



# БАЗИС 9. Новая версия — новый уровень 3D-моделирования

Павел Бунаков

**Компания «Базис-Центр» объявляет о завершении работ по переводу системы на геометрическое ядро C3D от компании АСКОН (см. «Ядро геометрического моделирования C3D [Электронный ресурс]» / <http://ascon.ru/products/c3d/>) и начале альфа-тестирования новой версии САПР корпусной мебели БАЗИС 9.**

## Краткая историческая справка

Для тех читателей, кто еще не знаком с автоматизацией проектирования корпусной мебели, — краткая справка. Система БАЗИС — это эффективное отраслевое решение для комплексной автоматизации дизайна, проектирования и технологической подготовки производства корпусной мебели, получившее широкое распространение на мебельных предприятиях России и за рубежом.

Отличительной особенностью мебели как объекта проектирования является то, что в ней тесно переплетаются инженерные и художественные аспекты. Современный мебельный ансамбль — это сложное техническое изделие, являющееся продуктом художественного творчества. Подобная двойственность стала причиной того, что для автоматизации мебельных предприятий в подавляющем большинстве случаев используются специализированные системы, одной из которых и является САПР БАЗИС.

История системы насчитывает более 25 лет. Возникнув как двумерный редактор чертежей, она прошла длительный путь развития, став полноценной системой 3D-моделирования, в основе которой лежит собственное геометрическое CSG-ядро (Constructive Solid Geometry — конструктивная блочная геометрия). В 1998 году разработчики системы БАЗИС приняли решение переориентировать направление ее развития на мебельное производство, то есть не развивать общетехнический функционал моделирования, а сосредоточиться на автоматиза-

ции специфических операций, характерных для конструкторского и технологического проектирования корпусной мебели.

В настоящее время система БАЗИС представляет собой само-достаточное решение для автоматизации мебельных предприятий, построенное по модульному принципу в соответствии с основными этапами проектирования и производства изделий корпусной мебели. Она реализует следующие возможности:

- трехмерное проектирование изделий корпусной мебели любой сложности и функционального назначения с автоматическим формированием необходимого комплекта чертежей, спецификаций и других документов (модуль БАЗИС-Мебельщик — системообразующий модуль всего комплекса);
- параметрическое трехмерное проектирование мебельных изделий, которые можно условно отнести к классу шкафов, с автоматическим выполнением таких трудоемких проектных операций, как расстановка крепежа, облицовка кромок панелей и анализ допустимости конструкции (модуль БАЗИС-Шкаф);
- оптимизация раскроя материалов с учетом технологических, логистических и организационных особенностей конкретного мебельного предприятия (модуль БАЗИС-Раскрой);
- проектирование интерьеров помещений с расстановкой мебели, автоматическим расчетом стоимости и оформлением заказа (модуль БАЗИС-Салон);
- точный расчет основных технико-экономических по-

казателей в соответствии с настраиваемой методикой, учитывающей особенности организационно-хозяйственной деятельности предприятия (модуль БАЗИС-Смета);

- формирование управляющих программ для станков с ЧПУ всех ведущих мировых производителей, представленных на мебельных предприятиях России и стран ближнего зарубежья (модуль БАЗИС-ЧПУ);
- автоматизация складского учета и производственной логистики, информационно «увязанная» с конструкторско-технологическим проектированием (модуль БАЗИС-Склад).

Именно комплексный подход к автоматизации, когда все модули системы работают с единой объектно-ориентированной моделью, во многом определяет ее эффективность на любых мебельных предприятиях.

## Что такое современная мебель

Как уже было отмечено, геометрической основой 3D-моделирования в системе БАЗИС является CSG-ядро. Данный тип ядер решает задачи моделирования формы объектов путем комбинирования геометрических 3D-примитивов, которые описываются уравнениями второго или третьего порядка. Базовыми операциями построения являются три булевы операции: объединение, пересечение и вычитание. С точки зрения текущих и ближайших перспективных задач автоматизации проектирования, стоящих перед мебельными предприятиями, возможности геометрического ядра системы БАЗИС более чем достаточны. Однако CSG-технология моделирования имеет ряд существенных недостатков, прежде всего определяемых снижением точности вследствие замены реальной геометрии примитивами и ограниченности

множества таких конструктивных примитивов. Это не позволяет в полной мере учитывать перспективные тенденции развития мебельного рынка, которые определяются двумя основными факторами:

- стремлением потребителей к индивидуальности окружающего пространства, будь то жилая зона или офис компании, следствием которого стала необходимость моделирования в САПР интерьеров помещений с высокой скоростью, точностью и степенью реалистичности;
- серьезная конкуренция на мебельном рынке, которая заставляет производителей активно использовать средства автоматизации для доминирования в выбранном сегменте.

