

Глава 3

Основные параметры чертежа

В этой главе...

- ◆ Выбор единиц измерения
- ◆ Использование сетки
- ◆ Масштабирование чертежа
- ◆ Присвоение имени и сохранение чертежа в файле

Когда мы создавали в главе 2 чертеж вида снизу офисной тумбы, область черчения использовалась нами в том стандартном виде, какой она имеет при создании нового файла. При разрешении 1024×768 пикселей эти размеры обычно составляют 300 единиц в высоту и 580–600 единиц в длину, в зависимости от настройки панелей инструментов.

Практически вся оставшаяся часть книги будет посвящена построению чертежей рабочей зоны детской комнаты с габаритными размерами $1,5 \times 3,0$ м. Однако прежде чем приступить к созданию первого чертежа, мы рассмотрим в этой главе методы настройки основных параметров чертежа, с помощью которых можно будет разместить в пространстве модели объект заданных размеров. Для этого нам понадобится увеличить установленный по умолчанию размер области черчения, чтобы в ней целиком поместился чертеж рабочей зоны детской комнаты в натуральную величину. Кроме того, в этой главе рассматривается еще несколько инструментов, с помощью которых можно изменить внешний вид окна AutoCAD, а также создавать объекты на чертеже длиной, кратной фиксированному шагу. В конце главы описан процесс сохранения файла чертежа на диске.

Настройка линейных и угловых единиц измерения

В AutoCAD при вычерчивании линий, а также объектов, состоящих из сегментов линий, используется одна из пяти систем линейных единиц. Угловые величины также могут измеряться в одной из пяти систем. Пользователь может выбрать самостоятельно как тип линейных, так и тип угловых единиц измерений либо воспользоваться соответствующим шаблоном. Например, в предыдущей главе мы использовали шаблон `acadiso.dwt`, который предназначен для создания чертежей на основе десятичной метрической системы единиц.

Как вы уже знаете, при создании нового чертежа на экране появляется пустой документ AutoCAD с названием вида `DrawingN.dwg`. Если этот чертеж создан на основе шаблона `acadiso.dwt`, для него по умолчанию принята *метрическая* (metric) система единиц измерения. Если создать новый документ на основе шаблона `acad.dwt`, в нем по умолчанию будет использоваться *британская* (imperial) система единиц измерения (дюймы, футы, ярды и т.п.). Как уже отмечалось в предыдущей главе, вы можете создать собственный шаблон и далее создавать на его основе все последующие чертежи. Однако сначала нужно разобраться с принципами настройки основных параметров чертежа.

Настройка линейных единиц

1. Запустите AutoCAD, выберите из меню команду `File⇒Close` или нажмите `<Ctrl+F4>` для закрытия созданного по умолчанию чертежа, а затем воспользуйтесь командой `File⇒New` или нажатием `<Ctrl+N>` для создания нового чертежа на основе шаблона `acadiso.dwt`.
2. Выберите из меню команду `Format⇒Units` либо введите в командном окне команду **UNITS** или просто **UN**. В открывшемся диалоговом окне `Drawing Units` (рис. 3.1) убедитесь в том, что в списке `Type` группы `Length` выбран пункт `Decimal`, а в списке `Type` в группе `Angle` — пункт `Decimal Degrees`. В списке `Lighting` группы `Units for specifying the intensity of lighting` выберите пункт `International`.
3. Так как при проектировании рабочей зоны детской комнаты мы будем пользоваться метрической системой единиц, оставьте в списке `Type` группы `Length` выбранным значение `Decimal`, поскольку все остальные (`Architectural`, `Engineering` и `Fractional`) используют не метрические единицы (футы, дюймы и их доли). Выбор значения `Scientific` приводит к тому, что все размеры будут указываться в так называемом научном формате (например, значение `2.0039` в этом формате выглядит как `2.0039E+00`), что в данном случае не очень удобно. Для того чтобы понять, чем отличаются различные типы систем единиц, попробуйте выбрать какое-либо другое значение из списка `Type` и обратите внимание на примеры, представленные в области `Sample Output`. Для возврата к метрической системе единиц снова выберите пункт `Decimal`.
4. Теперь обратите внимание на два раскрывающихся списка `Precision`, которые в группах `Length` и `Angle` находятся под списками `Type`. Щелкните на кнопке раскрытия списка `Precision` в группе `Length`. Список откроется, и в нем будут перечислены допустимые значения точности для системы единиц `Decimal` (рис. 3.2).



Рис. 3.1. Диалоговое окно `Drawing Units`



Раскрывающиеся списки представляют собой элементы управления, в которых в свернутом состоянии отображается текущий элемент. После щелчка на кнопке раскрытия списка (на ней изображен направленный вниз треугольник) на экране отображается весь список, что позволяет выбрать из него другой элемент. После выбора нужного элемента список закрывается и в нем отображается только выбранный элемент. Как и в случае переключателей, из раскрывающегося списка можно выбрать только один элемент.

Заданная с помощью этого списка точность влияет лишь на точность *представления* линейных размеров на чертеже AutoCAD. Если точность равна 0.1, то любая линия, длина которой задана с большей точностью (например, 2.0039), будет отображаться с округлением до 0.1 (в нашем примере до 2.0). Тем не менее, линия на самом деле будет иметь заданную длину 2.0039. Если изменить значение точности на 0.0001, а затем воспользоваться командой *Distance* (рассматривается в материале главы 7) для определения длины линии, то измерение покажет длину 2.0039.

