

Тульев В. Н.



Пошаговый самоучитель

AutoCAD 2010

*От простого
к сложному*

Обучение на практических примерах

- Создание рабочего пространства в AutoCAD 2010
- Простое черчение и классическое моделирование
- Свободное моделирование
- Динамические блоки
- Параметрическое черчение
- Другие новинки AutoCAD 2010



САМОУЧИТЕЛЬ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

СЕРИЯ

Откроешь книгу новичком,
а дочитаешь уверенным пользователем!

УДК 621.38
ББК 38.844-02
Т 82

Тулъев В. Н.

AutoCAD 2010. От простого к сложному. Пошаговый самоучитель. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 352 с.: ил. — (Серия «Самоучитель пользователя»).

ISBN 978-5-91359-066-4

Книга представляет собой самоучитель по новейшей версии AutoCAD. Рассчитана как на новичков, так и на опытных пользователей.

Она позволит новичку за короткий срок обучиться AutoCAD на основе его последней версии.

Она интересна для опытного пользователя тем, что подробно рассматривает новые возможности этой версии: «пластическое моделирование»; черчение с параметрическими связями; новый стиль работы с динамическими блоками.

Обучение ведется на конкретных практических примерах: во 2-й части книги создается чертеж детали; в 3-й строится ее объемная модель; затем та же модель строится новым методом «пластического моделирования».

Первая часть книги посвящена новому интерфейсу и его удобной настройке; еще одна — динамическим блокам, работа с которыми значительно упростилась в новой версии.

Обучение ведется на основе современных средств управления программой.

КНИГА — ПОЧТОЙ

Книги издательства «СОЛОН-ПРЕСС» можно заказать наложенным платежом (оплата при получении) по фиксированной цене. Заказ оформляется одним из трех способов:

1. Послать открытку или письмо по адресу: 123001, Москва, а/я 82.
2. Оформить заказ можно на сайте www.solon-press.ru в разделе «Книга — почтой».
3. Заказать по тел. (495) 254-44-10, (499) 252-36-96.

Бесплатно высылается каталог издательства по почте. Для этого присылайте конверт с маркой по адресу, указанному в п. 1.

При оформлении заказа следует правильно и полностью указать адрес, по которому должны быть высланы книги, а также фамилию, имя и отчество получателя. Желательно указать дополнительно свой телефон и адрес электронной почты.

Через Интернет Вы можете в любое время получить свежий каталог издательства «СОЛОН-ПРЕСС», считав его с адреса www.solon-press.ru/kat.doc.

Интернет-магазин размещен на сайте www.solon-press.ru.

По вопросам приобретения обращаться: ООО «АЛЬЯНС-КНИГА КТК»

Тел: (495) 258-91-94, 258-91-95, www.aliants-kniga.ru

Сайт издательства «СОЛОН-ПРЕСС»: www.solon-press.ru

E-mail: avtor@coba.ru

ISBN 978-5-91359-066-4

© Тулъев В. Н., 2009

© Макет и обложка «СОЛОН-ПРЕСС», 2009

ЧАСТЬ I

ЧТО СКРЫВАЛ ЧЕРНЫЙ ЗАНАВЕС

Глава 1. Новое лицо старого знакомого

1.1. Просто запусти AutoCAD

Чем встречает пользователя любая программа, только что установленная на компьютер? Правильно. Ярлыком, появившимся на рабочем столе.

Такой ярлык оставит после себя и программа установки AutoCAD. Он показан на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Ярлык AutoCAD 2010 на рабочем столе Windows

Для запуска программы по ярлыку надо щелкнуть.

AutoCAD сразу же «оживет», поприветствовав вас стартовым окном, показанным на рис. 1.2.

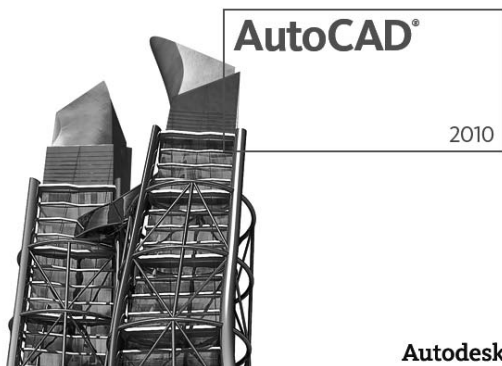


Рис. 1.2. Стартовое окно AutoCAD 2010

Однако это лишь при условии, что вы обладаете достаточно современным и быстроходным компьютером. Разработчики новой версии рекомендуют для нее не менее 2 Гб оперативной памяти и не менее 1.5 Гб свободного места на жестком диске.

Если ярлык не появился сразу после установки программы, создайте его прямо сейчас.

Раскройте основное меню «Пуск» и найдите в нем папку **Autodesk**. Курсор приведет вас к строке **AutoCAD 2010** (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Путь к AutoCAD 2010 через основное меню «Пуск»

Далее следует раскрыть правой кнопкой мыши контекстное меню программы, найти в нем строку *Отправить* и переместиться в строку: *Рабочий стол (создать ярлык)*.