Современная корпусная мебель с точки зрения моделирования характеризуется следующими особенностями:

- уход от прямолинейных форм и плоских поверхностей, широкое применение гнутых элементов и элементов сложной геометрической формы, наличие большого количества фигурных пазов и филленчатых фасадов;
- использование для обработки кромок панелей фигурных фрез, что означает необходимость точного моделирования элементов, образуемых «протягиванием» профиля сложной формы по заданному пути;
- появление новых видов декоративной и крепежной фурнитуры, которые характеризуются причудливой геометрической формой и сложными пространственными кинематическими схемами;
- широкое использование декоративных и функциональных элементов, таких как балюстрады, пилястры, резные декоры, витражи, которые по сложности моделирования ничуть не уступают объектам машиностроительных САПР;



## ИНСТРУМЕНТЫ АРМ

• необходимость обнаружения субъективных ошибок на возможно более ранних этапах проектирования для снижения себестоимости изделий и исключения производственного брака, что требует анализа допустимости конструкции мебельного изделия или ансамбля с точки зрения наличия нежелательных пересечений, некорректной расстановки крепежной фурнитуры, наличия открытых необлицованных кромок панелей и т.д.

Реализовать в полном объеме указанную функциональность проектирования мебели в рамках CSG-ядра весьма проблематично. В настоящее время наиболее точным способом моделирования 3D-геометрии является технология B-Rep (Boundary Representation — граничное представление), которая широко применяется в современных CAD-системах.

При разработке планов стратегического развития САПР БАЗИС перед разработчиками встал вопрос — продолжать развитие системы на собственном ядре или перейти на ядро сторонних разработчиков? Тщательный анализ ситуации показал, что более перспективным является второй путь, тем более что на рынке программного обеспечения предлагается целый ряд мощных и функциональных коммерческих геометрических ядер отечественной и зарубежной разработки.

### Почему стороннее ядро

Система БАЗИС представляет собой специализированное прикладное программное решение для автоматизации проектирования. Другими словами, основная цель разработчиков системы — выявлять «узкие» места в дизайне, проектировании и технологической подготовке производства корпусной мебели и предлагать эффективные пути их решения. Переход на стороннее ядро даст возможность специалистам компании «Базис-Центр» сосредоточиться именно на этих проблемах, не отвлекаясь на решение задач геометрического моделирования, что, безусловно, повысит конкурентные преимущества системы БАЗИС.

Еще одной причиной перехода на стороннее ядро стало развитие

специализации в области производства программного обеспечения. Сосредоточение на разработке определенного типа программ позволяет создавать более качественные и функциональные продукты.

Немаловажным моментом является возможность поддержания конкурентоспособной цены на конечный программный продукт за счет снижения затрат и времени на его разработку. Известно, что программирование и отладка математических алгоритмов относится к числу самых сложных и трудоемких задач при создании систем автоматизированного проектирования. Использование стороннего геометрического ядра, которое прошло разноплановую проверку в аналогичных системах других разработчиков, значительно сокращает время вывода на рынок новых версий и снижает их стоимость.

### «Все начинается с выбора...»

В настоящее время полноценные коммерческие ядра геометрического моделирования предлагаются несколькими компаниями, среди которых единственным отечественным представителем является АСКОН. Помимо С3D можно отметить такие разработки, как ACIS, Open Cascade, Parasolid, SMLib. Для сравнительной оценки качества и функциональности различных ядер с точки зрения моделирования корпусной мебели был разработан комплекс требований, который позволил бы максимально объективно оценить имеющиеся предложения по двум группам критериев: возможности наиболее полного учета мебельной специфики и соотношению «функциональность/производительность/стоимость». В него вошло семь критериев:

- высокая точность вычисления параметров взаимного пространственного расположения объектов. Это необходимо для автоматической реализации ряда специфических проектных операций, например расстановки крепежа. Данная проектная операция является достаточно трудоемкой и нередко приводит к возникновению ошибок субъективного характера, которые