5. Выберите из списка *Precision* пункт 0.0 для представления линейных размеров с точностью до 0,1 мм.

Настройка угловых единиц

В списке *Type* группы *Angle*, выбранное значение которого определяет тип угловых единиц измерения, должен быть выбран тип *Decimal Degrees*. Тип *Deg/Min/Sec*, соответствующий представлению угловых величин в системе “градусы-минуты-секунды”, а также другие типы (*Grads*, *Radians* и *Surveyor's Units*) менее удобны на практике. Однако установленная по умолчанию точность представления угловых величин для типа *Decimal Degrees* слишком низка, поэтому ее следует изменить на более приемлемое значение.

1. Щелкните на кнопке раскрытия списка *Precision* группы *Angle*.
2. Выберите из раскрывшегося списка элемент 0.00.

Теперь параметры диалогового окна *Drawing Units* показывают, что в чертеже будет использоваться система десятичного представления линейных единиц (*Decimal*) с точностью 0,1 мм и система десятичного представления угловых единиц, выраженная в градусах и десятичных долях градуса (*Decimal Degrees*), с точностью 0,01 градуса (рис. 3.3).

Щелкнув на кнопке *Direction*, расположенной в нижней части окна *Drawing Units*, можно открыть диалоговое окно *Direction Control*. В этом окне, в случае необходимости, можно изменить направление, соответствующее углу 0°. Эти параметры незачем изменять, поэтому просто откройте окно *Direction Control*, посмотрите на значения параметров (они соответствуют значениям, которые были показаны в главе 2 на рис. 2.7) и закройте его щелчком на кнопке *OK*. В остальных главах книги эти параметры не будут изменяться.

3. Закройте окно *Drawing Units*, щелкнув на кнопке *OK*, а затем посмотрите на индикатор координат в левой части строки состояния. Значения коор-

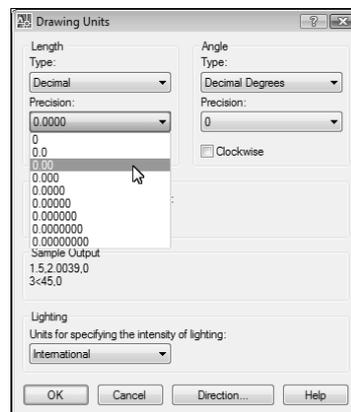


Рис. 3.2. Раскрывающийся список *Precision* для системы единиц *Decimal*

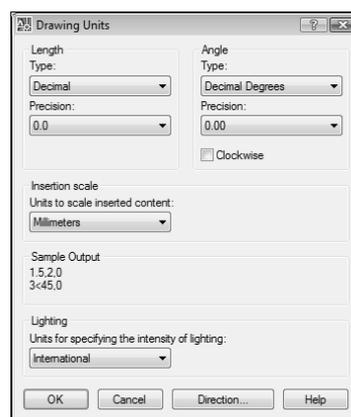


Рис. 3.3. Диалоговое окно *Drawing Units* после настройки параметров единиц измерений

динат на нем не изменились, но, как и было указано в предыдущей главе, точность их представления изменилась в соответствии с только что выбранными вами параметрами в окне Drawing Units.

Ознакомившись с параметрами диалогового окна Drawing Units, вы получили представление о системах линейных и угловых единиц, поддерживаемых в AutoCAD, а также о методах выбора точности представления линейных и угловых величин. Теперь вам предстоит разобраться с методами настройки размеров чертежа в соответствии с размерами реального объекта, который должен быть изображен на этом чертеже.

Настройка размеров чертежа

Область черчения — это та часть экрана, в которой вы создаете собственно чертеж объекта. В случае необходимости можно изменять масштаб просмотра так, чтобы в области черчения отображался не весь чертеж, а лишь его фрагмент. Соответствующие операции называются *масштабированием* (zooming). В первых главах книги уже упоминались инструменты масштабирования, а некоторые из них применялись для изменения масштаба чертежа офисной тумбы в главе 2. Теперь мы рассмотрим эти инструменты подробнее, но не на примере чертежа, а с помощью специального средства AutoCAD, называемого *сеткой* (grid). Основное назначение сетки заключается в облегчении создания чертежей, однако в следующем примере мы воспользуемся ею для наглядного представления размеров чертежа.

Использование сетки

Итак, сетка — это упорядоченный набор равномерно распределенных по плоскости чертежа точек, предназначенных для упрощения черчения. По умолчанию сетка невидима, но в случае необходимости пользователь может включить ее отображение. Размеры области, покрываемой сеткой, определяются так называемыми *границами чертежа* (drawing limits). Для настройки размера сетки и ее шага (т.е. расстояния между точками) лучше сделать сетку видимой, а затем изменить масштаб изображения с помощью инструментов Zoom In и Zoom Out. После масштабирования можно изменить границы чертежа, обозначенные сеткой. Однако сначала необходимо отключить изображение пиктограммы ПСК.