Опять появится ярлык, показанный на рис. 1.1, а затем и стартовое окно. А затем AutoCAD 2010 выпустит вас в свой мир. Или, точнее сказать, в первый из своих миров, потому что теперь их несколько.

Они называются *рабочими пространствами*.

1.2. Виртуальные миры AutoCAD 2010

Первое, что вы увидите, войдя в программу, — экран, показанный на рис. 1.4.

Пространство, окруженное с четырех сторон лентами, полосами и значками. Здесь не мудрено потеряться даже тому, кто уже имел дело с этой программой. Но вы сейчас подберете ключ ко всем ее «дверям».

В правом нижнем углу интерфейса находится строка с черным треугольником и надписью: **Initial Setup Workspace** (Начальная установка рабочего пространства).

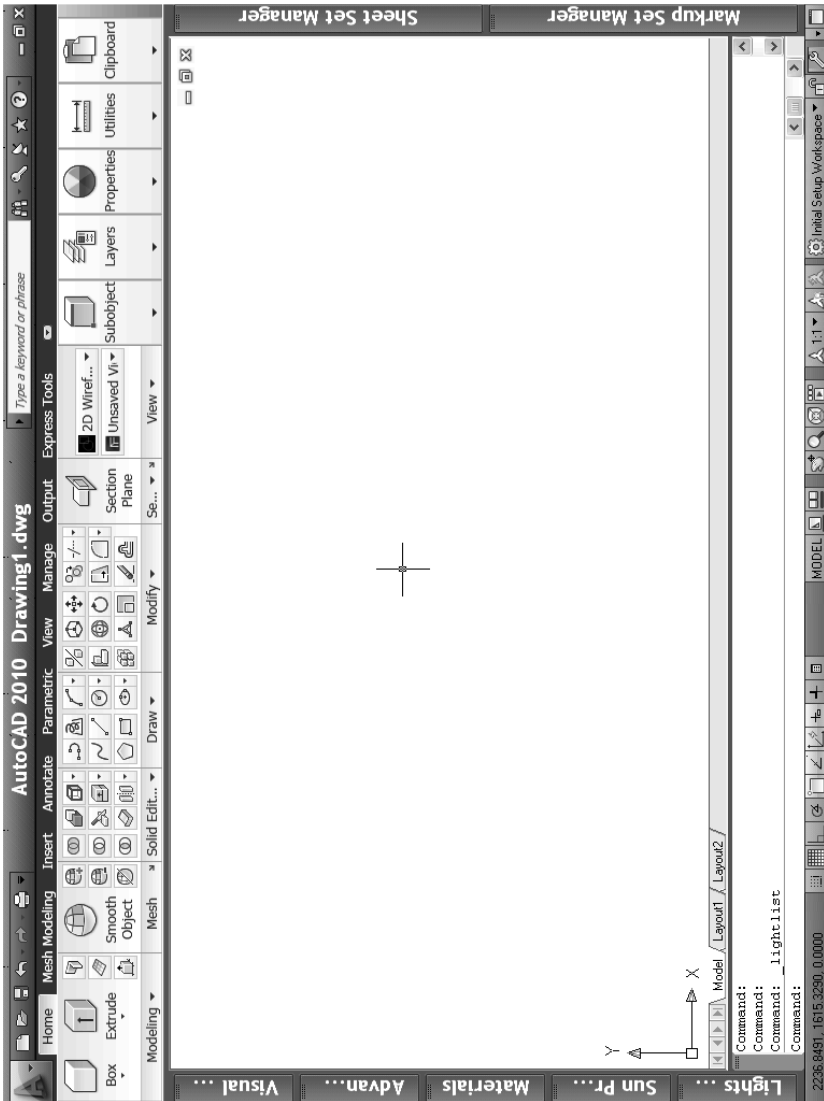


Рис. 1.4. Интерфейс программы сразу после ее запуска

Все, что вы видите перед собой на интерфейсе, образует определенную, строго продуманную комбинацию и называется *рабочим пространством*, **Workspace**. Таких пространств в AutoCAD несколько. Есть рабочие пространства для черчения и для 3-мерного моделирования, для работы с графикой и с чертежной аннотацией. А то, что вы видите сейчас перед собой, своего рода «прихожая», демонстрирующая «по максимуму» возможности этой версии.

Можно вернуть AutoCAD к его привычному, «классическому» виду.

Коснитесь курсором черного треугольника рядом со строкой **Initial Setup Workspace**. В ответ появится всплывающий заголовок: **Workspace Switching** (Переключение рабочих пространств) (рис. 1.5).

Щелкните левой кнопкой мыши по черному треугольнику. В ответ раскроется список, показанный на рис. 1.6.

«Галочкой» помечено рабочее пространство, которое вызвано сейчас на экран. Поднимитесь строкой выше и выберете: **AutoCAD Classic**, т. е., Классический AutoCAD. Щелкните левой кнопкой по этой строке. Интерфейс изменит свой облик и примет вид, показанный на рис. 1.7.

Такой AutoCAD более привычен для тех, кто уже имел с ним дело. Экран, окруженный кнопками многочисленных *инструментальных панелей*. Исчезла широкая полоса сверху, занимавшая немалую часть экрана. Вместо нее появилась строка *основных меню*.

