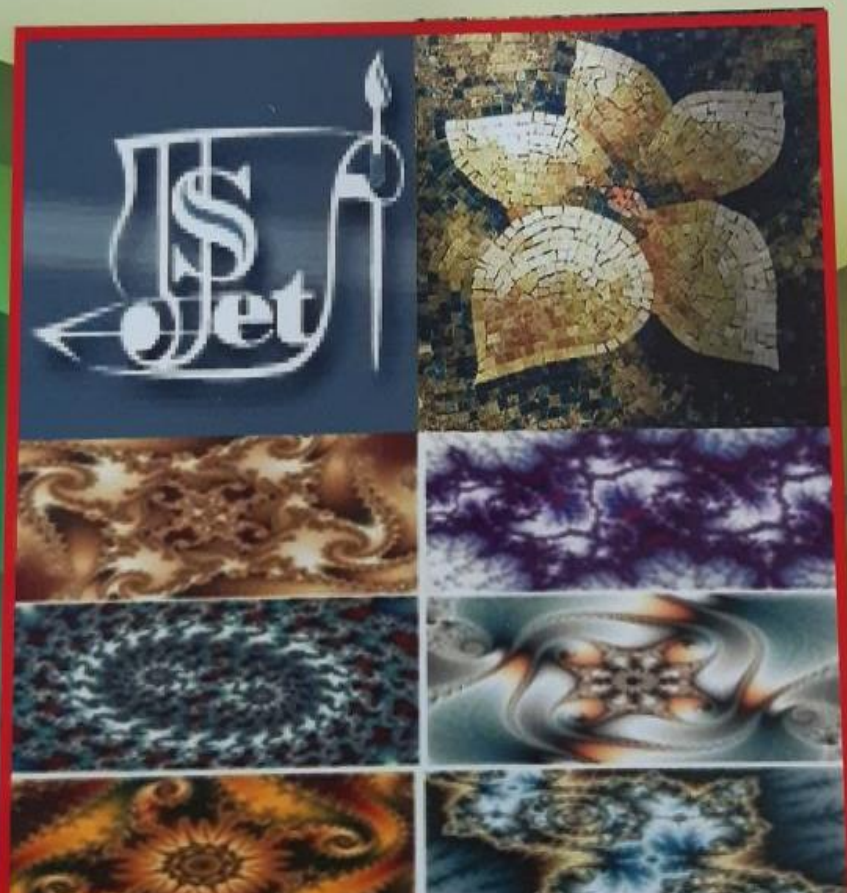


КАСИМОВА Ш.Т.

ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ



**РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН
МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И ИННОВАЦИЙ**

**ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ МУХАММАДА АЛ-ХОРАЗМИЙ**

КАСИМОВА Ш.Т.

ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

Рекомендовано в качестве учебного пособия Министерством
высшего образования, науки и инноваций Республики
Узбекистан

**ТАШКЕНТ
“METHODIST NASHRIYOTI”
2024**

УДК: 004.92(075.8)

ББК: 32.973я7

К 281

Касимова Ш.Т.

Основы компьютерной графики. Учебное пособие.
– Ташкент: “METHODIST NASHRIYOTI”, 2024. – 272 стр.

Компьютерная графика является универсальным средством при изучении академических законов дизайнерского искусства, так как может использоваться и как вспомогательное средство исполнения замысла художника, и как самостоятельная часть проектирования. Освоение программы формирует теоретические и практические знания, которые применяются при изучении большинства направлений современного дизайна. Компьютерная графика направлена на приобретение студентами знаний, умений и навыков по выполнению графических проектов способами компьютерных технологий, овладению способами применения их в дальнейшей практической и творческой деятельности.

Представляемое учебное пособие предусматривает получение знаний по принципам работы и основным возможностям системы Adobe Photoshop, работе со слоями и масками, корректирующими слоями, освоению программы CorelDraw, интерфейсу векторного графического редактора, приемам работы с фигурным текстом, обзору интерфейса системы автоматизированного проектирования AutoCAD, построению и редактированию двумерных изображений сложных комбинированных геометрических тел.

Рецензенты:

К. Рахманов

Заведующий кафедрой “Современные информационно-коммуникационные технологии” Международной исламской академии Узбекистана, к.т.н.

С.С. Бекназарова

Профессор, д.т.н. кафедры АВТ ФТТ

Публикация разрешена на основании приказа Министерства высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан №302 от 9 сентября 2022 года.

ISBN 978-9910-03-141-0

© Касимова Ш.Т., 2024.

© “METHODIST NASHRIYOTI”, 2024.

ВВЕДЕНИЕ

Специалисту, работающему в области дизайна необходимо уметь пользоваться графическими программами. Программа Adobe Photoshop – самый популярный редактор растровой графики, который используется самыми разными категориями пользователей компьютера – от любителей-фотографов и студентов компьютерных курсов до всемирно известных профессионалов-дизайнеров. Данное учебное пособие поможет студентам в освоении графического редактора Adobe Photoshop CS5 и является начальным этапом в освоении программы.

CorelDRAW – векторный графический редактор. Это означает, что в отличие от растровых графических редакторов, таких, например, как Corel PHOTO-PAINT, изображения в CorelDRAW рассматриваются как совокупность кривых. Для описания и точного построения таких кривых в CorelDRAW используется специальный математический аппарат.

Эти кривые называют кривыми Безье по имени французского инженера и математика Пьера Безье (Pierre Bezier), который во время работы в компании Рено в 60-х годах разработал методику представления сложных поверхностей в виде набора кривых, представляющих собой параметрические уравнения третьей степени. Кривые Безье лежат в основе практически всех компьютерных шрифтов (за исключением растровых), современных векторных редакторов и трехмерных игр со сплайн-графикой.

В общем случае в CorelDRAW объектом является любой элемент графического документа, который можно создать, выделить, переместить, повернуть, изменить его размер, форму, угол наклона, и т. д.

Объект CorelDRAW может быть векторным, растровым или текстом. Любая линия, даже идеально ровная, называется кривой (curve). К особому типу объектов относятся объекты типа ПРЯМОУГОЛЬНИК, ЭЛЛИПС и т. д. Кривые из которых состоят эти объекты, образуют взаимосвязанную систему, определяющую соответственно геометрическую фигуру.

Векторные объекты CorelDRAW обладают следующими общими свойствами:

- могут иметь контур с определенными цветом и толщиной;
- могут иметь заливку разного типа;
- к контуру, состоящему из нескольких частей, можно применить операции формирования. Кроме того, любой контур можно также разделить на отдельные части, причем операция приведения к тому, что полученные в результате части контура не будут совпадать с исходными.

Объекты можно группировать, после чего все операции по их модификации выполняются как над одним целым объектом. Сгруппированные объекты можно впоследствии разгруппировывать. В отличие от описанной выше операции разделения, применение операции разгруппирования никогда не приводит к созданию новых объектов.

Система AutoCAD американской фирмы Autodesk насчитывает почти тридцать лет. Первая версия вышла в декабре 1982 года, а в апреле 2013 года появилась уже версия AutoCAD 2014 (многоязыковая). Многоязычность обеспечивается с помощью пакетов локализации (language packs), которые можно установить в дополнение к основному языку пользовательского интерфейса.

Система выпущена в двух вариантах: 32-разрядном и 64-разрядном. Для установки 32-разрядного варианта рекомендуется одна из следующих 32-разрядных операционных систем:

- Windows XP с установленным Service Pack 3;
- Windows 7 с установленным Service Pack 1;
- Windows 8.

Невозможно установить 32-разрядную версию AutoCAD 2014 в 64-разрядной операционной системе. 64-разрядный вариант AutoCAD работает только на 64-разрядных версиях операционных систем Windows XP, Windows 7 и Windows 8. Обратите внимание, что в списке официально поддерживаемых операционных систем нет Windows Vista, причем установка на нее блокируется установщиком.

На компьютере должна быть установлена программа Internet Explorer версии 8 или выше. Для интенсивной работы с

трехмерными моделями рекомендуется выбирать операционную систему Windows 7 (64-разрядную), а компьютер — с хорошей оперативной памятью и быстрой видеокартой.

AutoCAD 2014 может применяться в локальном или в сетевом варианте. Без авторизации система может работать только 30 дней после установки. Для нормального функционирования требуется получить специальный код авторизации от фирмы Autodesk.

ГЛАВА I. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

1.1. Основы компьютерной графики

Компьютерная графика – это совокупность методов и приемов для преобразования при помощи ЭВМ данных в графическое представление или графического представления в данные.

Конечным продуктом компьютерной графики является изображение (графическая информация). Изображение можно разделить на:

1. **Рисунок** – графическая форма изображения, в основе которой лежит линия.

2. **Чертеж** – это контурное изображение проекции некоторых реально существующих или воображаемых объектов.

3. **Картина** – тоновое черно-белое или цветное изображение.

Разрешение изображения – свойство самого изображения. Оно измеряется в точках на дюйм (dpi) и задается при создании изображения в графическом редакторе или с помощью сканера. Значение разрешения изображения хранится в файле изображения и неразрывно связано с другим свойством изображения – его физическим размером.

Физический размер изображения. Может измеряться как в пикселях, так и в единицах длины (миллиметрах, сантиметрах, дюймах). Он задается при создании изображения и хранится вместе с файлом.

Виды компьютерной графики

Различают три вида компьютерной графики. Это **растровая графика**, **векторная графика** и **фрактальная графика**. Они отличаются принципами формирования изображения при отображении на экране монитора или при печати на бумаге.

Растровая графика

Растровый метод – изображение представляется в виде прямоугольной матрицы, каждая ячейка которой представлена цветной точкой.

Растровые изображения состоят из прямоугольных точек – растр. Растровые изображения обеспечивают максимальную реалистичность, поскольку в цифровую форму переводится каждый

мельчайший фрагмент оригинала. В цифровом изображении каждая точка растра (пиксель) предоставлена единственным параметром – цветом. Такие изображения сохраняются в файлах гораздо большего объема, чем векторные, поскольку в них запоминается информация о каждом пикселе изображения, т.е. качество растровых изображений зависит от их размера.

Растровую графику применяют при разработке электронных (мультимедийных) и полиграфических изданий.

Достоинства растровой графики:

1. аппаратная реализуемость;

2. программная независимость (форматы файлов, предназначенные для сохранения точечных изображений, являются стандартными, поэтому не имеют решающего значения, в каком графическом редакторе создано то или иное изображение);

3. фотореалистичность изображений.

Недостатки растровой графики:

1. значительный объем файлов (определяется произведением площади изображения на разрешение и на глубину цвета (если они приведены к единой размерности);

2. принципиальные сложности трансформирования пиксельных изображений;

3. эффект пикселизации – связан с невозможностью увеличения изображения для рассмотрения деталей. Поскольку изображение состоит из точек, то увеличение приводит к тому, что точки становятся крупнее. Никаких дополнительных деталей при увеличении растрового изображения рассмотреть не удастся, а увеличение точек растра визуально искажает иллюстрацию и делает ее грубой;

Векторная графика

Векторный метод – это метод представления изображения в виде совокупности отрезков и дуг и т. д. В данном случае **вектор** – это набор данных, характеризующих какой-либо объект.

Векторные изображения состоят из контуров. Контур состоит из одного или нескольких смежных сегментов ограниченных узлами.

Сегменты могут иметь прямолинейную или криволинейную форму.

Замкнутые контуры могут иметь залив. Заливка может быть сплошная, градиентная, узорная, текстурная.

Любые контуры могут иметь обводку. Контур – понятие математическое и толщины он не имеет. Чтобы контур сделать видимым ему придают обводку – линию заданной толщины и цвета проведенную строго по контуру.

Векторные изображения строятся вручную, однако они могут быть также получены из растровых изображений с помощью трассировки.

Программные средства для работы с векторной графикой предназначены в первую очередь для создания иллюстраций и в меньшей степени для их обработки.

Такие средства широко используют в рекламных агентствах, дизайнерских бюро, редакциях и издательствах. Оформительские работы, основанные на применении шрифтов и простейших геометрических элементов, решаются средствами векторной графики много проще.

Достоинства векторной графики

1. полная свобода трансформации (изменение масштаба без потери качества и практически без увеличения размеров исходного файла);

2. огромная точность;

3. небольшой размер файла по сравнению с растровым изображением;

4. прекрасное качество печати;

5. отсутствие проблем с экспортом векторного изображения в растровое;

6. объектно-ориентированный характер векторной графики (возможность редактирования каждого элемента изображения в отдельности);

Недостатки векторной графики

1. практически невозможно экспортировать из растрового формата в векторный (можно, конечно, трассировать изображение, хотя получить хорошую векторную картинку нелегко);

2. невозможно применение обширной библиотеки эффектов, используемых при работе с растровыми изображениями.

Сравнительная характеристика растровой и векторной графики

Таблица 1.1.

Критерий сравнения	Растровая графика	Векторная графика
Способ представления изображения	Растровое изображение строится из множества пикселей	Векторное изображение описывается в виде последовательности команд
Представление объектов реального мира	Растровые рисунки эффективно используются для представления реальных образов	Векторная графика не позволяет получать изображения фотографического качества
Качество редактирования изображения	При масштабировании и вращении растровых картинок возникают искажения	Векторные изображения могут быть легко преобразованы без потери качества
Особенности печати изображения	Растровые рисунки могут быть легко напечатаны на принтерах	Векторные рисунки иногда не печатаются или выглядят на бумаге не так, как хотелось бы

Фрактальная графика

Программные средства для работы с **фрактальной графикой** предназначены для автоматической генерации изображений путем математических расчетов. Создание фрактальной художественной композиции состоит не в рисовании или оформлении, а в программировании. **Фрактальная графика**, как и векторная – вычисляемая, но отличается от неё тем, что никакие объекты в памяти компьютера не хранятся. Изображение строится по уравнению (или по системе уравнений), поэтому ничего, кроме формулы, хранить не надо. Изменив коэффициенты в уравнении, можно получить совершенно другую картину. Способность фрактальной графики моделировать образы живой природы вычислительным путем часто используют для автоматической генерации необычных иллюстраций.

Фрактал – это геометрическая фигура, состоящая из частей и которая может быть поделена на части, каждая из которых будет представлять уменьшенную копию целого (по крайней мере, приблизительно)

Основное свойство **фракталов** – самоподобие. Любой микроскопический фрагмент фрактала в том или ином отношении воспроизводит его глобальную структуру. В простейшем случае часть фрактала представляет собой просто уменьшенный целый фрактал.

Классы программ для работы с растровой графикой

Средства создания изображений:

- графический редактор Paint, входящий в состав ОС Windows;
- Painter;
- Fauve Matisse.

Эти программы ориентированы непосредственно на процесс рисования. В них акцент сделан на использование удобных инструментов рисования и на создание новых художественных инструментов и материалов.

Средства обработки изображений:

- Adobe Photoshop;
- Corel Photo-Paint;
- Photostyler;
- Picture Publisher;

- GIMP.

Эти растровые графические редакторы предназначены не для создания изображений "с нуля", а для обработки готовых рисунков с целью улучшения их качества и реализации творческих идей. Исходный материал для обработки на компьютере может быть получен разными путями: сканирование иллюстрации, загрузка изображения, созданного в другом редакторе, ввод изображения от цифровой фото- или видеокамеры, использование фрагментов изображений из библиотек клипартов, экспортирование векторных изображений.

Средства каталогизации изображений:

- ASDSee32;
- IrfanView.

Программы-каталогизаторы позволяют просматривать графические файлы множества различных форматов, создавать на жестком диске удобные альбомы, перемещать и переименовывать файлы, документировать и комментировать иллюстрации.

Средства создания и обработки векторных изображений

В тех случаях, когда основным требованием к изображению является высокая точность формы, применяют специальные графические редакторы, предназначенные для работы с векторной графикой. Такая задача возникает при разработке логотипов компаний, при художественном оформлении текста (например, журнальных заголовков или рекламных объявлений), а также во всех случаях, когда иллюстрация является чертежом, схемой или диаграммой, а не рисунком. Наиболее распространены следующие программы:

- Adobe Illustrator;
- Macromedia Freehand;
- CorelDraw;
- Inkscape.

Особую группу программных средств, основанных на принципах векторной графики, составляют системы трехмерной графики: 3D Studio Max, Adobe Dimension, LightWave 3D, Maya, Corel Bryce, Blender.

Средства создания фрактальных изображений
Основным производителем программ фрактальной графики является компания Meta Creations. Наиболее известны программы, позволяющие создавать фрактальные объекты или использовать их в художественных композициях (для фона, заливок и текстур каких-либо объектов):

- Fractal Design Painter (Corel Painter);
- Fractal Design Expression;
- Fractal Design Detailer;

Наиболее распространенные форматы графических файлов

Формат хранения – это способ кодировки графического изображения.

Форматы хранения растровых изображений:
BMP (Windows Device Independent Bitmap). Наиболее распространенный формат файлов для растровых изображений в системе Windows. В файле этого формата сначала записывается палитра, если она есть, а затем растр в виде битового (а точнее, байтового) массива. В битовом массиве последовательно записываются байты строк раstra. Число байтов в строке должно быть кратно четырем, поэтому если количество пикселей по горизонтали не соответствует такому условию, то справа в каждую строку дописывается некоторое число битов (выравнивание строк на границу двойного слова).

Формат служит для обмена растровыми изображениями между приложениями ОС Windows. Формат поддерживает большинство цветовых моделей, вплоть до 24-битного пространства RGB. Полиграфический стандарт CMYK не поддерживается. Сфера применения - электронные публикации.

Файлы в данном формате занимают значительный объем, для них характерно низкое качество изображений, выводимых на печать.

GIF (CompuServe Graphics Interchange Format). Формат поддерживает функции прозрачности цветов и некоторые виды анимации. Запись изображения происходит через строку, т.е. полукадрами, аналогично телевизионной системе развертки. Благодаря этому на экране сначала появляется картинка в низком

разрешении, позволяющая представить общий образ, а затем загружаются остальные строки. Этот формат поддерживает 256 цветов. Один из цветов может получить свойство прозрачности благодаря наличию дополнительного двухбитового альфа-канала. Допускается включение в файл нескольких растровых изображений, воспроизводимых с заданной периодичностью, что обеспечивает демонстрацию на экране простейшей анимации.

Все данные в файле сжимаются методом Lempel-Ziv-Welch (LZW) без потери качества, что дает наилучшие результаты на участках с однородной заливкой.

PNG (Portable Network Graphics). Появился как альтернатива устаревающему GIF. Формат также основан на дискретной записи, однако, не только по строкам, но и по столбцам. Альфа-канал поддерживает 8-битную градацию яркости (256 уровней), что позволило применять эффекты неполной прозрачности.

Абсолютно новой функцией стала запись в файл информации о гамма-коррекции, т.е. поддержания одинакового уровня яркости изображения независимо от особенностей представления цвета в различных операционных системах и приложениях.

Применен усовершенствованный метод сжатия без потери информации Deflate. Новый метод сжатия позволил сократить объем файлов.

JPEG (Joint Photographic Expert Group). По существу является методом сжатия изображений с потерей части информации. Преобразование данных при записи происходит в несколько этапов. Независимо от исходной цветовой модели изображения все пиксели переводятся в цветовое пространство CIE LAB. Затем отбрасывается не менее половины информации о цвете, спектр сужается до палитры, ориентированной на особенности человеческого зрения. Далее изображение разбивается на блоки размером 8x8 пикселей. В каждом блоке сначала кодируется информация о "среднем" цвете пикселей, а затем описывается разница между "средним" цветом блока и цветом конкретного пиксела.

Применение компрессии JPEG позволяет до 500 раз уменьшить объем файла по сравнению с обычным bitmap. Вместе с тем искажение цветовой модели и деградация деталей не позволяют

использовать этот формат для хранения изображений высокого качества.

PCD (PhotoCD - Image Pac). Разработан фирмой Kodak для хранения цифровых растровых изображений высокого качества. Файл имеет внутреннюю структуру, обеспечивающую хранение изображения с фиксированными величинами разрешений, и поэтому размеры любых файлов лишь незначительно отличаются друг от друга и находятся в диапазоне 4-5 Мбайт. Обеспечивает высокое качество полутоновых изображений.

PCX (PC Paintbrush File Format). Растровый формат. Впервые появился в программе PC Paintbrush для MS-DOS. После лицензирования программы Paintbrush для Windows стал использоваться рядом приложений Windows.

TIFF (Tagged Image File Format). Считается лучшим форматом для записи полутоновых изображений.

Формат распознается практически всеми графическими программами и позволяет хранить изображения высочайшего качества. Последние версии формата поддерживают несколько способов сжатия изображений: LZW (без потери информации), ZIP (без потери информации), JPEG (с потерей части информации). Универсальным считают метод сжатия LZW.

1.2. Принципы и закономерности дизайна: сущность и определения основных принципов дизайна

Дизайнерская деятельность опирается на определенные принципы и связанные с ними закономерности. Осуществление в результате дизайн-проектирования идеи создания гармоничного объекта, в целостной структуре и форме которого воплощаются все общественно необходимые свойства проектируемого изделия (комплекта, комплекса, ансамбля, предметной среды) как с позиций производства, так и с позиций потребления вещи, обуславливает необходимость объединения в процессе художественно-образного моделирования объекта дизайна научных принципов с принципами художественными, а также разработки и применения специфической методики дизайна, отличающейся от других методов проектирования.

В теории дизайна выделяют пять основных взаимосвязанных принципов этой проектно-творческой деятельности, ориентированной на промышленное производство.

Это принципы *системности, научной обоснованности, коллегиальности, методической обусловленности и гуманистической направленности* [12].

1. **Принцип системности** предполагает учет при проектировании изделий – объектов дизайна их связей с другими изделиями, со средой функционирования и восприятия этого объекта человеком – потребителем (или группой людей). Объект в соответствии с этим принципом рассматривается как компонент предметно-пространственной системы в тесной взаимосвязи с использующим и воспринимающим его человеком (группой людей). В отличие от инженерного подхода, рассматривающего объект как *чисто техническую систему, замкнутую в себе*, дизайн осмысливает, анализирует и синтезирует свои объекты *в системе «человек – предмет – среда»*.

Сам конкретный объект структуро-, формо- и смыслообразования также рассматривается в соответствии с принципом системности как система, организуемая на основе учета взаимосвязанных факторов формообразования, обеспечивающих гармонию формы и сущности разрабатываемого объекта, гармонию организации самой формы, в соответствии с принципами и закономерностями композиции в дизайне, а также гармонию связей и отношений объекта дизайна как микросистемы с другими компонентами предметно-процессуальной и предметно-пространственной систем, представляющих собой макросистему «человек (люди) – предметно-пространственная среда», в свою очередь входящей как компонент в метасистему соответствующей сферы материальной культуры.

2. **Принцип научной обоснованности** заключается в необходимости следовать в процессе дизайн-проектирования общеметодологическим установкам теории дизайна, учитывать положения социологии, психологии, эргономики, экономики, технологии, экологии, кибернетики, эстетики, культурологии.

Дизайнер, в отличие от художника, не может опираться в своем творчестве лишь на художественный вкус, талант, мастерство и интуицию (хотя они ему, бесспорно, необходимы). Будучи включенным в общий процесс проектирования объектов промышленного производства, дизайнерское творчество обусловлено системой сложно взаимосвязанных факторов, отражающих требования производства и потребления изделий, выражающих утилитарно-техническую и духовно-ценностную стороны сущности создаваемых вещей (их наборов, комплектов, систем) и среды в целом. Поэтому дизайнерские разработки должны быть научно обоснованными.

В дизайне сливаются, органично дополняя друг друга, эмоциональная и рациональная стороны творчества, причем преобладание одной над другой зависит как от творческой проектной задачи, так и культурной сущности изделий разных групп, видов и типов, являющихся объектами дизайн-проектирования.

3. **Принцип коллегиальности** подразумевает участие в проектировании объектов (в зависимости от специфики объекта и степени его сложности, постоянно или периодически) специалистов различного профиля и количества: дизайнеров, конструкторов, технологов, экономистов, эргономистов, экологов, социологов, психологов, товароведов, маркетологов и т. п.

Дизайнер призван выступать в роли координатора деятельности коллектива разработчиков проекта и консультантов, так как именно благодаря дизайнеру достигается целостный и всесторонний подход к объекту разработки.

Чем технически проще объект дизайнерского творчества и чем меньше масштаб проектной задачи, тем менее проявляется принцип коллегиальности. Опытному дизайнеру, работающему над единичным («штучным») объектом, контакты с другими специалистами требуются нечасто, тем более при наличии соответствующей справочной литературы и собственного багажа знаний, умения, навыков, требуемых для решения знакомых ему задач.

Но при разработке технически и структурно сложных многокомпонентных объектов, основанных на методике дизайн-

программирования, инновациях, предполагающих проведение многоаспектных предпроектных исследований и участие большого круга разных специалистов, принцип коллегиальности реализуется обязательно. При этом подразумевается и участие определенного коллектива дизайнеров, внутри которого возможна и целесообразна специализация по различным аспектам решаемой проблемы и компонентам сложного объекта.

Принцип коллективного творчества подразумевает разработку, апробацию и применение различных методических средств, позволяющих в каждом конкретном случае наиболее эффективно решать проектную проблему.

4. **Принцип методической обусловленности** заключается в обязательности соблюдения полноты содержания и последовательности этапов процесса дизайн-проектирования, результаты которого воплощаются в соответствующей художественно-конструкторской документации (с учетом специфики объектов разработки и конкретизации общей методики дизайна) [19], [20].

Общая методика художественного конструирования («индустриал дизайна») раскрывает основополагающие принципы, методы и средства решения задач дизайна, конкретизируемые в отношении к различным группам, видам и типам его объектов. Методика дизайна включает принципы и способы анализа проектных ситуаций, научного и художественного моделирования объектов и адекватные им методы создания проектных идей и концепций, изложенные в их логической взаимосвязи и системном единстве, которое обусловлено, в свою очередь, ведущей методической концепцией.

Цель методики дизайна – упорядочить и систематизировать конкретную проектную деятельность с позиции общей концепции дизайна. Она задает основные категории проектной деятельности, разворачивает логику операционального процесса (формирование, разработка и воплощение дизайнерского замысла) и анализирует конкретные средства и приемы проектирования в их взаимосвязи с характером и типами проектных задач [15].

4. **Принцип гуманистической направленности** подразумевает гуманизацию предметной среды и ее компонентов в различных сферах и областях жизнедеятельности людей, преобразование «техноформы» (технической структуры и формы) в «антропоформу» проектирования. **Антропоцентризм** дизайна базируется на принципах и идеалах гуманизма (противостоящего идеологии технократизма, практицизма и индивидуализма) как главных и всеобщих критериях оценки всех структурных элементов культуры в ее развитии, и прежде всего человека как творца культуры и ее творения [15].

Принципы дизайна определяют сущность проектирования в целом:

- 1-й принцип обеспечивает единство и целостность объектов дизайн-проектирования;
- 2-й принцип – высокое качество решения проектных задач в их взаимосвязи;
- 3-й принцип – организованность и продуктивность творчества;
- 4-й принцип – совершенство сущности и процесса работы на основе единых методологических установок;
- 5-й принцип – полноту учета и удовлетворение разнообразных потребностей общества (его макро- и микрогрупп, и индивидов) в соответствии с мерами материально-художественной культуры в ее развитии и мерой человека.

Законы композиции применяются для всех художественных произведений искусства. Если нарушается один из законов - нарушается гармония (согласованность частей изображения, форм, линий и цветовых пятен). Существуют три основных закона композиции: закон целостности, равновесия, соподчинения.

Закон целостности: объединение элементов, частей в единое целое. Благодаря соблюдению этого закона произведение воспринимается как единое неделимое целое, а не как сумма разрозненных элементов. Цельное произведение – это законченное произведение, в нем ни хочется ничего добавить и убрать. На рисунке (рис.1.1) это отчетливо видно: в первом - композиция цельная, законченная; во втором рисунке дробная, элементы разрозненны.



Рис.1.1. Закон целостности

Закон соподчинения: подчинение всех элементов изображения доминанте (главному элементу в композиции).

Закон соподчинения отражен на рисунке слева (рис.1.2), т.к: в нем есть объединяющий элемент - центр композиции, которому подчиняются все элементы. На рисунке справа элементы «сами по себе», закон соподчинения здесь не отражен.

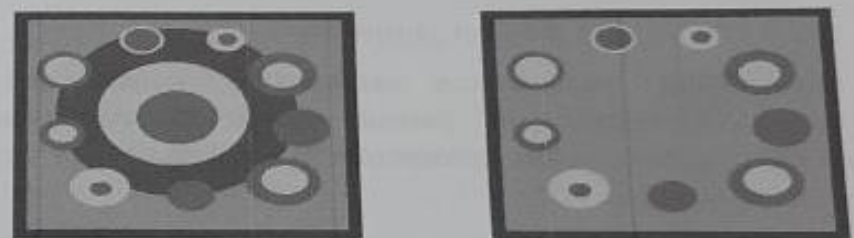


Рис.1.2. Закон соподчинения

Закон равновесия: такое состояние композиции, при котором все элементы сбалансированы между собой. На рисунке (рис.1.3) слева показана уравновешенная композиция. На рисунке справа равновесие в композиции нарушено, элементы смещены вправо и вниз. Уравновешенная композиция выглядит гармонично.

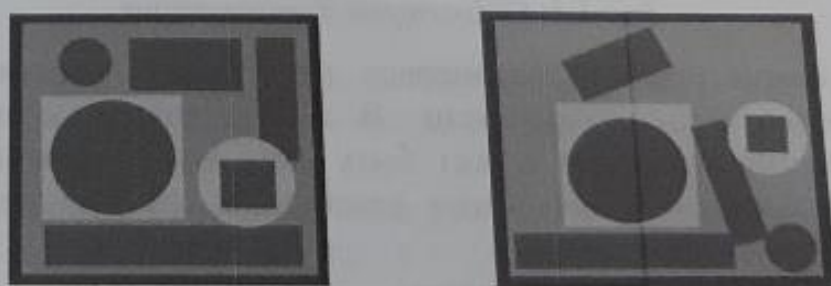


Рис.1.3. Закон равновесия

Существуют определенные правила и приемы в композиции. Один из приёмов композиции является **доминанта**. Доминанта – это главный элемент композиции, которому подчиняются все остальные (рис.1.4). На рисунке слева отчетливо выделяется (цветом и размером) главный элемент композиции – треугольник. На рисунке справа доминанты нет: все элементы равные по массе, размеру и цвету. Кроме цвета и размера доминанта также может выделяться своей необычной формой.

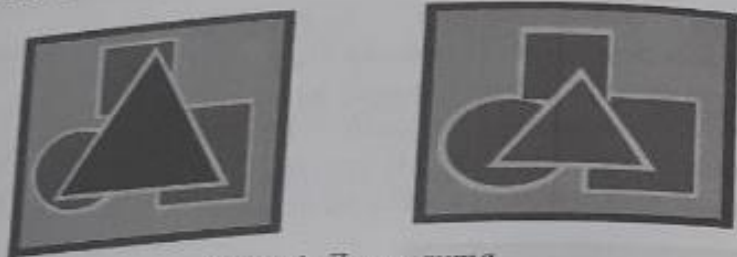


Рис.1.4. Доминанта

Симметрия – равномерное размещение элементов по оси, делящее пространство на равные части. В симметричной композиции расположение элементов относительно оси должно быть одинаковое (рис.1.5).



Рис.1.5. Симметрия и асимметрия

Асимметрия – неравномерное размещение элементов при сохранении общего равновесия. В асимметричной композиции расположение объектов может быть самым разнообразным. На рисунке слева – симметричная композиция, на рисунке справа асимметричная композиция.

Динамичная композиция – композиция, при которой создается впечатление движения и внутренней

динамики. **Статичная композиция** (статика в композиции) – создает впечатление неподвижности, покоя. Чтобы создать динамику в композиции, используют диагонали, чтобы передать статику в композиции – используют вертикальные и горизонтальные линии (рис.1.6).



Рис.1.6. Статика и динамика

Ритм – это чередование каких-либо элементов в определенной последовательности. Ритм окружает нас повсюду: в природе это – смена времен года, смена дня и ночи, городе – это сменяющийся ритм зданий, домов. Так и в композиции всегда существует определенный ритм. Он может быть упорядоченным и хаотичным, но всегда присутствует в композиции (рис.1.7).

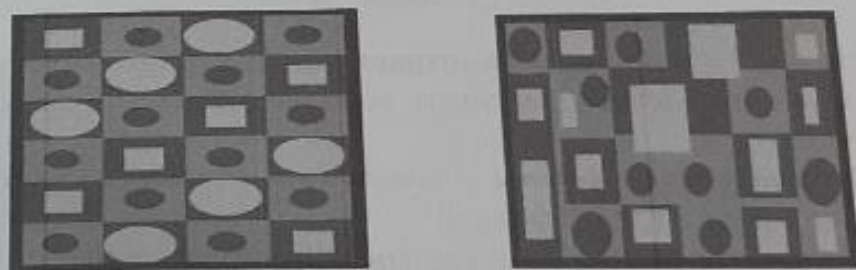


Рис.1.7. Ритм

Существуют еще некоторые приемы, которые используют в композиции, для придания её большей выразительности: контрасты, нюансы, акцент и аналог.

