

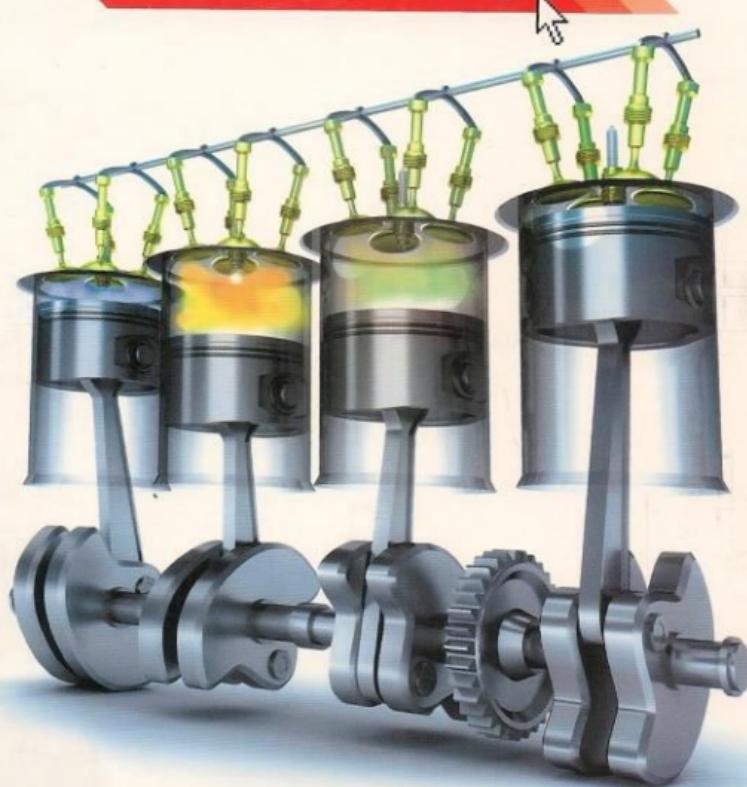
004
Б79

В. Большаков, А. Бочков

Основы 3D-моделирования

Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D,
SolidWorks, Inventor

УЧЕБНЫЙ КУРС



3D-модели и конструкторская
документация сборок



004
Б79

Оглавление

В. Большаков, А. Бочков

Основы 3D-моделирования

Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D,
SolidWorks, Inventor

УЧЕБНЫЙ КУРС



Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 211000 «Конструирование и технологии электронных средств»



A 0 8 8 1 6 5



 ПИТЕР®

Москва · Санкт-Петербург · Нижний Новгород · Воронеж
Ростов-на-Дону · Екатеринбург · Самара · Новосибирск
Киев · Харьков · Минск

2013

ББК 32.973.23-018.2

УДК 004.896

Б79

Рецензент

Голдобина Л. А., д. т. н., профессор кафедры «Техническая механика»
Санкт-Петербургского государственного университета сервиса и экономики.

Большаков В. П., Бочков А. Л.

Б79 Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor. — СПб.: Питер, 2013. — 304 с.: ил.

ISBN 978-5-496-00041-3

В книге приведены материалы, позволяющие освоить работу в четырех CAD-системах, наиболее распространенных в сфере образования и практической деятельности. Подобный подход не только позволит читателю быстро овладеть навыками моделирования во всех популярных САПР-оболочках, но и предоставит ему возможность самостоятельно оценить и выбрать конкретный инструмент для решения той или иной задачи, возникающей в работе инженеров-конструкторов.

Каждая часть книги посвящена определенной CAD-системе последней версии: КОМПАС-3D, SolidWorks, Autodesk Inventor и Autodesk AutoCAD. Помимо общих сведений и основ создания моделей деталей в определенной системе, освещены приемы создания твердотельных моделей деталей и чертежей по 3D-технологии. Рассмотрен процесс визуализации этапов создания твердотельных моделей.

Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 211000 «Конструирование и технологии электронных средств».

ББК 32.973.23-018.2

УДК 004.896

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Информация, содержащаяся в данной книге, получена из источников, рассматриваемых издательством как надежные. Тем не менее, имея в виду возможные человеческие или технические ошибки, издательство не может гарантировать абсолютную точность и полноту приводимых сведений и не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-5-496-00041-3

