

Pressure Force
 FX = 0.0, FY = 0.0, FZ = 0.0
 About Location
 FX = -0.00070781, FY = 0.0, FZ = -0.015
 Moments
 MX = -0.7164, MY = -0.00010018, MZ = -16000.

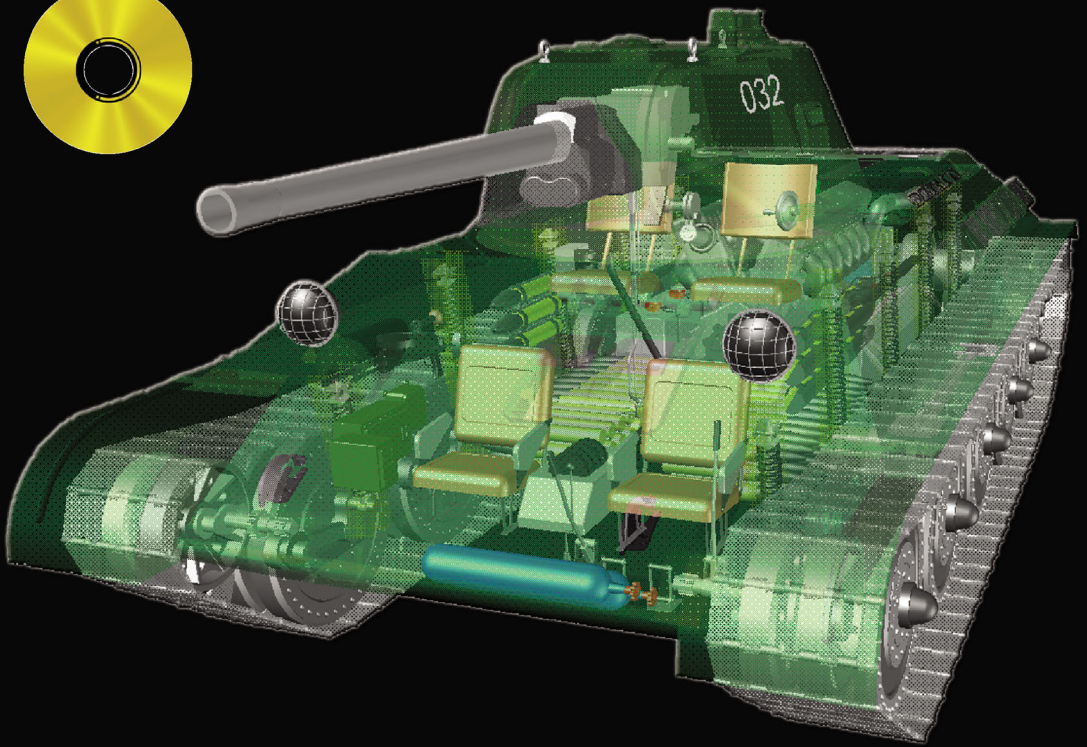
Output Vector 7871 - Plate Top Normal Stress = 29226225.
 Output Vector 7872 - Plate Top XY Shear Stress = -131829.
 Output Vector 7873 - Plate Top HojorPrn Stress = 20278994.
 Output Vector 7874 - Plate Top HlorPrn Stress = 4491876.
 Output Vector 7875 - Plate Top KeStress angle = 48.5869.
 Output Vector 7876 - Plate Top Mean Stress = 148846558.
 Output Vector 7877 - Plate Top MaxShear Stress = 17292826.
 Output Vector 7878 - Plate Top MaxPrn Stress = 228184479.
 Output Vector 28828 - P1EG3 Top Mean Stress = 164003076.
 Output Vector 28829 - P1EG3 Top MaxShear Stress = 15477878.
 Output Vector 28830 - P1EG3 Top VonCes = 16999293.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Саонов А.

Трехмерное моделирование в AutoCAD 2011

Constraint Factors for Set 1
 Translation X = 2.0, Y = 0.0, Z = 2.0
 Rotation X = 1.0, Y = 0.0, Z = 0.0
 Max Separation of X Constraints X = 0.4
 Max Separation of Y Constraints Y = 0.0
 Max Separation of Z Constraints Z = 0.0



Для Windows XP/Vista/7



Constraint Factors for Set 1
 Translation X = 2.0, Y = 0.0, Z = 2.0
 Rotation X = 1.0, Y = 0.0, Z = 0.0
 Max Separation of X Constraints X = 0.4
 Max Separation of Y Constraints Y = 0.0
 Max Separation of Z Constraints Z = 0.0

Totals (CSys 0)
 About Location
 FX = -0.00070781, FY = 0.0, FZ = -0.015
 Moments
 MX = -0.7164, MY = -0.00010018, MZ = -16000.

