

# Начало работы

**Autodesk®**

Январь 2008

© Корпорация Autodesk, 2008 г. Все права защищены. Без разрешения компании Autodesk Inc. запрещается воспроизведение настоящего издания или его части в любой форме какими-либо способами для каких бы то ни было целей.

Некоторые материалы, включенные в настоящую публикацию, перепечатаны с разрешения владельца авторских прав.

## Товарные знаки

Ниже приведены зарегистрированные в США и других странах товарные знаки компании Autodesk, Inc.: 3DEC (дизайн/логотип), 3December, 3December.com, 3ds Max, ActiveShapes, Actrix, ADI, Alias, Alias (дизайн спирали/логотип), AliasStudio, Alias|Wavefront (дизайн/логотип), ATC, AUGI, AutoCAD, AutoCAD Learning Assistance, AutoCAD LT, AutoCAD Simulator, AutoCAD SQL Extension, AutoCAD SQL Interface, Autodesk, Autodesk Envision, Autodesk Insight, Autodesk Intent, Autodesk Inventor, Autodesk Map, Autodesk MapGuide, Autodesk Streamline, AutoLISP, AutoSnap, AutoSketch, AutoTrack, Backdraft, Built with ObjectARX (логотип), Burn, Buzzsaw, CAiCE, Can You Imagine, Character Studio, Cinestream, Civil 3D, Cleaner, Cleaner Central, ClearScale, Colour Warper, Combustion, Communication Specification, Constructware, Content Explorer, Create>what's>Next> (дизайн/логотип), Dancing Baby (изображение), DesignCenter, Design Doctor, Designer's Toolkit, DesignKids, DesignProf, DesignServer, DesignStudio, Design|Studio (дизайн/логотип), Design Your World, Design Your World (дизайн/логотип), DWF, DWG, DWG (логотип), DWG TrueConvert, DWG TrueView, DXF, EditDV, Education by Design, Extending the Design Team, FBX, Filmbox, FMDesktop, Freewheel, GDX Driver, Gmax, Heads-up Design, Heidi, HOOPS, HumanIK, i-drop, iMOUT, Incinerator, IntroDV, Inventor, Inventor LT, Kaydara, Kaydara (дизайн/логотип), LocationLogic, Lustre, Maya, Mechanical Desktop, MotionBuilder, ObjectARX, ObjectDBX, Open Reality, PolarSnap, PortfolioWall, Powered with Autodesk Technology, Productstream, ProjectPoint, Reactor, RealDWG, Real-time Roto, Render Queue, Revit, Showcase, SketchBook, StudioTools, Topobase, Toxik, Visual, Visual Bridge, Visual Construction, Visual Drainage, Visual Hydro, Visual Landscape, Visual Roads, Visual Survey, Visual Syllabus, Visual Toolbox, Visual Tugboat, Visual LISP, Voice Reality, Volo и Wiretap.

Зарегистрированными товарными знаками или товарными знаками корпорации Autodesk Canada Co. в США и/или Канаде и других странах являются: Backburner, Discreet, Fire, Flame, Flint, Frost, Inferno, Multi-Master Editing, River, Smoke, Sparks, Stone, Wire.

Все остальные марки, названия и товарные знаки принадлежат соответствующим владельцам.

## Отказ от ответственности

ДАННАЯ ПУБЛИКАЦИЯ И СВЕДЕНИЯ, КОТОРЫЕ СОДЕРЖАТСЯ В НЕЙ, ПРЕДОСТАВЛЕНЫ КОМПАНИЕЙ AUTODESK, INC. НА УСЛОВИИ «КАК ЕСТЬ». AUTODESK, INC. НЕ ДАЕТ НИКАКИХ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ КАЧЕСТВА ИЛИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКТОВ, СОЗДАНЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПИСАННЫХ ЗДЕСЬ МАТЕРИАЛОВ.

Опубликовано:

Autodesk, Inc.

111 McInnis Parkway

San Rafael, CA 94903, USA

# Содержание

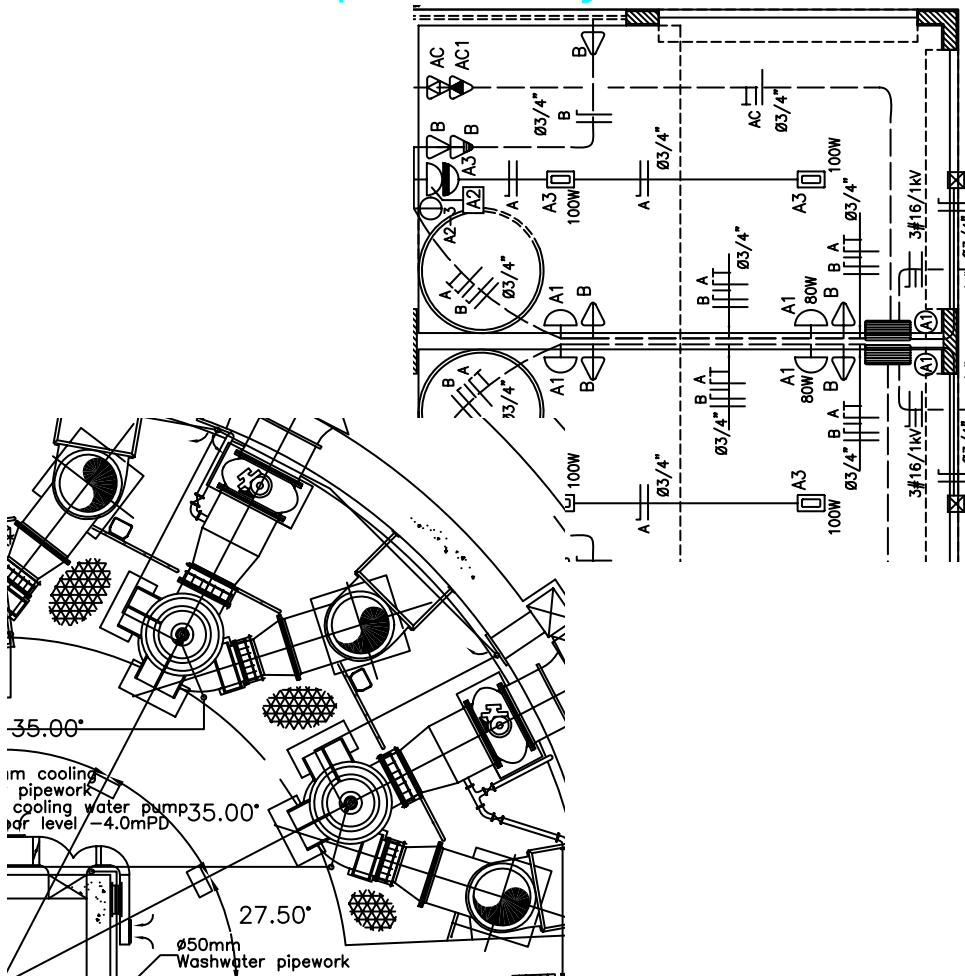
	<b>Переход от ручного проектирования к автоматизированному</b> . . . . .	<b>1</b>
	Масштабирование чертежей . . . . .	3
	Компоновка листов чертежей . . . . .	5
	Организация графических данных . . . . .	7
	Следование стандартам оформления . . . . .	9
	Производительность чертежного труда . . . . .	11
	Обеспечение точности построений . . . . .	13
	Просмотр чертежа . . . . .	15
	Нанесение размеров и текста . . . . .	17
	Внесение изменений в чертежи . . . . .	19
<b>Глава 1</b>	<b>Введение</b> . . . . .	<b>21</b>
	Причины использования этого руководства. . . . .	22
	Учебные пособия и доступ к командам. . . . .	22
	Получение дополнительной информации . . . . .	23
<b>Глава 2</b>	<b>Работа с командами</b> . . . . .	<b>29</b>
	Работа с мышью . . . . .	30
	Прерывание команды . . . . .	30
	Вызов команды. . . . .	30
	Команды ОТМЕНИТЬ и ПОВТОРИТЬ . . . . .	34
<b>Глава 3</b>	<b>Настройка видов</b> . . . . .	<b>37</b>
	Зумирование — показ вида крупным планом . . . . .	38
	Панорамирование — перемещение вида чертежа . . . . .	39
<b>Глава 4</b>	<b>Задание параметров чертежей</b> . . . . .	<b>43</b>
	Создание чертежей . . . . .	44
	Определение единиц чертежа и масштаба . . . . .	46
	Основные понятия для модели и листа . . . . .	48
	Организация чертежей с помощью слоев . . . . .	50
	Учебное пособие: «Обзор чертежа» . . . . .	52

<b>Глава 5</b>	<b>Построение объектов</b>	<b>. 55</b>
	Свойства объектов	. 56
	Построение линий	. 64
	Построение кругов и дуг	. 67
<b>Глава 6</b>	<b>Средства обеспечения точности</b>	<b>. 71</b>
	Настройка сетки и шаговой привязки	. 72
	Построения с указанием координат	. 74
	Привязка к характерным точкам объектов	. 76
	Описание режимов объектной привязки	. 78
	Задание углов и расстояний	. 79
<b>Глава 7</b>	<b>Редактирование объектов</b>	<b>. 85</b>
	Выбор объектов для редактирования	. 86
	Удаление, обрезка и удлинение объектов	. 87
	Создание копий объектов	. 90
	Перемещение и поворот объектов	. 93
	Сопряжение углов	. 94
	Использование дополнительных средств редактирования	. 109
	Получение сведений о чертеже	. 111
<b>Глава 8</b>	<b>Добавление обозначений и штриховок</b>	<b>. 115</b>
	Базовые понятия для блоков	. 116
	Вставка блоков	. 117
	Обзор штриховок	. 119
	Нанесение штриховки или сплошной заливки	. 120
<b>Глава 9</b>	<b>Выполнение надписей</b>	<b>. 125</b>
	Создание и редактирование текста	. 126
	Работа с текстовыми стилями	. 128
	Установка размера текста для масштабирования видового экрана	. 129
<b>Глава 10</b>	<b>Нанесение размеров</b>	<b>. 133</b>
	Размеры: основные понятия	. 134
	Нанесение размеров	. 135
	Дополнительные возможности нанесения размеров	. 138
	Создание и изменение размерных стилей	. 140
	Редактирование размеров	. 142

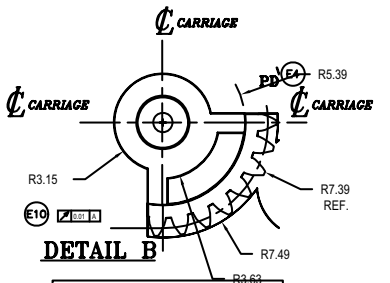
Глава 11	Компоновка листов и вывод на печать . . . . .	147
	Работа с листами . . . . .	148
	Выбор и настройка плоттеров . . . . .	151
	Печать из вкладки листа . . . . .	153
	Глоссарий . . . . .	159
	Предметный указатель . . . . .	169



# Переход от ручного проектирования к автоматизированному



# Введение



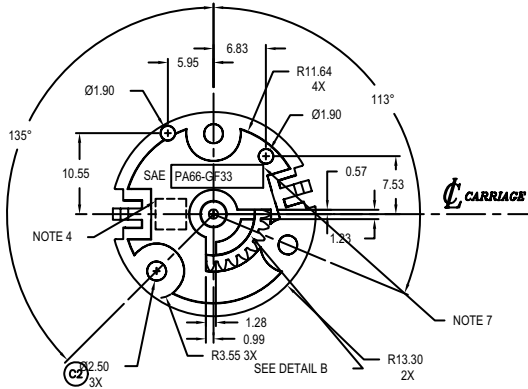
**TABLE 1**

GEAR DATA	
GEAR TYPE	SPUR
TOOTH FORM	25° FULL DEPTH INVOLUTE
PITCH(CIRC)	1.6(.063)
PITCH(DIAM)	1.96(.077)
PITCH DIA	13.77(.542)
NO. OF TEETH	8
O.D.	14.79(.582)
ADDENDUM	.51(.020)
DEDENDUM	.64(.025)

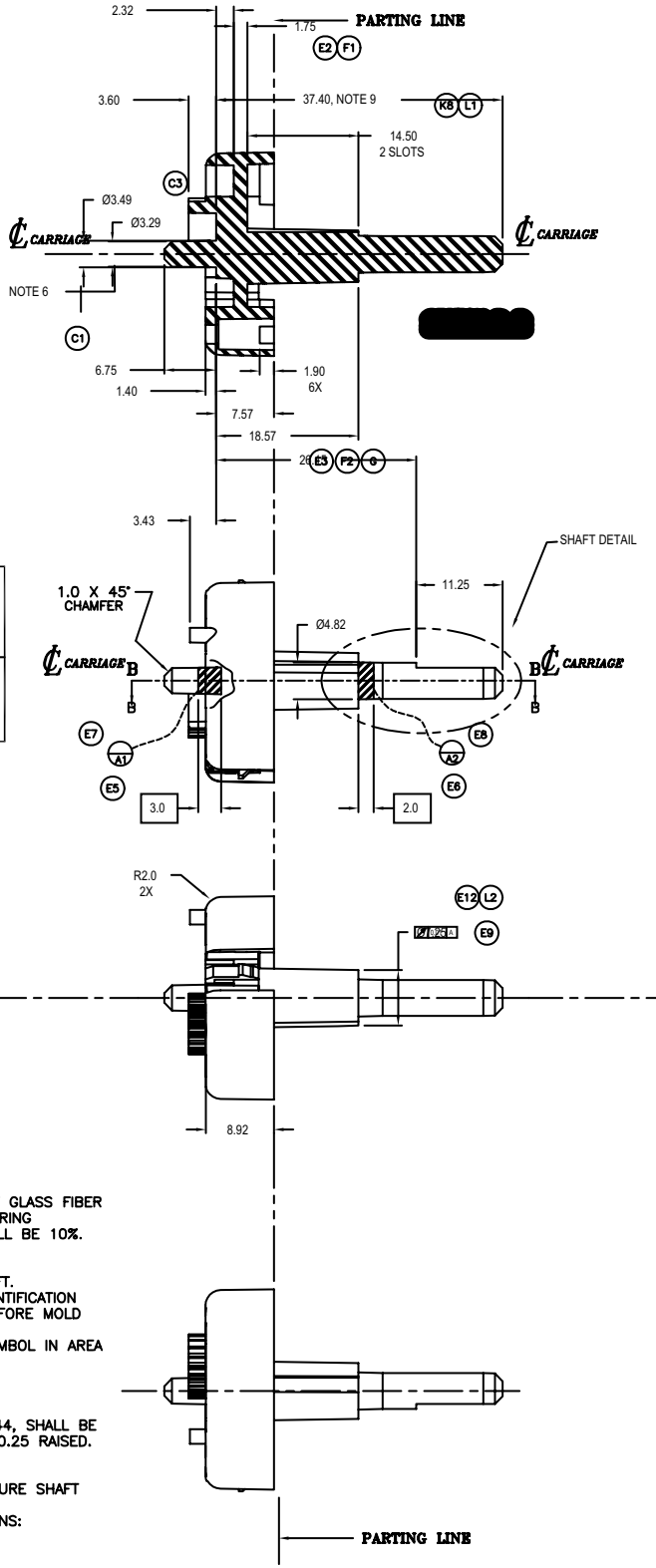
- 3D MODEL IS THE MASTER. -

THIS DRAWING IS BASED ON A PARAMETRIC MODEL WHICH WILL BE USED TO INSPECT THE FINISHED PART. PARTING LINES AND DRAFT MUST BE IN ACCORD WITH THIS DRAWING FOR ACCEPTANCE.

- DENOTES ORIGINAL "RELEASED FOR PRODUCTION" DIMENSIONS AND ARE RELATED TO CUSTOMER MOUNTING OR MATING PARTS.  
 XXX - DENOTES DIMENSIONS THAT WERE ADDED TO FULLY DIMENSION THE DRAWING.



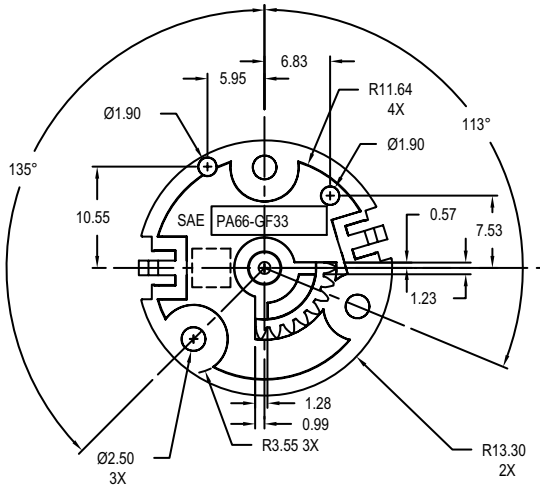
- NOTES:**
- MATERIAL: POLYAMIDE THERMOPLASTIC (NYLON) TYPE 6-6, 33% SHORT GLASS FIBER FILLED: DUPONT ZYTEL 70G-33-HS1-L OR INDAK ENGINEERING APPROVED EQUIVALENT. MAXIMUM ALLOWABLE REGRIND SHALL BE 10%.  
 FORD SPEC ESE-M4D287-A  
 COLOR: NATURAL
  - UNLESS OTHERWISE SPECIFIED, TOLERANCES INCLUDE ALLOWABLE DRAFT.
  - GATE, PARTING LINE, EJECTOR PIN, CAVITY SYMBOL AND MATERIAL IDENTIFICATION MARKING LOCATIONS SHALL BE APPROVED BY INDAK ENGINEERING BEFORE MOLD CONSTRUCTION IS BEGUN.
  - FOR MOLDS OF MORE THAN ONE CAVITY, PART MUST BEAR CAVITY SYMBOL IN AREA NOTED. CAVITY SYMBOL MAY BE FLUSH TO 0.25 RECESSED.
  - PARTS SHALL BE DIMENSIONALLY STABLE AS RECEIVED.
  - MATERIAL IDENTIFICATION MARKING, PER LATEST REVISION OF SAE J1344, SHALL BE MOLDED INTO PART IN AREA NOTED. CHARACTERS SHALL BE 1.25 X 0.25 RAISED. SYMBOL FRAME SHALL BE 3.0 X 12.0 LONG.
  - NOTED DIMENSIONS ARE TO SHARP CORNER INTERSECTION OF LINES.
  - PROVIDE INSERT IN MOLD PER DIMENSIONS SHOWN TO FACILITATE FUTURE SHAFT VARIATIONS. SUCH VARIATIONS MUST BE READILY INTERCHANGEABLE.
  - PARTS MUST MEET THE FOLLOWING FORD WSS-M15P4-E SPECIFICATIONS:  
 FOGGING - SAE J1756  
 COLOR - SAE J1351/FLTM BO 131-01  
 FLAMMABILITY - ISO 3795/SAE J369



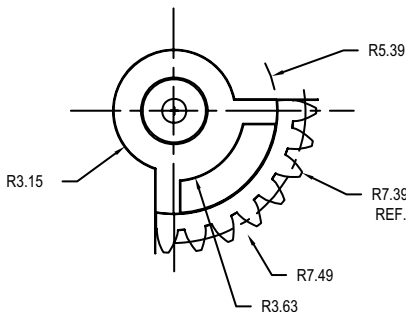


## Масштабирование чертежей

При создании чертежа необходимо учитывать его масштаб. В автоматизированных системах проектирования масштаб задается способом, отличным от того, который применяется при ручном выполнении чертежей.



Нарисуйте объект в масштабе 1:1 в выбранной системе единиц.



При создании чертежа и выводе его на печать можно задать любой масштаб.

При ручном выполнении чертежей необходимо заранее выбирать масштаб. Масштаб определяет отношение между размерами реального объекта и модели, нарисованной на бумаге.

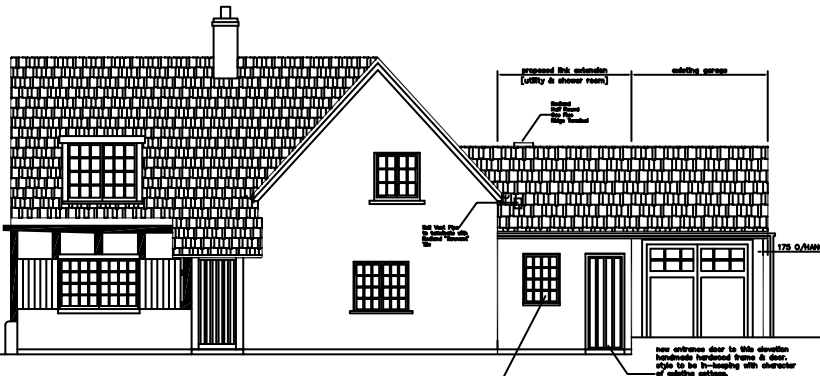


В AutoCAD и AutoCAD LT сначала выбирается система единиц измерения, а затем создается модель в масштабе 1:1.

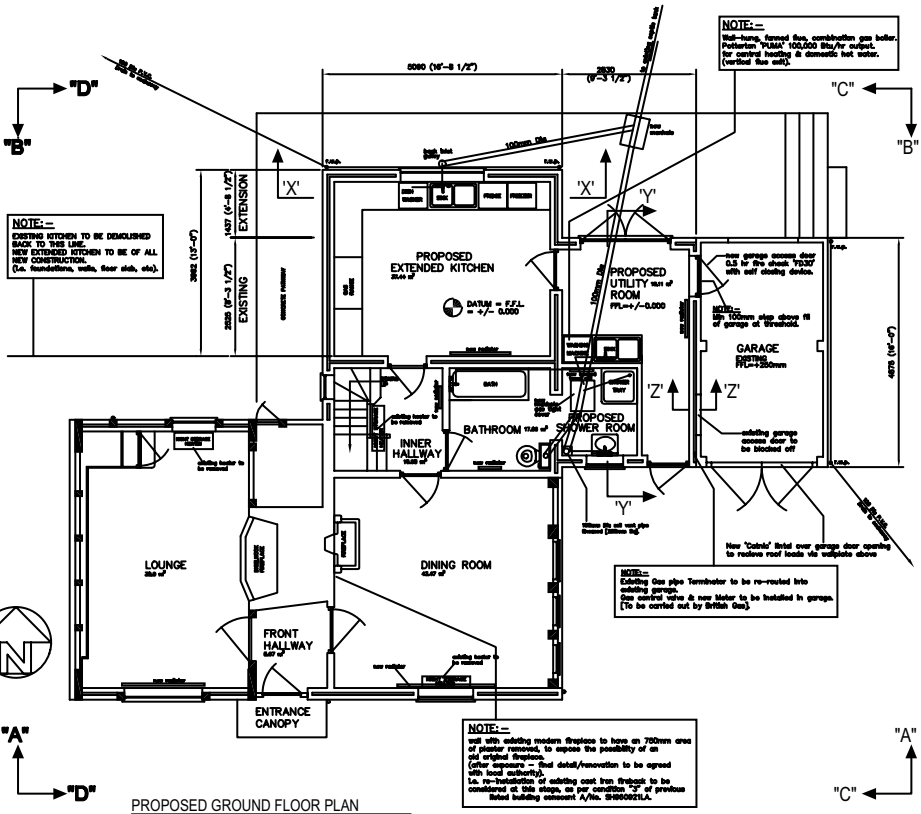


Например, длина детали двигателя, которую необходимо начертить, может составлять один миллиметр или дюйм. При вычерчивании карты одна единица измерения может быть равна одному километру или миле.

В данном чертеже механической каретки в качестве единиц длины были использованы миллиметры. Затем при создании листа чертежа, выводимого на печать, был изменен масштаб видов детали.



PROPOSED ELEVATION 'A-A' [SOUTH].



NOTE:--  
EXISTING KITCHEN TO BE DEMOLISHED  
BACK TO THIS LINE.  
NEW EXTENDED KITCHEN TO BE OF ALL  
NEW CONSTRUCTION.  
(i.e. foundations, walls, floor slab, etc).

NOTE:--  
Half-ton, forced flow, combustion gas boiler,  
Potterton "PUMA" 100,000 Btu/hr output,  
for central heating & domestic hot water.  
(vertical flue wall).

NOTE:--  
New garage access door  
G3 in the above "G3" will  
with self closing device.

NOTE:--  
Existing Gas pipe Termination to be re-routed into  
existing garage.  
Gas control valve & new boiler to be installed in garage.  
(To be carried out by British Gas).

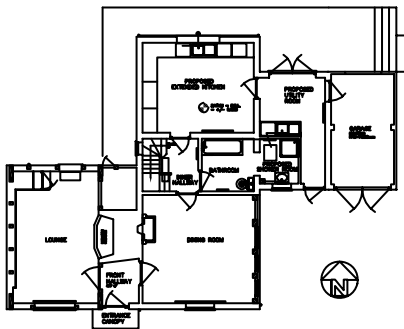
NOTE:--  
wall with existing modern fireplace to have an 750mm area  
of plaster removed, to expose the possibility of an  
old original fireplace.  
(after enquiry - final detail/renovation to be agreed  
with local authority).  
i.e. re-verification of existing cast iron fireplace to be  
considered at this stage, as per condition "2" of previous  
listed building consent A/No. 58500214.

PROPOSED GROUND FLOOR PLAN

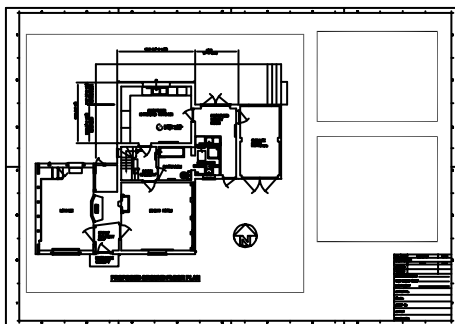
project no.
contract
drawing title

## Компоновка листов чертежей

При черчении на бумаге на компоновку чертежа накладываются ограничения, связанные с используемым форматом листа. При черчении в автоматизированной системе проектирования нет ограничений, связанных с определенным способом компоновки или форматом листа.



Эскиз или модель создается в области рисования, называемой *пространством модели*.



При выводе на печать на листе можно разместить различные виды модели.

При выполнении чертежа вручную сначала на листе вычерчивается рамка и наносится основная надпись. Затем определяется положение видов — видов сверху, спереди, видов в разрезе и деталей. И только потом выполняется чертеж.

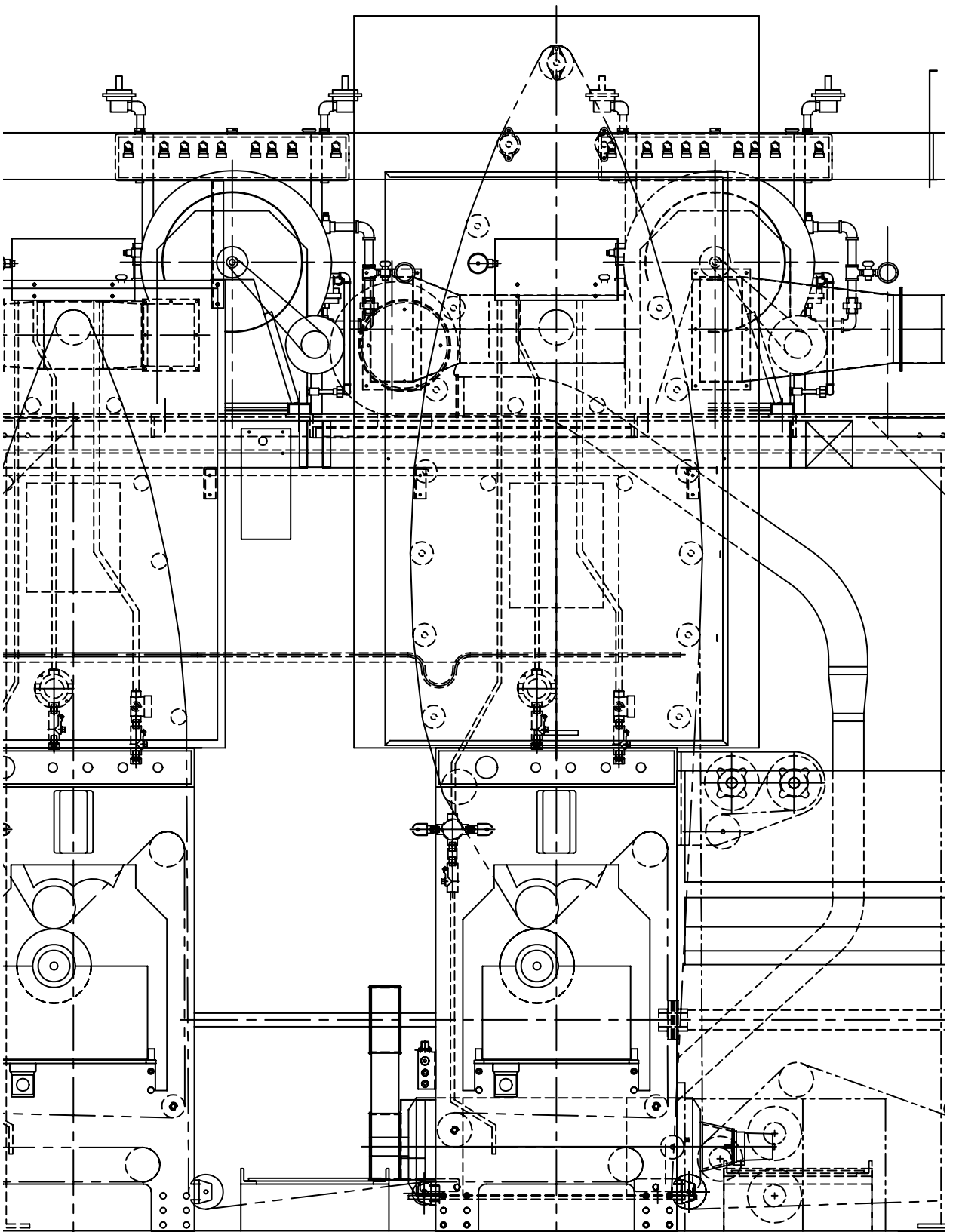


При работе в программе AutoCAD и AutoCAD LT сначала создается эскиз или модель в рабочей среде, называемой *пространством модели*. Затем для этой модели можно создать лист в рабочей среде, называемой *пространством листа*.



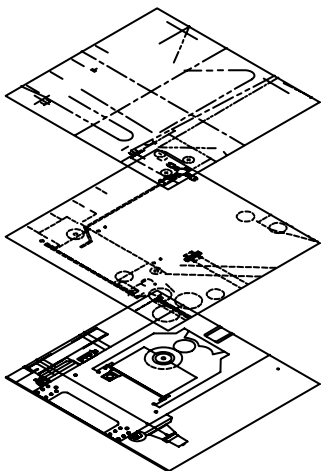
Лист представляет собой пространство, в котором создается чертеж. Обычно на нем присутствует рамка, основная надпись, размеры, общие примечания и один или несколько видов модели, отображаемой в видовых экранах листа. *Видовые экраны листа* — это области, похожие на рамки или окна, через которые можно наблюдать модель. Масштаб видов на видовых экранах можно *увеличивать* или *уменьшать*.

В этом примере на видовых экранах листа отображаются вид сверху и вертикальная проекция модели коттеджа.

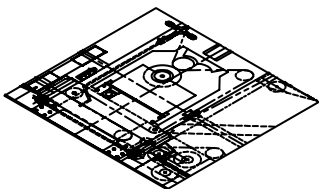


## Организация графических данных

Как при выполнении чертежа вручную, так и при использовании автоматизированной системы проектирования составляющие части чертежа должны быть каким-либо образом упорядочены. Необходим способ разделения, сортировки и редактирования определенной информации о чертеже.



Чтобы скрыть сложные детали в процессе работы, отключите слои.



Включите слои при необходимости видеть все составляющие.

При выполнении чертежа вручную различные его составляющие могут быть начерчены на отдельных прозрачных листах кальки. Например, план здания может состоять из отдельных листов для элементов конструкции, электрической части и системы водопровода.

В AutoCAD и AutoCAD LT *слои* являются эквивалентом прозрачных листов кальки. Слои можно отображать, редактировать и выводить на печать отдельно или в сочетании, так же как при использовании листов кальки.

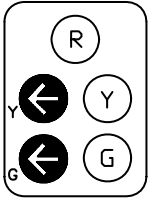
Для удобства работы с содержимым слоев можно присваивать имена, их можно блокировать во избежание изменения. Возможность назначения слоям таких параметров, как *цвет*, *тип линий* или *вес линий*, помогает создавать чертежи, соответствующие промышленным стандартам.

Слои можно использовать также для упорядочивания объектов при выводе на печать. Если для слоя определить *стиль печати*, все объекты на этом слое будут напечатаны одинаково.

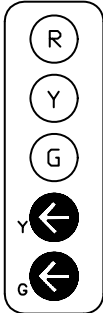
На этом чертеже пресса слоев используются, чтобы задать различные типы линий и цвета.



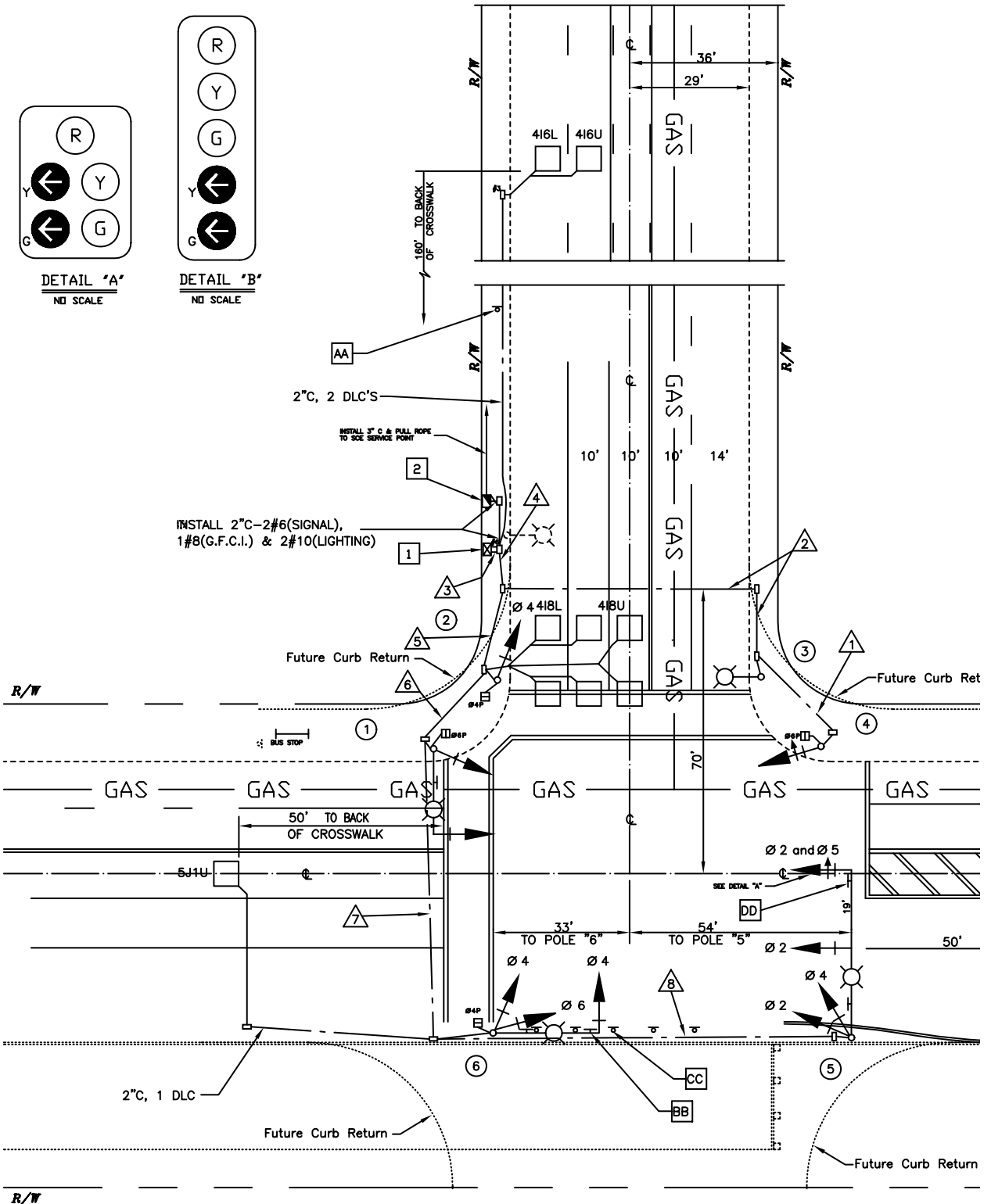
# LENA ROAD



**DETAIL "A"**  
ND SCALE



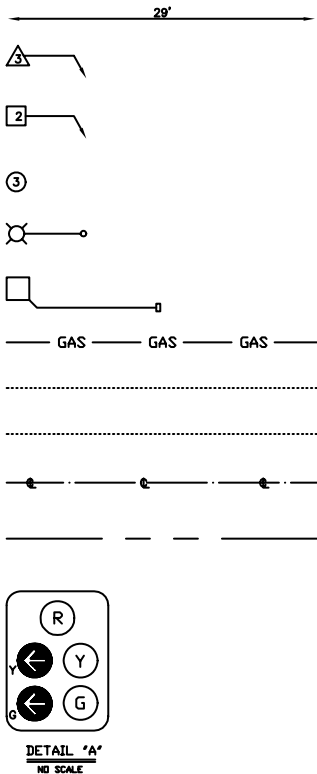
**DETAIL "B"**  
ND SCALE



R/W

## Следование стандартам оформления

Независимо от того, ведется ли работа над проектом в одиночку или в составе команды, для эффективного взаимодействия требуется разработать стандарты.



На шаблоне чертежа можно установить размерные стили, стили текста и типов линий. Эти стили можно использовать для создания новых чертежей.

При выполнении чертежа вручную требуется точность при построении линий различных типов и толщины, а также при нанесении текста, размеров и т.д. С самого начала необходимо установить стандарты и следовать им.



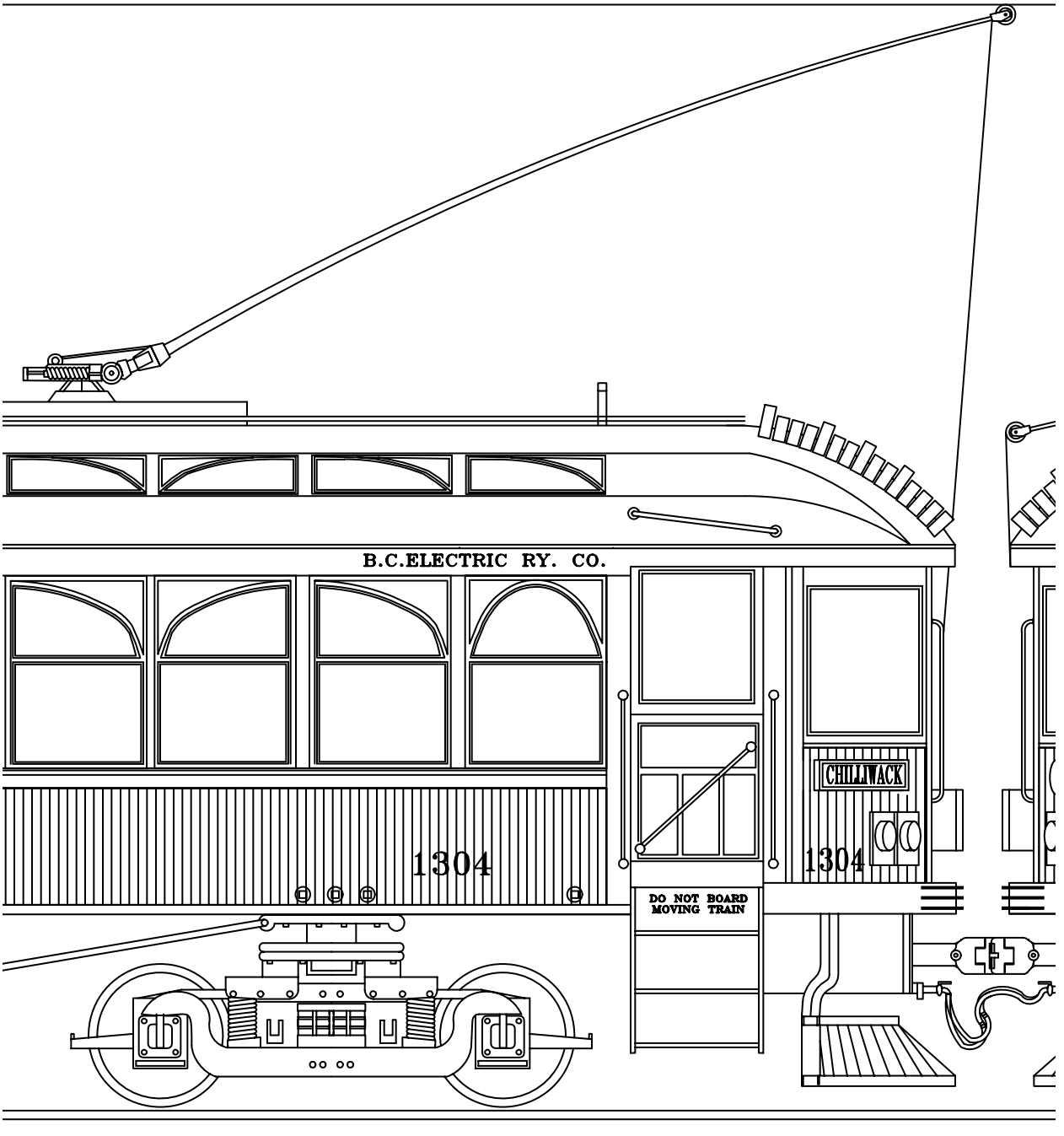
В AutoCAD и AutoCAD LT создание стилей и их применение может обеспечить соответствие промышленным стандартам или стандартам компании.



Можно создавать стили для текста, размеров и типов линий. Например, стиль текста описывает шрифт и параметры его начертания, такие как высота, ширина и наклон.

Информацию о стилях, слоях, листах, основной надписи и рамке можно сохранять в *файлах шаблонов чертежей*. Использование шаблонов чертежей позволяет быстро начинать новые чертежи, соответствующие стандартам.

На этом плане шоссе стили используются для соблюдения стандартов оформления текста, размеров и типов линий.



B.C.ELECTRIC RY. CO.

1304

1304

CHILLWACK

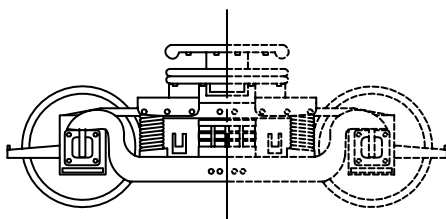
DO NOT BOARD  
MOVING TRAIN

*Ray Parker*



## Производительность чертежного труда

Тратить меньше усилий на выполнение чертежа и меньше времени на его редактирование: вот две основные причины использования автоматизированной системы проектирования. Программа обладает полным набором инструментов для выполнения чертежей и редактирования, которые помогут избежать выполнения повторяющихся чертежных задач, отнимающего много времени.



Можно сэкономить много времени, если, начертив одну половину элемента, использовать зеркальное копирование для создания второй.