1. Выберите из меню команду View⇒Display⇒UCS Icon⇒On или введите в командном окне команду **UCSICON OFF**. Пиктограмма ПСК исчезнет.
2. Выберите из меню команду View⇒Zoom⇒Extents либо введите в командном окне команду **ZOOM EXTENTS** или просто **Z**, а затем — **E**. Масштаб изменится так, чтобы сетка занимала всю область черчения (пока она невидима, но масштабирование все равно произойдет).
3. Переместите указатель-перекрестие в строку состояния и щелкните на кнопке-индикаторе GRID. Кнопка GRID станет нажатой, а в области черчения появятся точки (рис. 3.4). Эти точки и есть сетка. По умолчанию она нанесена с шагом 10 единиц вправо и вверх от точки (0 . 0 , 0 . 0) до точки с координатами (420 . 0 , 290 . 0).
4. Для лучшего обзора всей сетки в целом воспользуемся инструментом Zoom Out, предназначенным для увеличения масштаба (т.е. для уменьшения изображения и увеличения области обзора). Выберите из меню команду View⇒Zoom⇒Out. Теперь мы словно поднялись над областью черчения, вследствие чего сетка станет меньше, а ее шаг — реже.

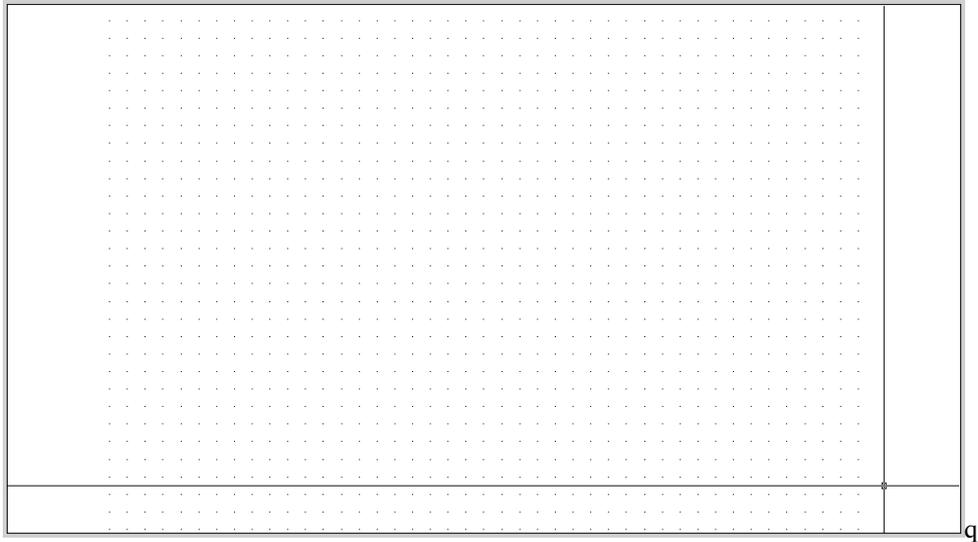


Рис. 3.4. Область черчения AutoCAD, масштабированная по границам созданной по умолчанию сетки

5. Для того чтобы точки сетки были расположены гуще (т.е. отображались всегда через каждые 10 единиц, а не через 50), введите в командном окне **GRIDDISPLAY**, а затем **4**. Точки сетки примут вид, показанный на рис. 3.5. Размеры сетки останутся теми же — поместите указатель-перекрестие сначала в левый нижний угол сетки, а затем в правый верхний. Эти точки по-прежнему будут иметь координаты (0.0, 0.0) и (420.0, 290.0), соответственно.

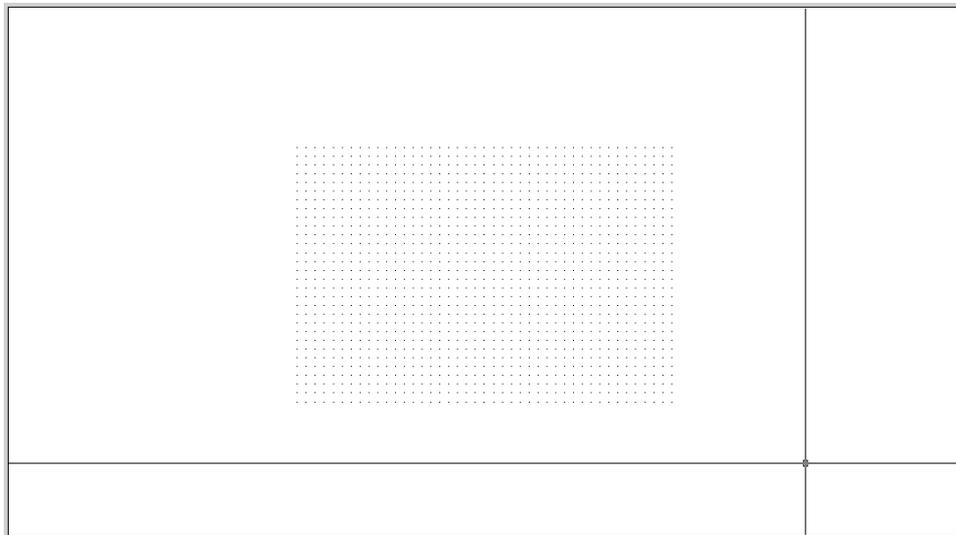


Рис. 3.5. Сетка в увеличенном масштабе

6. Щелкните на кнопке-индикаторе **SNAP** (она находится в строке состояния рядом с кнопкой-индикатором **GRID**). Поместите указатель-перекрестие на сетку и попробуйте перемещать его по горизонтали или вертикали. Вы заметите, что указатель начал двигаться скачкообразно, останавливаясь на точках сетки с шагом 10 единиц. Как вы догадались, кнопка-индикатор **SNAP** управляет режимом привязки указателя к точкам сетки, который сохраняется даже в том случае, когда указатель-перекрестие находится за пределами сетки.

