

---

В.Б. Головкина  
О.Н. Чиченева  
В.В. Свирин  
И.В. Дохновская

## **Информатика**

Применение системы трехмерного  
геометрического моделирования КОМПАС-3D  
для решения задач по начертательной  
геометрии

Учебно-методическое пособие

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

№ 889

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ СТАЛИ  
И СПЛАВОВ

МИСиС



Кафедра инженерной графики

В.Б. Головкина

О.Н. Чиченева

В.В. Свирин

И.В. Дохновская

## **Информатика**

Применение системы трехмерного  
геометрического моделирования КОМПАС-3D  
для решения задач по начертательной  
геометрии

Учебно-методическое пособие

Под редакцией Л.О. Мокрецовой

Рекомендовано редакционно-издательским  
советом университета

УДК 744.4:004  
И74

Рецензент  
канд. техн. наук, доц. *В.Б. Шишко* (каф. МАМП)

**Информатика.** Применение системы трехмерного геометрического моделирования КОМПАС-3D для решения задач по начертательной геометрии: Учеб.-метод. пособие / В.Б. Головкина, О.Н. Чиченева, В.В. Свирин, И.В. Дохновская; Под ред. Л.О. Мокрецовой. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2008. – 91 с.

Изложена методика и последовательность построения трехмерных изображений тел, состоящих из различных поверхностей, и сечение их плоскостями частного положения с использованием средств программного пакета КОМПАС-3D V8 Pro (LT). Приведены технология получения двумерного чертежа построенной модели, теоретический и графический материал по 3D-моделированию, а также варианты заданий и примеры выполнения различных этапов построения и оформления заданий.

Предназначено для студентов всех специальностей, изучающих курс «Информатика», раздел «Программное обеспечение инженерной графики», дневной, вечерней и заочной форм обучения.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	4
1. Общие сведения о КОМПАС-3D V8 Plus.....	6
1.1. Назначение КОМПАС-3D V8 Plus.....	6
1.2. Основные элементы интерфейса КОМПАС-3D V8 Plus .....	11
1.3. Работа с текстовыми файлами.....	17
1.4. Работа в режиме 2D-проектирования .....	18
1.5. Пример создания чертежа детали .....	19
2. Трехмерное (3D) моделирование .....	35
2.1. Основные принципы работы в режиме «Деталь».....	35
2.2. Построение 3D-моделей простых тел.....	40
2.3. Сечение тела плоскостью частного положения.....	48
2.4. Пересечение поверхностей .....	57
3. Проекционное черчение.....	62
4. Варианты заданий для практических занятий .....	73
Практическое занятие 1. Выполнение чертежа детали в трех проекциях .....	73
Практическое занятие 2. Сечение тела плоскостью .....	74
Практическое занятие 3. Пересечение двух поверхностей.....	80
Практическое занятие 4. Проекционное черчение, виды, разрезы, сечения .....	84
Библиографический список.....	90

## Введение

В настоящее время в связи с развитием новых компьютерных технологий все шире используются методы трехмерного (3D) моделирования. Преимущества такого моделирования по сравнению с двумерным (2D) становятся все более очевидными, так как 3D-моделирование позволяет создавать трехмерные модели не только отдельных деталей, но и различных узлов, механизмов и агрегатов.

Причинами замедления процесса выпуска новых изделий являются сложность построения 2D-чертежей, большая трудоемкость построения аксонометрических проекций деталей сложной формы, необходимость внесения изменений во все изображения в случае внесения изменений в конструкцию детали, сложность чтения сборочных чертежей, часто невозможность передачи данных в системы инженерного анализа при проектировании. В то же время при 3D-моделировании используются наглядные методы создания поверхностей деталей, применяется терминология, принятая в машиностроительном черчении, имеется возможность автоматизированного внесения изменений одновременно в твердотельную модель и ее 2D-чертеж, что позволяет сократить время проектирования изделия.

Умение создавать 2D-чертежи и 3D-модели является необходимым условием для осуществления любого процесса проектирования. Для этого имеются эффективные средства графического редактора **КОМПАС-3D V8 Plus** (в дальнейшем **КОМПАС**), которые позволяют достаточно легко создавать сложные трехмерные модели. В процессе проектирования конструктор имеет возможность выполнять разрезы и сечения непосредственно на 3D-модели, добавлять или убирать отдельные конструктивные элементы. Особенно удобна возможность временно отключать отображение различных элементов при создании трехмерных моделей сборочных узлов.

После создания трехмерной модели у конструктора имеется возможность получения ее плоского чертежа средствами 2D-проектирования, что дает возможность сократить время проектирования и избежать излишней трудоемкости выполнения чертежа. При этом требуется внести необходимое число изображений модели (детали) в память компьютера, запомнить сечение в его действительную (натуральную) величину, применить необходимые разрезы. Плоский чертеж создается автоматически при указании выбранных изображе-

ний. Для доработки полученного чертежа применяются встроенные в систему **КОМПАС** средства 2D-черчения, такие как простановка размеров, обозначение разрезов, сечений, номеров позиций на сборочном чертеже, заполнение граф спецификации и основной надписи.

Ассоциативная связь трехмерных и плоских чертежей **КОМПАС** позволяет абсолютно точно отразить любое изменение трехмерной модели на всех видах плоского чертежа. Это позволяет вносить изменения в проект и создавать инварианты деталей и всего изделия в целом. **КОМПАС** имеет возможность определения физических характеристик моделей, а именно: объем, площадь поверхности, массу при задании материала изделий и т.д. Встроенные модули системы **КОМПАС** позволяют создавать литейные формы, работать с деталями из листового металла, проектировать трубопроводы и многое другое.