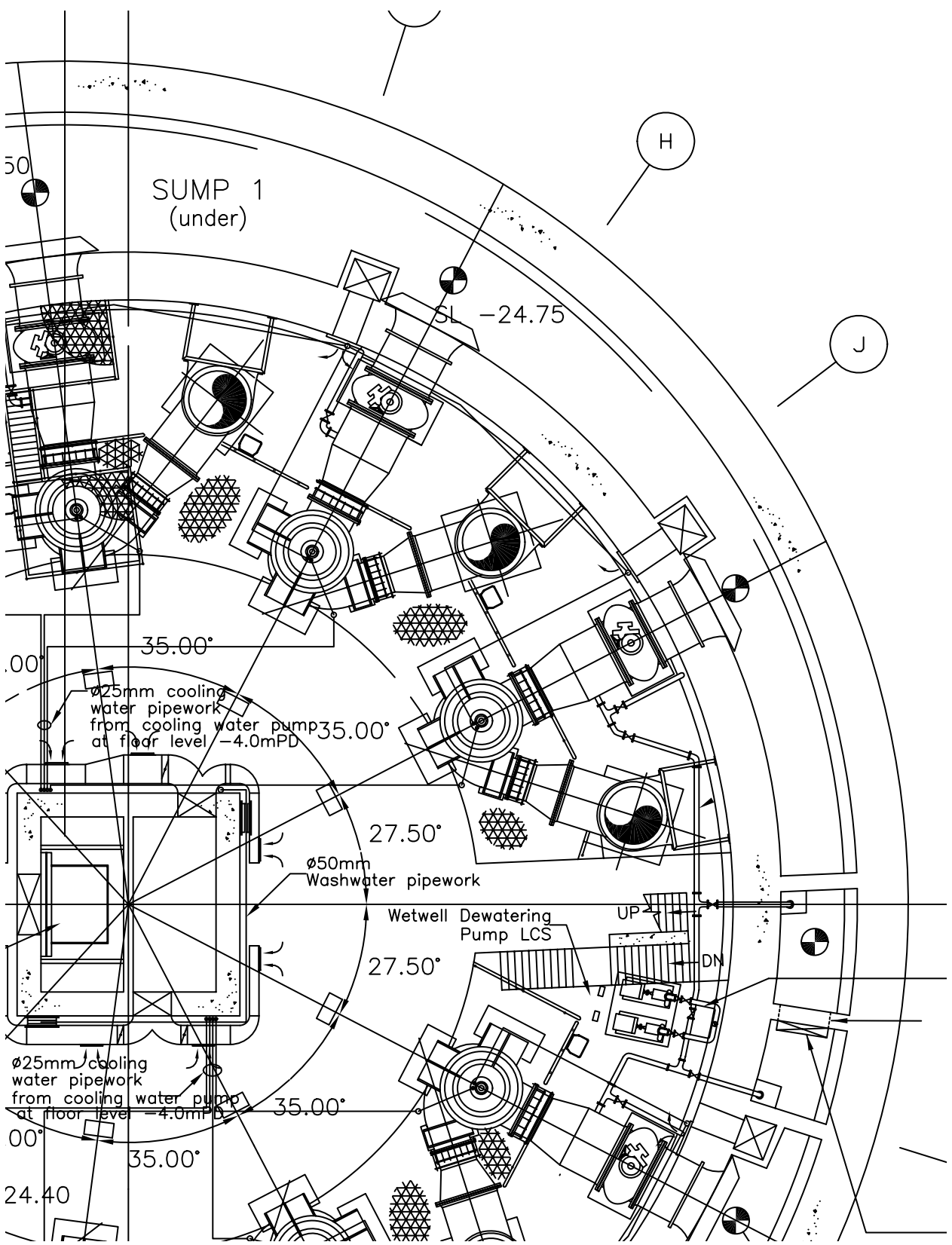
При выполнении чертежа вручную необходимо использовать чертежные инструменты, такие как карандаши, линейки, циркули, линейки для проведения параллельных линий, трафареты и ластик. Необходимо вручную выполнять повторяющиеся чертежные и редакторские задачи.



В AutoCAD и AutoCAD LT предложен большой выбор чертежных инструментов для создания линий, окружностей, сплайновых кривых и т.д.

Можно легко перемещать, копировать, смещать, поворачивать и зеркально отображать объекты. Можно также копировать объекты между открытыми чертежами.

На этом чертеже троллейбуса для создания повторяющихся и симметричных компонентов использовались функции копирования и зеркального отображения. Для эффективного построения параллельных отрезков использовалось смещение.



SUMP 1  
(under)

H

J

SL -24.75

35.00°

35.00°

27.50°

27.50°

35.00°

35.00°

00°

24.40

ø25mm cooling  
water pipework  
from cooling water pump  
at floor level -4.0mPD

ø50mm  
Washwater pipework

Wetwell Dewatering  
Pump LCS

UP  
DN

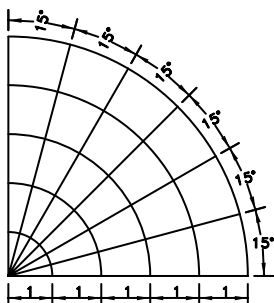
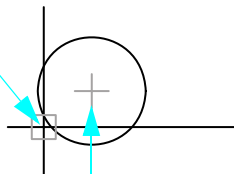
ø25mm cooling  
water pipework  
from cooling water pump  
at floor level -4.0mPD

## Обеспечение точности построений

Инженерные и архитектурные чертежи должны выполняться с высокой степенью точности. Используя автоматизированные системы проектирования, можно чертить более точно, чем при выполнении чертежей вручную.

Если используется объектная привязка, при наведении курсора на эту точку...

можно автоматически осуществить привязку к центру.



Функция полярного отслеживания позволяет отображать направляющие линии под заданным углом и осуществлять привязку курсора к углу.

При выполнении чертежа вручную необходимо внимательно следить за размером и выравниванием. Нужно вручную производить измерения объектов и выверять их размеры.



В AutoCAD и AutoCAD LT для получения точных размеров можно использовать несколько способов.



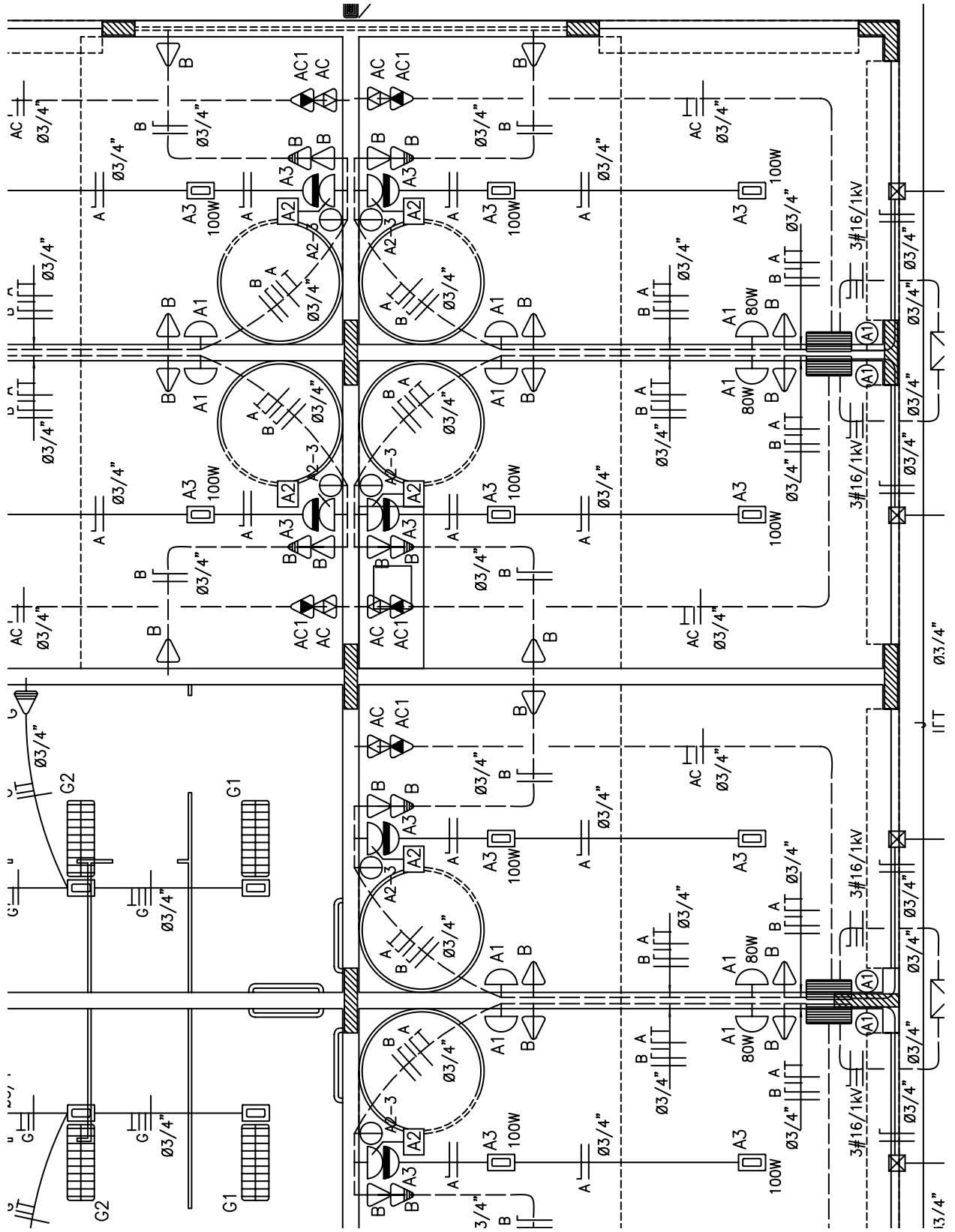
Самый простой способ — разместить точки на прямоугольной расчетной сетке.

Еще один способ – задать точные *координаты*. С помощью координат указывается положение точек чертежа относительно осей *X* и *Y* или расстояние и угол относительно другой точки.

С помощью *объектных привязок* можно осуществлять привязку к точкам на существующих объектах, например к конечным точкам дуги, средней точке отрезка или центру окружности.

С помощью *полярного отслеживания* можно осуществлять привязку к ранее заданным углам и определять расстояния по этим углам.

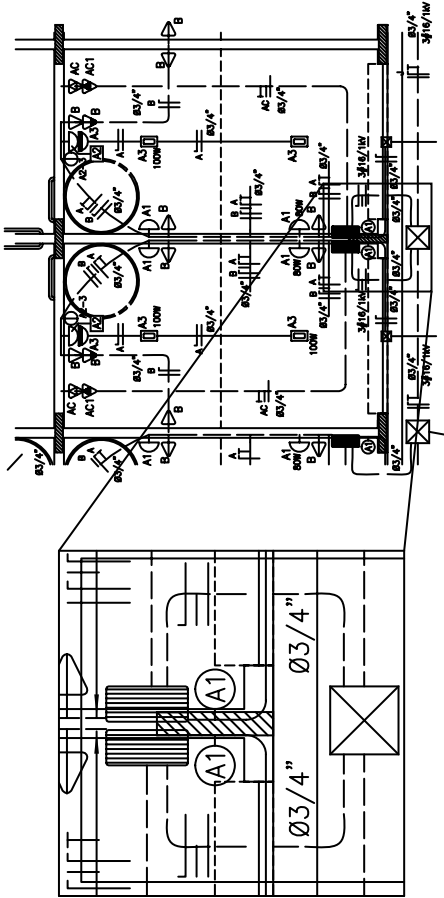
На этом чертеже насосной станции *объектные привязки* использовались для обеспечения идеального соединения линий. *Эта функция* использовалась также для построения отрезков точно под заданными углами.



## Просмотр чертежа

Возможности автоматизированных систем проектирования позволяют быстро просматривать элементы чертежа в различных масштабах.

Для просмотра чертежа целиком можно уменьшить его масштаб, а для более детального просмотра можно его увеличить.



Для перехода к другой области чертежа можно использовать панорамирование.

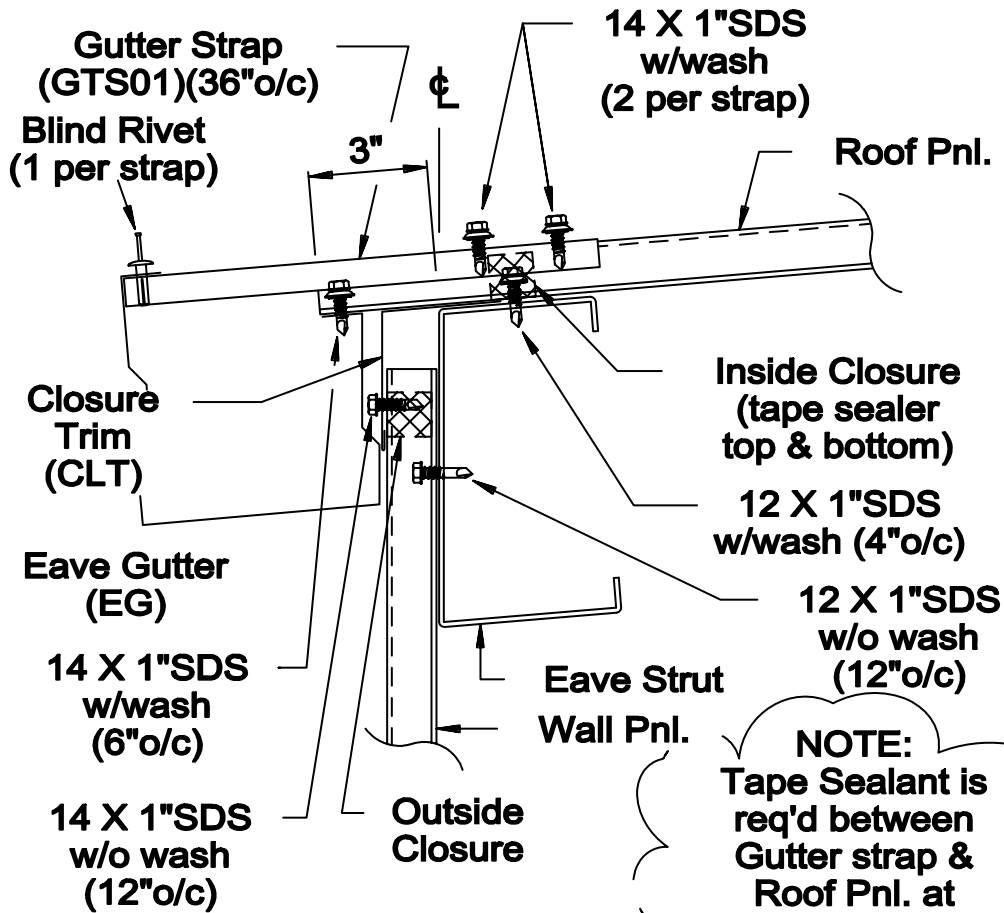
При выполнении чертежа вручную размер и разрешение чертежа изменить нельзя.

В AutoCAD и AutoCAD LT размер и разрешение чертежа можно изменять.

При работе с мелкими деталями можно увеличить размер изображения, увеличив его *масштаб*. Для отображения большего числа элементов чертежа можно уменьшить его масштаб. Для перехода к другой части чертежа без изменения масштаба используют *панорамирование*.

Для улучшения рабочих условий можно изменять масштаб объектов и панорамировать их. Эти функции могут очень пригодиться при выполнении крупных чертежей с большим количеством элементов, например при создании плана оздоровительного курортного комплекса.

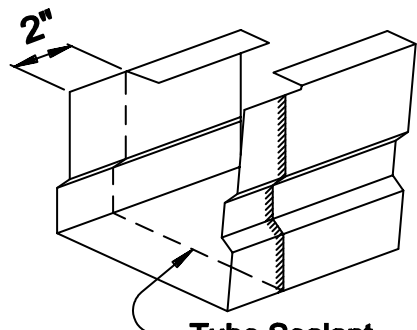




**NOTES:**

1. Field Trim Both Flanges of Inside Gutter Section as Shown.
2. Apply 1/4" Bead of Sealant 2" From Outer Edge on Outer Section.
3. Place Gutter Sections Together with 2" Lap.
4. Secure Gutter Sections Together with Pop Rivets.

**NOTE:**  
Tape Sealant is req'd between Gutter strap & Roof Pnl. at Screw Locations

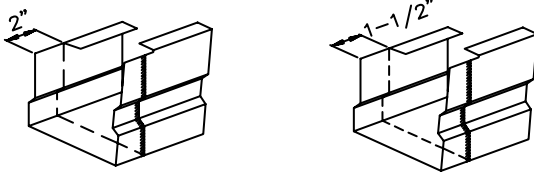


**Tube Sealant  
Gutter Splice Assembly**

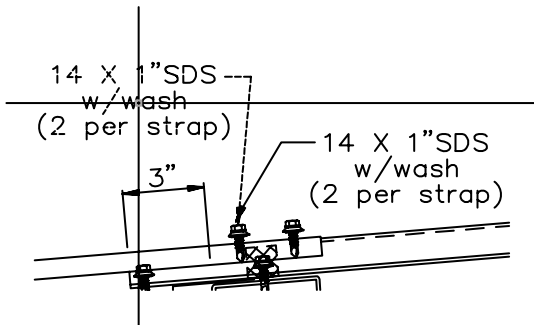
**PL105**

## Нанесение размеров и текста

Для тех, кто выполняет чертежи вручную, трудоемкой задачей является точное нанесение размеров и единообразного по виду разборчивого текста. Автоматизированная система проектирования позволяет ускорить этот процесс.



Если сделать размеры ассоциативными, их размер и значение будут обновляться автоматически при растяжении или изменении масштаба объекта.



Существует возможность создания выносных линий со связанным с ними текстом. При перемещении текста выносная линия подстраивается автоматически.

Если при выполнении чертежа вручную требуется изменить значения размеров какой-либо части чертежа, необходимо стереть их и нанести новые. Изменение текста часто влечет за собой повторное нанесение всех надписей на чертеже.



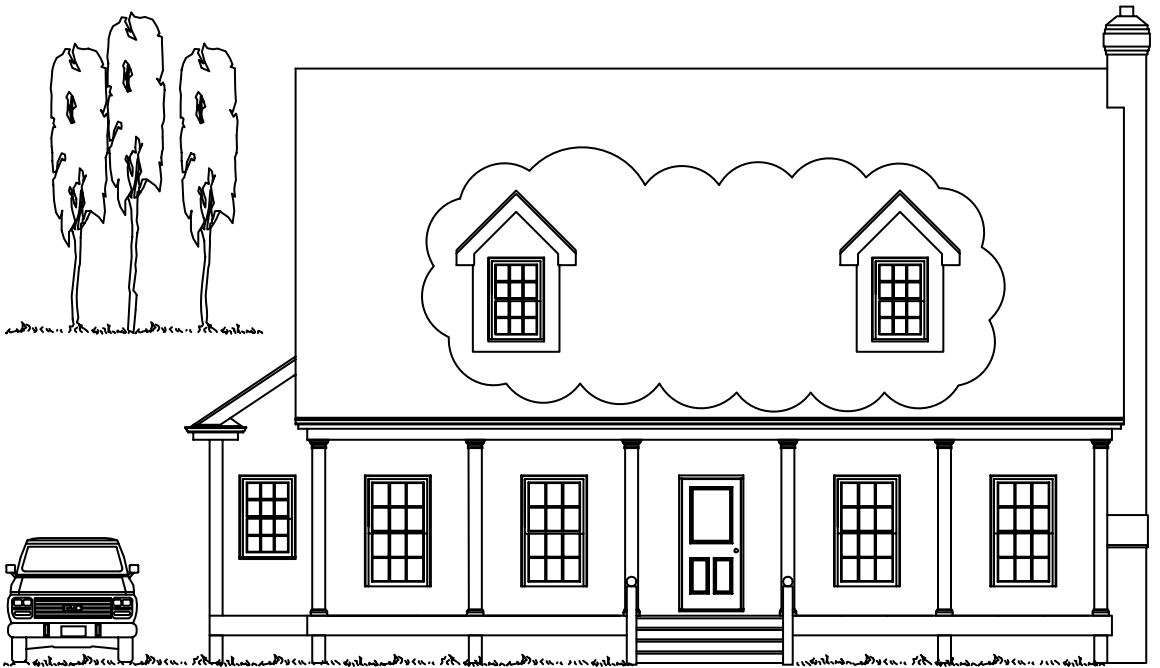
В AutoCAD и AutoCAD LT в пространстве листа наносятся *ассоциативные размеры* и текст на листе.

Ассоциативные размеры связаны с моделью, расположенной под ними. При внесении изменений в модель автоматически обновляются значения размеров.

Стандартные типы размеров: линейный, радиальный, ординатный, угловой, базовый и т.д.

Легко можно отредактировать содержимое, шрифт, размер, интервал между символами и угол наклона текста в надписях и размерах.

На данном детальном чертеже водосточного желоба текст, выносные линии и размеры описывают соответствующие элементы.





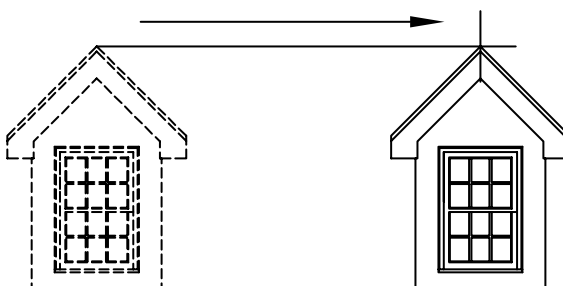
## Внесение изменений в чертежи

Редактирование является частью любого проекта. Независимо от того, выполняется ли чертеж вручную или с использованием автоматизированной системы проектирования, в чертеж необходимо вносить изменения.

Для внесения изменений в чертеж при выполнении его на бумаге необходимо стирать элементы и чертить их снова.

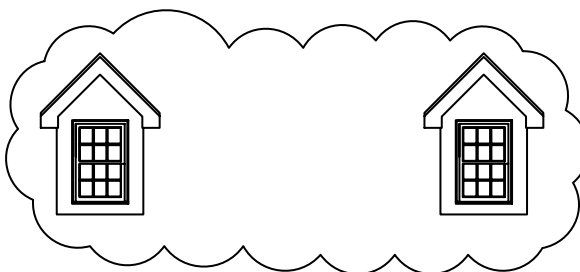
С помощью большого набора инструментов редактирования можно избежать утомительных операций редактирования вручную. Если необходимо сделать копию всего объекта или его части, необязательно чертить его еще раз. Если необходимо удалить объект, потребуется несколько щелчков мыши, чтобы стереть его. Если сделана ошибка, можно быстро отменить совершенные действия.

После того как объект начерчен, не возникнет необходимости чертить его еще раз. Начерченные объекты можно редактировать, т.е. создавать их зеркальное отражение, вращать, растягивать их, изменять масштаб и т.д. Такие свойства объектов, как тип и вес линий, цвет и слой можно изменять в любое время.



После того как элемент начерчен, его можно копировать, не создавая вновь.

На этих чертежах представлен фасад дома до и после внесения изменений. Функция *Облако для пометок* используется для того, чтобы помечать изменяемые области.





# Введение

Причины использования этого руководства.....	22
Учебные пособия и доступ к командам.....	22
Получение дополнительной информации .....	23



## Причины использования этого руководства

Данное руководство *Начало работы* содержит введение к наиболее часто используемым функциям AutoCAD и AutoCAD LT. Используйте это руководство для изучения основных функций и получения возможности быстро приступить к работе.

Благодаря большому набору функций, часто решить задачу можно несколькими способами. В данном руководстве рассмотрены следующие вопросы:

- Что необходимо знать для того, чтобы приступить к работе?
- Как рекомендуется использовать представленные функции?

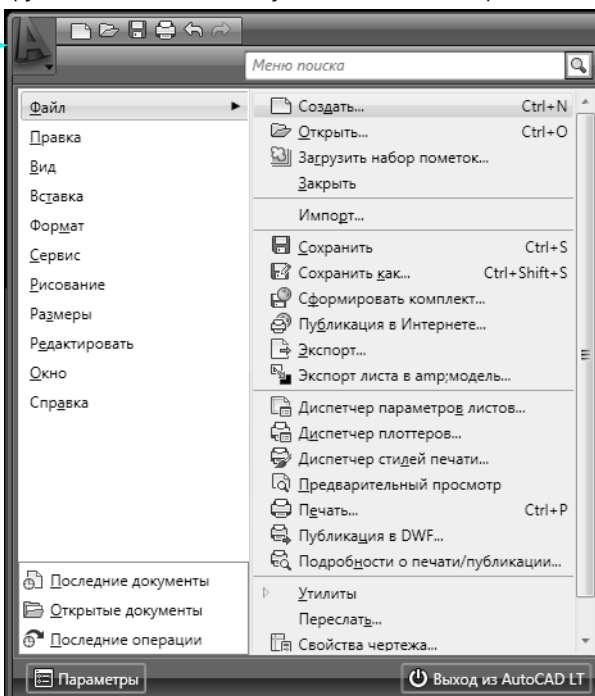
После знакомства с функциями вероятно найдутся собственные способы эффективной работы в зависимости от типа выполняемой задачи.

## Учебные пособия и доступ к командам

В программах AutoCAD и AutoCAD LT имеется несколько способов доступа к командам. Команду можно вызвать из командной строки, ленты, панелей инструментов, палитр и обозревателя меню.

В связи с тем, что лента может иметь индивидуальные настройки и не все команды доступны из ленты, в учебных пособиях этого руководства описан доступ к командам, как правило, через обозреватель меню.

Обозреватель меню →



**ПРИМЕЧАНИЕ** Во всех представленных в данном руководстве снимках экрана и диалоговых окнах в строке состояния отображается надпись AutoCAD LT. Пояснения и учебные пособия в руководстве *Начало работы* соответствуют AutoCAD и AutoCAD LT. Представленные функции одинаковы для обеих программ.

## Получение дополнительной информации

Для получения подробной информации существуют дополнительные источники. Из меню «Справка» можно получить доступ к следующим источникам:

- **Справочная система** описывает принципы использования программы, процедуры и команды. Для получения справочной информации по текущей операции можно нажать F1 во время работы с командной строкой, с диалоговым окном или с подсказкой в самой команде.
- **Семинар по новым возможностям** предоставляет набор обзоров новых возможностей.
- **Дополнительные ресурсы** позволяют получить доступ к дополнительной справочной информации в сети Интернет.

## Получение информации из справочной системы

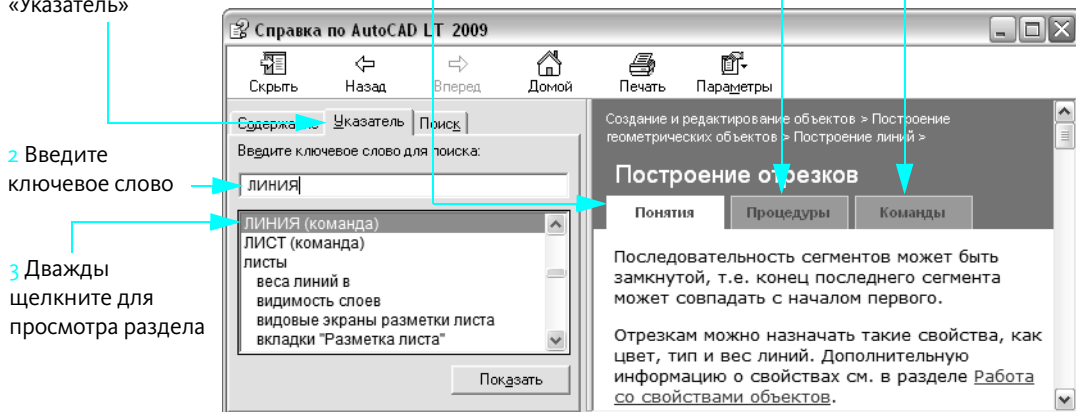
В конце многих глав краткого руководства дается перечень ключевых слов для поиска информации. Например, для поиска понятий, процедур, команд и системных переменных, связанных с командой ОТРЕЗОК необходимо ввести «отрезок» на вкладке «Указатель» в окне справочной системы.

ОТРЕЗОК

**Упражнение. Определите раздел справки с помощью ключевого слова**

- Запустите AutoCAD или AutoCAD LT и нажмите клавишу F1. Затем следуйте инструкциям, приведенным на иллюстрации.

- 1 Щелкните вкладку «Указатель»
- 2 Введите ключевое слово
- 3 Дважды щелкните для просмотра раздела
- 4 Нажмите для отображения понятия, относящегося к выбранному разделу
- 5 Нажмите для вывода списка процедур, относящихся к выбранному разделу
- 6 Нажмите для вывода списка команд, относящихся к выбранному разделу

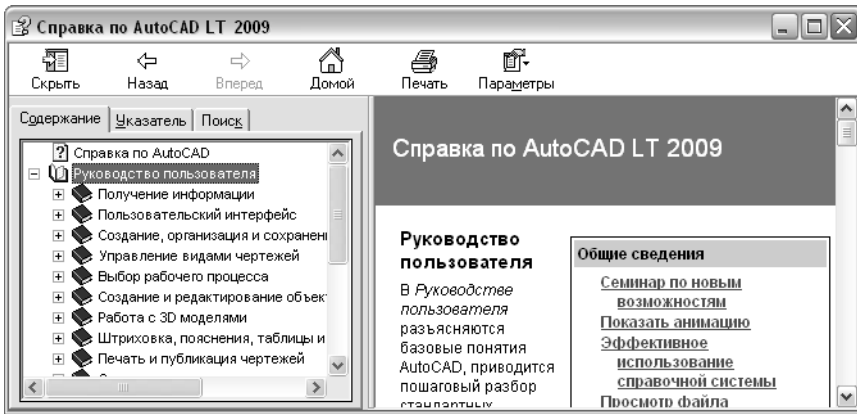


## Учебное пособие: Использование справочной системы

Данное пособие предназначено для обучения поиску в справочной системе информации о том, как приступить к выполнению чертежа с помощью файла шаблона и как создать лист.

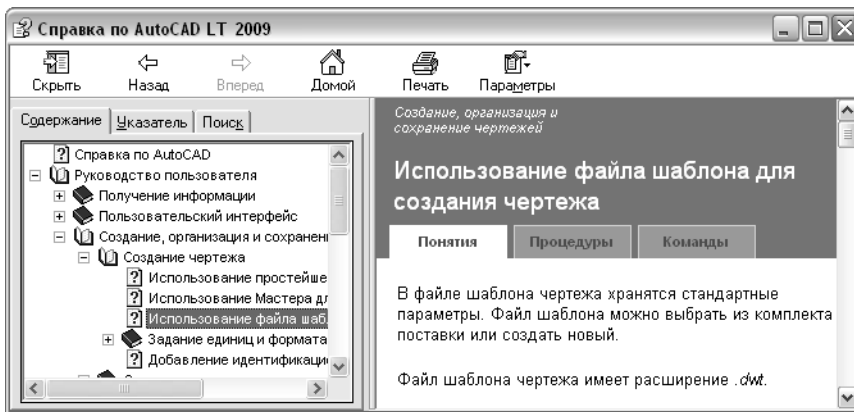
**ПРИМЕЧАНИЕ** Важно уметь использовать справочную систему эффективно. В справочной системе содержится полная информация о работе программы.

- 1 Запустите AutoCAD или AutoCAD LT и нажмите F1 для вывода окна «Справка».
- 2 В левой области окна щелкните вкладку «Содержание» при необходимости вывода оглавления. Затем нажмите значок «плюс» (+) слева от *Руководства пользователя*.  
Элемент *Руководство пользователя* развернется и отобразится список глав.



- 3 В левой части окна щелкните на заголовке *Создание, организация и сохранение чертежей*. В правой области окна справочной системы отображаются ссылки на темы с описаниями для каждой из них.
- 4 В правой части окна щелкните на ссылке *Создание чертежа*. Затем щелкните *Использование файла шаблона для создания чертежа*.

Искомая тема найдена в справочной системе. Для упрощения навигации оглавление в левой части окна содержит структуру тем.



5 Откройте вкладку «Процедуры». Затем выберите первую процедуру в списке. Откройте вкладку «Процедуры» для повторного вывода списка.

6 Откройте вкладку «Краткий справочник». На вкладке «Краткий справочник» отображается список всех команд и системных переменных, имеющих отношение к выбранному разделу. Если щелкнуть ссылку на этой вкладке, в справке откроется *Справочник команд*, в котором содержится полная информация о параметрах команды и диалогового окна.

7 Затем выберите вкладку «Поиск» в левой части окна.

Теперь можно найти разделы, содержащие словосочетание *разметка листа*.

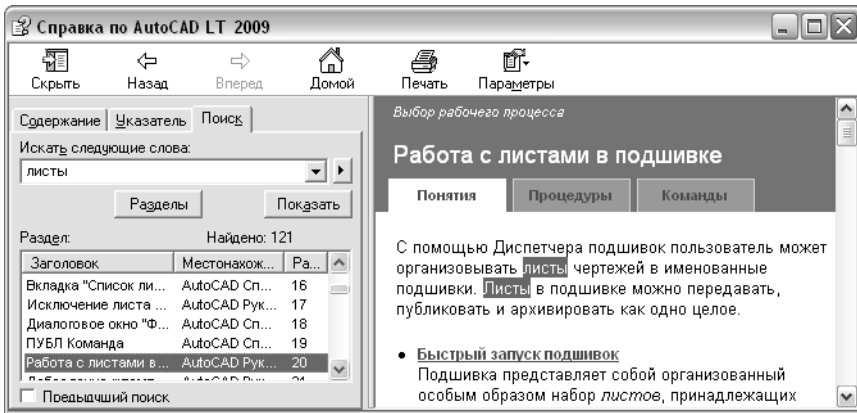
8 Введите словосочетание **разметка листа** и нажмите ENTER.

Отображаются несколько разделов, содержащих словосочетание *разметка листа*. Для получения более точных результатов введите несколько слов или фразу, взятые в кавычки.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Чтобы вывести список разделов в алфавитном порядке, нажмите кнопку мыши на столбце *Заголовок*. Затем щелкните на столбце *Местонахождение* для вывода списка разделов, отсортированных по документам: *Справочник команд*, *Руководство пользователя*, и т.д.

9 С помощью линейки прокрутки найдите раздел документа *Работа на вкладке «Лист»* в «Руководстве пользователя». Затем дважды щелкните на названии раздела.

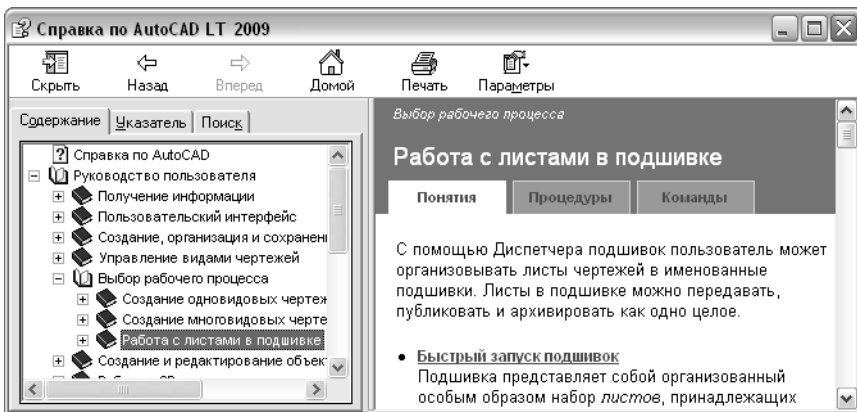
Отобразится раздел. Как определить положение в оглавлении? Как отобразить раздел, относящийся к выбранному разделу?



**10** В левой части окна выберите вкладку «Содержание».

Откроется оглавление текущего раздела. Таким же образом можно найти связанные разделы.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Если же оглавление текущего раздела не открывается автоматически, выберите вкладку «Понятия» в правой части окна.



**11** В левой части окна дважды щелкните любой раздел, а затем нажмите «Закреть все».

Это позволит быстро закрыть все оглавления при отображении большого числа подразделов.

**12** Закройте окно «Справка».



Для получения дополнительной информации прочтите документ *Эффективное использование справочной системы*. В справочной системе на вкладке «Содержание» выберите «Руководство пользователя» ► «Получение информации» ► «Поиск необходимой информации» ► «Эффективное использование справочной системы».

## Способы вызова функций

Функция	Обозреватель меню
Доступ к справочной системе	«Справка» ► «Справка»
Семинар по новым возможностям	«Справка» ► «Семинар по новым возможностям»
Поиск ресурсов для обучения	«Справка» ► «Дополнительные ресурсы» ► Интерактивные ресурсы обучения

## Справочная система

СПРАВКА

---

## Обзор и вопросы для самопроверки

---

- 1 Каково назначение вкладок в правой части окна «Справка»?
- 2 Когда использование вкладки «Содержание» предпочтительнее использования вкладки «Указатель» (обе вкладки находятся в левой части окна «Справка»)?
- 3 С помощью какого меню можно узнать о новых возможностях?



# Работа с командами

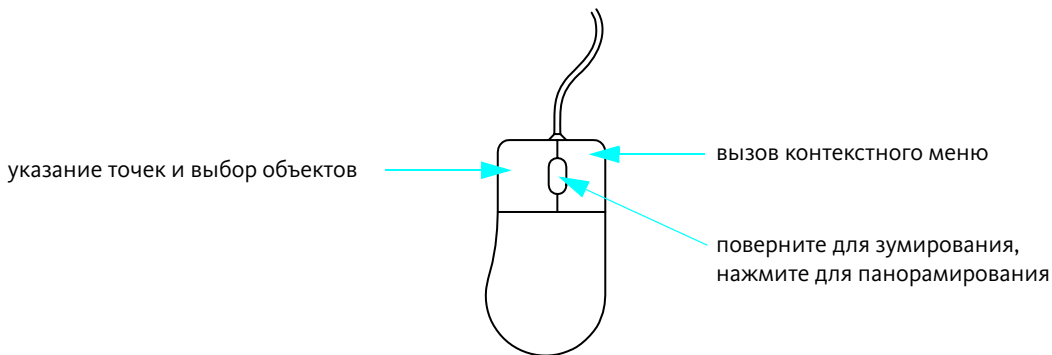
Работа с мышью.....	30
Прерывание команды.....	30
Вызов команды .....	30
Команды ОТМЕНИТЬ и ПОВТОРИТЬ.....	34

---

---

## Работа с мышью

Большинство людей используют в качестве указывающего устройства мышь. Для двухкнопочной мыши левая кнопка является кнопкой *выбора* и используется для указания точек и выбора объектов в области рисования. С помощью правой кнопки можно отображать *контекстное меню*, которое содержит соответствующие команды и параметры. В зависимости от расположения курсора отображаются различные контекстные меню.



**ПРИМЕЧАНИЕ** Чтобы выяснить, какие параметры доступны в определенной ситуации, следует щелкнуть правой кнопкой мыши для отображения контекстного меню.

*Мышь с колесиком-кнопкой* представляет собой двухкнопочное устройство указания, между кнопками которого располагается небольшое колесико, которое можно вращать и нажимать. Путем вращения или нажатия колесика можно увеличивать и панорамировать чертеж без явного вызова предназначенных для этого команд. Настоятельно рекомендуется использовать мышь с колесиком.

## Прерывание команды

Случайный щелчок мышью на экране, открытие контекстного меню или вызов команды можно отменить с помощью клавиши ESC на клавиатуре.

### Упражнение. Отмена выбора

- Щелкните в области рисования и передвиньте мышь. Используется режим выбора объектов. Для прерывания нажмите ESC.

## Вызов команды

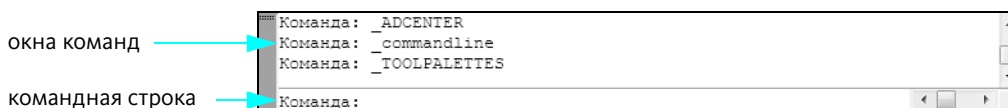
Команду можно вызвать с помощью обозревателя меню, панели инструментов, палитры или командной строки. Поскольку AutoCAD и AutoCAD LT представляют собой гибкие системы, пользователь может по своему усмотрению настроить стиль работы программы.

Команды можно вызывать с помощью разных видов меню:

- **Обозреватель меню** открывается нажатием кнопки ярко-красного цвета, находящейся в левом верхнем углу окна приложения. Из этих меню можно получить доступ ко всем командам, используемым в учебных пособиях данной книги.
- **Контекстное меню объектной привязки** вызывается щелчком правой кнопкой мыши при нажатой клавише SHIFT. С помощью объектной привязки повышается точность построений путем фиксирования курсора на определенном элементе объекта, например в конечной точке отрезка или центре круга.
- **Контекстные меню** вызываются щелчком правой кнопкой мыши. При щелчке правой кнопкой мыши на объекте, в панели инструментов, внутри области рисования, диалогового окна, палитры или окна программы отображаются различные контекстные меню.

## Вызов команд в командной строке

Команды AutoCAD можно вызывать не только с помощью панелей и меню, но и путем ввода имени команды в *командной строке*, расположенной в *окне команд*. Кроме того, некоторые команды *должны* завершаться в командной строке независимо от того, как они были вызваны.



Для некоторых команд существуют сокращенные имена или *псевдонимы*. Например, для выполнения команды КРУГ достаточно ввести **к**.

Завершив ввод команды в командной строке, нажмите клавишу ENTER или ПРОБЕЛ для выполнения команды. Можно также повторить предыдущую команду, нажав клавишу ENTER или ПРОБЕЛ.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Если согласно инструкциям данного руководства или справочной системы требуется *ввести* что-либо, это значит, что необходимо набрать соответствующее значение, указанное жирным шрифтом, в командной строке, а затем нажать клавишу ENTER.

## Настройка параметров команды

При вызове команды зачастую в командной строке выводится набор параметров. Например, при вводе команды КРУГ в командной строке отображается подсказка следующего вида:

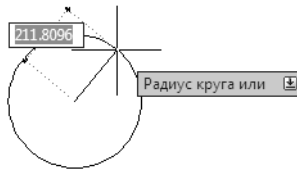
**Центр круга или [3Т/2Т/ККР (кас, кас, радиус)]:**

Параметр по умолчанию, «Центр круга», отображается *перед* квадратными скобками. Другие возможные параметры отображаются внутри квадратных скобок.

- Чтобы применить параметр по умолчанию, следует ввести значения координат центра или указать нужную точку в области рисования с помощью указывающего устройства.
- Чтобы выбрать другой параметр, из перечисленных в квадратных скобках, следует ввести ту часть параметра, которая выделена прописными буквами. Например, наберите **2Т** и нажмите клавишу ENTER для выбора параметра «По двум точкам».

## Использование динамических подсказок

Кроме запроса в командной строке, аналогичный запрос, именуемый *динамической подсказкой*, отображается рядом с курсором.





Динамические подсказки позволяют не отвлекаться от работы для просмотра командной строки.

Чтобы отобразить параметры команды в динамической подсказке, нажмите клавишу СТРЕЛКА ВНИЗ, а затем выберите параметр в меню.

### Упражнение. Построение отрезка с помощью обозревателя меню

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Рисование» ► Щелкните «Отрезок».
- 2 В ответ на **запрос Первая точка** щелкните мышью в области рисования для определения местоположения точки.  
Появляется запрос: **Следующая точка или [Отменить]**.
- 3 В ответ на запрос **Следующая точка или [Отменить]** еще раз щелкните мышью в области рисования для указания конечной точки сегмента.
- 4 Постройте второй сегмент, снова щелкнув мышью в области рисования.  
Запрос **Следующая точка или [Отменить]** повторяется до тех пор, пока команда ОТРЕЗОК не будет завершена.
- 5 Для завершения команды ОТРЕЗОК следует нажать ENTER.  
Созданные линейные сегменты имеют общую конечную точку, но при этом являются отдельными объектами.
- 6 Выберите «Редактировать» ► «Стереть», а затем выберите каждый отрезок. Затем нажмите клавишу ENTER для выполнения команды удаления.

### Упражнение. Построение отрезка с помощью ленты

- 1 Вкладка «Главная» ► панель «Рисование» ► кнопка «Отрезок». 
- 2 Постройте два линейных сегмента.
- 3 Вкладка «Главная» ► панель «Редактирование» ► кнопка «Стереть». 
- 4 Щелкните каждый отрезок, а затем нажмите клавишу ENTER, чтобы стереть отрезки.

### Упражнение. Построение отрезка с помощью командной строки

- 1 В командной строке введите **отрезок** или псевдоним **от**. Нажмите ENTER.
- 2 Щелкните мышью в области рисования для размещения точки.
- 3 В ответ на запрос Следующая точка или [Отменить] еще раз щелкните мышью в области рисования для указания конечной точки сегмента.
- 4 В ответ на запрос Следующая точка или [Отменить] еще раз щелкните мышью в области рисования для указания конечной точки сегмента.
- 5 Введите **о** и нажмите ENTER для отмены создания последнего сегмента, а затем щелкните еще раз, чтобы указать конечную точку.
- 6 Затем введите **з** (Закреть) и нажмите клавишу ENTER для построения третьего замыкающего сегмента и завершения команды.

### Упражнение. Построение круга с помощью командной строки

- 1 В командной строке введите **круг** или букву **к** (наберите **к** и нажмите ENTER).
- 2 В ответ на запрос «Укажите центральную точку круга» щелкните мышью в области рисования для определения местоположения точки.
- 3 В ответ на запрос «Радиус окружности» введите **5** (наберите **5** и нажмите ENTER).
- 4 Когда курсор находится в командной строке, нажмите клавишу ENTER, чтобы повторить команду КРУГ.
- 5 Введите **зТ** для создания круга по двум точкам (наберите **зТ** и нажмите ENTER).
- 6 Щелкните мышью на чертеже, чтобы определить местоположение обеих точек.
- 7 Повторите команду КРУГ еще несколько раз, применяя все параметры.
- 8 По завершении введите **стереть** или **с** и выделите каждый круг, нажав на нем кнопку мыши. Затем нажмите ENTER, чтобы стереть выбранные круги.

### Упражнение. Построение круга с помощью динамической подсказки

- 1 В ответ на динамическую подсказку введите **круг** или букву **к**.
- 2 В ответ на запрос Центральная точка круга нажмите клавишу СТРЕЛКА ВНИЗ.
- 3 Выберите в меню один из параметров команды КРУГ и завершите выполнение команды.

## Команды ОТМЕНИТЬ и ПОВТОРИТЬ

Иногда требуется отменить некоторые операции. С помощью двух кнопок панели «Стандартная» можно исправлять недавно допущенные ошибки рисования.



- **Отменить.** По этой команде отменяются предыдущие действия. Например, нажатием кнопки «Отменить» можно удалить только что построенный объект.
- **Повторить.** Эта команда повторяет действия, отмененные командой «Отменить». Например, нажатием этой кнопки можно восстановить только что удаленный объект.