Сетка — это достаточно полезное средство AutoCAD. Например, введя команду **GRIDDISPLAY 0**, вы включите режим вычерчивания линий только в области, покрытой сеткой (включать этот режим не рекомендуется, поскольку выгоды от этого режима сомнительны). Однако в большинстве случаев пользователи AutoCAD предпочитают создавать чертежи без привязки к размерам сетки, используя последнюю лишь в качестве средства визуализации границ чертежа.

Кстати, раз речь зашла о границах чертежа, самое время заняться их настройкой, используя отображаемую на экране сетку для визуального контроля выполняемых операций. Поскольку детская комната, чертеж рабочей зоны которой мы будем разрабатывать в оставшейся части книги, имеет размер $2,85 \times 4,90$ м, нам нужно установить для сетки размер 4900×2850 мм. Поскольку сетка соответствует границам чертежа, для решения этой задачи нужно будет изменить эти границы.

Настройка границ чертежа

В AutoCAD под *границами чертежа* (drawing limits) понимаются координаты левого нижнего и верхнего правого углов сетки. Координаты левого нижнего угла по умолчанию равны $(0.0, 0.0)$ и их обычно не изменяют. Таким образом для изменения границ чертежа нужно будет изменить лишь координаты верхнего правого угла.

1. Выберите из меню команду **Format**⇒**Drawing Limits** или введите в командном окне команду **LIMITS**. В сообщении, которое появится в командном окне, будет сказано, что выполнение этой команды начинается с изменения координат левого нижнего угла, которые в данный момент равны $(0.0, 0.0)$.
2. Поскольку мы решили, что изменять координаты левого нижнего угла не будем, нажмите **<Enter>** для принятия значений координат, предложенных по умолчанию. AutoCAD предложит в командном окне задать координаты верхнего правого угла.
3. Введите **4900, 2850**. Тем самым вы определите размер сетки равным $4,9 \times 2,85$ м, выраженный в миллиметрах. AutoCAD после выполненной настройки единиц измерения отображает размеры с точностью до одной десятой миллиметра, но в данном случае соблюдать такую точность при вводе значений не обязательно.
4. Как только вы введете координаты правого верхнего угла, сетка существенно увеличится в размере, выйдя за пределы области черчения (рис. 3.6). Для того чтобы увидеть всю сетку, нужно увеличить масштаб изображения. Для этого можно воспользоваться инструментами **Zoom In** или **Zoom Extents**, но на этот раз мы применим инструмент **Zoom All**.
5. Выберите из меню команду **View**⇒**Zoom**⇒**All** либо введите в командном окне команду **ZOOM ALL** или просто **Z**, а затем — **A**. Эффект будет обратным ожидаемому — сетка вообще исчезнет с экрана.

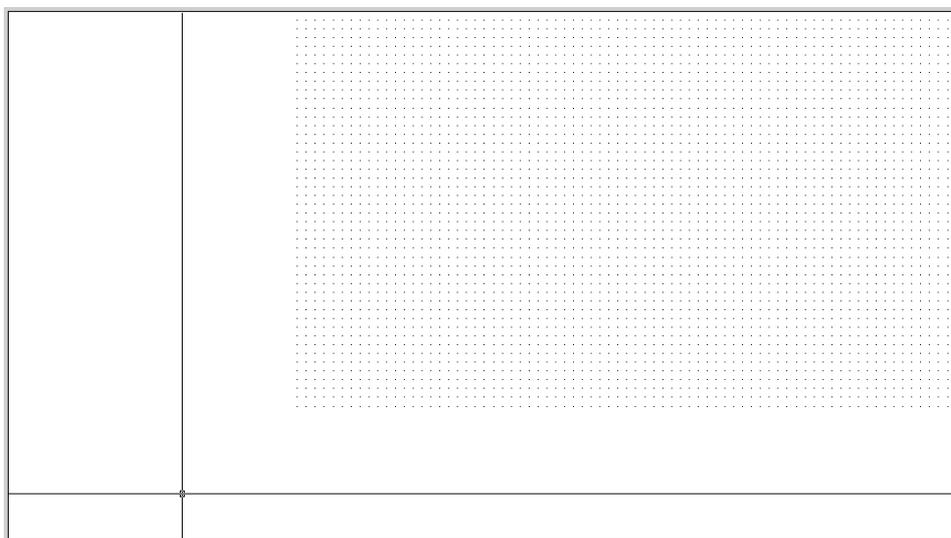


Рис. 3.6. Сетка после увеличения границ чертежа

Дело в том, что сетка сейчас, мягко говоря, густовата — вспомните о том, что по умолчанию шаг сетки равен 10 единиц, что в примере соответствует 10 мм. Понятно, что расположить такое количество точек в области черчения AutoCAD не в состоянии, в результате чего режим Grid автоматически выключился, а в командном окне появилось сообщение `Grid too dense to display`, извещающее пользователя о невозможности отображения сетки из-за слишком большой плотности точек.