УДК 744.4:004.92AutoCAD 2011
ББК 30.11+32.973.26-018.2
C12

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 САД-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-

таете ли вы над сложным проектом или просто хотите переставить мебель в своей квартире, AutoCAD предоставит вам массу возможностей для реализации своих даже самых дерзких замыслов.

В отличие от плоского чертежа, процесс создания трехмерного объекта для одного и того же изделия, потребует больших временных затрат, а в некоторых случаях и ресурсов компьютера.

Перед созданием сложной 3D-модели в большинстве случаев возникает дилемма: стилизовать или детализировать. Можно создать упрощенную модель, а затем такими средствами AutoCAD как наложение текстур и тонирование придать изображению более реалистичный вид. Детализированная же модель хотя и создается дольше, конечный результат может получиться столь же эффектным по уровню визуального восприятия.

В свою очередь глубина детализации объемной модели напрямую зависит от нескольких факторов:

- вашего личного желания, если вы это делаете, например для себя;
- требований заказчика;
- возможностей вашего компьютера.

Когда выполняется плоский чертеж, то соблюдаются определенные правила и стандарты, по которым необходимо показать виды, разрезы, сечения, проставить размеры, допуски и указать технические требования необходимые для изготовления изделия. На это тоже уходит немало времени, если это оригинальные разработки, а не типовые проекты. Но при определенных навыках и достаточном опыте многие вещи можно делать сходу, почти не задумываясь: а с чего бы начать?

Создавая сложную трехмерную модель, может что-то не получиться с первой попытки, или результат не оправдает ваших ожиданий. В этом случае никакая, даже самая последняя версия программы, какой бы совершенной она не была – не исправит положения. Любая интерактивная программа выполняет только тот алгоритм, который задает ей оператор и AutoCAD здесь не исключение.

В 3D-моделировании решающее значение имеет владение техникой работы с инструментами, знание способов построения трехмерных моделей и умение применить их в той или иной ситуации на практике.

Что в книге и на компакт-диске

Согласитесь, научиться водить автомобиль по учебнику – задача довольно трудная, если вообще выполнимая. Можно изучить устройство и принцип работы двигателя, расположение органов управления и т. п., но, только пересев за руль автомобиля вы получите практические навыки вождения.

Это в известной степени относится и к освоению трехмерного моделирования в AutoCAD. Над книгой нужно работать совместно с компакт-диском. На компакт-диске вам будут предложены упражнения, которые мы будем выполнять вместе, наборы для самостоятельного моделирования с краткими комментариями в соответствующих главах книги, а также примеры некоторых типов моделей представленных в пошаговом алгоритме их создания.

Упражнения по тематике ориентированы на соответствующие главы, они просты и не должны вызвать у вас затруднений в выполнении. Работая над упражнениями, вам не придется слишком часто набирать на клавиатуре бесчисленные координаты точек, строить отрезки по этим точкам, постоянно сверяясь с описанием в книге и теряя порой при этом смысл всего происходящего.

Программа AutoCAD вместе с автором избавили вас от этой рутины. Вы будете работать с уже подготовленными объектами, и выполнять только действия над ними. В большинстве упражнений присутствует слой HELP, включая и отключая который, вы можете сверять свои действия с примерами объектов размещенных в этом слое. Слой с именем HELP – это своего рода ответы на задачи из школьного учебника.

Время от времени вы будете закреплять полученные в упражнениях первоначальные навыки и компоновать наборы. Наборы, в отличие от упражнений, не привязаны к главам, в которых они находятся, и работать с ними можно в любой последовательности.

Наборы расположены в порядке возрастания сложности. Подробно о том, как работать с упражнениями и наборами, вы познакомитесь в соответствующих главах книги.

На компакт-диске кроме упражнений и наборов вы найдете примеры объемных моделей различной сложности, растровые картинки и некоторые материалы презентационного характера.

Ниже приведена структура компакт-диска.