Изменилось здесь, пожалуй, только одно, однако это изменение по-своему историческое. Упал, наконец, «черный занавес», встречавший пользователя у входа в программу на протяжении долгих лет. Теперь его



Рис. 1.5. Панель переключения рабочих пространств AutoCAD 2010

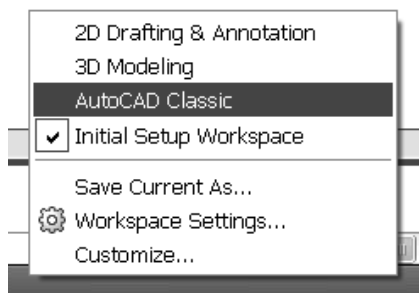


Рис. 1.6. Раскрываемый список рабочих пространств

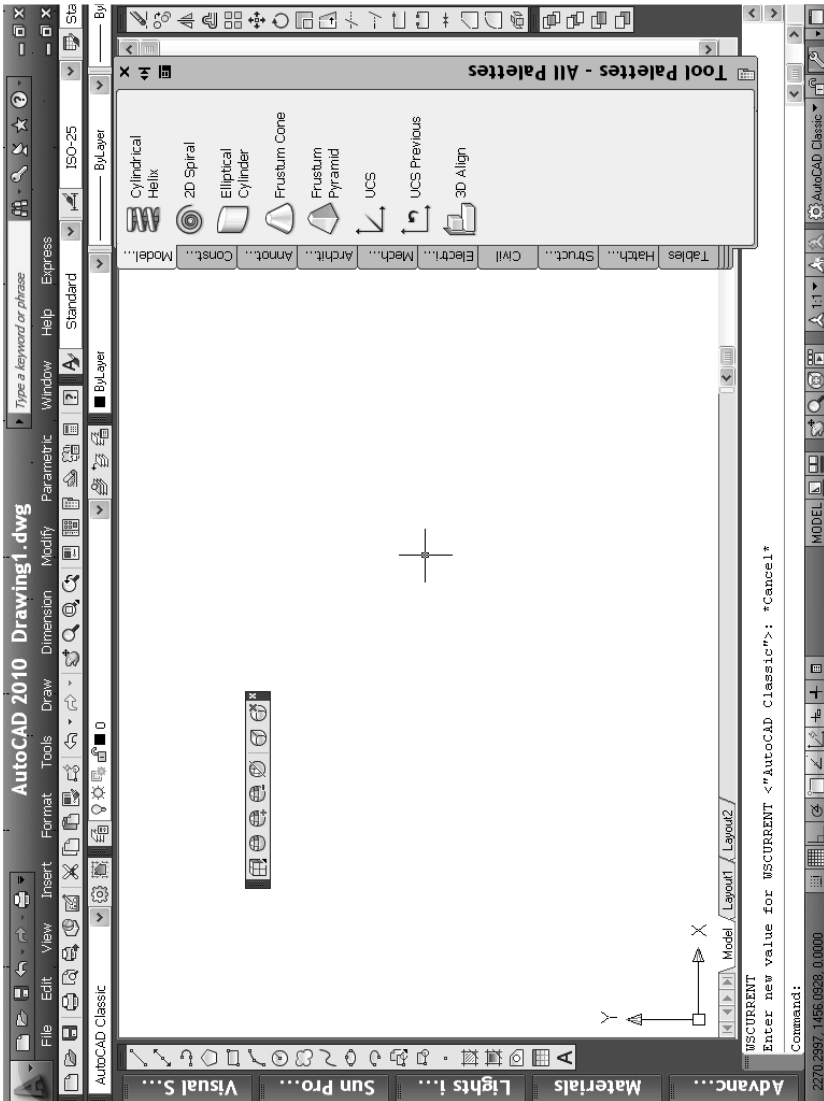


Рис. 1.7. Рабочее пространство AutoCAD Classic AutoCAD 2010

сменил белый, а точнее сказать, желтоватый, напоминающий «лежалую бумагу», цвет интерфейса.

Таков *классический* AutoCAD.

Однако не для того же вы установили на свой компьютер его последнюю версию, чтобы отправиться с ее помощью в далекое прошлое?

1.3. Рабочее пространство 2D Drafting & Annotation — кабинет усердного чертежника

Опять щелчком по черному треугольнику раскройте список рис. 1.6.

Выберите теперь строку: **2D Drafting & Annotation** (2D черчение и аннотации).

Это рабочее пространство появилось в AutoCAD два года тому назад. Именно ему создатели новой версии уделили повышенное внимание. Теперь это — современно обставленный и хорошо оснащенный «кабинет» для простого черчения.

Как он выглядит, показано на рис. 1.8.

Цветные «пультики»-панели исчезли. Зато вернулась на прежнее место «пестрая лента» наверху экрана. Строка основных меню сменилась надписями, окаймляющими ленту поперху.

Побродите немного по этому интерфейсу — и начните с большой буквы **A**, «открывающей» вход в программу в левом верхнем углу.

1.3.1. Обзоратель меню — проводник по чертежному архиву

Щелкнете левой кнопкой мыши по черному треугольнику рядом с буквой. Раскроется обширное меню, показанное на рис. 1.9.

