А. А. Сазонов

Трехмерное моделирование в AutoCAD 2011

ДМК Пресс
издательство
Москва, 2011

УДК 744.4:004.92AutoCAD 2011
ББК 30.11+32.973.26-018.2
С12

Сазонов А. А.
С12 Трехмерное моделирование в AutoCAD 2011. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 376 с.: ил.

ISBN 978-5-94074-675-1

Материал книги и содержимое диска являются практическим руководством по изучению основ трехмерного моделирования в среде самой популярной системы автоматизированного проектирования AutoCAD. Эта книга поможет вам в короткий срок научиться создавать твердотельные объекты, поверхности и сети, компоновать их в сложные составные модели, получать растровые фотореалистичные изображения и анимационные ролики созданных моделей. Подробно описана работа с внешними ссылками, методика тонирования моделей, описаны процедурные и NURBS-поверхности.

Особое внимание уделено технике работы с инструментами и способам создания трехмерных моделей различной сложности. Приводятся практические рекомендации по моделированию и поясняются процедуры адаптации, экспорта и импорта пользовательских настроек.

Прилагаемый компакт-диск содержит графическую часть материала книги и законченные 3D-модели различной сложности, а также примеры применения результатов моделирования в виде презентаций и анимационных роликов.

Книга предназначена в первую очередь пользователям, имеющим первоначальные навыки работы с двухмерными рисунками в AutoCAD. Также материал книги будет интересен инженерам любых специальностей, решившим не ограничивать свои профессиональные знания и навыки рамками создания плоских чертежей.

УДК 744.4:004.92AutoCAD 2011
ББК 30.11+32.973.26-018.2

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-5-94074-675-1

© Сазонов А. А., 2011
© Оформление, издание, ДМК Пресс, 2011

Краткое содержание

Введение 10

Глава 1. ИНТЕРФЕЙС AUTOCAD 3D И ПОДГОТОВКА РАБОЧЕЙ СРЕДЫ 15

Глава 2. ВИЗУАЛЬНЫЕ СТИЛИ И НАВИГАЦИЯ В 3D-ПРОСТРАНСТВЕ 41

Глава 3. ОРИЕНТАЦИЯ, ПРИВЯЗКИ И ИЗМЕРЕНИЯ В 3D-ПРОСТРАНСТВЕ 67

Глава 4. ОСНОВЫ ТВЕРДОТЕЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ 93

Глава 5. ДЕЙСТВИЯ НАД 3D-ОБЪЕКТАМИ 119

Глава 6. РЕДАКТИРОВАНИЕ 3D-ТЕЛ 145

Глава 7. КАРКАСЫ, ПОВЕРХНОСТИ И СЕТИ 179

Глава 8. РАСТРОВЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ И ВНЕШНИЕ ССЫЛКИ 219

Глава 9. СЛОЖНЫЕ 3D-ТЕЛА: СПОСОБЫ ФОРМИРОВАНИЯ 245

Глава 10. РЕАЛИСТИЧНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ 275

Глава 11. ПОДГОТОВКА ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ПРЕЗЕНТАЦИЙ 315

Глава 12. МОДИФИКАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ 345

Заключение 367

Приложение 1. ПЕРЕЧЕНЬ НЕКОТОРЫХ СИСТЕМНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ 3D 369

Приложение 2. ЭКСПЛИКАЦИЯ 3D-МОДЕЛЕЙ НА КОМПАКТ-ДИСКЕ 371

Предметный указатель 373

Содержание

Введение.....10

3D-моделирование – трудно только начинать!.....10
Что в книге и на компакт-диске.....11
Термины и сокращения, принятые в книге.....13
Соглашения.....14