Таким образом, нужно увеличить шаг сетки для того, чтобы, во-первых, она отображалась на экране, а во-вторых, чтобы с ней было удобно работать, учитывая габаритные размеры нашего объекта (1,5 × 3 м). Ясно, что шаг 10 мм является слишком мелким. Как вы помните, щелкнув на кнопке-индикаторе SNAP, вы включили одноименный режим привязки к точкам сетки. Поскольку один из размеров детской комнаты кратен 50 мм (2850 мм), для вычерчивания плана рабочей зоны мы можем сделать шаг сетки равным 50 мм, что позволит успешно применять привязку к сетке для создания на чертеже основных мебельных элементов рабочей зоны. Кроме того, AutoCAD позволяет привязать шаг сетки к шагу привязки. Давайте выполним соответствующую настройку, проделав следующие операции.

1. Выберите из меню команду `Tools⇒Drafting Settings` либо введите в командном окне команду `DSETTINGS` или просто `DS`. Перейдите, если в этом есть необходимость, в открывшемся диалоговом окне `Drafting Settings` на вкладку `Snap and Grid` (рис. 3.7). Параметры режимов Grid и Snap находятся в этом окне в группах с соответствующими названиями. Обратите внимание, что для обоих режимов шаг имеет значение 10.
2. В строке `Grid X spacing` группы Grid вместо текущего значения введите значение 0. Это означает, что шаг сетки будет автоматически настраиваться на шаг привязки в режиме Snap. Щелкните на строке `Grid Y spacing` или нажмите `<Tab>` для перехода в эту строку из строки `Grid X spacing`, и соответствующее значение автоматически станет таким же.

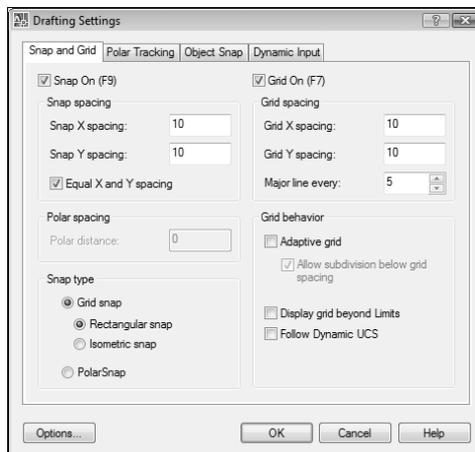


Рис. 3.7. Диалоговое окно Drafting Settings

3. В строке Snap X spacing группы Snap вместо текущего значения введите значение 50. Затем щелкните в строке Snap Y spacing или нажмите <Tab> для перехода в эту строку, и ее значение автоматически станет равным значению строки Snap X spacing.
4. Щелкните на кнопке ОК для закрытия окна Drafting Settings.

После настройки шага сетки равным 50 мм она приобретет вид, показанный на рис. 3.8 (обратите внимание на индикатор координат в строке состояния). Попробуйте перемещать указатель-перекрестие по сетке, чтобы убедиться в том, что координаты в каждой точке кратны 5 см.

Использование режимов Grid и Snap на практике

Ну что ж, работа по настройке параметров чертежа завершена и теперь можно приступать с вычерчиванию плана рабочей зоны детской комнаты. Для начала мы начертим четыре линии, обозначающие габариты рабочей зоны относительно самой детской комнаты.

1. Запустите инструмент Line (например, введя в командном окне **L**) и выберите точку сетки с координатами (0.0, 1350.0), как показано на рис. 3.9. (Как нетрудно догадаться, выбрать точку с конкретными координатами без сетки было бы невозможно — пришлось бы вводить их с клавиатуры.)
2. Переместите указатель-перекрестие вправо от только что выбранной точки и взгляните на индикатор координат. По умолчанию он отображает координаты в декартовой системе. Для переключения в полярную систему координат щелкните на индикаторе два раза (после первого щелчка индикатор отключится, а в командном окне появится сообщение <Coords off>).
3. Переместите указатель-перекрестие вправо строго по горизонтали от выбранной точки, наблюдая за показаниями индикатора координат. На индикаторе должно отображаться расстояние между первой и текущей точкой, а угол должен иметь значение 0.00 (третья координата, как мы договорились в предыдущей главе, нас не интересует).
4. Продолжайте перемещать указатель-перекрестие по горизонтали вправо до тех пор, пока значение координаты не станет равным 3000.0<0.00. Щелкните

в этой точке, и AutoCAD создаст линию, обозначающую длину рабочей зоны детской комнаты (рис. 3.10).

