

УДК 004.942

ПОСТРОЕНИЕ 3D-МОДЕЛИ ЗДАНИЯ В NANOCAD

Свечников Я.А., студент гр. ИМб-241, II курс
Овсянникова Е.А., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Современное архитектурное проектирование невозможно представить без использования трёхмерного моделирования. Как отмечается многими профессионалами, 3D-модель сегодня перестала быть просто инструментом визуализации и превратилась в единый источник данных для разработки архитектурных решений, координации разделов и управления изменениями на всех этапах — от концепции до строительства. Это позволяет заранее контролировать объемно-планировочные решения, выявлять коллизии между разделами (архитектурными, конструктивными и инженерными) и значительно повышать предсказуемость проекта.

В рамках учебной практики перед студентами, обучающимися по направлению строительство, обязательно ставится задача разработать проектную документацию какого-либо архитектурного объекта. Одним из возможных инструментов, используемым для выполнения этой задачи, является отечественная САПР платформа nanoCAD. Выбор данной платформы студентами обусловлен несколькими факторами. Во-первых, nanoCAD идеально подходит для решения учебных задач: он обладает всей необходимой функциональностью для построения чертежей и создания 3D-моделей, но при этом его интерфейс и логика работы интуитивно понятны для освоения. Во-вторых, это использование отечественного программного обеспечения, которое является доступной и лицензионно чистой альтернативой зарубежным аналогам. В-третьих, nanoCAD использует в качестве основного формата данных самый распространенный формат файла технической документации — *.dwg, что позволяет без потери информации использовать эти файлы в любых других САПР, поддерживающих данный формат [1,2].

Если говорить о создании трёхмерных моделей, то nanoCAD сочетает два подхода в единой среде моделирования. Параметрическое моделирование позволяет создавать новые модификации, исполнения отдельных деталей и изделий в целом, на базе ранее созданной геометрии, изменяя числовые значения. Прямое моделирование открывает обширные горизонты для воплощения новых идей при прототипировании и оптимизации конструкторских моделей. Умелое сочетание этих двух 3D-технологий в nanoCAD предоставляет широкие возможности для проектирования на любом уровне и позволяет проявлять свободу инженерного творчества, сохраняя при этом точность и практичность.

Для знакомства с возможностями прямого моделирования рассмотрим построение 3D-модели 1-ого этажа коттеджа.

Перед началом моделирования необходимо построить план 1-ого этажа (рис. 1). Это легко и быстро сделать, используя модуль nanoCAD-СПДС, имеющем такие инструменты как массив ортогональных осей и объекты для отображения архитектурных решений (стена, окно и т.д.), параметры которых настраиваются под эти решения. Для перехода к построению модели необходимо вычлнить из плана контур стен (изолировать координационные оси, окна и двери) создать замкнутые полилинии по контурам помещений, после чего инструментом выдавливание построить 3D-объект заданной высоты (рис.2).