### Способы вызова функций

Функция	Контекстное меню	Клавиатура
Завершение команды	Нажатие правой кнопки мыши на ► Enter	ENTER или ПРОБЕЛ
Повторение команды	Щелкните правой кнопкой ► «Повторить <действие>»	ENTER или ПРОБЕЛ
Прерывание команды	Нажатие правой кнопки мыши на ► «Отмена»	ESC
Отмена предыдущей команды	Щелкните правой кнопкой ► «Отменить <действие>»	«O» и нажать ENTER

### Справочная система

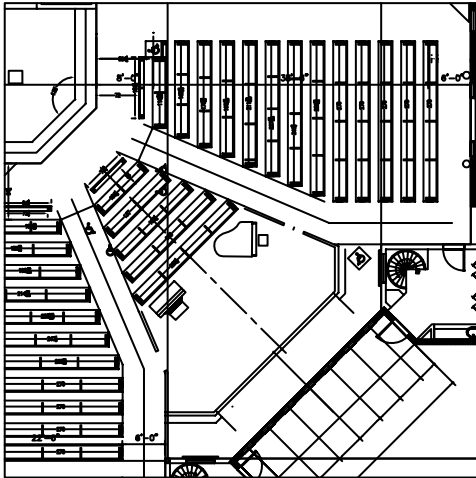
НАСТРОЙКА, O, ОТМЕНИТЬ, ПОВТОРИТЬ

## Обзор и вопросы для самопроверки

- 1 Какими тремя способами можно вызвать команду?
- 2 Какую еще клавишу, кроме ENTER, можно использовать, чтобы завершить или повторить команду?
- 3 Что нужно сделать, чтобы прервать команду?







Если увеличить вид, упрощается процесс создания и изменения объектов на чертеже.



После увеличения вида его можно панорамировать, чтобы отобразить редактируемые объекты в центре экрана.



По завершении работы в определенной области можно уменьшить изображение, чтобы отобразить общий вид.

# Настройка видов

Зумирование — показ вида крупным планом.....	38
Панорамирование — перемещение вида чертежа.....	39



---

---

## Зумирование — показ вида крупным планом

*Видом* называется изображение объекта проектирования, имеющее определенное экранное увеличение, положение и ориентацию. *Зумирование* — наиболее простой способ изменения экранного изображения. Зумирование позволяет увеличивать и уменьшать видимые размеры изображения в области рисования.

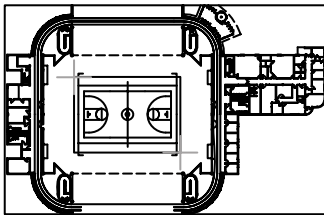
Имеется несколько способов зумирования.

### Зумирование перемещением курсора

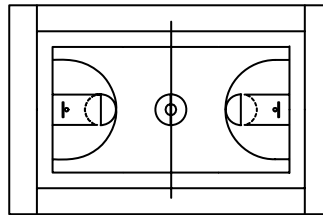
Зумирование в реальном времени осуществляется при помощи устройства указания, т.е. посредством перемещения курсора. С помощью параметра «Реальное время» команды ПОКАЗАТЬ при перемещении курсора вверх изображение увеличивается, а при перемещении вниз — уменьшается. При использовании мыши с колесиком вращайте колесико вперед для увеличения изображения и назад — для его уменьшения.

### Показ заданной области крупным планом

Определенную область на чертеже можно быстро показать увеличенной, очертив вокруг нее мышью прямоугольную рамку. Для этого используется параметр «Рамка» команды ПОКАЗАТЬ. Заключенная в рамку область окажется в центре нового вида.



уменьшено



увеличено

### Зумирование для отображения чертежа целиком

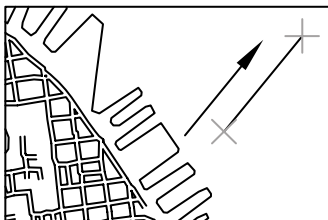
Для увеличения чертежа целиком используется параметр «Границы» команды ПОКАЗАТЬ. Эта функция полезна, если необходимо быстро перейти к общему виду. Этот параметр также полезен, если в области рисования ничего не отображается вследствие слишком сильного увеличения или панорамирования в области рисования.

---

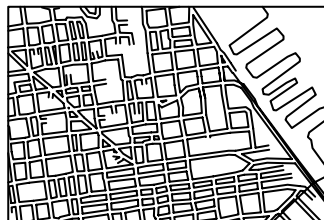
---

## Панорамирование — перемещение вида чертежа

*Панорамирование* — еще один простой способ изменения экранного изображения. Панорамирование перемещает чертеж по видовому экрану в любом направлении.



до ПАН



после ПАН

### Панорамирование перемещением курсора

Панорамирование, т. е. изменение положения изображения в области чертежа, может выполняться в реальном времени с помощью указывающего устройства. Вызовите команду ПАН и перетащите курсор для панорамирования изображения в другом местоположении. При использовании мыши с колесиком нажмите и удерживайте колесико, а затем переместите мышь для панорамирования.

### Учебное пособие: Зумирование и панорамирование

В этом учебном пособии приведены практические задания по выполнению операций зумирования и панорамирования с помощью обозревателя меню или мыши с колесиком.

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Файл» ► «Открыть».
- 2 В диалоговом окне «Выбор файла» найдите папку *Sample* в папке установки AutoCAD или AutoCAD LT. Щелкните на каждом файле чертежа и откройте необходимый.
- 3 Выберите «Обозреватель меню» ► «Вид» ► «Зумирование» ► «Рамка».
- 4 Щелкните в центральной области чертежа. Переместите курсор для получения прямоугольной области и снова щелкните кнопкой мыши.
- 5 Выберите «Обозреватель меню» ► «Вид» ► «Панорамирование» ► «В реальном времени».
- 6 Переместите курсор в любом направлении, чтобы переместить вид. Нажмите ESC для завершения операции.
- 7 Повторите упражнения с операциями зумирования и панорамирования с использованием следующих вариантов.
  - Зумировать в реальном времени (или воспользуйтесь колесиком мыши)
  - Показать предыдущий
  - Показать рамкой
  - Показать до границ
  - Панорамировать в реальном времени (или нажмите колесико мыши и перемещайте мышь)

Выполняйте упражнения до тех пор, пока выполнение операций зумирования и панорамирования не будет естественным. Эти параметры используются наиболее часто при создании чертежей в двумерном пространстве.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Если при увеличении гладкость дуг и окружностей теряется или не удается увеличить или уменьшить изображение выше или ниже какого-либо предела, можно выполнить регенерацию изображения. Выберите в меню «Вид» ► «Регенерировать все». Эта команда также используется для удаления лишних пикселей помех.

- 8** (Дополнительно) При наличии мыши с колесиком операции зумирования и панорамирования можно выполнять без ввода команд. Попробуйте выполнить следующие операции:
- Переместите курсор в область рисования и вращайте колесико мыши вперед и назад для увеличения и уменьшения изображения. Обратите внимание, что положение курсора задает неподвижную опорную точку операции зумирования.
  - Нажмите и удерживайте колесико мыши и перетащите вид для его панорамирования.
  - Дважды щелкните колесиком, чтобы зумировать чертеж до границ.
- 9** Закройте чертеж, не сохраняя его.

## Способы вызова функций

Функция	Обозреватель меню	Лента
Панорамирование	«Вид» ► «Панорамирование»	Вкладка «Главная» ► панель «Утилиты» ► «Панорамировать»
Зумирование	«Вид» ► «Зумирование»	Вкладка «Главная» ► панель «Утилиты» ► «В реальном времени»
Сброс предельного значения для зумирования отображения	«Вид» ► «Регенерировать»	
Сглаживание дуг и кругов	«Вид» ► «Регенерировать»	

## Справочная система

ПАН, ПОКАЗАТЬ, РЕГЕН, ВСЕРЕГЕН

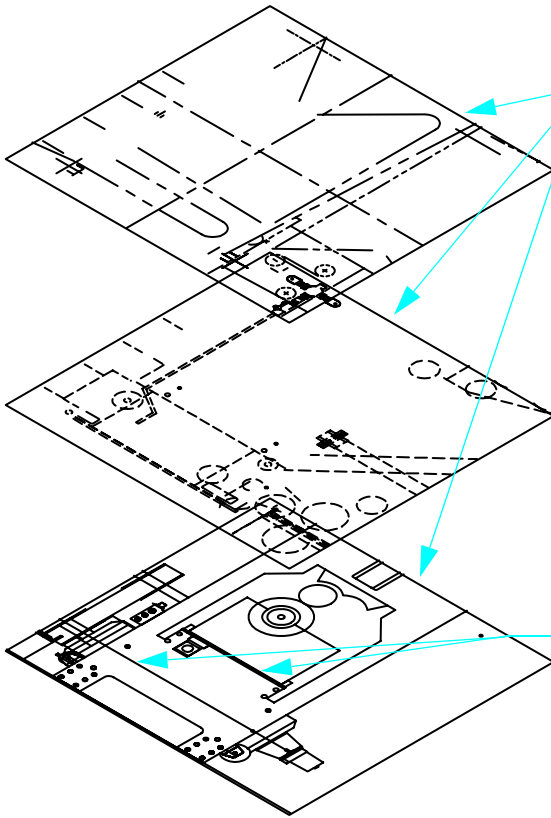
---

## Обзор и вопросы для самопроверки

---

- 1** Какой параметр команды ПОКАЗАТЬ используется для отображения всего чертежа в области рисования?
- 2** Назовите наиболее быстрый способ возврата к предыдущему виду.
- 3** Какая команда используется для сглаживания отображения кривых и удаления пикселей помех?

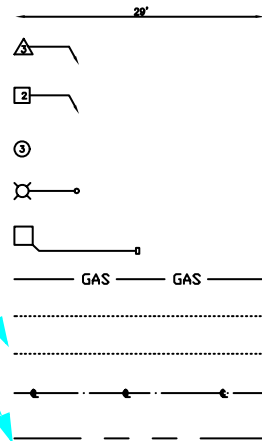
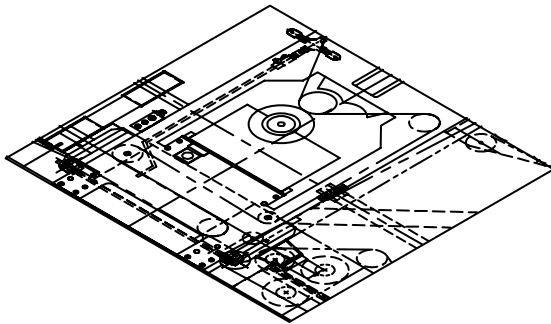




Используйте слои для структурирования информации аналогично прозрачным листам кальки.

Для независимого от масштаба чертежа вывода на печать отрезков назначаются стандартные толщины линий.

Для идентификации различных типов объектов используются разные типы линий.





# Задание параметров чертежей

Создание чертежей .....	44
Определение единиц чертежа и масштаба.....	46
Основные понятия для модели и листа .....	48
Организация чертежей с помощью слоев.....	50
Учебное пособие: «Обзор чертежа» .....	52



---

---

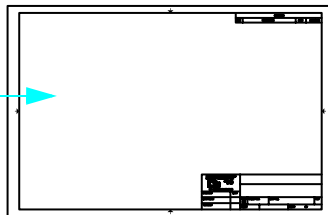
## Создание чертежей

Новые чертежи можно создавать различными способами. Рекомендуется создавать чертеж с помощью файла *шаблона чертежа*.

В файле шаблона чертежа содержатся предварительно установленные параметры, стандарты и определения, применение которых значительно сокращает затраты времени на создание чертежа. При создании чертежа с помощью шаблона эти параметры присваиваются новому чертежу. В файлы шаблона чертежа включены часто используемые параметры и основные элементы чертежа, как например

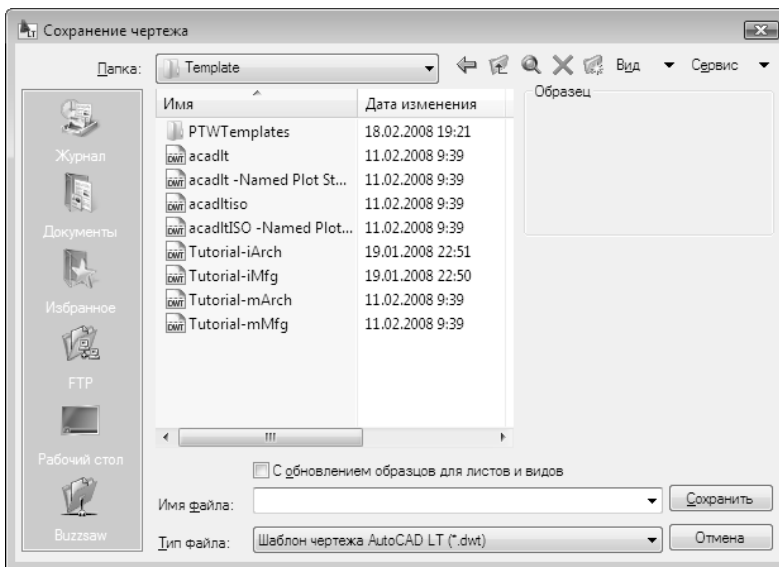
- Тип и точность представления единиц
- Параметры инструментов и свойства
- Организация слоев
- Основные надписи, рамки и логотипы
- Размерные стили
- Текстовые стили
- Типы линий и веса линий
- Стили печати

файл шаблона чертежа  
с основной надписью



В папке установки программы содержатся файлы шаблонов чертежей, включая файлы, обеспечивающие совместимость со стандартами ANSI, DIN, ISO и JIS. Однако пользователю, вероятнее всего, придется адаптировать один или несколько из этих файлов или создать собственный файл шаблона в соответствии с определенными стандартами и требованиями.

Файл шаблона чертежа можно создать, сохранив чертеж с расширением *DWT*.



### Упражнение. Открытие файла шаблона чертежа

- 1 Создайте новый чертеж.
- 2 В диалоговом окне «Выбор шаблона» щелкните на одном из нижеперечисленных файлов шаблонов чертежей, а затем нажмите кнопку «Открыть».
  - *Tutorial-mArch.dwt*. Образец архитектурного шаблона (в метрических единицах)
  - *Tutorial-mMfg.dwt*. Образец шаблона для механического проектирования (в метрических единицах)
  - *Tutorial-iArch.dwt*. Образец архитектурного шаблона (в британских единицах)
  - *Tutorial-iMfg.dwt*. Образец шаблона для механического проектирования (в британских единицах)

В файлах шаблонов, созданных в метрической системе, в качестве единиц измерения чертежа используются миллиметры, а в файлах, созданных в британской системе, — дюймы.

---

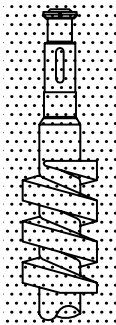
---

## Определение единиц чертежа и масштаба

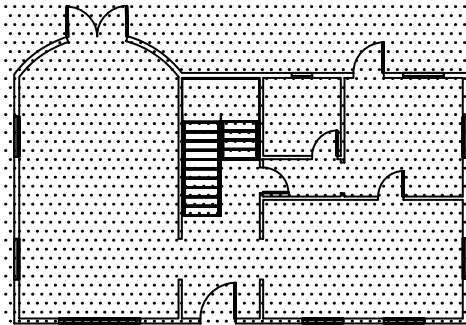
Нет необходимости предварительно указывать масштаб перед началом построения чертежа. Даже если чертеж в конечном счете должен быть выведен на лист бумаги в определенном масштабе, *модель* создается в масштабе 1:1. Однако перед тем как создать чертеж, пользователь должен определить, в каких *единицах* будут выполняться построения.

### Выбор единиц чертежа

В AutoCAD и AutoCAD LT расстояния измеряются в единицах чертежа. Единица чертежа может быть равна одному дюйму, одному миллиметру, одному километру или одной миле.



Вал  
1 единица = 1 мм  
(интервал сетки = 2 мм)



План офиса  
1 единица = 1 дюйм  
(интервал сетки = 12 дюймов)

Перед началом построения следует определить, какой единице измерения будет равна единица чертежа. В программе не предусмотрена настройка, заранее определяющая длину единицы чертежа.

### Установка формата единиц чертежа

После того как единицы чертежа выбраны, следует установить их формат. Параметры формата, доступные для линейных единиц, следующие:

- **Архитектурный.** Длина в 15,5 единиц отображается как 1'-3 1/2"
- **Десятичный.** Длина в 15,5 единиц отображается как 15,5000
- **Технический.** Длина в 15,5 единиц отображается как 1'-3,5"
- **Дробный.** Длина в 15,5 единиц отображается как 15 1/2
- **Научный.** Длина в 15,5 единиц отображается как 1,5000E+1

Например, если пользователь — инженер-механик, который обычно использует в качестве единиц измерения миллиметры, то для линейных единиц ему следует установить десятичный формат. Если пользователь — архитектор, и он обычно использует футы или дюймы, то ему следует установить архитектурный формат.

От формата единиц чертежа зависит только стиль их отображения на экране, например, при отображении координат, а также значений в палитре свойств, диалоговых окнах и запросах.

### Упражнение. Проверка формата единиц чертежа и точности

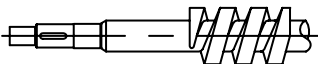
- 1 Выберите в обозревателе меню ► «Формат» ► «Единицы». В диалоговом окне «Единицы чертежа» обратите внимание на стиль отображения, выбранный для линейных и угловых единиц.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Диалоговое окно «Единицы чертежа» может использоваться для установки *формата* единиц чертежа.

- 2 Обратите внимание на значение, отображаемое в поле «Точность». Значения, отображаемые на экране, округляются до десятичного числа или дроби.
- 3 Закройте диалоговое окно.

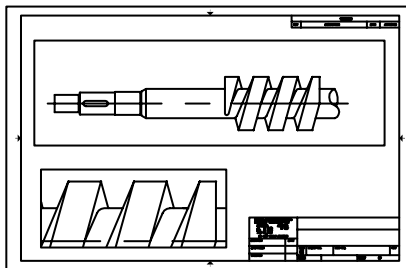
## Основные понятия для модели и листа

Кнопки «Модель» и «Лист» в строке состояния позволяют использовать две рабочие среды. В пространстве «Модель» выполняется построение полноразмерной модели какого-либо объекта. В пространстве «Лист» можно создавать лист для печати с несколькими видами.



Модель / Лист1 / Лист2

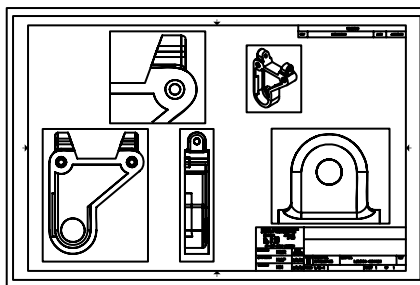
полноразмерная модель детали, созданная в масштабе 1:1



Модель / Лист1 / Лист2

лист, на котором отображается основная надпись, и прямоугольные видовые экраны, содержащие виды в масштабе

- **В пространстве модели обеспечивается доступ ко всей области чертежа.** В пространстве модели следует сначала определить, какие единицы измерения будут использоваться в качестве единиц чертежа: 1 миллиметр, 1 метр, 1 дюйм и т.д. Затем следует установить формат единиц чертежа. После этого можно выполнять построения в масштабе 1:1.
- **В пространстве листа можно работать на определенном листе чертежа.** При настройке параметров листа указывается требуемый размер бумаги. Лист подобен листу бумаги, на котором вычерчиваются один или несколько видов модели с различными значениями масштаба. Эта среда называется *пространством листа*. В нем можно создавать *видовые экраны листа*, которые рассматриваются как «окна» в пространство модели. Каждый видовой экран может содержать различные виды модели.



Модель / Лист1 / Лист2

лист с видовыми экранами в различных масштабах

## Упражнение. Переключение между пространством модели и пространством листа

- 1** В правой нижней области окна приложения нажмите кнопку «Модель». В результате этого действия отображается пространство модели, в котором можно создавать и редактировать геометрические объекты модели

Полоса в нижней части окна приложения называется *строкой состояния чертежа*.

- 2** Правой кнопкой мыши щелкните на кнопке «Модель» и выберите «Показать вкладки «Модель» и «Лист». Вкладки отобразятся в левой нижней части области рисования.

Во время обучения удобнее пользоваться вкладками. Чтобы скрыть вкладки и вернуться к работе с кнопками, щелкните правой кнопкой мыши вкладку и выберите в контекстном меню «Скрыть вкладки «Модель» и «Лист».

- 3** Щелкните вкладку листа справа от вкладки «Модель». Листы используются для создания версий чертежей для печати.

Заготовка листа уже выполнена, включая образец основной надписи и видовой экран в виде голубого прямоугольника.

- 4** На листе дважды щелкните в любом месте прямоугольного видового экрана. Таким образом осуществляется доступ из листа в пространство модели для панорамирования вида и добавления размеров.

Обратите внимание, что границы видового экрана становятся толще, а перекрестье курсора будет активно только внутри видового экрана листа.

- 5** Дважды щелкните в пустом пространстве за пределами прямоугольного видового экрана. Снова будет выполнен переход в пространство листа.

Границы видового экрана листа приобретают исходный вид, а перекрестье курсора становится активным во всей области рисования.

- 6** Чтобы вернуться в пространство модели, перейдите на вкладку «Модель».

---

---

## Организация чертежей с помощью слоев

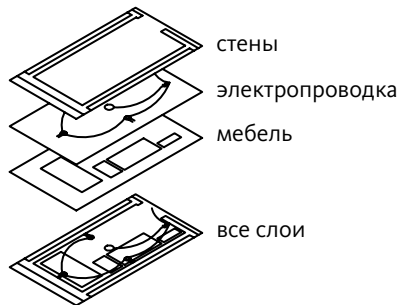
Слои напоминают лежащие друг на друге прозрачные листы кальки при рисовании от руки. В САПР слои используются для организации чертежей.

Для каждого слоя назначен цвет, тип линий и вес линий. Прежде чем создать объект, следует задать слой, на котором он будет создан. Он будет считаться *текущим* слоем. По умолчанию новым создаваемым объектам назначается цвет, тип линий и вес линий текущего слоя.

### Назначение слоев

Для удобной организации и обработки данных на каждом слое можно размещать однотипные элементы чертежа. Например, пользователь может создать отдельный слой под названием «Электричество» и назначить ему зеленый цвет. Каждый раз при построении электрических объектов следует переходить на этот слой. Эти объекты будут создаваться на слое «Электричество», и они будут окрашены в зеленый цвет.

Если электрические объекты не требуется просматривать или выводить на печать, этот слой можно отключить.



**ПРИМЕЧАНИЕ** Очень важно разработать для слоев корпоративный стандарт и соблюдать его. При наличии такого стандарта организация процесса построений будет более логичной и последовательной, кроме того, упрощается обеспечение совместимости и сохранение чертежей с течением времени. Стандарты слоев имеют большое значение при работе с групповыми проектами.

### Упражнение. Отображение списка слоев на чертеже

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Формат» ► «Слой».
- 2 В Диспетчере свойств слоев обратите внимание на имена слоев и свойства, назначенные им по умолчанию.  
Эти слои являются лишь образцами тех типов слоев, которые потребуются для построения хорошо организованного чертежа. Существует множество стандартов слоев, включая разработанные отдельными компаниями и рекомендуемые профессиональными организациями.
- 3 Растяните правую часть диалогового окна для отображения всех столбцов. Щелкните заголовки столбцов «Состояние», «Цвет» и «Имя», чтобы изменить порядок слоев.  
Просмотрите описание каждого слоя в столбце справа.



## Управление слоями

Чтобы скрыть объекты слоя, следует отключить или заморозить слой в Диспетчере свойств слоев. Кроме того, имеется возможность блокирования слоев для защиты чертежа от внесения в него случайных нежелательных изменений.

- **Отключение слоев.** Использование этого способа для частого переключения видимости слоев более предпочтительно, чем замораживание слоев.



- **Замораживание слоев.** Этот способ следует использовать при необходимости скрытия слоя на длительное время. Размораживание слоя приводит к автоматической регенерации объектов чертежа, а на это требуется больше времени, чем для обычного включения слоя.



- **Блокирование слоев.** Это действие позволяет устанавливать защиту объектов слоя от их редактирования. Объекты на таких слоях нельзя изменять. В то же время их можно использовать для выполнения других операций. Например, объекты на заблокированных слоях можно использовать для объектной привязки в целях обеспечения точности дальнейших построений.



---

---

## Учебное пособие: «Обзор чертежа»

В данном учебном пособии рассматривается чертеж проекта беседки с оградой из штакетника.

- 1** Выберите «Обозреватель меню» ► «Файл» ► «Открыть».
- 2** В диалоговом окне «Выбор файла» найдите папку *|Help|GettingStarted* в папке установки AutoCAD или AutoCAD LT и откройте файл *arbor.dwg*.  
Если файлы чертежей не видны, проверьте, выбран ли в списке «Тип файла» в диалоговом окне тип «Drawing (.dwg)».
- 3** Выберите вкладку «Модель» (или нажмите кнопку «Модель» в строке состояния).
- 4** Обратите внимание, что при наведении курсора мыши на объекты чертежа они автоматически подсвечиваются.
- 5** Для изучения конструкции беседки следует увеличивать и панорамировать пространство модели.
- 6** Чтобы отобразить конструкцию целиком, следует применить параметр «Показать до границ».
- 7** Щелкните вкладку «Лист ANSI C».
- 8** Для изучения листа чертежа следует увеличивать и панорамировать пространство листа.
- 9** Чтобы отобразить лист целиком, следует применить параметр «Показать до границ».
- 10** Выберите «Обозреватель меню» ► «Формат» ► «Слой». В списке окна «Диспетчер свойств слоев» следует просмотреть список слоев, созданных для организации этого чертежа.  
Обратите внимание, что текущий слой помечен флажком зеленого цвета.
- 11** Щелкните значки с изображением лампочки для отключения нескольких слоев.
- 12** Щелкните столбец с пометкой «Вкл» для сортировки включенных и отключенных слоев. Затем следует снова включить слои.
- 13** Щелкните столбец «Цвет» для сортировки слоев по цвету.
- 14** Щелкните столбец «Имя» и нажмите кнопку «ОК».
- 15** Закройте чертеж, не сохраняя его.

## Способы вызова функций

Функция	Обозреватель меню	Значок
Создание нового чертежа	«Файл» ► «Создать»	
Сохранение шаблона чертежа	«Файл» ► «Сохранить как»	
Определение стиля отображения единиц	«Формат» ► «Единицы»	
Создание слоя	«Вставка» ► «Лист» ► «Новый лист»	
Создание и изменение слоев	«Формат» ► «Слой»	

## Справочная система

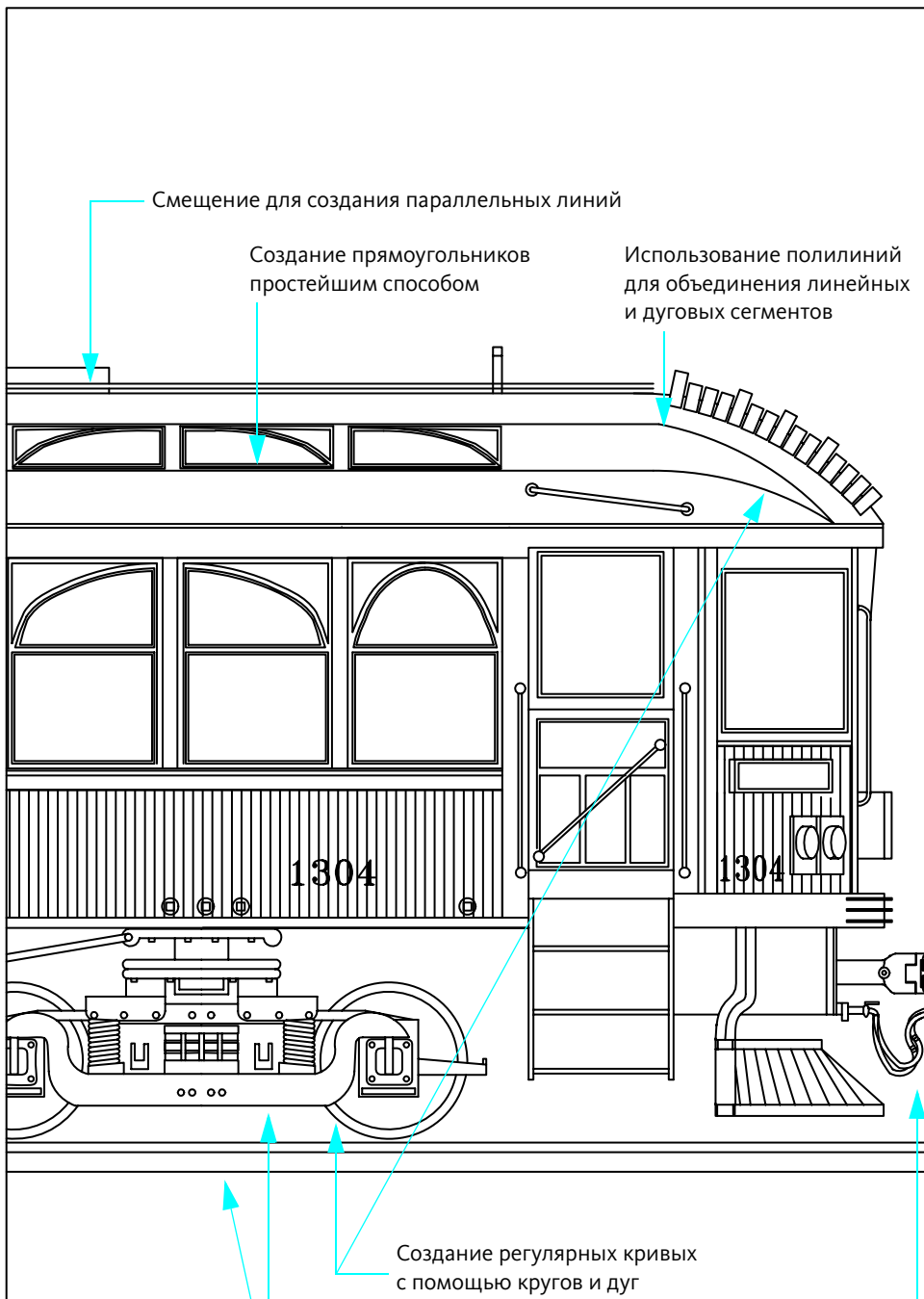
НОВЫЙ, СОХРАНИТЬКАК, STARTUP, ЕДИНИЦЫ, МОДЕЛЬ, ЛИСТ, СЛОЙ

---

## Обзор и вопросы для самопроверки

---

- 1 Почему необходимо создавать чертеж с помощью файла шаблона чертежа?
- 2 Чем отличается выбор единиц чертежа от установки формата единиц чертежа?
- 3 В чем отличия между вкладкой «Модель» и вкладкой «Лист»?
- 4 Каковы преимущества создания чертежа с применением слоев?



Использование отрезков для создания объектов и построения геометрии

Использование сплайнов для создания плавных нерегулярных кривых

# Построение объектов

Свойства объектов .....	56
Построение линий .....	64
Построение кругов и дуг.....	67



## Свойства объектов

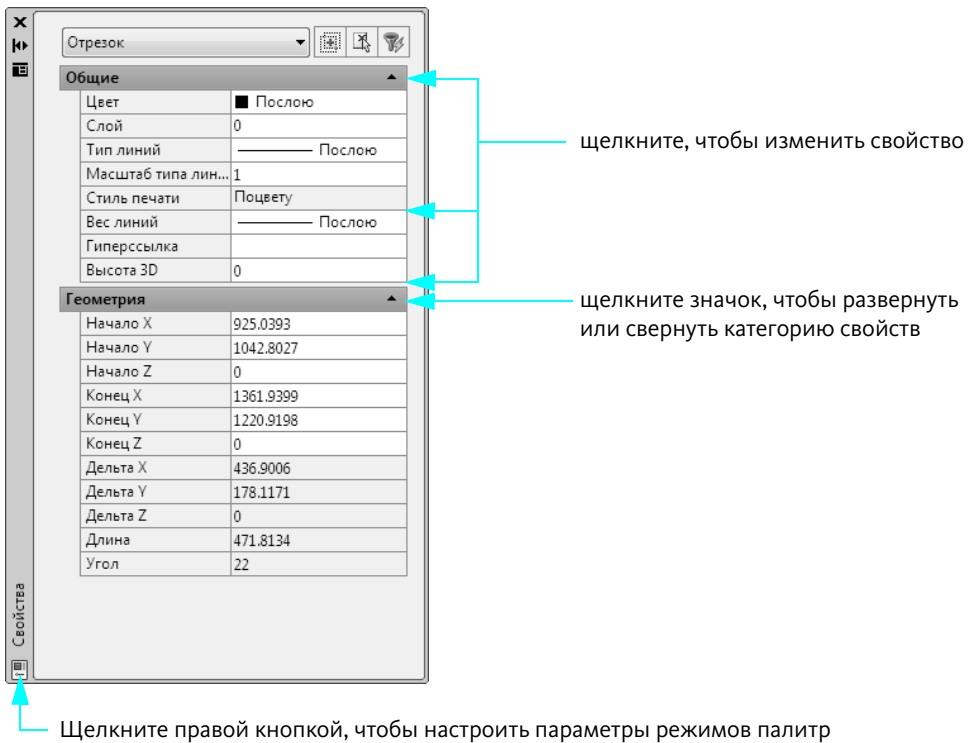
Все создаваемые объекты обладают свойствами. Свойства – это набор параметров, определяющих отображение и геометрические характеристики объекта. Перечисленные ниже свойства являются общими для всех объектов AutoCAD LT. Остальные свойства объектов определяются их типом.

<i>Цвет</i>	<i>Масштаб типа линий</i>	<i>Гиперссылка</i>
<i>Слой</i>	<i>Стиль печати</i>	<i>Вес линий</i>
<i>Тип линий</i>	<i>Высота</i>	

## Назначение свойств объектов

Обычно при назначении свойств объектов используется одна из следующих стратегий:

- **По слою.** Свойства назначаются для слоя. Объектам, создаваемым на этом слое, его свойства присваиваются автоматически.
- **Явное задание.** Свойства присваиваются объектам независимо от свойств слоя, на котором они создаются.



## Палитра свойств

Палитра свойств является основным инструментом установки, просмотра и изменения свойств объектов. Палитра свойств работает следующим образом:

- Если нет выбранных объектов, в палитре свойств отображаются текущие настройки свойств по умолчанию. Также можно задать свойства по умолчанию для всех объектов, которые будут созданы.
- Если на чертеже имеется выбранный объект, в палитре свойств отображаются его свойства, которые можно изменить.
- При выборе нескольких объектов в палитре свойств отображаются их общие свойства, которые можно изменить.

### Упражнение. Отображение палитры свойств

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Файл» ► «Создать».
- 2 В диалоговом окне «Выбор шаблона» щелкните на одном из файлов шаблонов чертежей, а затем нажмите кнопку «Открыть».
- 3 Выберите «Обозреватель меню» ► «Редактировать» ► «Свойства».

Для удобства палитра свойств может оставаться открытой в процессе работы. Для того чтобы палитра свойств появлялась/исчезала при наведении курсора на ее заголовок, необходимо включить режим «Автоматически убирать с экрана».

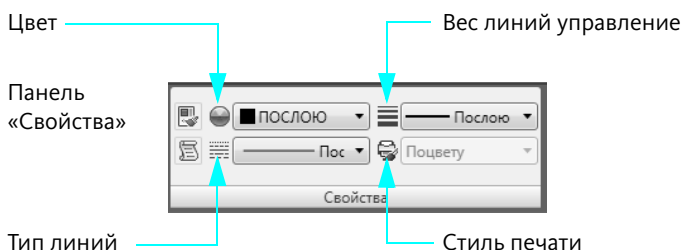
### Упражнение. Изменение функции «Автоматически убирать с экрана» палитры свойств

- 1 Щелкните заголовок палитры свойств правой кнопкой мыши. В контекстном меню выберите «Автоматически убирать с экрана».
- 2 Переместите курсор на палитру свойств и за ее пределы. Оставьте палитру свойств открытой.

## Работа с панелью «Свойства»

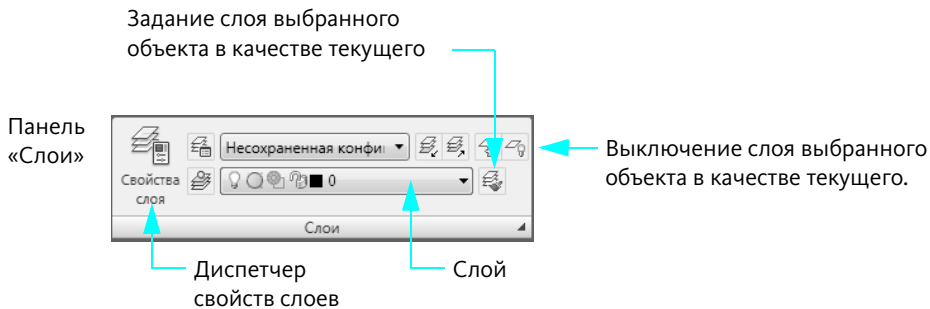
Органы управления панелей «Свойства» и «Слои» можно использовать для просмотра, задания и изменения свойств так же, как и с помощью палитры свойств. По умолчанию эти панели расположены на вкладке «Главная» ленты, находящейся над областью рисования

Инструменты в панели «Свойства» можно использовать для быстрого доступа к важнейшим свойствам объектов.



## Работа с панелью «Слои»

Панель «Слои» используется для управления слоями и их свойствами. Кнопка «Диспетчер свойств слоев» позволяет изменять настройки слоев чертежа. Раскрывающийся список «Слои» позволяет быстро изменять несколько свойств слоя, а также текущий слой.



## Учебное пособие: Изменение свойств объектов

В данном учебном пособии описывается использование нескольких органов управления для просмотра и изменения свойств слоев и объектов.

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Файл» ► «Открыть».
- 2 В диалоговом окне «Выбор файла» найдите папку `|Help|GettingStarted` в папке установки AutoCAD или AutoCAD LT и откройте файл `arbor.dwg`.
- 3 Щелкните на ярлыке вкладки «Модель».
- 4 Переместите курсор на строку заголовка палитры свойств, чтобы открыть ее.  
Изучите текущие настройки свойств по умолчанию.
- 5 Щелкните на размерном объекте в чертеже, чтобы выбрать его.  
Обратите внимание, что несколько свойств этого объекта отображаются в панели «Свойства» ленты. Для объекта используется слой «Размер». Для цвета, типа линий и толщины линий объекта установлено значение «ПоСлою». Цвет для слоя «Размер» установлен красный.
- 6 Переместите курсор на строку заголовка палитры свойств, чтобы открыть ее.  
Изучите дополнительные свойства размерного объекта на палитре свойств.
- 7 Щелкните несколько других объектов другого цвета. Переместите курсор на строку заголовка палитры свойств.  
Обратите внимание, что в списке отображаются только общие свойства объектов.
- 8 Переместите курсор за палитру свойств и нажмите клавишу ESC для отмены выделения.



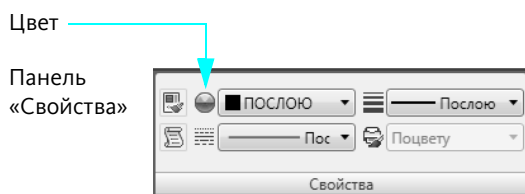
### Изменение цвета слоя по умолчанию

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Формат» ► «Слой».
- 2 В Диспетчере свойств слоев щелкните в красном поле в столбце «Цвет» слоя «Размер».
- 3 В диалоговом окне «Выбор цвета» щелкните в зеленом поле и нажмите «ОК». Закройте Диспетчер свойств слоев.

Обратите внимание, что все объекты слоя «Размер» теперь отображаются зеленым цветом. Поскольку все размеры находятся на одном слое, можно изменить свойства всех объектов с помощью одного действия.

### Изменение цвета отдельного объекта

- 1 Щелкните любой размерный объект зеленого цвета, чтобы выбрать его.
- 2 Панель «Свойства» ► нажмите «Цвет» ► выберите «Фиолетовый».

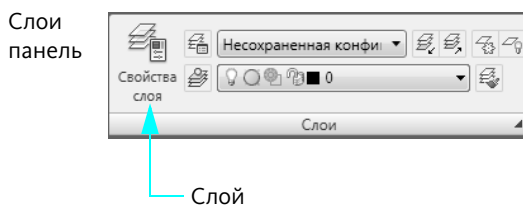


Цвет выбранного объекта изменится на фиолетовый, переопределяя зеленый цвет слоя объекта. При изменении цвета слоя цвет размерного объекта останется фиолетовым.

- 3 Для выхода нажмите клавишу ESC.
- 4 Щелкните тот же самый размерный объект.
- 5 Щелкните управляющий элемент «Цвет» и выберите «ПоСлою». При этом восстанавливается свойство цвета размерного объекта.

### Изменение текущего слоя

- 1 На панели «Слой» щелкните управляющий элемент «Слой».



- 2 Щелкните другой слой, чтобы сделать его текущим.  
Все новые объекты будут создаваться на этом слое до тех пор, пока в качестве текущего не будет задан другой слой.
- 3 Выберите «Обозреватель меню» ► «Формат» ► «Слой».
- 4 В Диспетчере свойств слоев щелкните слой, чтобы выбрать его.

- 5** В верхней части окна «Диспетчер свойств слоев» нажмите кнопку с зеленым флажком. Для установки выбранного слоя в качестве текущего нажмите «ОК».
- 6** На панели «Слои» снова выберите управляющий элемент «Слой».
- 7** Щелкните значок с изображением лампочки для включения или отключения слоя «Размер». Затем щелкните в любом месте области рисования. Все объекты слоя «Размер» становятся скрытыми.
- 8** Для повторного включения слоя «Размер» используйте Диспетчер свойств слоев.
- 9** Закройте чертеж, не сохраняя его.

## Работа с типами линий

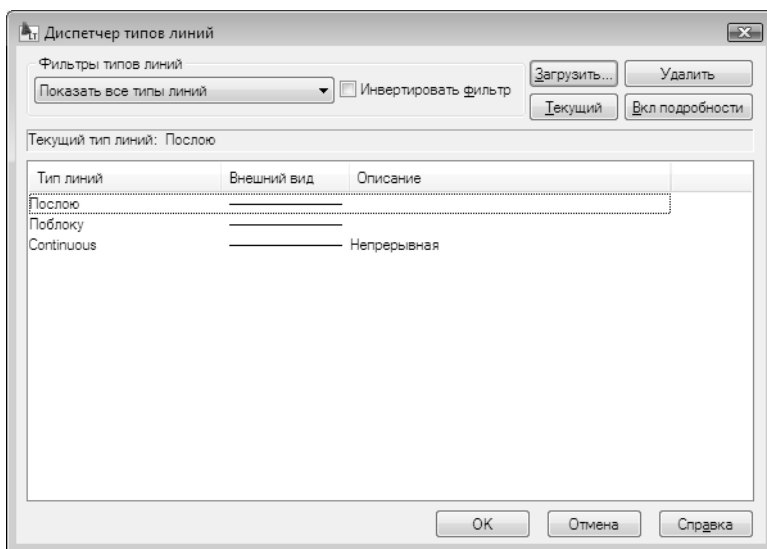
Один тип линий можно назначить сразу всем объектам, расположенным на одном слое. Можно также назначать тип линий для объектов индивидуально.

—————	НЕПРЕРЫВНАЯ
-----	НЕВИДИМАЯ
- - — - -	ОСЕВАЯ
—— - - ——	ФАНТОМ

Для работы с каким-либо типом линий его предварительно нужно загрузить в чертеж с помощью Диспетчера типов линий.

### Упражнение. Загрузка типа линии и задание его в качестве текущего

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Файл» ► «Создать» и выберите файл шаблона чертежа.
- 2 Выберите «Обозреватель меню» ► «Формат» ► «Тип линии».



- 3 В Диспетчере типов линий нажмите кнопку «Загрузить».
- 4 В диалоговом окне «Загрузка/перезагрузка типов линий» прокрутите список типов линий и выберите HIDDENX2. Нажмите OK.
- 5 Нажмите кнопку «Вкл подробности».

Отобразятся несколько параметров масштабирования типов линий. Обратите внимание на флажок «Масштаб в единицах пространства листа». Если установить этот флажок, масштабирование типов линий в видовых экранах листа будет выполняться автоматически.

**6** Щелкните тип HIDDENX2 и нажмите кнопку «Текущий». Нажмите ОК.

Обратите внимание, что в панели «Свойства» ленты в качестве текущего отображается тип линий HIDDENX2, а не BYLAYER. Все новые объекты будут отображаться с использованием этого типа линий. Эта настройка изменяет тип линий, назначенный для текущего слоя.

**7** Щелкните на ярлыке вкладки «Модель».

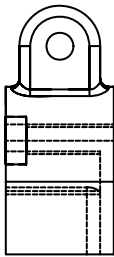
**8** Выберите «Обозреватель меню» ► «Рисование» ► «Отрезок», затем нажмите кнопку мыши в нескольких точках в области рисования для построения линейных сегментов. Нажмите ENTER для завершения команды.

