планировку, что позволит ускорить разработку чертежей для проекта (рис. 1). Входные группы каждой секции включают тамбур, вестибюль, колясочную, помещение для консьержа. Для сообщения между входными группами и жилыми этажами дома запроектированы группы лифтов, составляющих совместно с лестничными клетками лестнично-лифтовые узлы. Высота жилых этажей составляет 2,8 м, а общественного – 3,5 м. Принятые в проекте планировки и площади квартир определены на основании исследования потребительского спроса на доступное жильё и представлены тремя основными типами квартир эконом-класса: однокомнатные студии, однокомнатные и двухкомнатные. Количество квартир каждого вида на типовом этаже – 9, 6 и 3 соответственно.

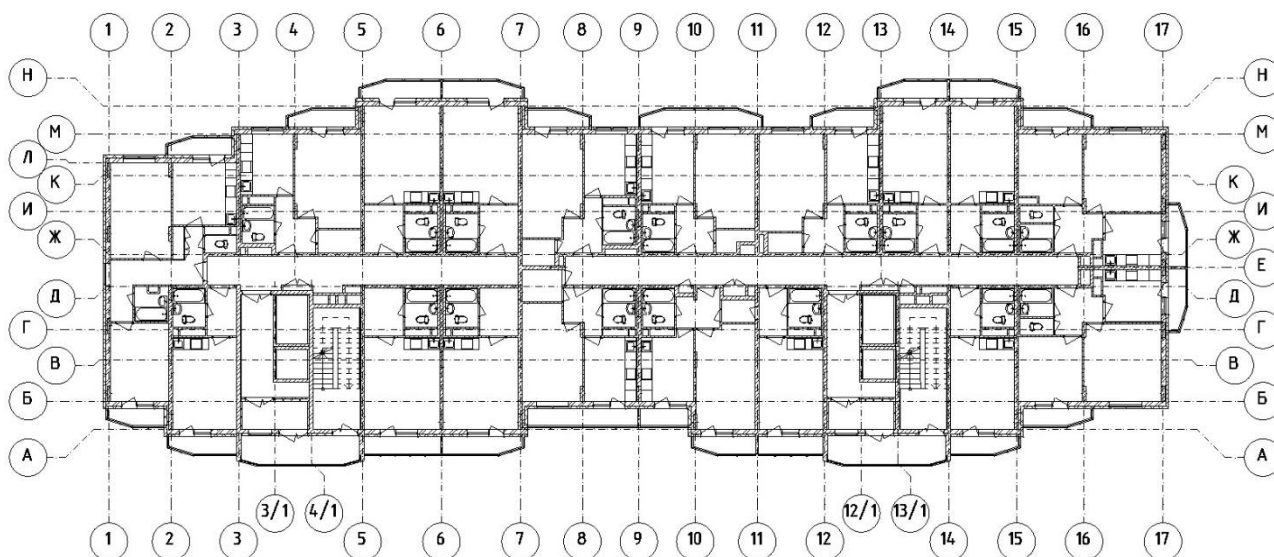


Рис. 1. План типового этажа.

Высота здания до верха парапета основного уровня кровли составляет +52,00 м. По выступающим объёмам лестничных клеток и машинных отделений лифтов высота здания определена относительной отметкой +55,110 м.

Длина первой секции здания в осях 1 – 5 равна 13,500 м, между секциями запланирован проем в осях 5 – 7 шириной 8,400 м и высотой с подвального до второго этажа, вторая секция в осях 7 – 17 имеет длину 34,200 м. Ширина здания в осях А – Н составляет 17,200 м.

Конструктивная схема жилого дома представляет собой монолитную рамно-связевую каркасную систему с диафрагмами жесткости на железобетонной монолитной плите.

Архитектурное моделирование здания производилось в современной системе автоматизированного проектирования ArchiCAD 21. Данное программное обеспечение одним из первых зарекомендовало себя внедрением BIM-технологии, использующей встроенную систему обширных библиотечных элементов с возможностью параметрического моделирования, а также метод виртуального дома, который преобразовывает все элементы чертежа в объемную детализированную трехмерную модель будущего объекта строительства. Это позволяет параллельно с разработкой планов этажей моделировать фасады и разрезы, ускоряя сам производственный процесс [4].

По сравнению с другими программными комплексами ArchiCAD имеет ряд преимуществ. В САПР AutoCAD от Autodesk хорошо развиты возможности 2D проектирования, а формирование 3D-модели объекта потребует на порядок больше времени и трудозатрат [5]. Система SketchUp от компании Trimble Navigation позволяет очень быстро создавать архитектурную концептуальную модель, но в большинстве случаев – для простых объектов со слабо проработанными конструктивными особенностями [6]. САПФИР-3D компании «Лира сервис», наоборот, позволяет проработать конструктив объекта, но имеет более слабые возможности в создании архитектуры по сравнению с ArchiCAD [7].

Выбранная для моделирования современная версия ArchiCAD 21 имеет очень удобные и мощные инструменты графического построения и редактирования параметрических 3D-моделей, позволяет быстро проработать как архитектурную, так и конструкторскую часть объекта строительства, и получить обширную выходную документацию в кратчайшие сроки.

Архитектурное моделирование многоэтажного жилого здания (от создания типового этажа до реалистичной модели объекта) выполняется согласно определенной технологической последовательности [4; 8; 9]. Задаются пространственные параметры и размеры объекта. Устанавливаются количество и высоты этажей, создаются координационные оси здания, к которым будет проводиться привязка конструктивных элементов. Осуществляется проработка конструктивных особенностей ограждающих и несущих стен, перегородок, перекрытий и полов. Для этого создаются новые многослойные конструкции, которые отражают особенности каждого элемента (материалы, толщина и другие параметры).