Контраст (фр.) – противопоставление в композиции (по цвету, фактуре, по форме, по размеру и т. д) На рисунке 1.8, представлен контраст по цвету. Для выражения такого контраста используют

противоположные цвета (красный и зеленый, синий и оранжевый, желтый и фиолетовый).

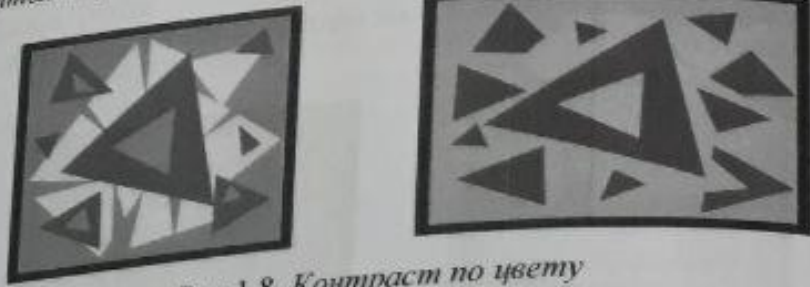


Рис.1.8. Контраст по цвету

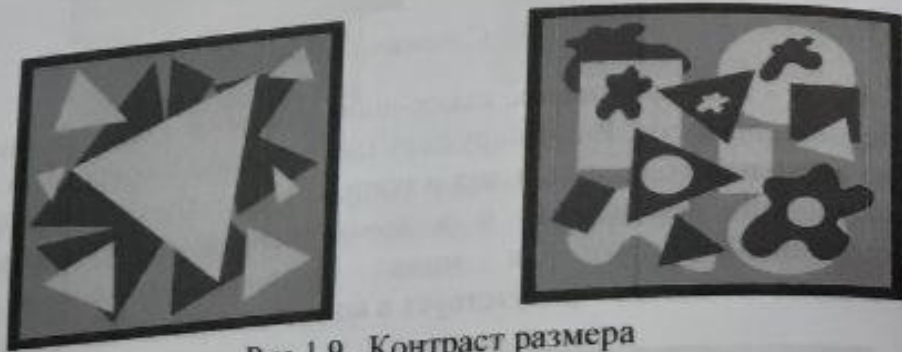


Рис.1.9. Контраст размера

На рис.1.9 представлен **контраст размера** (в таком контрасте используются подобные элементы, которые отличаются размером, массой).

В **контрасте формы** используют элементы, которые отличаются друг от друга формой.

Контрасты фактур - это гладкое и шершавое, острое и тупое, твердое и мягкое, плоское и объёмное, толстое и тонкое, прямое и изогнутое, лёгкое и тяжелое.

Нюанс (фр.) – тонкое различие, едва заметный переход. Различают нюансы по форме, размеру, цвету, фактуре и т. д. На рисунке 1.10 изображен нюанс по цвету (цвета из одной цветовой гаммы) и по форме (используется круглая и округлая формы).

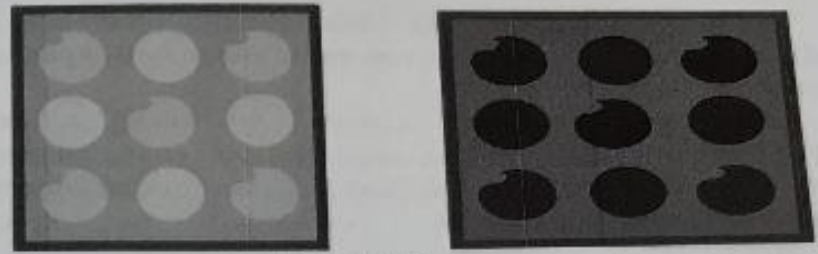


Рис.1.10. Нюанс

Акцент - (лат. «ударение») – выделение, подчеркивание элемента, служит для выражения большей выразительности композиции. Чаще всего акцент выделяют цветом, формой (обычно малой, иначе акцент превратится в доминанту.) На рисунке 1.11 представлен цветовой акцент и акцент по цвету и по размеру.

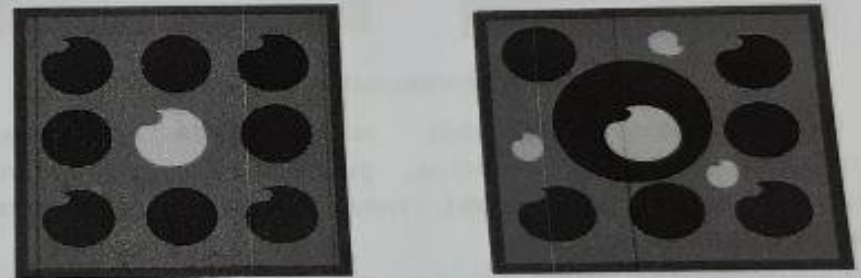


Рис.1.11. Акцент

Аналог (греч. «сходство») – уподобление (одинаковые или похожие друг на друга элементы в композиции). Аналогии придают композиции единство. Чаще всего бывают по цвету, форме, фактуре (рис.1.12).



Рис.1.12. Аналогии по размеру, цвету

Таким образом, средства композиции — это все, что необходимо для ее создания, в том числе ее приемы, правила и законы

Формальная композиция строится из линий и пятен, геометрических форм она выражает логику композиционного построения. Любое произведение искусства имеет свою композиционную структуру, основанную на простых формах (рис. 1.13).

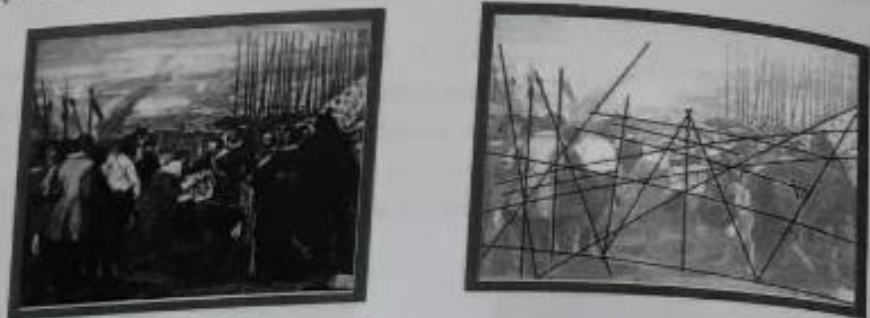


Рис. 1.13. Формальная композиция

Формальные композиции используются в плакатах, оформлении упаковок этикеток, росписи посуды, гобеленах, оформлении интерьеров, зданий, станций метро, торговых центров, театров т. е. в дизайне.

В авангардном искусстве есть течения, которые строятся на простых геометрических формах (рис. 1.14, (рис. 1.15).

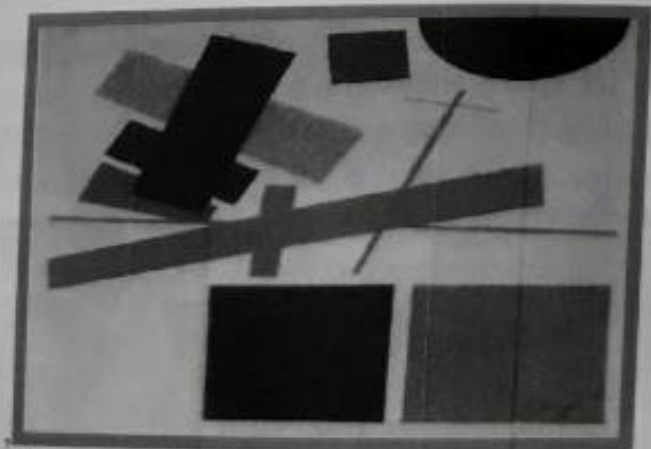


Рис. 1.14. Казимир Малевич «Супрематизм. Беспредметная композиция»

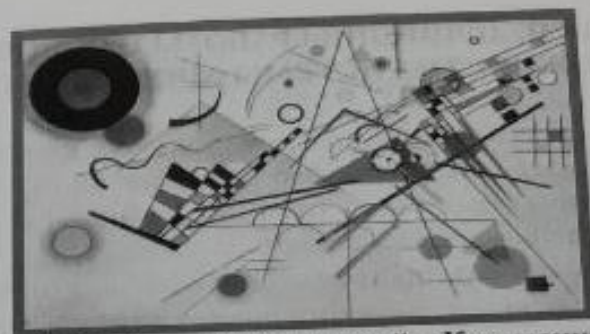


Рис. 1.15. Василий Кандинский. «Композиция № 8»

Особое место среди программ для обработки растровой графики занимает пакет Photoshop компании Adobe. В настоящее время он является стандартом в компьютерной графике, и все другие программы сравниваются именно с ним.

Начинать изучать программу необходимо с ознакомления с интерфейсом, меню и рабочими инструментами. Знание, какие функции выполняют определенные инструменты, поможет определить, какой именно инструмент подойдет для обработки или создания изображения, а знание интерфейса программы – быстро выполнять определённые действия.

2.1. Интерфейс программы Adobe Photoshop CS5

- Основными органами управления в фотошоп являются: командное меню; палитры; палитры Tools (Инструменты) и Options (Параметры).

- В командное меню собраны все команды, которые может выполнять фотошоп.

- Палитры содержат как информационные поля, так и графические органы управления, работающие по принципу drag'n'drop (подхватил и перенес).

- Каждая палитра содержит свое выпадающее меню, которое вызывается при нажатии на кнопку в правом верхнем углу палитры.

- Палитры Tools (Инструменты) и Options (Параметры) стоят немного особняком от остальных палитр

- В палитру Tools (Инструменты) собраны все инструменты ручного редактирования

- Если на иконке инструмента есть треугольник, значит в одной ячейке находится несколько инструментов.

- Если нажать на пиктограмму и подержать курсор, рядом выпадет список всех инструментов, спрятанных в этой ячейке.

- В палитре Options (Параметры) отображаются настройки выбранного в данный момент инструмента.



Рис. 2.1. Рабочее пространство программы Adobe Photoshop CS5

A – рабочее пространство (рабочая область), *B* – панель приложения (строка меню), *C* – окна одного или более документов имеющие закладки, *D* – переключатели приложений и окон вида, *E* – панель инструментов, *F* – группы палитр, *G* – панель настроек

А. Рабочее пространство (рабочая область)

В рабочем пространстве (рабочей области) находятся палитры и панели для создания и обработки изображений. Пользователь программы может настроить рабочее пространство, скрыв или отобразив панели и палитры.

Элементы интерфейса, такие как палитры, окна и панели используются для управления файлами и документами. Расположение этих элементов в программе называется рабочим пространством или рабочей средой (Рис. 2.1.). Пользователь имеет возможность перемещаться между разными приложениями, имеющихся в рабочей среде или настроить любое приложение, создав новую рабочую среду или выбрав его из набора. Давайте посмотрим, что представляет собой рабочее пространство программы Adobe Photoshop CS5 и познакомимся с интерфейсом программы.

В. Панель приложения (строка меню).

Строка меню содержит меню и вложенные подменю. Вложенные под-меню обозначаются стрелками. Подменю может быть несколько и некоторые из них могут быть неактивны. Для того что бы активировать подменю, необходимо выполнить определенные действия (Рис. 2.2.).

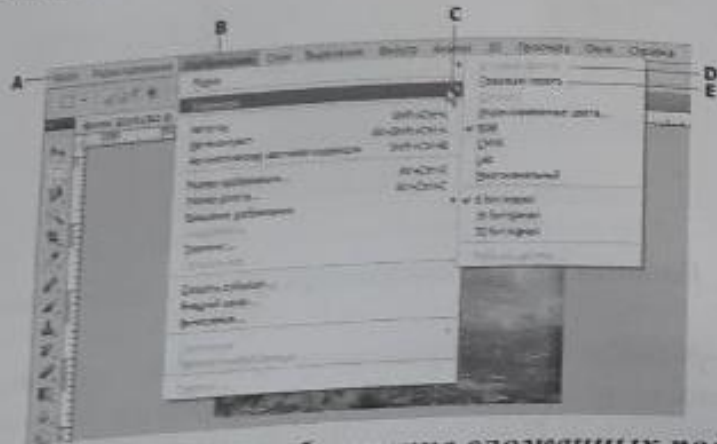


Рис. 2.2. Строка меню и отображение вложенных подменю в программе Adobe Photoshop CS5.

А – строка меню, В –кнопка меню, С –вложенные подменю обозначенные стрелочками, D –неактивное подменю, E –активное подменю

С. Окна одного или более документов

В рабочем окне документов производятся все основные действия инструментами и отображается изображение, с которым пользователь работает в программе. Если у Вас открыто более одного изображения, то отображается несколько окон (закладки с названиями изображений) (Рис. 2.3.).

Так же можно изменить вид отображения окон, воспользовавшись командой «упорядочить документы» в строке «переключатели приложений и окон вида» (рис. 2.1., D). Меню «упорядочить документы» отображается в виде значков (рис. 2.4.).

Это очень удобно при выборе необходимого вида. Так же можно воспользоваться командой меню – окно – упорядочить и в появившемся подменю левой клавишей мыши выбрать необходимый пункт настроек.



Рис.2.3. Окна нескольких документов открытых в программе Adobe Photoshop CS5

А–окна документов (закладки с названиями открытых изображений)

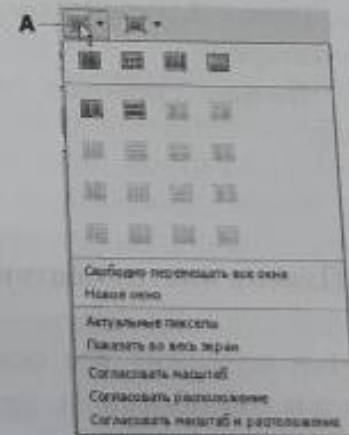


Рис. 2.4. Меню «упорядочить документы»

А–меню «упорядочить документы» отображаются в виде значков

В. Переключатели приложений и окон вида

В строке «переключатели приложений и окон вида» (Рис. 16, D) расположены значки, которые запускают приложения программы Adobe Photoshop CS5 (Рис. 2.5.).

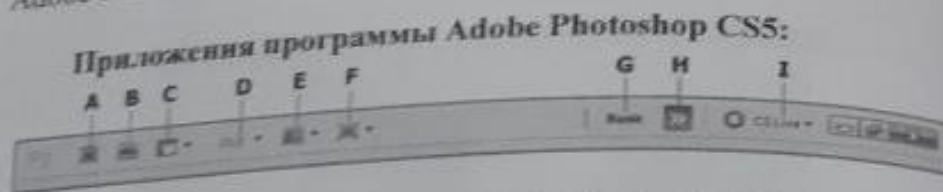


Рис. 2.5. – Панель приложений в программе Adobe Photoshop CS5

- A – Запуск приложения Bridge (приложение для просмотра изображений)
- B – Запуск приложения Mini Bridge (собрать приложения Bridge)
- C – Просмотр вспомогательных элементов (1. показать направляющие, 2. показать сетки, 3. показать линейки)
- D – Масштаб документа (в процентах)
- E – Меню «упорядочить документы» (изменить вид окон документов)
- F – Режимы экрана (1. Режим «стандартное окно», 2. Режим «целый экран с главным меню», 3. Режим «целый экран»)
- G – Выбрать рабочую среду
- H – Показывать больше рабочих сред и параметров (настройки рабочих сред)
- I – CS Live

Е. Панель инструментов

Панель инструментов содержит все основные инструменты, которые используются для обработки и создания изображений. Инструментов в программе Adobe Photoshop CS5 насчитывается

более 60-ти. Все инструменты программы Adobe Photoshop распределены по группам. Каждый инструмент может скрывать в себе несколько инструментов. Скрытые инструменты обозначены стрелочками в правом нижнем углу. Для отображения скрытых инструментов необходимо нажать на любой инструмент имеющий стрелочку и удерживать левую клавишу мыши, откроется дополнительное окно содержащее дополнительные инструменты.

Ф. Группы палитр

С помощью палитр выполняется достаточно много действий. В них можно работать со слоями и группами, с каналами, с гистограммой, применять стили, работать с масками, и многое другое. Для отображения необходимых палитр перейдите в меню – окно и выберите необходимую палитру из списка, нажав на название палитры левой клавишей мышки. Окно палитры отобразится в рабочем пространстве. Что бы скрыть ненужные палитры так же перейдите в меню – окно. Обратите внимание, что в списке названий палитр будет установлена галочка, которая указывает на активность палитры в рабочем пространстве. Нажмите левой клавишей мыши на название активной палитры, и она будет скрыта.

Г. Панель настроек

Панель настроек активируется при выборе какого-либо инструмента. Для каждого инструмента становятся доступны свои настройки. При помощи настроек можно настроить любой инструмент так как необходимо. Кроме того можно сохранять настройки для конкретного инструмента и потом применять их.

И. Переключатель рабочих сред и параметров

Команда «Показывать больше рабочих сред и параметров» позволяет настраивать и создавать новые рабочие среды.

I. CS Live

Ссылка на страницу в интернете.

Панель инструментов

В панели инструментов расположены все инструменты программы Adobe Photoshop (Рис.2.6.) которые используются для работы с изображениями и изображениями 3D. Инструментов в программе очень много. В панели инструментов находится 21 инструмент, но имеются так же и скрытые инструменты которые обозначены стрелочками в правом нижнем углу.



Рис.2.6. – Панель инструментов в программе Adobe Photoshop

CS5

Для того, чтобы открыть скрытые инструменты, необходимо привести курсор мыши на инструмент и щелкнуть по нему правой клавишей, либо удерживать левую клавишу мыши несколько секунд. Откроется дополнительное окно, содержащее в себе скрытые инструменты. Так же отобразить панель можно в двух вариантах – в один столбец или в два. Что бы изменить вид панели инструментов, щёлкните по двойной стрелочке в верхней части панели инструментов.

Список инструментов, распределенных по группам

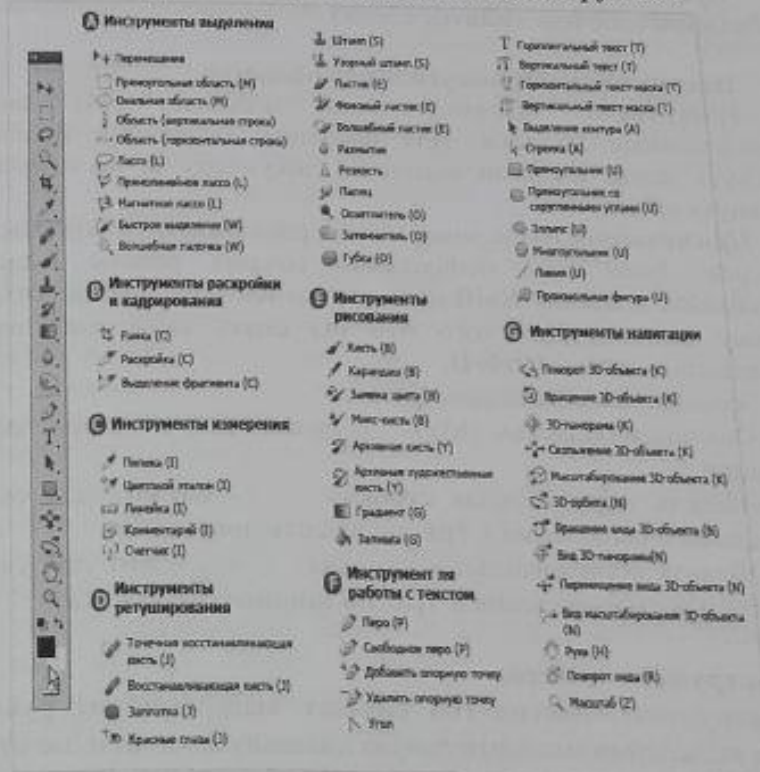


Рис. 2.7. – Панель инструментов и названия всех инструментов

В скобках обозначены клавиатурные сокращения (команды клавиш)

2.3. Действия инструментов

Инструмент «Перемещение».



Инструмент перемещения используется для смещения слоёв, выделений, контуров и направляющих, а также работает с текстовыми слоями. Для перемещения документов необходимо нажать и удерживая левую клавишу мышки перемещать курсор по документу.


Примечание: перемещение объекта осуществляется только на выбранном слое (см. палитру слоёв).


Инструмент «Прямоугольная область».


Инструмент «Прямоугольная область» (M) выделяет прямоугольные области. Для создания выделений необходимо кликнуть левой кнопкой мыши по документу и, не отпуская её, растянуть выделение.

Примечание: Выделение можно растягивать до произвольных размеров. Если Вам необходимо создать ровное выделение, удерживайте клавишу Shift нажатой до тех пор, пока не отпустите клавишу мышки. Для того что бы снять выделение нажмите комбинацию клавиш Ctrl+D.

Скрытые инструменты группы:

«Овальная область» (M) -  служит для создания овальных выделений.

«Область вертикальная строка»  служит для создания вертикального выделения в Ipx. по высоте документа.


«Область горизонтальная строка»  - служит для создания горизонтального выделения в Ipx. по ширине документа.


Инструмент «Лассо»

Инструмент «Лассо» (L) создает выделение от руки. Для создания выделения нажмите левую клавишу мышки и, не отпуская её, обведите желаемый объект. Для завершения выделения отпустите клавишу мышки. Выделенный объект будет обведён бегающей пунктирной линией. Выделенный объект можно переместить или скопировать на новый слой.

Примечание: Выделение получается ровным в том случае, если не дрожит рука.

Скрытые инструменты группы:


«Прямое лассо» (L)  используется для выделения прямых участков.

«Магнитное лассо» (L)  - автоматически определяет грани объекта и магнитится в местах сильного контраста. При помощи этого инструмента очень удобно выделять объекты на светлом фоне.

Инструмент «Волшебная палочка»

Инструмент «Волшебная палочка» (W) создаёт выделенные области на основе анализа цвета пикселей. Принцип действия инструмента таков: при нажатии на изображении по какому-либо пикселю, Photoshop анализирует цвета смежных пикселей и проверяет их на близость к исходному. Если цвета оказываются близкими, то смежные пиксели присоединяются к выделенной области, после чего образуется выделение.

Скрытые инструменты группы:

«Быстрое выделение»  (W) - позволяет быстро «нарисовать» выделение при помощи круглой кисти.


Примечание: При перетаскивании курсора выделенная область расширяется наружу, автоматически определяет края изображения и следует им.


Инструмент «Рамка»

Инструмент «Рамка» (C) кадрирует изображение. Кадрирование — это отсечение частей изображения с целью фокусирования или улучшения компоновки.

Примечание: Для того что бы кадрировать желаемую область, нажми те и удерживайте левую клавишу мышки выделите её перемещая курсор. После того как желаемая область будет выделена, она останется светлой, а остальная область изображения потемнеет. Правой кнопкой мышки выберите пункт «Кадрировать» либо «Отмена» для отмены выделения. Тёмная область изображения будет обрезана, а светлая останется нетронутой, при этом размер изображения уменьшится под выделенный размер.

Скрытые инструменты группы:

«Раскройка» (C)  используется для разрезания изображения на части. Этот инструмент часто используют web-дизайнеры для нарезки графики для сайта.

«Выделение фрагмента» (C)  используется для выделения фрагментов с целью последующего их изменения, добавления в URL, переименования.

Инструмент «Пипетка».

Инструмент «Пипетка» (I) берет информацию о цвете и стиле с изображения, т.е. копирует цвет.

Примечание: Для того что бы скопировать цвет необходимо щелкнуть по изображению левой клавишей мышки, либо удерживая клавишу нажатой - перемещать курсор по изображению. Скопированный цвет отобразится в панели инструментов.

Скрытые инструменты группы:

Инструмент «Комментарий» (I) увеличивает или уменьшает изображение.

Примечание: Для удобства используйте горячие клавиши

Alt+прокрутка колеса на мышки.

Инструмент «Цветовой эталон» (I) измеряет и отслеживает цвет в нескольких точках изображения.

Инструмент «Линейка» (I) позволяет измерить расстояние между любыми двумя точками рабочей области. При измерении расстояния от одной точки до другой рисуется непечатаемая линия.

Инструмент «Счётчик» (I) точно подсчитывает объекты или свойства в любых изображениях.

Инструмент «Восстанавливающая кисть»

Инструмент «Восстанавливающая кисть» (J) позволяет исправлять дефекты изображения на основе соседних областей. Инструмент сопоставляет текстуру, освещенность, прозрачность и затененность пикселей образца с аналогичными параметрами пикселей восстанавливаемого изображения. В результате этого восстановленные пиксели незаметно смешиваются с изображением.

Скрытые инструменты группы:

Инструмент «Точечная восстанавливающая кисть» (J) позволяет быстро удалять с фотографий пятна и другие дефекты.

Инструмент «Заплата» (J) позволяет восстанавливать выделенную область с помощью пикселей другой области или узора.

Инструмент «Красные глаза» (J) удаляет эффект красных глаз с фотографий людей и животных, снятых с использованием вспышки.

Инструмент «Кисть»

Инструмент «Кисть» (B) создает мягкие или четкие цветные штрихи. Так же можно загружать наборы кистей (формат ABR) в программу и создавать свои собственные.

Скрытые инструменты группы:

Инструмент «Карандаш» (B) создает четкие произвольные линии.

Инструмент «Замена цвета» (B) используется для замены одного цвета на другой.

Инструмент «Микс-кисть» (B) позволяет моделировать реалистические приемы живописи, такие как смешение цветов на холсте, сочетание цветов на кисти, изменение влажности краски на протяжении штриха.

Инструмент «Штамп»

Инструмент «Штамп» (S) позволяет клонировать (копировать) пиксели из одной области изображения в другую, на другой слой или даже на другое изображение, что полезно при создании копий фотографий, регулировании изъянов или рисовании поверх объектов.

Примечание: Для использования этого инструмента необходимо нажать клавишу Alt и удерживая её нажатой щелкнуть левой кнопкой мышки по тому месту, который хотим копировать. Далее жмите на любое место в документе. Скопируется то место фотографии, где Вы нажали клавишу Alt.

Скрытые инструменты группы:

Инструмент «Узорный штамп» (S) накладывает на изображение заданную текстуру.

Инструмент «Архивная кисть»

Инструмент «Архивная кисть» (Y) позволяет не только рисовать, но и очищать изображение от ранее наложенных штрихов.

Скрытые инструменты группы:

Инструмент «Архивная художественная кисть» (Y) позволяет рисовать стилизованными штрихами с использованием исходных данных указанного архивного состояния или снимка.

Инструмент «Ластик».

Инструмент «Ластик» (E) позволяет либо заменить цвет пикселей цветом заднего плана, либо сделать их прозрачными, т.е. стереть какую-либо часть изображения.

Примечание: Для удобства используйте горячие клавиши

Alt+прокрутка колеса на мышки.

Инструмент «Фоновый ластик» (E) стирает фон на изображении, сохраняя края объекта на переднем плане.

Примечание: Инструмент «Фоновый ластик» имеет множество настроек, в которых очень сложно разобраться.

☞ **Инструмент «Волшебный ластик» (E)** напоминает инструмент «Волшебная палочка». Этот инструмент действует так же, как если бы сначала произвели выделение области при помощи инструмента «Волшебная палочка», а затем клавишей Delete удалили выделенное.

☞ **Инструмент «Градиент»**
Инструмент «Градиент» (G) создаёт заливку с плавным переходом между двумя или несколькими цветами.

- Линейный градиент
- Радиальный градиент
- Конусовидный градиент
- Зеркальный градиент
- Ромбовидный градиент


Примечание: инструмент градиент имеет дополнительные свойства:


Скрытые инструменты группы:

☞ **«Заливка» (G)** выполняет заливку области, близкой по цвету к пикселям, на которых вы щелкаете. Область можно также залить фоновым цветом или узором.

☞ **Инструмент «Размытие»**
Инструмент «Размытие» (R) применяется для "размывания" границ изображения путем сглаживания перепада оттенков цвета соседних пикселей раstra. С его помощью можно отделить по тону мелкие детали изображения от крупных областей со сплошной заливкой.

Скрытые инструменты группы:

«Резкость» (R)  позволяет избирательно повысить резкость изображения, увеличивая контраст между соседними пикселями.

«Палец» (R)  используется для создания направленных «мазков».

☞ **Инструмент «Затемнитель»**

Инструмент «Затемнитель» (O) предназначен для затемнения фрагмента изображения.

Скрытые инструменты группы:

☞ «Осветлитель» (O) позволяет осветлить фрагмент изображения.


☞ «Губка» (O) позволяет одновременно изменять насыщенность и контрастность изображения.


☞ **Инструмент «Перо»**


Инструмент «Перо» (P) позволяет вычерчивать пути. Этим инструментом расставляются опорные точки, которые Adobe Photoshop автоматически соединяет сегментами.

Скрытые инструменты группы:


☞ «Свободное перо» (P) позволяет рисовать так же, как это делается карандашом на бумаге. Узловые точки добавляются автоматически в процессе рисования.

 «Добавить опорную точку» добавляет опорную точку.


 «Удалить опорную точку» удаляет опорную точку.


 «Угол» используется для изменения свойств закреплённых точек.


Инструмент «Горизонтальный текст»


 Инструмент «Горизонтальный текст» (T) предназначен для написания текста, который располагается горизонтально.

Скрытые инструменты группы:

 «Вертикальный Текст» (T) предназначен для написания текста, который располагается вертикально.


 «Горизонтальный текст-маска» (T) создает текст-маску напечатанного текста в виде выделенной области по горизонтали.

 «Вертикальный текст-маска» (T) создает текст-маску напечатанного текста в виде выделенной области по вертикали.

 **Инструмент «Выделение контура»**

Инструмент «Выделение контура» (A) предназначен для работы с векторными контурами (путями) созданными соответствующими инструментами Перо (P). Задача инструмента состоит в том, что бы делать эти контуры активными и перемещать их.

Скрытые инструменты группы:

 «Стрелка» (A) предназначена для работы с путями (или их еще называют контурами).

Инструмент «Прямоугольник»

Инструмент «Прямоугольник» (U) предназначен для рисования прямоугольников.

Примечание: Для того что бы нарисовать ровный квадрат необходимо удерживать клавишу **Shift**.

Скрытые инструменты группы:

«Прямоугольник со скруглёнными краями» (U) предназначен для рисования прямоугольников со скругленными углами.

Примечание: Для того что бы закруглить углы, используйте настройки радиуса в панели настроек (Рис.2.1).

«Эллипс» (U) предназначен для рисования эллипсов и окружностей.

«Многоугольник» (U) предназначен для рисования многоугольников.

«Линия» (U) предназначен для рисования прямых линий.

Примечание: Для того что бы задать толщину линий, используйте настройки «толщина» в панели настроек (Рис.2.1).

«Произвольная фигура» (U) предназначена для рисования фигур произвольной формы.

Инструмент «Скольжение 3D-объекта»

Инструмент «Скольжение 3D-объекта» (K) используется для поперечного перетягивания, чтобы расположить модель горизонтально, или для перетягивания вверх и вниз, чтобы расположить модель ближе или дальше.

Скрытые инструменты группы:

«Масштабирование 3D-объекта» (K) используется для увеличения или уменьшения масштаба модели.

«3D-панорама» (K) используется для панорамного движения камеры по оси X или Y.

«Вращение 3D-объекта» (K) используется для поворота модели вокруг оси Z.

«Поворот 3D-объекта» (K) используется для поворота модели вокруг оси X.

Инструмент «3D-орбита»

Инструмент «3D-орбита» (N) используется для вращения по орбите камеры в направлении оси X или Y.

Скрытые инструменты группы:

«Вращение вида 3D-объекта» (N) используется для вращения камеры вокруг оси Z.

«Вид 3D-панорамы» (N) используется для панорамного движения камеры по оси X или Y.

«Перемещение вида 3D-объекта» (N) используется для отклонения камеры.

«Вид масштабирования 3D-объекта» (N) используется для приближения или удаления поля просмотра.

Инструмент «Рука»

Инструмент «Рука» (H) перетаскивает изображение в пределах окна.

Скрытые инструменты группы:

Инструмент «Поворот вида» (R) вращает изображение не трансформируя его. Использование этого инструмента необходимо для облегчения рисования или раскрашивания.

Инструмент «Масштаб»

Инструмент «Масштаб» (Z) увеличивает или уменьшает изображение.

Примечание: Для удобства используйте горячие клавиши **Alt+прокрутка колеса на мышки**.

2.4. Палитры

Палитры – это специальные окна, предназначенные для работы с изображениями. Они расположены справа в рабочей области программы. С их помощью можно изменять параметры во время работы. Палитры имеют свои элементы управления. Отобразить необходимые палитры на экране можно при помощи меню – окно. В выпадающем списке выбираются необходимые палитры. После выбора палитры она автоматически закрепляется в окне «Источник палитр».

Закрыть панели можно при помощи контекстного меню выбрав команду «Закрыть». Что бы вызвать контекстное меню, необходимо щёлкнуть правой клавишей мыши по заголовку.

