

Разрабатываем раздел «Архитектурные решения» по технологии MinD

Дмитрий Поварницын



Практически любому архитектору в своей работе приходится проектировать частные дома или коттеджи. Для создания индивидуальных проектов, отвечающих вкусам и потребностям заказчика, требуются концептуальная проработка и моделирование сложных инсталляций различных форм и композиций. Один из вариантов решения проблемы — применение свободного моделирования. Однако гибких инструментов для работы со свободным моделированием очень мало, а те, что есть, как правило, имеют отдаленное отношение к проектированию. Обычно они являются универсальными системами для создания и редактирования объектов трехмерной графики.

Современные BIM-системы имеют объектно-ориентированные инструменты и стандартизированные решения. Это значит, что они рано или поздно ограничивают пользователя в выборе нестандартных форм и решений.

КОМПАС-3D является универсальной системой для трехмерного моделирования, в которой можно создавать любые твердотельные формы или их композиции. Также в системе есть множество специализированных инструментов для разных отраслей промышленности, в том числе и для выполнения проектных работ. Речь идет о таких

строительных приложениях, как «Архитектура: AC/AP», «СПДС-помощник», «Менеджер объектов строительства» и инструмент создания, структурирования и хранения интеллектуальных элементов «КОМПАС-Объект». Эти четыре приложения являются лишь небольшой частью технологии MinD*, разработанной компанией АСКОН.

Технология MinD позволяет проектировать здания и сооружения на основе простой, современной, и в то же время эффективной методики. Суть данной технологии заключается в том, что всё проектирование происходит на чертежных листах, а результатом работы является проектная документация. Нет

* MinD (Model in Drawing — модель в чертеже) — технология, которая дает возможность использовать интеллектуальные строительные и технологические элементы, конструкции и оборудование для проектирования зданий и сооружений различных сложности и назначения. В общую технологию в единой графической среде КОМПАС-3D увязаны специализированные приложения (AC/AP, KM, OB, VK, TX, ЭС и др.), Менеджер объектов строительства и инструмент создания, хранения и использования строительных элементов КОМПАС-Объект.

Технология предлагает проектировщику начать работать в привычной среде чертежа (2D, вид в плане). Процесс проектирования протекает в плоскости чертежа с возможностью автоматического получения спецификаций и ведомостей элементов, разрезов и аксонометрических схем, а также 3D-модели.

никаких моделей-посредников или абстрактных видов, через которые затем будут генерироваться чертежи, как это принято во многих системах, работающих по технологии BIM. В MinD чертежи создаются сразу, без участия посредников или обязательного информационного моделирования. Часто архитектору или проектировщику просто не хватает времени для информационного моделирования, так как чертежи нужно получить и распечатать в кратчайшие сроки. Особенно остро эта проблема ощущается во время работы над небольшими проектами, когда создание информационной модели становится нецелесообразным.

Информационное моделирование важно, потому что оно позволяет избежать множества проектных ошибок и быстро вносить изменения. Особенно актуально оно для крупных и сложных объектов, где даже незначительные ошибки могут стать причиной больших неприятностей.

Но как совместить и то и другое? Как сделать так, чтобы информационное моделирование помогало при проектировании зданий и одновременно не мешало срочным работам?

У технологии MinD есть неоспоримое преимущество: точно так же, как любая BIM-система, она позволяет создавать информационную модель здания, которую можно увидеть в трехмерном пространстве в любой момент времени. Однако здесь такая возможность не является обязательным условием для проектирования: на любом этапе работы можно было отказаться от использования информационного моделирования или вообще его не использовать. Хочешь — создавай информационную модель, хочешь — быстро проектируй, используя автомати-

Дмитрий Поварницын

Ведущий аналитик по строительному направлению, компания АСКОН.



зированные инструменты своей специализации.

Не все еще привыкли к трехмерному информационному моделированию зданий. Многие все еще не могут освоиться, изменить свой образ мышления и принять на вооружение технологию, которая требует предварительного создания модели в особом режиме, с последующим переходом к традиционным чертежным листам. Для них гораздо привычнее сразу создавать чертежи планировок или схемы раскладок и тут же их оформлять. Такая методика и соответствует технологии MinD.