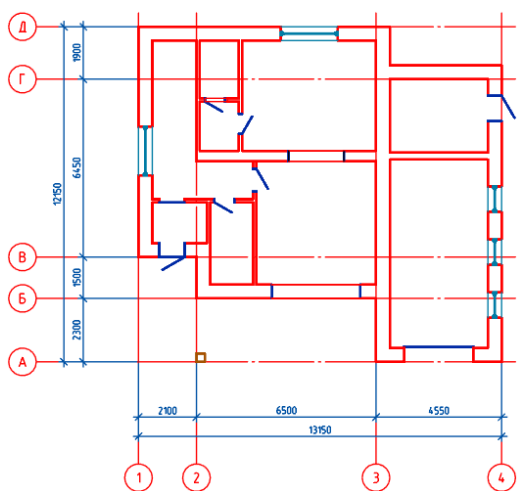


Рис. 1. План 1-ого этажа

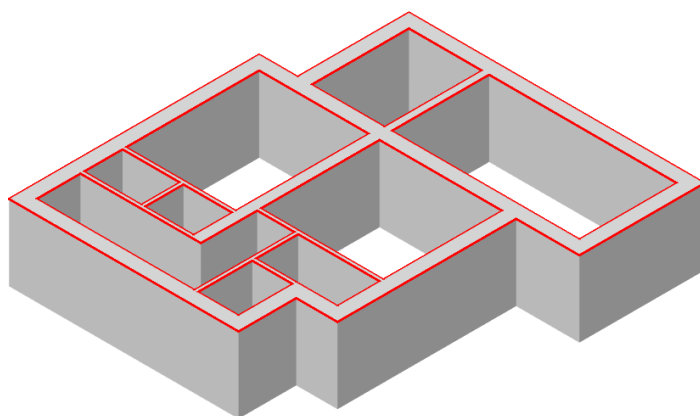


Рис. 2. Создание 3D-модели стен

На следующем этапе создаются модели окон и дверей. После выключения изоляции объектов, необходимо построить контуры для создания модели оконного проёма, рамы и стекла (рис. 3). Построение рамы осуществляется выдавливанием соответствующего контура по траектории, а оконный проём и стекло выдавливанием контура на необходимую высоту и толщину соответственно (рис. 4).

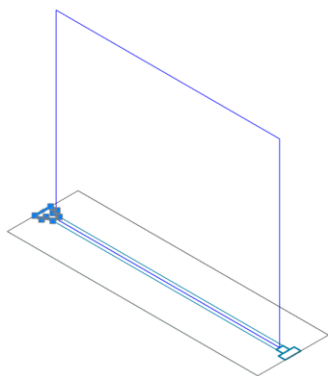


Рис. 3. Создание контуров для построения модели окна

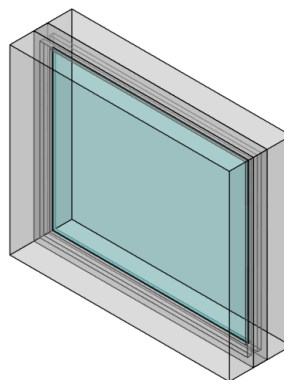


Рис. 4. 3D-модель окна

Если проектом предусмотрены окна разных типов, то они строятся аналогичным образом, так же как и дверные проёмы и коробка (рис. 5). Для большей наглядности дверь можно приоткрыть, используя 3D-поворот относительно вертикальной оси z на 30° .

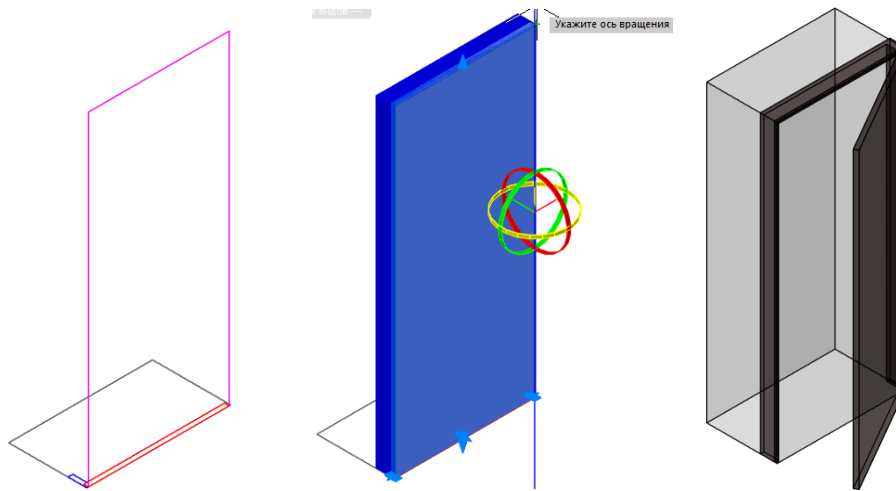


Рис. 5. Создание 3D-модели двери

После построения всех типов необходимых объектов, следует расположить их, привязывая характерные точки к размещению на плане (рис. 6). Повторяющиеся объекты строятся через инструмент копирования, при необходимости выполняя их поворот.

