

Введение

Хорошо знакомая ситуация... Молодой специалист, окончивший механико-машиностроительный факультет *N*-ского политехнического института (если хотите, можно вписать сюда название своего учебного заведения) и волею судьбы оказавшийся в конструкторском бюро, начинает работать в среде AutoCAD. Но начинать можно по-разному. Чаще всего это происходит так — вас вызывает любимый начальник и говорит “Надо...”. Как известно, в подобных случаях лучше не спорить. Правда, возникает вопрос, как можно быстренько нарисовать чертеж, если видишь AutoCAD первый раз в жизни. Кроме того, в слове “надо”, т.е. синониме выражения “производственная необходимость”, явственно слышатся “сжатые сроки”, “срочно”, “еще вчера” и другие эпитеты, характеризующие скорость выполнения данной операции.

Тем не менее для успешного решения поставленной задачи нужно всего лишь определить, что вам необходимо, а затем убрать все лишнее. Дело в том, что AutoCAD — это универсальная система автоматизированного проектирования, которая предназначена для выполнения самых различных операций. Поэтому в ней огромное количество функций, многие из которых вам никогда не понадобятся. Как же узнать, что убрать, а что следует оставить? Чтобы ответить на этот вопрос, обратимся к Единой системе конструкторской документации (ЕСКД), в которой отражены правила выполнения чертежей, действующие в настоящее время. Затем мы воплотим решения ЕСКД в жизнь, используя для этого средства и функции AutoCAD, и будем жить долго и счастливо.

С каждой новой версией программа AutoCAD становилась все сложнее и сложнее. В ней появлялись новые функции и инструменты, позволяющие за считанные секунды решать те задачи, которые в предыдущих версиях считались неразрешимыми. Таким образом современные версии AutoCAD не только могут решать практически любые задачи, но и предоставляют набор средств и инструментов, позволяющих это сделать самым рациональным способом. Программа AutoCAD очень сложна и многообразна, поэтому в одной книге нельзя рассказать обо всех ее средствах и возможностях. Да это в общем-то и не требуется. В этой книге вы познакомитесь с инструментами и командами, требуемыми для решения задач, с которыми сталкивается каждый пользователь AutoCAD — от настройки программы и определения текстовых и размерных стилей до создания шаблонов, содержащих рамку чертежа определенного размера, форму для заполнения основной надписи и необходимые типы линий.

Чтобы пользоваться этой книгой, вовсе не обязательно быть программистом или специалистом по автоматизированному проектированию. Если вы умеете работать в опера-

ционной системе Windows и знакомы с черчением и начертательной геометрией, то сумеете легко освоить изложенный материал. В этой книге вы найдете подробное описание команд и инструментов, которые используются для выполнения тех или иных операций. Кроме того, здесь имеется ряд упражнений, которые помогут вам не только усвоить учебный материал, но и подготовить AutoCAD для выполнения требуемых задач.

Каждая глава этой книги представляет собой отдельный фрагмент учебного материала, поэтому их можно читать в любой последовательности, выхватывая из толщи изложения интересующие вас “кусочки”. Тем не менее, чтобы получить более полное представление о средствах и возможностях AutoCAD, лучше начать с главы 1. Всего в этой книге 14 глав и два приложения.

Глава 1, “Стандарты оформления чертежей”

Наше повествование начинается с описания стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), устанавливающих единые правила и положения о порядке разработки, оформления и обращения конструкторской документации. На первый взгляд может показаться, что эта тема не имеет непосредственного отношения к программе AutoCAD. Тем не менее, не имея представления о том, как должны выглядеть создаваемые чертежи, вы не сможете разрабатывать графические документы, отвечающие всем требованиям, предъявляемым к чертежной продукции.

Глава 2, “Общие сведения”

Что понимается под “общими сведениями”. Прежде всего, это назначение программы AutoCAD, основные требования, предъявляемые к компьютеру, на котором она будет устанавливаться, и описание процесса установки. Немало добрых слов сказано также о встроенной справочной системе, с помощью которой вы сможете найти любую необходимую информацию. После этого краткое знакомство с основными элементами пользовательского интерфейса, значительно изменившегося с момента выхода предыдущей версии, и способами вызова команд. Ну, а самое главное, это упражнения, выполняя которые вы научитесь создавать рисунки на основе шаблонов, познакомитесь с текстовым окном AutoCAD, используемым для отображения выводимой во время работы текстовой информации, а получите массу других, не менее полезных навыков.