В статье мы будем говорить о приложениях, которые упоминались выше: на конкретном примере двухэтажного коттеджа я покажу, как с помощью технологии MinD совместно с базовыми инструментами КОМПАС-3D можно создавать уникальные архитектурные решения и целые архитектурные композиции.

Всю работу мы проведем в КОМПАС-3D V14 SP1, дополнительно используя архитектурные инструменты из Строительной конфигурации.

Разработка концепции объекта

В качестве примера мы будем рассматривать проект двухэтажного коттеджа. Для создания уникальной концепции, объемно-планировочного решения, проработки декоративных элементов, композиции и получения качественной 3D-модели, на основе которой можно создать фотореалистичные изображения, а также объединения всего этого в законченный проект архитек-

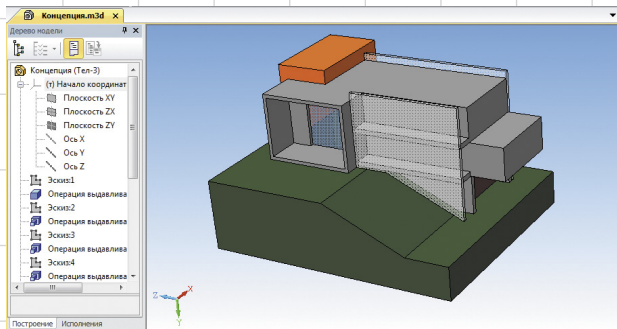


Рис. 1. набросок концепции коттеджа

тору понадобится множество программ-инструментов.

Идею или концепцию можно просто набросать на листке бумаги или смоделировать в универсальном редакторе трехмерной графики (рис. 1). Для этой цели подойдет базовый КОМПАС-3D с широкими возможностями создания сложных или замысловатых форм.

Объемно-планировочное решение можно легко создать с помощью приложения «Архитектура: АС/АР». Для этого в нем присутствуют все необходимые автоматизированные инструменты. Сперва создадим новый документ «Чертеж» формата А2, активируем вид с масштабом 1:100 и на нем разместим сетку координационных осей, к которой впоследствии будем

привязывать наши архитектурные элементы.

Создание плана первого этажа обычно не занимает много времени. Для этого у архитектора под рукой есть привычные архитектурные объекты (стена, колонна, дверь, окно, лестница, ограждение (рис. 2)), которые «умеют» самостоятельно взаимодействовать друг с другом и достаточно легки в использовании.

На данном этапе архитектор может не задумываться о высотных характеристиках этих объектов, так как объемно-планировочное решение неоднократно подвергается изменениям с целью оптимального расположения всех объектов и функциональных зон. Вопрос о высотных параметрах объектов (высота этажа, дверей, окон и их подо-