**9** Для повторной установки для текущего типа линий значения ПОСЛОЮ используйте Диспетчер типов линий или панель «Свойства».

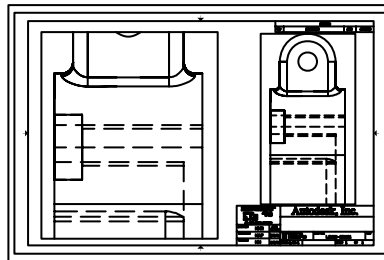
Все новые объекты будут отображаться с использованием типа линий, назначенного для текущего слоя.

## Масштабирование типов линий

При масштабировании видов в видовых экранах листа можно установить несколько разных типов линий. В прерывистых типах линий длина штрихов, размер точек и интервалы между ними могут увеличиваться или уменьшаться. Масштаб типов линий можно изменять в соответствии с масштабом модели или листа, а также сохранять неизменным при любом масштабе чертежа.



штриховой тип линий  
в масштабе модели



штриховой тип линий  
в масштабе листа

Использование области «Подробности» Диспетчера типов линий для управления масштабом типов линий в видовых экранах листа.

- **Глобальный масштаб.** Задаёт глобальный масштаб для всех типов линий.
- **Текущий масштаб.** Задаёт масштаб типа линий для вновь создаваемых объектов.
- **Масштаб в единицах пространства листа.** Задаёт идентичное масштабирование типов линий в пространствах листа и модели.

Для обновления масштаба типа линий необходимо регенерировать отображение пространства модели на видовом экране листа на вкладке «Лист». Необходимые действия

- 1** Перейдите на вкладку «Лист».
- 2** Дважды щелкните в видовом экране листа для входа в пространство модели.
- 3** Выберите «Обозреватель меню» ► «Вид» ► «Регенерировать».

Типы линий в видовом экране листа масштабируются согласно настройке масштабирования видового экрана.

## Назначение весов линий

Толщины линий позволяют получать тонкие и толстые линии для показа разрезов в сечениях, глубину в уровнях, размерных линий и засечек и различий в деталях. Их отображение не зависит от текущего масштаба. Объекты с более толстыми линиями всегда отображаются с указанной толщиной линий, независимо от масштаба отображения.

### Упражнение. Выбор толщины линии и задание его в качестве текущего

- 1 Щелкните на ярлыке вкладки «Модель».
- 2 Выберите «Обозреватель меню» ► «Формат» ► «Весы линий».
- 3 В диалоговом окне «Параметры весов линий» в группе «Весы линий» выберите более толстую линию, например 0,50 мм или 0,020”.
- 4 Установите флажок «Отображать линии в соответствии с весами» и нажмите «ОК».  
Обратите внимание, что в панели «Свойства» новый вес линий отображается в качестве текущего. С этого момента создаваемые объекты будут отображаться с использованием более толстой линии.
- 5 Выберите «Обозреватель меню» ► «Рисование» ► «Отрезок» и создайте несколько сегментов. Нажмите ENTER.
- 6 Для повторной установки для текущего типа линий значения ПОСЛОЮ используйте диалоговое окно «Параметры весов линий».  
С этого момента создаваемые объекты будут отображаться с использованием толщины линии, назначенной в качестве текущей.
- 7 Практические занятия по созданию типов линий и толщин линий.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Имеется также возможность присваивания цвета, типа линий или веса линий каждому объекту отдельно, независимо от настройки слоя по умолчанию. Выбор способа назначения этих свойств — индивидуально или с помощью настроек слоя — зависит от организации чертежа и стандартов компании.

---

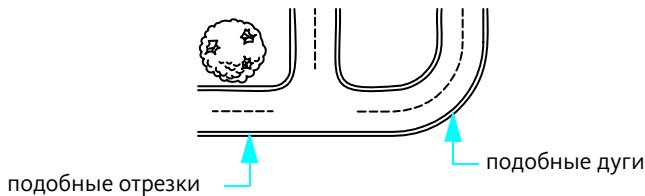
---

## Построение линий

Отрезок является основным используемым объектом. Отрезки можно строить по отдельности или объединять в ломаные линии, состоящие из нескольких сегментов. Однако каждый из них представляет собой отдельный объект. Если же необходимо, чтобы набор линейных сегментов был единым объектом (например, контурная карта), используйте полилинии.

### Построение параллельных линий

Подобная линия повторяет форму исходной линии и проходит на некотором расстоянии от нее. Для построения параллельных линий, концентрических кругов и параллельных кривых можно воспользоваться командой СМЕЩЕНИЕ.



Создание смещенных объектов является очень эффективным методом построения.

#### Упражнение. Смещение линии для создания параллельных линий

- 1 Нарисуйте отрезок.
- 2 Выберите «Обозреватель меню» ► «Редактировать» ► «Подобие».
- 3 В ответ на запрос расстояния смещения введите 10.
- 4 Щелкните отрезок, который необходимо сместить.
- 5 Щелкните в какой-либо точке, чтобы указать направление смещения отрезка.
- 6 Нажмите ENTER для завершения команды.

### Построение полилиний и многоугольников

*Полилиния* представляет собой связанную последовательность линейных и дуговых сегментов; все эти сегменты являются единым объектом. Полилинии используются для построения следующих объектов:

- Полосы на печатных платах
- Границы
- Контурные линии, дороги и реки на картах
- Сегменты с фиксированным или изменяющимся значением ширины

*Многоугольники* представляют собой замкнутые полилинии с равными сторонами и углами. Команда «Многоугольник» — наиболее простой способ построения равносторонних треугольников, квадратов, пятиугольников, шестиугольников и т.д.

## Построение полилиний

При построении сегмента полилинии указываются начальная точка и конечная точка. Для построения дополнительных сегментов необходимо указать последующие точки.

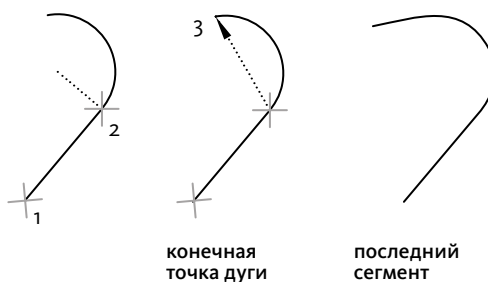
### Упражнение. Создание полилинии

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Рисование» ► «Полилиния».
- 2 При отображении запросов указывайте точки. После задания нескольких точек выполните следующие действия:
  - Нажмите ENTER для завершения команды.
  - Введите з для построения замкнутого контура.
- 3 Щелкните полилинию. Обратите внимание, что все сегменты принадлежат одному объекту.

В полилинии можно вставлять дуговые сегменты.

### Упражнение. Создание полилинии с дуговыми сегментами

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Рисование» ► «Полилиния».
- 2 Постройте сегмент полилинии (1 и 2).
- 3 В ответ на следующий запрос введите д для переключения в режим «Дуга» и построения дугового сегмента (3).
- 4 Введите л для возврата в режим «Линия», а затем постройте еще один линейный сегмент.
- 5 Завершите команду.



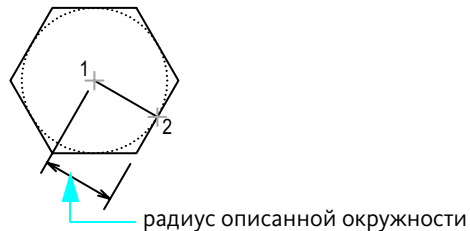
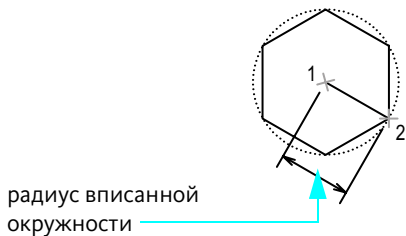
### Упражнение. Создание прямоугольника

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Рисование» ► «Прямоугольник».
- 2 Щелкните точку на экране.
- 3 Переместите курсор по диагонали и щелкните еще одну точку.

В результате будет построена замкнутая полилиния в виде прямоугольника.

## Упражнение. Построение прямоугольника

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Рисование» ► «Многоугольник».
- 2 Введите количество сторон, например 6.
- 3 Выберите точку, которая является центром многоугольника.
- 4 Укажите параметр «Вписанный» или «Описанный». Это определяет способ измерения расстояния, которое надо будет указать на следующем этапе.



- 5 Для задания «радиуса» многоугольника выполните следующие действия:
  - Переместите курсор и щелкните в точке.
  - Введите расстояние.

В результате будет построена замкнутая полилиния.

Создаваемые полилинии могут иметь различную ширину, которая задается с помощью параметров «Ширина» и «Полуширина». Сегменты полилиний могут также сужаться.



постоянная толщина



смешанная толщина



сегмент с сужением

После построения полилинии можно выполнить следующие действия:

- Разделите полилинию на отдельные сегменты с помощью команды РАСЧЛЕНИТЬ.
- Для соединения полилинии с другой полилинией, линией или дугой используется команда СОЕДИНИТЬ.



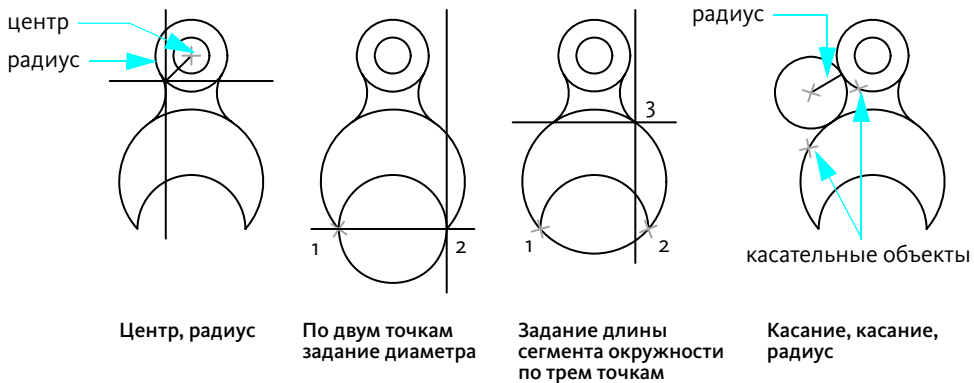
## Построение кругов и дуг

Можно создавать различного рода криволинейные объекты, в том числе круги и дуги.

### Построение кругов

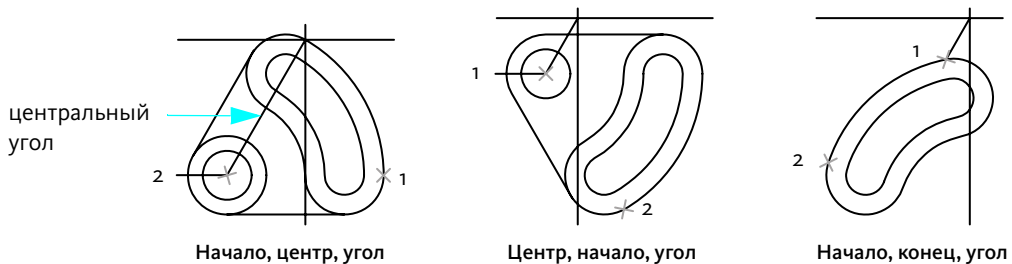
Для построения кругов используйте один из следующих способов:

- Задайте центр и радиус (метод построения по умолчанию).
- Задайте центр и длину диаметра.
- Укажите две или три точки, через которые проходит окружность.
- Укажите два объекта, которых касается создаваемая окружность.
- Укажите точки касания двух объектов и радиус.












### Построение дуг

Дуги можно строить различными способами с использованием различных сочетаний таких параметров, как центральная, начальная и конечная точки, радиус, угол, длина и направление хорды. Следующие примеры демонстрируют три способа построения с указанием двух точек и центрального угла.



**ПРИМЕЧАНИЕ** Удобный способ построения дуги заданного радиуса, касающейся двух выбранных объектов — команда СОПРЯЖЕНИЕ. Этот метод является предпочтительным для построения дуг и будет описан позже.

## Способы вызова функций

Функция	Обозреватель меню	Значок
Задание свойств	Меню «Редактировать» ► «Свойства»	
Загрузка, масштабирование и управление типом линий	«Формат» ► «Типы линий»	
Изменение параметров веса линий	«Формат» ► «Вес линий»	
Построение отрезков	«Рисование» ► «Отрезок»	
Построение параллельных линий	«Редактировать» ► «Подобие»	
Построение полилиний	«Рисование» ► «Полилиния»	
Построение многоугольников	«Рисование» ► «Многоугольник»	
Разделение сегментов полилинии	«Редактировать» ► «Расчлнить»	
Соединение полилиний	«Редактировать» ► «Соединить»	
Построение кругов	«Рисование» ► «Круг»	
Построение дуг	«Рисование» ► «Дуга»	

## Справочная система

ОКНОСВ, ЦВЕТ, СЛОЙ, ТИПЛИН, ЛМАСШТАБ, CELTSCALE, PSLTSCALE, ВЕСЛИН, ОТРЕЗОК, ПОДОБИЕ, ПЛИНИЯ, МН-УГОЛ, ПРЯМОУГОЛЬНИК, ПОЛРЕД, СОЕДИНИТЬ, РАСЧЛЕНИТЬ, КРУГ, ДУГА

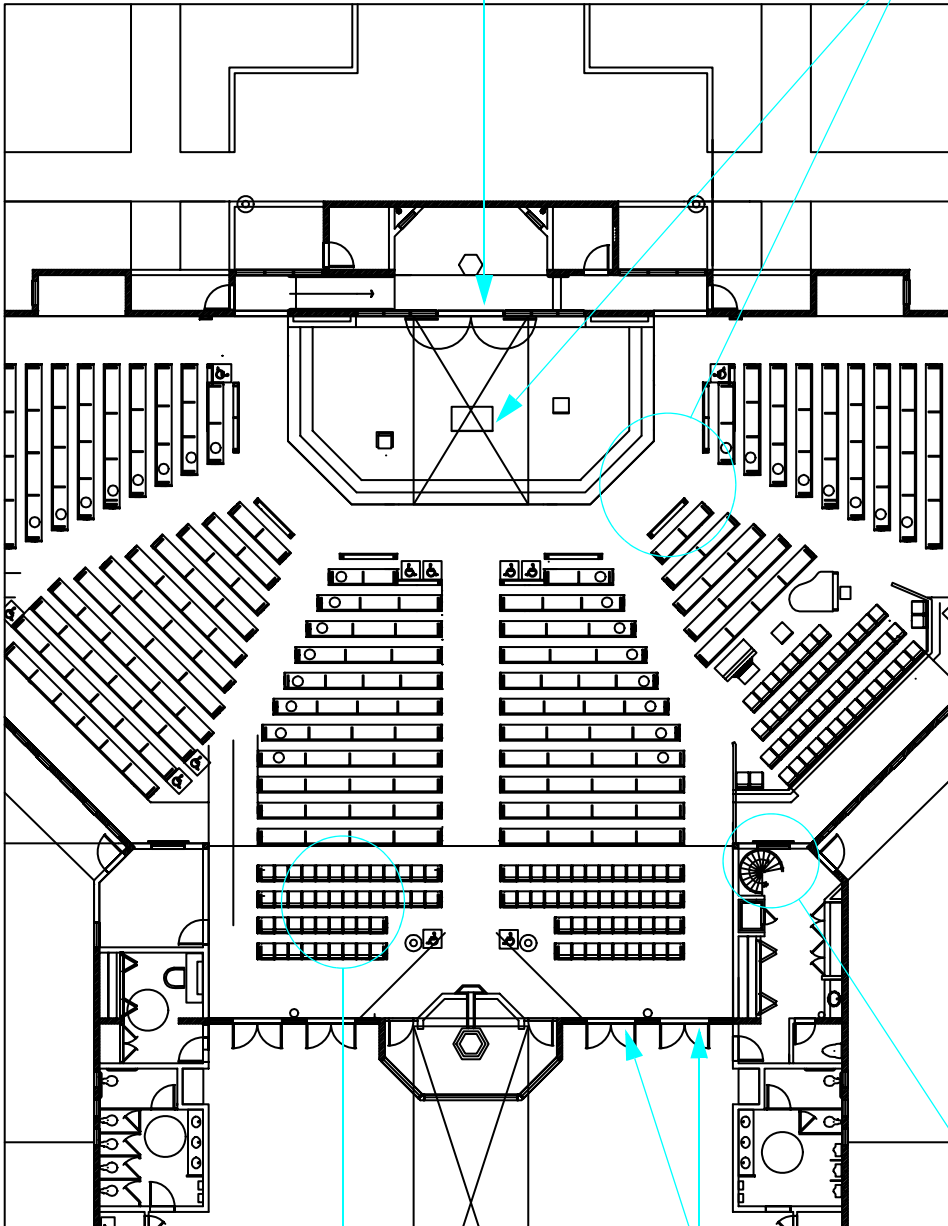
## Обзор и вопросы для самопроверки

- 1 Каков результат задания цвета объекта «ПоСлою»?
- 2 Каким способом можно максимально быстро изменить текущий слой на другой?
- 3 Какие действия необходимо выполнить для получения доступа к списку всех свойств объекта?
- 4 Какую команду рекомендуется использовать для построения параллельных прямых и кривых?
- 5 Какой тип объектов состоит из нескольких соединенных сегментов?



Точное указание путем ввода координат точек

Для рисования под определенным углом включите полярное отслеживание



Для рисования горизонтальных и вертикальных линий включите режим «Орто»

Для рисования в пределах заданной области включите режимы «Шаг» и «Сетка»

Для указания характерных точек на объектах используйте объектную привязку

# Средства обеспечения точности

Настройка сетки и шаговой привязки .....	72
Построения с указанием координат .....	74
Привязка к характерным точкам объектов .....	76
Описание режимов объектной привязки .....	78
Задание углов и расстояний .....	79



---

---

## Настройка сетки и шаговой привязки

Специальные средства отслеживания и объектной привязки позволяют быстро и точно выполнять различные геометрические построения.

- **Сетка** представляет собой упорядоченную последовательность точек, покрывающих область чертежа в пределах *лимитов*. Она помогает выравнивать объекты и оценивать расстояние между ними. Сетка не выводится на печать.
- **Шаговая привязка** позволяет ограничить передвижение курсора по интервалам, определенным пользователем. При включенном режиме «Шаг» курсор как бы «пристегивается» к узлам невидимой сетки. Шаговая привязка используется для безошибочного указания точек с помощью курсора.

### Задание интервала сетки и шага привязки

Шаг привязки и интервал сетки не обязательно совпадают. Сетка, используемая исключительно для наглядности, может иметь достаточно большой шаг. При этом шаг привязки может быть более мелким, чтобы пользователь имел возможность указывать точки с большей точностью. Например, следует установить интервал сетки, равный 10 шагам привязки для чертежа в метрических единицах или 12 шагам для чертежа в британских единицах.

#### Упражнение. Ограничение перемещения курсора с помощью привязки

- 1 Создайте новый чертеж.
- 2 Нажмите кнопку «Шаг» в строке состояния.



Кнопка меняет цвет, указывая на то, что режим шаговой привязки включен.

- 3 Переместите указатель мыши по рабочей области в таком режиме.  
Обратите внимание на изменение характера движения курсора, который как бы «пристегивается» к определенным точкам экрана, расположенным с одинаковым интервалом друг от друга в области рисования.

#### Упражнение. Отображение сетки

- 1 Нажмите кнопку «Сетка» в строке состояния.



Обратите внимание, что точки сетки покрывают определенную область, лимиты сетки.

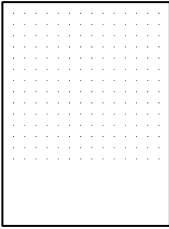
- 2 Отключите режимы «Сетка» и «Шаг».

После зумирования чертежа шаг сетки часто требуется изменить, чтобы привести в соответствие с новым коэффициентом экранного увеличения.

### Упражнение. Изменение интервала сетки и шага привязки

- 1 Выберите правой кнопкой мыши в строке состояния либо кнопку «Сетка», либо кнопку «Шаг».
- 2 В открывшемся контекстном меню щелкните «Параметры».
- 3 На вкладке «Шаг и сетка» диалогового окна «Режимы рисования» задайте новый интервал сетки или шаг привязки. Нажмите ОК.
- 4 Включите режим сетки и шаговой привязки.

### Задание лимитов сетки



Лимиты сетки, отображаемые с помощью ряда точек

### Упражнение. Изменение лимитов сетки

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Формат» ► «Лимиты чертежа».
- 2 Отобразите левый нижний и правый верхний углы прямоугольной области, щелкнув в двух точках.
- 3 Повторите операцию, указав еще две точки.

---

---

## Построения с указанием координат

Координаты характеризуют положение точек чертежа. В ответ на запросы о точках можно указывать их в области рисования с помощью курсора или вводить значения координат в командной строке.

### Декартовы и полярные координаты

При работе в двумерном пространстве задание точек производится на плоскости, которая подобна листу бумаги в клетку. Двумерные координаты могут вводиться как в *декартовой*  $(X, Y)$ , так и в *полярной* (расстояние < угол) системе.

- **Декартова система координат** образуется двумя взаимно перпендикулярными осями  $X$  и  $Y$ . Значение координаты  $X$  откладывается по горизонтали, а координаты  $Y$  — по вертикали. Например, координаты 5,3 указывают точку, удаленную от предыдущей точки по оси  $X$  на 5 единиц, а по оси  $Y$  — на 3 единицы. *Началом координат* считается точка пересечения координатных осей, имеющая координаты  $(0,0)$ .
- **В полярной системе** координаты точки представляют собой расстояние и угол, отсчитываемые от начала координат. Например, координаты  $5 < 30$  определяют точку, удаленную от начала координат на 5 единиц и под углом 30 градусов от оси  $X$ .

В обоих случаях координаты можно задавать либо в *абсолютной*, либо в *относительной* форме. Абсолютные координаты отсчитываются от начала координат. Относительные координаты отсчитываются от последней введенной точки.

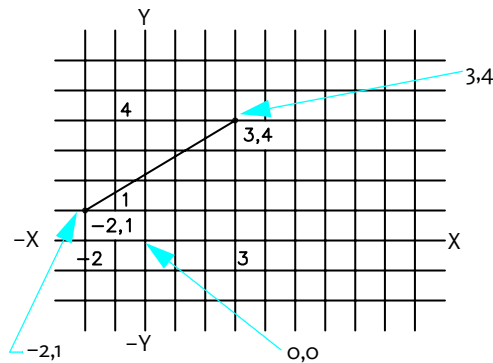
### Построения в абсолютных декартовых координатах

Абсолютные декартовы координаты применяются, когда для точки известны точные значения местоположения по осям  $X$  и  $Y$ . Например, на чертеже точка с координатами  $X = -2$  и  $Y = 1$  определяет начало отрезка, а точка с координатами 3,4 — его конец. В командной строке следует ввести:

Команда: **отрезок**

Первая точка: **#-2,1**

Следующая точка или [Отменить]: **#3,4**



Значок # указывает, что координаты являются абсолютными.



## Построения в относительных декартовых координатах

Относительные декартовы координаты применяются, если известны значения смещений координат точки относительно предыдущей точки. Например, для задания точки относительно абсолютных координат  $-2,1$  необходимо ввести значения координат с префиксом @.

Команда: **отрезок**

Первая точка: **#-2,1**

Следующая точка или [Отменить]: **@5,3**

Значения @5,3 в этом примере определяют ту же точку, что и значения #3,4 в предыдущем примере.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Абсолютные координаты вводятся иначе, если отключен динамический ввод (кнопка «Динамический ввод» в левой части строки состояния). В этом случае не следует использовать значок # для указания абсолютных координат.

---

---

## Привязка к характерным точкам объектов

Метод *объектной привязки* является основным методом для указания точного расположения характерных точек на объектах, при применении которого не требуется указывать координаты точек. Например, объектную привязку можно использовать при построении отрезка из центра окружности, конечной точки другого линейного сегмента или касательной к дуге.

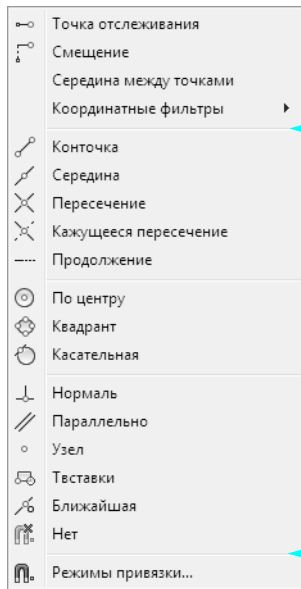
Объектную привязку можно включать во время любого запроса указания точек. При наведении курсора на объект программа определяет активную точку привязки с помощью *маркеров автопривязки* и всплывающих подсказок.

### Разовый режим объектной привязки

Когда программа запрашивает точку, можно включить разовый режим объектной привязки. Для этого следует нажать правую кнопку мыши, удерживая нажатой клавишу SHIFT, и в открывшемся меню объектной привязки выбрать тип объектной привязки.

После включения режима объектной привязки точку на объекте можно выбирать с помощью курсора.

Нажмите клавишу  
SHIFT и щелкните правой  
кнопкой мыши для вызова  
меню «Привязка»



объектная  
привязка

**ПРИМЕЧАНИЕ** Все возможные для конкретного объекта точки привязки можно просмотреть, последовательно нажимая клавишу TAB.

## Установка текущих режимов объектной привязки

Если необходимо длительное использование одного и того же режима объектной привязки, то его можно задать *текущим*. Данный режим будет действовать постоянно, пока не будет отключен. Например, для того чтобы соединить отрезками центры нескольких окружностей, режим «Центр» устанавливается текущим режимом объектной привязки.

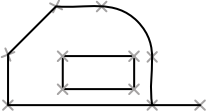
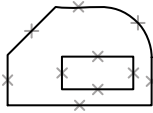
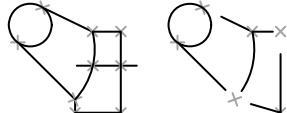
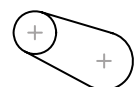
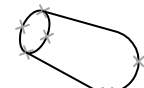
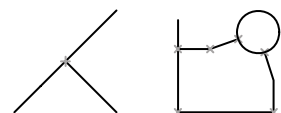

Можно задать несколько текущих режимов объектной привязки, например «Конточка» и «Центр». Текущие режимы объектной привязки можно включать и отключать в строке состояния.

### Упражнение. Изменение параметров текущего режима объектной привязки

- 1 Щелкните правой кнопкой мыши кнопку «Объектная привязка» в строке состояния.
- 2 В открывшемся контекстном меню щелкните «Настройка».
- 3 В диалоговом окне «Режимы рисования» выберите необходимые режимы объектной привязки. Нажмите ОК.
- 4 Нарисуйте несколько отрезков и окружностей, точно определяя точки с помощью объектной привязки.

## Описание режимов объектной привязки

В следующей таблице рассматриваются обычно используемые режимы объектной привязки.

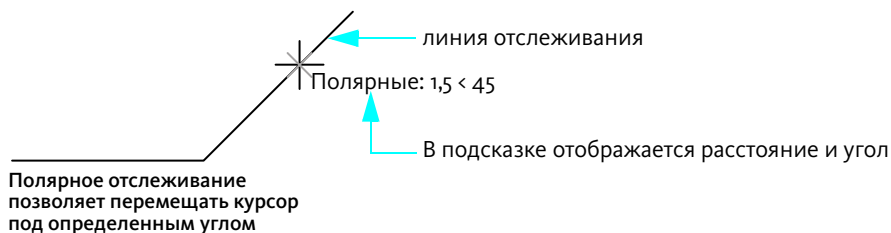
Объектная привязка		Место привязки
Конточка		Конечные точки объектов
Средняя точка		Средние точки объектов
Пересечение		Пересечение объектов или места пересечения объектов при их воображаемом продолжении
По центру		Центры окружностей, дуг или эллипсов
Квадрант		Квадранты дуг, окружностей или эллипсов
Нормаль		Точки объектов, которые позволяют построить к ним нормаль из последней указанной точки
Касательная		Точки окружностей или дуг, которые совместно с последней указанной точкой позволяют построить касательную к данному объекту

## Задание углов и расстояний

Можно быстро задать угол или расстояние с помощью функции полярного отслеживания, метода «направление-расстояние», а также используя угол отслеживания.

### Использование полярного отслеживания

При построении отрезков или перемещении объектов можно применять *полярное отслеживание*, которое разрешает перемещение курсора только под определенным углом (значение по умолчанию 90 градусов). Например, набор перпендикулярных отрезков можно построить, включив режим «Отс-Поляр» перед началом рисования. Отрезки при этом могут быть только горизонтальными и вертикальными, т.е. являются перпендикулярными.



#### Упражнение. Использование полярного отслеживания

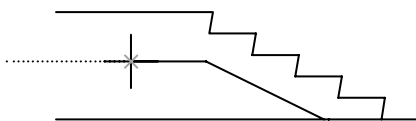
- 1 Нажмите кнопку «Полярное отслеживание» в строке состояния для включения полярного отслеживания.



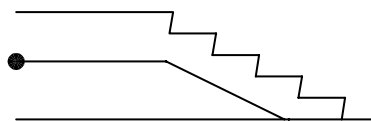
- 2 Постройте несколько отрезков под углом 90 градусов друг к другу.

### Задание расстояний

С помощью метода «направление-расстояние» можно быстро задать определенную длину отрезка, переместив курсор для определения направления и указав расстояние от начальной точки. Если включено полярное отслеживание, метод «направление-расстояние» упрощает построение перпендикулярных линий определенной длины.



В данном случае в режиме полярного отслеживания разрешается перемещение курсора под углом 180 градусов...



затем с помощью метода «направление-расстояние» определяется точная длина отрезка (1000)

## Упражнение. Построение нескольких отрезков определенной длины

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Рисование» ► «Отрезок».
- 2 Щелкните в определенной точке и переместите курсор вправо (под углом 0 градусов).
- 3 Введите значение.
- 4 Переместите курсор вверх (под углом 90 градусов) и введите другое значение.
- 5 Повторите операцию несколько раз и затем нажмите ENTER.

## Задание угла

Если заданное значение угла будет применяться нечасто, можно ввести *угол отслеживания*. Например, если начальная точка отрезка имеет координаты -2,1 и требуется построить отрезок под углом 10 градусов длиной 50, следует ввести

Команда: **отрезок**

Первая точка: **#-2,1**

Следующая точка или [Отменить]: **<10**

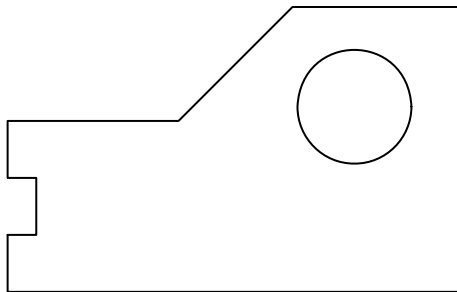
(Переместите курсор в нужном направлении)

Следующая точка или [Отменить]: **50**

## Учебное пособие: Точные построения

В данном учебном пособии представлены практические задания по использованию средств обеспечения точности для создания чертежа, который может послужить основой для чертежей по следующим проектам:

- оздоровительный центр с бассейном;
- защелка оконного замка;
- корпус двигателя.



**ПРИМЕЧАНИЕ** Этот чертеж необходимо сохранять в процессе работы. Он будет использоваться еще в нескольких пособиях данного руководства.

## Создание нового чертежа

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Файл» ► «Создать».
- 2 Выберите учебный файл шаблона чертежа, который наиболее подходит для дальнейшего применения и соответствует требуемым единицам измерения:
  - *Tutorial-mArch.dwt*. Образец архитектурного шаблона (в метрических единицах)
  - *Tutorial-mMfg.dwt*. Образец шаблона для механического проектирования (в метрических единицах)
  - *Tutorial-iArch.dwt*. Образец архитектурного шаблона (в британских единицах)
  - *Tutorial-iMfg.dwt*. Образец шаблона для механического проектирования (в британских единицах)
- 3 Щелкните на ярлыке вкладки «Модель».
- 4 Выберите меню «Файл» ► «Сохранить». Файлу следует присвоить имя **MyDesign**.

## Создание чертежа с помощью режимов «Сетка» и «Шаг»

- 1 В строке состояния следует включить режим «Сетка» и «Шаг». Динамический ввод также должен быть включен.
- 2 Выберите «Обозреватель объектов» ► «Рисование» ► «Отрезок» и выберите несколько точек, чтобы построить несколько линейных сегментов для создания проекта, описанного выше. Необязательно указывать точные размеры, однако, следует использовать расстояния, соразмерные проекту. Нажмите ENTER для завершения команды.
- 3 Выберите «Обозреватель объектов» ► «Рисование» ► «Круг» ► «Центр, радиус».
- 4 Щелкните в какой-либо точке, чтобы указать центр круга, а затем щелкните в другой точке, чтобы указать радиус.
- 5 Отключите режимы «Сетка» и «Шаг».

## Создание отрезка с помощью объектной привязки

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Редактировать» ► «Стереть».  
Курсор в форме перекрестья примет форму квадрата, который называется *прицелом*.
- 2 Щелкните непосредственно один из созданных отрезков, а затем нажмите ENTER.  
Отрезок будет удален. Как же создать точно такой же отрезок вместо удаленного?
- 3 Выберите «Обозреватель меню» ► «Рисование» ► «Отрезок».
- 4 Нажмите клавишу SHIFT и щелкните правой кнопкой мыши. В открывшемся меню объектной привязки щелкните «Конточка».
- 5 Наведите курсор на конечную точку отрезка. При появлении маркера автопривязки щелкните кнопкой мыши.
- 6 Нажмите клавишу SHIFT и снова щелкните правой кнопкой мыши. В открывшемся меню объектной привязки щелкните «Конточка».
- 7 Наведите курсор на противоположную конечную точку и щелкните кнопкой мыши. Нажмите ENTER для завершения команды.

Конечные точки вновь созданного отрезка будут совпадать с конечными точками прилегающих отрезков.

**8** Выполните следующие действия:

- Эксперимент по созданию отрезков с помощью следующих режимов объектной привязки: «Середина», «Центр», «Нормаль» и «Касательная».
- Включите объектную привязку и создайте несколько отрезков.
- Постройте отрезок из центра круга под углом 30 градусов длиной 10 единиц.

**9** Сотрите все объекты за исключением выше описанных.

**10** Сохраните чертеж. Файлу следует присвоить имя **MyDesign**.

## Способы вызова функций

Функция	Обозреватель меню
Задание шага привязки и интервала сетки	«Сервис» ► «Режимы рисования», вкладка «Шаг и сетка»
Разовый режим объектной привязки	SHIFT+щелкнуть правой кнопкой мыши, чтобы открыть контекстное меню объектной привязки
Установка текущих режимов объектной привязки	«Сервис» ► «Режимы рисования», вкладка «Объектная привязка»
Изменение параметров автопривязки	«Сервис» ► «Настройка», вкладка «Черчение»
Изменение параметров полярной привязки	«Сервис» ► «Режимы черчения»

## Справочная система

СЕТКА, ШАГ, РЕЖИМ РИС, ЛИМИТЫ, ПСК, DYNMODE, ПРИВЯЗКА, НАСТРОЙКА

---

## Обзор и вопросы для самопроверки

---

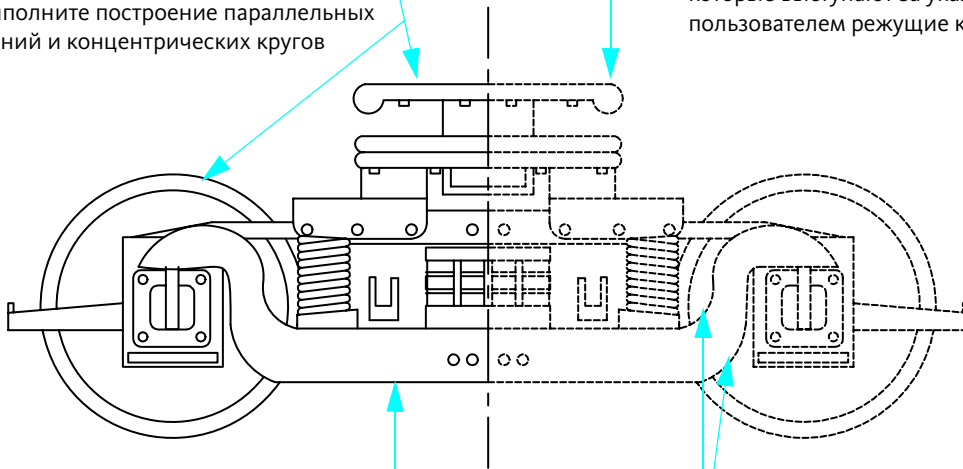
- 1** Как отключить точки сетки в области рисования?
- 2** Какие координаты соответствуют термину *начало координат*?
- 3** Какое контекстное меню отображается, если щелкнуть правой кнопкой мыши, удерживая нажатой клавишу SHIFT?
- 4** Какую кнопку следует включить, чтобы построить вертикальный отрезок?
- 5** В чем состоит *метод «направление-расстояние»*?





С помощью команды ПОДОБИЕ выполните построение параллельных линий и концентрических кругов

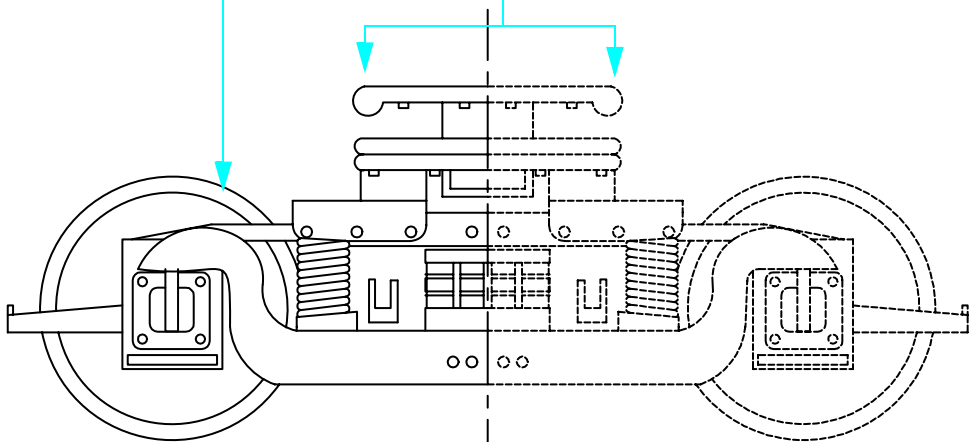
С помощью команды ОБРЕЗАТЬ выполните удаление частей объектов, которые выступают за указанные пользователем режущие кромки



С помощью команды СОПРЯЖЕНИЕ выполните соединение двух отрезков дугой

С помощью команды КОПИРОВАТЬ выполните создание копий в определенном местоположении

С помощью команды ДИСТ измерьте расстояние между двумя точками



С помощью команды ЗЕРКАЛО выполните создание точной копии путем отражения объектов относительно оси

# Редактирование объектов

Выбор объектов для редактирования .....	86
Удаление, обрезка и удлинение объектов .....	87
Создание копий объектов .....	90
Перемещение и поворот объектов .....	93
Сопряжение углов .....	94
Использование дополнительных средств редактирования .....	109
Получение сведений о чертеже .....	111



---

---

## Выбор объектов для редактирования

При редактировании объектов обычно выбираются несколько объектов, формирующие *набор объектов*. Имеется два способа выбора объектов, которые требуется изменить:

- **Предварительный выбор команды.** Выберите команду редактирования, а затем объекты, которые необходимо отредактировать.
- **Предварительный выбор объектов.** Выберите объекты, а затем укажите команду редактирования. Кроме того, при использовании этого метода для непосредственного редактирования на объектах отображаются ручки. Отменить выбор можно путем нажатия ESC.

### Способы выбора объектов

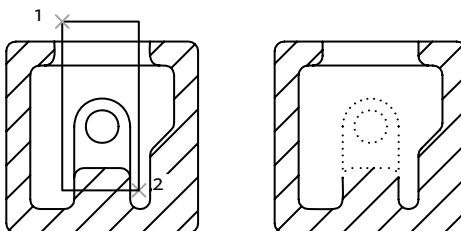
Два наиболее популярных способа выбора объектов следующие:

- **Выбор отдельных объектов.** Выбор объектов по одному.
- **Задание области выбора.** Создание прямоугольной рамки вокруг объектов, которые требуется выбрать.

### Задание области выбора

Объекты можно выбирать путем их охвата прямоугольной рамкой выбора. Прямоугольная рамка выбора определяется двумя заданными противоположными углами в области рисования. При этом важен порядок, в котором задаются углы рамки.

- **Если рамка задается слева направо,** в набор попадают только объекты, полностью расположенные в пределах области выбора.



выбор объектов рамкой

- **Если рамка задается справа налево (выбор секущей рамкой),** в набор попадают объекты, как полностью расположенные в пределах области выбора, так и пересекающие рамку.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Объекты можно исключать из текущего набора, удерживая нажатой клавишу SHIFT и повторно выбирая исключаемые объекты по отдельности.

---

---

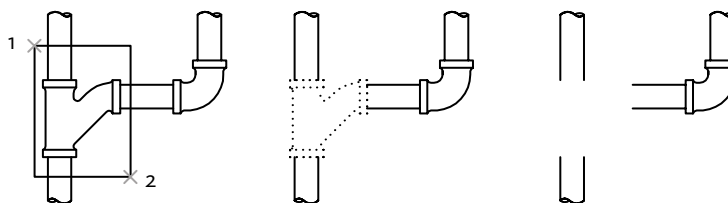
## Удаление, обрезка и удлинение объектов

При использовании этих способов объекты удаляются или изменяется их длина:

- **Стереть** удаляет объект полностью.
- **Удлинить** удлиняет объект до указанной границы.
- **Обрезать** удаляет часть объекта, выходящую за указанную границу.

### Стирание объектов

Для выполнения команды СТЕРЕТЬ можно использовать любой способ выбора объектов. В следующем примере стирается участок трубопроводной системы, выбранный с помощью рамки.



выбор объектов рамкой

выбранные объекты

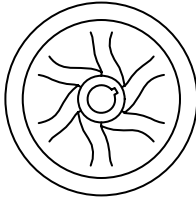
Результат

#### Упражнение. Практика в использовании рамки выбора и секущей рамки

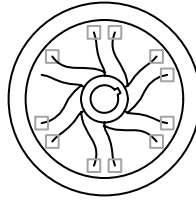
- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Файл» ► «Создать».
- 2 Постройте несколько линий, дуг и кругов.
- 3 Выберите «Обозреватель меню» ► «Редактировать» ► «Стереть».
- 4 Выберите несколько объектов с помощью секущей рамки и нажмите ENTER.  
Обратите внимание на то, какие объекты были выбраны и удалены.
- 5 Выберите еще несколько объектов с помощью рамки выбора и нажмите ENTER.  
Снова обратите внимание на то, какие объекты были выбраны и удалены.
- 6 По одному выберите оставшиеся объекты, созданные в пункте 1, и нажмите ENTER для их удаления.

## Удлинение объектов

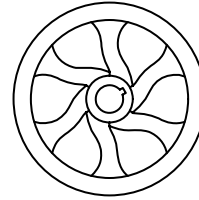
Имеется возможность удлинять объекты так, чтобы они заканчивались точно на границах, определенных другими объектами. Если вместо выбора объектов контуров нажать ENTER, все видимые объекты чертежа станут потенциальными контурами. На следующем чертеже показаны линии, продолженные точно до пересечения с окружностью, определяющей границу.



Нажмите ENTER, чтобы принять все объекты в качестве границ



Выберите объекты для удлинения, находящиеся ближе к краю



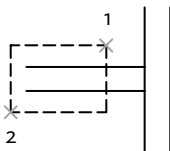
Результат

### Упражнение. Удлинение объекта

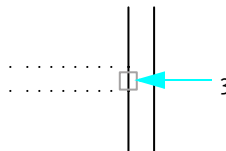
- 1 Постройте короткую линию. Затем постройте круг так, чтобы линия была внутри его.
- 2 Выберите «Обозреватель меню» ► «Редактировать» ► «Удлинить».
- 3 В ответ на запрос «Выберите объекты» щелкните круг.  
Обратите внимание, что сначала выбираются объекты контуров. Не забудьте выполнить следующий шаг.
- 4 Нажмите ENTER для завершения выбора границ.
- 5 В ответ на следующий запрос «Выберите объекты» щелкните один конец линии, а затем второй. Нажмите ENTER для завершения команды.

## Обрезка объектов

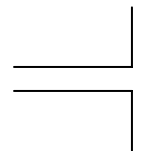
Обрезка объектов похожа на удлинение. Обрезка объекта выполняется точно по кромке, задаваемой одним или несколькими объектами. По умолчанию объекты, определенные как режущие кромки, должны пересекаться с обрезаемым объектом.



