

**ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ
ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ**

Стремнев А.Ю.

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова
Белгород, Россия*

Создание электронных моделей процессов и объектов стало на сегодняшний день неотъемлемым элементом любой проектной и научно-исследовательской деятельности. Современные вычислительные и программные средства позволяют заменить материальный объект электронным образом, который может служить входным параметром для программ проверки кинематической схемы, динамического расчета, вариации размеров, расчета масс-инерционных характеристик, генерации документов.

Среди программ для создания моделей следует выделить комплекс параметрического и адаптивного проектирования Autodesk Inventor (AI).

Работу проектировщика в системе AI можно разделить на этапы: 1) описание заданного класса устройств; 2) описание модели устройства; 3) моделирование нестандартных компонент; 4) моделирование стандартных компонент; 5) моделирование сборки; 6) исследование модели; 7) получение конструкторской документации.

На первом этапе для объекта проектирования необходимо определить прототип, т.е. действующий образец. Для него указывается назначение, сведения об аналогах, схема конструкции (назначение составных частей устройства и принципы их взаимодействия).

На втором этапе определяется структура модели, которая должна отражать существенные особенности проектируемого объекта (например, наличие кинематической схемы).

Приводится схема модели с указанием элементов, соответствующих элементам прототипа, обосновывается ее адекватность. На схеме указываются геометрические параметры, для них приводятся соотношения, определяющие их величину и связь с другими параметрами. В качестве ключевых параметров для модели могут выступать технологические характеристики, например, скорость движения звеньев, производительность, рабочее давление. Для таких параметров необходимо указать расчетные методики, связывающие их с геометрией модели. Именно ключевые параметры определяют функциональность модели.

На третьем этапе создаются электронные модели компонент. Для AI этот этап можно пред-

ставить следующим образом.

1. В среде создания модели детали (компонента) на выбранной плоскости создается контур – эскиз.

2. На базе эскиза создается объемный конструктивный элемент.

3. Для эскиза и конструктивного элемента строится система параметров, связанных с геометрией модели и ключевыми параметрами изделия.

4. Последовательность 1-3 повторяется до полного описания модели компонента.

На четвертом этапе с моделью связываются электронные представления компонент, описание которых имеется в библиотеках системы автоматизированного проектирования. Использование стандартных компонент позволяет соблюдать требование технологичности проектируемого изделия (например, нестандартный крепеж в большинстве случаев удорожает производство) и экономит проектное время (модели стандартных компонент уже описаны в библиотеках).

На пятом этапе проектирования модели компонент помещаются в модель объекта – сборку. При этом на компоненты накладываются зависимости, определяющие взаимное положение и движение. Зависимости ограничивают степени свободы компонент. Среда AI позволяет совмещать грани, ребра и точки деталей на определенном расстоянии, устанавливая касательность и следование одной поверхности другой, определять взаимное вращательное или вращательно-поступательное движение компонент. С учетом «фиксированности» отдельных компонент, модель объекта в целом может иметь те степени свободы, которые определяют функциональность прототипа.

На шестом этапе готовая модель объекта может служить объектом исследования. Например, в среде AI можно использовать механизм параметризации, анализируя корректность геометрии модели при различных значениях ключевых параметров. Механизм вариации сборочных зависимостей в AI позволяет установить работоспособность кинематической схемы объекта проектирования.

На седьмом этапе создается документация: чертежи, спецификации, схемы. Современный подход заключается в автоматической генерации видовых представлений и спецификаций на основе информации, заключенной в модели объекта. Проектировщику необходимо лишь определить виды и уточнить аннотацию (обозначения размеров, условия обработки) с помощью специальной инструментальной среды.