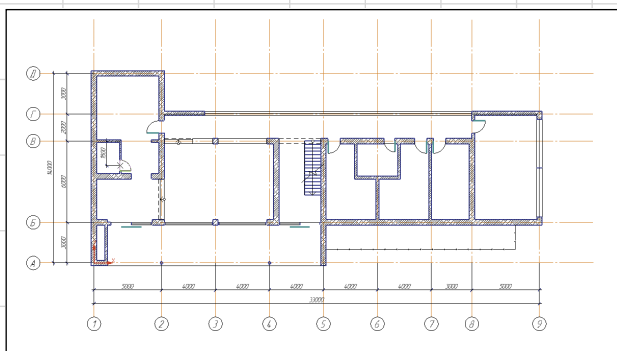


Рис. 2. План коттеджа

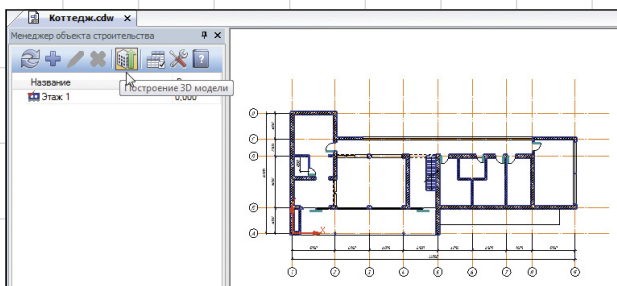


Рис. 3. Создание 3D-модели на основе плана с помощью МОС

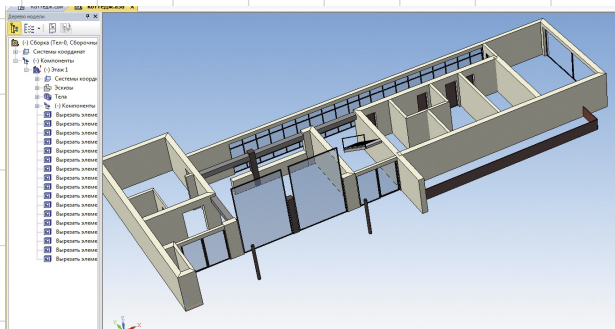


Рис. 4. Трехмерная модель первого этажа коттеджа

конников, размеры и габариты других архитектурных объектов) встает тогда, когда оптимальный вариант планирования подобран.

На планировке, конечно, сложно контролировать все трехмерные параметры объектов, поэтому время от времени нужно создавать 3D-модель и проверять себя. Делается это просто — при помощи одной кнопки *Построение 3D-модели* в менеджере объектов строительства (МОС) — рис. 3.

Стоит помнить о том, что архитектор не всегда оперирует стандартными объектами. В нашем случае также есть необходимость создания нестандартных архитектурных объектов, например таких, как пятиугольные окна. В новой версии Строительной конфигурации для КОМПАС-3D V14 SP1 появилась функция «Пользовательский элемент». Она позволяет быстро расширять базы стандартных объектов и типовых решений, включенных в поставку, любыми пользовательскими наработками. Таким образом, архитектор может легко создавать «свои» виды объектов. Рассмотрим возмож-

ности добавления пользовательского элемента на примере нестандартного окна.

В приложении «Архитектура: АС/АР», в команде *Окно* появились дополнительные кнопки, которые позволяют создавать и управлять пользовательскими элементами (рис. 5). Пользовательские объекты можно создавать с нуля либо использовать готовые решения как шаблоны для формирования новых. Найти подобный элемент и немного его доработать легче, чем создавать новый элемент с нуля. Выберем среди нестандартных окон такой вид окна, который проще всего будет использовать для превращения его в пятиугольное.

Нестандартное окно лучше всего сделать параметрическим, с той целью, чтобы многократно использовать его как в этом проекте (в том числе с другими параметрами), так и в любом другом.

Интерфейс Пользовательского элемента достаточно прост в применении. Выгрузим из базы на диск параметрическую модель