# 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОМПАС-3D V8 PLUS

## 1.1. Назначение КОМПАС-3D V8 Plus

**КОМПАС-3D V8 Plus** предназначен для автоматизации проектно-конструкторских работ в различных отраслях деятельности и создания трехмерных параметрических моделей деталей, узлов, механизмов с возможностью полуавтоматической разработки их рабочих чертежей. Такие чертежи содержат необходимое количество изображений, представленные выбранными видами, разрезами или сечениями. Созданный прототип трехмерной модели служит основанием для получения типовых деталей.

### **Отличительные особенности версии КОМПАС V8 Plus и V8 Plus LT**

Профессиональная версия системы **КОМПАС-3D** обладает существенно более широкими (по сравнению с **КОМПАС-3D LT**) средствами автоматизированного проектирования.

Главное отличие **КОМПАС-3D LT** от профессиональной версии системы **КОМПАС** – невозможность моделирования трехмерных сборок (тип файла \*.a3d). В связи с этим отсутствует возможность создания и редактирования деталей в контексте сборки: вычитание одних деталей из других и объединение нескольких деталей в одну.

Ниже перечислены дополнительные (по сравнению с **КОМПАС-3D LT**) возможности профессиональной версии системы **КОМПАС-3D**.

#### ***Общие характеристики системы:***

- экспорт документов в форматы DXF, DWG, IGES, KSF, ParaSolid, STL, ACIS, STEP, VRML;

- экспорт документов в формат **КОМПАС 5.11R03** и **КОМПАС-3D V8**;

- экспорт документов в растровые форматы BMP, TIFF, GIF, JPEG, PNG, TGA;

- экспорт документов в формат eDrawing;

- импорт документов из форматов IGES, KSF, Vector, ParaSolid, STEP, ACIS, TXT, RTF;

- импорт документов, созданных в системе **КОМПАС** версии 4x;

- работа с несколькими документами одновременно.

#### ***Поддерживаемые типы документов:***

- текстово-графические документы (тип файла \*.kdw);

- спецификации (тип файла \*.spw).

### ***Текстовый редактор:***

- формирование, заполнение и редактирование таблиц любой конфигурации, возможность создания таблицы по ее графическому представлению (преобразование фрагмента в таблицу);
- сохранение часто применяемых фраз, выражений, обозначений и т.д. в файле текстовых шаблонов; вставка текстовых шаблонов в любой текстовый объект или объект, содержащий текстовую часть;
- пользовательские меню, вызываемые двойным щелчком левой кнопки мыши при заполнении основной надписи и вводе надписей, входящих в состав объектов оформления;
- проверка правописания.

### ***Настройки:***

- настройка фильтров вывода на печать;
- настройка разбиения листа на зоны;
- настройка отрисовки стрелок и засечек;
- настройка отрисовки осевых линий.

### ***Сервисные возможности:***

- создание пользовательских стилей линий (в том числе линий, содержащих не только штрихи, но и «картинки»), штриховок и текстов;
- создание пользовательских основных надписей, пользовательских оформлений и стилей спецификаций;
- создание исходной и зеркальной копий при резервном копировании;
- возможность присвоения графическим объектам и документам атрибутов неграфической информации, представляющей собой число, строку или таблицу;
- выбор единиц измерения длины в документе (миллиметры, сантиметры или метры);
- быстрое переключение на слой указанного объекта;
- отрисовка фоновых заливок цветом и зачерненных стрелок;
- управление порядком отрисовки графических объектов;
- прерывание штриховок и линий при пересечении их с размерными стрелками, размерными надписями и обозначениями;
- использование Менеджера библиотек – системы для управления библиотеками;
- возможность создания, редактирования и подключения библиотек фрагментов (\*.lfr) и моделей (\*.l3d);
- подключение прикладных библиотек, разработанных для использования в профессиональной версии системы **КОМПАС-3D**;



– работа с кодами и наименованиями документов (выбор кода и наименования при заполнении основной надписи, автоматическая передача обозначения и наименования изделия – без передачи кода и наименования документа – между связанными документами и др.);

– визуализация ограничений, наложенных на графические объекты, и имеющихся у них степеней свободы.

***Дополнительные возможности, предоставляемые профессиональной версией системы КОМПАС-3D при работе с чертежами:***

– создание нескольких листов чертежа в одном файле;

– формирование таблицы изменений чертежа;

– формирование видов с разрывом;

– создание следующих ассоциативных видов: произвольный вид; проекционный вид; вид по стрелке; местный вид; выносной элемент; местный разрез;

– автоматическое присвоение чертежу атрибутов с информацией о массе и материале модели, изображенной в ассоциативном виде этого чертежа;

– синхронизация данных, содержащихся в файлах моделей, изображенных в ассоциативных видах чертежа, с основной надписью этого чертежа; синхронизируются масса, обозначение, наименование и материал (для деталей);

– создание ссылок между текстовыми объектами;

– возможность автоматического упорядочения букв в обозначениях объектов оформления.

При работе с чертежами и фрагментами профессиональная версия системы **КОМПАС-3D** предоставляет следующие дополнительные возможности.

***Построение графических объектов:***

– команда Все точки пересечения кривой;

– команда Точка на кривой на заданном от другой точки расстоянии;

– команда Окружность с центром на кривой;

– команда Дуга, касательная к кривой;

– команда Дуга по двум точкам;

– команда Дуга по двум точкам и углу раствора;

– команда Эллипс по центру и углу описанного прямоугольника;

– команда Эллипс по центру, середине стороны и углу описанного параллелограмма;