Глава 3, “Примитивы”

Примитивы бывают простыми и сложными. Простые примитивы — это объекты, состоящие из одного элемента, например точка, отрезок, окружность, дуга, прямая, луч, эллипс, эллиптическая дуга, сплайн или однострочный текст. К сложным примитивам относятся полилиния, мультилиния, многострочный текст, штриховка, таблица, поле, маскировка, размер, линия-выноска, допуск, вхождение блока или внешней ссылки, атрибут и растровое изображение. Таким образом, речь пойдет о командах, используемых для построения этих объектов, о способах ввода координат, обеспечении точности построений и различных режимах программы AutoCAD.

Глава 4, “Редактирование объектов”

Как правило, любая операция начинается с выделения задействованных в ней объектов, поэтому первая часть этой главы будет посвящена способам выбора редактируемых объектов и определению параметров визуальных эффектов. Затем вы познакомитесь с операциями редактирования примитивов с помощью ручек (таких операций, несмотря на их кажущуюся простоту, довольно много — растягивание, перемещение, поворот на заданный угол, масштабирование и зеркальное отображение объектов), научитесь пользоваться командами общего редактирования, а также узнаете о специальных командах, используемых для редактирования сложных примитивов, таких как полилинии, мультилинии, надписи, размеры, эллипсы, сплайны, штриховки и заливки.

Глава 5, “Свойства объектов”

Основными свойствами объектов являются цвет, слой, тип линий, вес линий и стиль печати. Инструменты, используемые для назначения и редактирования указанных свойств, собраны на панелях инструментов **Properties** (Свойства) и **Layers** (Слой). Есть и палитра **Properties** (Свойства), с помощью которой можно задавать и редактировать свойства объектов. Немалым подспорьем может стать и команда **MatchProp** (КопироватьСв), используемая для частичного или полного копирования свойств одного объекта в другой. Но самое полезное — это возможность создания пользовательских типов линий (хотите верить, хотите — нет, но эта операция выполняется с помощью обычного текстового редактора).

Глава 6, “Стили и стандарты”

Для создания новых и редактирования существующих стилей используются диалоговые окна, вызываемые с помощью соответствующих опций вкладки **Annotation** (Аннотация) или панели инструментов **Styles** (Стили). Применение текстовых и размерных стилей значительно упрощает оформление чертежей, обеспечивает единообразие конструкторских документов, дает множество других преимуществ, в частности, возможность редактирования размеров (подавление размерных и выносных линий, изменение формы стрелок и т.п.) за счет переопределения текущего размерного стиля. Несмотря на то, что в машиностроительном черчении мультилинии используются довольно редко, в этой главе нашлось место и для стилей мультилиний (на тот случай, если придется с ними столкнуться).

Возможности Центра управления AutoCAD (DesignCenter) довольно широки, но мы поговорим только о некоторых из них — загрузка содержимого в Центр управления и добавление загруженных элементов в текущий рисунок, поиск объектов в Интернете и создание инструментальных палитр из описаний блоков и образцов штриховки.

Последние страницы главы посвящены стандартам оформления и проверке чертежей на соответствие принятым стандартам.

Глава 7, “Шаблоны чертежа”

Чтобы создать шаблон, откройте новый рисунок, задайте параметры чертежа, загрузите нужные типы линий, определите текстовый и размерный стили, а также стили таблиц, мультилиний и мультивыносок, начертите рамку чертежа и форму для заполнения

основной надписи, введите в форму всю необходимую информацию, а затем сохраните файл чертежа в формате DWT. Подробное описание этих операций, дополненное иллюстрациями и соответствующими упражнениями, вы найдете в первых разделах главы. Затем вы познакомитесь с панорамированием и зумированием вида, сохранением и восстановлением ранее сохраненных видов, а также с использованием видовых экранов при построении трехмерных объектов в пространстве модели. Работа над чертежом завершается в пространстве листа, поэтому в следующих разделах пойдет речь о создании и изменении видовых экранов листа.

И наконец, последние штрихи — организация листов проекта с помощью Диспетчера подшивок, публикация, комплектование и архивация подшивок.

Глава 8, “Надписи”

Вначале было слово и это слово было “текстовый стиль”. А текстовый стиль, в свою очередь, это выбор подходящего шрифта, задание высоты текста и угла наклона строки. Следующий этап — создание, выравнивание и редактирование однострочного текста. После этого переходим к многострочному тексту, в котором можно вставлять специальные символы, использовать поля и формулы, задавать формат дробного текста, создавать нумерованные и маркированные списки, выполнять поиск и замену текста, проверять орфографию и исправлять допущенные ошибки. Последние разделы главы посвящены созданию линий-выносок и мультивыносок, которые являются одним из видов пояснительных надписей.