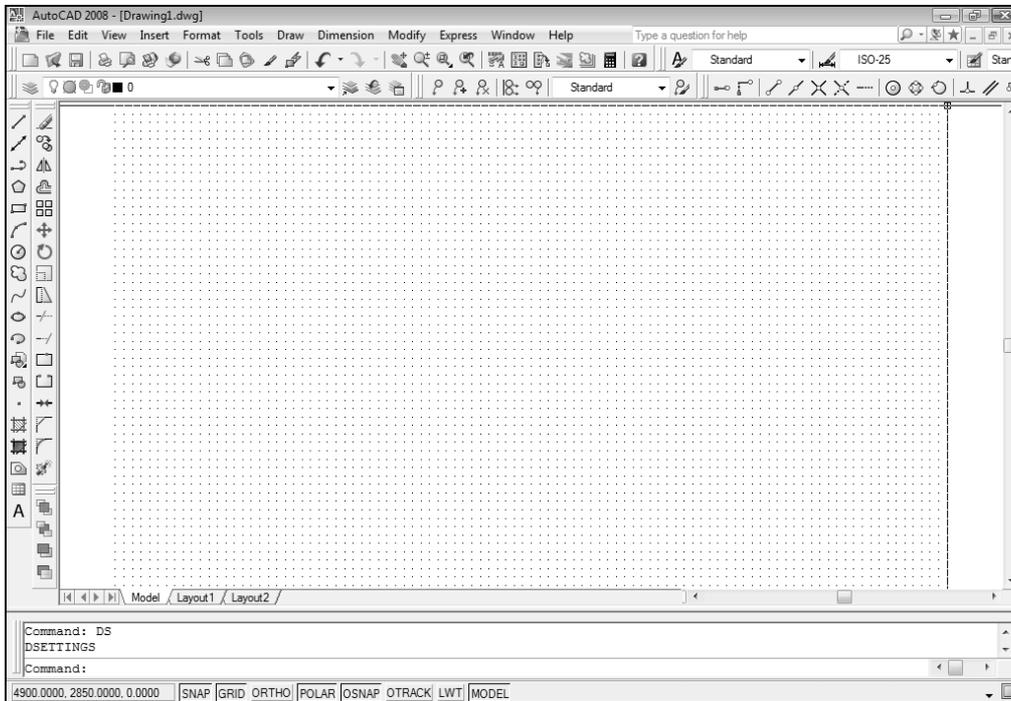


Рис. 3.8. Сетка размером 4900 × 2850 мм с шагом 50 мм

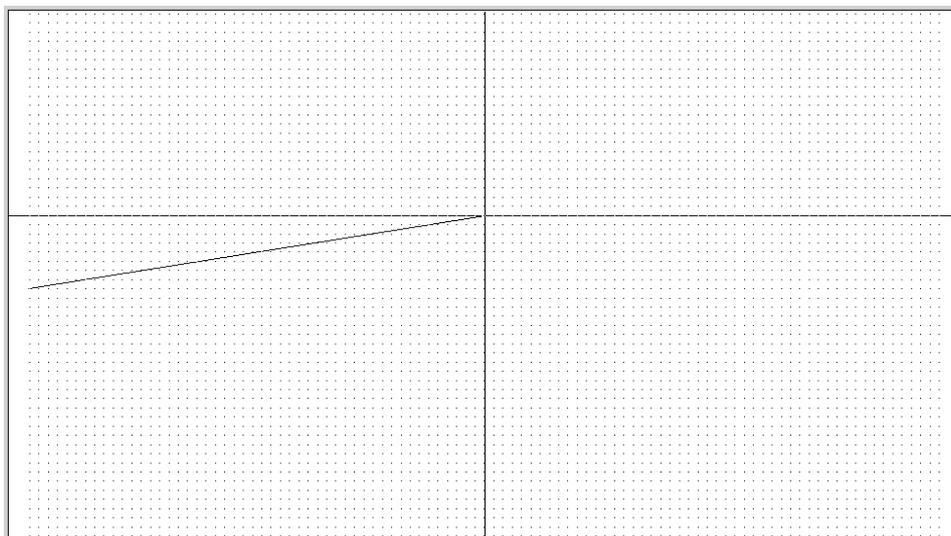


Рис. 3.9. Первая габаритная точка рабочей зоны, выбранная с помощью сетки

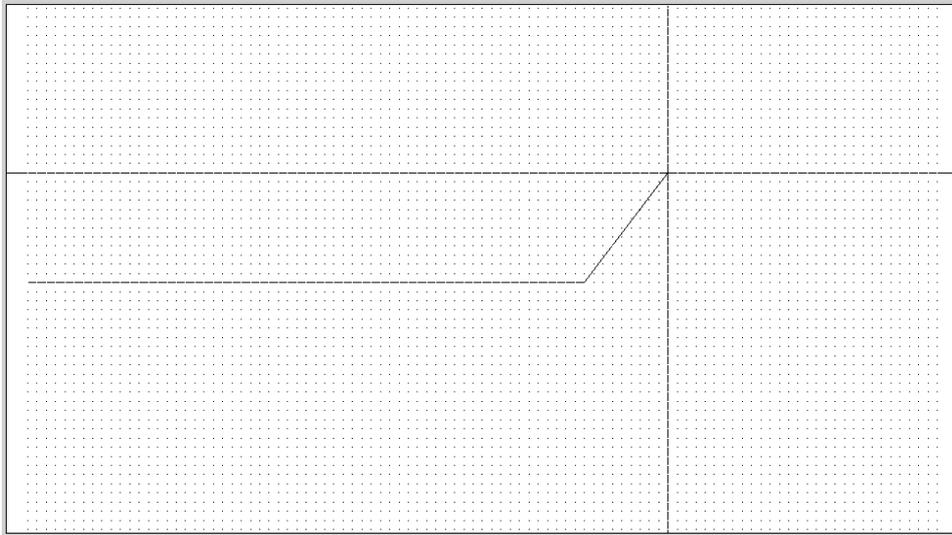


Рис. 3.10. Первая габаритная линия рабочей зоны детской комнаты

5. Переместите указатель-перекрестие вертикально вверх в точку с координатами $1500.0 < 90.00$ и выберите ее, щелкнув мышью.
6. Переместите указатель-перекрестие влево по горизонтали и выберите точку с координатами $3000.0 < 180.00$ (рис. 3.11).