Его открывает строка **New** (Создать). Она ведет в подменю, предлагающее выбрать то, что вы хотите *создать*: **Drawing**-Чертеж или **Sheet Set**, *Подшивку*, «виртуальный альбом» из нескольких чертежей.

Вторая строка, **Open** (Открыть), предлагает выбрать то, что вы хотите *открыть*: опять же, **Drawing**-Чертеж или **Sheet Set**, *Подшив-*

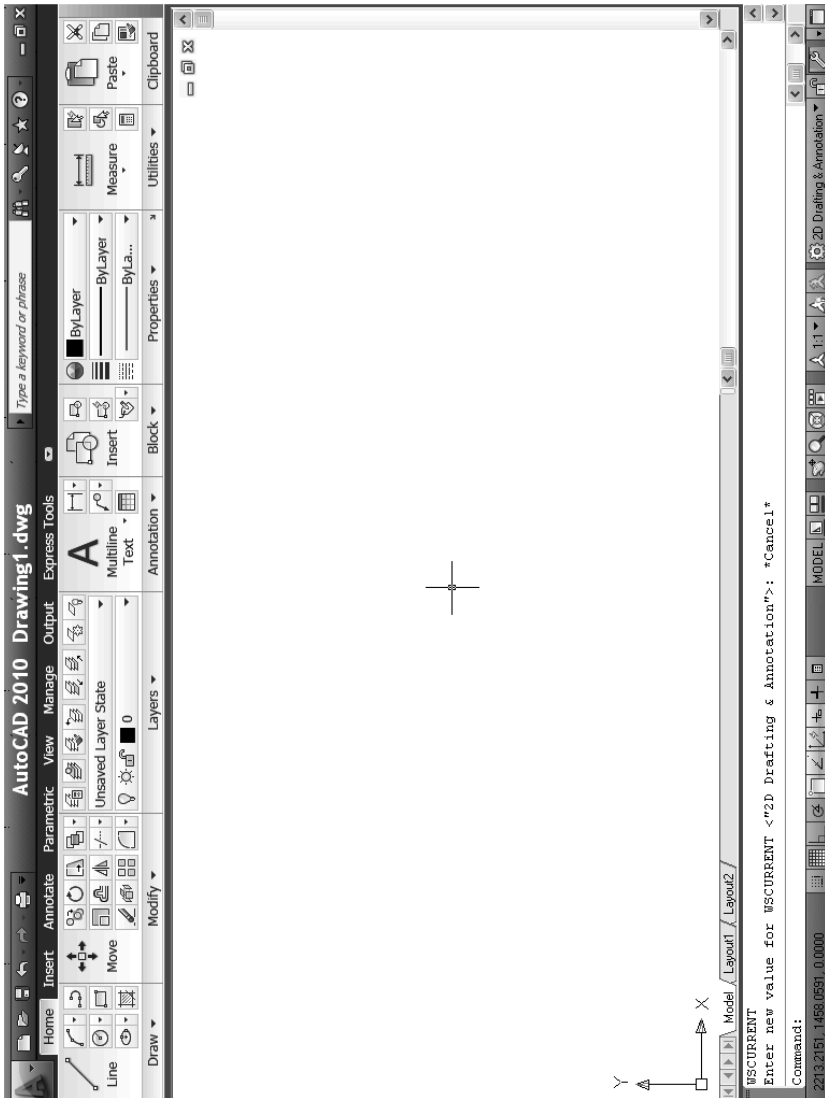


Рис. 1.8. Рабочее пространство 2D Drafting & Annotation

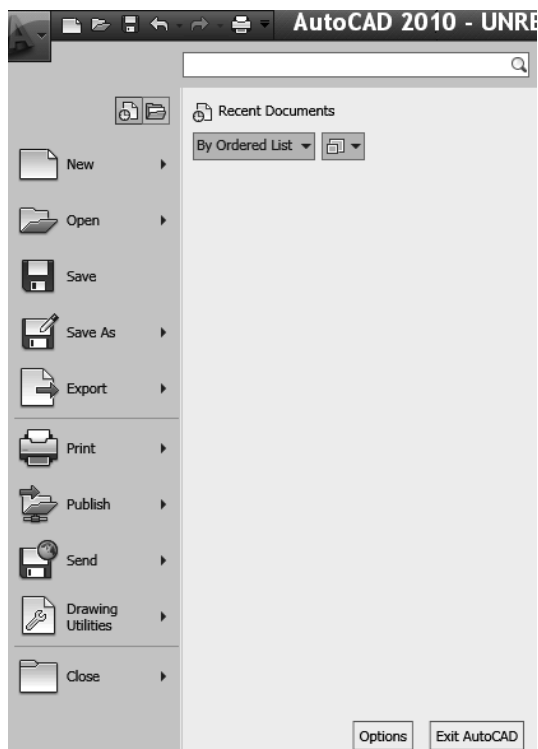


Рис. 1.9. Выпадающее меню-браузер

ку. Добавлена еще строка, предлагающая перевод чертежных файлов формата **DGN** в файл **DWG**, с которыми работает AutoCAD.

Строка **Save** (Сохранить) означает простое сохранение чертежа.