выбор режущих кромок секущей рамкой



обрезаемый объект



Результат

### Упражнение. Обрезка объекта

- 1 Постройте две горизонтальные и две вертикальные линии, как показано в левой части предыдущего рисунка.

Для того чтобы две горизонтальные линии пересекали вертикальную под прямым углом, можно использовать параметр «Нормаль» объектной привязки.

- 2 Выберите «Обозреватель меню» ► «Редактировать» ► «Обрезать».
- 3 В ответ на запрос «Выберите объекты» щелкните точки 1 и 2, как показано выше.  
Обратите внимание, что сначала выбираются объекты контуров.
- 4 Нажмите ENTER для завершения выбора границ.
- 5 В ответ на следующий запрос «Выберите объекты» щелкните на вертикальной линии в точке 3, как показано на рисунке. Нажмите ENTER для завершения команды.

**ПРИМЕЧАНИЕ** При использовании команд УДЛИНИТЬ и ОБРЕЗАТЬ необходимо подтвердить набор объектов контуров нажатием клавиши ENTER. После этого можно выбрать объекты, которые требуется обрезать. Если нажать ENTER, не выбрав предварительно объекты контура, все объекты станут потенциальными контурами.

---

---

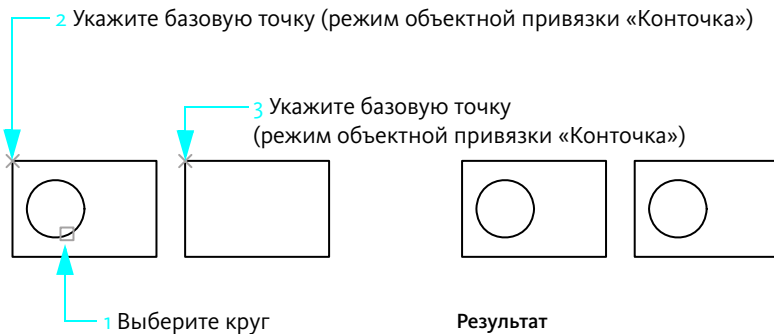
## Создание копий объектов

Создавать копии объектов можно несколькими способами:

- **Копировать** создает новые объекты в указанном месте.
- **Смещение** создает новые объекты на заданном расстоянии от исходных или с помощью указанных точек.
- **Отобразить зеркально** создает копию объекта относительно заданной оси.

### Копирование объектов

Для копирования объектов необходимо выбрать один или несколько объектов, указать начальную точку, которая называется *базовой точкой*, а затем указать вторую точку, которая задает расстояние и направление копирования. Эти две точки могут располагаться в любом месте чертежа. Например, на следующем рисунке круг копируется из одного прямоугольника в соответствующее место во втором прямоугольнике.



#### Упражнение. Копирование объекта

- 1 Постройте два прямоугольника и круг, как показано в левой части предыдущего рисунка.
- 2 Выберите «Обозреватель меню» ► «Редактировать» ► «Копировать».
- 3 На запрос «Выберите объекты» щелкните круг и нажмите ENTER.
- 4 На запрос «Базовая точка» нажмите SHIFT и щелкните правой кнопкой для отображения меню объектной привязки. Щелкните «Конточка».
- 5 Щелкните угол прямоугольника в точке 2, как показано на рисунке.



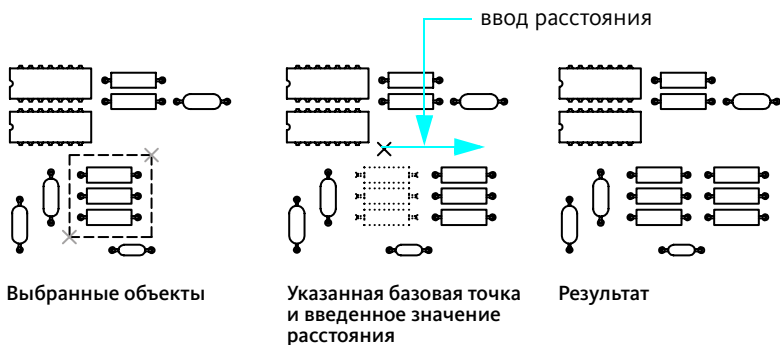
6 На запрос «Вторая точка» нажмите SHIFT и щелкните правой кнопкой для отображения меню объектной привязки. Щелкните «Контотчка».

7 Щелкните угол прямоугольника в точке 3, как показано на рисунке.

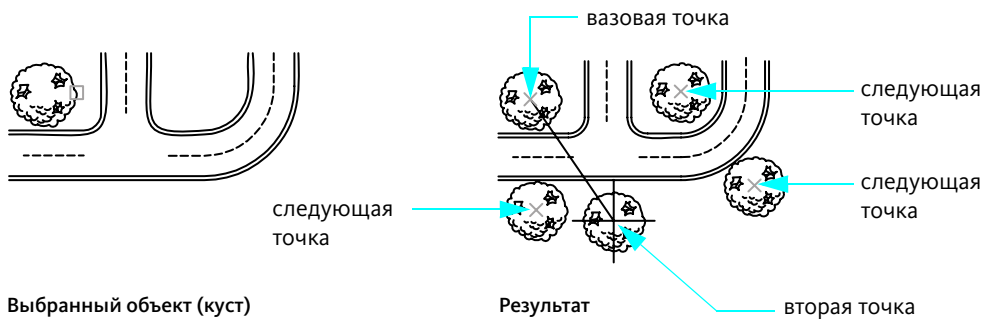
8 Нажмите ENTER для завершения команды.

Скопированный круг находится в таком же положении по отношению к прямоугольнику, в котором он находится, что и исходный круг.

Можно также копировать объекты путем указания базовой точки и ввода расстояния перемещения. При этом обычно полярная привязка включена.

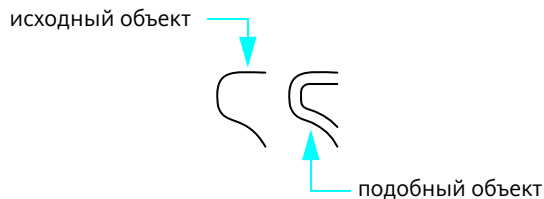


Команду «Копировать» можно автоматически повторять, создавая таким образом несколько копий.



## Создание подобных объектов

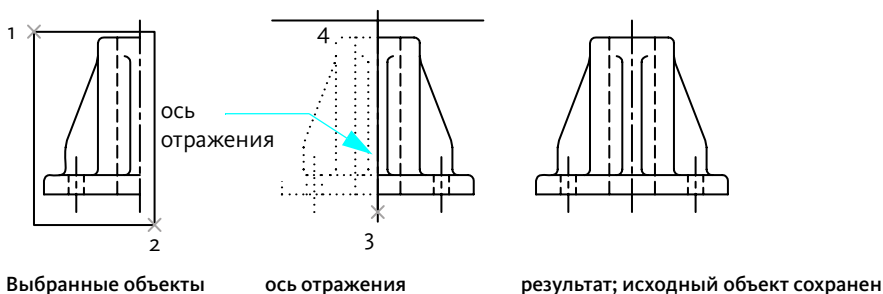
При смещении создается новый объект, похожий по форме на выбранный объект и располагающийся на заданном расстоянии от него. Подобные круги имеют диаметр, больший или меньший радиуса исходного, в зависимости от того, как задано смещение. Операция подобия — это наиболее простой способ построения параллельных отрезков или концентрических кругов.



**ПРИМЕЧАНИЕ** Смещение нескольких объектов с последующей обрезкой или удлинением является очень эффективной техникой создания чертежей.

## Зеркальное отображение объектов

Зеркальное отображение объектов производится относительно оси, определяемой двумя точками. После выполнения операции исходные объекты можно удалить или сохранить.



Зеркальное отображение хорошо подходит для создания симметричных объектов. Вместо того чтобы строить весь объект, можно быстро построить его половину, а затем создать вторую половину зеркальным отображением.

---

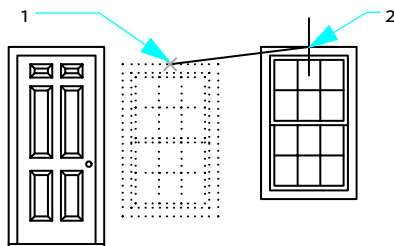
---

## Перемещение и поворот объектов

Одним из важных способов создания объектов является создание одного или нескольких объектов и поворот или перемещение объектов до занятия ими требуемого положения.

### Перемещение объектов

Для перемещения объектов необходимо выполнить такие же действия, как и для их копирования. Необходимо выбрать объект, который требуется переместить, указать базовую точку (1), а затем указать вторую точку, чтобы задать расстояние и направление перемещения (2). На следующем рисунке показаны этапы перемещения окна выше и дальше от двери.

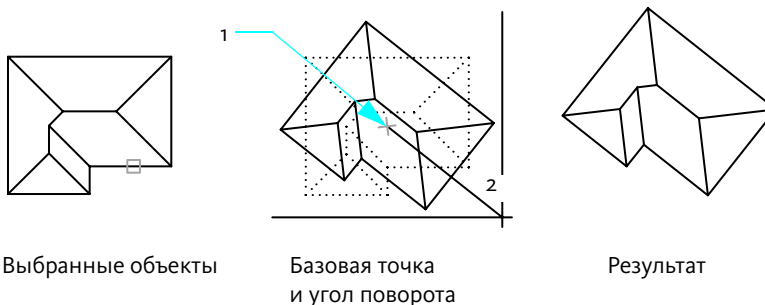


Выберите объекты, укажите базовые точки и задайте новое местоположение для выбранных объектов.

### Поворот объектов

Для поворота объектов необходимо указать базовую точку и угол поворота. Для задания угла поворота необходимо задать точку или ввести значение угла.

В следующем примере указывается базовая точка (1) и вторая точка (2), которая задает угол поворота (2) для ориентации дома.



Выбранные объекты

Базовая точка  
и угол поворота

Результат

В этом примере вместо указания второй точки можно ввести  $-35$  для указания значения в градусах.

**ПРИМЕЧАНИЕ** По умолчанию при вводе положительного значения угла поворот осуществляется в направлении против часовой стрелки. Эту настройку можно изменить с помощью команды ЕДИНИЦЫ.

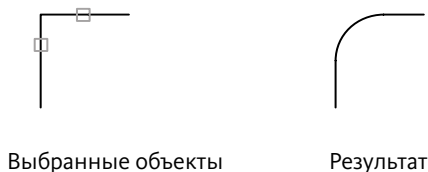
---

---

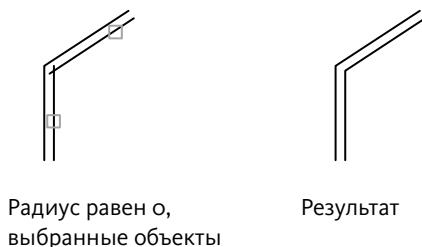
## Сопряжение углов

С помощью сопряжения можно соединить два объекта, используя дугу с заданным радиусом, касательную к объектам.

Для задания радиуса сопряжения используйте параметр «Радиус» команды «Сопряжение». При изменении радиуса сопряжения задается радиус по умолчанию для последующих сопряжений. По умолчанию сопрягаемые объекты обрезаются так, как показано на рисунке.



Иногда может быть полезным установить радиус сопряжения, равный 0. При этом два объекта пересекаются под острым углом, как показано на рисунке. Построения дуги при этом не происходит.



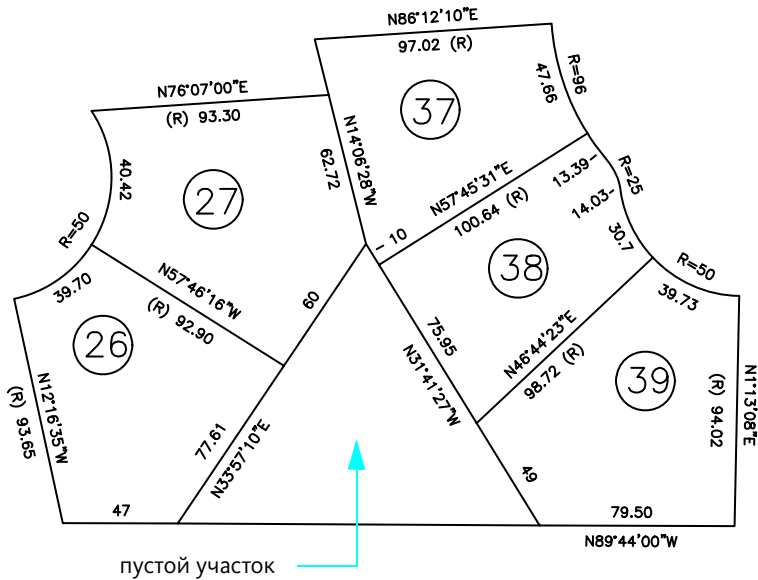
**ПРИМЕЧАНИЕ** При выборе объектов для замены значения текущего радиуса сопряжения на 0 можно удерживать нажатой клавишу SHIFT.

Можно также сопрягать между собой круги, дуги и полилинии. Между кругами и дугами, в зависимости от места выбора объектов, может иметься несколько сопряжений.

## Учебное пособие: Точное изменение объектов

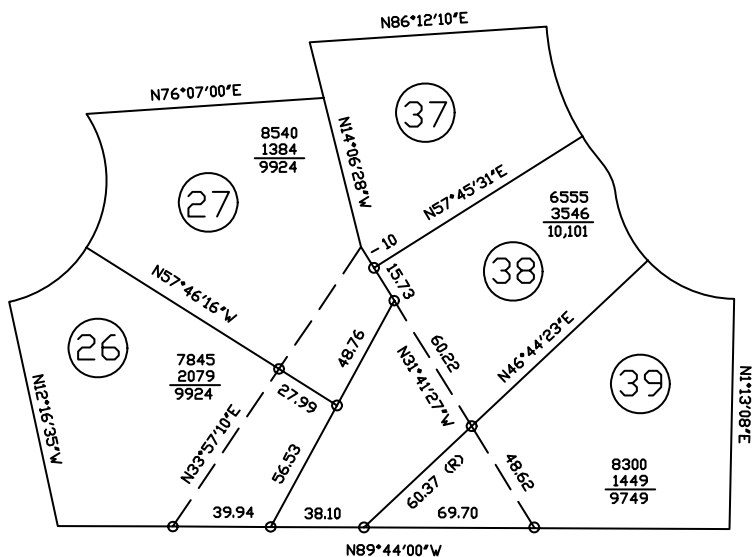
В следующем учебном пособии для изменения части карты оценщика имущества используются средства обеспечения точности.

Владельцы территории, прилегающей к пустому участку в городе, добились разрешения у городского совета на его приобретение. Единственным условием, которое должно было быть выполнено, было деление участка на равные части.



Как можно выполнить деление пустующего участка?

Владельцы участков приняли предложение увеличить участки 26 и 27, чтобы общие размеры их участков были равны. Забор между участками 38 и 39 был удлинен. Участок 38 был больше остальных, однако ситуация усложнялась тем, что он был неправильной формы.



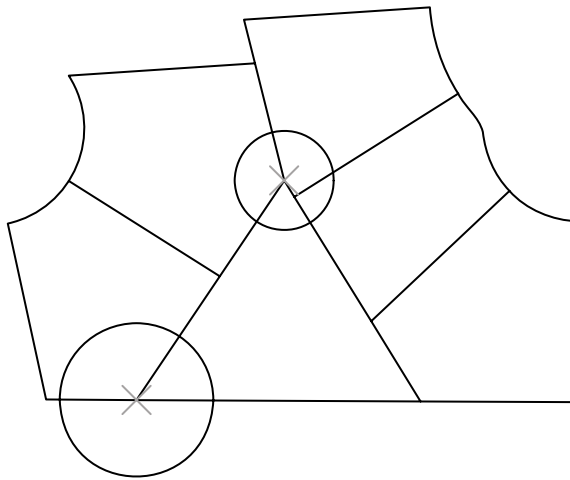
Для изменения границ участков используйте следующую процедуру.

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Файл» ► «Открыть».
- 2 В диалоговом окне «Выбор файла» найдите папку *|Help|GettingStarted* в папке установки AutoCAD или AutoCAD LT и откройте файл *map.dwg*.
- 3 Для упрощения отображения отключите слой «Текст».

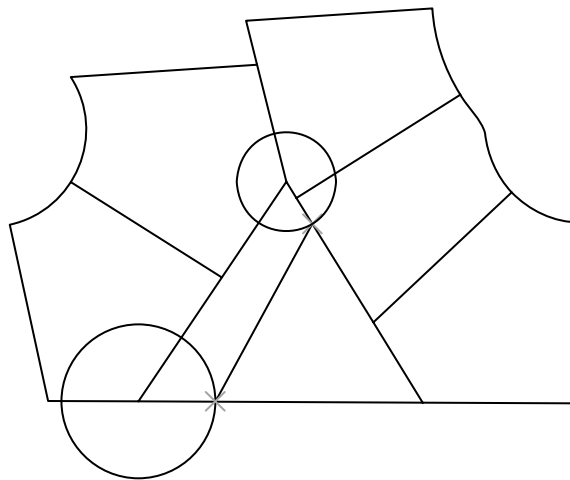
Сначала создается новая граница участка в левой части треугольного участка. Верхний конец новой границы будет смещен на 25,73 футов, а нижний конец — на 39,94 фута. Эти значения были получены опытным путем. Они необходимы для уравнивания площадей участков 26 и 27 таким образом, чтобы не увеличить или не сделать слишком узким участок 38.

Для этого создается вспомогательная геометрия, облегчающая выполнение задачи.

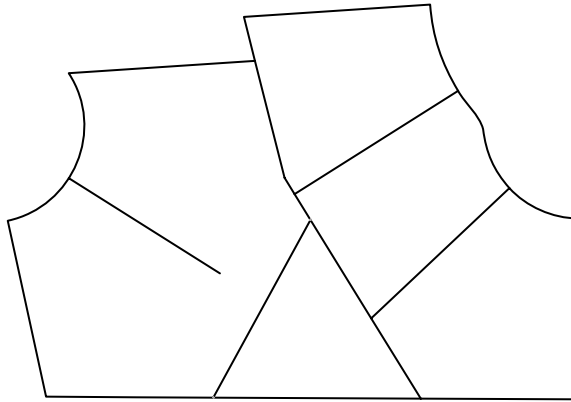
- 4 Для создания круга с радиусом 25,73 и круга радиусом 39,94 с центрами в точках пересечения (см. рисунок) используйте команду «Круг» и привязку объектов.



- 5 Для создания новой границы участка (см. рисунок) используйте режим объектной привязки «пересечение».

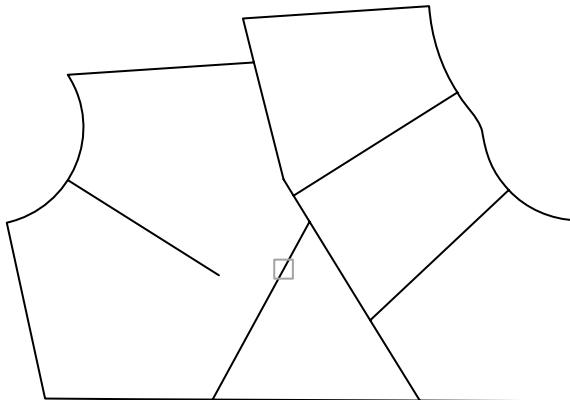


- 6 Удалите старую границу участка и два построенных круга.



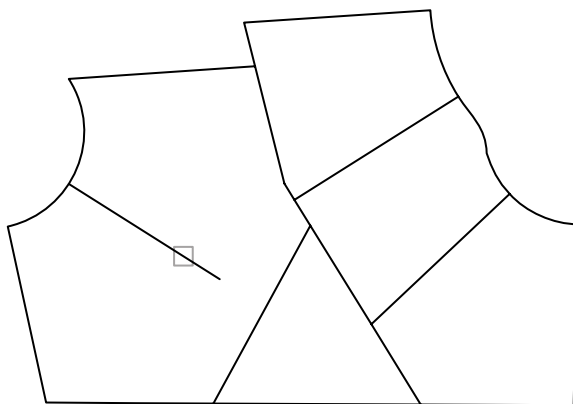
Затем удлините старую границу участка до длины новой.

- 7 Выберите «Обозреватель меню» ► «Редактировать» ► «Удлинить».
- 8 Щелкните новую границу участка. Эта линия является границей удлинения старой границы участка.



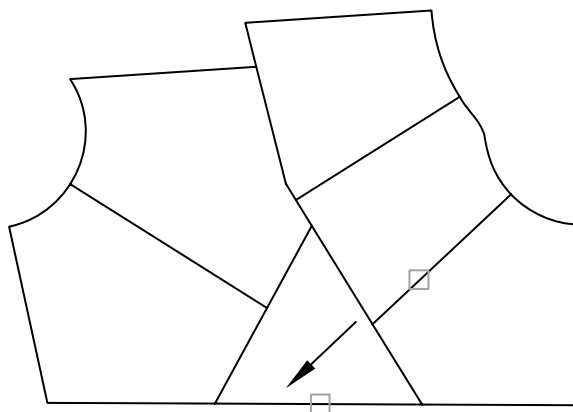
- 9 Нажмите ENTER. Это очень важная операция, о которой часто забывают. С ее помощью разделяются объекты, которые служат границами удлинения для других объектов.
- 10 Для удлинения старой границы чертежа щелкните на ней рядом с концом, как показано на рисунке.



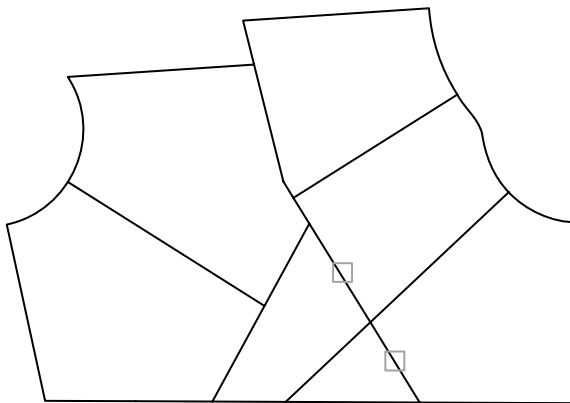


**11** Нажмите ENTER для завершения команды.

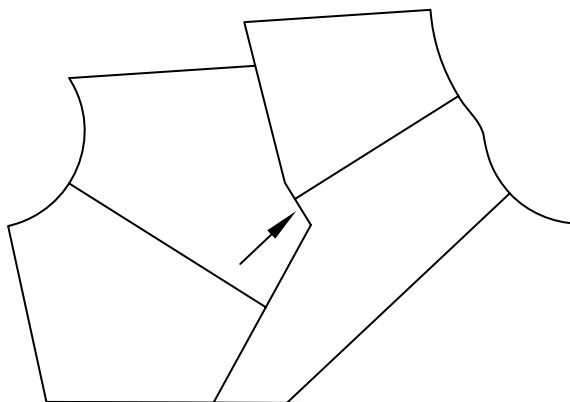
**12** Аналогичным образом удлините старую границу участка до нижней границы.



**13** Удалите старые границы участка для открытия длинного узкого участка.



- 14** С помощью режима объектной привязки «Конточка» соедините конечные точки границ участка короткой границей участка.



Построение новых границ участка завершено. Каким образом теперь можно определить новые площади участков?

#### Определение площадей участков

- 1** В командной строке введите **контур**.
- 2** В диалоговом окне «Создание контура» щелкните «Указание точек». Затем щелкните в каждом участке. Нажмите ENTER для завершения команды.

Замкнутая полилиния создается с использованием границ участков для каждого участка. Эти замкнутые полилинии накладываются на существующие границы участков и могут быть впоследствии удалены.

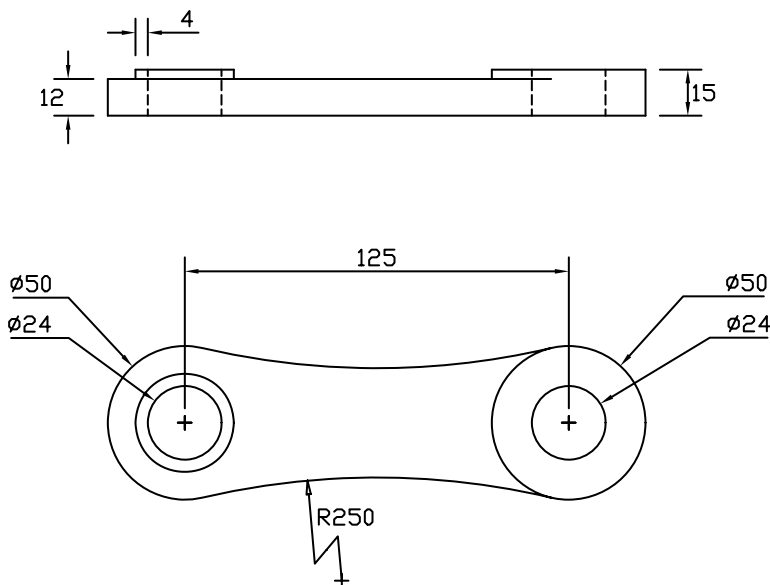
**ПРИМЕЧАНИЕ** При перемещении курсора по карте выделяются различные полилинии. Если у полилиний имеется общий контур, выделяется только одна из них. Переход между перекрывающимися объектами, имеющими общий контур, выполняется одновременным нажатием клавиш SHIFT и ПРОБЕЛ на этом общем контуре.

- 3 Выберите «Обозреватель меню» ► «Редактировать» ► «Свойства».
- 4 Щелкните один из контуров и найдите значение площади в списке палитры свойств.
- 5 Нажмите ESC для отмены выбора объектов.
- 6 Найдите площадь всех остальных участков.
- 7 Закройте чертеж, не сохраняя его.

## Учебное пособие: Создание нового чертежа с точностью

В данном учебном пособии описывается создание подробного чертежа подвески, используемой для крепления реактивных двигателей в пассажирских самолетах. Вам будет очень приятно узнать, что эта деталь очень надежна, так как она изготовлена из высокопрочного сплава, состоящего из никеля, хрома и железа.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Не все пункты этого учебного пособия описаны подробно. При возникновении вопросов можно вернуться к более ранним частям этого руководства или использовать справочную систему. Доступ ко всем командам, используемым в данном учебном пособии, можно получить с помощью меню «Рисование» и «Редактирование».



- 1 Создайте новый чертеж с помощью файла шаблона *Tutorial-mMfg.dwt*.  
Данный шаблон предназначен для механического проектирования деталей с использованием метрических единиц. Для измерения расстояния используются миллиметры.
- 2 На панели состояния нажмите кнопку «Модель».
- 3 Убедитесь, что кнопки «Полярная привязка» и «Объектная привязка» в строке состояния включены. В качестве текущего слоя должен использоваться слой *Модель-спереди*.

### Создание вида спереди

- 1 Постройте круг с диаметров (не радиусом) 50 мм с центром в точке с координатами 180,100.

**ПРИМЕЧАНИЕ** В данном учебном пособии точное расположение круга не очень важно, однако желательно добиться, чтобы несколько основных элементов совпадали с точками привязки. При работе с одновидовыми чертежами или 3D моделями желательно располагать один из основных элементов в исходной точке (0,0). Это удобно при обращении к чертежу из другого чертежа, например во время работы с чертежами в сборке.

- 2 Для построения круга с диаметром 24 с тем же центром, что и предыдущий круг, используйте режим объектной привязки «Центр».

Режим объектной привязки «Центр» может не быть установлен в качестве текущего режима привязки по умолчанию. Нажмите SHIFT и щелкните правой кнопкой мыши для доступа к меню объектной привязки.

- 3 Установите для угла значение 0 с помощью параметра «Полярная привязка» и скопируйте два круга на 125 мм вправо.

Команда: копировать

Выберите объекты: *Выберите два круга и нажмите ENTER*

Базовая точка или [Перемещение/реЖим]: <Перемещение> *Щелкните в центре кругов и переместите курсор вправо*

Вторая точка или <считать перемещением первую точку>: 125

Вторая точка или [Выход/Отменить]: *Нажмите ENTER*



- 4 Сместите внутренний круг на 4 мм влево наружу.

Команда: отступ

Укажите расстояние смещения или [Через/Удалить/Слой]: 4

Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить]: *Выберите левый внутренний круг*

Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько/Отменить]: *Щелкните в любом месте за пределами кругов*



- 5 Постройте круг с использованием параметра ККР (касательная, касательная, радиус). Радиус должен составлять 250 мм. Обратите внимание, что маркер автопривязки для касательной включается автоматически.

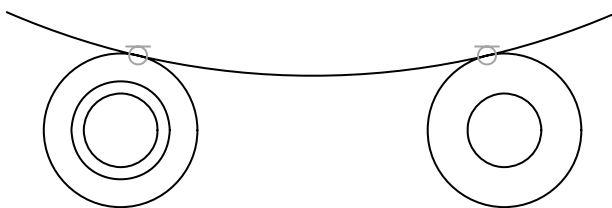
Команда: круг

Центр круга или [3Т/2Т/ККР (кас, кас, радиус)]: мт

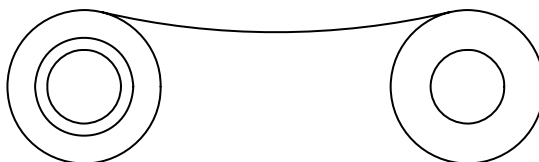
Укажите точку на объекте, задающую первую касательную: *Выберите внешний круг рядом с планируемым местом расположения касательной*

Укажите точку на объекте, задающую вторую касательную: *Выберите внешний круг, как показано на рисунке*

Радиус круга: 250 (на рисунке показана только часть круга)

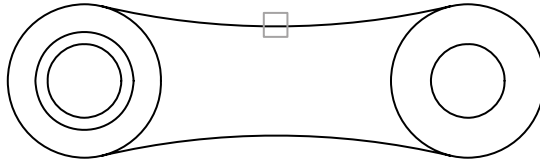


- 6 Обрежьте большой круг, как показано на рисунке.

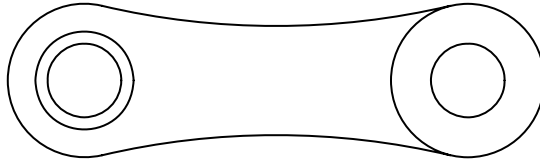


- 7 Для построения зеркального отображения дуги с использованием центральных точек левого и правого кругов (ось отражения) используйте команду «Зеркало». Повторно нажмите SHIFT и щелкните правой кнопкой мыши для доступа к меню объектной привязки.

Имеются альтернативные способы выполнения действий каждого пункта. Например, для построения нижней дуги можно было использовать команду «Сопряжение» для сопряжения двух внешних кругов с радиусом 250 мм.



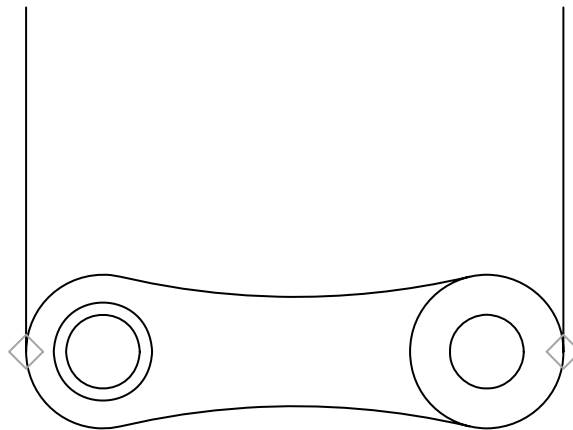
**8** Обрежьте наружный левый круг, как показано на рисунке.



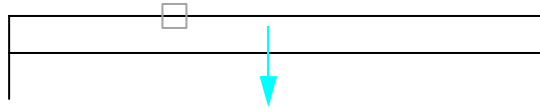
Вид спереди для детали построен. Теперь объекты вида спереди будут использованы для построения вида сверху.

### Построение вида сверху

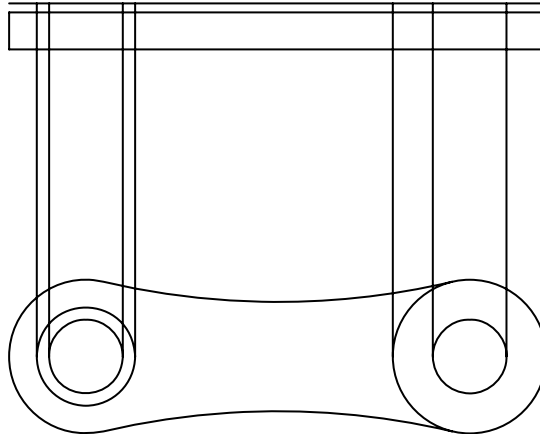
- 1** Установите в качестве текущего слоя слой *Модель-верхняя сторона*. Для этого можно использовать управляющий список «Слой» на панели «Слои» или Диспетчер свойств слоев.
- 2** Для построения линии, начинающейся в левой части детали, используйте режим объектной привязки «Квадрант». Включите полярную привязку и переместите курсор вверх, после чего введите **100**, чтобы построить линию длиной 100 мм. Затем постройте линию длиной 100 мм в правой части детали.



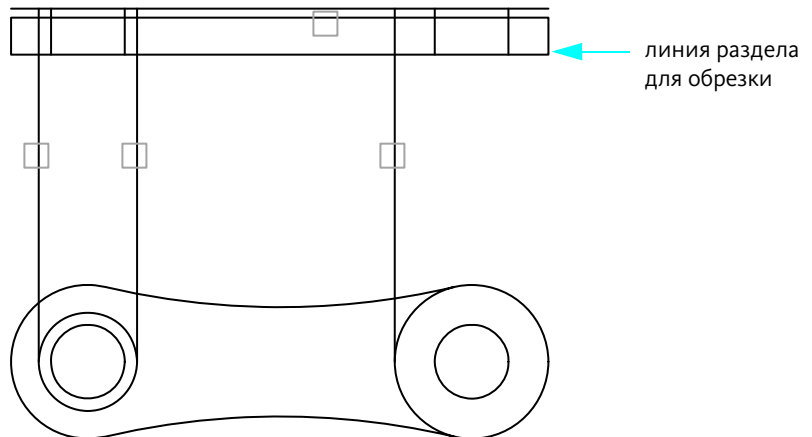
- 3 Для соединения верхних концов вертикальных линий используйте объектную привязку «Конточка».
- 4 Сместите горизонтальную линию на 12 мм вниз.



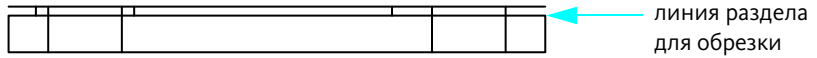
- 5 Обрежьте нижние концы вертикальных линий для построения прямоугольного контура вида сверху.
- 6 Сместите самую верхнюю горизонтальную линию вверх на 3 мм. Постройте вертикальные линии от квадрантов других кругов, как показано на рисунке.



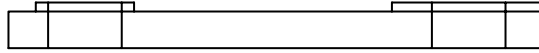
- 7 Обрежьте четыре вертикальные линии, представляющие собой силуэтные кромки отверстий, как показано на рисунке. После выбора горизонтальных линий раздела обязательно нажмите ENTER для обрезки.



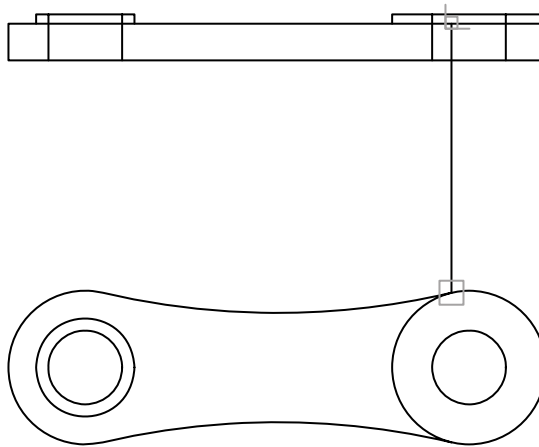
- 8** Обрежьте другие вертикальные линии, как показано на рисунке. При необходимости выполните операции зумирования и панорамирования.



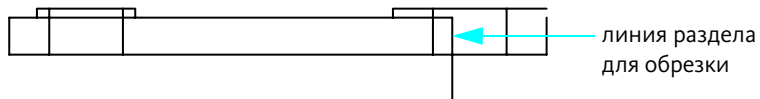
- 9** Обрежьте самую верхнюю горизонтальную линию, как показано на рисунке.



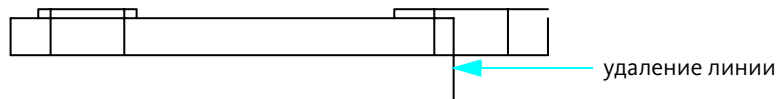
- 10** Постройте вертикальную линию с началом в конечной точке дуги перпендикулярно к горизонтальной линии, как показано на рисунке. Эта линия будет режущим контуром для биения детали.



- 11** Обрежьте горизонтальную линию по линии раздела, как показано на рисунке.

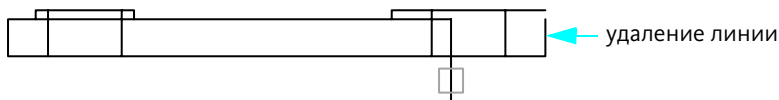


- 12** Удалите вертикальную линию раздела.



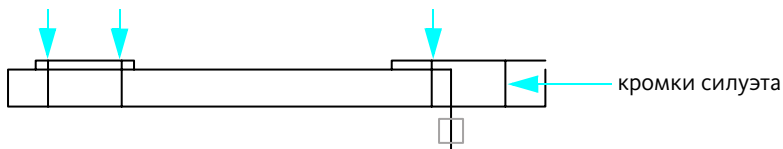


**13** Удлините оставшуюся вертикальную линию, как показано на рисунке.



**14** Добавьте сопряжения в 1 мм к наружным углам.

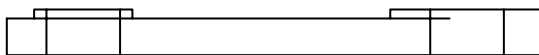
Вид сверху почти построен. Скрытые линии силуэтных кромок отверстий все еще необходимо заменить на штриховой тип линий.



Для изменения типа линий одной из четырех вертикальных линий необходимо изменить значение типа линий, назначенное для них в настоящее время. Как было сказано, можно выбрать объекты и затем использовать либо палитру свойств, либо панель «Свойства» для задания требуемого типа линий.

#### Изменение типа линий

- 1 Выберите четыре силуэтные кромки отверстий.
- 2 Выберите «Обозреватель меню» ► «Редактировать» ► «Свойства».  
Обратите внимание, что при выборе нескольких объектов в списке отображаются только те свойства, которые присущи всем выбранным объектам.
- 3 В палитре свойств щелкните «Тип линий». Щелкните стрелку и выберите в списке ACAD\_ISO02W100.
- 4 Щелкните «Масштаб типа линий». Введите **0,3** в поле значения масштаба типа линий и нажмите ENTER.
- 5 Переместите курсор за палитру свойств и нажмите клавишу ESC для отмены выделения.  
Теперь четыре линии отображаются штриховой линией.



**ПРИМЕЧАНИЕ** Отдельно изменять тип линий для четырех линий необязательно. Вместо этого можно создать новый слой для скрытых линий. Для параметра типа линий этого слоя можно установить значение ACAD\_ISO02W100. Затем для изменения типа линий для этих четырех линий потребуется назначить слой этих линий новому слою.

- 6 Учебное пособие завершено. Если чертеж потребуется впоследствии, сохраните его сейчас.

## Копирование свойств

Можно копировать свойства из одного объекта в другие. Копировать можно цвет, слой, тип линий, масштаб типа линий, толщину линий, высоту объекта, стиль печати и, в некоторых случаях, размерные стили, текстовые стили и штриховку.

### Упражнение. Копирование свойств из объекта в другие объекты

- 1 Создайте новый чертеж.
- 2 Постройте несколько объектов с разными свойствами цвета.
- 3 Выберите «Обозреватель меню» ► «Редактировать» ► «Копирование свойств».
- 4 Щелкните исходный объект, свойства которого необходимо скопировать.
- 5 Выберите объекты, в которые необходимо скопировать свойства.

Для задания набора копируемых свойств можно воспользоваться опцией «Настройки» команды.

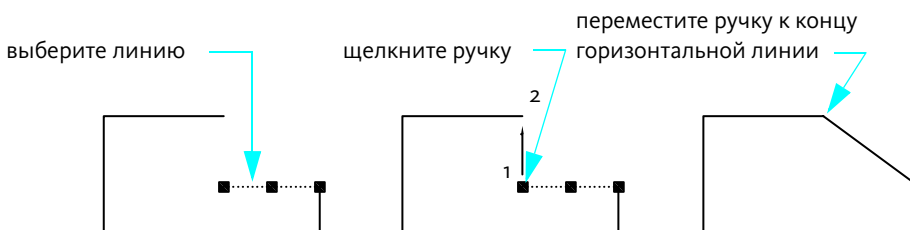
## Использование дополнительных средств редактирования

Эффективность редактирования чертежей достигается при использовании следующих дополнительных средств:

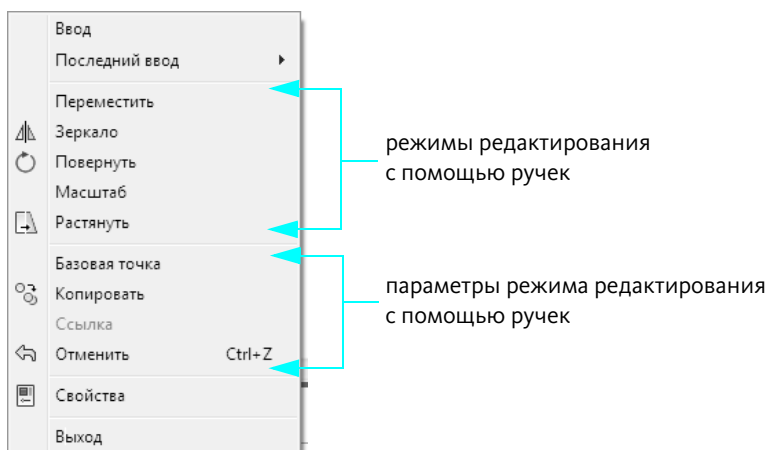
- **Ручки** используются для редактирования объектов с помощью курсора и контекстного меню.
- **Облака для пометок** используются для определения областей, которые были обновлены.

### Редактирование с помощью ручек

Ручками называются специальные маркеры в виде маленьких квадратиков, расположенные на выбранном объекте. Ручки находятся в характерных точках объектов и являются удобным инструментом редактирования.



После выбора объекта можно щелкнуть ручку и переместить ее с помощью курсора. Для отображения дополнительных параметров щелкните ручку правой кнопкой. Отобразится контекстное меню. Затем выберите режим редактирования с помощью ручек.

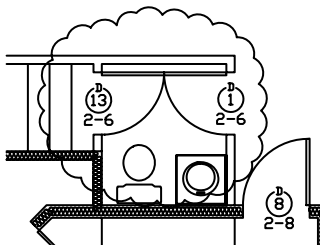


## Упражнение. Редактирование объектов с помощью ручек

- 1 Постройте несколько объектов.
- 2 Щелкните несколько объектов, чтобы выбрать их и отобразить их ручки.
- 3 Щелкните ручку на объекте и ее новом местоположении. Это режим «Растянуть», выбранный по умолчанию.
  - Обратите внимание на режим ручек в то время, когда объектная привязка включена.
  - Обратите внимание на режим ручки при растягивании ручки на другую ручку.
- 4 Щелкните ручку на объекте, а затем щелкните правой кнопкой мыши.
- 5 Выберите другой режим ручек, например «Переместить», «Зеркало», «Повернуть» или «Масштаб».
- 6 Для выхода из режима редактирования с помощью ручек нажмите ESC.

## Создание пометочных облаков

Просмотр чертежей и процесс внесения электронных пометок можно сделать более удобным, если использовать возможность размещения на чертеже облаков для пометок, которые позволяют выделять пометки, вносимые в чертеж. Облако для пометок вокруг выделяемого объекта строится полилинией, по форме напоминающей облако (см. рисунок).



## Упражнение. Создание облака для пометок

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Рисование» ► «Облако».
- 2 Щелкните в области рисования и переместите курсор, чтобы выбрать область.
- 3 Выполните команду повторно, чтобы проверить, всегда ли вместе с облаком для пометок создается дуга и можно ли отменить ее построение.

---

---

## Получение сведений о чертеже

Имеется возможность получать различного рода сведения о модели с помощью специальных команд. Наиболее часто используемой является команда ДИСТ.











С помощью команды ДИСТ можно быстро получить информацию о взаимном расположении пары точек:

- Расстояние между точками, выраженное в единицах чертежа
- Угол между точками в плоскости  $XU$
- Угол между точками в плоскости  $XV$
- Дельта, или разность координат точек по осям  $X$ ,  $Y$  и  $Z$




### Упражнение. Определение расстояния и угла между точками

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Сервис» ► «Сведения» ► «Расстояние».
- 2 С помощью объектной привязки найдите точку на объекте.
- 3 С помощью другой объектной привязки найдите точку на другом объекте.
- 4 Проверьте данные, отображаемые в окне команд.
- 5 Для просмотра данных в окне большого размера, называемом *Текстовое окно*, нажмите F2.