Глава 1. Интерфейс AutoCAD 3D и подготовка рабочей среды.....15

1.1. Конфигурации рабочих пространств.....16
1.2. Инструментальные панели 3D-моделирования.....19
1.3. Палитры AutoCAD.....21
1.4. Главное меню, окно команд и строка состояния.....24
1.5. Мышь, правая кнопка и контекстные меню.....28
1.6. Интерфейс Ribbon.....30
1.7. Диалоговое окно Options.....32
1.8. Подготовка рабочей среды 3D-моделирования.....35

Глава 2. Визуальные стили и навигация в 3D-пространстве.....41

2.1. Визуальные стили отображения объекта.....42
2.2. Стандартные и дополнительные виды проекций.....45
2.3. Определение вида объекта с помощью камеры.....47
2.4. Именованные виды.....49
2.5. Навигация в орбитальных режимах.....52
2.6. Контекстное меню средств навигации.....54
2.7. Перспективные проекции видов.....55
2.8. Видовой куб.....58
2.9. Навигационные штурвалы.....60
2.10. Видовые экраны пространства модели.....63

Глава 3. Ориентация, привязки и измерения в 3D-пространстве 67

3.1. Краткие сведения о системах координат 68
3.2. 3D-координаты в AutoCAD 69
3.3. Динамический ввод информации 71
3.4. Управление ПСК 74
3.5. Стандартные и именованные ПСК....76
3.6. Знак ПСК 79
3.7. Динамическая система координат 81
3.8. Средства обеспечения точности....82
3.9. Измерения в трехмерном пространстве 87

Глава 4. Основы твердотельного моделирования 93

4.1. Базовые инструменты создания 3D-тел 94
4.2. Способы формирования 3D-тел....96
4.3. Выделение объектов....97
4.4. Типовые трехмерные тела (тела-примитивы)....98
4.5. Исходный контур: способы и правила преобразования....106
4.6. Экструзия и вращение 111
4.7. Объединение, вычитание и пересечение 114

Глава 5. Действия над 3D-объектами....119

5.1. Краткие сведения о гизмо....120
5.2. Масштабирование и выравнивание 121
5.3. Перемещение и копирование 124
5.4. Поворот и зеркало 127
5.5. Пространственные массивы 130
5.6 Двухмерные массивы в 3D-пространстве 135
5.7. Работа с наборами для моделирования 139

Глава 6. Редактирование 3D-тел 145

6.1. Определение процесса редактирования 3D-тел 146

6.2. Разрезы, разделения и сечения 147
6.3. Редактирование инструментами 2D-графики 152
6.4. Редактирование инструментами 3D-графики 156
6.5. Редактирование ручками 165
6.6. Оболочка 167
6.7. Клеймо (оттиск) 170
6.8. Упрощение, проверка и журнал 3D-тел 172
6.9. Анализ общих свойств 3D-тел 174

Глава 7. Каркасы, поверхности и сети 179

7.1. Инструменты создания каркасных моделей 180
7.2. Способы построения каркасных моделей 183
7.3. Кратко о создании поверхностей и сетей 185
7.4. Создание поверхностей 186
7.5. Преобразование объектов в процедурные поверхности 193
7.6. Редактирование и преобразование поверхностей 196
7.7. Типовые трехмерные сети (сети-примитивы) 197
7.8. Сети в виде поверхностей 204
7.9. Редактирование и преобразование сетей 211

Глава 8. Растровые изображения и внешние ссылки 219

8.1. Краткие сведения о растровых изображениях 220
8.2. Создание растрового изображения (картинки) 222
8.3. Инструменты манипуляций с изображениями 223
8.4. Растровое изображение в текущем рисунке AutoCAD 225
8.5. Растровое изображение в текстовом редакторе 232
8.6. Краткие сведения о внешних ссылках 235
8.7. Внешние ссылки в текущем рисунке AutoCAD 236