Следующая строка, **Save As** (Сохранить как) открывает обширное подменю с выбором формата для сохранения. Для вас наибольший интерес в нем представляет первая строчка, т. е., **AutoCAD Drawing**, Чертеж AutoCAD. Она открывает *диалоговое окно*, позволяющее сохранить чертеж под присвоенным именем и в выбранной версии.

Следующая строка, **Export**, позволяет представить чертеж **DWG** в виде любого из набора форматов, от векторных чертежей до растровых картинок-изображений.

Под проведенной разделяющей чертой находится строка **Print** (Печать). Она открывает обширный список способов печати созданного документа.

Далее — строка **Publish** (Публикация). Она ведет в подменю из двух строк: открывающую диалог подготовки чертежа к **3D**, т. е., *трехмерной, печати* и добавляющую чертеж в архив виртуальных альбомов-подшивок.

Строка **Send** (Переслать) позволяет передать чертеж по электронной почте, отдельно или в составе «сброшированного» комплекта.

Строка **Drawing Utilities** (Утилиты чертежа) открывает длинный список утилит: проверки, восстановления, очистки чертежа, изменения его свойств, изменения точности отсчета координатной системы и т. п.

Наконец, строка **Close** (Закреть) позволяет закрыть, на выбор, или один открытый чертеж, или все «текущие» чертежи.

Внизу окна находятся еще две кнопки: **Options** (Настройки), для вызова диалогового окна главных настроек программы, и **Exit AutoCAD** (Выход из AutoCAD), позволяющая, соответственно, выйти из программы с сохранением сделанных изменений или без них.

Наконец, над верхней строкой этого меню имеются еще два «органа управления»: кнопка **Recent Documents** (Последние документы), открывающая список последних созданных чертежей, для их быстрого поиска, и **Open Documents** (Открытые документы), демонстрирующая список чертежей, с которыми вы в данный момент работаете.

В настоящее время в нем, вероятно, присутствует всего одна строчка: **Drawing 1** (пока еще безымянный **Чертеж 1**).

1.3.2. Стандартная инструментальная панель

Инструментальные панели, т. е., блоки с командами-кнопками, были непременным атрибутом AutoCAD с давних версий.

Теперь их можно увидеть только в рабочем пространстве **AutoCAD Classic**.

Но одна из них, в значительно сокращенном и «урезанном» виде, сохранилась и в остальных рабочих пространствах. Она находится между буквой **A** в левом верхнем углу экрана и строкой с названием версии (рис. 1.10).



Рис. 1.10. Стандартная инструментальная панель AutoCAD 2010

Ее открывает кнопка **New** (Создать) (лист бумаги с загнутым уголком). Она открывает диалоговое окно создания нового чертежа. За ней — кнопка **Open** (Открыть), в виде раскрытой папки. Открывает, соответственно, диалоговое окно поиска ранее созданного чертежа.

Нужная кнопка **Save** (Сохранить). Позволяет сохранить изменения, выполненные в чертеже, простым щелчком мыши.

Необходимая кнопка **Undo** (Отменить). Позволяет отменить последнюю введенную команду (или выбрать команду из списка, раскрываемого треугольником рядом с ней).

Кнопка **Redo** (Повторить). Позволяет повторить отмененную команду — или, аналогично, выбрать такую команду из списка.

«Замыкающая» кнопка **Plot** (Печать). Открывает диалоговое окно печати чертежа.

Завершает эту панель крупный черный треугольник, позволяющий менять состав кнопок панели, простым добавлением или снятием «галочки» в раскрываемом списке.

1.3.3. Лента **Ribbon** как шкаф с выдвижными ящиками

Итак, AutoCAD настойчиво предлагает отказаться от прежних инструментальных панелей, которые много лет служили единственным средством оперативного вызова команд.

Исчезла и строка *основных меню*, в которых эти команды хранились, разложенные по спискам и группам.

Что AutoCAD предлагает взамен?

Под стандартной инструментальной панелью и строкой с названием версии протянулась через экран длинная лента, почти сплошь покрытая квадратиками кнопок. Называется оно просто **Ribbon**, т. е., Лента.

Посмотрите, как эта лента устроена (рис. 1.11).

По ее верху идет ряд надписей, напоминающий прежнюю строку основных меню.

Однако при «нажатии» на них вы получите не выпадающий список подменю и команд, а новый облик самой ленты.

В отличие от статически неподвижного облика инструментальных панелей и неизменного состава основных меню, лента **Ribbon** — подвижный, видоизменяемый управляющий орган.

Кнопки-надписи, «венчающие» ленту сверху и изменяющие ее облик, называются *вкладками* ленты **Ribbon**.



Рис. 1.11. Лента Ribbon — современное средство управления AutoCAD

Таких кнопок-надписей — восемь: **Home** (Главная), **Insert** (Вставка), **Annotate** (Аннотации), **Parametric** (Параметрическая), **View** (Вид), **Manage** (Управлять), **Output** (Вывод), **Express Tools** (Экспресс-Инструменты). Состав вкладок можно менять. Щелкнете правой кнопкой мыши в любую из них.

Раскроется меню, показанное на рис. 1.12.