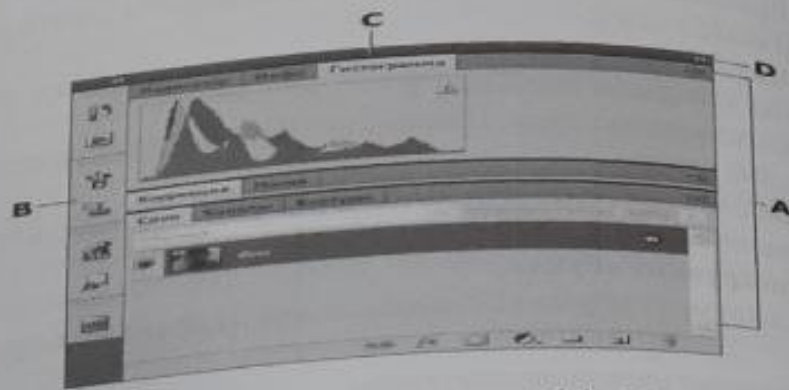


Рис. 2.8. – Окна палитр в программе Adobe Photoshop CS5
 А – окна палитр, В – окно «Источник палитр», С – заголовок палитр, D – команда «Свернуть в пиктограммы»

Обратите внимание, что некоторые палитры имеют дополнительные «палитры в группе» в виде вкладок. Для того чтобы вызвать дополнительные палитры, необходимо щелкнуть по вкладкам с названиями.

Так же палитры можно сворачивать до вида пиктограмм и значков. Это очень удобно, т.к. рабочая область становится больше, и работать становится гораздо удобнее. Чтобы скрыть палитры, полностью необходимо нажать клавишу *Tab*. Скрывая все палитры, мы увеличиваем рабочую область и имеем возможность просматривать изображения в полном масштабе. Для отображения всех палитр необходимо снова нажать клавишу *Tab*.

2.5. Рабочие среды

Что такое «рабочие среды»

Рабочие среды предназначены для выполнения различных задач. При выборе рабочей среды, палитры меняются в соответствии с выбранной рабочей средой.

Пример:

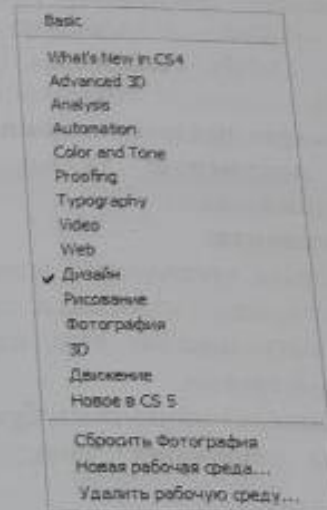
Например, для работы с фото, 3D, web и т.д. Используя какую-либо рабочую среду - например на «фотография», в рабочей области будут установлены именно те палитры, которые необходимы для

работы с фото. Если установить другую рабочую среду – например «рисование», в рабочей области палитры изменятся на те, которые необходимы для рисования.

Выбор и создание рабочих сред

Выбрать рабочую среду можно в панели приложения (Рис.2.5., Н) из выпадающего списка (Рис.2.6., 2.7), кликнув левой клавишей мыши по команде «Показывать больше рабочих сред и параметров».

Выбрав рабочую среду, в рабочей области появляются



необходимые палитры для выбранной рабочей среды.

Рис. 2.9 – Выпадающий список рабочих сред в программе Adobe Photoshop CS5

В программе уже имеется несколько рабочих сред (например: фотография, рисование, типография и т.д.) но можно создавать и собственные рабочие среды, настраивая их так, как Вам удобно. Для создания новой рабочей среды, необходимо перейти в панель приложения - «Показывать больше рабочих сред и параметров» (Рис.2.5.,Н) и при помощи команды «Новая рабочая среда» создать собственную рабочую среду. Чтобы сбросить рабочую среду по умолчанию, необходимо перейти в Меню – Установки –

Интерфейс и выбрать команду «Восстановить рабочие среды по умолчанию».

2.6. Работа с документами

Для того чтобы обрабатывать изображения в программе Adobe Photoshop, необходимо открыть файл (документ) с изображением в самой программе, либо создать новый.

Создание новых документов.

Для создания нового документа, необходимо перейти в контекстное Меню – Файл – Создать, либо использовать комбинацию клавиш Ctrl+N. Откроется диалоговое окно с настройками (Рис. 2.10).

Основные параметры диалогового окна:

А. Имя нового документа: указывается при создании документа, либо при сохранении.

В. Параметры документа:

Установки: Во вкладке «установки» можно выбрать готовые предустановки. По умолчанию установлен параметр «заказная». Рекомендуется использовать именно этот параметр т.к. можно установить собственные настройки.

Ширина:

Устанавливается ширина изображения. Доступные единицы измерения: пикс., дюймы, см., мм., пункты, пк., колонки.

Высота:

Устанавливается высота изображения. Доступные единицы измерения: пикс., дюймы, см., мм., пункты, пк.

Разрешение:

Обычно указывается разрешение монитора – 72 пикс/дюйм. Можно задать доступный цветовой режим. По умолчанию установлен цветовой режим RGB (Red – красный, Green – зеленый, Blue – синий).

Цветовой режим:

Можно задать доступный цветовой режим. По умолчанию установлен цветовой режим RGB (Red – красный, Green – зеленый, Blue – синий). Так же можно выбрать глубину цвета – 8 бит., 16 бит., 32 бит. При выборе глубины цвета 8 бит., в каждом цветовом канале RGB будут отображаться 256 градаций яркости каждого цвета - это 16 000 000 цветов. Глубины цвета 8 бит. вполне достаточно для работы с изображениями.

Примечание: Глубина цвета – это максимальное количество оттенков цвета в каждом цветовом канале.

Содержимое фона: Устанавливается фон документа – белый, цвет фона или прозрачный. Белый установлен по умолчанию.

С. Дополнительные параметры:

Цветовой профиль: Устанавливается цветовой профиль для изображения.

Примечание: Цветовой профиль – это...

Попиксельная пропорция: Попиксельная пропорция задается для редактирования видео файлов. Для редактирования изображений устанавливается попиксельная пропорция «Квадратные пиксели».

Д. Размер изображения:

Показан размер изображения.

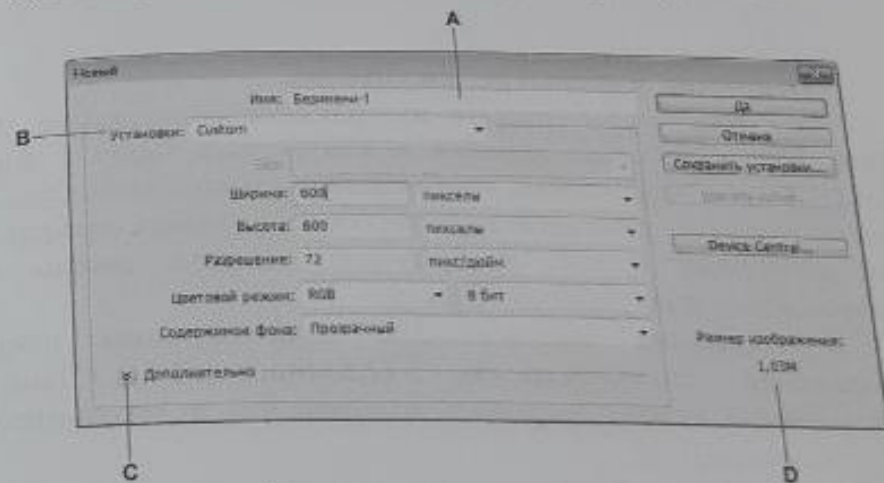


Рис.2.10 – Диалоговое окно настроек программы Adobe Photoshop CS5

А. Название документа **В.** Параметры документа (предустановки) **С.** Дополнительные параметры **Д.** Размер изображения (вес)

Примечание: Если Вы работаете в интернете, можно использовать еще одну интересную особенность программы – скопировать изображение в программу прямо из сети.

2.7. Открытие изображения из буфера обмена

Для того чтобы скопировать изображение из буфера обмена, необходимо щелкнуть правой клавишей мыши по какому-либо изображению и выбрать команду «копировать изображение». Далее в программе Adobe Photoshop создайте новое изображение командой клавиш Ctrl+N либо через контекстное меню. Обратите внимание, что ширина и высота изображения соответствует скопированному изображению из сети, а в установках установлен «Буфер обмена». Далее нажмите комбинацию клавиш Ctrl+V либо выберите команду «Вставить» в контекстном меню, после чего скопированное изображение будет вставлено в новый документ.

Открытие и закрытие документов.

Для того чтобы открыть изображение в программе Adobe Photoshop необходимо перейти в контекстное меню – Файл – Открыть либо использовать комбинацию клавиш Ctrl+O. Откроется диалоговое окно, в котором выбирается необходимое изображение. Так же можно открыть изображение, щёлкнув дважды левой клавишей мыши по рабочей области.

В программе имеется еще одна функция открытия изображений – это «Открыть как...» (Alt+Shift+Ctrl+O). С помощью этой команды можно открывать изображения в дополнительных модулях программы.

Открывать изображения можно так же через модули программы, например, Bridge или MiniBridge выбрав правой клавишей мыши команду «Открыть».

Закрыть изображение можно комбинацией клавиш Ctrl+W, либо нажав на значок с крестиком в правой части заголовка. Если в изображении были сделаны какие-либо изменения, откроется диалоговое окно «Сохранить изменения в документе Adobe Photoshop». Выберите «Да» если необходимо сохранить изображение в изменённом виде или «Нет» если изменённое изображение не нужно сохранять. Если никаких изменений в изображение не было внесено, оно просто будет закрыто.

Сохранение документов

Для того чтобы сохранить документ, необходимо перейти в контекстное меню – Файл – Сохранить, либо использовать комбинацию клавиш Ctrl+S. Если нужно сохранить копию изображения, необходимо перейти в контекстное меню Файл – Сохранить как... либо использовать комбинацию клавиш Shift+Ctrl+S. В появившемся диалоговом окне необходимо выбрать папку для сохранения файла и формат (Рис.2.11., 2.13.).

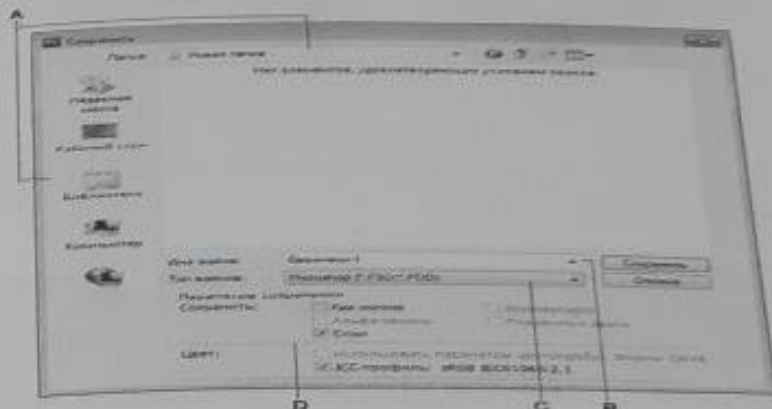


Рис. 2.11. – Диалоговое окно «Сохранить» и «Сохранить как...» программы Adobe Photoshop CS5

A. Выбор папки для сохранения файла **B.** Название документа
C. Выбор формата **D.** Параметры сохранения

Если изображение в дальнейшем будет публиковаться на сайте или галерее, используйте функцию «Сохранить для WEB». Для этого необходимо перейти в контекстное меню – Файл – Сохранить для Web и устройств, либо использовать комбинацию клавиш Alt+Shift+Ctrl+S. В появившемся диалоговом окне (Рис. 2.12.) можно выбирать варианты просмотра файла, параметры сохранения и формат.

Примечание: функция «Сохранить для web и устройств» применяется так же для сохранения анимации.

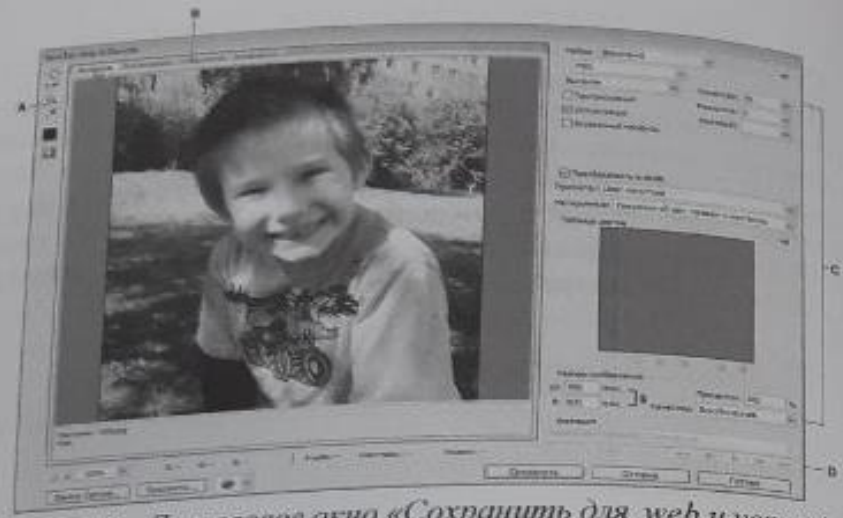


Рис. 2.12 – Диалоговое окно «Сохранить для web и устройств» программы Adobe Photoshop CS5

А. Панель инструментов В. Варианты просмотра С. Дополнительные параметры Д. Анимация

2.8. Форматы файлов

Программа Adobe Photoshop CS5 поддерживает множество форматов. При сохранении файлов можно выбирать тип файлов и сохранить документ в различных форматах (Рис. 13). Многие форматы могут поддерживать другие программы, что позволяет работать с сохранёнными документами не только в программе Adobe Photoshop.

Примечание: для использования поддерживаемых форматов, которые не отображаются в диалоговом окне или вспомогательном меню, можно установить внешние модули.

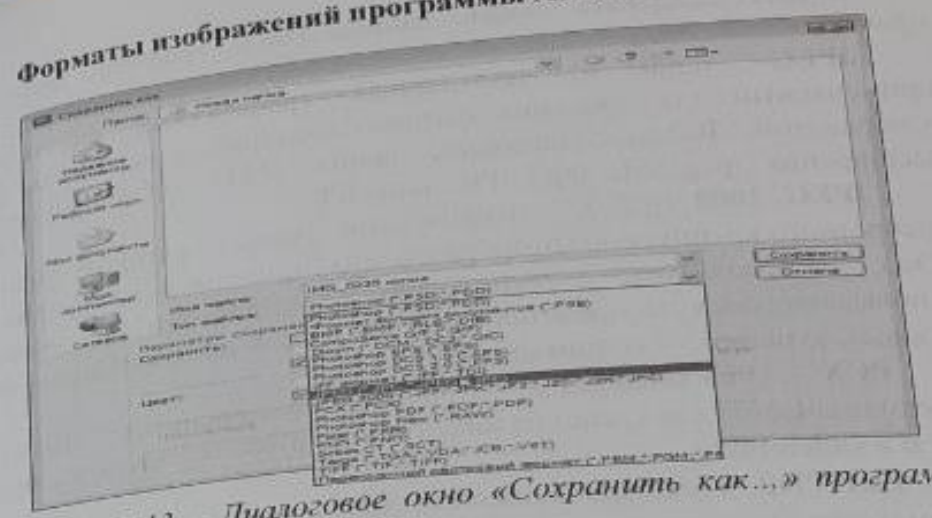


Рис. 2.13 – Диалоговое окно «Сохранить как...» программы Adobe Photoshop CS5
А. Возможность выбрать формат сохраняемого файла

PSD (Photoshop Document) – растровый формат созданный специально для программы Adobe Photoshop. Этот формат позволяет сохранить документ со слоями и группами.

PSB (формат больших документов) – формат хранения растровых изображений.

BMP (RLE, DIB) – формат файла поддерживается многими программами, т.к. его поддержка интегрирована в операционные системы Windows и OS/2. Файлы формата BMP могут иметь расширения .bmp, .dib и .rle.

GIF (CompuServe) – формат GIF поддерживает анимационные изображения.

DCM (dicom) – DICOM является наиболее распространенным стандартом для обмена изображениями. Файлы DICOM могут содержать несколько "фрагментов" или кадров, которые соответствуют различным слоям изображения.

EPS (Encapsulated PostScript) – можно использовать для записи как растровой, так и векторной графики.

IFF (Interchange File Format) – стандарт для файлов обмена данными.

Может содержать любые данные (звук, графику, текст и прочее).

JPEG — один из популярных графических форматов, применяемый для хранения фотозображений и подобных им изображений. Файлы, содержащие данные JPEG, обычно имеют расширения .jpeg, .jif, .jpg, .JPG, или .JPE.

JPEG 2000 (jp2) — графический формат, который вместо дискретного косинусного преобразования, применяемого в формате JPEG, использует технологию вейвлет-преобразования, основывающуюся на представлении сигнала в виде суперпозиции базовых функций — волновых пакетов.

PCX (PCExchange) — аппаратно-зависимый формат. Предназначается для хранения информации в файле в таком же виде, как и в видеоплате.

PDF(PDP, PortableDocumentFormat) — кросс платформенный формат электронных документов, созданный фирмой AdobeSystems с использованием ряда возможностей языка PostScript. В первую очередь предназначен для представления в электронном виде полиграфической продукции.

RAW(RAW) — формат данных, содержащий необработанные (или обработанные в минимальной степени) данные, что позволяет избежать потерь информации, и не имеющий четкой спецификации.

PXR(PixarImageFile) — предназначен для обмена со специализированными графическими станциями Pixar, ориентированными на трехмерное моделирование и анимацию.

Поддерживаются только полутоновые и полноцветные RGB-изображения с единственным альфа-каналом.

PNG (portablenetworkgraphics) — растровый формат хранения графической информации, использующий сжатие без потерь по алгоритму Deflate.

SCITEX(CT) — используется для высококачественной обработки изображений на компьютерах Scitex.

TARGA(TGA) — разработан для систем, использующих видеоплату Truevision®, и обычно поддерживается приложениями MS-DOS для работы с цветной графикой.

TIFF(TIFF, TIF) — используется для обмена файлами между приложениями и компьютерными платформами. TIFF — гибкий

битовый формат изображения, поддерживаемый практически всеми приложениями рисования, редактирования изображений и верстки. Кроме того, практически все настольные сканеры могут создавать изображения TIFF.

PBM(PGM, PPM) — эти форматы могут обеспечивать промежуточное представление данных при конвертации растровых графических файлов трёх перечисленных типов между разными платформами. Некоторые приложения поддерживают эти три формата напрямую, определяя их, как формат PNM (portableanymap).

2.9. Работа со слоями

Один из важных моментов работы с программой Adobe Photoshop — это работа со слоями. Слой можно представить как прозрачную плёнку, на которой можно рисовать или поместить какой-либо элемент. Слой с элементами накладываются друг на друга, в результате чего получается цельное изображение.

Палитра слоёв (Layers).

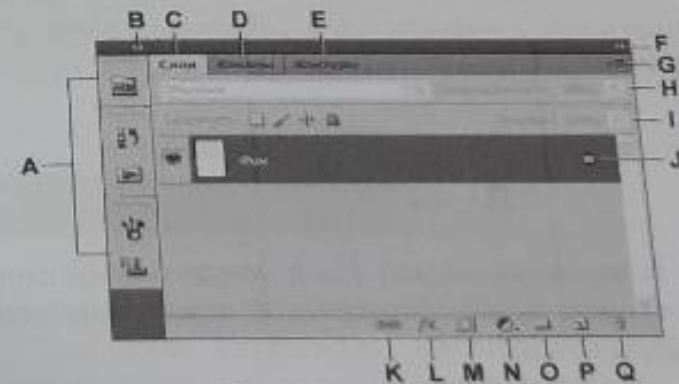


Рис. 2.14. — Палитра «слои (Layers)» программы Adobe Photoshop CS5

A. В. Команда «расширить док»

C. Вкладка «Слой»

D. Вкладка «Каналы»

E. Вкладка «Контуры»

F. Скрытие/открытие палитры до значков

- G. Дополнительные параметры палитры
- H. Непрозрачность слоя от 0 до 100
- I. Заливка слоя от 0 до 100
- J. Замочек указывает на частично закреплённый слой
- K. Связывает выбранные слои друг с другом
- L. Добавляет стиль слою
- M. Добавляет слой-маску
- N. Создает новый корректирующий слой или слой-заливку
- O. Создает новую группу
- P. Создает новый слой
- Q. Удаляет слой

Примечание: палитра слоёв может быть скрыта. Для того чтобы отобразить палитру в рабочей области необходимо перейти в Меню – Окно и в выпадающем меню выбрать пункт «Слои», либо вызвать палитру клавишей F7.

Отображение слоёв

Любой слой можно делать видимыми и невидимыми включая и отключая глазик рядом со слоем в палитре слоёв (Рис. 2.15.). Включённый слой отображается в рабочей области документа, а отключённый не отображается.

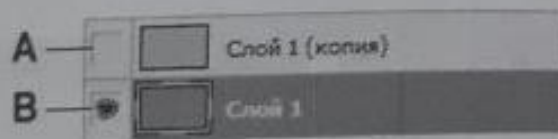


Рис. 2.15 – включённый («Слой 1») и отключенный слой («Слой 1 (копия)») в палитре «слои (Layers)» слой невидимый (отключен) B. Слой видимый(включен)

Для примера откроем в программе рамку в формате PSD.

A. Изображение с включёнными слоями:

Когда все слои включены, в рабочей области документа отображается цельное изображение. Любой слой с элементом можно отключить, удалить, переместить или отредактировать.

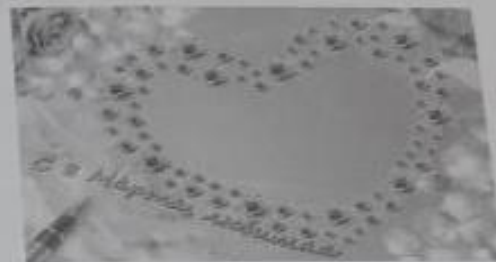


Рис. 2.16 – фоторамка в формате PSD Фоторамка в формате PSD имеет 5 слоёв

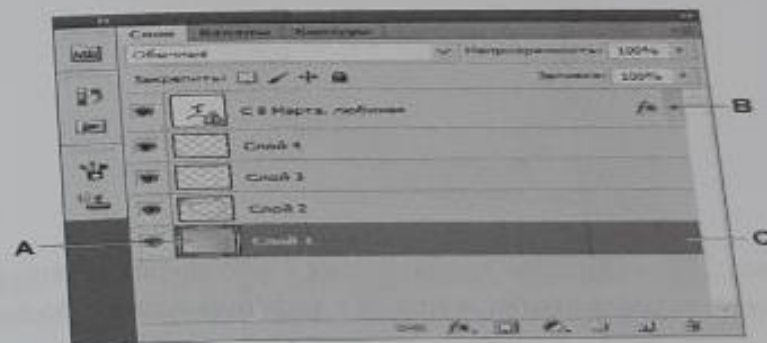


Рис. 2.17 – палитра слоёв с включёнными слоями Миниатюра слоя B. К слою применён стиль слоя C. Активный слой

Изображение с отключёнными слоями

Когда все слои отключены, видимой становится только область, на которой расположены прозрачные пиксели. В программе Adobe Photoshop прозрачные пиксели отображаются в виде шахматной доски.

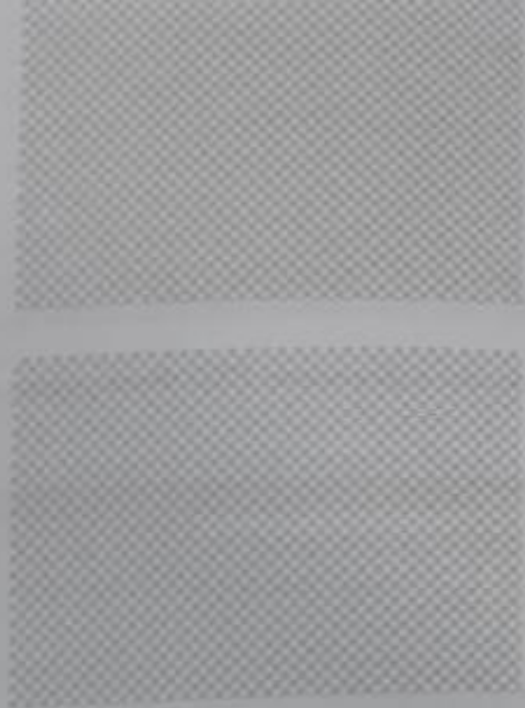


Рис. 2.18 – Область изображения с прозрачными пикселями. Прозрачные пиксели отображаются в виде шахматной доски.

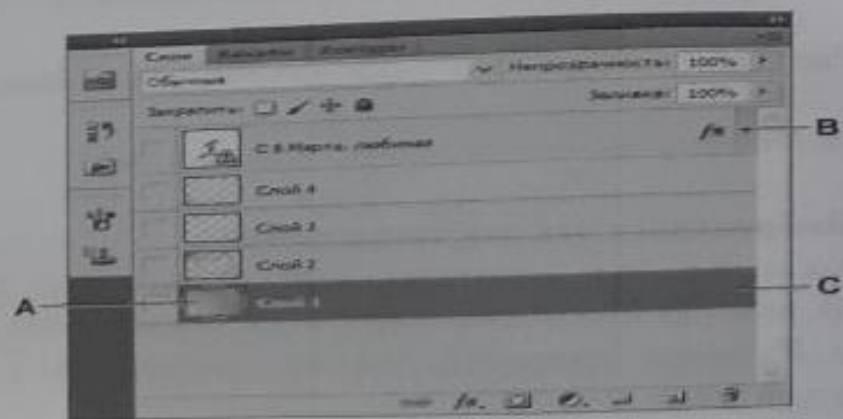


Рис. 2.19 – палитра слоёв с отключёнными слоями
 А. Миниатюра слоя В. К слою применён стиль слоя С. Активный слой

С. Включение/отключение слоя:

Если включить определённый слой в палитре, в области изображения отобразится только тот элемент, который содержится на слое. Для примера, включим «Слой 2» (Рис. 2.20). «Слой 2» содержит сердечко с цветами, поэтому в области изображения отображается именно этот элемент.



Рис. 2.20 – элемент, содержащийся на слое «Слой 2»

Теперь отключим «Слой 2» и включим «Слой 4». «Слой 4» содержит ручку, которая располагается в левой нижней части изображения.



Рис. 2.21 – элемент, содержащийся на слое «Слой 4»

Виды слоев. Фоновый слой

При создании нового документа или открытии JPEG-изображения, в палитре слоев документ отображается в виде фонового слоя (Рис.2.14., J), который обозначается иконкой в виде замочка. Для того что бы преобразовать фоновый слой в обычный, необходимо дважды кликнуть левой клавишей мыши по замочку, после чего появится диалоговое окно «Новый слой». Выбрав команду «да», фоновый слой будет преобразован в обычный (Рис. 2.21.).

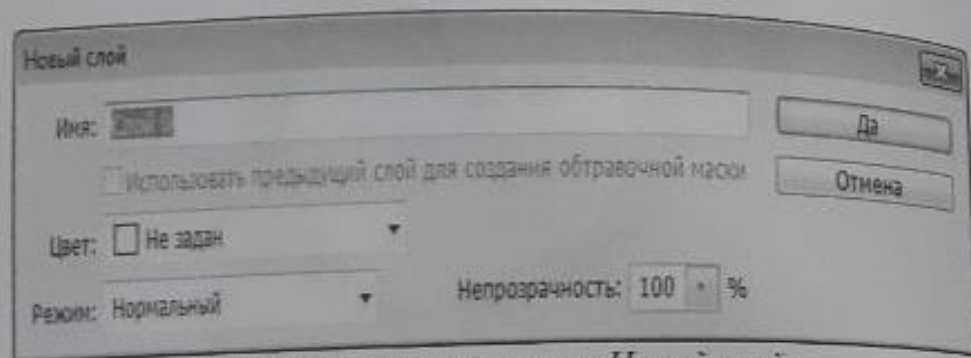


рис.2.21. Диалоговое окно «Новый слой»

Обычный слой

Обычные слои можно изменять как угодно, например, включать/отключать, группировать, применять стили, стирать и т.д.

Корректирующий слой.

Для того чтобы применить корректирующий слой, необходимо нажать на круглый, чёрно-белый значок в нижней части палитры слоев (Рис.2.15., N) и выбрать необходимый корректирующий слой из выпадающего списка (Рис. 2.22.). Преимущество корректирующих слоев в том, что они не воздействуют непосредственно на пиксели изображения. С корректирующими слоями можно работать так же, как и с обычными, например, включать/отключать, перемещать, уменьшать/увеличивать непрозрачность и т.д.

На корректирующем слое нельзя рисовать и перемещать содержимое, т.к. корректирующий слой это слой команда, поэтому содержимого корректирующий слой не имеет.

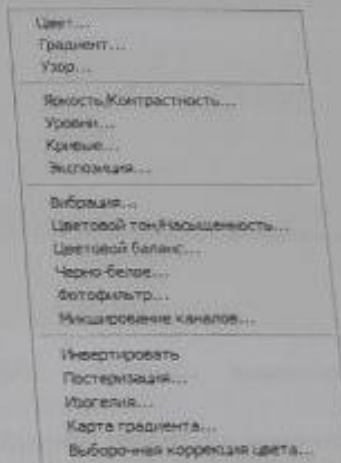


Рис. 2.22. – выпадающий список корректирующих слоев в программе Adobe Photoshop CS5

Смарт – объект

Смарт (умный) объект, это слой с определёнными функциями, который в палитре слоев обозначается квадратной иконкой (Рис.2.23., A). Преимущество смарт – объекта в том, что применяя к такому слою какие – либо команды, в любой момент можно поменять их параметры. Для того чтобы преобразовать слой в смарт – объект, необходимо щёлкнуть правой клавишей мыши по необходимому слою и из выпадающего меню выбрать пункт «преобразовать в смарт – объект», либо перейти в Меню – Слой – Смарт объект – Преобразовать в смарт объект.

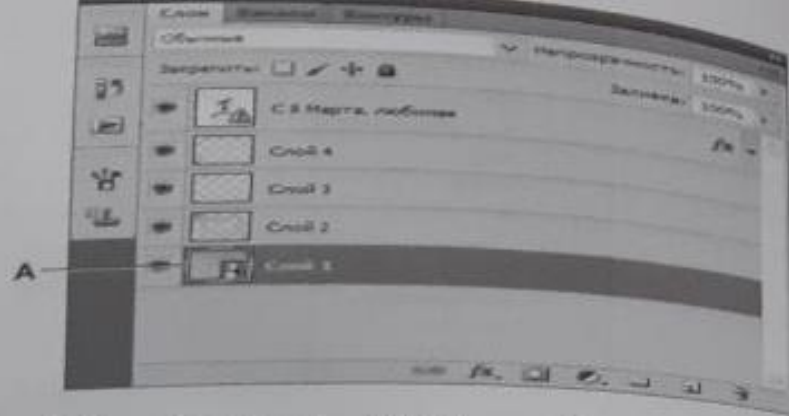


Рис. 2.23 – обозначения смарт – объекта в программе Adobe Photoshop CS5

А. Значок указывает на смарт (умный) – объект

Слой – маска

В палитре слоёв можно накладывать маску на слой. Преимущество маски в том, что корректировать слой можно на ней, не изменяя при этом сам слой. Слой – маска в палитре слоёв располагается рядом с миниатюрой слоя в виде белого квадратика (Рис. 2.24, А).

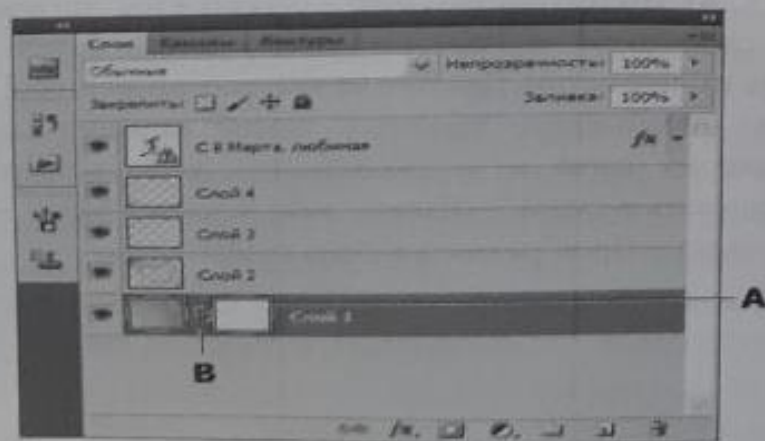


Рис. 2.24 – слой – маска в программе Adobe Photoshop CS5

А. Слой – маска располагается рядом с миниатюрой слоя в палитре слоёв В. Цепочка указывает на связь слоёв друг с другом

Слой – видео

Для работы с видео создаются специальные видео – слои. Видео слой отображается в палитре слоёв значком плёнки.

Для создания белой маски, необходимо левой клавишей мыши кликнуть по значку «Добавить слой – маску» в нижней части палитры слоёв. Если необходимо создать чёрную маску, необходимо нажать и удерживать клавишу Alt + щелчок левой клавишей мыши по значку «Добавить слой – маску».