Глава 9, “Штриховка, заливка и маскировка”

Новые образцы штриховки, как и типы линий, создаются с помощью обычного текстового редактора. В этом вы сможете убедиться, ознакомившись с описаниями пользовательских образцов, выполненных в полном соответствии с требованиями ЕСКД. Затем речь пойдет об определении контура штриховки (это можно сделать, указав точки внутри штрихуемых областей или выбрав объекты с замкнутым контуром). После этого вы познакомитесь с построением закрашенных областей, к числу которых также относятся кольца и полилинии с ненулевой шириной, а затем перейдете к градиентной заливке и использованию маскировки (т.е. примитива Wipeout) при редактировании чертежей. После чего мы поговорим об изменении параметров штриховки или заливки и редактировании контура штриховки. И наконец, создадим палитру пользовательских образцов штриховки, используя для этого Центр управления AutoCAD.

Глава 10, “Размеры и таблицы”

С размерными стилями вы уже знакомы. А если вы прилежно выполняли приведенные упражнения, то у вас в запасе уже имеется размерный стиль, полностью соответствующий стандартам оформления чертежей. Поэтому речь пойдет о простановке размеров различных типов (линейных, радиальных и угловых), а также о нанесении размеров от общей базы и создании размерных цепей. Затем мы поговорим о редактировании размеров с помощью переопределения текущего размерного стиля, о редактировании размеров с помощью ручек и об изменении размерных чисел. После этого вы познакомитесь с особенностями некоторых новых инструментов, появившихся в последних версиях AutoCAD.

Краткий перечень тем, рассматриваемых во второй части этой главы: стили таблиц, создание и редактирование таблиц, формат данных, автозаполнение ячеек, вставка полей и формул в ячейки таблицы. Особое внимание уделено извлечению данных из объектов текущего рисунка, связыванию извлеченных данных с таблицами Microsoft Excel и вставке таблиц из внешнего источника данных, например, из книги Microsoft Excel.

Глава 11, “Блоки и внешние ссылки”

Блоки позволяют в той или иной мере автоматизировать процесс разработки чертежей. В частности, с помощью блоков можно строить однотипные объекты, полностью описывая один из них, а остальные получая вставкой блока. Итак, в этой главе вы познакомитесь с описанием блока, способами вставки блоков и созданием палитры инструментов с образцами блоков. Кроме того, будут рассмотрены такие темы, как атрибуты блоков, извлечение данных из атрибутов и редактирование описаний блоков. Также будет рассказано о создании динамических блоков, используемых для построения однотипных объектов, отличающихся только линейными размерами (например, длиной или шириной) или углом поворота.

В свою очередь, внешние ссылки дают вам возможность использовать ранее созданные файлы чертежей или стандартных графических элементов. В этой главе вы познакомитесь с операциями, выполняемыми над внешними ссылками (вставка, выгрузка, удаление, обновление, внедрение и подрезка), и способами редактирования вхождений. Кроме того, вы найдете множество примеров и упражнений, которые помогут вам быстрее освоить изложенный материал.

Глава 12, “Печать чертежа”

Первые разделы этой главы посвящены конфигурированию плоттера, которое выполняется с помощью Диспетчера плоттеров Autodesk. Затем речь пойдет о настройке и редактировании параметров плоттера, после чего вы познакомитесь со стилями печати и использованием Диспетчера стилей печати для создания таблиц цветозависимых и именованных стилей печати. При этом особое внимание будет уделено преобразованию таблиц стилей печати и переходу к использованию тех или иных таблиц. В последних разделах вы познакомитесь с наборами параметров листа и выводом чертежей на устройства печати.

Глава 13, “Построение трехмерных объектов”

Существует три типа трехмерного моделирования: каркас, поверхность и тело. Самым простым из них является моделирование с помощью тел, поэтому первые разделы главы будут посвящены примитивам ACIS, таким как **Box**, **Sphere**, **Cylinder**, **Cone**, **Wedge** и т.д. Затем вы познакомитесь с командами **Extrude** и **Revolve**, используемыми для построения трехмерных тел, а также с логическими операциями **Union**, **Intersect** и **Subtract**. После этого мы поговорим об опциях команды **UCS**, с помощью которых можно задать начало новой системы координат и определить положение осей X и Y, а затем перейдем к редактированию тел. Ну и конечно, несколько слов будет сказано о создании каркасных моделей, моделировании тел с помощью поверхностей и режимах представления твердотельных объектов. Таким образом, вы научитесь не только строить трехмерные объекты, но и рассматривать их в разных проекциях.

Глава 14, “Раскрашивание и тонирование трехмерных объектов”

Прежде всего вы познакомитесь с командой ShadeMode (РежимРаскр), используемой для задания режимов раскрашивания объектов чертежа. В тех случаях, когда раскрашивание модели не обеспечивает получения требуемого результата, применяется команда Render (Тонировать), с помощью которой вы сможете назначать материалы, создавать источники света и добавлять тени, отбрасываемые освещаемыми объектами.