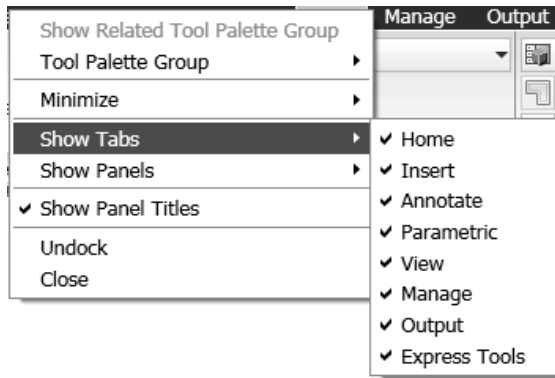


Рис. 1.12. Меню вкладок ленты Ribbon

Выберете в нем строку **Show Tabs** (Показать вкладки). Раскроется список вкладок, в котором каждая из перечисленных будет помечена «галочкой». Сняв «галочку» с любой из них, избавитесь от вкладки на ленте.

Однако сейчас этого делать не стоит.

Лучше посмотрите, как устроены эти вкладки.

Каждая из них состоит из *панелей*. Названия панелей написаны снизу.

Главная вкладка **Home** имеет панели: **Draw** (Черчение), **Modify** (Редактирование), **Layers** (Слои), **Annotation** (Аннотация), **Block** (Блок), **Properties** (Свойства), **Utilities** (Утилиты), **Clipboard** (Буфер обмена). Здесь собрано все самое нужное для работы с «плоскими» чертежами.

Так же, как состав и количество вкладок, состав панелей можно изменять. Достаточно щел-

кнуть правой кнопкой мыши в заголовке любой панели и в появившемся двухстрочном меню выбрать строку **Panels** (Панели). Затем, в открывшемся списке, снять или добавить нужную «галочку» (рис. 1.13).

Остальные вкладки ленты используются реже. Они служат разного рода специальным задачам. Вкладка **Insert** (Вставка) содержит все необходимое для работы с *блоками*, о которых вы узнаете в свое время. Панели вкладки **Annotate** (Аннотации) содержат команды, необходимые для *оформления* чертежа и создания разного рода «неграфических» объектов (таблиц, надписей и т. п.). Вкладка **Parametric** (Параметрическая) посвящена одному из главных новшеств AutoCAD 2010, т. наз. *параметрическому черчению*, с которым вы тоже сможете познакомиться.

Вкладка **View** (Вид) служит для рассмотрения объекта в разных ракурсах, для просмотра всего чертежа и для добавления объектов на интерфейс.

Вкладка **Manage** (Управлять) содержит панели, нужные для настроек интерфейса, создания приложения, проверки чертежей на соответствие стандартам CAD и т. п.

Вкладка **Output** (Вывод) служит для отправки чертежей в печать, преобразования в другие форматы, передачи по электронной почте и пр.

Наконец, **Express Tools** (Экспресс-Инструменты). Здесь содержится в «сжатом» виде панели предыдущих вкладок.

По вкладкам можно пощелкать, чтобы поглядеть, как изменяет свой облик эта лента-«хамелеон».

Однако затем лучше вернуться на вкладку **Home** (Главная).

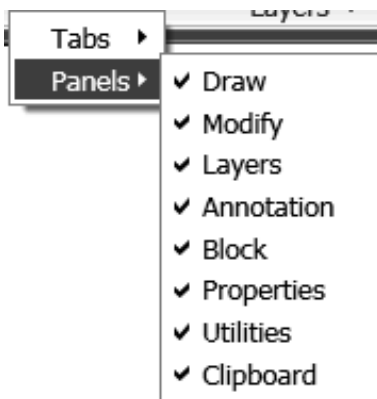


Рис. 1.13. Меню панелей вкладки *Home*

1.3.4. Координатная строка и «говорящий курсор»

Теперь опуститесь в противоположный, т. е., в левый нижний угол интерфейса.

Там находится строка с тремя числами, два из которых непрерывно меняются, а третье застыло на значении: *0.0000* (рис. 1.14).

Здесь же показаны направления координатных осей: X и Y.

Вы, стало быть, сейчас находитесь в декартовой системой координат, и первое число в строке отсчитывает перемещение курсора по оси X, а второе, соответственно, по оси Y. Есть и третье, но оно неизменно равно нулю. Это — отсчет по оси Z. Поскольку вы сейчас перемещаете курсор по плоскости, этот отсчет не ведется.

В современном AutoCAD есть и другой вид отсчета. После щелчка по кнопке создания любого объекта, вслед курсору потянется «шлейф», в который будет входить и пара непрерывно изменяющихся чисел (рис. 1.15).

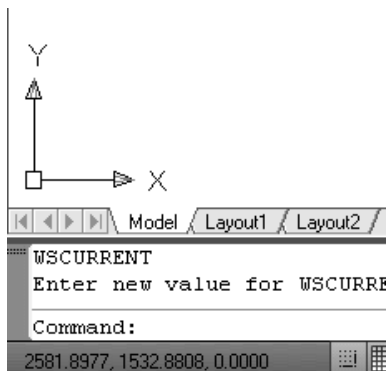


Рис. 1.14. Координатная строка AutoCAD 2010



Рис. 1.15. Динамический отсчет координат

Такой способ отсчета координат получил название *динамического отсчета*, в отличие от *статического*, фиксируемого неподвижной строкой в левом нижнем углу.