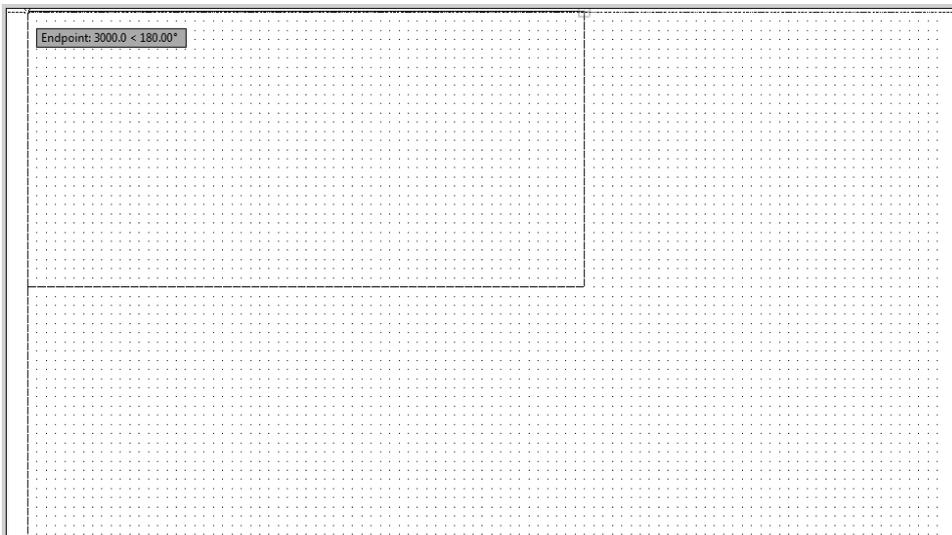


Рис. 3.11. Построение второй и третьей габаритных линий рабочей зоны



Сообщение Endpoint, которое может появиться на экране, как показано на рис. 3.11, — это результат срабатывания режима *объектной привязки*, о котором речь пойдет в последующих главах. Если вы считаете, что этот режим вам мешает, можете выключить его, а также режим *отслеживания объектной привязки*, щелкнув на кнопках-индикаторах OSNAP и OTRACK, соответственно, для перевода их в ненажатое состояние.

7. Для завершения построения прямоугольника введите **CLOSE** или просто **C**. AutoCAD замкнет контур (рис. 3.12) и автоматически завершит выполнение команды LINE.

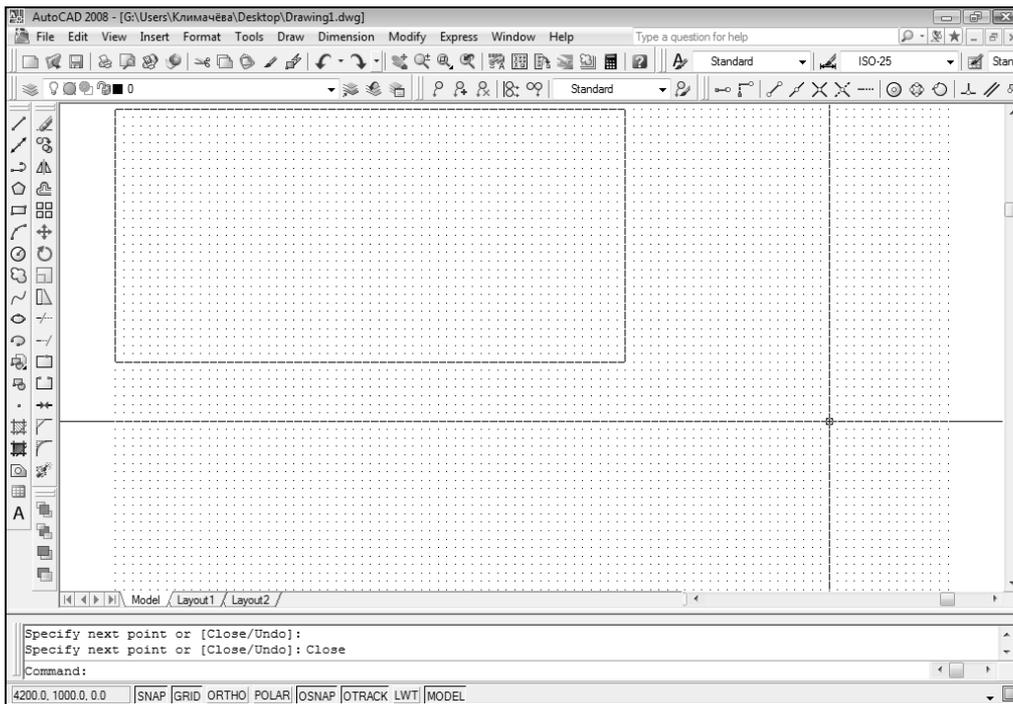


Рис. 3.12. Законченный контур габаритов рабочей зоны

Метод создания чертежей, основанный на использовании привязки к сетке и индикатора координат, удобен в тех случаях, когда все или большинство размеров объекта кратны определенной величине. Кстати, шаг сетки и шаг привязки вовсе не обязательно должны быть одинаковыми — достаточно, чтобы шаг сетки был *кратным* шагу привязки. В нашем случае, например, можно было бы сделать шаг привязки равным 50 мм, а шаг сетки — 100 мм. При этом на экране было бы меньше точек, а указатель-перекрестие все равно останавливался бы в точках, кратных половине расстояния между точками сетки.