Рис. В. 1. Структура компакт-диска

Интерфейс AutoCAD 3D и подготовка рабочей среды

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

Начальная глава книги содержит сведения о принятом в AutoCAD пользовательском интерфейсе (user interface) трехмерного моделирования. Принципиально, интерфейс среды 3D мало чем отличается от интерфейса среды рисования в 2D и представляет собой подобный набор средств управления, ввода и отображения информации реализованный в командах, инструментах, палитрах, диалоговых окнах и подсказках. Вся разница, по большому счету, заключается лишь в отличии используемых рабочих пространств, алгоритмах моделирования и визуализации конечных результатов.

1.1. Конфигурации рабочих пространств

В соответствии с решаемой задачей пользователь имеет возможность устанавливать стандартную, изменять или создавать собственную (оригинальную) конфигурацию отображения интерфейса программы на экране монитора, называемую рабочим пространством. По умолчанию AutoCAD содержит несколько настроек рабочих пространств, далее именуемых стандартными, инструменты управления которыми расположены на инструментальной панели (ПИ) **Workspaces** (Рабочие пространства), рис. 1.1.

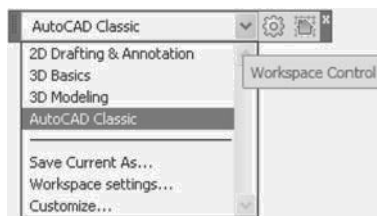




Рис. 1.1. ПИ Workspaces (Рабочие пространства)

Инструменты:

 **Workspace Settings** (Параметры рабочего пространства) – вызывает одноименное диалоговое окно (ДО);

 **My Workspace** (Мое рабочее пространство) – устанавливает наиболее часто используемую конфигурацию рабочего пространства, определенную в вышеназванном ДО.

Стандартные рабочие пространства управляют отображением только необходимых меню, инструментальных панелей и палитр, поскольку ориентированы на решения конкретных задач моделирования:

- **2D Drafting & Annotation** (2D-режим рисования с аннотациями);
- **3D Basics** (3D основные);

- **3D Modeling** (3D-моделирование);
- **AutoCAD Classic** (Классический AutoCAD).

В процессе работы с объектами рисунка в одном рабочем пространстве, можно оперативно переключаться на другое рабочее пространство, стандартное или определенное и сохраненное заранее. При переключении рабочего пространства интерфейс окна программы изменяется.

Переключение между рабочими пространствами осуществляется выбором пункта с именем необходимого рабочего пространства из раскрывающегося списка, рис. 1.1. Допускается изменять параметры рабочих пространств, например, сохранять временные изменения настроек при переключении рабочих пространств.

Активизация инструмента **Workspace Settings** (Параметры рабочего пространства) вызывает одноименное ДО, рис. 1.2.

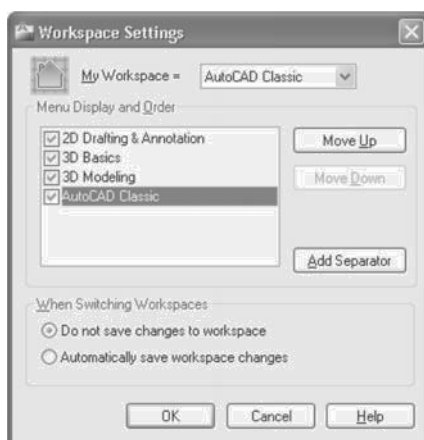


Рис. 1.2. ДО установки параметров рабочего пространства

В окне доступны для изменений следующие параметры:

- **Move Up** (Вверх) и **Move Down** (Вниз) – изменяют порядок имен рабочих пространств в списке меню;
- **Add Separator** (Разделитель) – добавляет разделитель группирующий конфигурации списка;
- **Do not save changes to workspace** (Не сохранять изменения в рабочем пространстве) – не сохраняет изменения в текущей конфигурации при переключении на другое рабочее пространство;
- **Automatically save workspaces changes** (Автоматически сохранять изменения) – сохраняет изменения при переключении между конфигурациями рабочих пространств.

При первом открытии рисунка **ПН Workspaces** закреплена в верхней зоне окна AutoCAD, рис. 1.3. Также кнопка переключения расположена в командной строке и на панели быстрого доступа в верхней зоне окна.