© ООО Издательство «Питер», 2013

Оглавление

1.1.1. Установка и настройка рабочего окна КОМПАС-3D 10
1.1.2. Установка и настройка рабочего окна КОМПАС-3D 10
1.1.3. Установка и настройка рабочего окна КОМПАС-3D 11
1.1.4. Установка и настройка рабочего окна КОМПАС-3D 11
1.1.5. Установка и настройка рабочего окна КОМПАС-3D 11
1.1.6. Установка и настройка рабочего окна КОМПАС-3D 11
1.1.7. Установка и настройка рабочего окна КОМПАС-3D 11
1.1.8. Установка и настройка рабочего окна КОМПАС-3D 11
1.1.9. Установка и настройка рабочего окна КОМПАС-3D 11
1.1.10. Установка и настройка рабочего окна КОМПАС-3D 11
1.1.11. Установка и настройка рабочего окна КОМПАС-3D 11
1.1.12. Установка и настройка рабочего окна КОМПАС-3D 11
1.1.13. Установка и настройка рабочего окна КОМПАС-3D 11
1.1.14. Установка и настройка рабочего окна КОМПАС-3D 11
1.1.15. Установка и настройка рабочего окна КОМПАС-3D 11
1.1.16. Установка и настройка рабочего окна КОМПАС-3D 11
Введение 11
Предварительные замечания 11
Концептуальные особенности книги 12
Для кого предназначена книга 14
Содержание спецификации и сборочного чертежа 14
Особенности проектирования модулей низших уровней типовых несущих конструкций 17
Электронная модель изделия 19
Компас-3D 22
Глава 1. Общие сведения о системе КОМПАС-3D 22
1.1. Основные типы документов 22
1.2. Основные элементы интерфейса 23
1.3. Управление изображением модели 27
1.4. Управление режимом отображения детали 28
1.5. Дерево модели 29
Глава 2. Знакомство с созданием моделей и конструкторской документации сборок 32
2.1. Приемы создания модели сборки 32
2.1.1. Добавление компонента из файла на месте 33
2.1.2. Задание взаимного положения элементов в сборке 33
2.1.3. Создание массивов компонентов 35
2.1.4. Формообразующие операции в сборке 37
2.2. Добавление в сборку стандартных изделий и одинаковых компонентов 38
2.2.1. Работа с библиотекой крепежа для КОМПАС-3D 39
2.2.2. Работа с библиотекой Стандартные изделия 42
2.3. Разнесение компонентов сборки 49
2.3.1. Указание компонентов для разнесения 50
2.3.2. Выбор объекта, задающего направление разнесения 50

2.4. Приемы создания спецификации.....	50
2.4.1. Создание спецификации в ручном режиме	50
2.4.2. Создание спецификации в полуавтоматическом режиме	53
2.5. Система координат и плоскости проекций.....	53
2.6. Настройка параметров и расчет характеристик моделей.....	54
2.6.1. Определение и задание свойств модели.....	54
2.6.2. Управление свойствами поверхности модели	55
2.6.3. Расчет массо-центровочных характеристик модели	55
2.7. Создание ассоциативных видов	56
Глава 3. Создание моделей и документации сборочных единиц	58
3.1. Замечания по моделированию крана	59
3.2. Соединение болтовое	60
3.2.1. Этапы построения сборки.....	60
3.2.2. Построение спецификации в ручном режиме	64
3.3. Соединение шпилечное	66
3.3.1. Этапы построения сборки.....	66
3.3.2. Ассоциативный чертеж	69
3.3.3. Разрушение ассоциативного чертежа.....	75
3.3.4. Построение спецификации в полуавтоматическом режиме.....	76
3.4. Соединение шпонкой и установочным винтом.....	84
3.5. Создание модели крана	85
3.6. Разнесение компонентов шпилечного соединения	86
3.7. Моделирование кабеля	88
3.7.1. Детали для моделирования кабеля	88
3.7.2. Этапы построения сборки.....	89
3.7.3. Создание спецификации в файле сборочного чертежа.....	91
3.8. Моделирование модуля первого уровня	94
3.8.1. Этапы конструирования передней панели	95
3.8.2. Этапы 3D-моделирования модуля первого уровня	96
3.8.3. Создание компонентов в контексте сборки	102
3.8.4. Завершение 3D-моделирования модуля первого уровня.....	104
SolidWorks.....	106
Глава 4. Общие сведения о системе SolidWorks	106
4.1. Основные типы документов	106
4.2. Основные элементы интерфейса	107

4.3. Использование контекстных меню	109
4.4. Управление масштабом, сдвигом изображения и поворотом модели	110
4.5. Управление ориентацией детали	111
4.6. Управление режимом отображения детали	112
4.7. Дерево конструирования	113
Глава 5. Знакомство с созданием моделей и конструкторской документации сборок.	116
5.1. Приемы создания модели сборки.....	117
5.1.1. Добавление компонента из файла	117
5.1.2. Создание компонента на месте	118
5.1.3. Задание взаимного положения элементов в сборке.....	119
5.1.4. Создание массивов компонентов	120
5.1.5. Формообразующие операции в сборке.....	122
5.1.6. Сопряжения в сборке	124
5.2. Добавление в сборку стандартных изделий и одинаковых компонентов.....	125
5.2.1. Работа с библиотекой крепежа	125
5.2.2. Добавление набора элементов.....	129
5.3. Разнесение компонентов сборки	131
5.4. Настройка параметров и расчет характеристик моделей.....	132
5.4.1. Задание внешнего вида и свойств модели.....	132
5.4.2. Расчет массо-центровочных характеристик модели	134
5.5. Создание ассоциативных видов	135
Глава 6. Создание моделей и документации сборочных единиц	136
6.1. Моделирование крана	136
6.2. Соединение болтовое	136
6.2.1. Этапы построения сборки.....	136
6.2.2. Создание сборочного чертежа	142
6.2.3. Построение спецификации с использованием программы SWR-спецификация.....	143
6.3. Соединение шпилечное	146
6.3.1. Этапы построения сборки.....	146
6.3.2. Построение спецификации в ручном режиме	152
6.4. Вставка пробки и уплотнительных колец	152
6.5. Соединение ручки шпонкой и установочным винтом	155
6.6. Вырез четверти модели сборки	156
6.7. Разнесение компонентов сборки	157