Приложение А

Перечень команд, используемых в AutoCAD 2009: способы вызова и краткое описание, английские и русские названия команд.

Приложение Б

Перечень системных переменных, используемых в AutoCAD 2009.

Соглашения, принятые в этой книге

Информация, изложенная в этом разделе, может показаться вам очевидной, но лучше все-таки с ней ознакомиться.

Имена команд и системных переменных, названия опций, числовые значения и другие текстовые данные, вводимые в командной строке, в диалоговом окне, в поле ввода и т.д., в книге выделяются полужирным моноширинным шрифтом, например, вот так — **Line**, **LimMin**, **297**. Имена команд и системных переменных, а также фрагменты командного кода, используемые в обычном тексте, выделяются моноширинным шрифтом (Line, LimMin). Точно так же выделяются сообщения, ключевые слова и любые текстовые строки, которые появляются на экране. Многострочные команды печатаются в отдельном абзаце моноширинным шрифтом:

```
Specify length of line: 45  
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: W  
Specify starting width <0.0000>: 5  
***
```

```
Длина линейного сегмента: 45  
Следующая точка или [Дуга/Замкнуть/Полуширина/длина/Отменить/Ширина]: Ш  
Начальная ширина <0.0000>: 5
```

Числовые значения, а также названия или псевдонимы опций, введенные пользователем в ходе выполнения команды, выделяются полужирным шрифтом (как показано в предыдущем абзаце).

Говорят, что где-то есть русифицированные версии AutoCAD, в которых на русском языке не только названия меню и инструментов (причем правильно переведенные), но и текст запросов, выдаваемых программой во время выполнения тех или иных действий. Пока же большая часть пользователей работает с англоязычными версиями AutoCAD, поэтому в книге приводятся два варианта запроса; верхняя строка — это форма запроса в англоязычной версии, нижняя строка — перевод или форма запроса в русскоязычной версии:

Specify first point:

Первая точка:

Названия диалоговых окон, кнопок, переключателей, флажков и других элементов управления, а также имена команд раскрывающихся, контекстных, экранных и прочих меню выделяются специальным рубленным шрифтом. Например, вот так: “...выберите команду **File** ⇒ **Save** (Файл ⇒ Сохранить)”. Если нужно выбрать несколько команд подряд, их имена отделяются небольшими стрелочками (⇒). В данном примере вы должны вначале выбрать команду **File**, а затем команду **Save**.

Во многих книгах по AutoCAD имена системных переменных и названия команд, вводимых в командной строке, напечатаны прописными буквами (HIDE, DIMEDIT, FIELD, LIMMIN и т.п.). Если название команды состоит из одного слова, например Circle или Line, то любой читающий со словарем пользователь, знающий английский язык хотя бы в объеме средней школы, сможет догадаться, что “Circle” — это “круг”, а “Line” — это “отрезок”, независимо от того, как написано это слово (“Circle”, “circle” или “CIRCLE”). Работать с подобными командами легко и приятно. Если же название команды образовано из первых букв многословного выражения, понять, что оно означает (да еще и запомнить) довольно сложно. Например, что вы можете сказать о команде EATTEXT? “Съесть текст” (EAT TEXT), “Е в тексте” (E AT TEXT) или что-нибудь еще? Чтобы упростить “визуальное распознавание” команд, в этой книге они будут представлены в следующем виде: EAttExt (Enhanced ATtribute EXtraction), где все прописные буквы — это начальные буквы слов, образующих название команды.

От издательства “Диалектика”

Вы, читатель этой книги, и есть главный ее критик. Мы ценим ваше мнение и хотим знать, что было сделано нами правильно, что можно было сделать лучше и что еще вы хотели бы увидеть изданным нами. Нам интересны любые ваши замечания в наш адрес.

Мы ждем ваших комментариев и надеемся на них. Вы можете прислать нам бумажное или электронное письмо либо просто посетить наш веб-сервер и оставить свои замечания там. Одним словом, любым удобным для вас способом дайте нам знать, нравится ли вам эта книга, а также выскажите свое мнение о том, как сделать наши книги более интересными для вас.

Отправляя письмо или сообщение, не забудьте указать название книги и ее авторов, а также свой обратный адрес. Мы внимательно ознакомимся с вашим мнением и обязательно учтем его при отборе и подготовке к изданию новых книг.

Наши электронные адреса:

E-mail: info@dialektika.com
WWW: <http://www.dialektika.com>

Наши почтовые адреса:

в России: 127055, Москва, ул. Лесная, д. 43, стр. 1
в Украине: 03150, Киев, а/я 152

Примечание

Если вы хотите связаться с автором книги, отправьте сообщение по адресу tigor-igor@rambler.ru.