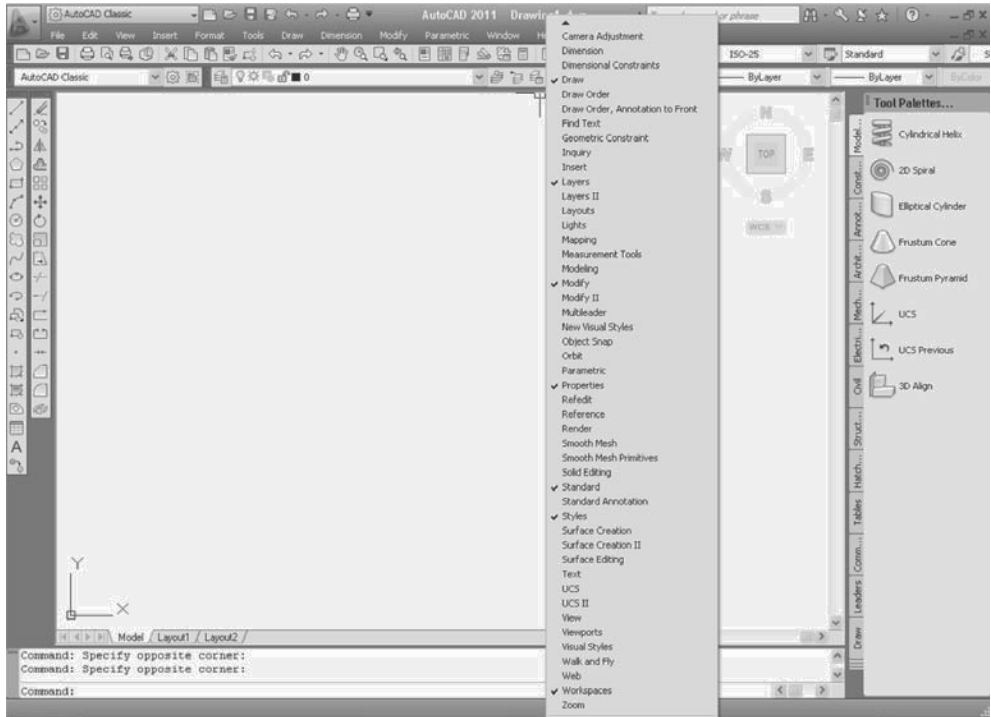


Рис. 1.3. Интерфейс рабочего пространства AutoCAD Classic

Постоянно держать закрепленной **ПН Workspaces** (Рабочие пространства) не имеет большого смысла, поскольку использовать ее приходится не так часто. Неиспользуемую **ПН** можно закрыть или вызвать в окно программы необходимую **ПН** после щелчка правой кнопкой (ПКн) по любой инструментальной панели и выбора ее имени из раскрывающегося списка, рис. 1.3.

Управлять переключением между рабочими пространствами можно также из главного меню (ГМн) программы:

- **ГМн > Tools** (Сервис) > **Workspaces** (Рабочие пространства) > выбор конфигурации рабочего пространства.

В AutoCAD предусмотрено несколько способов обращения пользователя к командам, параметрам и режимам программы, отображаемых в рабочих пространствах следующими интерфейсами:

- инструментальные панели (toolbar);
- палитры инструментов (tool palette);

- различные меню, в том числе контекстные (context menus);
- окно командной строки (command line window);
- лента (ribbon);
- диалоговые окна (dialog box).

Далее рассмотрим их по порядку, а в завершающей главе книги мы еще вернемся к вопросам модификации интерфейса пользовательских рабочих пространств.

1.2. Инструментальные панели 3D-моделирования

Практически любую команду 3D-моделирования в AutoCAD можно запустить посредством активизации инструмента на инструментальной панели. На панелях расположены кнопки с пиктограммами (значками) инструментов, нажатие любой из которых активизирует выбранный инструмент и запускает соответствующую команду.

Весь инструментарий трехмерного моделирования распределен по логическим группам и представлен на девяти инструментальных панелях, показанных на рис. 1.4–1.11. В разных версиях AutoCAD некоторые пиктограммы одних и тех же инструментов имеют принципиальные различия.

Инструменты управления визуальными стилями отображения модели сосредоточены на **ПИ Visual Styles** (Визуальные стили), рис. 1.4. Трехмерный объект можно представить в виде каркаса, скрыть линии заднего плана, одновременно раскрасить все его грани или просветить частично.