Слой – 3D

Для работы с видео создаются специальные видео – слои.

Векторные слои.

Векторная графика описывается математическими формулами, тем самым отличаясь от растровой графики. Программа Adobe Photoshop это редактор растровой графики, но всё же в ней есть несколько векторных слоёв:

1. **Инструмент текст:** текст (Т) в программе Adobe Photoshop – векторный. При его увеличении текстового слоя, качество не меняется.

2. **Инструмент фигура:** фигуры (U) в программе Adobe Photoshop – векторные. При увеличении слоя с фигурой, качество не меняется.

Создание нового слоя

Откройте любое изображение либо создайте новое, перейдя в контекстное Меню – Файл – Создать, либо используя комбинацию клавиш Ctrl+N (Рис. 10). Для того что бы создать новый (пустой) слой, необходимо перейти в контекстное меню – Новый – Слой..., либо использовать комбинацию клавиш Ctrl+Shift+N. Так же можно создать новый слой, нажав на иконку «Создать новый слой» в нижней части палитры слоёв (Рис. 2.14, Р). Новый созданный слой – пустой. Он располагается выше всех существующих слоёв в палитре «Слои» (Layer).

Копирование слоёв

Любой слой можно дублировать (копировать). Для того чтобы создавать копии определённых слоёв, необходимо нажать правой клавишей мыши на слой и выбрать команду «Создать дубликат слоя», либо сделать слой активным (слой должен быть выделен синим цветом) (Рис. 2.17., С) и использовать комбинацию клавиш Ctrl+J. Так же можно создать копию, удерживая левую клавишу мыши перетащить слой на значок «Создать новый слой» (Рис. 2.14., Р), затем отпустить кнопку мыши, либо перейти в меню - Слой - Создать дубликат слоя (слой должен быть выделен).

Примечание: в программе можно создавать копии нескольких слоёв сразу. Для этого необходимо выделить определённые слои, удерживая клавишу Ctrl+клик по слою и использовать команды приведённые выше.

Название слоя

При создании нового слоя его стандартное название «Слой 1 (2, 3 и т.д.)». Для того что бы переименовать слой, необходимо дважды щелкнуть по названию слоя левой клавишей мыши и вписать любое другое (например «сердце» или «круг» и т.д.). Так же можно переименовать слой, кликнув правой клавишей мыши по выбранному слою и в появившемся меню выбрать пункт «параметры слоя». В появившемся диалоговом окне «Параметры слоя» (Рис. 2.25.) можно задать новое имя для слоя и выбрать цвет, который будет отображаться в палитре слоёв.



Рис. 2.25. – диалоговое окно «параметры слоя»

Перемещение слоёв

Содержимое слоёв можно перемещать по документам, либо с одного документа на другой.

Для того чтобы переместить содержимое какого-либо слоя, необходимо выбрать инструмент «Перемещение» (V) и сделать слой активным (слой должен быть выделен синим цветом) (Рис.

2.17., С). Затем нажать левой клавишей мыши на документ, переместить (двинуть) содержимое слоя в необходимое место, удерживая левую клавишу мыши. Для примера переместим содержимое слоя «Слой 4» из левой верхней части в правую верхнюю часть документа.

Перемещение содержимого слоя: Пример:

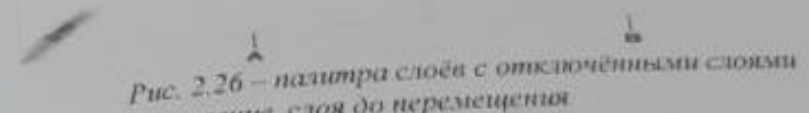


Рис. 2.26 – палитра слоёв с отключёнными слоями

А. расположение слоя до перемещения
В. расположение слоя после перемещения

Примечание: перемещать содержимое слоя можно как инструментом, так и стрелками на клавиатуре (инструмент должен быть активирован).

Перемещение слоя с одного документа на другой

Слой можно перемещать с одного документа на другой, для этого необходимо сделать видимыми оба документа выбрав команду «Упорядочить документы» в панели приложений (Рис. 2.5., Е). Для перемещения необходимо сделать активным документ, из которого необходимо перетащить слой и выбрать необходимый слой в палитре слоёв. Затем выбрать инструмент «Перемещение» (V) и нажать левой клавишей мыши на документ, переместить (передвинуть) содержимое слоя на другой документ, удерживая левую клавишу мыши.

Примечание: перемещенный слой копируется на новый документ, поэтому с документа он не удаляется.

Перемещение слоёв в палитре:

Слой можно перемещать относительно друг от друга в палитре слоёв (т.е. менять слои местами). Для того что бы переместить слой выше или ниже, необходимо выбрать необходимый слой и

удерживая левую клавишу мыши в палитре слоёв, и перетаскивать слой в нужное место.

Расположение слоёв в палитре слоёв влияет на цельное изображение документа. Для примера поменяем местами слои «Слой 1» и «Слой 2». Слой с элементом сердца «Слой 2» расположен ниже слоя «Слой 1», поэтому элемент сердца отображается ниже фонового слоя фоторамки (Рис. 2.27., 2.28.). Таким образом, можно поменять местами любые слои и расположить их как угодно.



Рис. 2.27. – результат до перемещения слоёв
 А. расположение слоёв до перемещения слоя в палитре
 В. исходное изображение

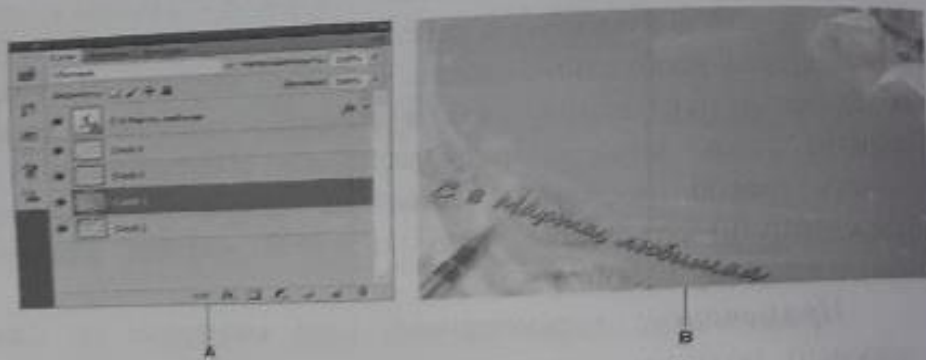


Рис. 2.28. – результат после перемещения слоёв
 А. расположение слоёв после перемещения
 В. расположение слоя после перемещения

ГЛАВА III. ОСВОЕНИЕ ПРОГРАММЫ CORELDRAW

Поместить объект в документ CorelDRAW можно одним из следующих способов:

- создать его в CorelDRAW;
- вставить объект из другого приложения, используя буфер обмена;
- вставить в CorelDRAW объект, связанный с другим приложением;
- все изменения, вносимые в этот объект, в этом приложении автоматически будут отображаться и CorelDRAW;
- импортировать из другого файла;
- напрямую перетащить объект мышью, например, из другого приложения;
- вставить из библиотеки заготовок, например, из библиотеки символов или собственной библиотеки объектов.

Одним из мощных средств управления CorelDRAW является организация диалога между приложением и пользователем посредством специальных окон, называемых диалоговыми окнами.

Пользователь управляет работой CorelDRAW, воздействуя на элементы управления (controls) диалоговых окон. Перечень основных элементов управления и их назначение приведены в таблице.

При открытии диалогового окна фокус ввода автоматически устанавливается на элементе управления, являющимся выбранным по умолчанию. Для последовательного перехода между элементами диалогового окна можно использовать клавишу Tab.

Таблица 3.1.

Элементы управления диалоговых окон

Название	Назначение
Переключатель	Выбор одного из нескольких взаимно исключающих параметров. Для выбора нужного параметра щелкните на соответствующем переключателе. Выбранный переключатель отличается от невыбранных переключателей наличием в нем точки.

Флажок	Включение или отключение параметра. При включении параметра внутри квадратика появляется метка (галочка). При отключении параметра метка исчезает. Флажки можно устанавливать и сбрасывать независимо друг от друга.
Группа параметров	Обозначение параметров, относящихся к одному объекту или его свойству. Представляет собой прямоугольную рамку с названием группы параметров, обозначенной на кнопке.
Кнопка	<p>Выполнение операции, обозначенной на кнопке.</p> <p>Практически в каждом окне имеется три стандартные кнопки ОК, ОТМЕНА и СПРАВКА. Кнопка ОТМЕНА также предназначена для закрытия окна с вступлением в силу сделанных изменений.</p> <p>Кнопка СПРАВКА предназначена для открытия окна интерактивной справки</p>
Список и иерархический список	<p>Выбор элементов из предложенного списка. Для выбора нужного элемента воспользуйтесь полосой прокрутки и щелкните на нужном элементе списка, или используйте клавиши управления курсором и клавишу Enter.</p> <p>Некоторые списки содержат элементы, которые представляют собой группы. Чтобы раскрыть группу в иерархическом списке нужно щелкнуть мышью на знаке +, соответствующем этой группе, или выделить ее и нажать клавишу + на цифровой клавиатуре. Знак - и клавиша - предназначены для сворачивания группы.</p> <p>Так например, работает иерархический список для отображения страниц диалогового окна ПАРАМЕТРЫ</p>
Комбинированный список	Ввод значения вручную при помощи клавиатуры или выбор одного из уже имеющихся значений в списке. Чтобы раскрыть список щелкните мышью на кнопке со стрелкой. Найдите нужный элемент списка, используя полосу прокрутки (появляется автоматически в больших списках) или клавиши \uparrow , \downarrow , и щелкните на выделенном элементе мышью или нажмите клавишу Enter.

Числовое поле	Предназначено для ввода числовых значений. Для ввода можно использовать клавиатуру, кнопки приращения значения или команду Settings контекстного меню. Эта команда раскрывает одноименное окно, из которого можно узнать предельные значения счетчика и шаг приращений значения, изменяемого при помощи кнопок.
Ползунок-регулятор	Некоторые поля ввода снабжены элементом управления в виде ползунка, перемещаемого с помощью мыши
Поле ввода	Ввод и редактирование текстовых строк с клавиатуры или при помощи команд контекстного меню.
Вкладки	Некоторые диалоговые окна состоят из нескольких страниц, щелкните на вкладке, содержащей название нужной страницы.
Окно (область предварительного просмотра)	Предварительный просмотр открываемого рисунка, образца заливки и т. д.

При создании иллюстраций в CorelDRAW применяется следующий подход — изображение создается из набора простейших объектов, каждый из которых модифицируется тем или иным способом для получения заданного визуального эффекта. Для осуществления такого подхода на практике в CorelDRAW реализовано несколько наборов инструментов. Одни наборы предназначены для создания простейших объектов, другие — для их модификации, третьи — для применения специальных эффектов и т. д.

3.1. Интерфейс программы Coreldraw

Программа CorelDRAW X5 открывается в стандартном виде окна приложения Windows.

Основными элементами окна CorelDRAW являются:

1. Строка заголовка с тремя кнопками управления размером окна, расположенными справа.
2. Строка меню (Menu Bar).
3. Набор инструментов (Toolbox) — панель графики.

4. **Панель свойств (Property Bar)**. Состав кнопок этой панели зависит от выбранного инструмента и/или выделенного объекта. Если ничего не выделено, то на панели находятся общие параметры документа. Ввод данных с клавиатуры необходимо завершать нажатием клавиши Enter.

5. **Цветовая палитра (Color Palette)**, предназначенная для задания параметров абриса и заливки объектов. Все фигуры и линии в CorelDRAW имеют **каркас**, задающий их форму. **Каркас** — это очень важный элемент — **абрис**, позволяющий задавать толщину и цвет для каркаса объекта. Незамкнутые объекты имеют только абрис, замкнутые объекты еще и заливку. **Заливка** — способ заполнения внутренней области замкнутого объекта.

6. **Строка состояния**, которая отображает текущую информацию о применяемом инструменте и выполняемой операции, а также цвет заливки и обводки объекта.

7. **Окна настройки (Dockers)** — элементы, предназначенные для настройки параметров выполнения тех или иных действий; они обычно открываются в служебной области в правой части окна. В отличие от диалоговых окон они могут постоянно присутствовать в рабочем пространстве.

8. **Окно документа с его элементами**.

К элементам окна документа относятся:

1. **Печатная страница**. Только изображение, расположенное на этой странице, выводится на печать. Каждая страница имеет систему координат. По умолчанию начало координат совпадает с левым нижним углом печатной страницы.

2. **Окно рисования**, которое предназначено для создания, обработки и временного хранения объектов, которые можно в дальнейшем разместить на страницах документа.

3. **Линейки**. При перемещении указателя мыши также перемещаются штриховые линии вдоль границы линеек. Эти линии соответствуют горизонтальной (x) и вертикальной (y) координатам указателя мыши.

4. **Полосы прокрутки**.

5. **Навигатор документа**, с помощью которого можно добавлять, удалять страницы документа, а также перемещаться между ними.

3.2. Панели инструментов

В CorelDRAW существуют следующие панели инструментов:

1. **Панель СТАНДАРТ**, элементы управления которой служат для создания, сохранения, открытия документа, для работы с буфером обмена, вставки рисунка другого формата, экспорта созданного рисунка в другое приложение, для изменения масштаба просмотра документа.

2. **Набор инструментов** содержит инструменты для создания объектов, изменения их формы, применения специальных эффектов, работы с цветом и т. п. Кнопки, имеющие в правом нижнем углу черный треугольник, содержат дополнительные инструменты. Для доступа к ним необходимо щелкнуть мышью на этом треугольнике и затем выбрать инструмент с открывшейся дополнительной панели. Такие панели будем называть меню инструмента.

Условно инструменты панели графики можно разбить на несколько групп:

— инструменты, используемые для построения стандартных геометрических объектов и кривых;

— инструменты, используемые для редактирования объектов;

— интерактивные инструменты, отличительной особенностью которых является наличие упрощающих конструкций (маркеры и пол-зунки), которые позволяют настраивать параметры инструмента;

— инструменты изменения масштаба просмотра для облегчения работы.

3. **ТЕКСТ (Text)** позволяет выполнять различные операции по форматированию текстовой информации документа.

4. **МАСШТАБ (Zoom)** используется для выполнения операций масштабирования активного документа.

5. **ИНТЕРНЕТ (Internet)** позволяет вставлять гиперссылки и закладки в объекты документа, а также выполнять различные операции с интерактивными состояниями, которые реализуются при электронной публикации документа.

6. **СЛИЯНИЕ ПРИ ПЕЧАТИ** (Print Merge) применяется для выполнения различных операций по слиянию информации документа с информацией, которая последовательно выбирается из таблицы данных, созданной или импортированной пользователем.

7. **ПРЕОБРАЗОВАТЬ** (Transform) позволяет выполнять операции, связанные с изменением положения объекта, поворота и т. д.

8. **МАКРОСЫ** автоматизирует обработку документов в различных приложениях.

3.3. Использование цветовой палитры

Цветовая палитра представляет собой набор образцов цветов, расположенных на отдельной панели, с помощью которых можно раскрашивать объекты документа. Она представлена в виде узкой вертикальной панели с одним столбцом цветовых образцов и кнопками управления по ее краям:

1) кнопка белого цвета (вверху палитры) с условным обозначением в виде стрелки, направленной вправо, предназначена для открытия контекстного меню палитры;

2) две кнопки с черными треугольными значками (вверху и внизу) используются для перемещения образцов цветов по вертикали в палитре, представленной в свернутом состоянии;

3) кнопка со значком в форме черного треугольника с ограничителем (внизу палитры) предназначена для открытия палитры, когда на экране отображается четыре столбца цветовых образцов и горизонтальная полоса прокрутки.

По умолчанию каркас создается с черным абрисом толщиной 0,2 мм, что дает возможность видеть его в момент создания. Для задания цвета абриса объекта используется щелчок правой кнопкой мыши на цвете палитры. Для задания цвета заливки объекта используется щелчок левой кнопкой мыши на цвете палитры. Особое назначение в палитре цветов имеет первый образец, перечеркнутый крест-накрест. Он используется для удаления заливок и абрисов.

Для задания цвета абриса или заливки следует выбрать нужный цвет в палитре правой или левой кнопкой мыши, когда ни один объект не выделен, и в появившемся окне выбрать тип объекта, свойства которого следует изменить. Для отмены выделения объектов необходимо на панели графики выбрать инструмент **ВЫБОР** (Pick) и щелкнуть на свободном месте рабочей области.

Для заливки/абриса объекта цветовыми оттенками необходимо:

- 1) выделить объект;
- 2) установить указатель мыши на цвете;
- 3) нажать кнопку мыши и удерживать ее до тех пор, пока не появится дополнительная палитра;
- 4) отпустить кнопку мыши и поместить указатель на выбранном оттенке;
- 5) выполнить щелчок левой/правой кнопкой мыши.

В программе допускается смешение текущего цвета палитры с цветом, в который объект был окрашен ранее. Для этого следует:

- 1) выделить ранее окрашенный объект;
- 2) установить указатель на цветовом образце;
- 3) нажать клавишу Ctrl и щелкнуть кнопкой мыши нужное количество раз на выбранном образце.

3.4. Средства настройки рабочей среды CorelDraw

Средства настройки рабочей среды:

1) меню **ВИД** (View);

2) меню **ОКНО**,

3) диалоговое окно **ПАРАМЕТРЫ**;

4) контекстно-зависимое меню. Команды меню **ВИД** служат для изменения режима просмотра документа (команды **УПРОЩЕННЫЙ КАРКАС**, **КАРКАС**, **ЧЕРНОВОЙ**, **ОБЫЧНЫЙ**, **РАСШИРЕННЫЙ**, **РАСШИРЕННЫЙ С НАЛОЖЕНИЯМИ**);

1) для отображения или скрытия линеек (команда **ЛИНЕЙКА**);

2) для показа или скрытия вспомогательных объектов (команды **СЕТКА**, **НАПРАВЛЯЮЩИЕ**, **ДИНАМИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЯЮЩИЕ**);

3) для осуществления привязки к вспомогательным объектам (команды **ПРИВЯЗКА К СЕТКЕ**, **ПРИВЯЗКА К**

НАПРАВЛЯЮЩИМ, ПРИВЯЗКА К ОБЪЕКТАМ);

4) для отображения границ страниц, выхода за обрез печатаемой области страницы.

Меню ОКНО используется:

- 1) для изменения расположения нескольких открытых окон документов (КАСКАДОМ, СВЕРХУ ВНИЗ, СЛЕВА НАПРАВО);
- 2) для открытия/закрытия цветовой палитры (команда подменю ЦВЕТОВЫЕ ПАЛИТРЫ)
- 3) для открытия/закрытия панелей инструментов (команда подменю ПАНЕЛИ);
- 4) для открытия/закрытия окон настройки (команда подменю ОКНА НАСТРОЙКИ);
- 5) для закрытия одного или всех окон (ЗАКРЫТЬ, ЗАКРЫТЬ ВСЕ);
- 6) обновления окна (ОБНОВИТЬ ОКНО).

В диалоговом окне ПАРАМЕТРЫ (меню ИНСТРУМЕНТЫ – ПАРАМЕТРЫ) (Tools – Options) выполняются все настройки программы. В левой части этого окна находится вложенный список установочных параметров программы, систематизированных по функциональному признаку.

В каждой группе параметров, относящейся к той или иной категории, есть определенное название, которое зависит от их назначения.

При выборе названия в списке категорий в правой части окна отображаются параметры, которые составляют его открытую вкладку.

Все категории настроек параметров разбиты на три уровня вложений. Первый, самый верхний, уровень включает три категории: РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО (Workspace), ДОКУМЕНТ (Document) и ОБЩИЕ (Global). К категории РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО относятся параметры настройки пользовательского интерфейса, к категории ДОКУМЕНТ – параметры настройки активного документа, а в категорию ОБЩИЕ входят остальные параметры.

Диалоговое окно ПАРАМЕТРЫ можно открыть:

- 1) с помощью кнопки панели свойств, когда ни один объект не выделен. Окно откроется в категории РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО;

2) сочетанием клавиш **Ctrl+J** (аналогично 1);

3) меню **ИНСТРУМЕНТЫ** **ПАРАМЕТРЫ** (аналогично 1);

4) меню **ИНСТРУМЕНТЫ** **НАСТРОЙКА**. В этом случае окно откроется в категории **НАСТРОЙКА**, команды которой используются:

– для изменения отображения кнопок на панелях инструментов (команда **ПАНЕЛИ КОМАНД**);

– для изменения состава инструментов панелей (команда **КОМАНДЫ** вкладка **ОБЩИЕ**). Например, можно добавить кнопку на присутствующую панель инструментов путем ее перетаскивания; – для назначения сочетаний клавиш для выполнения определенных действий (команда **КОМАНДЫ** вкладка **СОЧЕТАНИЯ КЛАВИШ**);

5) меню **ВИД** **НАСТРОЙКА СЕТКИ И ЛИНЕЙКИ**. В этом случае окно откроется в категории **СЕТКА**, с помощью которой можно установить частоту расположения горизонтальных и вертикальных линий. При переходе в категорию **ЛИНЕЙКИ** правая часть окна изменится. В ней можно изменить единицы измерения линеес, установить новое начало координат;

6) меню **ВИД** **НАСТРОЙКА НАПРАВЛЯЮЩИХ**. Окно откроется в категории **НАПРАВЛЯЮЩИЕ**, которая позволяет установить расположение горизонтальных, вертикальных или наклонных направляющих;

7) меню **ВИД** **НАСТРОЙКА ПРИВЯЗКИ К ОБЪЕКТАМ**;
8) меню **ВИД** **НАСТРОЙКА ДИНАМИЧЕСКИХ НАПРАВЛЯЮЩИХ**.

Для изменения состава информации в строке состояния используется контекстное меню – подменю **НАСТРОЙКА – СТРОКА СОСТОЯНИЯ** (Customize – Status Bar).

Использование вспомогательных объектов

В программе CorelDRAW существуют вспомогательные объекты, которые значительно упрощают взаимное расположение отдельных узлов и объектов относительно друг друга. К таким вспомогательным объектам относятся: сетка, направляющие, динамические направляющие, объекты.

Сетка представляет собой компьютерный аналог миллиметровой бумаги. В CorelDRAW она изображается в виде горизонтальных и вертикальных пересекающихся линий, расположенных на некотором расстоянии друг от друга, задаваемом в диалоговом окне ПАРАМЕТРЫ (Options).

Если активна команда ПРИВЯЗКА К СЕТКЕ (Snap To Grid) меню ВИД (View), углы рамок выделения объектов притягиваются к ближайшим маркерам сетки. Чтобы видеть маркеры сетки, выбирается команда СЕТКА (Grid) меню ВИД (View).

Пример 1 использования сетки

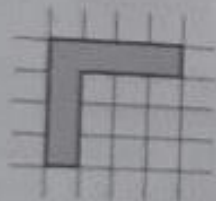


Рис. 3.1. Заготовка, построенная с помощью инструмента Bezier (Кривая Безье)

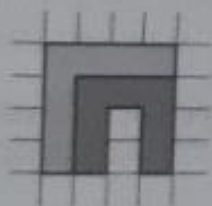


Рис. 3.2. Объект, состоящий из двух фигур

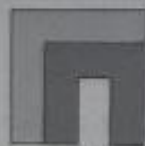


Рис. 3.3. Готовый логотип

Пример 2 использования сетки



Рис. 3.4. Начальная фигура

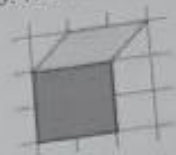


Рис. 3.5. Две грани кубика

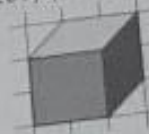


Рис. 3.6. Кубик в сетке



Рис. 3.7. Кубик

Направляющие (Guidelines) представляют собой линии, которые могут быть размещены в любом месте рабочей области страницы. При разметке страницы направляющие используются чаще всего для организации полей и модульной сетки (рядов и колонок).

Направляющие имеют магнитные свойства по отношению к объектам. Они не имеют толщины, поэтому размещаются идеально точно. Длина направляющих не ограничена. Они не выводятся на печать и служат только для выравнивания.

Существует три типа направляющих: горизонтальные, вертикальные и наклонные. С направляющими можно работать, как с объектами, то есть их можно добавлять, выделять, перемещать, вращать, копировать, блокировать и удалять.

Положение горизонтальных и вертикальных направляющих задается относительно начала отсчета линеек. Положение наклонных направляющих задается либо двумя координатами на линейках, либо координатой и углом наклона.

Если более важна скорость, нежели точность, можно добавить направляющие к иллюстрации при помощи мыши. Горизонтальные и вертикальные направляющие можно создать, перетаскивая мышью направляющую из области линейки в окно документа. Наклонную направляющую можно создать, используя ранее созданную направляющую. Для этого надо дважды щелкнуть на ней и повернуть ее за двунаправленную стрелку.

Если активна команда ПРИВЯЗЫВАТЬ К НАПРАВЛЯЮЩИМ (Snap To Guidelines) меню ВИД (View), границы выделяющей рамки объекта притягиваются к ближайшим направляющим.

Привязка к наклонным направляющим означает, что объект выравнивается по направляющей в той точке, в которой находится ВЫБОР. Например, если поместить ВЫБОР в центр многоугольника и отбуксировать многоугольник к наклонной направляющей, то к ней будет привязан центр многоугольника.

Пример использования направляющих

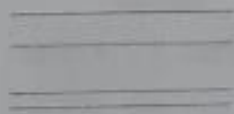


Рис. 3.8. Направляющие



Рис. 3.9. Наклонные направляющие



Рис. 3.10. Результат перемещения направляющей



Рис. 3.11. Заготовка для логотипа



Точное размещение объектов относительно друг друга упрощается при помощи режима выравнивания по объектам. В этом режиме «магнитные» свойства, характерные для направляющих линий, приобретают любые объекты. Можно установить привязку перемещаемого или создаваемого объекта (который в данном случае называется исходным объектом) к различным точкам другого объекта (который называется целевым объектом).

Поскольку объекты, в отличие от направляющих, имеют площадь, «магнитных» точек у них несколько. У кривых произвольной формы такими точками являются узлы, а у стандартных объектов, кроме того, еще и углы, геометрические центры, средние точки сторон.

Если активна команда ПРИВЯЗКА К ОБЪЕКТАМ (Snap To Objects) меню ВИД (View), точка буксировки объекта притягивается к точкам привязки неподвижных объектов. Для удобства работы точки привязки подсвечиваются при наведении на них указателя мыши.

Выбрать точки привязки можно в разделе настройки параметров привязки окна ПАРАМЕТРЫ (Options) (меню ВИД – НАСТРОЙКА – НАСТРОЙКА ПРИВЯЗКИ К ОБЪЕКТАМ).

Назначение режимов привязки следующее:

1. УЗЕЛ (Node) — устанавливает привязку к узлам объектов.
2. ПЕРЕСЕЧЕНИЯ (Intersection) — к точкам пересечения контуров объектов.
3. СРЕДНЯЯ ТОЧКА (Midpoint) — к средней точке линейного

сегмента.

4. **КВАДРАНТ (Quadrant)** — к точкам, расположенным на окружностях, эллипсах или дугах. Положение этих точек определяется углами 0, 90, 180 и 270° секторов данных фигур.

5. **ПО КАСАТЕЛЬНОЙ (Tangent)** — к точкам на внешней стороне дуги, окружности или эллипса, которые соприкасаются с объектом, но не пересекают его.

6. **ПОПЕРЕЧНЫЙ (Perpendicular)** — к точкам на внешнем крае сегмента, где линия будет перпендикулярна к объекту.

7. **ПО КРАЮ (Edge)** — к точке касания края объекта.

8. **ПО ЦЕНТРУ (Center)** — к центру объекта.

9. **БАЗОВАЯ ЛИНИЯ ТЕКСТА (Text Baseline)** — к базовой линии строчного или абзацного текста.

Порог привязки определяется минимальным расстоянием (радиусом активации) между указателем мыши и точкой привязки. Из списка можно выбрать одно из следующих значений:

1. **НИЗКИЙ (Low)** — радиус активации точки привязки составляет четыре экранных пиксела.

2. **СРЕДНИЙ (Medium)** — восемь экранных пикселов.

3. **ВЫСОКИЙ (High)** — шестнадцать экранных пикселов.

Когда указатель мыши располагается внутри радиуса порога чувствительности, точка привязки подсвечивается и рядом с ней всплывает подсказка с названием точки привязки.

Пример 1 использования привязки к объектам



Рис. 3.12. Молния



Рис. 3.13. Итоговое изображение

Пример 2 использования привязки к объектам



Рис. 3.14. Результат смещения вершины звезды

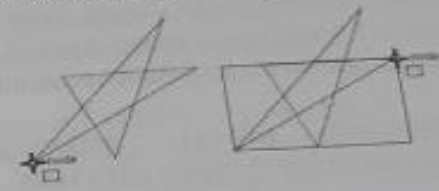


Рис. 3.15. Построение прямоугольника



Рис. 3.16. Результат заливки первой фигуры



Рис. 3.17. Результат заливки второй фигуры



Рис. 3.18. Готовый логотип

Динамические направляющие можно представить как сочетание обычных направляющих и точек привязки.

Динамические направляющие можно «вытягивать» из таких точек привязки, как центр, узел, квадрант и базовая линия текста. Динамические направляющие используются для размещения исходных объектов относительно самих себя, других объектов, а также при рисовании. Существует возможность размещения объекта в точке пересечения динамических направляющих.

Чтобы переместить объект, используя динамические направляющие, выполните следующие действия:

1. Выделите объект.
2. Подведите указатель мыши к требуемой точке привязки.
3. Нажмите кнопку мыши и, не отпуская ее, перетащите объект в требуемом направлении. Начало движения объекта будет сопровождаться появлением синей направляющей линии, к которой объект будет привязываться на протяжении всего перемещения.
4. Отпустите кнопку мыши, чтобы закончить перемещение.

Движение объекта при включенных динамических направляющих сопровождается перемещением не самого объекта, а его копии синего цвета. Как только вы отпустите кнопку мыши, копия исчезнет и на ее место переместится исходный объект, который до этого момента был неподвижен.

При перетаскивании объекта рядом с динамической направляющей отображается угол ее наклона и расстояние, пройденное объектом от последней точки привязки, которая использовалась для создания динамической направляющей.

Отображение расстояния способствует точному расположению объекта.

Настройка параметров динамических направляющих осуществляется с помощью меню ВИД – НАСТРОЙКА – НАСТРОЙКА ДИНАМИЧЕСКИХ НАПРАВЛЯЮЩИХ (View – Dynamic Guides Setup). В результате на экране появится соответствующий раздел окна ПАРАМЕТРЫ (Options).

3.5. Создание простейших геометрических объектов

Основные элементы объекта-кривой

Объектом-кривой (кривой Безье) может быть любая линия, кривая, созданные с помощью инструментов меню КРИВАЯ (FreeHand). Они носят имя французского инженера Пьера Безье, впервые применившего их в системе проектирования в 70-х годах XX века.

Каждый объект-кривая состоит из одного или нескольких сегментов. Общая точка соседних сегментов называется узлом. Иначе говоря, посредством узлов сложная кривая разбивается на более простые участки, называемые сегментами.

Все объекты-кривые векторной графики (рис. 3.19) описываются координатами **узлов** (рис. 3.20) и математическими уравнениями соединяющих **сегментов**.

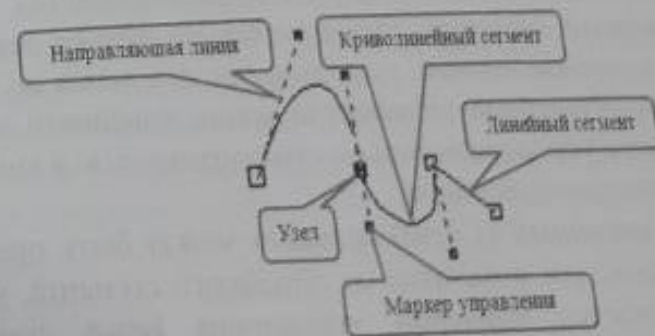


Рис. 3.19. Элементы кривой Безье

Внешний вид сегмента (кроме положения его узлов) определяется изогнутостью, т. е. **кривизной**. Кривизна задается с

помощью отрезков касательных, выходящих из узлов (пунктирные линии на рис. 3.20, б).

Эти касательные называются **направляющими линиями**. Кривая как магнитом притягивается к ним.

Наклон направляющей линии показывает наклон сегмента в соответствующей точке (рис. 3.20, в). Он изменяется с помощью вращения инструментом **ФИГУРА маркера управления**, который находится на конце направляющей линии. Длина направляющей линии определяет, насколько быстро сегмент расходуется с направляющей линией, проведенной через узел (рис. 3.20, г). Она регулируется с помощью перемещения маркера управления инструментом **ФИГУРА**.

Таким образом, координаты узлов и расположение маркеров управления определяют внешний вид кривой.