Остановить координатный отсчет можно, щелкнув мышью по координатной строке.

Включается заново — повторным щелчком.

Точность отсчета, по умолчанию, составляет четыре знака после запятой.

1.3.5. Ввод команд в AutoCAD

Вдоль нижней границы экрана идет неширокая полоса, которая называется *командной строкой* AutoCAD (рис. 1.16).



Рис. 1.16. Статический вид командной строки

Здесь отображается в текстовом виде любая команда, вводимая в AutoCAD, каким бы способом ее не вызвали.

Это, собственно, первый и самый древний способ ввода команд в программу: они набирались «вручную» на клавиатуре.

В современном AutoCAD присутствие командной строки на экране совсем не обязательно.

Если вы раскроете вкладку **View** ленты **Ribbon**, с которой только что познакомились, и найдете там кнопочную панель **Palettes** (Палитры), то обнаружите на ней зажженную кнопку под названием **Command Line** (Командная строка). Название кнопки «всплывает», когда к ней подводишь курсор. «Зажженная» кнопка **Command Line** означает, что командная строка присутствует на экране.

Соответственно, убрать командную строку с экрана можно, «выключив» эту кнопку, т. е., нажав на нее. После этого на экране появится окошко-запрос, требующее подтверждения этого шага. Ответьте все же на него отрицательно.

Дело в том, что командная строка, помимо приема команд, еще и подсказывает дальнейшие действия. Она же предлагает и разные варианты этих действий.

Вернуть удаленную командную строку на экран можно, нажав комбинацию клавиш <CTRL>+<9>.

С некоторых пор в AutoCAD появилась еще одна командная строка — летающая по экрану вслед за курсором. Она появляется при вводе любой команды — и исчезает, когда команда выполнена. Она выдает «подсказки» в виде развернутых меню, и делает уже ненужным ввод команд с клавиатуры, достаточно указать мышью нужную строчку в меню.

Такая командная строка получила название *динамической* командной строки, в отличие от *статической*, расположенной в нижней части экрана.

Ее «динамический» вид показан на рис. 1.15.

1.3.6. Пространство листа и пространство модели

Все построения в AutoCAD ведутся в *пространстве модели* (**Model**), в котором вы сейчас и находитесь.

Однако есть *пространство листа* (**Layout**), в котором созданный объект, заключенный в прямоугольную рамку, выносится на виртуальный «бумажный лист».

Содержание

Введение	3
ЧАСТЬ I. ЧТО СКРЫВАЛ ЧЕРНЫЙ ЗАНАВЕС	5
Глава 1. Новое лицо старого знакомого	5
1.1. Просто запусти AutoCAD	5
1.2. Виртуальные миры AutoCAD 2010.....	6
1.3. Рабочее пространство 2D Drafting & Annotation — кабинет усердного чертежника	10
1.3.1. Обзоратель меню — проводник по чертежному архиву.....	10
1.3.2. Стандартная инструментальная панель.....	13
1.3.3. Лента Ribbon как шкаф с выдвижными ящиками	14
1.3.4. Координатная строка и «говорящий курсор»	16
1.3.5. Ввод команд в AutoCAD.....	17
1.3.6. Пространство листа и пространство модели	18
1.3.7. Строка выбора режима черчения.....	19
1.3.8. Область инструментов	20
1.3.9. Строка управления связями AutoCAD	23
1.4. Как выйти из AutoCAD.....	24
Глава 2. От запутанного лабиринта — к обустроенному жилищу	25
2.1. Создай свой дом в AutoCAD	25
2.2. Расширь свое рабочее место	27
2.2.1. «Сжатие» ленточной панели	27
2.2.2. «Сжатие» вкладок переключения пространств листа и модели.....	30
2.2.3. Удаление с экрана полос прокрутки	31
2.2.4. Настройка командной строки	33
2.3. Добавь дому комфорта	35
2.3.1. Добавление на экран новых панелей	35
2.3.2. Вызов и настройка размерной сетки.....	40
2.3.3. Настройка точности отсчета по координатам	42
2.3.4. Настройка размеров курсора	43
2.3.5. Настройка открытия и сохранения чертежа	45
2.4. Добавь дому уюта	46
2.4.1. Выбор цвета экрана	46
2.4.2. Выбор шрифта командной строки	48
2.4.3. Настройка ручек выделения объекта и маркеров автопривязок.....	49
ЧАСТЬ II. ПРОСТО ЧЕРЧЕНИЕ.....	53
Глава 3. От первой линии — к первому чертежу	53
3.1. Создание, открытие и сохранение чертежа.....	53
3.2. Построй первый объект	55
3.2.1. Выбор чертежного инструмента.....	55
3.2.2. Построение первой линии	57
3.2.3. Выделение объекта и его свойства	59
3.2.4. Добавление свойств объекту	62