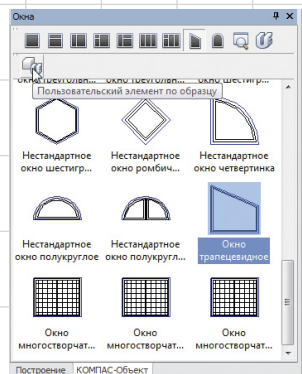


Рис. 5. Каталог окон

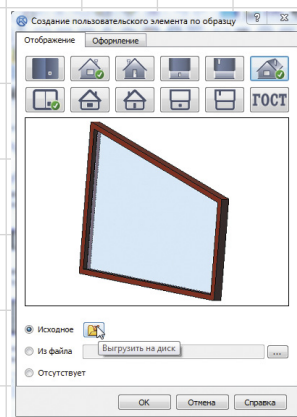


Рис. 6. Интерфейс диалогового окна для создания пользовательских объектов

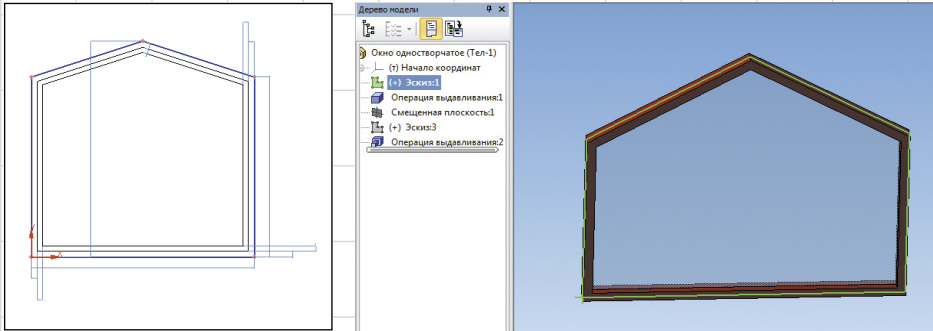


Рис. 7. Добавление нового параметрического сегмента окна

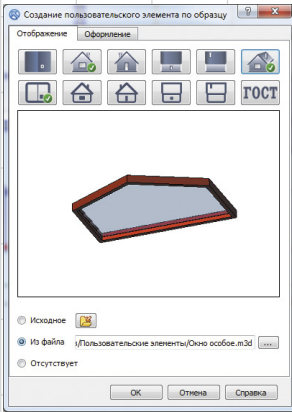


Рис. 8. Добавление проекций нового вида окна

и Вид спереди шаблонного окна (рис. 6).

Далее эти файлы отдельно откроем в КОМПАС-3D и проведем редактирование размеров и формы окна базовым функционалом системы в соответствии с потребностями. В параметрическом фрагменте добавим новый сегмент и привяжем к нему параметрические размеры. То же самое сделаем в 3D-модели окна на его первоначальном эскизе (рис. 7).

Здесь есть один важный момент: нужно создать группу, образующую контур окна, чтобы проем в стене правиль-

но формировался для такого вида. Подробнее об этом говорится в специальном документе «КОМПАС-3D V14. Строительная конфигурация. Руководство администратора», который входит в комплектацию Строительной конфигурации.

По завершении редактирования следует проверять работу параметризации, задавая внешним переменным разные значения. Так можно убедиться, что всё работает правильно.

Далее последовательно загружаем измененные файлы с различными проекциями в создаваемый Пользовательский элемент (рис. 8).

В закладке Оформление внесим название нового элемента и некоторые его свойства по умолчанию, например размеры. После нажатия ОК будет создан пользовательский элемент, который уже можно использовать в нашем проекте. Размещаем его как обычное окно в стену, назначив соответствующие размеры (рис. 9).

В нашем проекте «Коттедж» также требуется создание пары угловых окон. Воспользуемся уже знакомым нам функционалом «Создание пользовательского элемента». Для этого возьмем

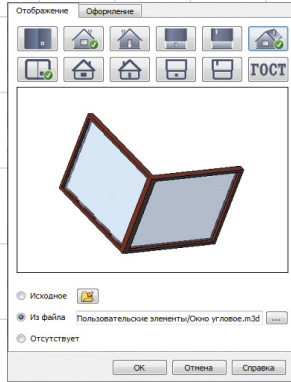


Рис. 10. Создание углового окна подходящим шаблоном и подобным образом переделаем модель (рис. 10).

Так как в плане окно будет отрисовано нестандартно, отредактируем вид сверху.

Угловое окно у нас должно разместиться одновременно в двух стенах. Однако функционал приложения не позволяет вставлять окно сразу в несколько стен, поэтому воспользуемся командой Окна и просто разместим окно в углу стыка стен (рис. 11).

Окно разместилось там, где надо, однако проемы в стенах автоматически не получились. Для этого вручную создаем нужные проемы за счет добавления стен высотой до подоконника углового окна и установки дополнительных балок над окном. После этого 3D-окно будет выглядеть как надо (рис. 12).

Возможности нового функционала по созданию пользовательских элементов имеют огромный потенциал и расширяют практически все базовые инструменты, что, в свою очередь, позволяет создавать любые объекты для их использования на чертежах (2D) и в 3D-моделях. Так как 2D и 3D — это, по сути, различные