Рис. 1.4. ПИ управления визуальными стилями

С помощью инструментов навигации в рисунке можно установить для объекта требуемый вид проекций, например стандартные ортогональные, изометрические или перспективные, а также просматривать модели в орбитальных динамических режимах (вращение модели по кругу). На рис. 1.5 показана **ПИ 3D Navigation** (3D-навигация).

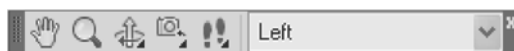


Рис. 1.5. ПИ 3D-навигации

Инструменты управления пользовательскими системами координат (user coordinate system), позволяют пользователю изменять ориентацию рабочей плоскости **XY** в трехмерном пространстве AutoCAD, тем самым существенно упрощая процедуры моделирования. На рис. 1.6 показана **ПИ UCS** (ПСК).

Применяя инструменты тонирования, тем самым, изменяя свойства 3D-объекта (группы объектов), можно придать объекту более реалистичный вид, за счет добавления к рисунку источников света, наложения текстур или назначения материалов, а также применения спецэффектов в виде тумана или затемнения. На рис. 1.11 показана **ПИ Render** (Тонирование).



Рис. 1.11. ПИ тонирования

Кроме представленных выше **ПИ** в раскрывающемся списке, рис. 1.3, вы можете найти еще несколько имен специальных панелей 3D-моделирования, инструменты которых дублируют инструменты, расположенные на основных **ПИ**. Ниже эти панели просто перечислены:

- **Camera Adjustment** (Регулировка камеры);
- **Lights** (Источники света);
- **Orbit** (Орбита);
- **View** (Вид);
- **UCS-II** (ПСК-2);
- **Walk and Fly** (Обход и облет);
- **Mapping** (Наложение текстуры);
- **Smooth Mesh Primitive** (Сглаживание сетевых примитивов);
- **Surface Creation II** (Создание поверхности 2).

Значки некоторых инструментов содержат элемент управления в виде треугольной метки, удержание на котором левой кнопки мыши (ЛКн) раскрывает подменю с родственными инструментами.

ПИ можно задать на экране статус плавающей или закрепленной. Плавающая **ПИ** представляет собой диалоговое окно небольшого размера, которое можно перемещать в пределах зоны рисования, закреплять у края экрана, а также изменять ее размер с помощью двунаправленной стрелки. Перемещение **ПИ** по экрану выполняется при удержании **ЛКн** на ее заголовке.

1.3. Палитры AutoCAD

Палитры, как элементы интерфейса AutoCAD, представляют собой окна с набором различных функций, позволяющих пользователю оперативно управлять процедурами моделирования.

Обладая дополнительными функциональными возможностями по сравнению с инструментальными панелями, палитры, по крайней мере, часть палитр имеют один общий недостаток – большой физический размер окна на экране, к тому же интерфейс некоторых палитр, например палитр тонирования явно перегружен, что может вызвать временные неудобства в диалоге, особенно у начинающего пользователя.

В какой-то мере эти недостатки можно устранить, модернизируя пользовательский интерфейс путем создания собственных (оригинальных) палитр, но в начальной главе книги подобные пояснения будут преждевременны. О том, как создать новую палитру, меню или инструментальную панель будет рассказано в завершающей главе.

В AutoCAD существует несколько разновидностей палитр: инструментальные, свойств объектов, обозреватель материалов и т. д., доступ к которым осуществляется из **ГМн**, рис. 1.12.

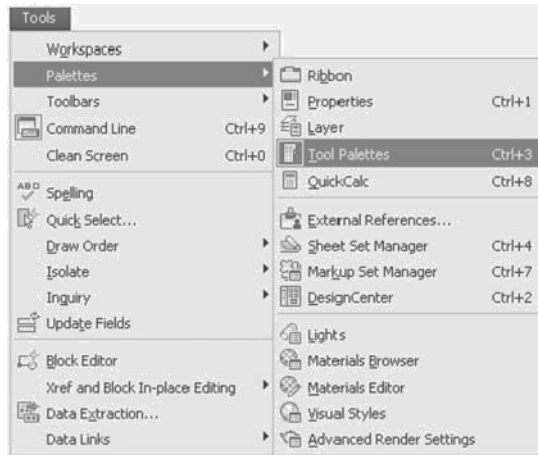


Рис. 1.12. Выбор необходимой палитры из главного меню

Вызвать любую палитру также можно, используя интерфейс ленты для рабочего пространства **3D Modeling** (3D-моделирование):

- **Ribbon** (Лента) > **View** (Вид) > **Palettes** (Палитры) > выбор инструмента палитры.