6.8. Моделирование кабеля	162
6.8.1. Детали для моделирования кабеля	162
6.8.2. Этапы построения сборки	163
6.8.3. Создание спецификации в файле сборочного чертежа	164
6.9. Моделирование модуля первого уровня	168
6.9.1. Этапы конструирования передней панели	168
6.9.2. Этапы 3D-моделирования модуля первого уровня	168
6.9.3. Создание компонентов в контексте сборки	175
6.9.4. Завершение 3D-моделирования модуля первого уровня	177
Autodesk Inventor	179
Глава 7. Общие сведения о системе Autodesk Inventor	179
7.1. Основные типы документов	179
7.2. Основные элементы интерфейса	179
7.3. Использование контекстных меню	180
7.4. Управление отображением модели	181
7.5. Браузер	184
7.6. Панель быстрого доступа	186
Глава 8. Знакомство с созданием моделей и конструкторской документации сборок	187
8.1. Приемы создания модели сборки	188
8.1.1. Добавление компонента из файла	188
8.1.2. Создание компонента на месте	189
8.1.3. Задание взаимного положения элементов в сборке	189
8.1.4. Создание массивов компонентов	190
8.1.5. Формообразующие операции в сборке	193
8.2. Добавление в сборку стандартных изделий и одинаковых компонентов	194
8.3. Разнесение компонентов сборки	196
8.4. Настройка параметров и расчет характеристик моделей	197
8.5. Создание ассоциативных видов	197
Глава 9. Создание моделей и документации сборочных единиц	199
9.1. Моделирование крана	199
9.2. Соединение болтовое	200
9.2.1. Этапы построения сборки	200
9.2.2. Создание сборочного чертежа	203
9.2.3. Построение спецификации вручную	205

9.3. Соединение шпилечное	214
9.3.1. Этапы построения сборки	214
9.3.2. Построение спецификации	218
9.4. Вставка пробки и уплотнительных колец	222
9.5. Соединение ручки шпонкой и установочным винтом	224
9.6. Вырез четверти модели сборки	226
9.7. Разнесение компонентов сборки	226
9.8. Моделирование кабеля	230
9.8.1. Детали для моделирования кабеля	230
9.8.2. Этапы построения сборки	231
9.8.3. Создание спецификации в файле сборочного чертежа	232
9.9. Моделирование модуля первого уровня	237
9.9.1. Этапы конструирования передней панели	237
9.9.2. Этапы 3D-моделирования модуля первого уровня	237
9.9.3. Создание компонентов в контексте сборки	248
9.9.4. Завершение 3D-моделирования модуля первого уровня	250
AutoCAD	252
Глава 10. Общие сведения о системе AutoCAD	252
10.1. Основные типы документов	252
10.2. Основные элементы интерфейса	252
10.3. Использование контекстных меню	256
10.4. Управление масштабом, сдвигом изображения и поворотом модели	259
10.5. Управление ориентацией рисунка	260
10.6. Управление режимом отображения детали	261
Глава 11. Основы моделирования в системе AutoCAD	263
11.1. Знакомство с созданием моделей и конструкторской документации сборок	264
11.2. Приемы создания модели сборки	264
11.2.1. Добавление компонента из файла	264
11.2.2. Создание массивов компонентов	265
11.2.3. Основные формообразующие операции	265
11.3. Система координат и плоскости проекций	266
11.4. Особенности трехмерного моделирования деталей	267
11.5. Создание ассоциативных видов	268

Глава 12. Создание моделей и документации сборочных единиц	269
12.1. Моделирование крана	269
12.2. Соединение болтовое	269
12.2.1. Этапы построения сборки. Совмещение плоскостей корпуса и прокладки	269
12.2.2. Расположение нижнего фланца в сборке	272
12.2.3. Создание и вставка стандартных изделий болтового соединения	275
12.2.4. Построение массива болтового соединения	280
12.3. Создание сборки шпилечного соединения	281
12.3.1. Создание и расположение в сборке боковых прокладки и фланца	281
12.3.2. Моделирование бокового фланца в контексте сборки	281
12.3.3. Вставка стандартных изделий для шпилечного соединения	283
12.3.4. Трехмерное зеркальное отображение построенного фланца с прокладкой и крепежными изделиями	284
12.4. Создание сборки шпоночного соединения	284
12.4.1. Выравнивание положения кольца относительно пазов в корпусе	284
12.4.2. Вставка пробки и задание ее расположения в корпусе	287
12.4.3. Вставка шпонки	291
12.4.4. Вставка и выравнивание ручки	293
12.4.5. Создание сборки винтового соединения	295
12.5. Моделирование электрорадиоэлементов и сборок	298
Список литературы	300