3.3. Понятие о слоях	65
3.4. Создание объекта с привязкой	69
3.5. Создание объекта копированием	73
3.5.1. Инструменты редактирования объекта	73
3.5.2. Копирование объекта	75
3.5.3. Многократное копирование	77
3.6. Способы редактирования объекта	78
3.6.1. Изменение свойств объекта переключением слоя	78
3.6.2. Редактирование объекта при помощи ручек	79
3.6.3. Редактирование объекта командой Trim	81
3.6.4. Редактирование объекта командой Erase	84
3.6.5. Редактирование объекта командой Move	85
3.6.6. Выполнение фасок и сопряжений	87
3.6.7. Зеркальное отображение объекта	93
3.6.8. Изменение масштаба объекта	96
3.7. Построение сечений	98
3.7.1. Создание окружностей	99
3.7.2. Построение шпоночного паза	101
3.7.3. Построение шпоночного паза на шейке вала	105
3.7.4. Построение шлицевого профиля	109
3.7.5. Построение зубчатого профиля	113
3.7.6. Построение линий ограничения и обрыва	119
3.8. Нанесение штриховок	120
Глава 4. Добавление к чертежу аннотации	124
4.1. Обозначение выносок и разрезов	124
4.2. Ввод однострочного текста	131
4.3. Простановка размеров	137
4.3.1. Кнопочная панель простановки размеров	137
4.3.2. Создание размерного стиля	139
4.3.3. Простановка линейных размеров	145
4.3.4. Измерение углов	149
4.3.5. Измерение радиусов	151
4.3.6. Измерение диаметров	152
4.3.7. Измерение расстояния между двумя точками	156
4.4. Простановка допусков формы и расположения поверхностей	159
4.5. Обозначения шероховатостей	164
4.6. Ввод многострочного текста	170
Глава 5. Отправь чертеж в печать	173
5.1. Создание печатной страницы	173
5.2. Печать чертежа	177
ЧАСТЬ III. ОТ ЧЕРЧЕНИЯ — К СОЗДАНИЮ МОДЕЛЕЙ	182
Глава 6. Трехмерный мир AutoCAD 2010	182
6.1. Еще о рабочих пространствах	182
6.2. Открытие старого чертежа в новом рабочем пространстве	185
6.3. Виды, проекции и координатные оси	188
6.4. Визуальные стили	193

Глава 7. «Старое доброе» моделирование	196
7.1. Создание новой координатной системы	196
7.2. Двухмерные операции в трехмерном пространстве	197
7.2.1. Редактирование плоских проекций	197
7.2.2. Проведение линий	199
7.2.3. Снятие размеров	199
7.2.4. Перемещение и копирование	202
7.3. Создание типовых тел	203
7.3.1. Создание слоя «Модель»	203
7.3.2. Построение цилиндра	204
7.3.3. «Вытягивание» шейки вала командой Press/Pull	208
7.4. Превращение плоских фигур в тела	213
7.4.1. Фигуры, тела и поверхности	213
7.4.2. Превращение 2-хмерных объектов в поверхности	214
7.4.3. Создание тел командой Extrude	218
7.4.4. Создание тел командой Revolve	223
7.4.5. Получение тела командой Sweep	224
7.5. Редактирование тел	229
7.5.1. Вычитание тел командой Subtract	229
7.5.2. Объединение тел командой Union	232
7.5.3. Операции с ребрами и гранями	233
Глава 8. Моделирование по-новому	238
8.1. Что такое Mesh Modeling	238
8.2. Создание Mesh-моделей	239
8.2.1. Типовые Mesh-объекты	239
8.2.2. Создание Mesh-поверхностей из двухмерных объектов	244
8.2.3. Преобразование в Mesh-объект простой 3-хмерной модели	247
8.3. Операции над субобъектами	250
8.3.1. Субобъекты как составные части Mesh-объекта	250
8.3.2. Как выбрать субобъект	250
8.3.3. Перемещение, растяжение и изменение масштаба	252
8.3.4. «Выдавливание» субобъектов	258
8.3.5. Разрезание субобъектов	263
8.3.6. Преобразование Mesh-модели в 3-хмерное тело	266
Глава 9. От модели — назад к чертежу	271
9.1. Создание компоновочного чертежа с командой Solid View	271
9.1.1. Создание проекций модели в диалоге с командой Solid View	271
9.1.2. Превращение контуров проекций в линии чертежа	280
9.2. Создание компоновочного чертежа в диалоговом окне Viewports	285
9.2.1. Создание компоновки чертежа	285
9.2.2. Превращение контуров проекций в линии чертежа командой Solid Profile	288
ЧАСТЬ IV. О СТАТИЧЕСКИХ И ДИНАМИЧЕСКИХ БЛОКАХ	292
Глава 10. Статические блоки	292
10.1. Создание статического блока	292
10.2. Вставка блока	295

10.3. Перенос объектов в пространство нового чертежа и создание статического блока	296
Глава 11. Динамические блоки	299
11.1. Редактор блоков	299
11.2. Параметры блока	300
11.3. Операции над параметрами	302
11.4. Редактирование динамического блока после вставки в чертеж	305
11.5. Создание динамического блока	308
Глава 12. ВМЕСТО БОНУСА. О ПАРАМЕТРИЧЕСКОМ ЧЕРЧЕНИИ В AUTOCAD 2010.....	317