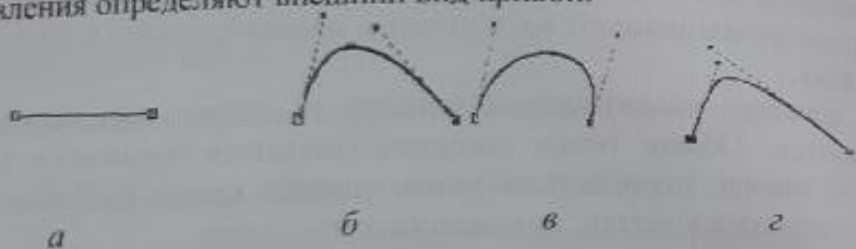


Рис. 3.20. Изменение сегмента кривой

Сегмент может быть линейным и криволинейным.

Линейный сегмент определяется не только тем, что узлы соединены прямой линией, но и тем, что эта линия не может быть искривлена. Узел, находящийся на конце линейного сегмента, не имеет маркера управления Безье с его стороны, т. к. в этом случае не нужны направляющие линии.

Криволинейный (Curve) сегмент может быть представлен и прямой линией, но, в отличие от линейного сегмента, узел на его конце снабжается маркером управления Безье, позволяющим изменять форму кривой.

Если кривая состоит из нескольких криволинейных сегментов, все его узлы (за исключением конечных) имеют по паре направляющих линий, которые определяют форму соседних сегментов.

В CoreIDRAW используется три типа узлов: **острый узел (Cusp Node)**, **сглаженный (Smooth)** и **симметричный (Symmetrical)**. Поведение направляющих точек Безье на входе в узел и выходе из него зависит от типа узла.

Сегменты в остром узле, несмотря на название, могут сходиться как под острым, так и под тупым углом. Важно то, что при этом они образуют излом. Направляющие линии острого узла не зависимы друг от друга. Для каждой из них можно задавать произвольные длину и угол поворота. Маркеры управления острого узла ведут себя независимо друг от друга, т. е. их можно вращать или перемещать отдельно. На рис. 3.21 приведены некоторые примеры узлов данного типа.



Рис. 3.21. Примеры острых узлов

Сглаженные узлы чаще всего применяются там, где требуется получить кривую с плавным изгибом. Углы наклона кривой при входе в сглаженный узел и на выходе из него не могут различаться. Следовательно, маркеры управления узла данного типа всегда остаются на одной прямой. Это означает, что вращение маркера управления с одной стороны узла автоматически приведет к повороту маркера управления с другой стороны на тот же угол. В то же время маркеры управления можно перемещать ближе к узлу и дальше от него независимо друг от друга, т. е. направляющие линии в таком узле могут иметь разную длину. На рис. 3.22 приведен ряд примеров сглаженных узлов.



Рис. 3.22. Примеры сглаженных узлов

Маркеры управления симметричного узла всегда находятся не только на одной прямой, но и на равном расстоянии от узла. Перемещение одного из маркеров управления вызывает центрально-симметричное зеркальное перемещение второго маркера. Таким образом программа сохраняет тип узла. На рис. 3.23 приводится ряд примеров симметричных узлов.



Рис. 3.23. Примеры симметричных узлов

В CorelDRAW есть множество типов объектов, которые не являются *кривыми Безье*: текст, прямоугольники, эллипсы, дуги, многоугольники и т. д. Они редактируются по своим правилам, которые будут рассмотрены ниже. Эти объекты будем называть *стандартными*. При преобразовании в кривые любой прямоугольник, эллипс, многоугольник и текстовый объект также становится объектом-кривой (меню **УПОРЯДОЧИТЬ-ПРЕОБРАЗОВАТЬ В КРИВУЮ/Arrange-Convert To Curves**).

3.6. Особенности рисования простейших геометрических объектов

Чтобы провести линию под наклоном к горизонтали, кратным 15° , построить правильные фигуры (квадрат, окружность, правильный многоугольник и т. д.), при рисовании следует удерживать нажатой клавишу Ctrl. При построении фигур от центра — удерживать клавишу Shift. Удерживая клавиши Ctrl и Shift, можно построить правильные фигуры от центра.

Рисование линий и кривых

Для создания объектов-кривых произвольной формы используется меню **КРИВАЯ (FreeHand)** (рис. 3.24). Она содержит следующие инструменты: **СВОБОДНАЯ ФОРМА**, **ПРЯМАЯ ЧЕРЕЗ 2 ТОЧКИ**, **КРИВАЯ БЕЗЬЕ**, **ХУДОЖЕСТВЕННОЕ**

ОФОРМЛЕНИЕ, **ПЕРО**, **В-СПЛАЙН**, **ЛОМАНАЯ ЛИНИЯ**, **КРИВАЯ ЧЕРЕЗ 3 ТОЧКИ**.



Рис. 3.24. Меню **КРИВАЯ**: 1 — **СВОБОДНАЯ ФОРМА**; 2 — **ПРЯМАЯ ЧЕРЕЗ 2 ТОЧКИ**; 3 — **КРИВАЯ БЕЗЬЕ**; 4 — **ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОФОРМЛЕНИЕ**; 5 — **ПЕРО**; 6 — **В-СПЛАЙН**; 7 — **ЛОМАНАЯ ЛИНИЯ**; 8 — **КРИВАЯ ЧЕРЕЗ 3 ТОЧКИ**

3.7. Инструмент **СВОБОДНАЯ ФОРМА (FreeHand)**

Инструмент **СВОБОДНАЯ ФОРМА (FreeHand, F5)** (1) позволяет рисовать прямые, когда щелчками мыши отмечаются узлы прямой (первая и последняя точки), и кривые, когда кнопка мыши удерживается во время рисования в нажатом состоянии. На создаваемой кривой программа сама выбирает точки, в которых следует размещать узлы. Можно задать только частоту их размещения. Чем чаще располагаются узлы, тем точнее контур повторяет движения вашей руки. Редко расставленные узлы дают более плавную сглаженную кривую. Величина сглаживания задается ползунком.

СГЛАЖИВАНИЕ КРИВОЙ (Freehand Smoothing), расположенным на панели свойств инструмента **КРИВАЯ (Freehand)** (по умолчанию равно 100%). Часть кривой можно удалить, перемещая мышь в обратном направлении и удерживая клавишу Shift. При создании ломаной линии, состоящей из линейных сегментов, для непрерывного рисования в месте излома выполняется двойной щелчок мышью. Линия автоматически замкнется, если начальная и конечная точки окажутся на расстоянии 5 пикселей. Это значение можно изменить в поле **АВТО-ПРИСОЕДИНЕНИЕ ПАРАМЕТРЫ** (рис. 3.25), которое открывается двойным щелчком на инструменте **СВОБОДНАЯ ФОРМА (FreeHand)**.

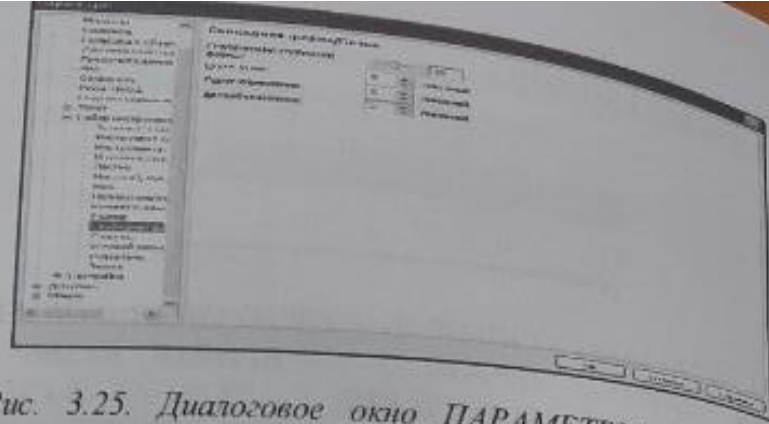


Рис. 3.25. Диалоговое окно ПАРАМЕТРЫ для установки расстояния автоматического замыкания линии

3.8. Инструмент ЛОМАНАЯ ЛИНИЯ (Polyline)

Инструмент ЛОМАНАЯ ЛИНИЯ (Polyline) (7) отличается от рассмотренного выше инструмента СВОБОДНАЯ ФОРМА тем, что позволяет рисовать прямолинейные участки ломаной линии при помощи одинарного щелчка мыши. Процесс рисования линии завершается двойным щелчком мыши, а не одинарным.

3.9. Инструмент КРИВАЯ БЕЗЬЕ (Bezier)

Инструмент КРИВАЯ БЕЗЬЕ (Bezier) (3) позволяет выполнять более точные построения. Для рисования дуги необходимо установить указатель в начальную точку, нажать кнопку мыши и, не отпуская ее, начать движение указателя. При этом появится пунктирная линия. Переместив ее маркер управления в нужное место, надо отпустить кнопку мыши. Так будет задан первый узел. Следующий узел строится аналогично. Если на месте очередного узла будет произведен щелчок, то построится прямой участок. Для завершения рисования следует нажать клавишу пробела.

При использовании инструмента БЕЗЬЕ (Bezier) образуются только симметричные узлы. Остальные их типы можно получить преобразованием.

3.10. Инструмент ПЕРО (Pen)

Инструмент ПЕРО (Pen) (5) является модификацией инструмента БЕЗЬЕ и отличается от него:

- 1) возможностью отображения будущего сегмента образующего контура формируемой линии (предпоследняя кнопка РЕЖИМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПРОСМОТРА панели свойств должна быть нажата);
- 2) возможностью добавления и удаления промежуточных узлов щелчками мыши (последняя кнопка УДАЛЕНИЕ-АВТОДОБАВЛЕНИЕ панели свойств должна быть нажата);
- 3) выделением промежуточного узла при нажатой клавише Ctrl;
- 4) наличием на панели свойств всех элементов настройки инструмента СВОБОДНАЯ ФОРМА.

Инструмент КРИВАЯ ЧЕРЕЗ 3 ТОЧКИ (3 Point Curve) (8) создает линию, которая содержит всего два узла: начальный и конечный, каждый из которых имеет всего один маркер управления. Концы этой кривой формируются при нажатой кнопке мыши и определяются положением указателя в момент нажатия и отпускания мыши. Форма кривой задается щелчком мыши после перемещения указателя.

Инструмент ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОФОРМЛЕНИЕ (Artistic Media) (4) предназначен для создания линии переменной толщины. Он фактически представляет собой набор из пяти инструментов: ЗАГОТОВКА (Presets), КИСТЬ (Brush), РАСПЫЛИТЕЛЬ (Sprayer), КАЛЛИГРАФИЧЕСКИЙ (Calligraphic Pen), УЧЕТ НАЖАТИЯ (Pressure Pen). Рисование происходит так же, как и инструментом СВОБОДНАЯ ФОРМА. Получаемый объект является замкнутой фигурой со своим абрисом и внутренней областью.

3.11. Инструмент «В-сплайн»

В-сплайн создается путем задания мышью положения специальных управляющих точек. В-сплайн касается начальной и конечной управляющих точек и «притягивается» к точкам между ними. Управляющие точки, касающиеся линии, называются «прикрепленными». Управляющие точки, изменяющие направление

линии, но не касающиеся ее, называются «плавающими». Для завершения линии используется двойной щелчок мышью.

Редактирование В-сплайна осуществляется с помощью инструмента ФИГУРА и элементов управления его панели свойств. Например, можно изменить форму линии путем перемещения управляющих точек или преобразования типа управляющей точки. С помощью двойного щелчка мышью при выбранном инструменте ФИГУРА можно добавить или удалить управляющую точку.

3.12. Инструмент ПРЯМАЯ ЧЕРЕЗ 2 ТОЧКИ

Инструмент ПРЯМАЯ ЧЕРЕЗ 2 ТОЧКИ (2) используется:

1) для создания прямой линии;

2) для рисования линии под прямым углом к заданному объекту;

3) для рисования линии по касательной к заданному объекту.

В первом случае используется буксировка указателя мыши от начальной точки линии до конечной. При этом, как и при использовании инструмента в строке состояния выводятся длина и угол сегмента.

Во втором случае на панели свойств инструмента нажимается кнопка ПЕРПЕНДИКУЛЯРНАЯ ПРЯМАЯ ЧЕРЕЗ 2 ТОЧКИ, выполняется щелчок мышью по кромке объекта и буксируется указатель мыши в конечную точку линии. Если нужно нарисовать линию, перпендикулярную двум объектам, указатель перетаскивается до кромки второго объекта, и кнопка мыши отпускается, когда появится перпендикулярная точка привязки. Чтобы продлить линию за пределы второго объекта, используется клавиша Ctrl.

В третьем случае на панели свойств нажимается кнопка ПРЯМАЯ ПО КАСАТЕЛЬНОЙ ЧЕРЕЗ 2 ТОЧКИ. Далее выполняются те же действия, что и во втором случае.

Контуры сложной формы удобнее всего создавать в три приема:

1) рисование с помощью инструмента БЕЗЪЕ грубое приближение, применяя преимущественно прямолинейные сегменты. При этом следует использовать как можно меньше узлов — их всегда можно добавить на следующем этапе;

2) присвоение узлам требуемого типа (острые узлы следует применять только там, где без этого просто не обойтись);
3) корректировка размещения узлов и кривизны сегментов с помощью инструмента ФИГУРА (Shape).

3.13. Рисование соединительных линий между двумя или несколькими объектами

Для создания соединительных линий между несколькими объектами используется меню инструмента ПРЯМАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ. Путем перетаскивания указателя мыши между узлом одного объекта и узлом другого объекта можно создать следующие соединительные линии:

1) прямую;

2) с вертикальными и горизонтальными сегментами под прямым углом;

3) создание соединительной линии с вертикальными и горизонтальными элементами под закругленным прямым углом.



Рис. 3.26. Меню инструмента ПРЯМАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ

3.14. Рисование размерных линий и выносок

Для создания размерных линий и выносок используется меню инструмента ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ РАЗМЕР (рис. 3.27).



Рис. 3.27. Меню инструмента ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ РАЗМЕР: 1 — ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ РАЗМЕР; 2 — РАЗМЕР ПО ГОРИЗОНТАЛИ И ВЕРТИКАЛИ; 3 — УГЛОВОЙ РАЗМЕР; 4 — РАЗМЕРЫ СЕГМЕНТОВ; 5 — ВЫНОСКА ЧЕРЕЗ 3 ТОЧКИ

Для простановки горизонтального или вертикального размера выбирается инструмент 2, выполняется щелчок мышью в том месте рисунка, где должна быть начальная точка, указатель мыши перетаскивается в то место, где должна быть конечная точка размерной линии, выполняется еще один щелчок мышью для размещения текста размерной линии. По умолчанию текст располагается по центру размерной линии.

Для простановки угловых размеров выбирается инструмент 3 следующим образом:

- 1) первый щелчок мышью выполняется в том месте, где должны пересекаться две линии измерения угла;
- 2) указатель мыши перетаскивается в место, где должна заканчиваться первая линия;
- 3) отпускается кнопка мыши;
- 4) второй щелчок мышью выполняется в том месте, где должна заканчиваться вторая линия;
- 5) третий щелчок мышью делается в месте расположения метки угла.

Для создания выноски применяется инструмент 5. Первый щелчок выполняется вблизи точки, на которую должна указывать выноска. Второй — в точке, где наклонная линия должна приобрести излом, создав полку для надписи. Третий — в конце линии выноски вызовет появление текстового курсора, позволяющего ввести текст выносной надписи. Чтобы линия выноски осталась прямой без горизонтальной полки, второй щелчок надо выполнить как двойной.

3.15. Рисование стандартных фигур

Инструменты, позволяющие рисовать стандартные фигуры, работают подобным образом: для того чтобы нарисовать фигуру, нужно нажать кнопку мыши и буксировать указатель, пока объект не примет требуемый размер.

Для выбора параметров инструментов используются панель свойств и диалоговое окно ПАРАМЕТРЫ. После ввода значений в

одном из полей панели свойств необходимо нажать клавишу Enter, чтобы новое значение было воспринято программой и повлияло на уже созданное изображение. Диалоговое окно ПАРАМЕТРЫ (меню ИНСТРУМЕНТЫ – ПАРАМЕТРЫ) следует использовать для изменения заданной по умолчанию настройки параметров инструмента.

В диалоговом окне ПАРАМЕТРЫ в категории РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО надо выбрать НАБОР ИНСТРУМЕНТОВ, а затем инструмент, параметры которого следует изменить.

Применение инструмента ФИГУРА (Shape) позволяет перемещать один из узлов, изменяя симметрично всю фигуру. Инструмент ПРЯМОУГОЛЬНИК (Rectangle) позволяет рисовать прямоугольники и квадраты. Для закругления углов выделенного прямоугольника используются кнопки увеличения на панели свойств, в которых вводится процент закругления (рис. 3.28).

Закругление углов прямоугольника можно осуществить и с помощью инструмента ФИГУРА (Shape) путем перетаскивания одного из узлов. Чтобы углы прямоугольника сразу закруглялись при рисовании, надо выбрать процент закругления в диалоговом окне ПАРАМЕТРЫ. Двойной щелчок мышью на инструменте создает прямоугольник размером со страницу.

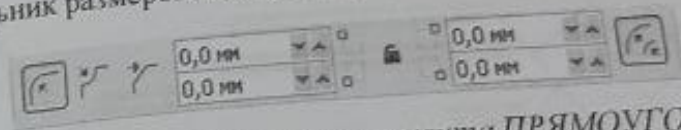


Рис. 3.28. Панель свойств инструмента ПРЯМОУГОЛЬНИК

Инструмент ПРЯМОУГОЛЬНИК ЧЕРЕЗ 3 ТОЧКИ (3 Point Rectangle) формирует прямоугольник по трем точкам. Исходная вершина фигуры и наклон одной из ее сторон задаются путем перемещения указателя при нажатой кнопке мыши (при этом создается направляющая), а размеры — последующим щелчком мыши после перемещения указателя при отжатой кнопке мыши.

Последовательность действий:

- 1) выбирается инструмент из вспомогательной панели ПРЯМОУГОЛЬНИК;
- 2) указателем мыши выбирается начальная точка для построения прямоугольника, нажмите и удерживайте левую кнопку мыши.

3) перемещающая мышью, растягивается на странице первая сторона объекта (при этом ее можно увидеть на экране компьютера);
 4) когда будет выбран нужный угол поворота будущего прямоугольника (направление движения мыши), отпускается кнопка мыши;

5) на странице растягивается объект (при этом можно увидеть на экране будущую фигуру);

6) выполняется щелчок мышью в точке, где будет расположен противоположный угол прямоугольника для завершения рисования.

Аналогичным образом действует и инструмент ЭЛЛИПС ЧЕРЕЗ 3 ТОЧКИ (3 Point Ellipse).

Инструмент ЭЛЛИПС (Ellipse) служит для рисования эллипсов, окружностей, дуг и секторов. Для создания секторов и дуг необходимо выбрать углы начала и конца дуги или сектора, координаты вершины и направление на панели свойств (рис. 3.29) или в диалоговом окне ПАРАМЕТРЫ. Чтобы преобразовать эллипс в дугу с помощью инструмента ФИГУРА (Shape), надо выделить его узел и перетащить его в направлении от центра эллипса, для создания сектора — внутрь эллипса.

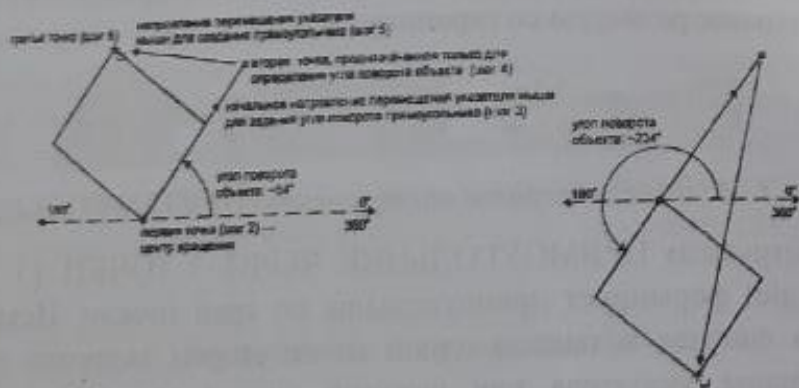


Рис. 3.29. Создание прямоугольника через 3 точки

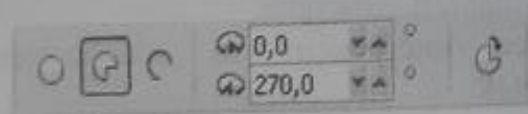


Рис. 3.30. Панель свойств инструмента ЭЛЛИПС

Инструмент МНОГОУГОЛЬНИК (Polygon) применяется для создания многоугольников и звезд. Число вершин и вид многоугольника задаются с помощью панели свойств и с помощью диалогового окна ПАРАМЕТРЫ.

При создании простого многоугольника соседние вершины соединяются отрезками прямых линий. Инструмент СЛОЖНАЯ ЗВЕЗДА (Polygon-Star) дает возможность создавать многоугольные фигуры, у которых отрезками прямых соединены вершины, расположенные через одну друг от друга. При использовании ЗВЕЗДА (Star) между вершинами создаются узлы, и каждой вершине соответствует луч создаваемой звезды. У этих звезд можно регулировать остроту вершин с помощью кнопки увеличения ОСТРОТА ЗВЕЗДЫ И СЛОЖНОЙ ЗВЕЗДЫ панели свойств.

Инструмент СПИРАЛЬ (Spiral) позволяет рисовать спиральные фигуры. Перед ее созданием на панели свойств выбираются параметры: число витков и вид спирали (рис. 3.31).

В *логарифмической* спирали каждый следующий виток все дальше отстоит от предыдущего. В ней степень нарастания шага зависит от коэффициента расширения, который выбирается на панели свойств с помощью ползунка или в поле КОЭФФИЦИЕНТ РАСШИРЕНИЯ (Spiral Expansion Factor). В *симметричной* спирали каждый виток отстоит от предыдущего на одинаковое расстояние.

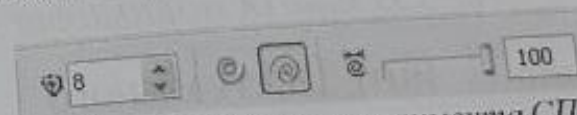


Рис. 3.31. Панель свойств инструмента СПИРАЛЬ

Инструмент РАЗЛИНОВАННАЯ БУМАГА (Graph Paper) позволяет начертить сетку. Перед ее созданием необходимо задать число строк и столбцов на панели свойств (рис. 3.32) или в диалоговом окне ПАРАМЕТРЫ. Клетки представляют собой сгруппированные прямоугольники и после разгруппировки доступны по отдельности.



Рис. 3.32. Панель свойств инструмента РАЗЛИНОВАННАЯ БУМАГА

В CorelDRAW предусмотрена возможность создания автофигур пяти типов. Для этой цели используется такое же число рабочих инструментов на вспомогательной панели ОСНОВНЫЕ ФИГУРЫ (Perfect Shape) (рис. 3.33). В названии каждого из этих инструментов (простые формы, формы стрелок, формы звезд, формы сносок) указывается тип автофигур, которые могут быть им созданы.

Выбор рабочего образца автофигуры производится на панели свойств (список ПРАВИЛЬНЫЕ ФИГУРЫ). Геометрические параметры этих объектов регулируются в интерактивном режиме с помощью управляющих маркеров (они раскрашены разными цветами).



Рис. 3.33 Меню ОСНОВНЫЕ ФИГУРЫ

Инструмент ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РИСОВАНИЯ (Smart Drawing, Shift+S)

меню ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ позволяет быстро и просто рисовать геометрически правильные фигуры за счет упрощения и сглаживания контура. На панели свойств можно выбрать уровень распознавания и уровень интеллектуального сглаживания (рис. 3.34).



интеллектуального сглаживания (рис. 3.34).

Рис. 3.34. Панель свойств ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ РИСОВАНИЕ

Таблица 3.2. Назначение элементов управления панели свойств при выбранном инструменте ФИГУРА (F10)

Графическое изображение инструмента	Название элемента	Назначение
	Добавить узлы (Add Nodes)	Добавление узла в ранее намеченной точке или по середине сегмента
	Удалить узлы (Delete Nodes)	Удаление выделенного узла
	Соединить два узла (Join two nodes)	Узлы перемещаются в точку, лежащую точно между ними, и преобразуются в один новый узел
	Разъединить кривую (Break curve)	На месте выделенного узла появляются два новых, совпадающих по положению, но не соединенных между собой
	Преобразовать в прямую (Convert to line)	Выделенный сегмент или сегмент, примыкающий к выделенному узлу, становится линейным
	Преобразовать в кривую (Convert to curve)	Сегмент превращается в криволинейный. При этом его форма не изменяется, но у узлов, которые его ограничивают, появляются направляющие
	Перегиб (Cusp node)	Форма кривой не меняется, но направляющие, выходящие из выделенного узла, теперь можно редактировать независимо друг от друга
	Сглаженный узел (Smooth node)	Выделенный узел преобразуется в сглаженный
	Симметричный узел (Symmetrical node)	Выделенный узел преобразуется в симметричный
	Обратить направление	Первый узел становится последним и наоборот

	(Reverse direction)	
	Замкнуть кривую (Extend curve to close)	Создается прямой отрезок, соединяющий граничные узлы кривой
	Извлечь фрагмент (Extract subpath)	Если кривая состоит из нескольких автономных фрагментов, то любой из них можно превратить в самостоятельную фигуру. Для этого нужно выделить любой его узел и нажать на данную кнопку
	Замкнуть кривую (Close curve)	Первый и последний узлы каждого фрагмента кривой соединяются прямыми линиями
	Растянуть или масштабировать узлы (Stretch or scale nodes)	Выделенный участок можно растянуть или сжать независимо от остальной кривой
	Повернуть или наклонить узел (Rotate or skew nodes)	Выделенный участок можно повернуть или наклонить независимо от остальной кривой
	Выровнять узлы (Align nodes)	Выравниваются положения выделенных узлов
	Отразить узлы по горизонтали (Reflect nodes horizontally)	Выделенные узлы перемещаются на одинаковое расстояние по горизонтали в противоположном направлении
	Отразить узлы по вертикали (Reflect nodes vertically)	Выделенные узлы перемещаются на одинаковое расстояние по вертикали в противоположном направлении
	Гибкий режим	При редактировании узлов и сегментов кривая ведет себя как эластичная (например, резиновая) лента
	Выбрать все узлы (Select all nodes)	Выделение всех узлов кривой

	Ограничивающий блок (Bounding box)	Показ или скрытие габаритного прямоугольника при работе с инструментами кривых
	Уменьшить число узлов (Reduce nodes)	Изменение сглаживания кривой с помощью удаления узлов в выбранной области. Чем больше значение параметра, тем более гладкой получается кривая

Практически все перечисленные команды есть и в контекстном меню.

3.16. Инструмент РАЗМАЗЫВАЮЩАЯ КИСТЬ (Smudge Brush)

Позволяет исказить объект путем перетаскивания его абриса. Зависит от угла поворота (или направления), угла наклона (при наклоне кончик кисти разглаживается). Если провести этим инструментом снаружи внутрь фигуры, ее контур «продавливается», от того, с какой стороны объекта окажется центр указателя мыши, в том направлении и будет добавлен мазок (рис. 3.35).
Настройки инструмента можно изменить с помощью панели СВОЙСТВ (рис. 3.36).

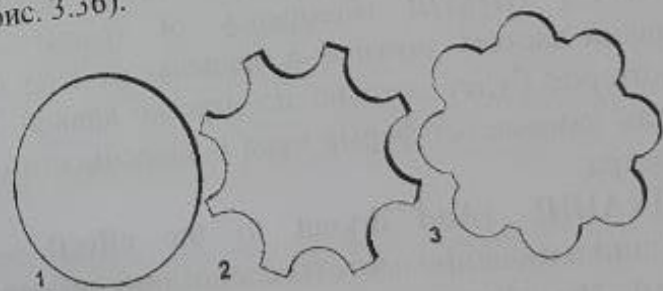


Рис. 3.35. Изменение формы объекта инструментом РАЗМАЗЫВАЮЩАЯ КИСТЬ

(Smudge brush): РАЗМЕР КОНЧИКА (Nib size) = 10 мм;
ВЫСЫХАНИЕ

(Dryout) = 0; НАКЛОН (tilt) = 90; НАКЛОН (bearing) = 0; 2 — центр располагается вне окружности; 3 — внутри нее



Рис. 3.36. Панель свойств инструмента РАЗМАЗЫВАЮЩАЯ КИСТЬ

3.17. Инструмент ГРУБАЯ КИСТЬ (Roughen Brush)

Позволяет применять неровную или зазубренную кромку к объектам, включая линии, кривые и текст. Можно контролировать размер, угол, направление и число зубцов. Инструментом ГРУБАЯ КИСТЬ (Roughen brush) можно действовать избирательно, изменяя только часть кривой. Панель свойств инструмента представлена на рис. 3.37.



Рис. 3.37. Панель свойств инструмента ГРУБАЯ КИСТЬ

РАЗМЕР КОНЧИКА (Nib size) — параметр, определяющий размер пера в пределах от 0,254 мм до 50,37 мм. Диаметр окружности- указателя мыши будет равен этому значению.

ЧАСТОТА ПИКОВ (Frequency of spikes) — параметр, определяющий частоту зигзагов в пределах от 1 до 10. Это число зигзагов, которое будет создано на отрезке кривой. На рис. 3.16 показано, как изменяется форма пера в зависимости от изменения этого параметра.

ВЫСЫХАНИЕ (Add dryout to the effect) — параметр, определяющий изменение частоты следования зигзагов в пределах от 1 до 10. Чем больше значение этого параметра, тем чаще зигзаги будут создаваться по мере обработки кривой инструментом Roughen brush. И наоборот, чем меньше значение этого параметра, тем меньше зигзагов будет создаваться на таком же отрезке кривой, как показано на рис. 3.38.



Рис. 3.38. Изменение частоты следования зигзагом, создаваемого инструментом ГРУБАЯ КИСТЬ: РАЗМЕР КОНЧИКА = 20 мм; ВЫСЫХАНИЕ = 0; НАКЛОН = 0; 1 — ЧАСТОТА ПИКОВ = 1; 2 — ЧАСТОТА ПИКОВ = 5; 3 — ЧАСТОТА ПИКОВ = 10

3.18. Инструмент ОБРЕЗКА

Позволяет удалить ненужные области, при этом автоматически разделить связанные группы, преобразовать объекты в кривые. Для этого надо выделить объекты, перетащить инструмент ОБРЕЗКА и выполнить двойной щелчок мышью.

3.19. Инструмент НОЖ (Knife)

Инструмент НОЖ разделяет объект на части. Для разделения по прямой линии нужно подвести указатель мыши к контуру объекта и последовательно щелкнуть кнопкой мыши в нужных точках. Для получения плавной линии разрыва нужно провести ее указателем мыши, не отпуская кнопку мыши.

У инструмента НОЖ (Knife) есть две настройки, которые появляются на панели СВОЙСТВ: **ОСТАВИТЬ КАК ОДИН ОБЪЕКТ (Leave As One Object)**; **АВТОМАТИЧЕСКОЕ ЗАМЫКАНИЕ ПРИ ОТРЕЗАНИИ (Auto-Close On Cut)**.

3.20. Инструмент ЛАСТИК (Eraser)

Инструмент ЛАСТИК работает как обычный ластик. Размер полосы стирания и его форма устанавливается на панели свойств. Кнопка **АВТОМАТИЧЕСКИ УПРОЩАТЬ ПРИ СТИРАНИИ** сокращает число узлов после стирания.

3.21. Удаление виртуального сегмента

- 1) вспомогательное меню ОБРЕЗКА;
- 2) инструмент УДАЛЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО СЕГМЕНТА (Virtual Segment Delete);
- 3) курсор перемещается на линейный сегмент для удаления.

При правильном расположении инструмент УДАЛЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО СЕГМЕНТА находится в вертикальном положении;

4) выполняется щелчок мышью на сегменте линии (рис. 3.39). Инструмент УДАЛЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО СЕГМЕНТА не работает в связанных группах, например тенях, тексте или изображениях.

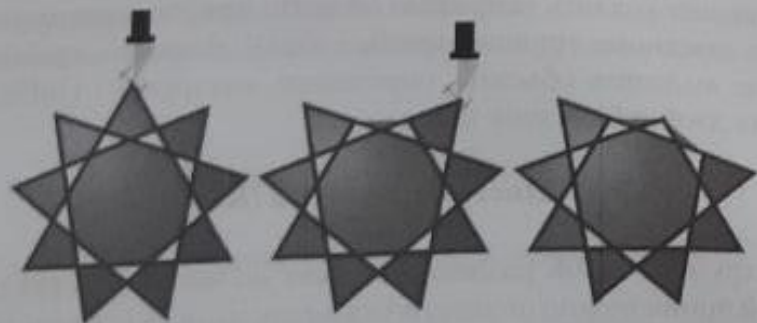


Рис. 3.39. Пример 1 применения инструмента УДАЛЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО СЕГМЕНТА

Инструмент УДАЛЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО СЕГМЕНТА (☞) удаляет один из выбранных сегментов кривой до пересечения с другим объектом, то есть откусывает ненужные усики, точно так же, как это делают кусачки с лишней проволокой.