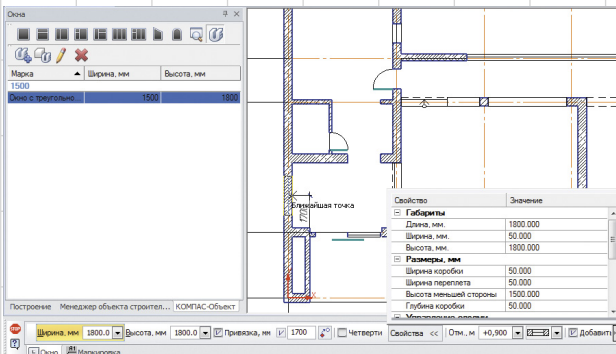


Рис. 9. Размещение пользовательского окна на плане

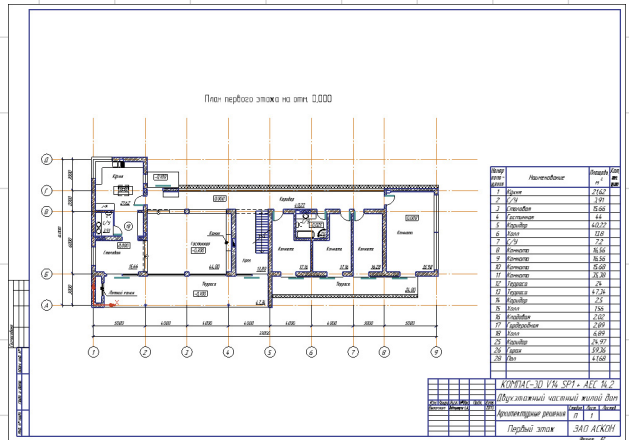


Рис. 11. Размещение пользовательского углового окна на плане

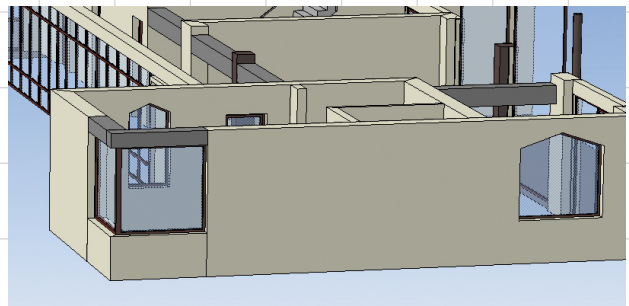


Рис. 12. 3D-модель стены с угловым окном

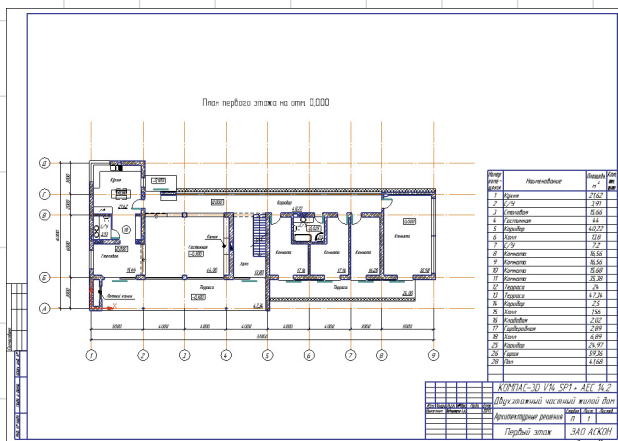


Рис.13. План первого этажа

представления одного элемента, можно использовать любые упрощения, которые потребуются на чертежах, а также задействовать параметризацию таких элементов для возможности многократного использования в различных проектах.

Закончим создание плана первого этажа (рис. 13), и на его основе быстро создадим все остальные этажи или уровни на разных видах и чертежных листах. С помощью Менеджера объектов строительства это делается легко и быстро. В итоге мы имеем все необходимые планировки на чертежных листах, уже частично оформленные и готовые для печати (рис.14а, б, в).

Далее мы отображаем 3D-модель, проверяем на коллизии и возможные конфликтные пересечения объектов и тут же исправляем все обнаруженные недочеты (рис. 15). В этом и заключается бесспорное преимущество наличия в проекте 3D-модели.

Сама модель еще не раз понадобится нам для создания недостающих чертежей и визуализации. В модели не хватает

архитектурного оформления, некой изысканной композиции архитектурных форм — той самой изюминки, которая сделает архитектуру коттеджа уникальной.

Формировать такие композиции с помощью функционала создания пользовательских элементов можно, но это будет нерационально, поскольку такие элементы, как правило, разовые и нигде больше не повторяются. Подобные элементы проще и, в некоторых случаях, гораздо удобнее создавать непосредственно в 3D-модели. Для этого воспользуемся универсальными инструментами моделирования КОМПАС-3D. Стоит сразу заметить, что нет такой архитектурной формы, которую невозможно воспроизвести с помощью базовых инструментов КОМПАС-3D. В этом заключается основное преимущество всех универсальных редакторов объектов трехмерной графики. Поэтому создание сложных архитектурных форм — это дело техники и наличия знаний основ моделирования в КОМПАС-3D.