### Способы вызова функций

Функция	Обозреватель меню	Значок
Стирание объектов	«Редактирование» ► «Стереть»	
Удлинение объектов	«Редактирование» ► «Удлинить»	
Обрезка объектов	«Редактирование» ► «Обрезать»	
Копирование объектов в чертеже Копирование объектов между чертежами	«Редактирование» ► «Копировать» «Правка» ► «Копировать»	
Смещение объектов	«Редактировать» ► «Подобие»	
Зеркальное отображение объектов	«Редактирование» ► «Зеркало»	
Перемещение объектов	«Редактирование» ► «Перенести»	
Поворот объектов	«Редактирование» ► «Повернуть»	
Сопряжение объектов	«Редактирование» ► «Сопряжение»	
Редактирование свойств	«Редактирование» ► «Свойства»	

## Способы вызова функций

Функция	Обозреватель меню	Значок
Копирование свойств	«Редактирование» ► «Копирование свойств»	
Создание пометочных облаков	«Рисование» ► «Облако»	
Извлечение информации из объектов	«Сервис» ► «Сведения» ► «Расстояние»	

## Справочная система

СТЕРЕТЬ, УДЛИНИТЬ, ОБРЕЗАТЬ, КОПИРОВАТЬ, КБУФЕР, СОПУМОДЕ, ВСТБУФЕР, ПОДОБИЕ, ЗЕРКАЛО, ПЕРЕНЕСТИ, ПОВОРОТ, ЕДИНИЦЫ, СОПРЯЖЕНИЕ, ОКНОСВ, КОПИРОВАТЬСВ, НАСТРОЙКА, ОБЛАКО, ДИСТ

---

## Обзор и вопросы для самопроверки

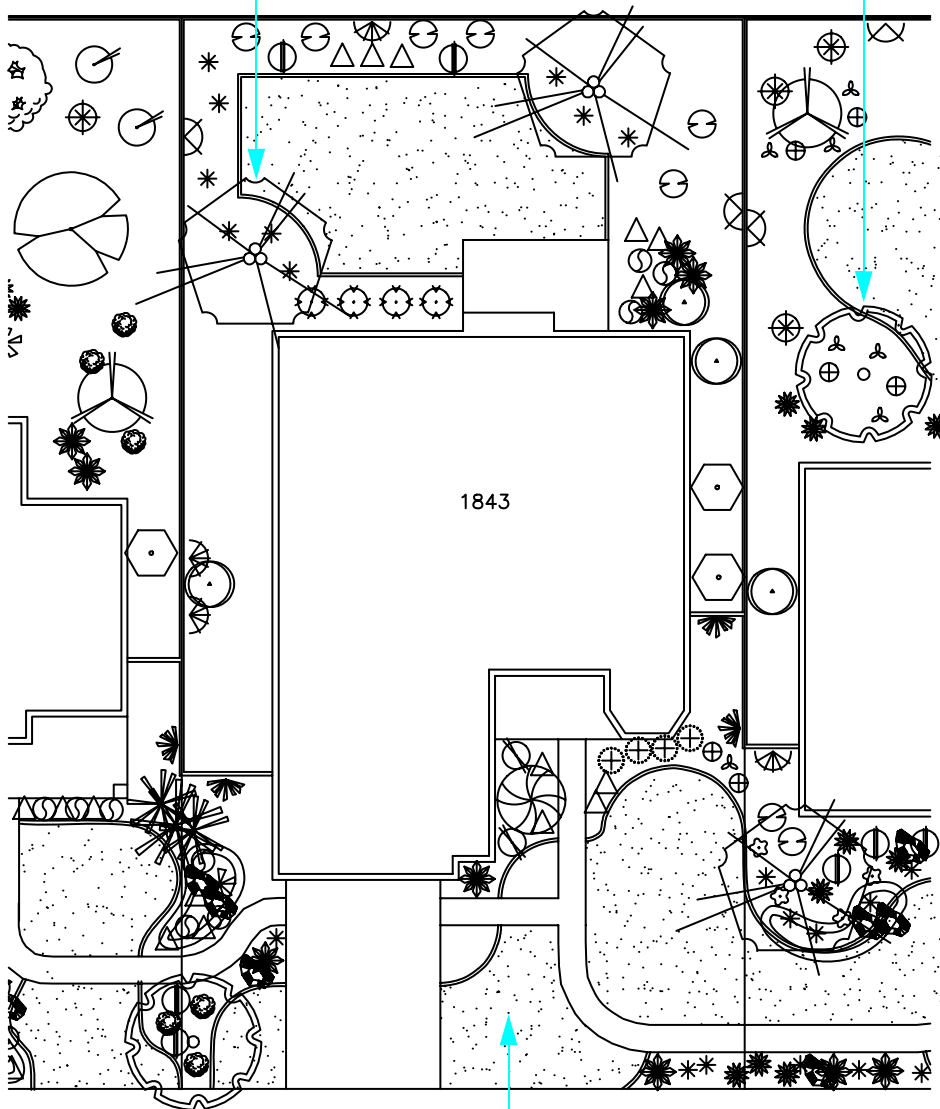
---

- 1 В чем отличия между *секущей рамкой* и *рамкой выбора*?
- 2 Каким способом можно максимально быстро построить несколько параллельных линий?
- 3 Каким способом легче всего создать дугу, касательную к двум другим объектам?
- 4 Что нужно сделать для вызова меню объектной привязки при создании или изменении объекта?
- 5 Назовите простой способ вычислить расстояние между двумя точками чертежа.



Эти обозначения, называемые блоками, используются для обозначения стандартных объектов, например деревьев и кустарников

Для многократного использования чертежей или их частей можно создавать блоки

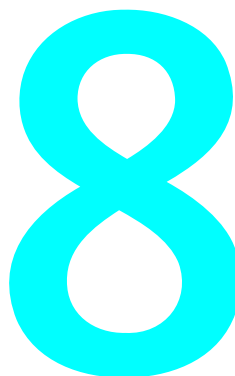


Для идентификации или назначения материалов на области наносятся штриховки различных образцов или сплошная заливка



# Добавление обозначений и штриховок

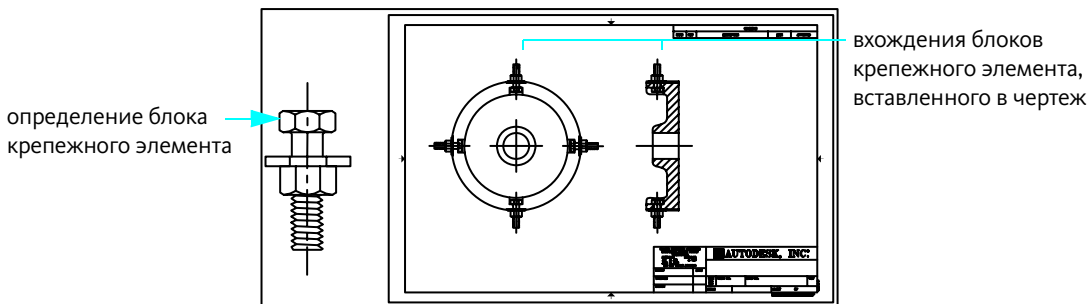
Базовые понятия для блоков .....	116
Вставка блоков .....	117
Вставка блоков .....	117
Нанесение штриховки или сплошной заливки .....	120



## Базовые понятия для блоков

В AutoCAD и AutoCAD LT обозначения называются *блоками*. Блок — это совокупность объектов, обрабатываемых как единый объект. Используйте блоки для создания таких объектов, как деревья, крепежные элементы или двери.

Обычно блоки определяются и хранятся в файлах чертежей, называемых *библиотеками компонентов* или *библиотеками обозначений*. Из этих файлов их можно вставить в другие чертежи. В качестве блока можно вставить чертеж целиком.



Блок также может включать *атрибуты*, в которых хранятся такие данные, как шифры компонента, даты и производительность.

## Преимущества блоков

Применение блоков заметно упрощает и ускоряет процесс подготовки чертежа:

- Эффективное создание чертежей достигается при использовании операций вставки, перемещения и копирования целых блоков, а не отдельных объектов.
- Создание стандартной библиотеки часто используемых обозначений, компонентов и стандартных деталей.
- Сохранение информации, связанной с атрибутами блока, которую можно извлечь для составления отчета.
- Управление блоками с помощью *Центра управления*. С помощью Центра управления обеспечивается удобная организация и доступ к тысячам компонентов на компьютере, в локальной сети и в сети Интернет.

## Источники блоков

Имеется возможность вставлять блоки в чертеж из нескольких источников.

- **Компьютер.** Свыше 300 стандартных блоков находятся в 15 чертежах с библиотеками обозначений в папке *DesignCenter*.
- **Локальная сеть компании.** Здесь также можно создавать собственные блоки и библиотеки блоков; кроме того, компания может иметь собственные стандартные библиотеки.
- **Сеть Интернет.** Многочисленные библиотеки компонентов Autodesk и других компаний, в которых содержатся тысячи различных блоков. Получить доступ к библиотекам компонентов можно с помощью вкладки «Интернет-модуль ЦУ» в Центре управления.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Такие темы, как создание блоков, атрибутов блоков или библиотек блоков, не рассматриваются в данном руководстве.

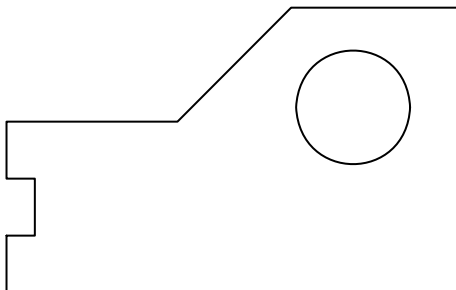
## Вставка блоков

Для вставки блоков в чертежи можно использовать один из трех методов:

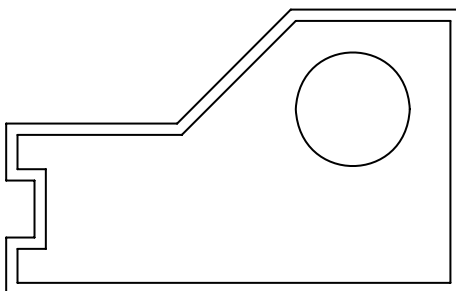
- **Диалоговое окно «Вставка».** Задайте точку вставки, масштаб и угол поворота вставляемого блока.
- **Центр управления.** Определите местонахождение библиотек обозначений и перетащите блок из выбранной библиотеки в чертеж или на инструментальную палитру. Используйте Центр управления для размещения и управления блоками и библиотеками блоков.
- **Окно инструментальных палитр.** Перетащите блок в чертеж. Используйте инструментальные палитры для организации и доступа к часто используемым блокам.

### Учебное пособие: Добавление блоков

- 1 Откройте созданный в предыдущем упражнении чертеж с именем *MyDesign*.



- 2 Сместите линии параллельно друг другу, чтобы создать стены (для оздоровительного курорта) или стенки (для корпуса двигателя) или приливы (для задвижки оконного замка). Задайте необходимое значение смещения. Очистите углы, используя инструмент «Сопряжение» с радиусом сопряжения, равным 0.



## Откройте библиотеку компонентов

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Сервис» ► «Центр управления».

Окно Центра управления состоит из двух частей. Левая часть называется областью структуры, правая часть — областью содержимого.

- 2 Если требуется, откройте в окне Центра управления вкладку «Папки». В области структуры выберите папку *Help\GettingStarted\Symbol Libraries*.
- 3 Нажмите знак (+) напротив библиотеки компонентов, соответствующей чертежу:

■ *Fasteners — Metric.dwg*

■ *Fasteners — US.dwg*

■ *Office — Metric.dwg*

■ *Office — US.dwg*

- 4 Щелкните на элементе «Блоки» развернутого чертежа. Блоки отобразятся в области содержимого Центра управления.

## Размещение блока с помощью Центра управления

- 1 Перетащите один из блоков из Центра управления в чертеж. Точность размещения значения не имеет.
- 2 Щелкните блок. Отобразится цветная ручка. Перетащите ручку для перемещения блока на место.
- 3 Выберите ручки и щелкните правой кнопкой мыши. В контекстном меню выберите «Повернуть». Поверните блок либо с помощью курсора, либо выполнив ввод значения угла поворота.
- 4 Дважды щелкните другой блок в Центре управления.
- 5 В диалоговом окне «Вставить» в группе «Поворот» щелкните «Указать на экране». Нажмите ОК.
- 6 Выберите положение на чертеже. Появится запрос угла поворота. Поверните блок либо с помощью курсора, либо выполнив ввод значения угла поворота.
- 7 Закройте окно Центра управления.

## Размещение блоков с помощью диалогового окна «Вставка»

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Вставка» ► «Блок».
- 2 В диалоговом окне «Вставка» щелкните стрелку рядом с полем «Имя». Это определения блоков, находящихся на чертеже в текущий момент. Выберите один из них и нажмите «ОК». Укажите положение для блока.
- 3 Добавьте еще несколько блоков в чертеж. Сохраните чертеж.

## Доступ к библиотекам блоков в сети Интернет

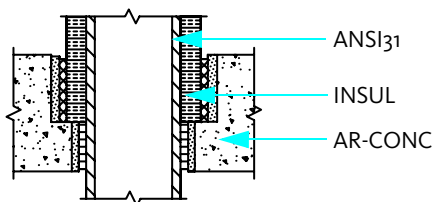
- 1 Откройте Центр управления.
- 2 Перейдите на вкладку «DC Online» в «Центре управления». Если компьютер подключен к сети Интернет, можно найти доступные платные библиотеки компонентов.

## Обзор штриховок

*Образцом штриховки* называется заранее определенный узор из отрезков и/или точек, часто используемый для схематичного представления различных материалов, например бетона, стали или травы. Образец штриховки также может быть сплошной заливкой.

### Использование стандартных образцов штриховки

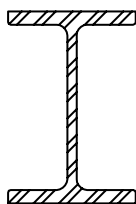
В комплект программы входит более 60 британских образцов штриховки и штриховок ISO, удовлетворяющих общепринятым отраслевым стандартам. Можно использовать образцы штриховки из библиотек образцов других компаний. Образцы штриховки хранятся в файлах с расширением PAT.



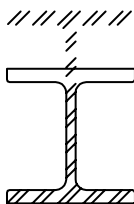
Образцы штриховки по отраслевым стандартам

### Ассоциативные штриховки

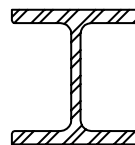
По умолчанию штриховки являются *ассоциативными*. Ассоциативной называется такая штриховка, которая автоматически обновляется при изменении ее контура. Ассоциативность штриховки можно в любой момент отключить.



заштрихованный объект



результат редактирования контура при неассоциативном штриховании



результат редактирования контура при ассоциативном штриховании

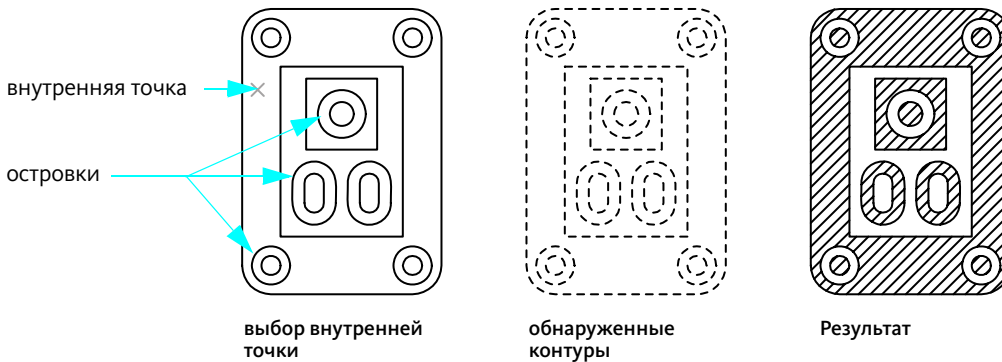
## Нанесение штриховки или сплошной заливки

Существует возможность штриховки или заливки объектов следующими способами:

- Выберите «Штриховка» в меню «Рисование» или панели для создания штриховок и сплошных заливок.
- С помощью Центра управления можно перетаскивать штриховки на чертеж или инструментальную палитру.
- С помощью инструментальной палитры можно быстро перетаскивать на чертеж часто используемые штриховки.

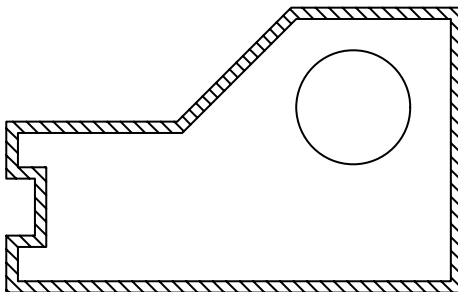
### Определение контуров штриховки

Контур штриховок могут представлять собой любую комбинацию таких объектов, как отрезки, дуги, круги, полилинии и блоки. Контур штриховок должны представлять собой замкнутую область, которая, однако, может включать *островки* (замкнутые области внутри области штриховки), которые можно штриховать или оставлять незаштрихованными.







## Учебное пособие: Нанесение штриховки на чертеж

Согласно инструкциям данного учебного пособия можно заштриховать часть чертежа следующим образом:



- 1 Откройте созданный в предыдущем учебном пособии чертеж с именем *MyDesign*.
- 2 Выберите «Обозреватель меню» ► «Рисование» ► «Штриховка».
- 3 На вкладке «Штриховка» в поле «Тип и образец» обратите внимание на имя образца штриховки и структуру штриховки. Выберите другой образец штриховки.
- 4 В поле «Контуры» нажмите кнопку «Добавить»: «Точки выбора». Затем щелкните в каком-либо месте между параллельными линиями для создания стен и нажмите клавишу ENTER.
- 5 Нажмите кнопку «Просмотр» в нижней части диалогового окна.  
Возможно, потребуется заштриховать круг, изменить угол штриховки и интервал штриховки.
- 6 Нажмите клавишу ESC для возвращения в диалоговое окно.
- 7 Нажмите кнопку > (Дополнительно) в правом нижнем углу диалогового окна.
- 8 В поле «Острова» выберите «Внешний». Затем нажмите кнопку < (Свернуть окно).
- 9 В поле «Угол» и «Масштаб» измените значения для угла и масштаба. Если штриховка слишком плотная, следует увеличить значение масштаба, применив масштабный коэффициент, равный 10.
- 10 Нажмите кнопку «Просмотр». Если все еще не удалось достичь требуемого результата штриховки, вернитесь к шагу 6. Если требуемый результат достигнут, щелкните правой кнопкой мыши или нажмите ENTER для завершения операции.
- 11 Сохраните файл чертежа.

## Способы вызова функций

Функция	Обозреватель меню	Значки
Вставка блоков	«Вставка» ► «Блок»	
Открытие Центра управления	«Сервис» ► «Палитры» ► «Центр управления»	
Открытие окна инструментальных палитр	«Сервис» ► «Палитры» ► «Инструментальные палитры»	
Штриховка области	«Рисование» ► «Штриховка» «Сервис» ► «Палитры» ► «Центр управления» «Сервис» ► «Палитры» ► «Инструментальные палитры»	

## Справочная система

ЦУВКЛ, БЛОК, РАСЧЛЕНИТЬ, ВСТАВИТЬ, ИНСТРПАЛВКЛ, ШТРИХ

---

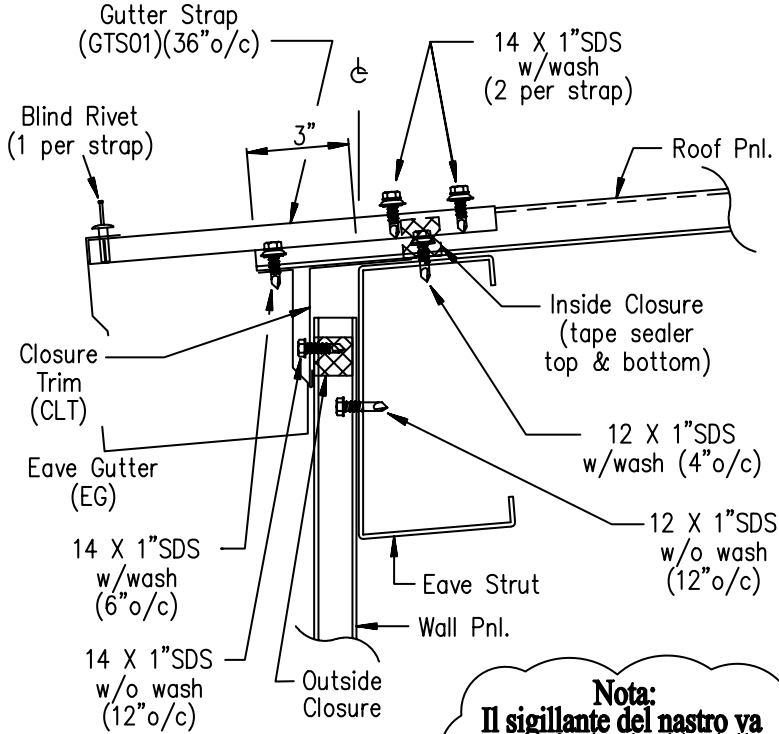
## Обзор и вопросы для самопроверки

---

- 1 Что такое блок?
- 2 Что такое библиотека компонентов?
- 3 Как можно использовать объектную привязку применительно к блокам?
- 4 Какими тремя способами можно заштриховать какую-либо область на чертеже?
- 5 Как можно выполнить сплошную заливку области с помощью определенного цвета?



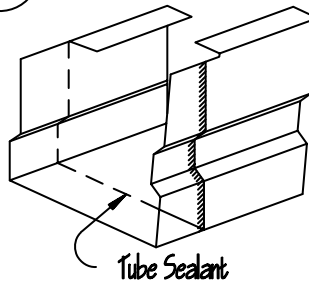




**NOTES:**

1. Ajuster les deux brides de la gouttière intérieure comme montré.
2. Geben Sie auf den äußeren Teil, und 6 cm vom äußeren Rand entfernt, einen 6 mm großen Tropfen des Dichtungsmittels.
3. Disporre le sezioni della grondaia in modo che si sovrappongano le une alle altre di 5 cm.
4. Asegure con remaches la unión de las secciones del canal.

**Nota:**  
 Il sigillante del nastro va posto fra la cinghia della grondaia ed il pannello del tetto in corrispondenza delle viti.



Rimmenspleiß-Montage

PLIOS

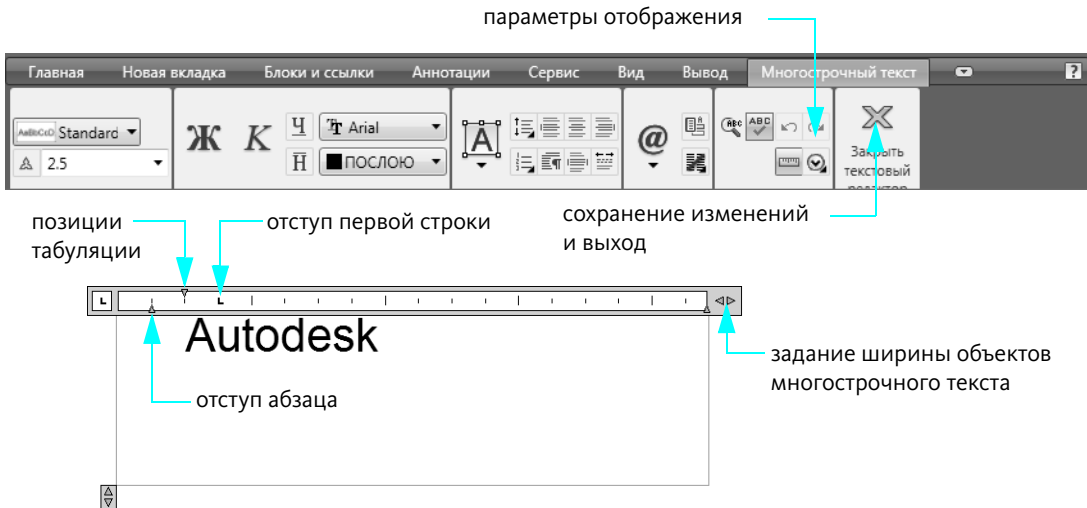
# Выполнение надписей

Создание и редактирование текста .....	126
Работа с текстовыми стилями.....	128
Установка размера текста для масштабирования видового экрана .....	129



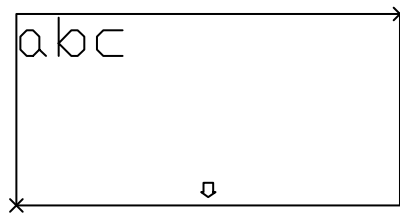
## Создание и редактирование текста

В AutoCAD и AutoCAD LT существует текстовый редактор для вставки текста в чертежи. Текстовый редактор состоит из расположенной на ленте вкладки с набором панелей и текстовой ограничивающей рамки с линейкой вверху. При вызове команды «Многострочный текст» эти два компонента отображаются автоматически.



Команда «Многострочный текст» позволяет быстро устанавливать различные параметры форматирования сразу для всего текстового объекта или только для его выделенной части. С помощью этой команды можно также определить отступы и создать один или несколько столбцов.

Перед созданием текста задается его ширина путем указания двух противоположных углов текстовой рамки. Изменится только ширина окна. Введенный текст вставляется в диалоговое окно в пределах заданной ширины, перенос слов на новую строку не выполняется.



При использовании текстового редактора можно изменять ширину текста путем перетаскивания правого края линейки редактора.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Самый быстрый способ редактирования существующего текстового объекта — дважды щелкнуть объект левой кнопкой мыши. Откроется текстовый редактор и текст отобразится в ограничивающей рамке.

Существуют дополнительные возможности для редактирования текста чертежей:

- Проверка орфографии с помощью настраиваемых словарей
- Поиск и правка текста с помощью диалогового окна «Поиск и замена»
- Создание нескольких столбцов текста и простая настройка ширины столбцов
- Создание зеркально отображенного текста

#### **Упражнение. Создание многострочных текстовых объектов**

- 1 Создайте новый чертеж.
- 2 Выберите «Обозреватель меню» ► «Рисование» ► «Текст» ► «Многострочный текст».
- 3 Щелкните в двух точках для определения ширины текстового объекта.
- 4 В ограничивающей рамке введите текст.
- 5 Выделите какое-либо слово и выберите параметры форматирования.  
Эти параметры аналогичны параметрам любого текстового редактора.
- 6 Нажмите на ленте кнопку «Заккрыть текстовый редактор».

#### **Упражнение. Редактирование существующего текстового объекта**

- 1 Дважды щелкните внутри текстового объекта.
- 2 Выделите несколько слов или весь абзац и выберите дополнительные параметры форматирования.
- 3 Нажмите на ленте кнопку «Заккрыть текстовый редактор».

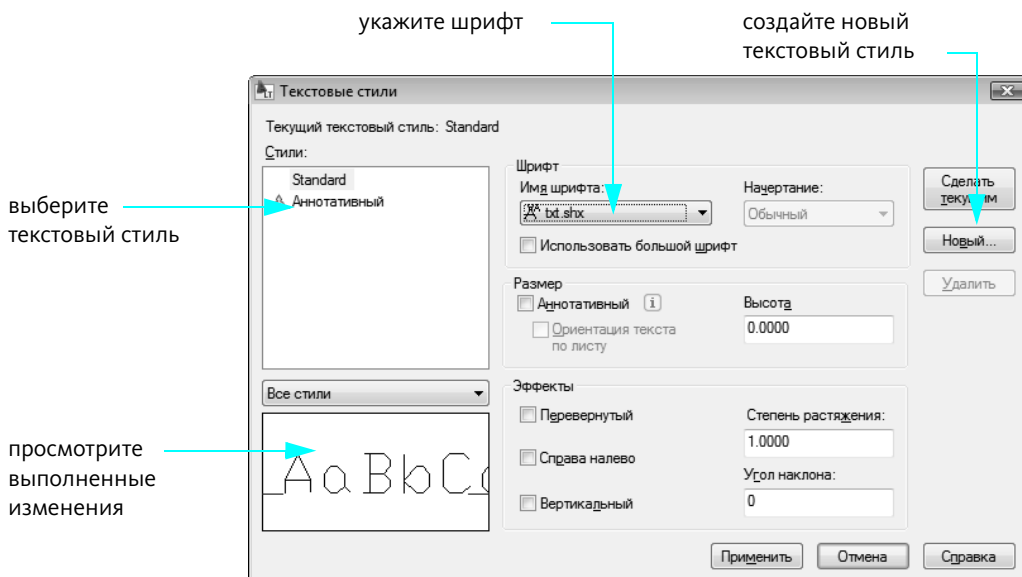
## Работа с текстовыми стилями

Все текстовые объекты в чертеже имеют связанный с ними текстовый *стиль*. При вводе текста программа использует текущий текстовый стиль, который определяет следующие свойства текста:

- **Шрифт** определяет форму текстовых символов
- **Начертание** определяет курсивное и полужирное выделение для шрифтов TrueType
- **Высота** определяет размер текста в единицах чертеж
- **Угол наклона** определяет наклон символов вправо или влево относительно перпендикуляра к основанию строки
- **Ориентация** определяет вертикальное или горизонтальное расположение однострочного текста
- **Другие параметры** определяют такие эффекты, как сжатие/растяжение текста и расположение текста справа налево

## Создание и редактирование текстовых стилей

Все текстовые стили, кроме стиля STANDARD пользователю необходимо создавать самостоятельно. Впоследствии текстовый стиль может быть изменен, переименован или удален. Создание и изменение текстовых стилей осуществляется в диалоговом окне «Текстовые стили».



Изменение шрифта в описании текстового стиля приводит к обновлению шрифта во всех текстовых объектах, использующих данный стиль.

**ПРИМЕЧАНИЕ** При создании примечаний и меток непосредственно на листе в пространстве листа масштабирование не требуется. Размер текста примечаний и пометок, создаваемых в пространстве модели, должен соответствовать масштабу видового экрана листа.

## Установка размера текста для масштабирования видового экрана

Можно создавать текст либо в пространстве модели, либо в разметке пространства листа. Пространство, в котором создается текст, зависит от определенных обстоятельств.

- Если содержание текста в большей степени связано с положением на листе, его следует создавать в пространстве листа. В данном случае нет каких-либо ограничений по размеру, и текст можно создавать в масштабе 1:1.
- Если содержание текста в большей степени связано с моделью и предполагается использовать модель или текст из других чертежей или видов, то текст следует создавать в пространстве модели. В этом случае обычно требуется изменить масштаб текста.

При подготовке одного или нескольких видов на листе чертежа они обычно отображаются в видовых экранах листа в масштабе, отличном от 1:1. При создании текста в пространстве модели следует установить его размер для правильного отображения и вывода текста в пространстве листа.

### Установка размера текста в пространстве модели

В пространстве модели размер текста можно установить с помощью следующей формулы.

Размер текста в пространстве модели = требуемый размер текста/масштаб видового экрана листа:

- Пример 1: Если требуемый размер текста равен 3 мм, а масштаб видового экрана 1:4 (0,25), тогда размер текста в пространстве модели будет равен  $3/0,25 = 12$  мм.
- Пример 2: Если требуемый размер текста равен 1/8 дюйма, а масштаб видового экрана 1"=4' (1:48), тогда размер текста в пространстве модели будет равен  $(1/8)/(1/48) = 48/8 = 6$  дюймам.

Очевидно, что создавать текст непосредственно в разметке листа гораздо проще, поскольку не требуется изменять масштаб. Рекомендуется создавать текст для определенного вида в пространстве модели, а общие примечания, таблицы и пометки — в пространстве листа.

### Способы вызова функций

Функция	Обозреватель меню	Значок
Создание многострочного текста	«Рисование» ► «Текст» ► «Многострочный...»	
Изменение текста	«Редактирование» ► «Объект» ► «Текст»	
Проверка орфографии в чертеже	«Сервис» ► «Орфография»	
Поиск и замена текста	«Правка» ► «Найти»	
Создание текстовых стилей	«Формат» ► «Текстовые стили»	

### Справочная система

НАЙТИ, МТЕКСТ, MIRRTEXT, MTEXTED, ОРФО, СТИЛЬ, МАСШТЕКСТ, ВЫРТЕКСТ, СТИЛЬ, ЕДПРОСТ

---

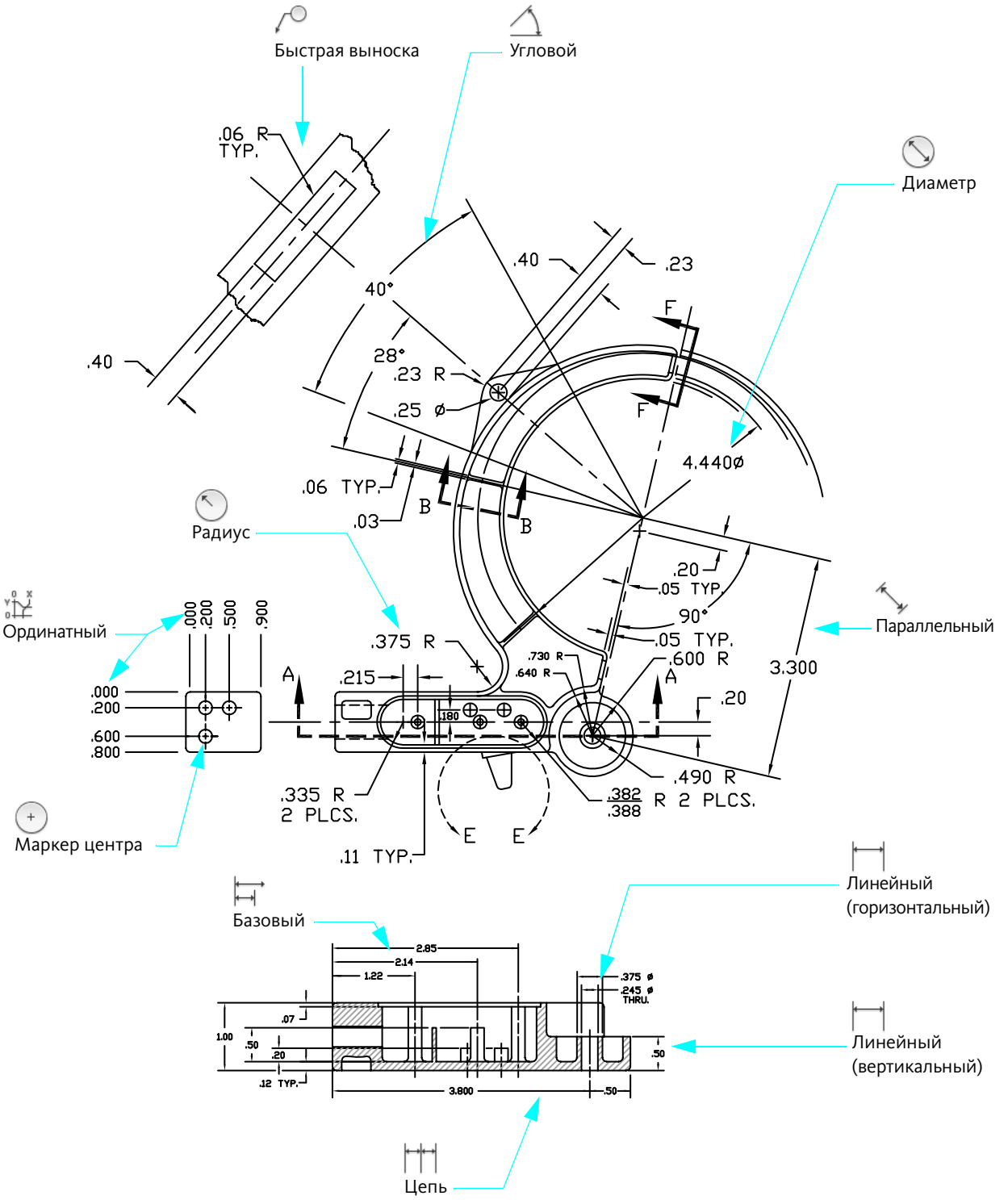
## Обзор и вопросы для самопроверки

---

- 1** Какой самый быстрый способ открытия редактора многострочного текста при необходимости изменения существующего текста?
- 2** Каковы преимущества создания дополнительных текстовых стилей?
- 3** Как определить, где необходимо создавать текст: в пространстве модели или в пространстве листа?
- 4** Какой размер текста следует использовать в пространстве модели, если требуемый размер текста равен 2,5 мм, а масштаб отображения для видового экрана листа равен 1/50 (0,02)?







# Нанесение размеров

Общие сведения о размерах.....	134
Создание размеров.....	135
Дополнительные возможности нанесения размеров .....	138
Создание и изменение размерных стилей .....	140
Изменение размеров.....	142

10

## Размеры: основные понятия

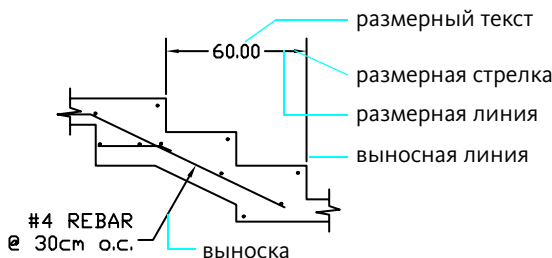
Размеры показывают геометрические характеристики и взаимное расположение объектов в виде числовых значений линейных и угловых величин. Доступны четыре типа размеров:

- **Линейные.** Указывают расстояния между точками и могут быть горизонтальными, вертикальными, параллельными, повернутыми, от общей базы и в виде цепей.
- **Ординатные.** Измеряют расстояние от какой-либо точки до указанной исходной точки вдоль координатной оси.
- **Радиальные.** Указывают радиусы и диаметры дуг и кругов.
- **Угловые.** Наносятся для обозначения углов между двумя отрезками или тремя точками.

## Размерные элементы

Большинство размеров содержат в себе следующие элементы:

- **Размерная линия.** Графически показывает величину размера и его ориентацию на рисунке. В случае углового размера размерная линия представляет собой дугу.
- **Выносная линия.** Линии, которые проводятся от измеряемого объекта к размерной линии.
- **Размерный текст.** Указывает величину размера; может содержать различные специальные обозначения (в виде префиксов и суффиксов), а также допуски. Пользователь может задать собственный текст или вовсе подавить вывод размерного текста.
- **Стрелка.** Ограничивает размерную линию и изображается на ее концах. Имеется возможность использования стрелок нескольких типов, включая засечки и точки.
- **Выноска.** Представляет собой линию, соединяющую на чертеже аннотацию с объектом, к которому она относится. В зависимости от размерного стиля, выноски могут создаваться автоматически, если размерный текст не вписывается между выносными линиями. Можно также создавать **ВЫНОСКИ** для соединения текстовых объектов или блоков с элементами чертежа.



## Ассоциативные размеры и выноски

По умолчанию размеры являются **ассоциативными**. Измерения, отображаемые с помощью ассоциативных размеров, обновляются при каждом изменении объектов, с которыми они связаны.

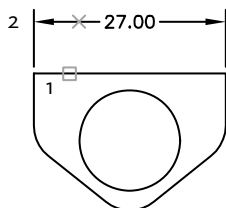
Выноска представляет собой составной объект, куда входят текст, линия выноски и стрелка.

- При перемещении текста регулируется также и выносная линия.
- При перемещении, растягивании или изменении масштаба геометрического объекта, с которым связана выноска, также обновляются стрелка и объект выноски.

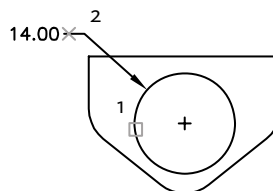
## Нанесение размеров

Можно измерять отрезки, дуги, круги и некоторые другие типы объектов. Существуют два основных способа нанесения размеров:

- Выбрать измеряемый объект (1) и задать расположение размерной линии (2), как это показано в следующих примерах.

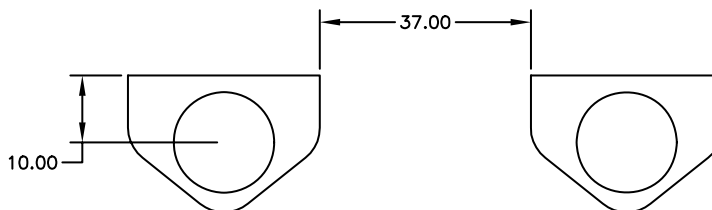


Выбор отрезка, соответствующего какому-либо размеру



Выбор круга, соответствующего какому-либо размеру

- Используя объектную привязку, указать начальные точки выносных линий, затем задать расположение размерной линии. Исходные точки выносной линии могут располагаться на разных объектах.



## Учебное пособие: Нанесение размеров

С помощью данного учебного пособия можно научиться устанавливать масштаб чертежа и добавлять размеры к проекту.

- 1 Откройте созданный в предыдущих учебных пособиях чертеж с именем *MyDesign*.
- 2 Перейдите на вкладку «Лист».

## Установите масштаб отображения для видового экрана.

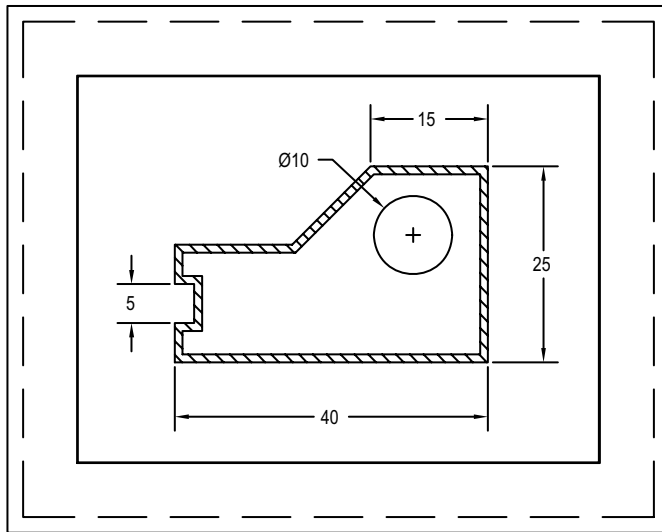
- 1 Чтобы выбрать видовой экран листа, щелкните его голубой край.
- 2 Выберите «Обозреватель меню» ► «Редактировать» ► «Свойства».
- 3 В палитре свойств выберите «Показ заблокированного» и нажмите «Нет».

**ПРИМЕЧАНИЕ** Настоятельно рекомендуется блокировать отображение на видовых экранах листа, за исключением тех случаев, когда изменяется масштаб видового экрана. Данный параметр служит для предотвращения случайного увеличения или уменьшения изображения или изменения масштаба отображения.

- 4 Дважды щелкните внутри видового экрана листа. Теперь из листа будет открыт доступ в пространство модели.
- 5 Выберите «Обозреватель меню» ► «Вид» ► «Зумирование» ► «Границы».  
На этом шаге вид будет размещен по центру видового экрана листа.
- 6 Дважды щелкните за пределами видового экрана листа, чтобы вернуться в пространство листа. Теперь можно указать точный масштаб для плана здания или его части.
- 7 Чтобы выбрать видовой экран листа, щелкните его голубой край. В палитре свойств в поле «Разное» выберите «Стандартный масштаб».
- 8 Нажмите на стрелку, чтобы отобразить список масштабов. Выберите наиболее подходящий по формату листа и размеру плана здания или его части. При необходимости можно выбрать другой масштаб.
- 9 Во избежание случайных изменений заблокируйте видовой экран листа.

## Нанесение размеров

- 1 Замените текущий слой на слой «Размеры».  
Лучше использовать отдельный слой, зарезервированный для размеров.
- 2 Дважды щелкните внутри видового экрана, чтобы переключиться в пространство модели.  
Размеры удобнее создавать с помощью вкладки «Лист», а не вкладки «Модель». При нанесении размера объектов пространства модели с помощью вкладки «Лист» масштаб размеров автоматически изменяется относительно масштаба видового экрана.
- 3 Выберите «Обозреватель меню» ► «Размеры» ► «Линейный». Чтобы создать несколько линейных размеров, следуйте подсказкам.



- 4 Повторите операцию с другими типами размеров.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Автоматическое масштабирование размеров отключено для всех чертежей и во всех файлах шаблонов чертежей. Автоматическое масштабирование выполняется, только если для системной переменной DIMSCALE установлено значение, равное 0. Значение переменной DIMSCALE можно ввести в командной строке. Дополнительную информацию о системной переменной DIMSCALE см. в соответствующем разделе справочной системы.

#### Выполнение надписей

- 1 Дважды щелкните за пределами видового экрана листа, чтобы вернуться в пространство листа.
- 2 Измените текущий слой на слой «Текст».
- 3 Создайте несколько примечаний, используя команду «Многострочный текст».
- 4 Сохраните чертёж.