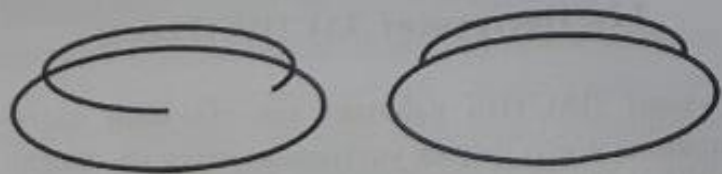


Рис. 3.40. Пример 2 применения инструмента УДАЛЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО СЕГМЕНТА

3.22. Работа с цветом

Свет, или оптическое излучение, представляет собой поток электромагнитных волн, распространяемых прямолинейно. Действие на органы зрения излучений, длины волн которых находятся в диапазоне 380–700 нм (нанометр— 10^{-9} м), приводит к возникновению зрительных ощущений. Эти ощущения различаются, количественно и качественно. Их количественная характеристика называется *светлотой*, качественная — *цветностью*. Физические свойства излучения — мощность и длина волны — тесно связаны со свойствами возбуждаемого им ощущения. С изменением мощности изменяется светлота, а с изменением длины волны — цветность. Совокупность этих характеристик обозначается термином «цвет». Первоначальное представление о светлоте и цветности можно проиллюстрировать, поместив окрашенную поверхность частично на прямой солнечный свет, а частично — в тень. Обе части ее имеют одинаковую цветность, но разную светлоту.

Цвет того или иного предмета мы различаем только тогда, когда на него падает луч белого дневного света. На наш глаз действуют лучи, отраженные непрозрачным предметом или прошедшие через прозрачный предмет. Спектральный состав этих лучей и будет определять цвет предмета.

Цвет — характеристика зрительного ощущения, позволяющая наблюдателю распознавать качественные различия излучений, обусловленные различным спектральным составом излучаемого, пропущенного или отражаемого света.

3.23. Спектр видимого света

При разложении луча белого дневного света стеклянной трехгранной призмой получается спектр, в котором располагается непрерывный ряд цветов (от фиолетового до красного, рис. 3.41). Получение спектра основано на том, что излучения, имеющие различную длину волны, отклоняются на разный угол (рис. 3.42).



Рис. 3.41. Разложение белого света на спектр

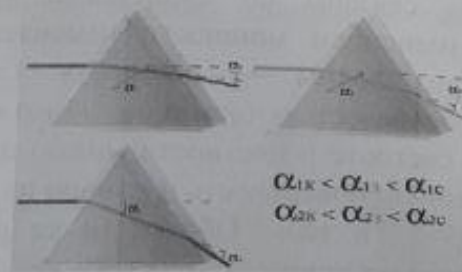


Рис. 3.42. Отклонение на разный угол излучений

Для решения большинства задач многокрасочного репродуцирования видимый спектр условно разделяют на три зоны: синюю с длиной волн от 400 до 500 нм, зеленую — от 500 до 600 нм и красную — от 600 до 700 нм (чувствительность глаза к участкам спектра 380–400 и 700–770 нм незначительна, и ею часто пренебрегают). В синюю зону входят различные цвета, в том числе сине-фиолетовые, синие и голубые; в зеленую — зеленые, желто-зеленые и желтые; в красную — оранжевые и красные. Белые, серые, черные и пурпурные цвета отсутствуют в спектре.

3.24. Трехцветная теория зрения

Характер цветового ощущения связан со спектральным составом действующего на глаз света и со свойствами зрительного аппарата человека. Пройдя через хрусталик глаза, лучи попадают на сетчатую оболочку, которая состоит из окончаний нервных волокон,

идущих от зрительного центра головного мозга. По форме эти окончания напоминают палочки и колбочки. Палочки дают количественную характеристику упавшего на глаз света. Колбочки являются органами цветового зрения и имеют три цветоощущающих центра, каждый из которых реагирует на лучи только одной зоны спектра: синей, зеленой или красной. В этой теории зрения согласуется с делением видимого спектра на три зоны.

Если возбужден один из цветоощущающих центров, мы видим простой цвет: синий, зеленый, красный. При возбуждении двух цветоощущающих центров возникает ощущение сложного цвета. Например, если в равных количествах действуют лучи зеленой и красной зон спектра, мы ощущаем желтый цвет. Если лучи красной зоны действуют в большей степени, чем зеленые, получаем новый оттенок — оранжевый. Белый цвет ощущается при одинаковом и максимальном воздействии на глаз лучей всех трех зон спектра. Серый — при равномерном ослаблении интенсивности лучей. Если же ни один из видимых лучей спектра не воздействует на глаз, создается ощущение черного цвета.

Таким образом, исходя из законов физики и трехцветной теории зрения, открытой М. В. Ломоносовым, ощущение нами различных цветов есть результат воздействия на наш глаз лучей трех зон спектра, взятых в разных соотношениях.

Характер цветового ощущения зависит как от суммарной реакции цветочувствительных рецепторов, так и от соотношения реакций каждого из трех типов рецепторов. Суммарная реакция определяет светлоту, а соотношение ее долей — цветность.

Когда излучение раздражает все рецепторы одинаково, его цвет воспринимается как белый, серый или как черный. Белый, серый и черный цвета называются *ахроматическими*. Эти цвета не различаются качественно. Разница в зрительных ощущениях при действии на глаз ахроматических излучений зависит только от уровня раздражения рецепторов. Поэтому ахроматические цвета могут быть заданы одной психологической величиной — *светлотой*.

Если рецепторы разных типов раздражены неодинаково, возникает ощущение *хроматического* цвета. Для его описания нужны уже две величины — светлота и цветность. Качественная

характеристика зрительного ощущения, определяемая как цветность, двумерна: складывается из насыщенности и цветового тона.

Степень отличия хроматического цвета от ахроматического называется *насыщенностью*.

Светлота и насыщенность — характеристики, недостаточные для полного определения цвета. Когда говорят «насыщенный красный» или «малонасыщенный зеленый», то, кроме насыщенности, упоминается цветовой тон цвета. Несмотря на очевидность понятия, общепризнанного определения термина «цветовой тон» нет.

Цветовой тон определяется рецепторами, дающими наибольшую реакцию. Если цветное ощущение формируется в результате одинакового раздражения рецепторов двух типов при меньшем вкладе третьего, то возникает цвет промежуточного тона. Так, голубой цвет ощущается при одинаковых реакциях зеленочувствительных и синечувствительных колбочек.

Таким образом, к субъективным характеристикам цвета относятся:

1) *цветовой тон* — свойство зрительного ощущения, которое позволяет судить о доле чистого цвета. Выражается длиной волны монохроматического излучения, которое в смеси с ахроматическим излучением дает цветное равенство с рассматриваемым излучением;

2) *светлота* — свойство зрительного ощущения, при котором изображение будет пропускать или отражать большую или меньшую долю света;

3) *насыщенность* — свойство зрительного восприятия, позволяющее оценивать пропорцию чистого хроматического цвета, заключающуюся в полном цветовом ощущении, изменяется с увеличением или уменьшением светлоты.

3.25. Цветовые модели

Для полиграфии и компьютерных технологий, необходимы объективные способы описания и обработки цвета. Сделать это можно двумя способами:

- 1) описать цвет как точку в некоторой системе координат (колориметрический способ);
- 2) взять, условно говоря, очень большой ящик с красками, каждой дать определенный номер и выбирать нужную (система спецификаций).

В программах компьютерной графики для кодировки цветов колориметрическим способом используют цветовые модели — способ представления цветов в изображении, когда каждый цвет описывается как точка трехмерного цветового пространства, по осям которого откладываются значения основных цветов или иные величины.

Различают следующие цветовые модели:

- 1) аддитивная модель RGB;
- 2) субтрактивные модели CMY и CMYK;
- 3) интуитивная модель HSB (HSL, HIS, HSV);
- 4) модель CIE Lab.

3.26. Аддитивная модель RGB

Название складывается по первым буквам английских слов основных цветов: **Red** (Красный); **Green** (Зеленый); **Blue** (Синий).

Модель RGB основана на аддитивном синтезе цвета. *Синтез цвета изображения* — формирование цвета изображения из основных цветов. *Основной цвет* — цвет, который в данной цветовой системе в сочетании с другими основными цветами системы является основой для формирования всех цветов цветового охвата.

Аддитивный (слагательный) способ получения нового цвета основан на сложении основных цветовых лучей: синего, зеленого и красного. Чтобы провести синтез, необходимо иметь красный, зеленый и синий световые пучки. Они могут быть взяты либо от источника, непосредственно испускающего окрашенные излучения, либо от обычных тепловых излучателей (ламп накаливания), экранированных красным, зеленым и синим светофильтрами.

Производные цвета аддитивного синтеза создаются смешением в одинаковом количестве двух основных цветов. Комбинацией красного и зеленого получается желтый; сочетание красного и

синего дает пурпурный; сине-зеленое сочетание — голубой, а присутствие всех трех цветов — белый (рис. 3.43):



Красный

Пурпурный

Желтый

Зеленый

Синий

Рис. 3.43. Комбинации базовых цветов модели RGB

- зеленый + синий = голубой ($G + B = C$);
- красный + синий = пурпурный ($R + B = M$);
- красный + зеленый = желтый ($R + G = Y$);
- красный + зеленый + синий = белый ($R + G + B = W$).

Отсутствие всех трех цветов дает в результате черный цвет.

Вторичные цвета (синтезированные) цвета всегда имеют большую яркость, чем использованные для их получения основные цвета.

В модели RGB каждый базовый цвет характеризуется яркостью, которая может принимать 256 значений — от 0 до 255. Поэтому можно смешивать цвета в различных пропорциях, изменяя яркость каждой составляющей. Таким образом, можно получить $256 \times 256 \times 256 = 16777216$ цветов. Для нашего глаза оттенки цвета, описываемые координатами (0, 0, 1), (0, 1, 0) и даже (3, 6, 4), будут неразличимы; но компьютер их воспринимает как различные.

Каждому цвету можно сопоставить код, используя десятичное и шестнадцатеричное представление кода. Десятичное представление — это тройка десятичных чисел, разделенных запятыми. Первое число соответствует яркости красной составляющей, второе — зеленой, а третье — синей. Шестнадцатеричное представление — это три двузначных шестнадцатеричных числа, каждое из которых соответствует яркости базового цвета. Первое число (первая пара цифр) — зеленого, а третье (третья пара) — синего. Для проверки данного факта откройте палитру цветов в CorelDRAW. В поле R введите максимальное значение яркости красного цвета 255, а в поля G и B — нулевое значение. В результате поле образца будет содержать красный цвет, шестнадцатеричный код будет таким: FF0000 (рис. 3.44).

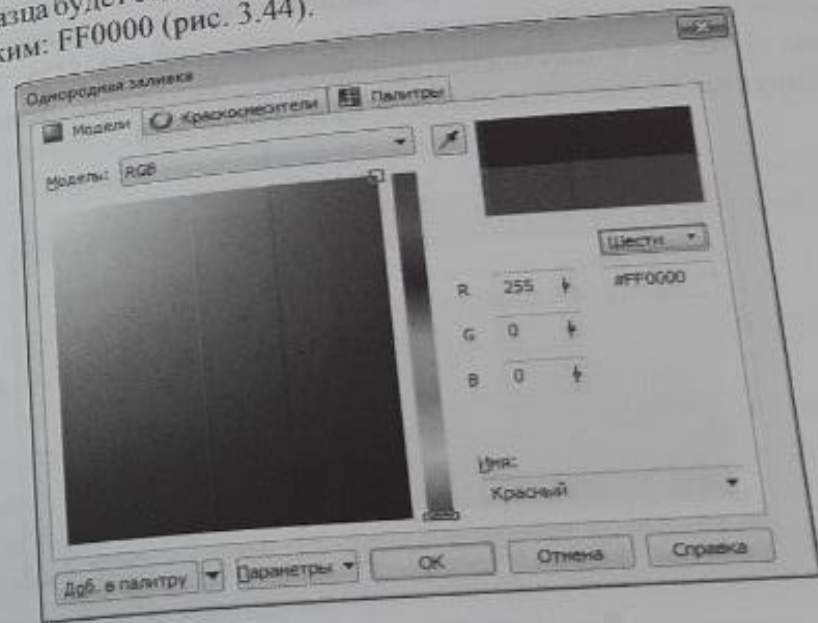


Рис. 3.44. Представление красного цвета в RGB

Если к красному цвету добавить зеленый с максимальной яркостью, введя в поле G значение 255, получится желтый цвет, шестнадцатеричное представление которого — FFFF00 (рис. 3.23).

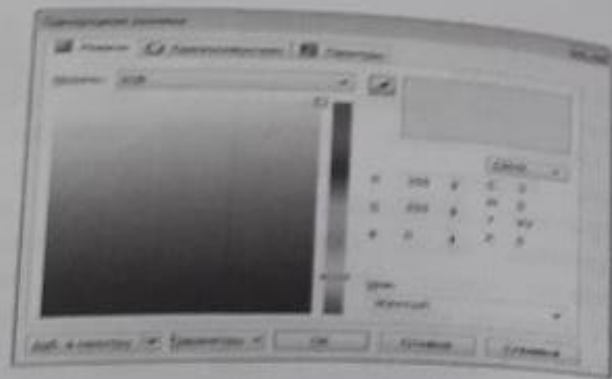


Рис. 3.45. Представление желтого цвета в RGB

Максимальная яркость всех трех базовых составляющих соответствует белому цвету, минимальная — черному. Поэтому белый цвет имеет в десятичном представлении код (255, 255, 255) (рис. 3.46), а в шестнадцатеричном — FFFFFFF16. Черный цвет кодируется соответственно (0, 0, 0) или 00000016.

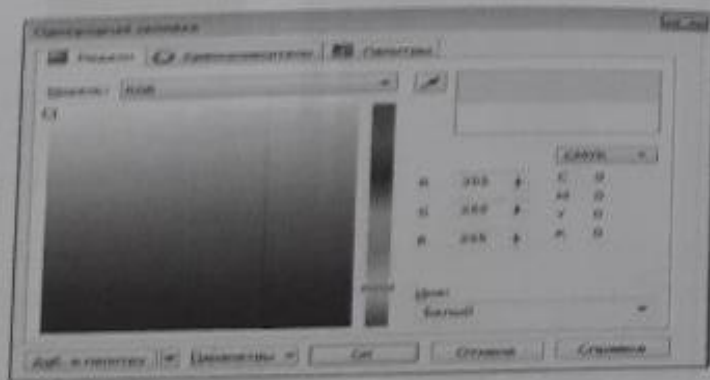


Рис. 3.46. Получение белого цвета

Все оттенки серого цвета образуются смешиванием трех составляющих одинаковой яркости. Например, при значениях $R = 200$, $G = 200$, $B = 200$ или C8C8C816 получается светло-серый цвет, а при значениях $R = 100$, $G = 100$, $B = 100$ или 64646416 — темно-серый. Чем более темный оттенок серого цвета вы хотите получить, тем меньшее число нужно вводить в каждое текстовое поле.

Модель RGB является основой процессов сканирования и визуализации изображений на экране монитора, но в печати не используется.

3.27. Субтрактивные цветные модели CMY и CMYK

Субтрактивный синтез основан на вычитании цветов. Образование цвета происходит при прохождении белого света, содержащего основные цвета, через прозрачные окрашенные среды. В полиграфии такими средами являются печатные краски, обладающие свойствами прозрачности. Цвет возникает вследствие избирательного поглощения части излучения из общего. После прохождения через окрашенную среду свет изменяет свой спектральный состав, в результате чего образуется новый цвет. При этом каждый окрашенный слой пропускает те лучи, которые входят в его состав, остальные лучи поглощает, генерируя более темные цвета (в максимуме — черный). Таким образом, краска выступает в роли фильтра, пропускающего строго определенные лучи отраженного цвета, вычитая все остальные.

Цвета модели CMY получаются в результате вычитания из белого базовых цветов модели RGB. Базовыми для CMY являются следующие цвета:

- голубой (Cyan) — белый минус красный (Red);
- пурпурный (Magenta) — белый минус зеленый (Green);
- желтый (Yellow) — белый минус синий (Blue).

Краски, окрашенные в эти цвета, пропускают две трети и поглощают одну треть спектра светового излучения. Комплект таких красок называется *триадой*.

Если на пути излучения будет находиться несколько красок, то вычитаемое в этом уравнении будет состоять из нескольких членов.

Процесс наложения красок и вычета цветов можно записать следующим образом:

- белый + пурпурный + желтый = красный ($RGB - G - B = R$);
- белый + голубой + желтый = зеленый ($RGB - R - B = G$);
- белый + голубой + пурпурный = синий ($RGB - R - G = B$);
- белый + голубой = голубой ($RGB - R = GB$);
- белый + пурпурный = пурпурный ($RGB - G = RB$);

- белый + желтый = желтый (RGB - B = RG);
 - белый + голубой + пурпурный + желтый = черный (RGB - R - G - B = 0).
- На рис. 3.47 представлена схема, из которой видно, какие цвета получаются при смешении базовых в CMY.

Зеленый
Голубой
Желтый

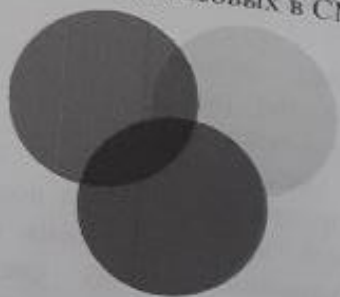


Рис. 3.47. Комбинации базовых цветов модели CMY

Степень поглощения краской тех или иных лучей белого света зависит не только от цвета и прозрачности краски, но и от толщины ее слоя. С увеличением толщины поглощение лучей возрастает. Накладывая друг на друга слои двух или трех красок различной толщины, получают самые разные цвета: зеленые, оранжевые, красные, фиолетовые, коричневые и т.д.

Реальные краски имеют примеси, поэтому их цвет не соответствует в точности теоретически рассчитанному голубому, пурпурному и желтому. Смешение трех основных красок, которые должны давать черный цвет, дает вместо этого неопределенный грязно-коричневый.

Поэтому в число основных полиграфических красок и внесена краска черного цвета. Черный цвет является ключевым (Key) в процессе цветной печати. Отсюда и пошло название цветовой модели CMYK (CMY + K = CMYK).

Следует отметить, что краски модели CMYK не являются столь чистыми, как цвета модели RGB. Этим объясняется небольшое несоответствие базовых цветов. Согласно схеме, представленной на рис. 3.26, при максимальной яркости должны получаться следующие комбинации цветов:

- смешение пурпурного (M) и желтого (Y) должно давать

- красный цвет (R) (255, 0, 0);
 - смешение желтого (Y) и голубого (C) должно давать зеленый цвет (G) (0, 255, 0);
 - смешение пурпурного (M) и голубого (C) должно давать синий цвет (B) (0, 0, 255).
- На практике получается несколько иначе, что мы далее и проверим. Откройте диалоговое окно **ОДНОРОДНАЯ ЗАЛИВКА** в программе CoreIDRAW. В текстовые поля M и Y введите значение 100%. Вместо базового красного цвета (255, 0, 0) мы имеем красно-оранжевую смесь (рис. 3.48).

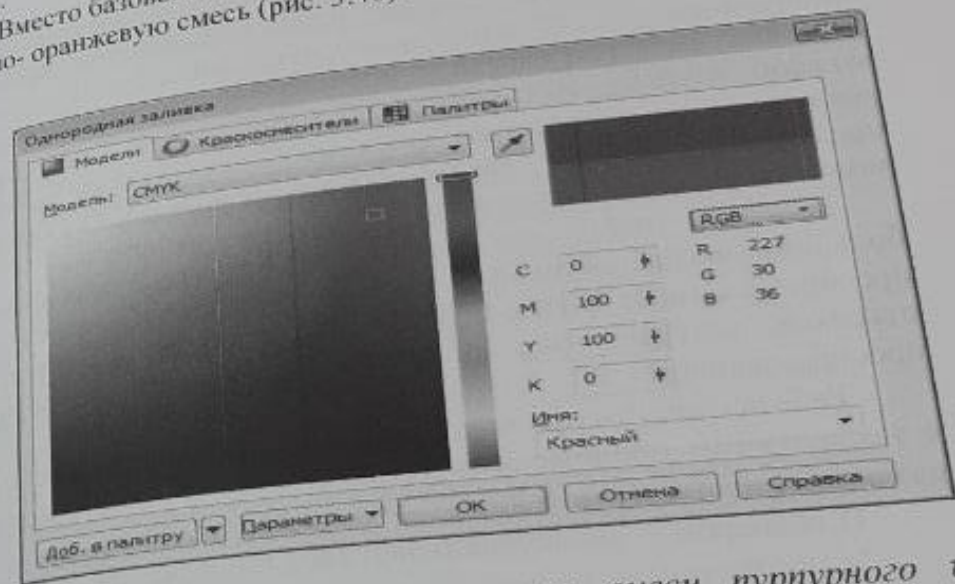


Рис. 3.48. Пример несоответствия смеси пурпурного и желтого цветов модели

CMYK красному цвету модели RGB
Основные цвета моделей RGB и CMYK находятся в зависимости, представленной на схеме цветового круга (рис. 3.49).



Рис. 3.49. Схема цветового круга

Модели RGB и CMYK являются аппаратно-зависимыми. Для модели RGB значения базовых цветов определяются качеством люминофора у ЭЛТ или характеристиками ламп подсветки и моделями CMYK, то значения базовых цветов определяются реальными типографскими красками, особенностями печатного процесса и носителя. Таким образом, одинаковое изображение может на различной аппаратуре выглядеть по-разному.

Следует учесть, что модель CMYK не содержит столь же большого числа цветов, как модель RGB, поэтому в результате преобразования из RGB в CMYK изображение может утратить ряд оттенков, которые вряд ли получится восстановить обратным преобразованием.

Работа с цветом при подготовке печатных изданий происходит с несколькими техническими устройствами, которые используют различные цветовые модели:

- 1) сканером — он осуществляет ввод изображения;
- 2) монитором — по нему судят о цвете и корректируют его;
- 3) выводным устройством — оно создает оригиналы для печати;
- 4) печатным станком — выполняющим конечную операцию.

Между моделями RGB и CMYK происходят «переходы», но при этом всегда имеются потери в качестве изображений. Для того чтобы уменьшить эти потери, производят калибровку (настройку профилей) всех аппаратных частей, составляющих издательскую систему.

В полиграфии для печати полноцветных изображений (фотографий, рисунков, где есть множество различных цветов,

плавных переходов между ними) используются краски CMYK: голубая, пурпурная, желтая и черная. Образование сложных цветов происходит на листе бумаги за счет наложения друг на друга красок этих цветов различной плотности. При печати этими красками можно получить огромное количество оттенков. Такой метод печати называется **триадной цветной печатью**, краски задаются пропорциями основных цветов. Для того чтобы напечатать красочное изображение, для каждого цвета создается своя печатная форма.

Для изображений с четкими границами цветов, например, логотипов, декоративных графических элементов, иллюстраций для детских книг, которые часто выполняются именно так — желтый цыпленок, синяя чашка, красный мухомор с белыми пятнышками и т. п., или в тех случаях, когда требуется передать нужный цвет очень точно, используют так называемые **плашечные** цвета. Краски для плашечных цветов поставляются уже смешанными (в отдельных банках). Для каждого цвета создается своя печатная форма. Полноцветное изображение получается наложением красок на лист опечатка.

Краски для плашечных цветов выбираются из электронного каталога. Электронные каталоги представляют собой наборы цветов — **палитры** — аналоги таблиц с образцами цветов, которые могут быть адекватным образом отображены в процессе печати на соответствующей бумаге. Примеры таких эталонных таблиц (каталогов) цветов: Color finder фирмы Trumatch, Process coated EURO фирмы Pantone и др. Благодаря этим каталогам получается точное соответствие того, что видим на экране, с тем, что получаем на бумаге.

3.28. Модель HSB

Модель HSB упрощает работу с цветами, так как в ее основе лежит принцип восприятия цвета человеческим глазом. Любой цвет определяется своим цветовым тоном (Hue) — собственно цветом, насыщенностью (Saturation) — процентом добавления к цвету белой краски и яркостью (Brightness) — процентом добавления

черной крас- ки. На рис. 3.50 показано графическое представление модели HSB.



Рис. 3.50 Графическое представление модели HSB

Спектральные цвета, или цветовые тона, располагаются по краю цветового круга и характеризуются положением на нем, которое определяется величиной угла в диапазоне от 0 до 360°. Эти цвета обладают максимальной (100%) насыщенностью (S) и яркостью (V). Насыщенность изменяется по радиусу круга от 0 (в центре) до 100% (на краях). При значении насыщенности 0% любой цвет становится белым.

Яркость — параметр, определяющий освещенность или затемненность. Все цвета цветового круга имеют максимальную яркость (100%) независимо от тона. Уменьшение яркости цвета означает его затемнение. Для отображения этого процесса на модели добавляется новая координата, направленная вниз, на которой откладываются значения яркости от 100 до 0%. В результате получается цилиндр, образованный из серии кругов с уменьшающейся яркостью, нижний слой — черный.

С целью проверки данного утверждения откройте диалоговое окно выбора цвета в программе CorelDRAW. В поля S и V введите максимальное значение 100%, а в поле H — минимальное значение 0°. В результате мы получим чистый красный цвет солнечного спектра.

Этому же цвету соответствует красный цвет модели RGB, его код (255, 0, 0), что указывает на взаимосвязь этих моделей (рис. 3.51).

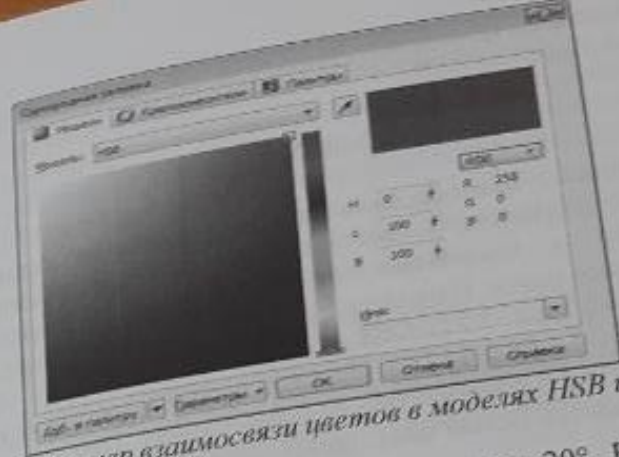


Рис. 3.51. Пример взаимосвязи цветов в моделях HSB и RGB

В поле H изменяйте значение угла с шагом 20°. Вы будете получать цвета в том порядке, в каком они расположены в спектре: красный сменится оранжевым, оранжевый желтым, желтый зеленым и т. д. Угол 60° дает желтый цвет (255, 255, 0), 120° — зеленый (0, 255, 0),

180° — голубой (255, 0, 255), 240° — синий (0, 0, 255) и т. д. Чтобы получить розовый цвет, на языке модели HSB — блеклый красный, необходимо в поле H ввести значение 0°, а насыщенность (S) понизить, например, до 50%, задав максимальное значение яркости (V).

Серый цвет для модели HSB — это сведенные к нулю цветовой тон (H) и насыщенность (S) с яркостью (V) меньше 100%. Вот примеры светлосерого: H = 0, S = 0, V = 80% и темносерого цветов: H = 0, S = 0, V = 40%.

Белый цвет задается так: H = 0, S = 0, V = 100%, а чтобы получить черный цвет, достаточно снизить до нуля значение яркости при любых значениях тона и насыщенности.

В модели HSB любой цвет получается из спектрального добавлением определенного процента белой и черной красок. Поэтому HSB — очень простая в понимании модель, которую используют маляры и профессиональные художники. У них обычно есть несколько основных красок, а все другие получаются добавлением к ним черной или белой. Однако при смешивании

художниками красок, полученных на основе базовых, цвет выходит за рамки модели HSB.

3.29. Модель Lab

Модель Lab основана на следующих трех параметрах: L — яркость (Lightness) и два хроматических компонента — a и b . Параметр a изменяется от темно-зеленого через серый до желтого (рис. 3.52). Параметр b содержит цвета от синего через серый до желтого (рис. 3.52). Оба компонента меняются от -128 до 127 , а параметр L — от 0 до 100 . Нулевое значение цветовых компонентов при яркости 50 соответствует серому цвету. При значении яркости 100 получается белый цвет, при 0 — черный.

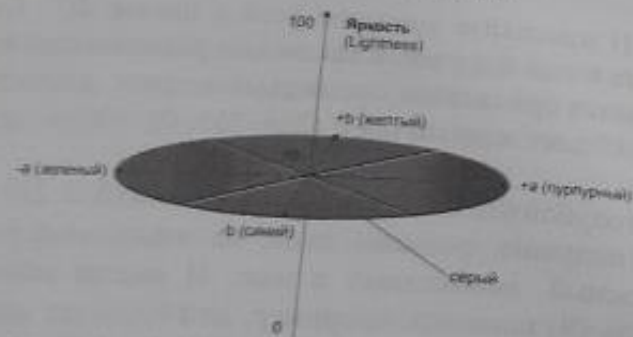


Рис. 3.52. Графическое представление модели Lab

Понятия яркости в моделях Lab и HSB нетождественны. Как и в RGB, смешение цветов из шкал a и b позволяет получить более яркие цвета. Уменьшить яркость результирующего цвета можно за счет параметра L .

Откройте окно выбора цвета в программе CorelDRAW, в поле яркости L введите значение 50 , для параметра a введите наименьшее значение -128 , а параметр b обнулите. В результате вы получите сине-зеленый цвет (рис. 3.53). Теперь попробуйте увеличить значение параметра a на единицу. Обратите внимание: ни в одной модели числовые значения не изменились. Попробуйте, увеличивая значение данного параметра, добиться изменения в других моделях. Скорее всего, у вас получится это сделать при значении 124 (зеленая составляющая RGB уменьшится на 1). Это обстоятельство

подтверждает факт того, что модель Lab имеет больший цветовой охват по сравнению с моделями RGB, HSB и CMYK. В модели Lab яркость полностью отделена от изображения, поэтому в некоторых случаях эту модель удобно использовать для перекраски фрагментов и повышения насыщенности изображения, влияя только на цветовые составляющие a и b . Также возможна регулировка контраста, резкости и других тоновых характеристик изображения за счет изменения параметра яркости L .

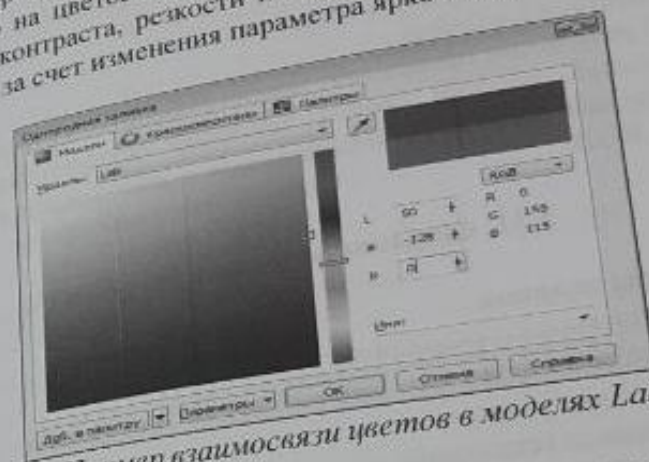


Рис. 3.53. Пример взаимосвязи цветов в моделях Lab и RGB

Цветовой охват модели Lab шире, чем у RGB, поэтому каждое повторное преобразование из одной модели в другую практически безопасно. Более того, можно перевести изображение в режим Lab, выполнить коррекцию в нем, а затем безболезненно перевести результат обратно в модель RGB.

Модель Lab аппаратно независима и применяется в скрытом виде при каждом преобразовании цветовых моделей как промежуточная. Ее цветовой диапазон покрывает диапазоны RGB и CMYK.

3.30. Индексированные цвета

Для публикации изображения в Интернете используется не вся цветовая палитра, состоящая из 16 млн цветов, как в режиме RGB, а только 256 цветов. Этот режим называется «Индексированные цвета» (Indexed Color). На работу с такими изображениями

налагается ряд ограничений. К ним не могут быть применены фильтры, некоторые команды тоновой и цветовой коррекции.

С изображением, скачанным из Интернета (как правило, в формате GIF) очень часто возникает следующая ситуация. Нарисовать в нем что-либо получится только цветом, отличным от выбранного. Это объясняется тем, что выбранный цвет выходит за рамки цветовой палитры индексированного изображения, то есть этого цвета нет в файле.

В результате происходит замена выбранного в палитре цвета на ближайший похожий цвет из цветовой таблицы. Поэтому перед редактированием такого изображения необходимо перевести его в модель RGB.

3.31. Создание заливки в CorelDRAW

Типы заливок

- 1) сплошная однородная;
- 2) градиентная;
- 3) заливка узором;
- 4) заливка текстурой;
- 5) PostScript-заливка.

При применении *однородной* заливки объект получает ровный, сплошной цвет.

Градиентные (фонтанные) заливки отображают плавный переход между несколькими цветами по выбранной форме.