Выбор инструмента **Tool Palettes** (Инструментальные палитры) открывает окно инструментальных палитр, на котором палитры представлены отдельными вкладками, рис. 1.13.а.

Открыть необходимую вкладку можно щелчком **ЛКн** по ее имени или выбрать из **КМн** (чтобы не перебирать все вкладки), которое раскрывается также после щелчка по элементу управления в виде полосок в нижней зоне окна.

Щелчок **ПКн** по заголовку окна (вертикальная полоса), по имени вкладки или непосредственно в окне вызывает разные **КМн** с наборами различных опций. Допускается переименовывать вкладки, создавать новые или изменять свойства самой вкладки.

Палитры можно скрывать (выбор из **КМн** пункта Auto-hide), придавать им статус плавающих или закрепленных (Allow Docking) элементов интерфейса, а также изменять свойства самой палитры, например прозрачность (transparency), рис. 1.14.а, или параметры отображения (view options), рис. 1.14.б.

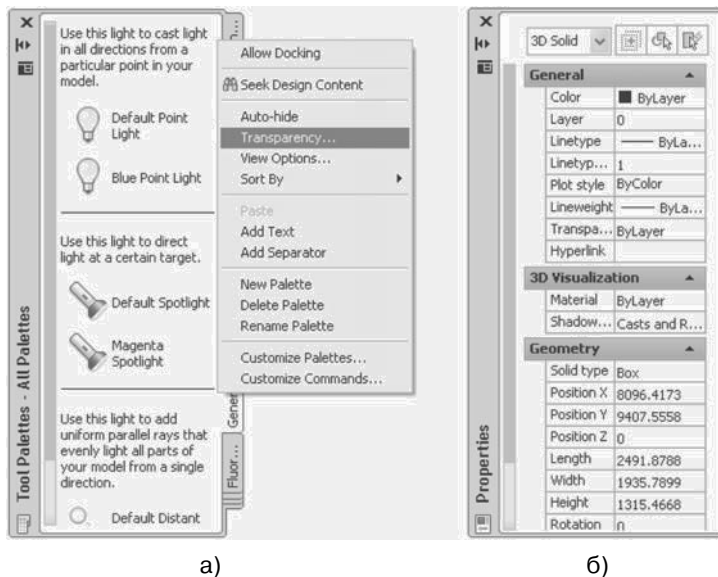


Рис. 1.13. Интерфейс некоторых типов палитр

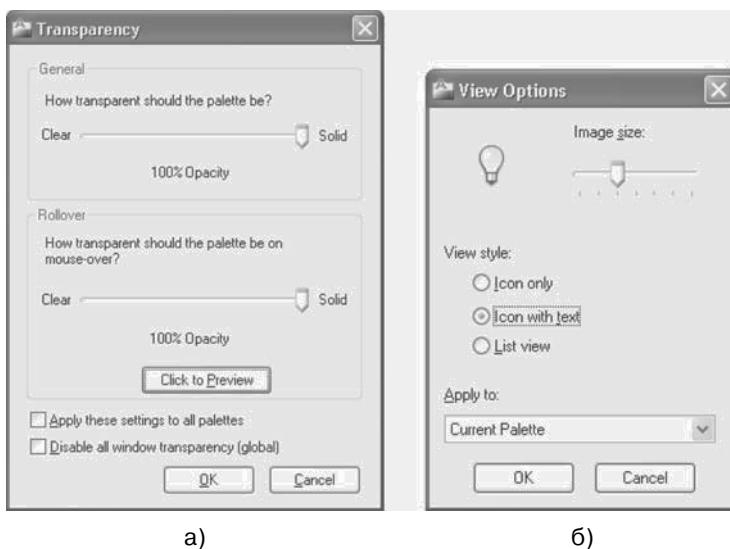


Рис. 1.14. Окна с параметрами свойств палитры

Процедуры изменения параметров в **ДО** просты и не требуют каких то дополнительных разъяснений.