---

---

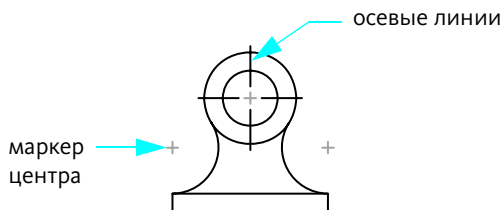
## Дополнительные возможности нанесения размеров

Кроме основных типов размеров существуют другие параметры, включить и отключить которые можно с помощью панели и меню «Размеры»:

- **Маркеры центра и центровые линии** обозначают точные местоположения центров кругов и дуг.
- **Выноски** соединяют аннотации с элементами чертежа.
- **Допуски формы и расположения** показывают отклонения формы, сечения, ориентации и расположения элементов чертежа.

### Нанесение маркеров центра и центровых линий

Можно легко создать маркер центра или центровую линию для круга или дуги. Размер и стиль маркеров центра или центровых линий определяет размерный стиль.



#### Упражнение. Нанесение маркеров центра и центровых линий

- 1 Создайте новый чертеж и откройте вкладку «Модель».
- 2 Постройте маленький круг.
- 3 Выберите «Обозреватель меню» ► «Размеры» ► «Маркер центра».
- 4 Щелкните круг.

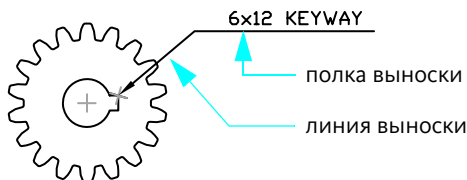
В центре круга будут созданы два отрезка, пересекающие друг друга, в форме знака «плюс».

Маркеры центра могут проставляться автоматически также при нанесении размеров радиусов и диаметров.



## Построение выносок с аннотациями

Имеется возможность построения выноски от любой точки или элемента чертежа. *Мультивыноски* могут иметь вид ломаных линий или гладких сплайновых кривых. Цвет выносок, масштаб и стиль стрелок определяются текущим *стилем мультивыноски*. Небольшой отрезок, называемый *полкой*, обычно соединяет аннотацию с выноской. Аннотация для мультивыноски может представлять собой многострочный текст, допуск формы и расположения или вхождение блока.



### Упражнение. Создание мультивыноски

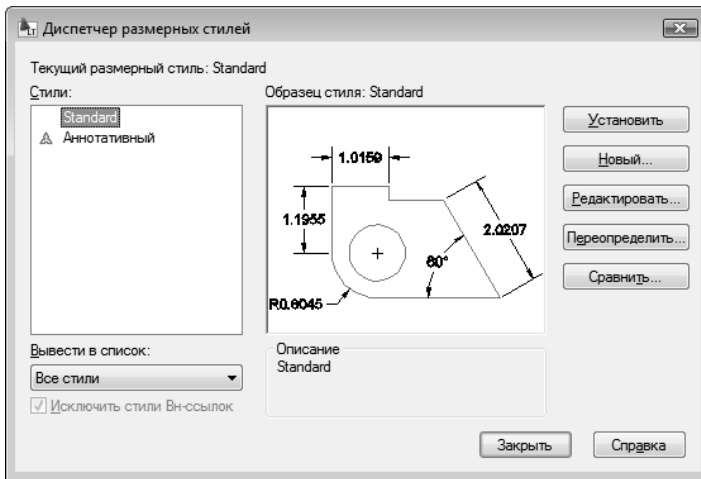
- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Размеры» ► «Мультивыноска».
- 2 Щелкните точку, где будет размещена стрелка.
- 3 Щелкните точку, где будет размещена полка выноски.
- 4 Введите текст в ограничивающей рамке.
- 5 Нажмите на ленте кнопку «Заккрыть текстовый редактор».

## Создание и изменение размерных стилей

Каждому размерному объекту назначается *размерный стиль*. Размерные стили позволяют устанавливать определенные стандарты, применяемые при нанесении размеров. Кроме того, с помощью стилей удобно изменять формат размеров и их поведение. Размерный стиль определяет следующие характеристики размеров:

- Вид и расположение размерных линий, выносных линий, стрелок и маркеров центра
- Внешний вид, положение и поведение размерного текста
- Правила взаимного расположения текста и размерных линий
- Глобальный масштаб размеров
- Формат и точность основных, альтернативных и угловых единиц
- Формат и точность представления значений допусков

Новые размеры проставляются с учетом текущих параметров, заданных в диалоговом окне Диспетчера размерных стилей. По умолчанию для размеров назначается стиль STANDARD до тех пор, пока текущим не будет установлен какой-либо другой стиль.



С помощью *переопределений* можно настраивать текущий размерный стиль.

Установленные переопределения применяются при создании всех последующих размеров, до тех пор пока новый стиль не будет установлен в качестве текущего. Переопределения изменяют параметры размерного стиля лишь временно. Также можно переопределять свойства размеров с помощью палитры свойств.

## Задание параметров размерного стиля

При нажатии кнопки «Новый», «Редактирование» или «Переопределить» в окне Диспетчера размерных стилей становится доступным один и тот же набор параметров:

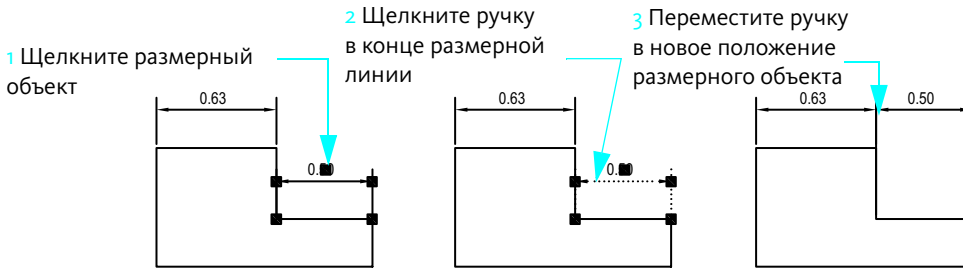
- *Линии* определяют внешний вид и поведение размерных и выносных линий.
- *Обозначения и стрелки* определяют внешний вид и поведение стрелок, маркеров центра и центровых линий.
- *Текст* задает внешний вид размерного текста, его положения и выравнивания.
- *Размещение* определяет правила взаимного расположения размерных линий, выносных линий и текста. Кроме того, существует параметр автоматического масштабирования размеров.
- *Основные единицы* определяют формат (например, научный, десятичный или архитектурный) и точность основных единиц линейных и угловых размеров.
- *Альт. единицы* определяют формат и точность альтернативных единиц. Этот параметр поддерживает двойные размеры, которые отображают, например, и метрические и британские единицы.
- *Допуски* определяют значения и точность допусков.

**ПРИМЕЧАНИЕ** При создании размерного стиля, отвечающего промышленным стандартам или стандартам компании, требуется согласование множества параметров. В организации необходимо создать и поддерживать один или несколько официальных размерных стилей.

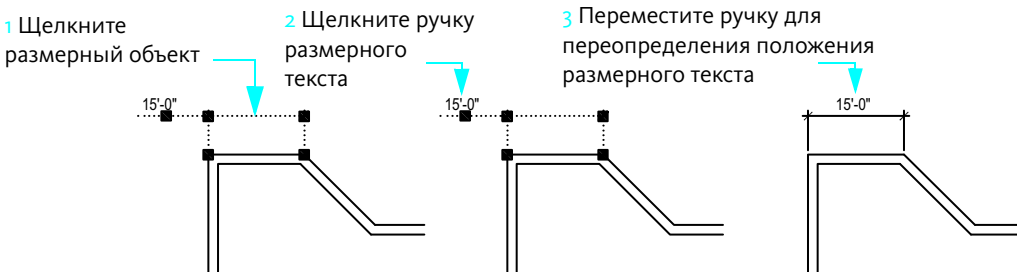
## Редактирование размеров

Редактирование размеров может выполняться с помощью ручек или команд редактирования. Кроме того, пользователь может изменять и переопределять размерные стили, как это описано в предыдущих разделах главы. Если требуется в значительной степени изменить размерный объект, то будет проще стереть и нанести размер заново.








Для выполнения незначительных изменений проще всего воспользоваться ручками. Например, можно просто перетащить размерную линию, чтобы выровнять ее с другой.



Можно также перетащить текст размерного объекта в другое положение.



## Способы вызова функций

Функция	Обозреватель меню	Значок
Нанесение линейных размеров	«Размеры» ► «Линейный»	
Нанесение параллельных размеров	«Размеры» ► «Параллельный»	
Нанесение ординатных размеров	«Размеры» ► «Ординатный»	
Нанесение размеров радиуса	«Размеры» ► «Радиус»	
Нанесение диаметров	«Размеры» ► «Диаметр»	
Нанесение угловых размеров	«Размеры» ► «Угловой»	
Нанесение базовых размеров	«Размеры» ► «Базовый»	
Нанесение размерных цепей	«Размеры» ► «Цепь»	
Создание и изменение размерного стиля	«Размеры» ► «Размерный стиль»	
Обновление существующего размера для отображения изменений стиля	«Размеры» ► «Обновить»	
Создание маркера центра	«Размеры» ► «Маркер центра»	
Построение выносок с аннотациями	«Размеры» ► «Мультивыноска»	

## Справочная система

РЗМПАРАЛ, РЗМУГЛОВОЙ, РЗМБАЗОВЫЙ, РЗМЦЕПЬ, РЗМДИАМЕТР, РЗМИЗЛОМ, РЗМЛИНЕЙНЫЙ, РЗМОРДИНАТА, РЗМРАДИУС, DIMSCALE, РЗМСТИЛЬ, РЗМРЕД, РЗМРЕДТЕКСТ, РЗМПОДАВИТЬ, РЗМЦЕНТР, РЗМСТИЛЬ, РЗМРЕГЕН, МВЫНОСКА

---

## Обзор и вопросы для самопроверки

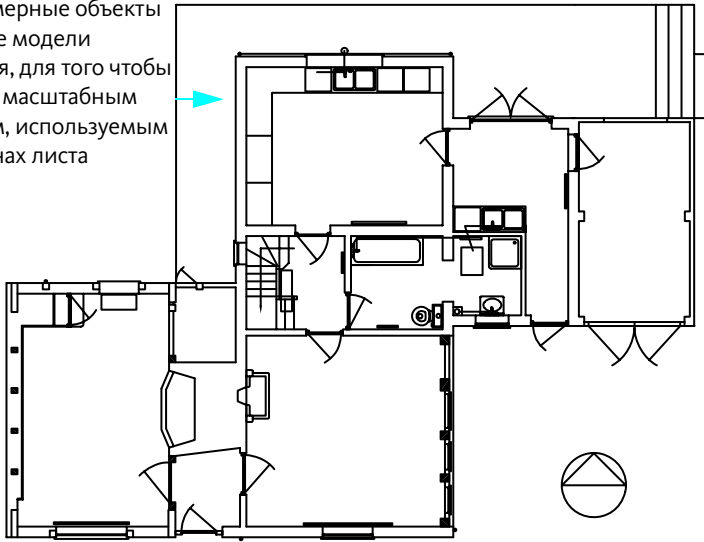
---

- 1** Как проявляется поведение ассоциативных выносок и ассоциативных размеров?
- 2** Почему следует блокировать видовые экраны листа?
- 3** Для какой системной переменной необходимо установить значение, равное 0, чтобы обеспечить масштабирование размеров в соответствии с масштабом видового экрана листа?
- 4** Опишите самый простой способ изменения положения элементов размерного объекта, таких как размерные линии или размерный текст?



### Модель

В полномасштабном масштабе (1:1). Текст и размерные объекты в пространстве модели масштабируются, для того чтобы соответствовать масштабным коэффициентам, используемым в видовых экранах листа

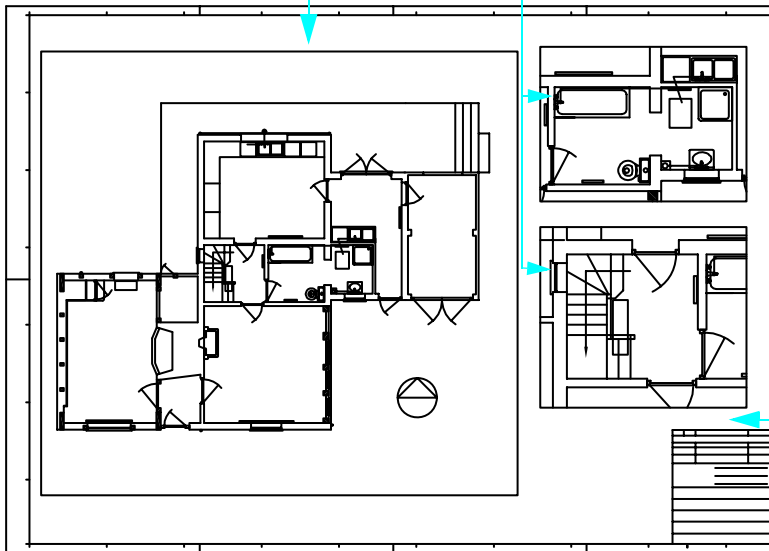


### Видовые экраны листа

Отображают один или несколько видов модели, каждый из которых можно масштабировать в отдельности

### Стили печати

Временно подавляют некоторые свойства, такие как цвет и вес линий при печати



### Параметры листа

Сохраняют параметры печати с указанием имени для листа

### Лист

Представляет собой лист чертежа, на котором отображается основная надпись, один или несколько видовых экранов и текстовые объекты



# Компоновка листов и вывод на печать

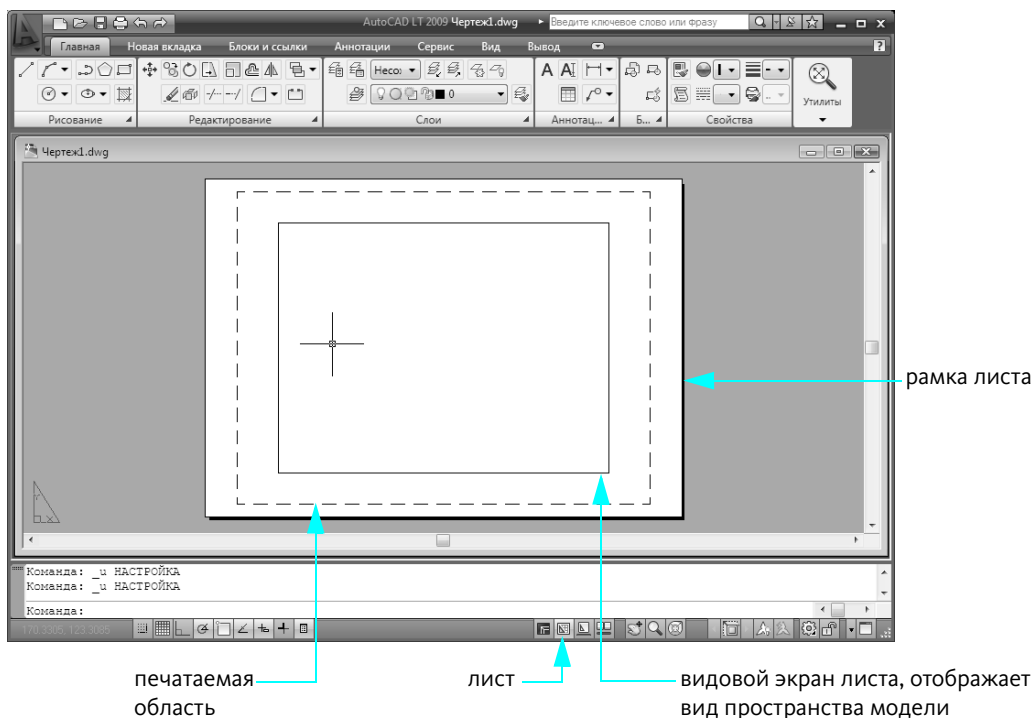
Работа с разметками листа.....	148
Выбор и настройка плоттеров .....	151
Печать из разметки листа.....	153

## Работа с листами

Листы используются для компоновки видов чертежа. На листе обычно содержатся следующие элементы:

- Общие примечания и таблицы
- Блоки марок и блоки-идентификаторы для определенного вида (это дополнительная тема, которая не рассматривается в данном руководстве)
- Видовые экраны листа

На листах отображаются рамка и установленная печатаемая область. Формат листа и печатаемая область зависят от принтера или плоттера, назначенного для листа.



## Создание нового листа

Существует две наиболее распространенные причины создания нового листа:

- Создание нового файла шаблона чертежа, имеющего другой формат бумаги и ориентацию.
- Добавление листа с другим форматом, ориентацией и основной надписью к существующему чертежу.

Наиболее простой способ создания нового листа – использование мастера компоновки листа. На имеющемся листе можно изменить основную надпись, а также создать или удалить видовые экраны.

## Упражнение. Создание слоя

- 1 Создайте новый чертеж.
- 2 Выберите «Обозреватель меню» ► «Сервис» ► «Мастера» ► «Компоновка листа».
- 3 Выполните действия, предлагаемые мастером, для создания листа с другим форматом и соответствующей основной надписью.
- 4 Щелкните правой кнопкой мыши вкладку листа. Из контекстного меню выберите «Переименовать». Введите новое имя листа.

Для сохранения этого файла как нового файла шаблона чертежа выберите «Обозреватель меню» ► меню «Файл» ► «Сохранить как». В списке «Тип файла» диалогового окна «Сохранение чертежа» выберите расширение DWT.

## Использование видовых экранов

В видовых экранах листа на вкладке «Лист» отображаются виды пространства модели. В следующих пунктах приведена информация о взаимосвязи видовых экранов листа и пространства модели:

- Большинство объектов чертежа, создаваемых в пространстве модели, размещается на вкладке «Модель».
- Для отображения и масштабирования одного или нескольких видов пространства модели в листе создаются видовые экраны пространства листа.
- Для панорамирования вида и изменения видимости слоя войдите в пространство модели через видовой экран листа. Управлять видимостью слоев можно в каждом видовом экране листа по отдельности.
- Для внесения значительных изменений в модель используйте вкладку «Модель».
- Для создания размеров с корректным масштабом используйте вкладку листа для входа в пространство модели, а затем укажите размеры модели.

При создании нового листа по умолчанию добавляется один видовой экран листа. Для независимых видов, например для подробностей и трехмерных видов, можно добавлять дополнительные видовые экраны листа. Каждый видовой экран имеет собственные параметры печати, масштабный коэффициент и настройки видимости слоев.

## Учебное пособие: Работа с видовыми экранами листа

В данном учебном пособии приведены практические задания по выполнению основных операций с видовыми экранами листа.

### Изменение масштаба вида на видовом экране листа

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Файл» ► «Открыть».
- 2 В диалоговом окне «Выбор файла» найдите папку *|Help|GettingStarted* в папке установки AutoCAD или AutoCAD LT и откройте файл *arbor.dwg*.
- 3 Выберите «Обозреватель меню» ► «Формат» ► «Слой». В Диспетчере свойств слоев нажмите значок с изображением лампочки на слое видового экрана для отображения объектов на этом слое.  
Голубые границы видовых экранов листа теперь видимы.
- 4 Выберите «Обозреватель меню» ► «Редактировать» ► «Свойства». Щелкните голубую границу правого верхнего видового экрана листа.
- 5 В палитре свойств в списке «Разное» щелкните «Показать заблокированные». Щелкните стрелочку и выберите «Нет».

Параметры вывода изображения для видового экрана листа теперь разблокированы. Затем необходимо изменить точный масштаб вида, отображающегося в видовом экране листа.

- 6** В палитре свойств выберите «Стандартный масштаб».
- 7** Щелкните стрелку, чтобы отобразить список масштабов, и выберите 1:40.  
Обратите внимание, что вид изменяется сразу после задания нового масштаба.
- 8** Дважды щелкните внутри видового экрана, чтобы переключиться в пространство модели.  
При необходимости выполните панорамирование изображения. Не используйте команду «Показать» для изменения масштаба вида. Затем дважды щелкните за пределами видового экрана листа, чтобы вернуться в пространство листа.
- 9** Для блокировки видового экрана листа используйте палитру свойств.

Блокировка видовых экранов используется для предотвращения случайного панорамирования и зумирования. Таким образом, положение вида и масштаб в видовом экране защищены.

### Удаление видового экрана листа

- 1** Выберите «Обозреватель меню» ► «Редактировать» ► «Стереть».
- 2** Щелкните границу правого верхнего видового экрана листа и нажмите ENTER.

Видовой экран листа является объектом. Как и другие объекты, его можно перемещать, копировать и удалять.

### Создание нового видового экрана

- 1** Задайте слой видового экрана в качестве текущего.
- 2** Выберите «Обозреватель меню» ► «Вид» ► «Видовые экраны» ► «1 ВЭкран».
- 3** Щелкните две точки в пустой области на листе. Эти две точки являются противоположными углами нового видового экрана листа.  
Новый видовой экран листа может перекрывать существующий видовой экран.
- 4** Щелкните границу видового экрана листа для отображения ручек.
- 5** Отрегулируйте размер видового экрана листа, щелкнув ручку, переместив курсор и выбрав новое местоположение. Для перемещения видового экрана листа используйте команду «Перенести».
- 6** Для задания масштаба отображения вида на видовом экране листа используйте палитру свойств.
- 7** Дважды щелкните на видовом экране и выполните панорамирование вида. Дважды щелкните за пределами всех видовых экранов, чтобы вернуться в пространство листа.
- 8** Для блокировки видового экрана листа используйте палитру свойств.
- 9** Отключите слой видового экрана.
- 10** Закройте чертеж, не сохраняя его.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Всегда создавайте видовые экраны листа на отдельном слое, предназначенном для объектов видовых экранов. При выводе листа на печать отключите слой, чтобы границы видового экрана не отображались при печати.

## Выбор и настройка плоттеров

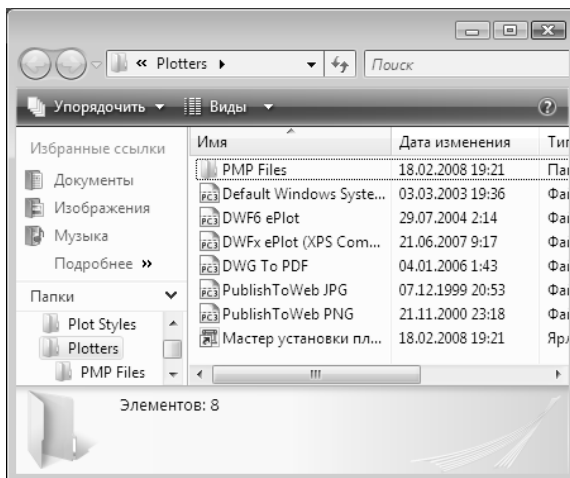
AutoCAD и AutoCAD LT поддерживают широкий набор принтеров и плоттеров. Если параметр скрытия системных принтеров отключен, то устройства печати, установленные в Windows, автоматически становятся доступными для печати. Многие несистемные плоттеры, не имеющие драйверов для Windows, могут быть настроены с помощью драйверов, поставляемых фирмой Autodesk или производителями оборудования.

Можно также настраивать драйверы для сохранения чертежей в нескольких форматах файлов. Эти форматы включают в себя файлы DWF™ для просмотра с помощью обозревателя Интернета или других внешних программ, файлы формата PostScript для использования в программах верстки и файлы растровой графики.

Если необходимое устройство вывода отсутствует в списке диалогового окна «Печать» или «Параметры листа», либо его параметры заданы неверно, конфигурацию принтера или плоттера можно легко добавить или изменить.

### Добавление конфигурации плоттера

Диспетчер плоттеров представляет собой папку, позволяющую устанавливать, удалять и изменять конфигурации плоттеров. Файлы конфигурации плоттеров имеют расширение *PC3* и хранятся в папке *Plotters*. Для отображения папки *Плоттеры*, выберите «Обозреватель меню» ► меню «Файл» ► «Диспетчер плоттеров».



Диспетчер плоттеров

Диспетчер плоттеров содержит файлы конфигурации (PC3) для всех установленных принтеров, которые не являются системными. Создание файлов параметров плоттера для системных принтеров Windows® позволяет использовать настройки печати, отличные от заданных в операционной системе Windows.

Для добавления конфигурации плоттера дважды щелкните на ярлыке «Мастер установки плоттеров» в Диспетчере плоттеров. Мастер запрашивает у пользователя необходимую информацию о плоттере, сетевых настройках, настраиваемых свойствах плоттера, параметрах качества печати и т. п.

После создания нового файла PC3 конфигурацию плоттера можно использовать для настройки параметров листа и вывода на печать.

## Редактирование параметров плоттера

Редактор параметров плоттера используется для следующих функций:

- Изменение портов или файлов вывода
- Изменение или добавление форматов бумаги и листов
- Управление режимами вывода векторной и растровой графики
- Настройка плоттеров
- Задание настраиваемых свойств плоттера

Для запуска Редактора параметров плоттера дважды щелкните на РС3-файле или выберите «Свойства» в диалоговом окне «Печать».

## Использование стилей печати для переопределения свойств (дополнительно)

*Стиль печати* является дополнительным методом для управления печатью каждого объекта или слоя. Присвоение объектам или слоям печати стилей печати переопределяет такие свойства, как цвет и толщина линии. Это относится только к процессу вывода объектов на печать.

*Таблицы стилей печати* используются для сбора стилей печати и их сохранения в файл, который впоследствии можно указать при печати. Диспетчер стилей печати – это папка, в которой содержатся все доступные таблицы стилей печати и Мастер стилей печати.

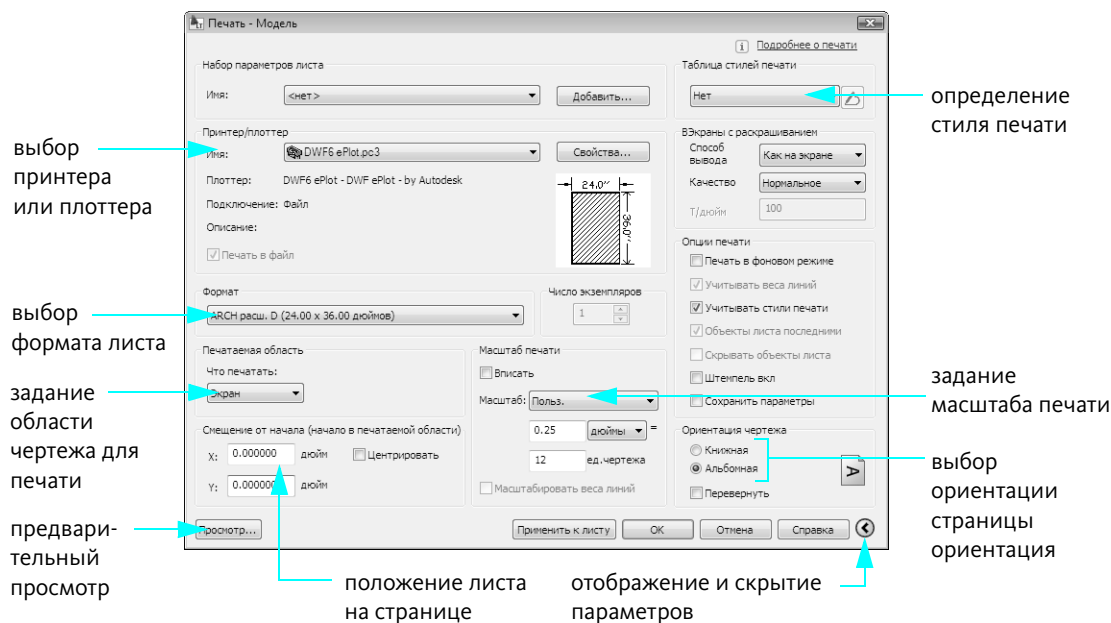
Стили печати бывают двух видов:

- **Таблицы цветозависимых стилей печати.** Цвет объекта влияет на способ его вывода на печать. Файлы имеют расширение *CTB*. Назначение цветозависимых стилей печати непосредственно объектам не разрешено. Вместо этого для управления печатью объекта пользователь меняет его цвет. Например, все объекты красного цвета в чертеже выводятся на печать с толщиной линии 0,50 мм.
- **Таблицы именованных стилей печати.** Стили печати назначаются непосредственно объектам и слоям. Файлы имеют расширение *.stb*. Использование именованных стилей дает возможность вывода каждого объекта на печать с различными характеристиками, независимо от цвета самих объектов.

С помощью Диспетчера стилей печати можно добавлять, удалять, переименовывать, копировать и редактировать таблицы стилей печати. Доступ к Диспетчеру стилей печати можно получить из меню «Файлы».

## Печать из вкладки листа

После завершения работы над чертежом можно переходить к выводу его на печать. В диалоговом окне «Печать» следует выбрать принтер или плоттер и другие параметры печати, необходимые для получения требуемого результата.



Перед выводом чертежа на печать рекомендуется воспользоваться предварительным просмотром. Это помогает выявить различные недочеты, которые устраняются путем изменения параметров листа или переназначения таблицы стилей печати.

## Параметры листа

Поскольку параметров печати очень много, им можно присваивать имена и сохранять как *набор параметров листа* с помощью Диспетчера параметров листов. Когда все готово для печати, можно определить имя параметров листа в диалоговом окне «Печать».

Например, было произведено подключение к другому плоттеру для печати в цвете. Можно быстро восстановить параметры, связанные с этим плоттером, указав имя сохраненного ранее набора параметров листа. Чтобы переключиться обратно, можно указать имя исходного набора параметров листа.

Для каждой вкладки «Лист» назначен свой набор параметров листа. Параметры листов сохраняются в чертеже.

### Упражнение. Создание набора параметров листа

- 1 Создайте новый чертеж. Если необходимо, щелкните вкладку «Лист».
- 2 Выберите «Обозреватель меню» ► «Файл» ► «Диспетчер параметров листов».

- 3** Щелкните «Создать».
- 4** В диалоговом окне «Создание набора параметров листа» введите **My\_New\_Plotter**. Нажмите «ОК».
- 5** В диалоговом окне «Параметры листа» измените нужные настройки. Нажмите ОК.  
Имя нового набора параметров листа будет отображено в Диспетчере наборов параметров листов.
- 6** Щелкните «My\_New\_Plotter» и выберите «Установить».  
Набор параметров листа «My\_New\_Plotter» теперь будет назначен текущей вкладке «Лист».
- 7** Нажать кнопку «Закрыть».

Если при создании листа в диалоговом окне «Параметры листа» были заданы не все параметры, то их можно указать непосредственно перед началом вывода на печать.

## Учебное пособие: Печать чертежа

В этом упражнении показано, как изменить параметры существующего листа, как создать новый лист и нанести на него основную надпись, а затем вывести чертеж на печать.

### Редактирование существующего листа

Подготовка к печати из вкладки «Лист» заключается в установке параметров листа, создании видовых экранов и нанесении необходимых размеров.

- 1** Выберите «Обозреватель меню» ► «Файл» ► «Открыть».
- 2** В диалоговом окне «Выбор файла» найдите папку *|Help|GettingStarted*, выберите файл *plan.dwg* и нажмите «Открыть».  
В выбранном чертеже содержатся фасад и план здания.
- 3** Щелкните вкладку листа «Elevation».  
Для листа «Elevation» уже заданы печатаемая область и формат листа. Кроме того, листу назначена определенная конфигурация плоттера.
- 4** Выберите «Обозреватель меню» ► «Файл» ► «Диспетчер параметров листов».
- 5** В Диспетчере наборов параметров листов щелкните мышью на кнопке «Редактирование».
- 6** В группе «Таблица стилей печати» (присвоение перьев) откройте раскрывающийся список и выберите файл *monochrome.ctb*. В ответ на запрос с предложением применить таблицу стилей печати для всех листов выберите «Нет».
- 7** Выберите «Показать стили печати». Нажмите ОК.
- 8** Щелкните «Закрыть», чтобы закрыть «Диспетчер параметров листа».  
Рисунок будет перерисован с оттенками серого, так как на листе он отображается с учетом установленного черно-белого стиля печати.
- 9** Нажмите кнопку «Модель». Там модель по-прежнему отображается в цвете.

### Создание нового листа

- 1** Задайте слой видового экрана в качестве текущего.
- 2** Выберите «Обозреватель меню» ► «Сервис» ► «Мастера» ► «Компоновка листа».



Мастер компоновки листа позволяет последовательно выполнить все действия, необходимые для создания нового листа.

**3** На странице «Начало» задать имя нового листа. Введите **Фасад и план**. Нажмите «Далее».

**4** На странице «Принтер» выберите устройство печати, предназначенное для печати создаваемого листа. Выберите *DWF6 ePlot.pc3*. Нажмите «Далее».

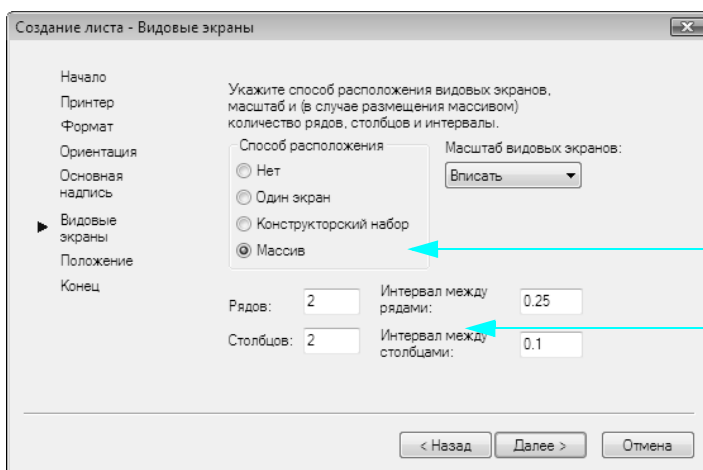
В данном учебном пособии приведен пример, когда чертеж выводится в файл DWF, а не на плоттер. Файлы DWF (Design Web Format) используются для передачи чертежей по электронной почте, размещения их на FTP-серверах, веб-узлах проектов или копирования на компакт-диски. Файлы DWF меньше по размеру и работа с ними осуществляется быстрее. Они также обеспечивают более высокое разрешение по сравнению с другими часто используемыми параметрами. Файлы DWF можно просмотреть с помощью средства просмотра Autodesk® Design Review, которое можно бесплатно загрузить с веб-узла Autodesk.

**5** На странице «Формат» выводится список форматов листа, поддерживаемых выбранным принтером. Выберите формат «Letter» или «ANSI A (8,5 x 11,0 дюймов)». Убедитесь, что в параметрах «Выбранный формат» для ширины указано значение 11 дюймов (279,4 мм), для высоты – 8,5 дюймов (215,9 мм). Нажмите «Далее».

**6** В группе «Ориентация чертежа» выберите «Книжная». Нажмите «Далее».

**7** На странице «Основная надпись» в списке доступных основных надписей щелкните «Нет». Нажмите «Далее». (Основная надпись будет вставлена позже.)

**8** На странице «Видовые экраны» в группе «Способ расположения» щелкните «Массив». Оставьте в списке «Масштаб видовых экранов» активным значение «Вписать». Масштаб будет задан позже. В поле «Рядов» введите 2. В поле «Столбцов» введите 1. В поле «Интервал между строками» введите 0,25. В поле «Интервал между столбцами» введите 0,1. Создаются два видовых экрана, расположенных один над другим с заданным интервалом. Нажмите «Далее».



выберите «Массив».

задайте 2 ряда и 1 столбец.

**9** На странице «Положение» нажмите кнопку «Положение». В области рисования щелкните и перетащите мышью, чтобы создать прямоугольный видовой экран листа внутри печатаемой области (пунктирные линии).

**10** На странице «Конец» нажмите «Готово» для завершения компоновки нового листа и видовых экранов на нем.

Обратите внимание, что были созданы два видовых экрана.

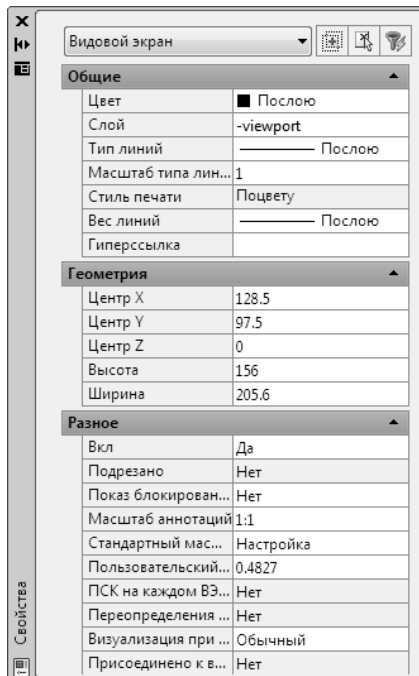
## Нанесите на лист основную надпись

- 1 Убедитесь, что активной является одна из вкладок пространства листа («Elevation» или «Фасад и план»).
- 2 Задайте слой «Основная надпись» в качестве текущего.
- 3 Выберите «Обозреватель меню» ► «Вставка» ► «Блок».
- 4 В списке «Имя» диалогового окна «Вставка» выберите «Letter (portrait)».
- 5 Убедитесь, что в области «Точка вставки» установлен флажок «Указать на экране».
- 6 Убедитесь, что в области «Масштаб» установлен флажок «Указать на экране». В полях  $X$ ,  $Y$  и  $Z$  введите 1, поскольку лист будет печататься в полном масштабе.
- 7 Убедитесь, что в области «Поворот» установлен флажок «Указать на экране». В поле «Угол» введите 0 для горизонтального расположения основной надписи. Нажмите ОК.
- 8 Установите курсор по центру основной надписи и нажмите кнопку мыши для размещения основной надписи в разметке листа.

## Настройка видовых экранов для вывода на печать

После того как были созданы видовые экраны, следует указать масштаб вида пространства модели, отображаемого на каждом видовом экране.

- 1 Выберите оба видовых экрана щелчком мыши на их границах.
- 2 Из меню «Редактирование» выберите «Свойства».
- 3 В палитре свойств щелкните «Слой» и из раскрывающегося списка выберите слой «Viewports».



- 4 В палитре свойств щелкните в поле «Стандартный масштаб» и выберите масштаб  $3/32"=1'$  из раскрывающегося списка.
- 5 Объекты пространства модели масштабируются для вывода на печать в масштабе  $3/32"=1'$  (1:128).
- 6 Дважды щелкните внутри верхнего видового экрана для перехода в пространство модели. Выполните панорамирование изображения на видовом экране так, чтобы отображался только вид фасада.
- 7 Щелкните внутри нижнего видового экрана для установки его текущим. Выполните панорамирование изображения на видовом экране так, чтобы отображался только план.
- 8 Выберите «Обозреватель меню» ► «Формат» ► «Слой».
- 9 В окне Диспетчера свойств слоев в столбце «Имя» выберите слой «Viewports». В столбце «Печать» щелкните на значке для запрещения печати слоя «Viewport».
- 10 Дважды щелкните за пределами видовых экранов, чтобы вернуться в пространство листа. Затем заблокируйте оба видовых экрана.

Объекты, отображаемые на видовых экранах, будут выводиться на печать, а границы видовых экранов – нет. Вместо этого можно было бы отключить слой видовых экранов.

### Печать листа

Теперь, когда создан лист и видовые экраны листа подготовлены к печати, можно печатать чертеж.

- 1 Выберите «Обозреватель меню» ► «Файл» ► «Печать».  
Здесь по умолчанию выбран плоттер, который был указан в Мастере компоновки листа.
- 2 При необходимости можно нажать кнопку > в нижнем правом углу диалогового окна «Печать» для отображения всех опций печати.
- 3 В группе «Таблица стилей печати (присвоения перьев)» из списка «Имя» выберите файл *monochrome.ctb*.
- 4 В поле «Печатаемая область» выберите «Границы».
- 5 В поле «Ориентация чертежа» выберите «Книжная».
- 6 В группе «Масштаб печати» задайте масштаб 1:1.
- 7 В поле «Смещение от начала» выберите «Центрировать».
- 8 Нажмите кнопку «Просмотр» внизу диалогового окна «Печать». После предварительного просмотра печати нажмите ESC. Нажмите «OK», чтобы закрыть диалоговое окно «Печать» и выполнить печать чертежа в файл DWF.  
Теперь можно отправить файл DWF клиенту для просмотра.
- 9 Выберите «Обозреватель меню» ► меню «Файл» ► «Открыть». В диалоговом окне «Сохранение чертежа» введите **Plan Complete** в поле «Имя файла» и нажмите «Сохранить».

## Способы вызова функций

Функция	Обозреватель меню	Панель ленты
Создание нового листа	«Вставка» ► «Лист»	Видовые экраны
Создание видового экрана	«Вид» ► «Видовые экраны» ► «1 ВЭкран»	Видовые экраны
Масштабирование вида в видовом экране листа	«Сервис» ► «Свойства»	Видовые экраны
Установка плоттера или изменение его параметров	«Файл» ► «Диспетчер плоттеров»	Печать
Подавление свойств при печати	«Файл» ► «Диспетчер стилей печати»	Печать
Восстановление сохраненных параметров для печати	«Файл» ► «Диспетчер наборов параметров листов»	Печать
Вывод листа на печать	«Файл» ► «Печать»	Печать

## Справочная система

РЛИСТ, МАСТЕРЛИСТ, СВИД, ДИСППЕЧ, НАСТРОЙКА, ПАРАМЛИСТ, ШТЕМПЕЛЬ, ПЕЧАТЬ, ДИСПСТИЛЬ, ПСТИЛЬ, ПРЕОБРСПЕЧ, ПРЕОБРТСП

---

## Обзор и вопросы для самопроверки

---

- 1 Какие типы объектов обычно отображаются на вкладке «Лист»?
- 2 Каким образом можно задать масштаб видового экрана листа?
- 3 Как можно отключить отображение границ видового экрана?
- 4 Как можно использовать таблицу стилей печати?
- 5 Как можно быстро сохранить набор параметров печати с присвоением ему имени?

# Глоссарий

Связанные с определениями терминов команды и системные переменные приведены в круглых скобках в конце определений.

Термин	Пояснение
CTB-файл	Таблица цветозависимых стилей печати.
i-drop	Технология, с помощью которой можно перетаскивать файлы чертежей с веб-страниц.
DWF	Для <i>Design Web Format</i> /Формат плотно упакованного файла, создаваемого из чертежа AutoCAD. Файлы формата DWF используются для публикации и просмотра чертежей в сети Интернет. <i>См. также DWG, DWT и DXF.</i>
DWT	Для <i>шаблона чертежа</i> . Файл чертежа, содержащий стандартные установки, используемый при создании новых чертежей. <i>См. также DWG.</i>
DXF	Для <i>формата графического обмена</i> . Текстовый (ASCII) или двоичный формат файлов чертежей AutoCAD для экспорта чертежей в другие приложения или для импорта чертежей из других приложений. <i>См. также DWF, DWG и DWT.</i>
NURBS	Для <i>неоднородной рациональной В-сплайновой кривой</i> . В-сплайновая кривая или поверхность, задаваемая набором управляющих точек с определенными весами и одним или более узловыми векторами. <i>См. также В-сплайновая кривая.</i>
абсолютные координаты	Значения координат, измеренные относительно начала системы координат. <i>См. также точка начала, относительные координаты, пользовательская система координат (ПСК), мировые координаты, и Мировая система координат (МСК).</i>
автоматически убирать с экрана	Настройка палитры, используемая для автоматического скрытия палитр при удалении с них курсора и их автоматического открытия при наведении курсора на строку заголовка.
аннотация	Текстовая информация в чертеже: заголовки, размеры, допуски, обозначения, примечания и пояснения.
ассоциативная штриховка	Штриховка замкнутой области, автоматически изменяющаяся при любых модификациях ограничивающего контура. (КШТРИХ)

Термин	Пояснение
ассоциативный размер	Размер, автоматически обновляющийся при изменении связанной геометрии. Управляется системной переменной DIMASSOC. <i>См. также расчлененный размер.</i>
базовая точка	1. При редактировании с помощью ручек – ручка, выделяемая цветом после выбора и являющаяся центром последующей операции редактирования. 2. Точка, относительно которой задаются расстояния и угол при копировании, перемещении и повороте объектов. 3. Точка, используемая в качестве опорной при вставке текущего чертежа в другой чертеж. (БАЗА) 4. Точка вставки блока. (БЛОК)
библиотека обозначений	Набор определений блоков, хранящийся в одном файле чертежа. <i>См. также библиотека компонентов.</i>
блок	Один или несколько объектов, сгруппированных в единый объект. Иногда, для краткости, используется вместо терминов «определение блока» и «вхождение блока». <i>См. также определение блока и вхождение блока.</i> (БЛОК)
вершина	Место пересечения кромок объекта или сегментов полилинии.
вид	Графическое представление двумерного чертежа или трехмерной модели из заданного места (точки зрения) в пространстве. <i>См. также видовой экран.</i> (ТЗРЕНИЯ, ДВИД, ВИД)
вид в плане	Вид из точки, расположенной на положительном участке оси Z, в направлении начала координат (о,о,о). (ПЛАН)
видовой экран	<i>См. видовые экраны модели и видовые экраны листа. См. также вид.</i> (ВЭКРАН)
видовые экраны листа	Объекты, создаваемые в пространстве листа для отображения различных видов чертежа. <i>См. также пространство листа.</i> (ВЭКРАН)
видовые экраны модели	Состояние экрана монитора, при котором графическая область разбивается на несколько смежных неперекрывающихся прямоугольных областей с видами чертежа. <i>См. также видовые экраны листа и видовой экран.</i> (ВЭКРАН)
видовые экраны мозаикой	<i>См. видовые экраны модели.</i>
внешняя ссылка	<i>См. внешняя ссылка (ссылка).</i>
внешняя ссылка (ссылка)	Файл чертежа, связанный с другим чертежом или вставленный в него. (ССЫЛКА)
вхождение блока	Составной объект, вставленный в чертеж и отображающий данные из определения блока. Также называется <i>экземпляром</i> . <i>См. также блок и определение блока.</i> (ВСТАВИТЬ)
В-сплайновая кривая	Кусочно-гладкая полиномиальная кривая, проходящая вблизи набора управляющих точек. (СПЛАЙН)
геометрия	Все графические объекты – отрезки, круги, дуги, полилинии, размеры и т.д. Неграфическая информация (типы линий, веса линий, текстовые стили, слои и т.д.) не считается геометрией. <i>См. также именованный объект.</i>

Термин	Пояснение
границы	См. границы чертежа.
границы чертежа	Наименьший прямоугольник, охватывающий все объекты чертежа. На экране представляет собой самый крупный из возможных видов, в который попадают все объекты. (МАСШТАБ)
графический экран	См. область рисования.
графическая область	См. область рисования.
единицы чертежа	Единица измерения, используемая в чертеже. В зависимости от чертежа единица чертежа может быть равна одному дюйму, одному миллиметру, одному километру, одной миле или другой единице измерения расстояния.
заливка	Сплошное заполнение цветом области, ограниченной отрезками или кривыми. (ЗАКРАСИТЬ)
замораживание	Подавление отображения объектов, расположенных на указанных слоях. Объекты на замороженных слоях не выводятся на экран, не регенерируются и не выводятся на печать. Замораживание слоев ускоряет регенерацию чертежа. См. также размораживание. (СЛОЙ)
зеркало	Создание объектов, симметричных выбранным относительно заданной оси или плоскости. (ЗЕРКАЛО)
знак ПСК	Значок, показывающий направление осей ПСК. (ЗНАКПСК)
именованный объект	Описывает различные виды неграфической информации, хранящейся в чертежах (например, стили или определения). Именованными объектами являются типы линий, слои, размерные стили, текстовые стили, определения блоков, листы, виды и конфигурации видовых экранов. Именованные объекты записываются в таблицы определений (обозначений).
инструментальная палитра	Эффективное средство хранения и вставки блоков и штриховки. Палитры представлены отдельными вкладками в специальном окне.
Инфоцентр	Находящийся в верхнем правом углу окна приложения инструмент, который выполняет поиск по ключевым словам сразу в нескольких источниках информации (например, Справка, Семинар по новым возможностям, веб-адреса и выбранные файлы).
исходная точка	Точка пересечения осей системы координат. Например, исходной точкой прямоугольной системы координат является точка пересечения осей $X$ , $Y$ и $Z$ ; ее координаты равны $(0,0,0)$ .
клавиши быстрого вызова	Клавиши, используемые для быстрого вызова команд, например CTRL + S. Сюда же относятся и функциональные клавиши (F1, F2 и др.). Также известны под названием <i>клавиш быстрого вызова</i> .
кнопка выбора	Кнопка устройства указания, используемая для выбора объектов или точек на экране. На двухкнопочной мыши кнопкой выбора обычно является левая кнопка.