Для начала стоит предупредить, что наша 3D-модель будет



Рис. 15. 3D-модель коттеджа, выполненная по технологии MinD

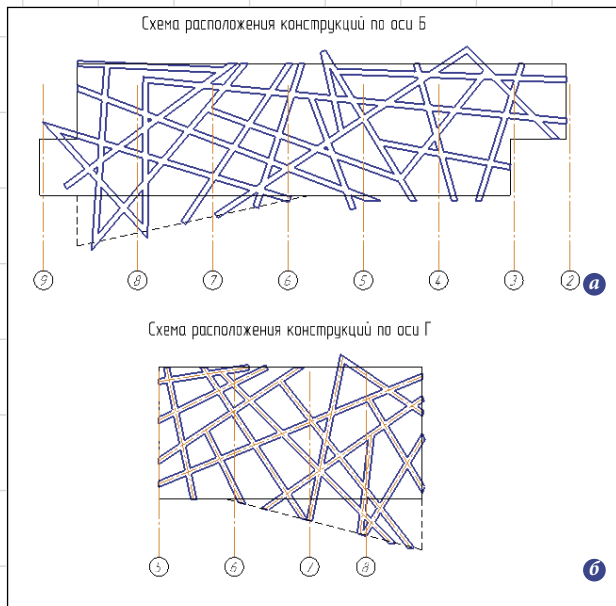


Рис. 16. Эскиз архитектурной композиции по оси Б (а) и оси Г (б)

полностью перезаписываться при каждом новом вызове генерации 3D-модели. Это связано с тем, что параметры уровней, их относительное положение и состав в информационной модели могут кардинально меняться. Именно поэтому необходимо каждый раз перезаписывать модель. Чтобы избежать этого, но оставить возможность доработки информационной модели через планировки, следует про-

извести лишь одно действие — переименовать головной файл модели. Для этого достаточно в открытом файле вызвать команду меню «Сохранить как...» и вписать иное название модели. Благодаря тому что при генерации модели в КОМПАС-3D создается множество файлов отдельных частей, таких как, например, уровни, колонны, балки, лестницы, площадки, оконные и дверные заполнители, конструк-



Рис.14. План нулевого (а), второго (б) этажей и кровли (в)

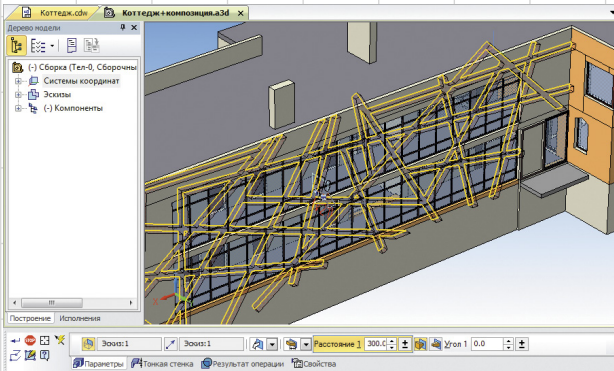


Рис. 17. Модель коттеджа с архитектурной композицией



Рис. 18. Моделирование ландшафта

ции и т.д., а все эти объекты объединяет головной файл формата A3D, то подобным образом можно создавать сколько угодно вариаций моделей под разными именами, которые объединяют в себе все внутренние объекты.

Если доработать модель, то при последующей генерации модели ее внутренние изменения отобразятся, а все наши доработки останутся на своих местах, за исключением тех случаев, когда особые изменения информационной модели нарушают целостность доработок в самой 3D-модели.

Для удобства моделирования подготовим эскиз архитектурной композиции. Это можно сделать

непосредственно на чертеже, а также с помощью обычных инструментов, например таких, как эквидистанта или мультилиния (рис. 16а, б).

Сделать их можно и с помощью инструмента отрисовки стен приложения «Архитектура: АС/АР»: в этом случае места сопряжения будут автоматически обработаны.

Созданную графику копируем в эскизы, используем самую простую операцию в моделировании — выдавливание и сразу получаем нужный результат (рис. 17).