Однако основное преимущество черчения с использованием сетки по сравнению с методом, рассмотренным в главе 2, заключается, конечно же, в отсутствии необходимости ввода значений с клавиатуры, а также выполнения вычислений. Тем не менее, следует отметить, что в некоторых случаях легче не привязываться к сетке, а просто ввести относительные координаты с клавиатуры. Как уже отмечалось, в AutoCAD нет правильных и неправильных методов черчения: в одних ситуациях лучше использовать одни методы, а в других — другие. Кроме того, бывает и так, что пользователь, выбрав

какой-то один метод, применяет его во всех случаях, предпочитая использовать хорошо изученный инструмент вместо незнакомого. Как поступать вам, вы сможете решить по мере накопления опыта.

Сохранение чертежа в файле

Как и многие Windows-приложения, AutoCAD при первом сохранении нового документа в файле предлагает переименовать его, а также позволяет выбрать или создать папку, в которой этот файл будет храниться. В последующих главах мы рассмотрим, как выбрать папку и файл еще до открытия нового чертежа, но поскольку документ, содержащий контур рабочей зоны детской комнаты, уже открыт, вам осталось только его сохранить.

Лучше всего сохранять файлы, посвященные отдельному проекту, в папке с соответствующим именем, например, Детская или Children Room. Такую папку можно создать с помощью средств Windows или непосредственно при сохранении файла, выполнив для этого следующие действия.

1. Щелкните на кнопке **Save** панели инструментов **Standard** или выберите из меню команду **File**⇒**Save** либо введите в командном окне команду **QSAVE** или нажмите клавиши **<Ctrl+S>**. Откроется диалоговое окно **Save Drawing As** (рис. 3.13).

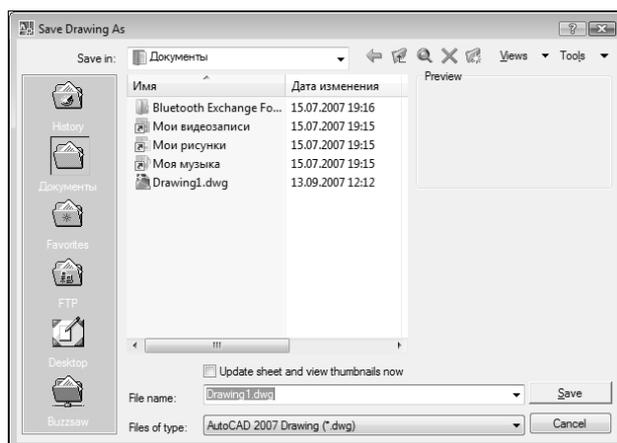


Рис. 3.13. Диалоговое окно **Save Drawing As**

2. В раскрывающемся списке **Save In** выберите папку, в которой вы хотите создать новую папку для хранения учебных файлов (по умолчанию AutoCAD предлагает сохранить файл в папке **Документы**).
3. Щелкните на кнопке **Create New Folder**, находящейся в верхней части диалогового окна **Save Drawing As**, или нажмите **<Alt+F>**.
4. Введите название новой папки, например **Children Room**.
5. Щелкните дважды на новой папке для ее открытия.
6. В строке **File name** измените имя файла, набрав вместо **Drawing1.dwg** название **Work030** (расширение **.dwg** можно не набирать).





Начиная с этой главы, учебные чертежи будут сохраняться в файлах с именами `Workxxху`, где `xx` — номер главы. Так вам будет легче в случае необходимости разыскивать в книге ссылки на те или иные чертежи. Если в главе сохраняется несколько чертежей, они будут называться соответственно `Workxxх0`, `Workxxх1` и т.д.

- Щелкните на кнопке **Save**. Теперь, сохранив результаты работы в файле, можете выйти из AutoCAD, выбрав из меню команду `File⇒Exit` или нажав `<Alt+F4>`.

В заключение нужно отметить, что операции, рассмотренные в этой главе (выбор единиц измерения, точности их представления, настройка границ чертежа и шага сетки, а также шага привязки к ней), являются обязательными для создания любого нового чертежа и подготовки его к работе над проектом.

В следующей главе вы приступите к изучению новых команд черчения и модификации объектов чертежа, а также научитесь решать ряд типичных проблем, возникающих при создании чертежей средней сложности.

Резюме

В этой главе были представлены следующие инструменты и методы.

- Выбор линейных и угловых единиц измерения для нового чертежа.
- Управление режимом отображения сетки и модификация области, покрытой сеткой.
- Увеличение и уменьшение масштаба изображения с помощью инструмента `Zoom In` и `Zoom Out`.
- Активизация режима `SNAP` и изменение шагов сетки и привязки.
- Использование инструмента `Zoom All` для вписывания сетки в область чертежа.
- Вычерчивание линий с использованием сетки, привязки и счетчика координат.
- Создание новой папки из AutoCAD.
- Сохранение файлов чертежей.