**МЫ ЗНАЕМ, КАК СДЕЛАТЬ  
МЕБЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО  
ЭФФЕКТИВНЫМ**

**+7(496) 623-09-90  
WWW.BAZISSOFT.RU**





- выявляются на стадии изготовления или эксплуатации изделий. Выполнение ее в автоматическом режиме позволит минимизировать появление подобных ошибок, что положительно скажется на стоимости и времени создания новых изделий;
- возможность моделирования пространственных форм существующих и перспективных элементов корпусной мебели;
  - глубокая связь 3D- и 2D-составляющих ядра. Использование объектно-ориентированных моделей в системе БАЗИС позволяет максимально автоматизировать процесс создания комплекта документации, вплоть до автоматического формирования полного набора чертежей, спецификаций и других необходимых документов, практически полностью готовых для передачи на производство;
  - высокая скорость построения изображений. Следствием индивидуализации мебельных проектов стало широкое распространение практики приема заказов в мебельных салонах, что требует моделирования интерьеров и процесса расстановки мебели практически в режиме реального времени;
  - стабильность и отказоустойчивость алгоритмов;
  - приемлемая стоимость. Более 90% мебельных предприятий России относится к классу малого и среднего бизнеса, которые не реализуют крупные

инвестиционные проекты автоматизации. Это означает необходимость поддержки стоимости программного обеспечения САПР на доступном уровне;

- готовность разработчиков к тесному взаимодействию, включая возможные доработки под специфику моделирования корпусной мебели. Это немаловажно, поскольку мебельная тематика не рассматривалась разработчиками геометрических ядер в качестве перспективной предметной области.

Процесс сравнительного анализа возможностей выбранных ядер занял более полугода. В течение этого времени проходили встречи с их разработчиками, тестирование функционала на моделях различных мебельных изделий, обсуждение возможных условий лицензирования и дальнейшего сотрудничества.

Основной вывод — для моделирования корпусной мебели возможности всех ядер примерно одинаковые, но идеального варианта нет. В каждом из них есть какое-то «но»: высокая скорость построения тестовой модели, но недостаточно глубокое взаимодействие 3D- и 2D-составляющих; приемлемая стоимость, но скорость работы и стабильность алгоритмов вызывают замечания; привлекательные условия лицензирования, но отсутствие желания заниматься доработками. В итоге была сформирована большая таблица из плюсов и минусов каждого

ядра, тщательный анализ которой позволил специалистам компании «Базис-Центр» прийти к общему заключению: в максимальной степени всем предъявляемым требованиям соответствует геометрическое ядро С3D.

## Почему С3D

С точки зрения разработчиков САПР корпусной мебели основные аргументы в пользу выбора ядра С3D следующие:

- наличие достаточного количества объектов и операций для моделирования сложных мебельных изделий и ансамблей;
- базовая комплектация ядра включает существенно больший функционал по сравнению с ядрами других разработчиков;
- высокая стабильность алгоритмов и достаточно хорошая скорость работы на большинстве предложенных тестов;
- открытость и готовность компании к совместной работе, что позволило уже в ходе тестирования и опытной эксплуатации внести в ядро ряд изменений, значительно приблизивших его характеристики к некому идеалу с точки зрения моделирования корпусной мебели;
- большой опыт практического применения — десятки тысяч рабочих мест, оснащенных системой КОМПАС-3D;
- наличие функционала, который дает возможность быстро и с минимальными затратами перевести все конструкторские

и технологические модули системы БАЗИС на новое ядро с сохранением существующей в ней концепции общего информационного пространства;

- возможность реализации «прозрачного» перехода на новое ядро с точки зрения конечных пользователей системы БАЗИС;
- наличие у компании АСКОН четкого плана перспективного развития ядра и хорошая динамика его реализации, а также понятная ценовая политика.

## «Дорога в тысячу ли начинается с первого шага»

Переход на ядро С3D является тем самым первым шагом, началом принципиально нового этапа развития системы БАЗИС. Как и любой первый шаг, он пока небольшой, но уже достаточно заметный. Новая версия системы БАЗИС — это, прежде всего, новый уровень 3D-моделирования. Уже в первом ее релизе значительно возрастет скорость обработки сложных моделей и качество визуализации выпуклых поверхностей, появится возможность «привязки» к любым точкам газов, вырезов и других элементов моделей мебели, станет реальностью экспорт качественной геометрии в другие 3D-форматы, экспорт и импорт моделей формата DXF.

Совместная работа с компанией АСКОН позволит системе БАЗИС значительно упрочить свое лидирующее положение в сегменте мебельных САПР. ►