Коттедж будет располагаться на земле с особым уклоном. Для

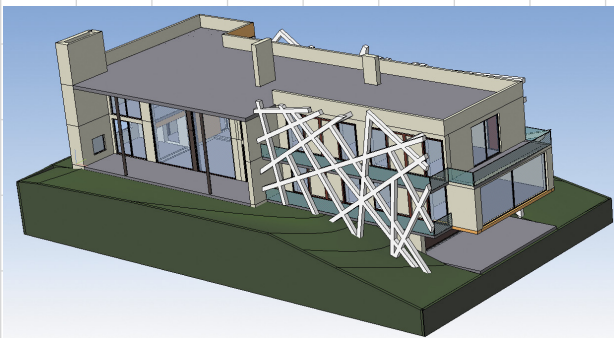


Рис. 19. Модель коттеджа с ландшафтом

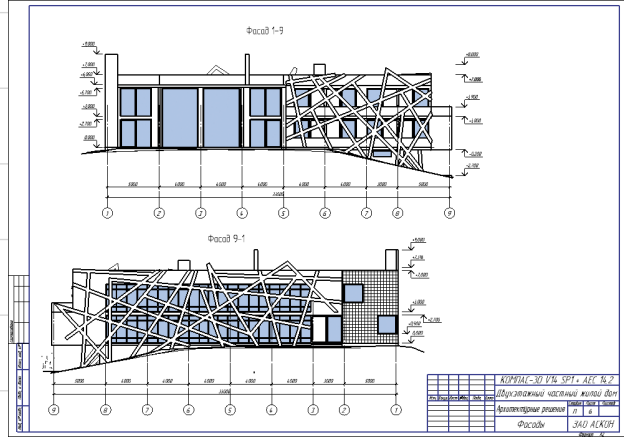


Рис. 20. Чертеж с фасадами коттеджа

демонстрации влияния уклона земли на общую архитектурную композицию коттеджа мы также моделируем уклон. Нужный ландшафт создается с помощью отдельных эскизов, на которых мы воспроизводим профиль земли и операции по сечениям (рис. 18). Еще несколько штрихов — и модель готова (рис. 19).

Таким образом, используя базовые инструменты моделирования и широкие воз-

можности КОМПАС-3D, можно добиться впечатляющих результатов и воплотить любую архитектурную идею в жизнь. В нашем случае речь идет о готовой 3D-модели.

Эту модель можно и нужно использовать для быстрого автоматического получения фасадов и разрезов. На чертежных листах располагаем соответствующие ассоциативные проекции — фасады, разрезы. Если пред-

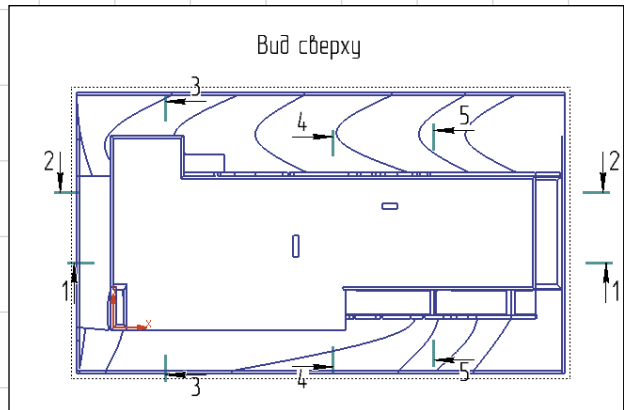


Рис. 21. Вид сверху на коттедж и размещение линий разрезов

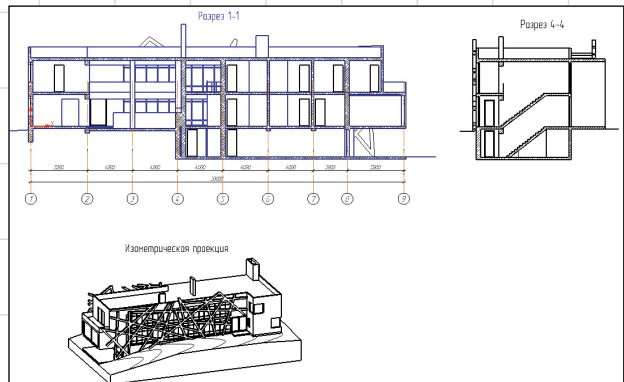


Рис. 22. Разрезы и изометрическая проекция коттеджа