Выполняется привязка вертикальных конструктивных элементов к осям с помощью соответствующих инструментов, вводятся их пространственные размеры и другие характеристики. Устанавливаются лестничные марши и лифтовые шахты. Осуществляется привязка железобетонной монолитной плиты перекрытия с отверстиями. Заполняются оконные и дверные проемы типовыми библиотечными элементами и индивидуальными,

полученными с помощью параметрической настройки. Размещаются инвентарная мебель и сантехническое оборудование на плане (рис. 1).

Выполняется нанесение размеров на плане и установка дополнительных информационных сносок. Производится копирование типовых этажей с исходным расположением всех элементов в соответствии с этажностью здания. При внесении изменений на планах автоматически корректируются все остальные части проекта; можно проверять изменения, видеть погрешности и вовремя исправлять их, сравнивать варианты и выбрать лучшее решение.

Размещается секущая плоскость разреза на плане и осуществляется переход в вид разреза. Поперечный разрез здания в осях Н – А показан на рис. 2. Устанавливаются высотные отметки, если необходимо, добавляется информация о конструкции перекрытий и стен на разрезе.

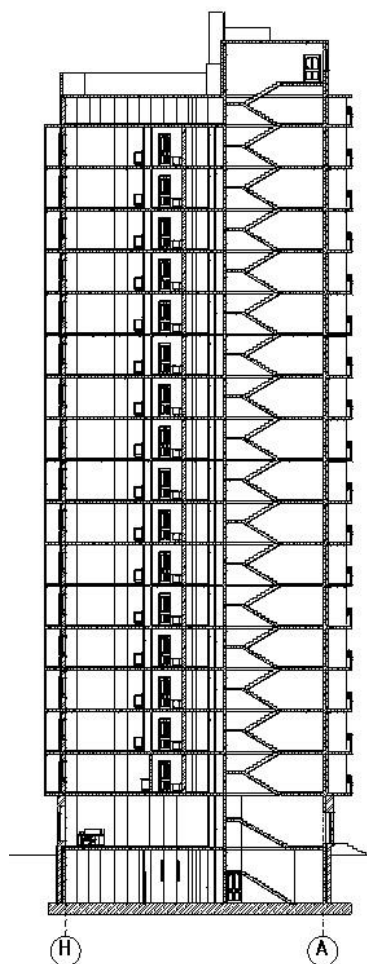


Рис. 2. Поперечный разрез здания.

Размещается плоскость сечения фасада на плане. Создаются новые покрытия для придания фасадам соответствующей фактуры и цветовой схемы. Осуществляется переход в вид фасада. Устанавливаются новые покрытия для ограждающих конструкций в

соответствие с цветовой схемой. Главный фасад здания представлен на рис. 3. Проставляются высотные отметки и добавляются ведомости отделки фасадов.

Выполняется переход в 3D-вид и разрабатывается архитектурная среда. С помощью инструмента «3D-сетка» создаются тротуары, проезжая часть, а также газоны и озеленение. Устанавливаются бордюры, добавляются элементы озеленения и другие декоративные объекты.



Рис. 3. Вид на главный фасад здания.

Осуществляется установка камеры и ее настройка (выбор угла просмотра, расположения солнца). Выполняется презентационная визуализация и создание пространственного изображения объекта (рис. 4).



Рис. 4. Презентационная визуализация объекта.

В результате проведенной работы сформирована архитектурная модель многоэтажного жилого здания, включающая объемно-планировочные и конструктивные решения, которые могут быть представлены в виде плоских чертежей и наглядных 3D-изображений. Из этой модели автоматически получаются следующие выходные данные: планы этажей, разрезы, готовые фасады, ведомости подсчета объемов работ и количества инвентарного оборудования, а также презентационные визуализации объекта.

Архитектурная модель является основой для продолжения разработки информационной модели здания, ее можно изменять, дополнять, экспортировать в универсальные и специализированные программные комплексы для подготовки аналитической пространственной модели, прочностного расчета и анализа несущих конструкций, выбора рациональных конструктивных и инженерных решений, дальнейшей детализации рабочей документации, необходимой при строительстве и эксплуатации многоэтажного жилого дома.

ЛИТЕРАТУРА

1. Frequently Asked Questions About the National BIM Standard-United States [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://Nationalbimstandard.org> (дата обращения 08.05.2019).
2. Талапов В. В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 392 с.
3. Уткина В.Н., Смолин А.Н. Российский опыт применения BIM-технологий в строительном проектировании // Долговечность строительных материалов, изделий и конструкций: материалы Всерос. науч.-техн. конф. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2018. – С. 201-210.
4. Малова Н. А. ArchiCAD в примерах. Русская версия. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 576 с.
5. Новые функции AutoCAD 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.autodesk.ru/products/autocad/features> (дата обращения 08.05.2019).
6. What's New with SketchUp Pro [in] 2019? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.sketchup.com/article/a-whole-new-way-to-sketchup> (дата обращения 08.05.2019).
7. Новые возможности САПФИР-3D 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.liraland.ru/sapfir/versions> (дата обращения 08.05.2019).

8. Джанибекова З. Н. Информационное многомерное моделирование объектов строительства [Электронный ресурс] // Молодой ученый. – 2016. – №15. – С. 178-180. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/119/33045/> (дата обращения: 14.03.2019).
9. Бэнкс Дж. Сколько я должен моделировать в ArchiCAD [Электронный ресурс] // САПР и графика. – 2015. – № 2. – Режим доступа: <https://sapr.ru/article/24779> (дата обращения 08.05.2019).