Глава 9. Сложные 3D-тела: способы формирования 245

9.1. Инструменты моделирования 246
9.2. Способы формирования 3D-тел 246

9.3. Сопряжения криволинейных граней....250
9.4. Формирование тел вычитанием....252
9.5. Формирование тел взаимодействием и сдвигом....255
9.6. Формирование тел лофтингом....262
9.7. Преобразование поверхностей и сетей в 3D-тела....267
9.8. Краткие рекомендации по моделированию....270

Глава 10. Реалистичные графические изображения....275

10.1. Инструменты: краткий обзор....276
10.2. Назначение материалов объектам рисунка....278
10.3. Создание и редактирование материала....281
10.4. Работа с текстурами....283
10.5. Источники искусственного света....289
10.6. Естественное освещение в рисунке....296
10.7. Тени, фон и визуальные эффекты....301
10.8. Фотореалистичная визуализация сцены....308

Глава 11. Подготовка документов для презентаций....315

11.1. Применение результатов моделирования....316
11.2. Создание плоского снимка....317
11.3. Коротко о пространстве листа....319
11.4. Работа с плоскими видами в видовых экранах листа....320
11.5. Автоматизация процесса создания плоских видов....326
11.6. Растровые изображения в пространстве листа....335
11.7. Анимация обхода и облета цели....336
11.8. Анимация перемещений цели и камеры....341

Глава 12. Модификация интерфейса пользователя....345

12.1. Диалоговое окно CUI....346
12.2. Создание панели инструментов....348

12.3. Модификация пользовательских кнопок 352
12.4. Создание палитры 355
12.5. Организация в группы и обмен палитрами 359
12.6. Адаптация рабочего пространства 362

Заключение 367

Приложение 1. Перечень некоторых системных переменных 3D 369

Приложение 2. Экспликация 3D-моделей на компакт-диске 371

Предметный указатель 373

Введение

Программа AutoCAD пользуется большой популярностью во всем мире уже более четверти века и в настоящее время является де-факто международным стандартом CAD-систем при разработке, представлении и передаче технической документации.

В последнее время представление проектов, конструкторских разработок и обмен информацией неуклонно переходит на новый, более качественный мультимедийный (аудиовизуальный) уровень. Визуальная платформа мультимедийного документа может быть с определенным успехом реализована возможностями трехмерной графики AutoCAD.

Вам, наверное, доводилось слышать мнение, что в AutoCAD можно создавать практически все! Это утверждение не совсем соответствует действительности. Следует отметить, что изначально программа была ориентирована в первую очередь на конструкторов и проектировщиков.

Конечно, можно попытаться в AutoCAD создать трехмерную модель, например модного фасона костюма или скульптуру, но полученный результат вряд ли вас удовлетворит.

Теперь программа обновляется каждый год, и многое из того, что раньше было невыполнимо или очень трудно осуществить, становится в той или иной степени доступным. Это в полной мере относится и к дизайнерским проектам.

3D-моделирование – трудно только начинать!

Если вы уже свободно общаетесь с программой или пока еще только начинающий пользователь, но уже выполняете плоские рисунки и чертежи, то вероятно у вас не раз возникало желание попробовать выполнить что-то в объеме. Но что-то вас сдерживало или даже отпугивало. Так в чем же дело? Начи-айте – книга у вас в руках.

Кто вы – конструктор, проектировщик или просто творчески мыслящий человек, привыкший создавать все своим умом и руками, вы знаете, сколько сил и времени уходит на то, чтобы ваш интеллектуальный труд, воплощенный в эскизы, рисунки или чертежи стал реальным объектом. На это уходят долгие месяцы, а порой и годы.

Освоив трехмерное моделирование в AutoCAD, вы можете за короткий отрезок времени приблизиться к своему замыслу, создав трехмерную модель своего проекта. Как следствие программа AutoCAD предоставляет вам большие возможности в дальнейшем продвижении и (или) модернизации еще не изготовленного продукта вашего творчества.

Созданные вами трехмерные объекты можно будет представить в виде плоских рисунков, реалистичных тонированных картинок и анимационных роликов. Рабо-