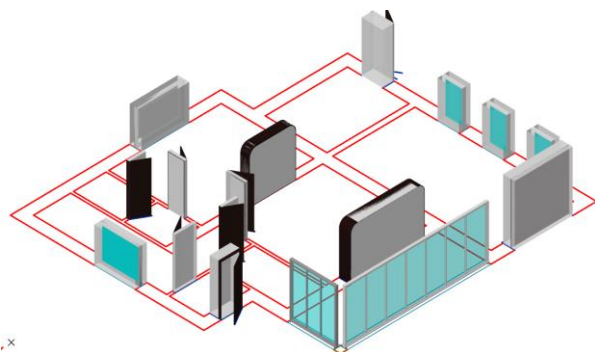


Рис. 6. Расстановка окон и дверей

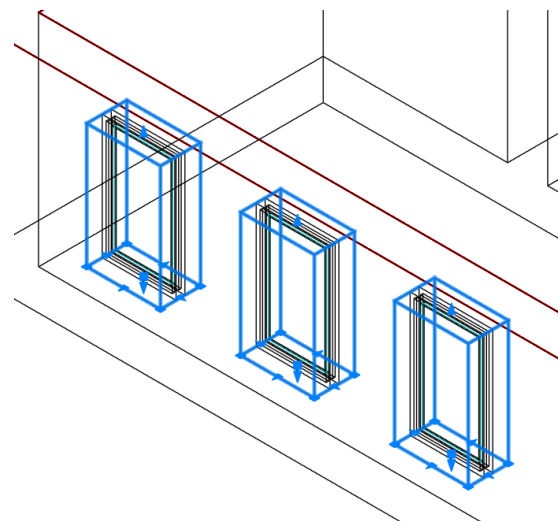


Рис. 7. Установка окон

Для установки окон достаточно переместить заготовку с плана, привязываясь к какой-либо его точке со смещением по оси z на высоту расположения окон над полом. После этого с помощью булевой операции из модели стен вычитаются оконные проёмы, а модель оконных блоков остаётся на своём месте (рис. 7). Таким же образом, только без отступа от уровня пола, в модель вставляются двери.

Для построения фундамента можно применить инструмент подобия для полилинии внешнего контура строящегося объекта и выдавливание полученной линии на нужное значение толщины.

При моделировании для разных объектов можно использовать различные цвета и прозрачность для наглядности в режиме отображения реалистичного или тонированного визуального стиля с применением глобальной текстуры (рис. 8а) или наложением текстур различных материалов, выбранных в библиотеке фактур (рис. 8б) [3].

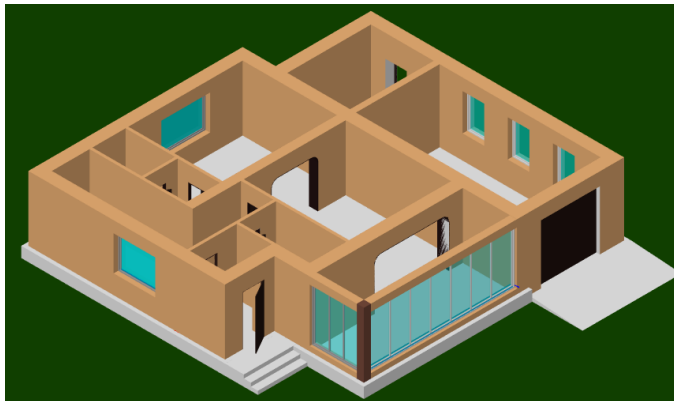
*а**б*

Рис. 8. 3D-модель 1-ого этажа коттеджа

Таким образом, nanoCAD является функциональным и доступным инструментом для решения учебных и прикладных задач в области архитектурно-строительного проектирования, так как с помощью САПР-платформы nanoCAD, можно успешно разработать трёхмерную модель любого здания. При этом реализуются основные этапы трёхмерного моделирования: построение архитектурного плана, создание объёмных конструкций стен, оконных и дверных блоков, применение булевых операций для формирования проёмов, а также визуализация модели с назначением материалов и текстур.

Использование nanoCAD позволяет на практике освоить эффективные приёмы параметрического и прямого моделирования, что обеспечивает высокую гибкость при создании элементов здания. Поддержка формата *.dwg предоставляет возможность для дальнейшей интеграции разработки.

Список литературы:

1. Баденко В.Л. Основы создания трёхмерных модулей в среде NanoCAD: В.Л. Баденко, Ю.В. Волкова// учебное пособие. - СПб. - 2024. - 59с.
2. Ваванов Д.А. Трёхмерное моделирование в среде NANOCAD: методические указания / Д.А. Ваванов, А.В. Иващенко, Д.А. Ким. — Электрон. дан. и прогр. (2,8 Мб). — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2023. [Электронный ресурс]. URL: <http://lib.mgsu.ru/> (дата обращения: 26.03.2026).

3. Духанин С.Ю. Практика использования программы Нанокad 24. Создание 3д модели коттеджа [Электронный ресурс]. URL: https://infourok.ru/praktika-ispolzovaniya-programmy-nanokad-24-sozdanie-3d-modeli-kottedzha-7396091.html?utm_source=infourok&utm_medium=share&utm_campaign=material-mega (дата обращения: 25.03.2026).