Существует четыре типа градиентной заливки:

- линейная,
- радиальная,
- коническая,
- квадратная.

Заливками текстурой называются состоящие из разнородных фрагментов изображения, которые можно использовать для придания объектам вида натуральных материалов.

Заливками узором называются установленные, симметричные изображения, хорошо подходящие для создания мозаики.

Существует три типа заливок узором:

- двухцветный узор из растровых изображений,
- растровый узор,
- полноцветный узор.
Заливкой PostScript называются особые заливки узором, созданные при помощи языка PostScript.

Применение однородной сплошной заливки

Средства:

- использование цветовой палитры;
- применение возможностей диалогового окна **ОДНОРОДНАЯ ЗАЛИВКА**;

- выбор цвета в окне настройки цвет;
- употребление инструмента **ИНТЕРАКТИВНАЯ ЗАЛИВКА**.

Использование цветовой палитры

Механизм окрашивания:

- перетаскивание образца цвета из палитры на объект;
- щелчок мышью на цвете — заливка;
- щелчок правой кнопкой мыши на образце цвета — абрис.

Использование вторичной палитры оттенков:

- 1) выделяется объект **УКАЗАТЕЛЬ**;
- 2) устанавливается указатель мыши на цвете;
- 3) нажимается кнопка мыши и удерживается до тех пор, пока не появится дополнительная палитра;
- 4) кнопка мыши отпускается и указатель помещается на выбранном оттенке;
- 5) выполняется щелчок левой/правой кнопкой мыши.

Возможности окна ОДНОРОДНАЯ ЗАЛИВКА

- 1) использование цвета в определенной цветовой модели;
- 2) синтезирование цвета путем смешения компонентов;
- 3) воспроизведение цвета по математическому описанию;
- 4) выбор цвета из определенной цветовой библиотеки или палитры. Режимы работы диалогового окна **ОДНОРОДНАЯ ЗАЛИВКА**

- 1) режим работы с цветовыми моделями — вкладка **МОДЕЛИ**;
- 2) режим работы с наборами оттенков, гармонично сочетающихся между собой, — вкладка **КРАСКОСМЕСИТЕЛИ**;
- 3) режим работы с библиотечными цветами — вкладка **ПАЛИТРЫ**. Для синтеза цвета в цветовых моделях применяется

вкладка МОДЕЛИ диалогового окна ОДНОРОДНАЯ ЗАЛИВКА (рис. 3.54).

Поля СТАР.: (Old:) и НОВ.: (New:) — общие для всех режимов. В них отражаются текущий цвет выделенного объекта и выбираемый новый цвет. Поле ИМЯ (Name) служит для поиска цвета или палитры по названию.

Механизм синтеза цвета:

1) выбор модели;
2) установка бегунка на цветовой шкале в необходимое положение;

3) щелчок мышью в нужной точке цветового пространства.

Синтез цвета по его математическому описанию: ввод данных в поля области КОМПОНЕНТЫ.

На основе базовых компонентов строятся палитры, из которых можно выбирать цвета. Используется вкладка КРАСКОСМЕСИТЕЛИ (рис. 3.55).

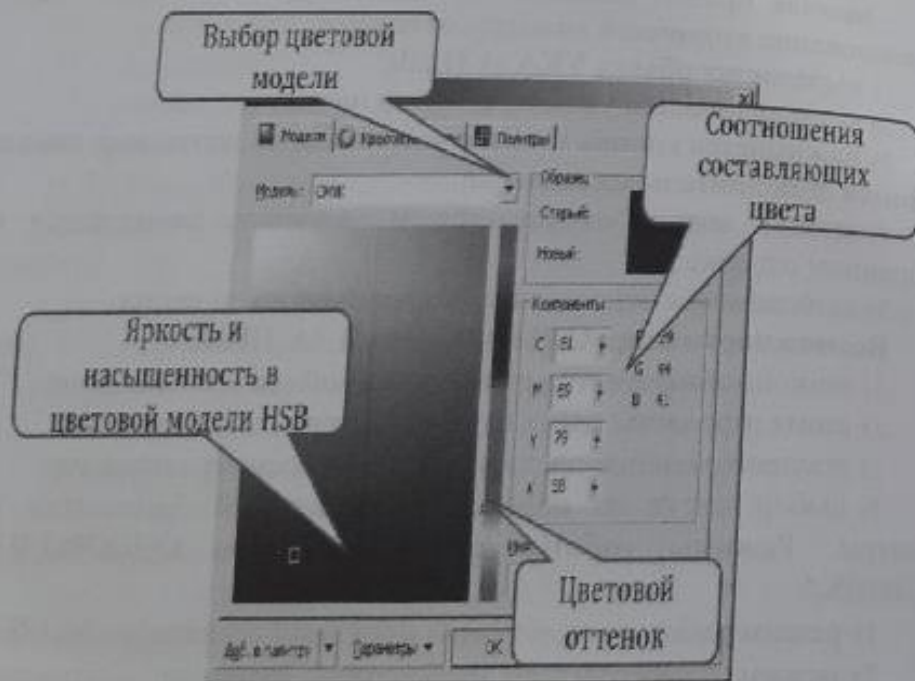


Рис. 3.54. Вкладка МОДЕЛИ диалогового окна ОДНОРОДНАЯ ЗАЛИВКА



Рис. 3.55. Вкладка КРАСКОСМЕСИТЕЛИ диалогового окна ОДНОРОДНАЯ ЗАЛИВКА

Выбор цвета — перемещение черной точки. Если опорных точек не менее 3-х, то передвигать можно не только черную, но и белую точку в цветовом кольце. Для комбинирования основных цветов с помощью смесителей необходимо нажать кнопку ПАРАМЕТРЫ, выбрать опцию КРАСКОСМЕСИТЕЛИ и установить флажок СМЕСИТЕЛЬ (рис. 3.56). В смесителе отображается сетка цветов, созданных с помощью четырех выбранных основных цветов.

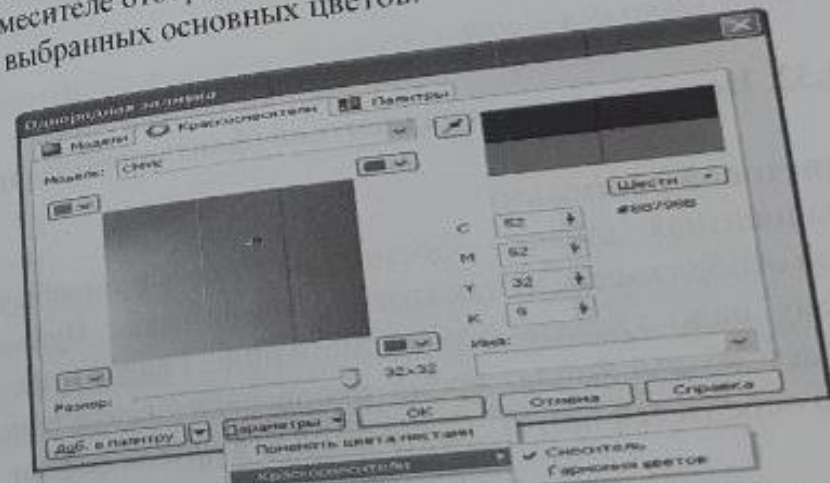


Рис. 3.56. Переход в режим смешивания цветов

Для выбора цвета из набора цветовой библиотеки или палитры применяется вкладка ПАЛИТРЫ (рис. 3.57).

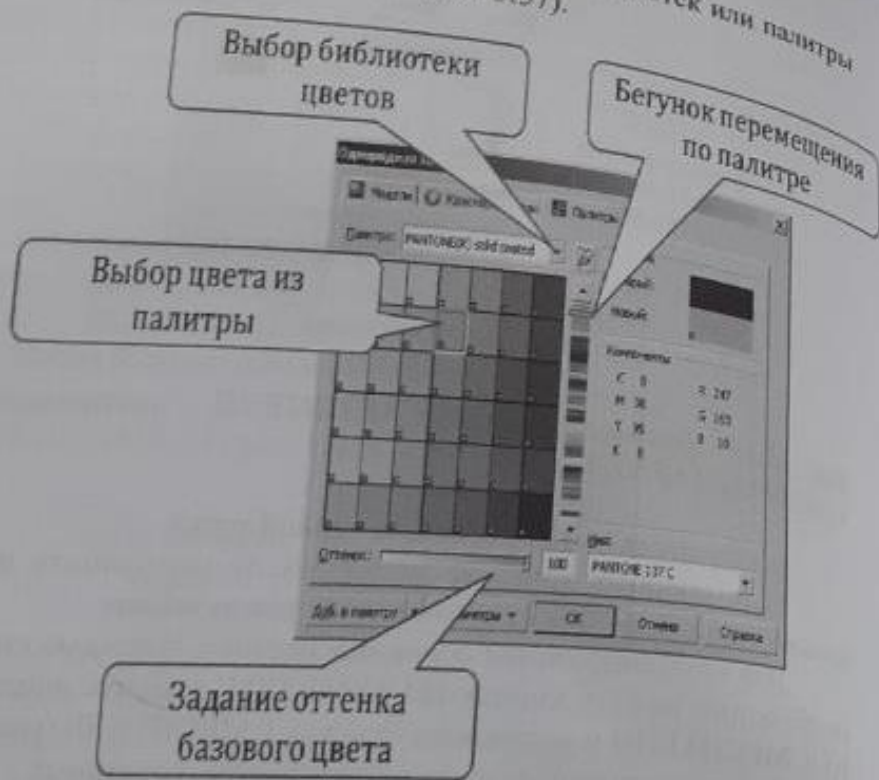


Рис. 3.57. Окно для выбора цвета из заданного набора образцов

3.32. Использование градиентной (фонтанной) заливки

(цветовой растяжки)

Градиентная заливка — достаточно сложный тип объекта, и на бумаге он отображается не так красиво, как на экране. При выводе на печать ему надо уделять особое внимание. Градиентная заливка увеличивает объем файла, время прорисовки экрана и не всегда адекватно передается при экспорте файлов в другой формат.

Создание двухцветного перехода

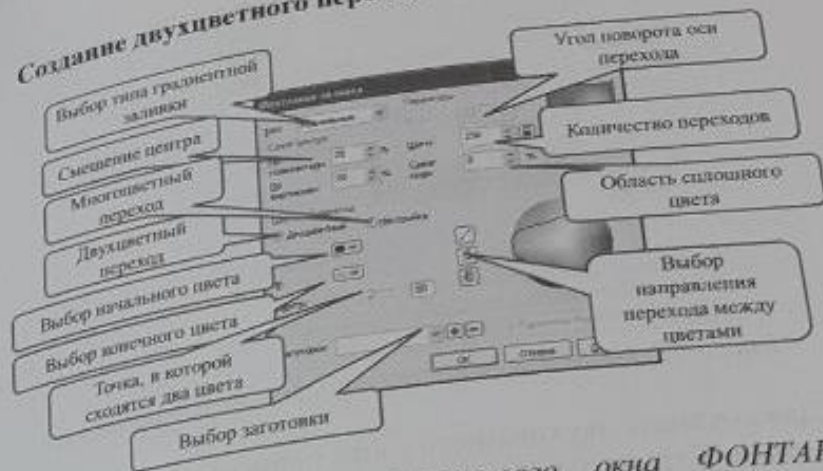


Рис. 3.58. Структура диалогового окна ФОНТАННАЯ ЗАЛИВКА

3.33. Создание многоцветного перехода

Для создания многоцветного перехода необходимо включить переключатель НАСТРАИВАЕМЫЙ. Вид диалогового окна ФОНТАННАЯ ЗАЛИВКА изменится (рис. 3.58).

Употребление узорной заливки

Существует три типа заливок узором:

- 1) двухцветный узор из растровых изображений,
- 2) растровый узор,
- 3) полноцветный узор.

Заливка двуцветным узором и растровые заливки являются растровыми, и только основой многоцветных заливок являются векторные изображения. Поэтому при преобразовании заливок качество многоцветных заливок не изменяется. Преобразование остальных заливок узором может привести к потере качества изображения.



Рис. 3.59. Окно для создания многоцветного перехода

Для создания двухцветного узора применяется переключатель 2-цветный. Структура диалогового окна УЗОР в данном случае представлена на рис. 3.60.

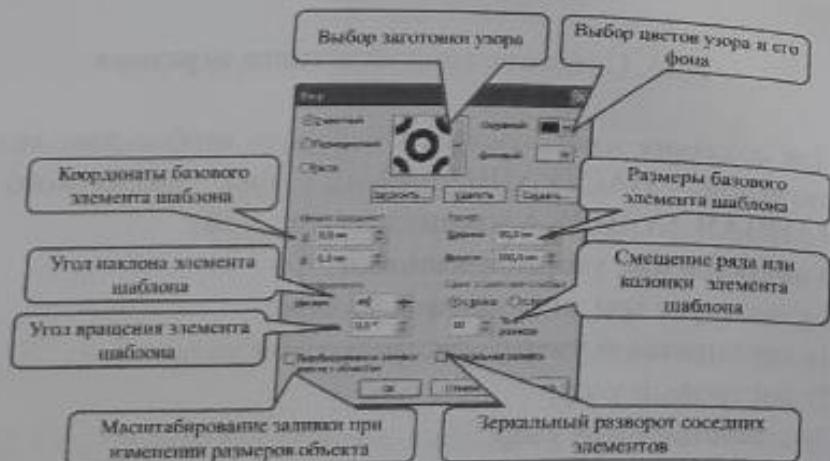


Рис. 3.60. Диалоговое окно УЗОР для задания параметров двухцветного узора

3.34. Применение текстурной заливки

Текстуры — это растровые изображения, созданные с помощью специальных алгоритмов и генератора случайных чисел. Текстуры занимают довольно много памяти. Они характеризуются следующими двумя свойствами:

– возможностью регулировки параметров элементов, из

которых она состоит;
– запретом на создание совершенно новой текстуры или на загрузку текстуры из отдельного файла.
Элементы управления задания параметров текстурной заливки представлены на рис. 3.61.

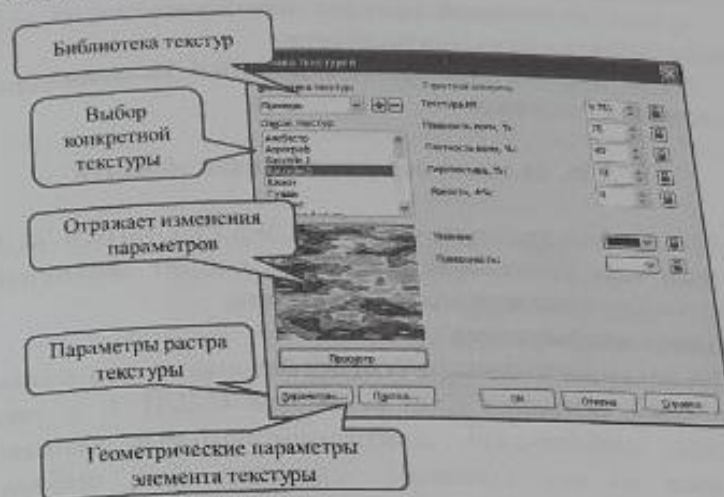


Рис. 3.61. Диалоговое окно для задания параметров текстурной заливки

3.35. Интерактивная заливка сетки

С помощью заливки сетки можно создать плавные цветовые переходы в любом направлении. Для заливки сетки требуется задать число столбцов и строк, а также точки пересечения сетки.

Сетку можно отредактировать, добавляя или удаляя узлы или пересечения. Заливку сетки можно применять только к замкнутым объектам или к одному пути. Можно добавлять цвет на отдельный участок в заливке сетки и на отдельные узлы пересечения.

Для создания заливки сетки выполняются следующие действия:

- 1) выделяется объект;
- 2) в наборе инструментов выбирается инструмент ЗАЛИВКА СЕТКИ;

3) вводится число столбцов на панели свойств в верхней части поля РАЗМЕР СЕТКИ;

4) задается число строк на панели свойств в нижней части поля РАЗМЕР СЕТКИ и нажимается клавиша Enter;

5) регулируется положение узлов сетки на объекте;

6) цвет из цветовой палитры перетаскивается на отдельный участок объекта или узел пересечения;

7) с помощью регулятора ПРОЗРАЧНОСТЬ можно применить прозрачность к заливке.

3.36. Заливка пересекающихся областей

Применяется инструмент ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ЗАЛИВКА, который определяет края области и создает замкнутый путь, поэтому можно выполнить заливку области.

Использование слоев

При создании нового документа по умолчанию в программе имеется один активный слой с именем СЛОЙ 1, а также так называемые шаблон-слои, содержимое которых автоматически переносится на все страницы документа. Эти шаблоны-слои располагаются на специальной странице, именуемой ГЛАВНОЙ СТРАНИЦЕЙ. По умолчанию в документе содержатся 3 шаблон-слоя: НАПРАВЛЯЮЩИЕ, РАБОЧИЙ СТОЛ и СЕТКА. Шаблон-слой РАБОЧИЙ СТОЛ используется для временного хранения объектов и вспомогательных построений.

Применение дополнительных слоев позволяет упростить работу со сложными документами. При создании таких слоев структура изображения становится иерархической: изображение состоит из нескольких слоев, каждый из которых в свою очередь состоит из нескольких объектов. Слои, как и объекты, образуют стопку, в которой их можно перемещать.

Каждый слой имеет следующие свойства: видимость, печатаемость, редактируемость. Управление слоями осуществляется с помощью ДИСПЕТЧЕРА ОБЪЕКТОВ.

3.37. Примеры использования операций формирования нового сложного объекта

Пример 1. Создание иллюзии жалюзи (рис. 3.62).

Строится круг.

1. Создается прямоугольник по ширине равный диаметру круга.

2. Создается 4 копии построенного прямоугольника.

3. Все прямоугольники выравниваются по центру по вертикали и распределяются по вертикали на одинаковом расстоянии друг от друга.

4. Выделяются все объекты и применяется операция соединения.

5. Созданный объект заливается черным цветом.

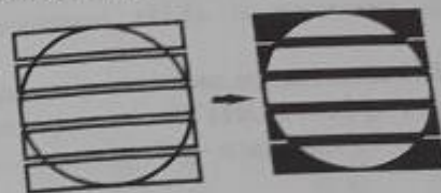


Рис. 3.62. Пример создания жалюзи

Пример 2. Создание логотипа (рис. 3.63).

1. Создается треугольник и фигурный текст «ZITAR».

2. Созданные объекты выравниваются по вертикали по центру.

3. Применяется операция комбинирования.



Рис. 3.63. Создание логотипа с помощью операции комбинирования

Пример 3. Пример оформления рубрики в газете «Комсомольская правда» (рис. 3.64).

Рис. 3.64. Пример создания рубрики в газете

1. Создается фигурный текст «Спорт КП» гарнитурой Bookman Old Style. Для прописных букв устанавливается кегль 100 пт., а для остального текста — 72 пт.
2. Осуществляется скос надписи вправо на 15°.
3. Задается черный цвет абриса текста толщиной в 1 пт.
4. Текст разъединяется и «КП» перетаскивается за слово «Спорт».
5. Для букв КП задается градиентная заливка.
6. Применяется эффект КОНТУР со следующими параметрами: снаружи, смещение — 1 мм, шаги — 1, заливка — белая.

Пример 4. Создание логотипа компании «Шпон» (рис. 3.65).

1. Создается три треугольника разных размеров.
2. Выравниваются по вертикали по центру.
3. Применяется операция объединения.
4. Создается фигурный текст «ШПОН».



Рис. 3.65. Создание логотипа компании ШПОН

Пример 5. Использование операции ОБЪЕДИНЕНИЕ (рис. 3.66).



Рис. 3.66. Пример использования операции объединения

Примеры 6, 7. Примеры использования операции УПРОЩЕНИЕ (рис. 3.67, 3.68).

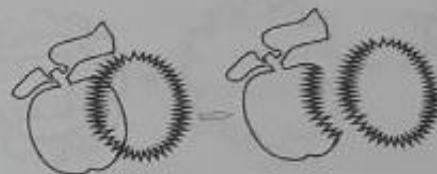


Рис. 3.67. Пример использования операции УПРОЩЕНИЕ

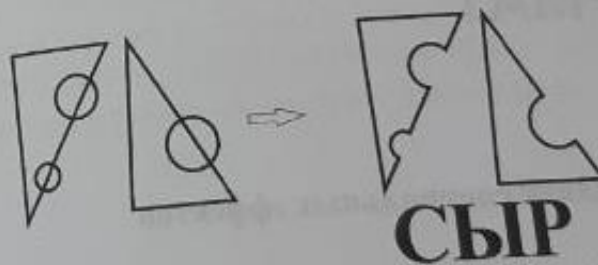


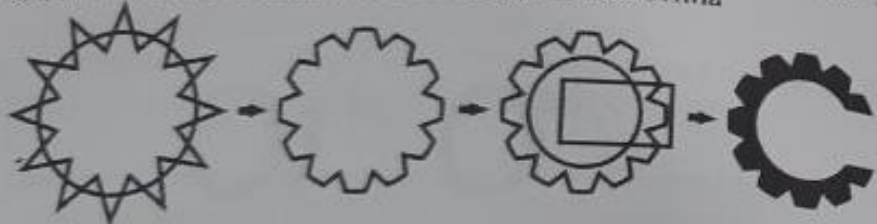
Рис. 3.68. Пример использования операции УПРОЩЕНИЕ

Пример 8. Пример использования операции ПЕРЕДНИЙ МИНУС ЗАДНИЙ (рис. 3.69).



Рис. 3.69. Логотип компании «Оптима»

Пример 9. Пример применения операций пресечения и ПЕРЕДНИЙ МИНУС ЗАДНИЙ для создания логотипа



3.38. Создание специальных эффектов

Общие сведения о специальных эффектах, применяемых в CorelDRAW

Динамические графические эффекты — одна из наиболее удачных особенностей программы CorelDRAW. Они позволяют быстро создавать сложные, впечатляющие группы объектов, которые можно легко и наглядно редактировать. К ним относятся: ПЕРЕКРАШИВАНИЕ (Blend); КОНТУР (ОБЕОЛ) (Contour); ИСКАЖЕНИЕ (Distortion); ТЕНЬ (Drop shadow); ОБОЛОЧКА

(Envelope); ВЫТЯГИВАНИЕ (Extrude); ПРОЗРАЧНОСТЬ (Transparency); ПЕРСПЕКТИВА (Perspective); ЛИНЗА (Lens); PowerClip; СКОС.
Первые семь из эффектов формируются интерактивными рабочими инструментами, расположенными в пятнадцатой ячейке блока инструментов (рис. 3.70).

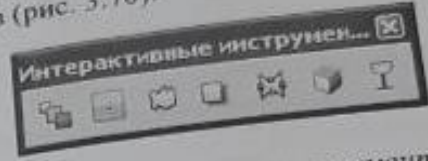


Рис. 3.70. Интерактивные инструменты для создания эффектов

Почти все эффекты (кроме ТЕНИ и ИСКАЖЕНИЯ) можно создать и с помощью соответствующих команд меню ЭФФЕКТЫ (Effects) (рис. 3.71), которые открывают окна настройки для создания и изменения параметров эффекта.
В программе CorelDRAW можно переносить эффекты из одних объектов на другие (не имеющие данных эффектов). Такие операции выполняются с помощью команд подменю СКОПИРОВАТЬ ЭФФЕКТ (Copy Effect) и КЛОНИРОВАТЬ ЭФФЕКТ (Clone Effect) меню ЭФФЕКТЫ (Effects), указав крупным указателем в виде жирной стрелки на объект с копируемым эффектом. Команда меню ЭФФЕКТЫ — ОТМЕНИТЬ ЭФФЕКТ (Effects — Clear Effect) позволяет удалить параметры эффекта (рис. 3.56).

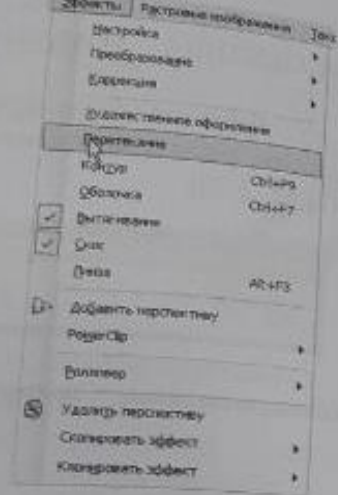


Рис. 3.71. Команды меню ЭФФЕКТЫ

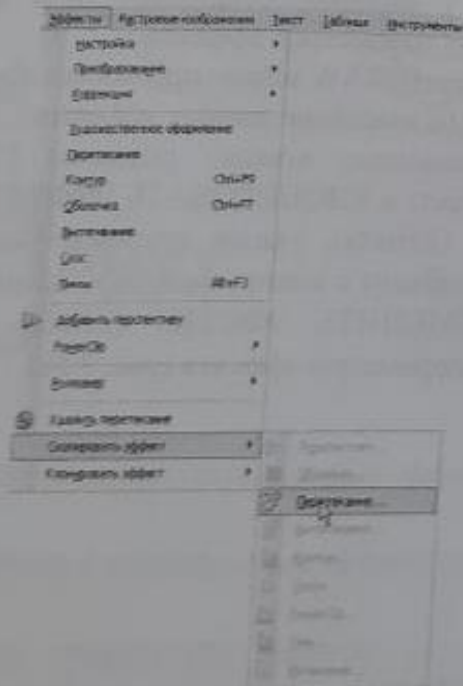


Рис. 3.72. Команды, позволяющие копировать, клонировать удалять эффект

Создание эффекта ПЕРЕКЕКАНИЯ (Blend)

Эффект перетекания создает серию объектов между двумя управляющими объектами. Управляющими объектами могут быть замкнутые и незамкнутые кривые или группа объектов. Если эффект создает серию из одинаковых копий, в противном случае происходит постепенное преобразование одного объекта в другой.

- перетекание вдоль прямой — промежуточные объекты располагаются по прямой, проведенной между двумя объектами.
- перетекание вдоль траектории (траектория — фигуры, линии и фигурный текст).
- составное перетекание, состоящее из двух или более связанных друг с другом перетеканий.

Средства создания и редактирования перетекания:

1. Инструмент ИНТЕРАКТИВНОЕ ПЕРЕКЕКАНИЕ
2. Окно настройки ПЕРЕКЕКАНИЕ (меню ЭФФЕКТЫ

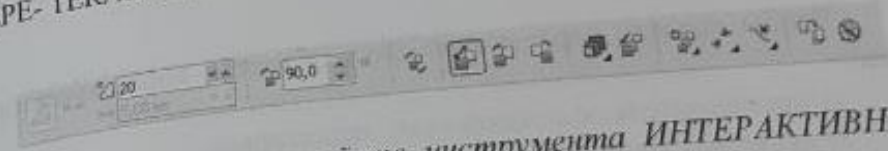


Рис. 3.73. Панель свойств инструмента ИНТЕРАКТИВНОЕ ПЕРЕКЕКАНИЕ

Для создания эффекта перетекания с помощью окна настройки достаточно выделить два объекта и щелкнуть на кнопке ПРИМЕНИТЬ (Apply).
 В уже созданном переходе с помощью первой вкладки (рис. 3.74) можно:


- 1) изменить количество промежуточных объектов (параметр ЧИСЛО ШАГОВ/ Number of steps);
- 2) задать поворот промежуточных объектов или изгиб траектории (параметр ВРАЩЕНИЕ/ Rotate, во втором случае следует установить флажок ПЕТЛЯ/Loop);
- 3) заменить начальный и конечный объекты, траекторию

перетекания (для этого предназначены три кнопки, расположенные над кнопкой ПРИМЕНИТЬ/Apply).



Рис. 3.74. Первая вкладка окна настройки ПЕРЕКТАНИЕ при перетекании вдоль прямой

Чтобы создать перетекание двух объектов вдоль траектории надо:

- 1) предварительно создать саму траекторию;
- 2) выделить ранее созданное перетекание;
- 3) выбрать кнопку ПУТЬ (Path) ;
- 4) выбрать команду НОВЫЙ ПУТЬ (New Path) и мышью, указатель которой примет форму изогнутой стрелки, щелкнуть на созданной ранее траектории.

Если выделить перетекание вдоль траектории, то вкладка ШАГИ ПЕРЕКТАНИЯ примет другой вид (рис. 3.75). Теперь можно задать расстояние между промежуточными объектами (параметр ФИКСИРОВАННЫЙ ИНТЕРВАЛ/Fixed spacing). Кроме того, появятся два флажка ПЕРЕКТАНИЕ ВДОЛЬ ПУТИ (Blend along full path) и ВРАЩАТЬ ВСЕ ОБЪЕКТЫ (Rotate all objects). При использовании первого флажка объекты выстраиваются так, чтобы заполнить собой всю траекторию перетекания. При применении

второго флажка промежуточные объекты поворачиваются так, чтобы оказаться перпендикулярными траектории перехода.

Вторая вкладка окна настройки (рис. 3.75) позволяет перераспределить объекты и расположить их неравномерно. Параметр УСКОРЕНИЕ объектов (Accelerate objects) служит для создания неравных расстояний между объектами, УСКОРЕНИЕ ЗАЛИВОК/АБРИСОВ (Accelerate fill/outlines) относится к заливке и обводке. Флажок ПРИМЕНЯТЬ К РАЗМЕРУ (Apply to Sizing) обеспечивает изменение размера промежуточных объектов пропорционально ускорению поля УСКОРЕНИЕ ОБЪЕКТОВ (Accelerate objects). Флажок УСКОРЕНИЕ СВЯЗЕЙ (Link accelerations) служит для синхронизации значений параметров УСКОРЕНИЕ ЗАЛИВОК/АБРИСОВ (Accelerate fill/outlines) и УСКОРЕНИЕ ОБЪЕКТОВ (Accelerate objects).

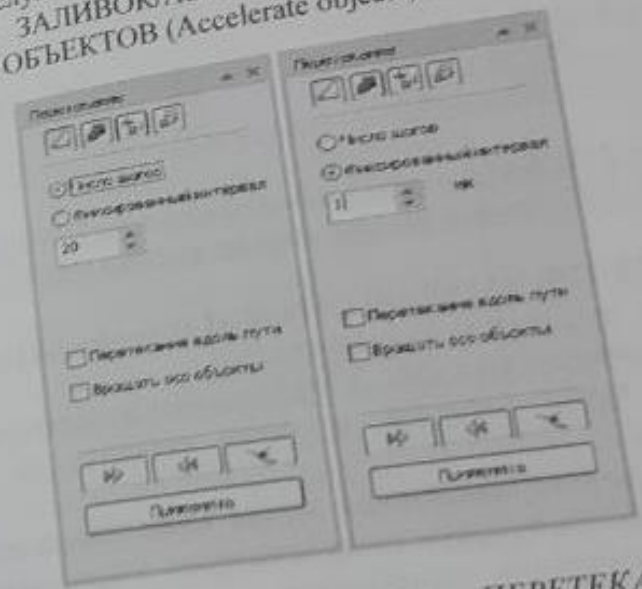


Рис. 3.75. Вкладка ШАГИ ПЕРЕКТАНИЯ окна ПЕРЕКТАНИЕ при перетекании вдоль пути

Третья вкладка (рис. 3.77) определяет, каким образом изменяется цвет промежуточных объектов. Каждый цвет моделируется точкой на цветовом круге. Переход от начального цвета к конечному может происходить одним из трех способов:

- 1) ПО ПРЯМОЙ (Direct Path) — переход осуществляется по

кратчайшему расстоянию на цветовом круге;

2) **ПО ЧАСОВОЙ СТРЕЛКЕ (Clockwise Path)** — переход происходит по дуге в направлении хода часовой стрелки;

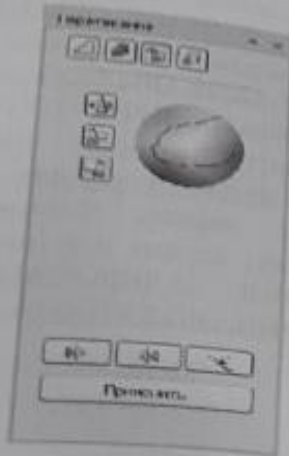
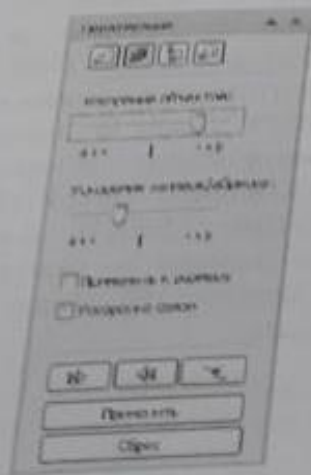


Рис. 3.76. Вторая вкладка окна настройки ПЕРЕТЕКАНИЕ

Рис. 3.77. Третья вкладка окна настройки ПЕРЕТЕКАНИЕ

3) **ПРОТИВ ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ (Counterclockwise Path)** — переход по дуге против часовой стрелки.

Четвертая вкладка (рис. 3.78) позволяет изменять начальную и конечную точки перехода, а также работать со сложными переходами.