Термин	Пояснение
<b>командная строка</b>	Текстовая область, предназначенная для ввода с клавиатуры, отображения запросов и сообщений.
<b>контекстное меню</b>	Меню, которое появляется в месте расположения графического курсора при нажатии правой кнопки устройства указания. Набор предлагаемых функций зависит от того, в какой области экрана находится курсор, а также от других факторов (наличие выбранного объекта, выполняемая команда и т.п.).
<b>контекстное меню объектной привязки</b>	Меню, которое появляется в месте расположения графического курсора при одновременном нажатии клавиши SHIFT и щелчке правой кнопкой мыши в области рисования. <i>См. также контекстное меню.</i>
<b>круговой массив</b>	Расположение заданного количества копий объекта вокруг указанной центральной точки. (МАССИВ)
<b>курсор</b>	<i>См. перекрестье.</i>
<b>лимиты</b>	<i>См. лимиты сетки.</i>
<b>лимиты чертежа</b>	Заданные пользователем размеры области чертежа, обозначаемой точками в состоянии «Сетка вкл.». Также называется <i>лимиты чертежа</i> . (ЛИМИТЫ)
<b>лимиты чертежа</b>	<i>См. лимиты сетки.</i>
<b>лист</b>	Вкладка рабочего окна, на которой создаются и компоуются видовые экраны пространства листа. В одном чертеже может содержаться несколько листов.
<b>маркеры объектной привязки</b>	Геометрический значок, отображающийся при перемещении курсора по объекту. <i>См. также объектная привязка.</i>
<b>массив</b>	1. Совокупность объектов, полученная копированием исходного объекта по прямоугольному или круговому образцу. (МАССИВ) 2. Набор записей данных, каждая из которых идентифицируется ключом. Записи организованы так, чтобы обеспечивалась возможность поиска данных по ключу.
<b>масштаб</b>	1. Размер объекта, измеряемый относительно других объектов. 2. Экранный размер сегментов прерывистых типов линий и штриховок. 3. Видимый размер объектов на виде относительно листа. (МАСШТАБ, HPSCALE, ЛМАСШТАБ, CELTSCALE, ПОКАЗАТЬ)
<b>масштаб</b>	Процесс уменьшения или увеличения видимых размеров графического изображения на экране. (ПОКАЗАТЬ)
<b>меню курсора</b>	<i>См. контекстное меню.</i>
<b>метод «направление-расстояние»</b>	Метод указания второй точки путем перемещения курсора в нужном направлении и ввода значения расстояния с клавиатуры.
<b>модель</b>	Дву- или трехмерное представление объекта.
<b>набор объектов</b>	Один или несколько объектов, выбранных для последующей обработки.
<b>область рисования</b>	Область экрана, в которой отображается и редактируется чертеж.



Термин	Пояснение
<b>область структуры</b>	Иерархический список, который можно раскрыть или свернуть для управления количеством отображаемой информации. Области структуры имеются в Центре управления, диалоговом окне «Очистка» и в справочной системе.
<b>обозначение</b>	Повсеместно используемый в чертежах графический элемент. <i>См. блок.</i>
<b>объект</b>	Один или несколько элементов чертежа (текст, размеры, отрезки, окружности, полилинии и т.п.), рассматриваемые как единое целое при создании, обработке и модификации. В прежних версиях программы назывался <i>примитивом</i> .
<b>окно команд</b>	Текстовая область, в которой отображается командная строка, а также журнал подсказок и сообщений.
<b>определение атрибута</b>	Объект, включаемый в определение блока и предназначенный для хранения буквенно-цифровой информации. Значения атрибутов задаются либо при их описании, либо в момент вставки блока в чертеж. Существует возможность извлечения значений атрибутов из чертежа с выводом в текстовые файлы. (АТОПР)
<b>определение блока</b>	Информация об имени, базовой точке и геометрических объектах, входящих в блок. Хранится в таблице обозначений чертежа. <i>См. также блок и вхождение блока.</i>
<b>островок</b>	Замкнутый контур штриховки, расположенный внутри другого замкнутого контура.
<b>относительные координаты</b>	Координаты, заданные относительно предыдущих.
<b>очистить</b>	Функция, предназначенная для удаления из чертежа неиспользуемых элементов, таких как определения блоков, слои и текстовые стили. (ОЧИСТИТЬ)
<b>пан</b>	Перемещение вида чертежа без изменения экранного увеличения. <i>См. также зумирование.</i> (ПАН)
<b>палитра свойств</b>	Создает списки и изменяет свойства выбранного объекта или набора объектов. Если объекты не выбраны, изменяет значения по умолчанию для всех объектов. (ОКНОСВ)
<b>параллельный размер</b>	Указывает расстояние между двумя точками под любым углом. Размерная линия параллельна линии, которая соединяет определяющие точки размера. (РАЗМПАРАЛ)
<b>параметры листа</b>	Способ именованная и сохранения настроек печати. <i>См. также зумирование.</i> (ПАРАМЛИСТ)
<b>перекрестье</b>	Тип графического курсора, состоящий из двух пересекающихся линий.
<b>плиния</b>	<i>См. полилиния.</i>
<b>плавающие видовые экраны</b>	<i>См. видовые экраны.</i>

Термин	Пояснение
по умолчанию	Изначально заданное значение вводимой величины или параметра. Значения и параметры по умолчанию отображаются в угловых скобках (<>).
ПОБЛОКУ	Специальное свойство объекта. Объекты, обладающие данным свойством, наследуют цвета и типы линий блоков, в которые они входят. <i>См. также ПОСЛОЮ.</i>
подсказка	Сообщение в командной строке, в котором содержится запрос на ввод данных или указание точки.
полярное отслеживание	Средство обеспечения точности построений. Выдает пользователю набор временных линий, проходящих под заданными углами. <i>См. также полярная привязка.</i>
полилиния	Объект, состоящий из одного или нескольких связанных между собой прямолинейных и дуговых сегментов. Также называется <i>плиния</i> . (ПЛИНИЯ, ПОЛПРЕД)
пользовательская система координат (ПСК)	Определяемая пользователем система координат, устанавливающая ориентацию осей $X$ , $Y$ и $Z$ в трехмерном пространстве. Текущая ПСК задает расположение геометрии чертежа по умолчанию. <i>См. также Мировая система координат (МСК).</i>
подавление объектной привязки	Механизм временного отключения или изменения текущих режимов объектной привязки для ввода одной точки. <i>См. также объектная привязка и текущий режим объектной привязки.</i>
полярная привязка	Средство обеспечения точности построений. Позволяет привязываться к точкам, расположенным с определенными интервалами вдоль полярных лучей, которые расходятся из исходной точки. <i>См. также полярное отслеживание.</i>
ПОСЛОЮ	Специальное свойство объекта. Объекты, обладающие данным свойством, наследуют цвета и типы линий слоев, на которых они расположены. <i>См. также ПОБЛОКУ.</i>
прицел	<b>Квадратный курсор, используемый для выбора объекта в области рисования.</b>
пространство листа	Одно из двух основных пространств для размещения объектов. В нем производится окончательная компоновка видов для вычерчивания (в отличие от построения моделей, которое выполняется в пространстве модели). Виды размещаются на видовых экранах, создаваемых на вкладке «Лист». Предварительно в чертеже должна быть создана модель; ее построение выполняется на вкладке «Модель». <i>См. также пространство модели. (ЛИСТ)</i>
пространство модели	Одно из двух основных пространств для размещения объектов. Как правило, геометрическая модель находится в трехмерном пространстве, которое называется пространством модели, а отдельные виды модели и аннотации – в пространстве листа. <i>См. также пространство листа. (МОДЕЛЬ)</i>

Термин	Пояснение
псевдоним команды	Сочетание клавиш для команды. Например, <i>КП</i> является псевдонимом для КОПИРОВАТЬ, а <i>ЛО</i> – для ПОКАЗАТЬ. Псевдонимы определяются в файле PGP.
ПСК	<i>См. пользовательская система координат (ПСК).</i>
размерная цепь	Вид линейного размера, использующий начало второй выносной линии выбранного размера в качестве начала своей первой выносной линии. Также называется <i>размерной цепью</i> . (РЗМЦЕПЬ)
размерного стиля	Именованная группа установок всех размерных переменных, определяющих вид размера. Упрощает задание значений размерных системных переменных. (РАЗМСТИЛЬ)
размерные переменные	Набор числовых величин, текстовых строк и переключателей, управляющих способом нанесения размеров. (РАЗМСТИЛЬ)
размерный текст	Текстовая строка с результатом измерения объекта.
размеры от общей базы	Совокупность размеров, проведенных от одной базовой линии. Также называемые <i>параллельными размерами</i> .
размораживание	Включение отображения ранее замороженных слоев. <i>См. также замораживание</i> . (СЛОЙ)
рамка выбора	Прямоугольник, позволяющий выбирать группы объектов. Очерчивается в области рисования. <i>См. также секущая рамка и многоугольник выбора</i> .
расчлнить	Операция, разбивающая сложный объект (блок, размер или полилинию) на более простые. Определение блока при этом не изменяется. а вхождение блока заменяется на составляющие его объекты. <i>См. также блок, определение блока и вхождение блока</i> . (РАСЧЛЕНИТЬ)
ручки	Небольшие квадратики на выбранных объектах. После выбора ручки объект можно редактировать путем перетаскивания, не прибегая к вводу команд редактирования.
режим	Действующие установки программы или ее текущее состояние.
режим «Орто»	Допускает ввод с помощью устройства указания только горизонтальных и вертикальных (по отношению к пользовательской системе координат и углу привязки) смещений. <i>См. также угол привязки и пользовательская система координат (ПСК)</i> . (ОРТО)
режим объектной привязки	Механизм выбора определенных точек в процессе редактирования чертежа. <i>См. также текущий режим объектной привязки и подавление объектной привязки</i> .
режим привязки	Привязка перемещения графического курсора к точкам воображаемой прямоугольной сетки. При включенном режиме «Шаг» курсор и все введенные координаты «привязываются» к ближайшей точке такой сетки. Размер шага перемещения курсора определяется заданным интервалом сетки шаговой привязки. <i>См. также объектная привязка</i> . (ШАГ)
режимы редактирования с помощью ручек	Средства редактирования, активизируемые при включенных ручках. Включают в себя растягивание, перемещение, поворот, масштабирование и зеркальное отображение.

Термин	Пояснение
свойства	<i>См. свойства объектов.</i>
свойства объектов	Параметры, управляющие внешним видом и геометрическими характеристиками объектов. Общими свойствами всех объектов являются цвет, слой, тип линий, масштаб типа линий и трехмерная высота. (ОКНОСВ)
секущая рамка	Прямоугольная рамка выбора, захватывающая все объекты, которые попадают в нее целиком или пересекают ее границы. <i>См. также рамка выбора.</i>
сетка	Область, покрытая точками с равными интервалами между ними. Значения интервалов задает пользователь. На печать точки сетки не выводятся. <i>См. также лимиты сетки.</i> (СЕТКА)
сетка	Невидимая сетка, к точкам которой привязывается перемещение курсора при включенном режиме «Шаг». Шаг привязки может быть не равен интервалу видимой на экране сетки, контролируемому независимо командой СЕТКА. (ШАГ)
системная переменная	Имя, аналогичное команде и используемое в качестве режима, размера или ограничения. Системные переменные, доступные только для чтения (например DWGNAME), не могут непосредственно изменяться пользователем.
слой	Логическое группирование данных, подобное наложению друг на друга прозрачных пленок с элементами чертежа. Слои могут отображаться по отдельности или в комбинации. (СЛОЙ)
сплайн	<i>См. B-сплайновая кривая и NURBS.</i>
стиль печати	Свойство объекта, задающее его вид при вычерчивании (цвет, размывание, оттенки серого, присвоения перьев, прозрачность, тип и вес линии, торцы и соединения, способ заливки). Применяется только в процессе печати.
стрелка	Указатель конца (стрелка, косая черта, точка и т.п.), наносимый на концах размерной линии для отметки начала и конца размера.
строка состояния	Область внизу окна приложения, содержащая кнопки для управления режимом работы программы и отображения координат курсора в области рисования.
таблица обозначений	<i>См. таблица определений и таблица определений блоков.</i>
таблица определений	Неграфическая часть файла чертежа, в которой хранятся определения блоков.
таблица определений блоков	Неграфическая часть файла чертежа, в которой хранятся определения блоков.
таблица стилей печати	Набор стилей печати. Стили печати заносятся в таблицу; к объектам они применяются только после назначения таблицы листу или видовому экрану.

Термин	Пояснение
текстовый стиль	Именованный, сохраненный набор установок, определяющий вид текстовых символов, например растянутых, сжатых, наклоненных, зеркально отображаемых или расположенных вертикально в столбце.
текущий режим объектной привязки	Постоянно действующий режим, который можно использовать для указания нескольких точек. <i>См. также объектная привязка и подавление объектной привязки.</i> (ПРИВЯЗКА)
тип линии	Определяет внешний вид отрезка или кривой. Именно благодаря этому свойству, например, непрерывная линия отличается от пунктирной. Также называется <i>шрифтом строк</i> . (ТИПЛИН)
толщина линий	Значение ширины, которое может быть присвоено всем графическим объектам, кроме шрифтов TrueType® и растровых изображений.
толщина линий	<i>См. толщина линий.</i>
точка	1. Точка в трехмерной системе координат, заданная с помощью значений X, Y и Z. 2. Объект, состоящий из одной точки в системе координат. (ТОЧКА)
угловой размер	Размер для углов и дуговых сегментов, включающий размерную дугу, текст, выносные линии и выноски. (РАЗМУГЛОВОЙ)
угловые единицы	Единицы измерения углов. Углы измеряются в десятичных градусах, градусах-минутах-секундах, градах и радианах.
угол отслеживания	Блокирует курсор до указания очередной точки. Для задания угла отслеживания в ответ на запрос о выборе точки введите в командной строке символ знака «меньше» (<) и нужное значение угла.
угол привязки	Невидимая сетка, к точкам которой привязывается перемещение курсора при включенном режиме «Шаг». Шаг привязки может быть не равен интервалу видимой на экране сетки, контролируемому независимо командой СЕТКА. (ШАГ)
узел	Режим привязки к объектам-точкам, определяющим точкам размеров и точкам вставки размерного текста.
указывающее устройство	Устройство (например, мышь или планшетная мышь), которое используется для взаимодействия с интерфейсом программы, а также создания и редактирования объектов чертежа в области чертежа. Обычно устройство указания имеет несколько кнопок, которые можно настраивать на выполнение заданных команд.
файл STB	Для <i>файла таблицы стилей печати</i> . Содержит стили печати и их параметры.
файл шаблона чертежа	Файл чертежа, установки которого используются как основа для новых чертежей. Файлы шаблона чертежа имеют расширение DWT.
Центр управления	Осуществляет поиск и предварительный просмотр содержимого чертежей. Используется также для вставки элементов, в том числе блоков, штриховки и внешних ссылок в текущий чертеж. (ЦУВКЛ)

Термин	Пояснение
цифровая подпись	Используется для идентификации частного лица или организации с помощью цифрового сертификата, а также для проверки подлинности файла. (ПДПРОВЕРИТЬ)
шаблон чертежа	Файл чертежа, установки которого используются как основа для новых чертежей, например <i>aclt.dwt</i> и <i>acltiso.dwt</i> . В качестве шаблона можно использовать любой чертеж.
шаговая привязка	<b>См. угол привязки, сетка шаговой привязки, размер шага и полярная привязка.</b>
шрифт	Набор символов (буквы, цифры, знаки препинания и специальные обозначения), имеющих определенные размеры и форму.
шрифт строк	<i>См. тип линий.</i>
экземпляр	<i>См. вхождение блока.</i>
экземпляр блока	<i>См. вхождение блока.</i>

# Предметный указатель

## Символы

Autodesk Design Review  
(средство просмотра файлов DWF), 155  
B-сплайновые кривые, 160  
DIMSCALE (системная переменная), 137  
DWF (файлы Design Web Format), 151, 155, 159  
DXF-файлы, 159  
i-drop, 159  
NURBS (неоднородные рациональные  
B-сплайновые кривые), 159  
PC3-файлы, 151  
TrueType-шрифтов, 128  
xref (внешние ссылки), 160, 167

## А

абсолютные координаты, 74, 159  
анализ чертежей, 111  
аннотации, 134, 139, 159  
архитектурный формат единиц чертежа, 46  
ассоциативные размеры, 17, 134, 160  
ассоциативные штриховки, 119, 159  
атрибуты блоков, 116

## Б

базовые точки, 90, 93, 160  
библиотеки  
библиотеки блоков, 116  
Интернет-модуль Центра управления, 118  
Центр управления, 118  
библиотеки блоков, 116, 118  
библиотеки обозначений, 116, 160  
Интернет-модуль Центра управления, 118  
открытие, 118  
блоки, 114, 116, 160  
*см. также* библиотеки блоков  
атрибуты блоков, 116  
вставка, 117  
вхождения блока, 160  
источники, 116  
определения блоков, 163  
основные надписи, 156  
перемещение, 118  
таблицы определений блоков, 166  
типичные применения, 116  
блокирование  
слои, 51

## В

вертикальные размеры, 132  
вершины, 160  
веса линий, 7, 42, 63, 167  
вид в плане, 160  
видимость слоев, 51  
видовые экраны, 146

- изменение параметров, 155
- масштаб отображения, 136
- масштабирование видов, 5, 38
- масштабирование типов линий, 62
- модификация, 149
- набор видовых экранов, 155
- обзор, 5
- общие сведения о пространстве модели и пространстве листа, 48
- отображение слоев в, 149
- панорамирование, 39
- перекрывание, 150
- печать границ, 150
- ручки, 150
- свойства, 150
- создание, 149
- стирание, 150
- увеличение и уменьшение изображения, 156
- установка размеров, 150

видовые экраны листа, 146, 160  
видовые экраны модели, 160  
видовые экраны мозаикой (видовые экраны модели), 160  
виды, 38, 160

- См. также* видовые экраны
- изменение положения, 39
- отображение чертежа целиком, 38
- панорамирование, 15, 39

вкладка «Интернет-модуль ЦУ»  
(в Центре управления), 118  
вкладка «Модель», 48  
внешние ссылки (xref), 160  
вписанные многоугольники, 66  
вставка блоков, 117, 118, 156  
вхождения блока, 160  
выбор

- объекты, 86
- отмена выбора объектов, 86

выбор шаблона (диалоговое окно), 45  
выноски, 17, 134, 139  
выносные линии, 134, 141  
выносные линии (идентификаторы), 17, 134, 139  
выносные объекты, 134  
выполнение объектной привязки, 77, 167  
выравнивание текста, 128  
выравнивание текста по вертикали, 128  
выравнивание текста по горизонтали, 128  
высота текстовых символов, 128  
вычисление расстояний, углов или координат, 111

## Г

геометрия, 160  
глобальный масштаб для типов линий, 62  
горизонтальные размеры, 132  
границы чертежа, 161  
границы, чертеж, 161  
графическая область экрана (область рисования), 162

## Д

действия, отмена, 34  
декартовы координаты, 74, 75  
дельта, вычисление, 111  
десятичные дроби

- округление на экране, 47
- формат единицы чертежа, 46

диалоговое окно «Вставка», 118  
диалоговое окно «Печать», 153  
диалоговое окно «Режимы рисования», 73, 77  
диалоговое окно «Текстовые стили», 128  
диалоговое окно Диспетчера размерных стилей, 140  
диаметры, 67  
диаметры (размеры), 132, 143  
динамический ввод, 75  
диспетчер параметров листов, 153  
диспетчер плоттеров, 151  
диспетчер свойств слоев, 50, 51, 60, 149  
Диспетчер стилей печати, 152  
диспетчер типов линий, 61  
длина хорды, задание для дуг, 67  
дополнительные размерные стили, 140  
драйверы принтера Windows, 151  
драйверы, принтер, 151  
дроби с чертой, 46, 47  
дуги

- регенерация вида, 40
- создание полилиний, 65
- сопряжение, 68, 94
- чертеж, 67

## Е

единицы измерения, 3, 45, 46, 141  
в размерах, 141  
единицы чертежа, 3, 46  
файлы шаблонов, 45  
единицы чертежа, 3, 45, 46, 161

## З

заливки, 119, 120, 161  
замораживание слоев, 51, 161  
закрывание полилиний, 65  
зеркальное отображение объектов, 84, 92, 103, 161  
знак ПСК, 161  
значения X и Y, 74



## И

- изменение размера
  - видовые экраны, 150
  - текстовые объекты, 126
  - типы линий, 62
- имена пунктов меню, 30
- именованные объекты, 161
- именованные слои, 7
- инструментальные палитры, 161
- интервал
  - образцы штриховки, 121
  - параметры привязки и сетки, 72
- информационная палитра, 161

## К

- клавиш быстрого вызова, 161
- клавиши быстрого вызова, 161
- ключевые слова в справочной системе, 23
- кнопка «Динамический ввод», 75
- кнопка выбора, 30, 161
- команда ДИСТ, 84, 111
- команда КОПИРОВАТЬ, 84
- команда ОБРЕЗАТЬ, 84, 88
- команда ПАН, 39
- команда ПОКАЗАТЬ, 38
- команда РАСЧЛЕНИТЬ, 66
- команда СМЕЩЕНИЕ, 64, 84
- команда СОЕДИНИТЬ, 66
- команда СОПРЯЖЕНИЕ, 68, 84
- команда СТЕРЕТЬ, 87
- команда УДЛИНИТЬ, 88
- командная строка, 31, 162
- команды
  - выбор, 30
  - вызов в командной строке, 31
  - динамические подсказки, 32
  - команды редактирования, 86
  - настройка, 31
  - повтор, 34
  - прерывание или отмена, 34
  - псевдонимы, 31, 165
  - редактирование, 34
  - справка и информация, 25
- команды запросов, 111
- комбинации клавиш, 161
- конечные точки, 65, 67
- контекстные меню, 30, 31, 162
- контурсы
  - заштрихованные области, 120
  - полилинии, 101
  - редактирование, 96
  - режущие контурсы, 106
  - текстовые объекты, 126
  - удлинение объектов, 88

- координаты и системы координат
  - абсолютные и относительные координаты, 74, 75, 159, 163
  - вычисление значения дельта, 111
  - декартовы координаты, 74
  - динамический ввод, 75
  - обзор, 74
  - полярные координаты, 74
  - точка начала координат, 74, 102
  - указание, 13
- копирование
  - несколько копий объектов, 91
  - объекты, 84, 90
  - свойств в другие объекты, 108
- круги, 33, 67, 94, 103
  - регенерация вида, 40
- курсивные шрифты, 128
- курсоры
  - динамические подсказки, отображаемые с помощью, 32
  - панорамирование, 39
  - привязка к сетке, 72
  - прицел (курсор), 81
  - увеличение или уменьшение с помощью, 38

## Л

- левая кнопка мыши, 30
- лимиты сетки, 72, 162
- лимиты чертежа (лимиты сетки), 72, 162
- лимиты, сетка, 72, 162
- линейные измерения, 47
- линейные размеры, 132, 134, 143
- линии
  - типы линий. См. типы линий
- линии зацепов, 139
- линии сетки, 166
  - включение и отключение, 72
  - интервал, 72
  - лимиты сетки, 72, 162
  - обзор, 72
  - отображение или скрытие, 72
- лист (вкладка), 48
- листы, 146, 162
  - в сравнении с моделями, 48
  - видовые экраны, 146, 160
  - масштаб и единицы чертежа, 3, 46
  - масштаб отображения, 136
  - обзор, 5, 48
  - параметры листа, 153
  - переход в пространство модели, 49
  - печать, 153
  - размер текста, 129
  - типы линий, 62

## М

маркеры автопривязки, 76, 81  
маркеры объектной привязки, 162  
маркеры центра, 132, 138, 141  
массивы, 155, 162  
мастер установки плоттеров, 151  
масштаб чертежа. *См.* масштабы и масштабирование  
масштабы и масштабирование, 162  
веса линий и, 63  
виды в видовых экранах, 5  
единицы чертежа и масштаб, 3, 46  
масштабы печати, 153  
обзор, 3  
образцы штриховки, 121  
размеры, 137  
строка, 129  
типы линий, 61, 62  
установка масштаба отображения, 136  
масштабы печати, 153  
меню, 30, 31, 162  
меню курсора. *См.* контекстные меню  
меню объектной привязки, 31, 76, 162  
метод «направление-расстояние», 79, 91, 162  
многоугольники, 64  
модели и пространство модели, 5, 146, 162  
в сравнении с листами, 48  
видовые экраны, 160  
извлечение информации из, 111  
масштаб и единицы чертежа, 3, 46  
нанесение размеров, 136  
переход в пространство листа, 150  
переход на листы, 49  
примечания и пометки, 128  
размер текста, 129  
рисование в пространстве модели, 48  
типы линий, 62  
увеличение и уменьшение изображения, 156  
формулы для установки размера текста, 129  
мышь, 30, 167  
мышь с колесиком-кнопкой, 30, 38, 40

## Н

наборы выбранных объектов, 86, 162  
навигация  
справочная система, вывод, 24  
наклон текстовых символов, 128  
наклонный текст, 128  
наложения, 7  
настройки по умолчанию  
заданные, 164  
настройки свойств, 57  
настройки текущего масштаба объектов, 62  
научный формат единиц чертежа, 46  
начальные точки, 65, 67  
неоднородные рациональные B-сплайновые кривые, 159  
несколько копий объектов, 91

## О

облака для пометок, 19, 110  
области  
области выбора, 86  
поиск объектов, 100  
области выбора, 86  
области рисования, 162  
области секущей рамки, 86, 166  
области структуры, 163  
обновление размеров и выносных линий, 134  
обозначения  
*См. также* блоки  
в размерах, 141  
заданные, 163  
объектная привязка  
интервал, 72  
маркеры, 162  
маркеры автопривязки, 81  
обзор, 72  
переопределение, 164  
последовательный просмотр точек привязки, 76  
привязка (режим), 165  
размеры, 135  
сетка шаговой привязки, 166  
текущие режимы объектной привязки, 77  
типы, 78  
точность и, 13  
углы привязки, 167  
Объектная привязка к средней точке, 78  
Объектная привязка к точке пересечения, 78  
Объектная привязка к центру, 78  
Объектная привязка по касательной, 78  
Объектная привязка по нормали, 78  
объектные привязки  
создание чертежей с помощью, 81  
объекты, 163  
ассоциативные размеры, 134  
веса линий, 63  
выбор, 86  
зеркальное отображение, 92  
копирование, 90  
копирование свойств, 108  
образцы штриховки, 119  
обрезка кромок, 88  
отображение на слоях, 149  
перемещение, 93  
поворот, 93  
расстояние при копировании, 91  
редактирование свойств, 57, 58  
ручки, 109  
свойства, 56, 107, 166  
сопряжение, 94  
стирание, 87  
типы линий, 61  
цвета, 59  
чертеж, 11

объекты чертежа  
  дуги, 67  
  круги, 33, 67  
  многоугольники, 64  
  обзор, 11  
  отрезки, 32, 64  
  полилинии, 64  
  прямоугольники, 65  
  сопряжение, 94  
оглавление в справочной системе, 25  
окна команд, 31, 163  
окно областей выбора, 86, 165  
операции, выполняемые с помощью щелчка правой  
  кнопкой мыши, 30  
описанные многоугольники, 66  
определения атрибутов, 163  
определения блоков, 163  
ординатные размеры, 132, 134, 143  
ориентация  
  страницы, 153  
  строка, 128  
ориентация страницы, 153  
осевые линии, 138, 141  
оси координат, 74  
основные надписи, 156  
островки, 120, 163  
острые углы на объектах, 94  
открытие  
  библиотеки блоков, 118  
  файлы шаблонов, 45  
отмена выбора объектов, 86  
отмена действий, 34  
отменить команду, 34  
относительные значения, 74  
относительные координаты, 75, 163  
отображение  
  масштаб отображения, 136  
  палитры свойств, 57  
  регенерация отображения с зазубринами, 40  
  свойства, 57  
  свойства видовых экранов, 150  
  сетка, 72  
  слои, 51  
отображение с зазубринами, 40  
отрезки  
  веса линий, 7, 42, 63, 167  
  выносные линии для размеров, 134  
  линии зацепов, 139  
  линии-выноски, 134, 139  
  нормаль, 79  
  осевые линии, 138, 141  
  параллельные, 64  
  полилинии, 64  
  построение подобных, 11  
  размерные стили, 141  
  сопряжение, 94  
  сужение, 66  
  точная длина, 79  
  углы, 80  
  чертеж, 32, 64  
очистка, 163

## П

палитры свойств, 57, 107, 163  
панели  
  панель «Свойства», 57  
  панель «Слои», 57  
панель «Свойства», 57  
панель «Слои», 57  
панель многострочного текста, 126  
панорамирование, 15, 39, 163  
папка *Plotters*, 151  
параллельные линии, 64  
параллельные размеры, 132, 143, 163  
параллельные размеры (базовые размеры), 132, 143  
параметры весов линий (диалоговое окно), 63  
параметры допусков для размеров, 141  
параметры листа, 146, 153, 163  
параметры размещения для размеров, 141  
переключение  
  между моделями и листами, 49  
  между параметрами листа, 153  
  между пространством модели  
    и пространством листа, 150  
перекрестье  
  *см. также* курсоры  
перекрестья, 163  
переменные  
  размерные переменные, 165  
  системные переменные, 166  
перемещение  
  блоки, 118  
  объекты, 93  
  панорамирование вида, 39  
  поворот объектов, 93  
  размеры, 142  
  текст при нанесении размеров, 134  
переопределение размерных стилей, 140  
перпендикулярные линии, 79  
плавающие видовые экраны  
  (видовые экраны листа), 146, 160  
плинии. *См.* полилинии  
плоттеры и печать  
  масштабирование в пространстве модели, 157  
  настройка плоттеров, 151  
  параметры листа, 153  
  печать границ видовых экранов, 150  
  печать листов, 153  
  поддержка драйверов, 151  
  предварительный просмотр, 153  
  Редактор параметров плоттера, 152  
  стили печати, 146, 152  
  установка, 153  
поворот объектов, 93, 118  
поворот против часовой стрелки, 93  
повтор команд, 34, 91  
подавление объектной привязки, 164  
подсказки, 76

- полилинии, 64, 164
  - выделение контуров, 101
  - закрывание, 65
  - разделение или соединение, 66
  - сопряжение, 94
  - ширина, 66
- пользовательская система координат (ПСК), 164
- полярная привязка, 102, 164
- полярное отслеживание, 13, 79, 164
- полярные координаты, 74
- полярные массивы, 162
- пометки в пространстве модели и листа, 128
- порты, 152
- правая кнопка мыши, 30
- предварительный просмотр областей и параметров печати, 153
- привязка (режим), 165
- приглашения, 31, 32, 164
- примечания, в пространстве модели и листа, 128
- примитивы. См. объекты
- принтеры
  - выбор плоттеров, 153
  - поддержка, 151
  - Редактор параметров плоттера, 152
  - стили печати и таблицы стилей печати, 152
- прицел (курсор), 81
- пространство листа, 5, 164
  - в сравнении с пространством модели, 48
  - масштабирование типов линий, 62
  - переход в пространство модели, 49, 150
  - примечания и пометки, 128
  - размер текста, 129
- прямоугольники, 65
- псевдонимы команд, 31, 165
- псевдонимы, команда, 31, 165
- ПСК (пользовательская система координат), 165
- пустые области в областях штрихования (островки), 120, 163

## Р

- радиус
  - задание для дуг, 67
  - задание для кругов, 67
  - задание для многоугольников, 66
  - сопряжение объектов, 94
- радиусы (размеры), 132, 134, 143
- разворот объектов (зеркальное отображение), 84, 92, 103
- разделение объектов, 66, 165
- разделение полилиний, 66
- разделы справочной системы, вывод, 24
- размер страницы, 153
- размерные линии, 134
- размерные переменные, 165
- размерные стили, 140
  - выносные линии, 141
  - переопределение, 140

- размерный текст, 134, 165
- размеры Быстрой выноски, 132
- размеры и нанесение размеров
  - ассоциативные размеры, 17, 134
  - единицы измерения, 141
  - маркеры центра и центровые линии, 138, 141
  - масштабирование, 149
  - обзор, 134
  - перемещение размеров, 142
  - размерные переменные, 165
  - размерные стили, 140
  - редактирование размеров, 142
  - редактирование свойств, 58
  - ручки, 142
  - слои, 135, 136
  - создание, 135, 143
  - сохранение стилей в шаблонах, 9
  - стандарты, 141
  - строка, 141, 165
  - типы, 17, 134, 143
  - точность, 13
  - элементы размеров, 134
- размеры от общей базы, 132, 143
- разметка, облака для пометок, 110
- размещение видов по центру видового экрана листа, 136
- размораживание, 51
- раскрывающиеся меню, 31
- расположение текста справа налево, 128
- расстояния
  - вычисление, 111
  - метод «направление-расстояние», 79, 162
  - полярное отслеживание, 79
  - полярные координаты, 74
  - разметка, 84
- регенерация отображения с зазубринами, 40
- редактирование команд, 34
- редактирование конфигураций плоттеров, 152
- редактирование объектов
  - выбор объектов для редактирования, 86
  - границы объектов, 96
  - зеркальное отображение, 92
  - и ассоциативная штриховка, 119
  - копирование объектов, 90
  - копирование свойств, 108
  - обзор, 19
  - облака для пометок, 19, 110
  - обрезка объектов, 88
  - размеры, 142
  - расстояние при копировании, 91
  - редактирование чертежей, 19
  - режим редактирования с помощью ручек, 109
  - свойства, 57, 107
  - сопряжение, 94
  - стирание объектов, 87
  - строка, 126
  - текстовые стили, 128
  - точность при редактировании, 95
  - удлинение объектов, 88
- редактирование текста, 126, 128

редактирование чертежей, 19, 110  
см. также редактирование объектов  
Редактор параметров плоттера, 152  
режим «Орто», 165  
режим объектной привязки, 165  
режим привязки «квадрант», 78, 104  
режим привязки «пересечение», 97  
режим привязки к конечным точкам, 78, 105  
режимы редактирования с помощью ручек, 165  
режимы, заданные, 165  
режущие контуры, 106  
режущие кромки, 88  
ручки, 165  
    отображение, 86  
    редактирование объектов, 109  
    редактирование размеров, 142  
    режимы редактирования с помощью ручек, 165  
    ручки блоков, 118  
    ручки видового экрана, 150

## С

свойства, 56  
    копирование в другие объекты, 108  
    назначение, 56  
    назначение слоя, 56  
    палитры свойств, 57, 107, 163  
    панель «Свойства», 57, 107  
    просмотр, 58  
    редактирование, 58, 107  
    сопоставление, 108  
свойства объектов, 166  
свойство ПОВЛОКУ, 164  
свойство ПОСЛОЮ, 59, 62, 63, 164  
сглаживание отображения, 40  
Семинар по новым возможностям, 23  
сетки пошаговой привязки, 166  
системные переменные, 166  
скрытие  
    палитры свойств, 57  
    слои, 51, 60  
слои, 166  
    блокирование, 51  
    диспетчер свойств слоев, 50, 51, 59, 149  
    замораживание, 51  
    и свойства, 56, 58  
    назначение типов линий, 7, 62  
    назначение цвета, 7, 50, 59  
    обзор, 7, 50  
    организация чертежей с помощью, 42, 50  
    панель «Слои», 57  
    переупорядочение, 50  
    присвоение имени, 7  
    размеры, 135, 136  
    редактирование свойств, 58  
    скрытие или отображение, 51, 60, 149  
    слой видовых экранов, 156  
    стили печати, 7  
    текущий слой, 50, 59

смещение объектов, 11, 64, 84, 91, 102  
соединение полилиний, 66  
создание набора параметров листа (диалоговое окно), 154  
создание новых чертежей, 44  
сопоставление свойств объектов, 108  
сопряжение объектов, 68, 84, 94  
сохранение  
    файлы в других форматах, 151  
    файлы как файлы DWF, 155  
сплайны, 94, 159, 160  
сплошная заливка, 120, 161  
способ построения кругов с помощью касательной, 67, 103  
справка  
    оглавление (вкладка «Содержание»), 25  
    процедурная, 25  
    справка по команде, 25  
    Справочная система, 23  
    учебное пособие:, 24  
справка по процедуре, 25  
стандарты ISO, 44, 119  
стандарты JIS, 44  
стили  
    размерные стили, 140  
    стандарты оформления, 9  
    стили печати, 152  
    текстовые стили, 128  
стили печати, 7, 146, 152, 166  
стиль STANDARD, 128, 140  
стирание видовых экранов листа, 150  
стрелки, 134, 141, 166  
строка  
    аннотации, 134, 139  
    и видовые экраны, 129  
    пространство модели и пространство листа, 128  
    размерный текст, 134, 141, 165  
    сохранение стилей в шаблонах, 9  
    стили, 128, 167  
    текстовый редактор, 126  
    Форматирование текста, 126  
    ширина, 126  
строка состояния, 166  
сужающиеся линии, 66

## Т

таблицы именованных стилей печати, 152  
таблицы определений, 166  
таблицы определений блоков, 166  
таблицы цветозависимых стилей печати (CTB), 152, 159  
текст в перевернутом виде, 128  
текстовые стили, 9, 128, 167  
текстовый редактор, 126  
текущий слой, 50, 59  
технический формат единиц чертежа, 46  
типы линий, 167

- глобальный масштаб, 62
- диспетчер типов линий, 61
- идентификация объектов, 42
- масштабирование, 61, 62
- назначение слоя, 7, 62
- обзор, 61
- редактирование свойств, 107
- сохранение стилей в шаблонах, 9

толщины линий (веса линий), 7, 42, 63, 167  
точка начала координат, 102  
точки, 167

- абсолютные координаты, 74, 159
- вычисление расстояния или координат, 111
- задание для дуг, 67
- задание для кругов, 67
- маркеры автопривязки, 76, 81
- относительные координаты, 75, 163
- полярные координаты, 74
- системы координат.
  - См. координаты и системы координат
- точка начала координат, 102
- точки начала координат, 74, 161

точки начала координат, 74, 161

## У

увеличение вида на видовых экранах. См. зумирование  
увеличение и уменьшение изображения, 162

- изменение масштаба на видовых экранах, 5, 156

обзор, 15, 38  
угловые единицы, 167  
угловые размеры, 132, 134, 143, 167  
углы

- вычисление, 111
- задание для дуг, 67
- образцы штриховки, 121
- полярное отслеживание, 79
- полярные координаты, 74
- текстовые символы, 128
- угловые единицы, 167
- углы отслеживания, 80, 167
- углы поворота, 93

углы привязки, 167  
углы, сопряжение, 94

удаление объектов, 87  
удлинение объектов, 88, 98  
узлы, 167  
установка размеров

- видовые экраны, 150
- текстовые объекты, 126
- типы линий, 62

устройства указания, 30, 38, 40, 167

## Ф

файлы CTB (таблицы цветозависимых стилей печати), 152, 159  
файлы DWF, 151, 155  
файлы DWT. См. файлы шаблонов  
файлы PAT, 119  
файлы PostScript, 151  
файлы STB (таблицы именованных стилей печати), 152, 167  
файлы графического обмена (DXF), 159  
файлы конфигурации плоттеров (PC3), 151  
файлы растровых форматов, 151  
файлы таблиц стилей печати (STB), 152, 166, 167  
файлы шаблонов, 44

- открытие, 45
- примеры файлов, 45

файлы шаблонов в метрических единицах измерения, 45  
файлы шаблонов для архитектурного проектирования, 45  
файлы шаблонов машиностроительных чертежей, 45  
файлы шаблонов рисунков в британских единицах измерения, 45  
файлы шаблонов чертежей из учебных пособий, 45  
файлы шаблонов чертежей. См. файлы шаблонов  
формат бумаги, 152, 155  
формат для механического проектирования, 102  
форматирование

- единицы чертежа, 46
- размеры, 140
- Форматирование текста, 126

функция «Автоматически убирать с экрана», 159  
Функция «Автоматически убирать с экрана» и палитры, 57

## Ц

цвета

- назначение объектам, 59
- назначение слоям, 7, 50, 59
- таблицы цветозависимых стилей печати, 152, 159

Центр управления, 167

- вкладка «DC Online», 118
- источники библиотек блоков, 116
- образцы штриховок, 120

цепи размеров, 132, 143, 165  
цепочки размеров (размерные цепи), 132, 143, 163, 165  
цифровые подписи, 168

## Ч

черно-белая печать, 154  
чертежи и файлы чертежей  
вставка блоков, 117  
изучение, 19  
координатные системы, 74  
линии сетки, 72  
новые чертежи, начало создания, 44  
обзор, 52  
облака для пометок, 110  
отображение чертежа целиком, 38  
панорамирование вида, 39  
печать, 153  
привязка (режим), 72  
увеличение и уменьшение изображения, 15  
файлы шаблонов, 44  
чертежи с пометками, 110

## Ш

шаблоны, 167, 168  
DWT-файлы, 159  
стандарты оформления, 9  
Шаговая привязка. *См.* объектная привязка  
ширина  
полилинии, 66  
текстовые объекты, 126  
текстовые символы, 128

шрифты, 128, 168  
шрифты строк. *См.* типы линий  
штриховки и образцы штриховок, 114, 119  
ассоциативные штриховки, 119  
внутренние точки, 121  
вставка, 120  
источники, 119  
островки внутри контуров, 120

## Э

экземпляры (вхождения блоков), 168  
экземпляры блоков (вхождения блоков), 168  
эллипсы, 94

## Я

ярлыки  
комбинации клавиш, 161  
последовательный просмотр точек привязки, 76  
редактирование текста, 126