При создании перетекания первая точка начального объекта трансформируется в первую точку конечного, вторая — во вторую и т. д. Для изменения соответствия узлов используется кнопка **ВЫБРАТЬ УЗЛЫ (Map Nodes)**. Ее нажатие приводит к появлению указателя мыши в виде изогнутой стрелки и узлов на начальном объекте. Следует выбрать указателем один из узлов начального объекта, после этого появятся узлы на конечном объекте, один из которых надо выбрать мышью. Эффект перетекания перестроится.

С помощью кнопки **РАЗЪЕДИНИТЬ (Split)** можно указать мышью один из промежуточных объектов в качестве разделителя. Это означает, что данное перетекание разделяется на два автономных

(две ветви). Объект-разделитель можно выделить и сместить, а также преобразовать инструментом **ФИГУРА (Shape)**.



Рис. 3.78. Четвертая вкладка окна настройки ПЕРЕТЕКАНИЕ

Кнопки **СОЕДИНИТЬ НАЧАЛО (Fuse Start)** и **СОЕДИНИТЬ КОНЕЦ (Fuse End)** превращают объект-разделитель в обычный промежуточный объект. Для этого с нажатой клавишей **Ctrl** нужно щелкнуть мышью на любом объекте группы пошагового перехода, а затем нажать одну из кнопок, ставшую доступной.

Команда меню **УПОРЯДОЧИТЬ – РАЗЪЕДИНИТЬ (Arrange – Break Apart)** позволяет разбить перетекание на части: начальный объект, конечный объект, промежуточные фигуры и траекторию (если перетекание осуществляется не по прямой линии).

Промежуточные фигуры образуют группу объектов. Их можно **ОТМЕНИТЬ ГРУППИРОВКУ** с помощью команды меню **УПОРЯДОЧИТЬ – ОТМЕНИТЬ ГРУППИРОВКУ (Arrange – Ungroup)**.

Создание эффекта **КОНТУР (ОРЕОЛА) (Contour)**

Ореол — эффект, напоминающий пошаговый переход. Он заключается в том, что вокруг или внутри выделенного объекта на определенном расстоянии создаются подобные ему концентрические объекты. Фигуры, получившиеся в результате применения эффекта ореола, образуют группу ореола. Все изменения, вносимые в исходный объект, например модификация его формы с помощью инструмента **ФИГУРА (Shape)** или

изменение цветов заливки и обводки, влияют и на группу ореола. Команда меню **УПОРЯДОЧИТЬ** – **РАЗЪЕДИНИТЬ** позволяет разделить исходный объект и группу ореола. Команда **ГРУППИРОВКУ** превращает группу ореола в последовательность ин- дивидуальных объектов.

Для создания и настройки параметров эффекта ореола используется окно настройки **КОНТУР** (Contour), которое открывается с помощью меню **ЭФФЕКТЫ** – **КОНТУР** (Effects – Contour).

На первой вкладке окна (рис. 3.79) в верхней части расположен переключатель, определяющий, как именно будут создаваться концентрические фигуры: **К ЦЕНТРУ** (To center), **ВНУТРИ** (Inside), **СНАРУЖИ** (Outside). Счетчик **СМЕЩЕНИЕ** (Offset) позволяет задать расстояние между соседними объектами, а счетчик **ШАГИ** (Contour Steps) — количество создаваемых фигур.

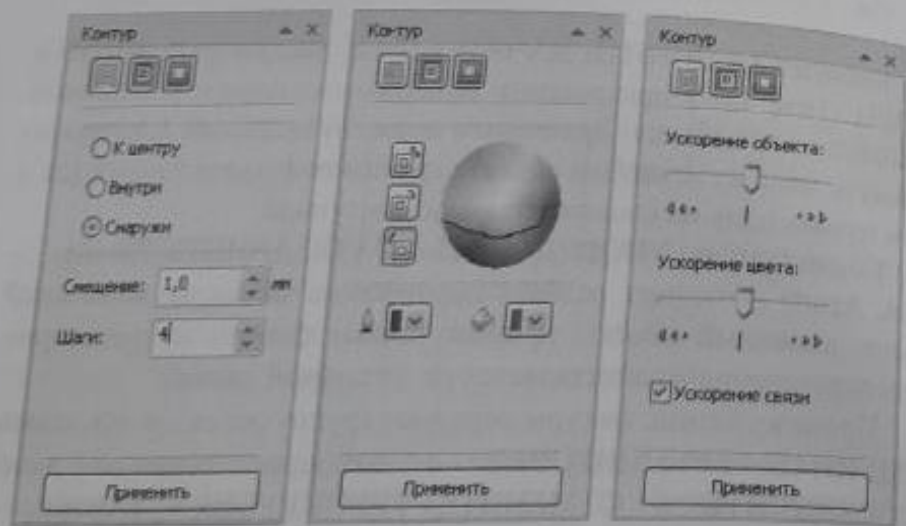


рис. 3.79. Первая вкладка окна настройки **КОНТУР**

Эффект **ТЕНЬ**

Различают два типа освещения: естественное (солнечное) и искусственное (центральное). При солнечном освещении считается, что лучи света параллельны, а при центральном — лучи света исходят из одной точки (рис. 3.80).



Рис. 3.80. Типы освещения

Существуют следующие типы теней:

- собственная тень непрозрачного тела — часть поверхности тела, не освещенная источником света;
- падающая тень — часть поверхности, на которую упала тень от непрозрачного тела;
- контур собственной тени — граница между освещенной частью поверхности предмета и частью, находящейся в собственной тени;

- рефлекс (лат. «отражение») — то место в собственной тени предмета, на которое падает отраженный свет, окрашивая его. Например, на предмете, поставленном рядом с красной материей, будет наблюдаться красноватый рефлекс. Но рефлекс на поверхности предмета не всегда совпадает с цветом объекта, от которого отражается свет: всё зависит от того, насколько интенсивно материя может иметь зеленоватый оттенок.

- блик (нем. «взгляд») — световое пятно на поверхности освещенного предмета в месте отражения источника света. Два тона, помещенные рядом, усиливают друг друга (пограничный контраст).

Возле границы, разделяющей собственную тень и освещенную поверхность, светлый тон должен быть светлее, а тень — более насыщенной.

Направление теней нескольких объектов должно совпадать. Собственную тень для гладких поверхностей в CoreIDRAW можно создать с помощью различных заливок (рис. 3.81).



Рис. 3.81. Изображение собственной тени с помощью однородной (а) и градиентной (б) заливки

Если требуется, чтобы тень повторяла рельеф поверхности, можно воспользоваться инструментом **ИНТЕРАКТИВНАЯ ПРОЗРАЧНОСТЬ** (Interactive Transparency). Следует создать копию освещаемого объекта, перекрасить ее в оттенки серого и применить к ней однородную прозрачность.

Падающая тень может быть создана в результате копирования освещенного объекта, перекраски копии и последующей ее трансформации путем наклона.

Если вы хотите передать «размытку» контура тени по краю или «растяжку» тона для тени объемных предметов, то можно использовать различные типы градиентной заливки: радиальную или линейную. Иногда удобнее применить эффект **КОНТУР** (Contour) (рис. 3.82).

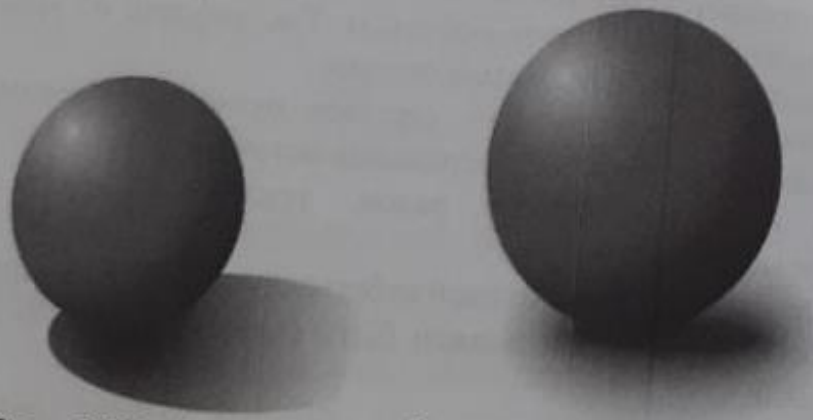


Рис. 3.82. Использование градиентной заливки и эффекта **КОНТУР** для создания эффекта тени

Выразительный рисунок получается, если прибегнуть к эффекту **ПЕРЕТЕКАНИЕ** (Blend). Для создания размытой тени также можно воспользоваться инструментом **ТЕНЬ** (Drop Shadow), который помимо величины размытия и непрозрачности тени позволяет настроить режим ее отображения. В данном инструменте предусмотрено пять типов тени, определяющих положение плоскости, на которую объект отбрасывает тень: **ПЛОСКИЙ** (Flat), **СНИЗУ** (Bottom), **СВЕРХУ** (Top), **СЛЕВА** (Left), **СПРАВА** (Right). Для применения инструмента надо щелкнуть мышью на инструменте и отбуксировать мышью. Созданный таким образом эффект можно редактировать как с помощью маркеров, так и средствами панели свойств (рис. 3.83).

Назначение кнопок панели свойств инструмента **ИНТЕРАКТИВНАЯ ТЕНЬ** (Interactive Distortion) дано ниже:

- 1) раскрывающийся список **СПИСОК ЗАГОТОВОК** (Preset List) предназначен для выбора стиля оформления эффекта тени.
- 2) кнопка **ДОБАВЛЕНИЕ ЗАГОТОВКИ** (Add Preset) создает новый стиль оформления;
- 3) кнопка **УДАЛЕНИЕ ЗАГОТОВКИ** (Delete Preset) удаляет текущий стиль оформления;
- 4) в полях **СМЕЩЕНИЕ ТЕНИ** (Drop Shadow Offset) указываются координаты геометрического центра тени по отношению к центру объекта (недоступен для тени, тип которой отличен от **ПЛОСКИЙ** (Flat));

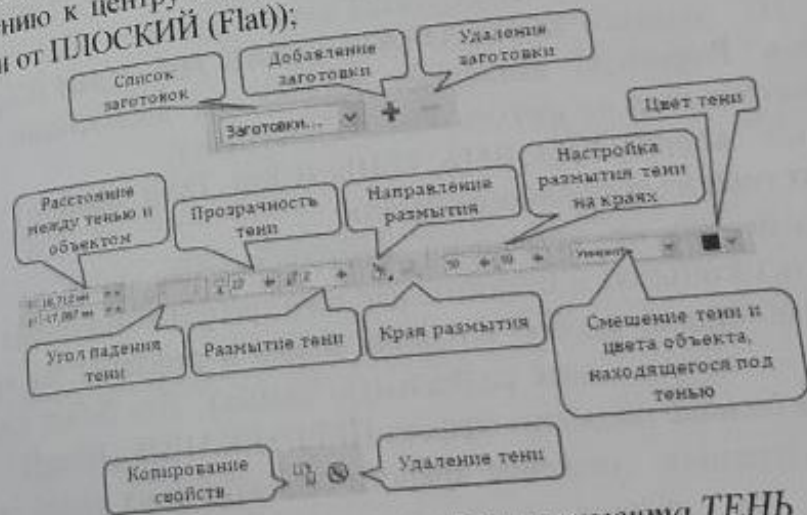


Рис. 3.83. Элементы управления инструмента **ТЕНЬ**

- 5) ползунок **УГОЛ ПАДЕНИЯ ТЕНИ** (Drop Shadow Angle)

регулирует угол наклона изображения тени (недоступен для тени типа ПЛОСКИЙ (Flat));

6) ползунок НЕПРОЗРАЧНОСТЬ ТЕНИ (Drop Shadow Opacity) задает уровень непрозрачности данного изображения;

7) ползунок РАЗМЫТИЕ ТЕНИ (Drop Shadow Feathering) определяет уровень размытия краев;

8) кнопка НАПРАВЛЕНИЕ РАЗМЫТИЯ (Drop Shadow Feathering Direction) открывает дополнительную панель управления для выбора одного из четырех возможных направлений размытия краев тени;

9) кнопка КРАЯ РАЗМЫТИЯ (Drop Shadow Feathering Edges) открывает панель управления для выбора одного из четырех вариантов формы размытых краев тени;

10) ползунок ЗАТУХАНИЕ ТЕНИ (Drop Shadow Fade) регулирует уровень прозрачности изображения тени в области, удаленной от объекта (недоступен для эффекта тени типа Flat);

11) ползунок РАСПЛЫВАНИЕ ТЕНИ (Drop Shadow Stretch) определяет коэффициент удлинения тени (недоступен для эффекта тени типа ПЛОСКИЙ (Flat));

12) список ДЕЙСТВИЕ ПРОЗРАЧНОСТИ позволяет выбрать изменение прозрачности тени с помощью выбора определенного параметра;

13) раскрывающийся список цветовых образцов ЦВЕТ ТЕНИ (Drop Shadow Color) используется для выбора цвета тени;

14) кнопка СКОПИРОВАТЬ СВОЙСТВА ТЕНИ (Copy Drop Shadow Properties) выполняет перенос на выделенный объект параметров тени из другого объекта документа;

15) кнопка УДАЛИТЬ ТЕНЬ (Clear Drop Shadow) удаляет эффект тени из выбранного объекта.

Если вас не устраивает местоположение тени, ее можно отделить от объекта и исказить, как того требует композиция.

Простейший способ создания блика и рефлекса на круглом объекте — использовать радиальную заливку. Для более сложных объектов больше подходит эффект ПЕРЕТЕКАНИЕ (Blend).

Постепенное снижение яркости объектов и их теней по мере удаления от зрителя также достигается благодаря эффекту ПЕРЕТЕКАНИЕ (Blend).



Рис. 3.84. Снижение яркости объектов и теней с помощью эффекта ПЕРЕТЕКАНИЕ

3.39. Работа с текстом

Создание текста в CorelDRAW

В CorelDRAW существует два типа текста: **фигурный** (Artistic Text) и **простой** (Paragraph Text).

Фигурный текст обладает свойствами графического объекта. К нему можно применять различные графические эффекты. Фигурный текст предназначен для создания коротких надписей (от одного символа до нескольких строк), используется для логотипов, плакатов, рекламных буклетов и т. д. Однако возможности форматирования ограничены.

Простой подобен обычному тексту, который используется в текстовых редакторах. Он имеет большие возможности для форматирования. Строка текстового абзаца может содержать не более 32 тысяч символов. Число строк может быть любым.

Для создания фигурного текста надо выбрать инструмент ТЕКСТ (Text, F8), щелкнуть мышью в рабочем поле и начать ввод. Переход на следующую строку производится нажатием клавиши Enter.

Если сначала нарисовать рамку при выбранном инструменте ТЕКСТ (Text), а потом ввести в нее текст, будет создан простой текст. Если при вводе простого текста его набрано больше чем может отобразиться на экране, то при выборе текста инструментом ВЫБОР (Pick) под полосой набора появляется знак переполнения текстового блока.

Чтобы отобразить весь текст, надо с помощью размерных маркеров увеличить текстовый прямоугольник. Можно изменить режим на другой, при котором высота рамки будет автоматически соответствовать объему введенного текста. Для этого следует установить флажок РАСШИРЯТЬ И СОКРАЩАТЬ РАМКУ АБЗАЦА ДЛЯ ВМЕЩЕНИЯ

ТЕКСТА в диалоговом окне ПАРАМЕТРЫ (меню ИНСТРУМЕНТЫ – ПАРАМЕТРЫ – РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО – ТЕКСТ – АБЗАЦ).

Фигурный текст можно преобразовать в простой или наоборот простой текст в фигурный с помощью меню ТЕКСТ – ПРЕОБРАЗОВАТЬ В ПРОСТОЙ/ФИГУРНЫЙ ТЕКСТ (Text – Convert, Ctrl+F8).

Выделение текста

Чтобы выделить символ текста, надо выбрать инструмент ФИГУРА (Shape), щелкнуть мышью в любом месте текста, а затем на узле символа. Чтобы выделить несколько символов, при щелчке мышью на узлах надо удерживать нажатой клавишу Shift.

Если выделен один или несколько символов, то становятся доступными элементы управления панели свойств КЕРНИНГ ТЕКСТА (рис. 3.85), с помощью которых можно изменить параметры форматирования выделенных символов: гарнитуру, кегль, начертание, смещение по горизонтали, смещение по вертикали, поворот, регистр и т. д.



Рис. 3.85. Панель свойств КЕРНИНГ ТЕКСТА

Чтобы выделить рядом стоящие символы, следует выбрать инструмент ТЕКСТ (Text), нажать кнопку мыши и, не отпуская ее, отбуксировать указатель мыши.

Для выделения всего текста используется инструмент ВЫБОР (Pick). При использовании этих способов выделения появляется панель свойств ТЕКСТ (рис. 3.86), с помощью которой можно: изменить положение, размер текста, заблокировать его, повернуть, отразить по вертикали или по горизонтали, изменить гарнитуру, начертание, выравнивание строк, открыть окна форматирования символов и их редактирования.

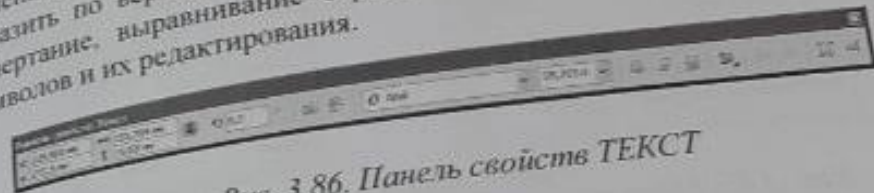
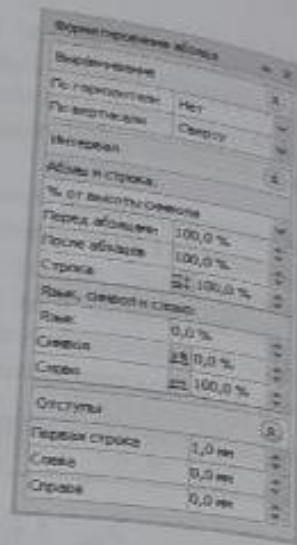
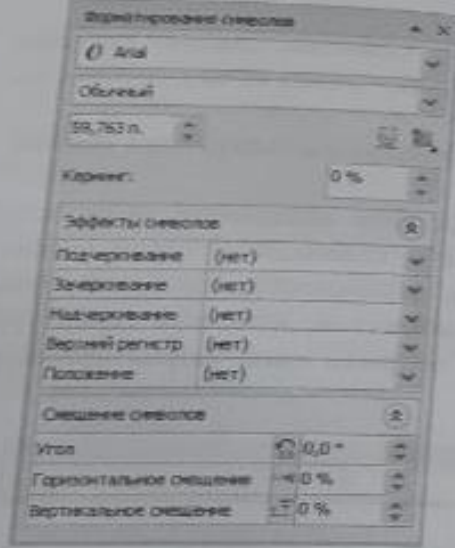


Рис. 3.86. Панель свойств ТЕКСТ

Форматирование и редактирование текста

Текст можно форматировать при помощи панели свойств, панели инструментов ТЕКСТ (Text) и окон настройки ФОРМАТИРОВАНИЕ СИМВОЛОВ (Format Text) (рис. 3.87) и ФОРМАТИРОВАНИЕ АБЗАЦА (рис. 3.71). Окна можно открыть с помощью команд меню ТЕКСТ. Для простого текста доступны дополнительные средства форматирования такие, как добавление буквицы (меню ТЕКСТ – БУКВИЦА – флажок ИСПОЛЬЗОВАТЬ БУКВИЦУ) и добавление маркеров (меню ТЕКСТ – МАРКЕРЫ), а также расставлять автоматически переносы (меню ТЕКСТ – ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПЕРЕНОС).

Для вставки специальных символов таких, как длинное тире, короткое тире, неразрывный дефис, мягкий перенос и т. д. используется меню ТЕКСТ – ВСТАВИТЬ КОД ФОРМАТИРОВАНИЯ (рис. 3.88).



Сочетание клавиш для набора основных специальных знаков

Таблица 3.3.

Специальный символ	Сочетание клавиш
Непрерывный пробел	Ctrl+Shift+пробел
Длинное тире	Alt+-
Короткое тире	Alt+-
Непрерывный перенос	Ctrl+Shift+-
Мягкий перенос	Ctrl+-

Для просмотра назначений или создания новых сочетаний клавиш:

1. Меню ИНСТРУМЕНТЫ – НАСТРОЙКА – КОМАНДЫ – вкладка СОЧЕТАНИЯ КЛАВИШ (рис.3.90).
2. Выбирается категория меню, а затем команда, для которой нужно назначить сочетание клавиш.
3. В поле НОВОЕ СОЧЕТАНИЕ КЛАВИШ вводится необходимое сочетание.
4. Нажимается кнопка НАЗНАЧИТЬ.
5. Для просмотра назначений используется кнопку ПРОСМОТРЕТЬ ВСЕ (рис. 3.91).

Рис. 3.87. Окно настройки ФОРМАТИРОВАНИЕ СИМВОЛОВ
Рис. 3.88. Окно ТЕКСТ – ВСТАВИТЬ КОД ФОРМАТИРОВАНИЯ

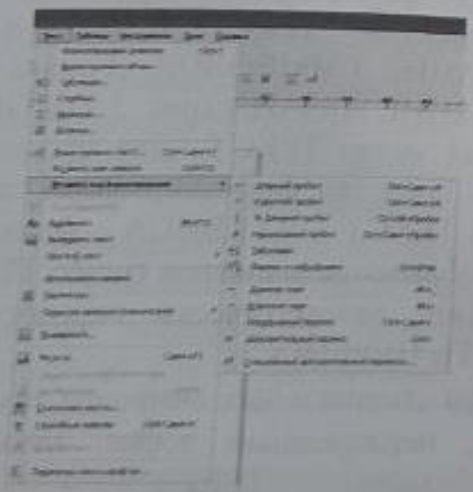


Рис. 3.89. Вставка специальных символов

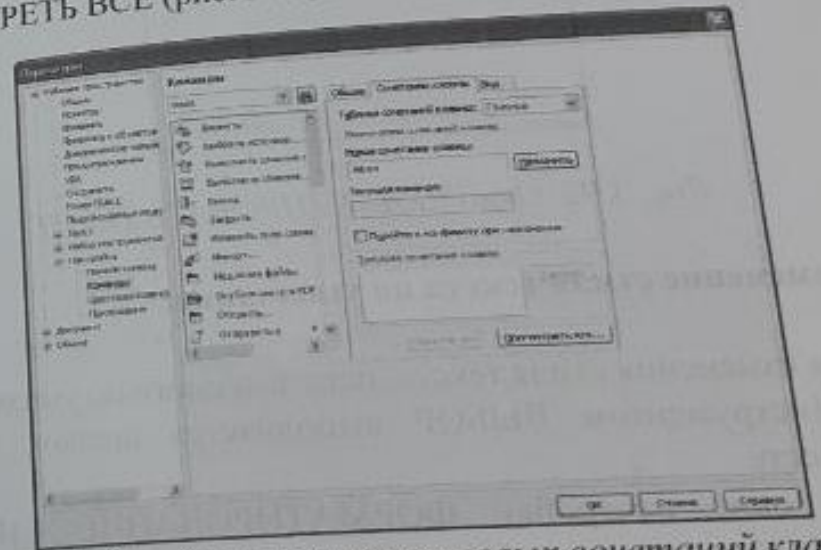


Рис. 3.90. Окно для назначения новых сочетаний клавиш

Для изменения содержания текста следует пользоваться специальным окном РЕДАКТИРОВАТЬ ТЕКСТ (Edit Text), которое открывается с помощью меню ТЕКСТ – РЕДАКТИРОВАТЬ ТЕКСТ (Text – Edit Text) (рис. 3.91).

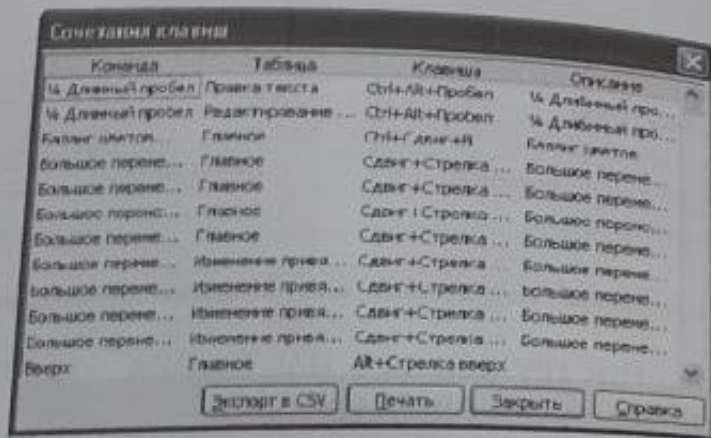


Рис. 3.91. Окно просмотра назначенных сочетаний клавиш

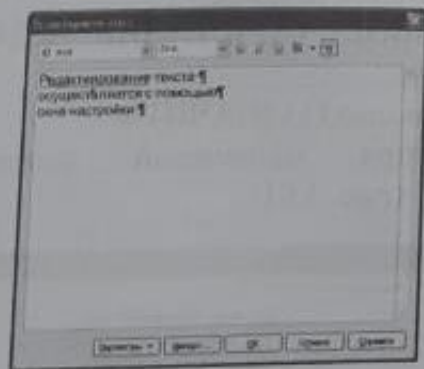


Рис. 3.92. Окно РЕДАКТИРОВАТЬ ТЕКСТ

Изменение стиля текста по умолчанию

Для изменения стиля текста, используемого по умолчанию:

1. Инструментом ВЫБОР выполняется щелчок мышью в пустом месте.
2. В окне настройки ФОРМАТИРОВАНИЕ СИМВОЛОВ задаются необходимые свойства. При каждом изменении свойств по

умолчанию требуется указать, к какому тексту будут применены изменения — к фигурному тексту, к простому тексту, либо к тому и другому (рис. 3.94).

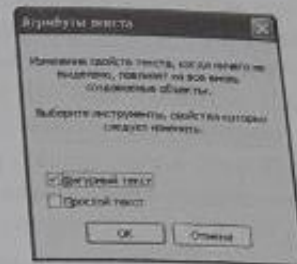


Рис. 3.93. Окно для выбора типа текста для задания параметров по умолчанию

Чтобы изменения, внесенные в стиль текста по умолчанию, применялись ко всем будущим документам, выбирается меню ИНСТРУМЕНТЫ – СОХРАНИТЬ КАК НАСТРОЙКИ ПО УМОЛЧАНИЮ.

Можно сделать стиль существующей рамки текста стилем простого текста по умолчанию, если выбрать меню ИНСТРУМЕНТЫ – СТИЛИ ГРАФИКИ И ТЕКСТА и перетащить рамку текста на значок ПРОСТОЙ ТЕКСТ ПО УМОЛЧАНИЮ, расположенного в окне настройки ГРАФИКА И ТЕКСТ (рис. 3.94).

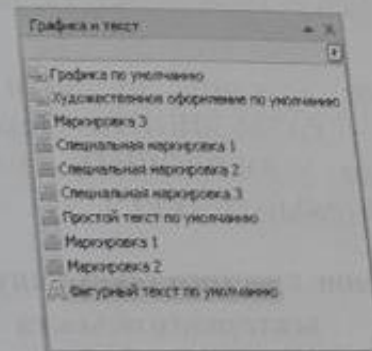


Рис. 3.94. Окно для задания параметров простого текста по умолчанию

Расположение фигурного текста вдоль произвольной траектории

Фигурный текст можно располагать вдоль произвольной кривой, а также внутри замкнутой фигуры. Это можно сделать двумя способами. Во-первых, можно сначала написать фигурный текст, затем нарисовать линию или фигуру, выделить текст, выбрать команду меню **ТЕКСТ – ТЕКСТ ВДОЛЬ ПУТИ** (Text – Fit Text to Path) и щелкнуть мышью на пути. Этим способом можно расположить и простой текст вдоль траектории.

Во-вторых, можно создать кривую или фигуру, активизировать инструмент **ТЕКСТ** (Text) и подвести его к кривой, как только указатель мыши примет вид **A**, щелкнуть мышью и ввести текст.

Созданный текст можно сдвигать вдоль направляющей линии, перемещая цветной маркер в начале строки. Более сложное изменение текста вдоль кривой возможно с помощью панели свойств (рис. 3.95). Для выбора текста отдельно от траектории надо щелкнуть мышью на тексте при выбранном инструменте **ТЕКСТ** либо выбрать инструмент **ВЫБОР** и щелкнуть мышью на тексте при нажатой клавише **Ctrl**.

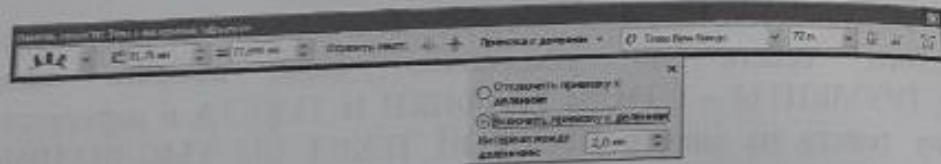


Рис. 3.95. Панель свойств при редактировании текста на кривой

Текст можно отделить от пути с помощью меню **УПОРЯДОЧИТЬ – РАЗЪЕДИНИТЬ**. Текст можно выпрямить, выбрав вначале меню **УПОРЯДОЧИТЬ – РАЗЪЕДИНИТЬ**, а затем меню **ТЕКСТ – ВЫПРЯМИТЬ ТЕКСТ**.

Размещение простого текста внутри замкнутого векторного объекта

Текст может заполнять собой фигуру довольно сложной формы. Для размещения текста внутри векторного объекта (фрейма) достаточно при активном инструменте **ТЕКСТ** (Text) подвести **ВЫБОР** мыши к замкнутой фигуре и, как только он примет вид **AB**,

щелкнуть мышью. После этого набираемый текст будет заполнять объект с учетом кривизны его границ. Редактировать такой текст нужно так же, как и обычный простой текст.

Форму символов фигурного текста можно изменять с помощью инструмента **ФИГУРА** так же, как и кривые Безье. Для этого предварительно следует фигурный текст преобразовать в кривые с помощью команды меню **УПОРЯДОЧИТЬ – ПРЕОБРАЗОВАТЬ В КРИВУЮ** (Arrange – Convert To Curves).

4.1. Знакомство с интерфейсом, создание рабочего документа

AutoCAD – система автоматизированного проектирования, разработанная компанией Autodesk, является системой CAD и включает в себя инструменты 2D 3D моделинга. В данном пособии приводится информация о версии AutoCAD 2014.

При создании нового рабочего документа, программа выдаст запрос на выбор шаблона оформления интерфейса. При этом стоит учесть, что AutoCad в одном рабочем файле способен содержать как плоские фигуры, так и объемные, а так же целые группы отдельных друг от друга 3D элементов, что дает ему некое преимущество по отношению с другими программами 2D и 3D моделинга. В данном уроке мы остановимся на оформлении которое в AutoCAD стоит по умолчанию – acadiso.

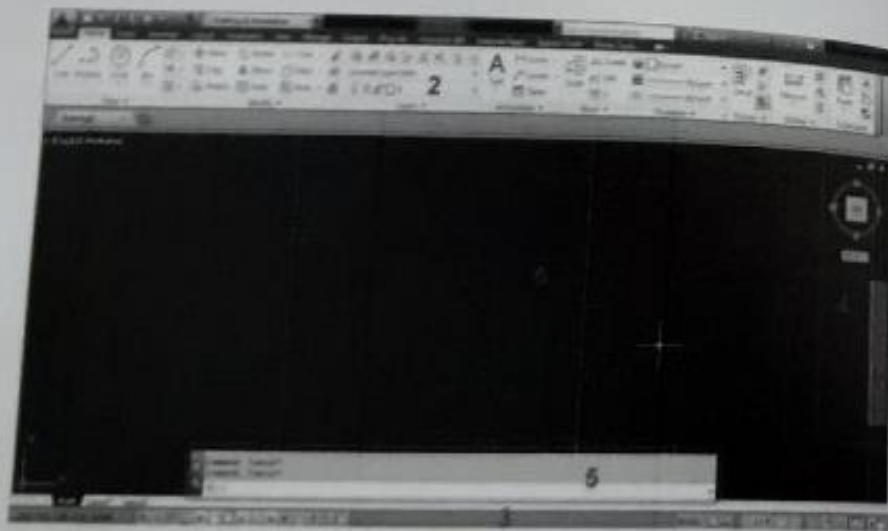


Рис.4.1. Интерфейс программы

Интерфейс программы состоит из:

1. Панель быстрого доступа
2. Лента
3. Строка состояния
4. Видовая панель

5. Командная строка
6. Рабочее поле

1. Панель быстрого доступа



По умолчанию включает в себя стандартный набор наиболее часто используемых команд: «Создать», «Открыть», «Сохранить», «Печать», «Отменить» и «Повторить». Программа предоставляет возможность самостоятельно задать команды и инструменты выводимые на панель быстрого доступа.

2. Лента

Структура ленты состоит из вкладок, содержащих несколько панелей каждая, которые в свою очередь включают в себя инструменты и элементы управления. По умолчанию лента расположена в верхней части окна. AutoCAD предоставляет возможность пользователю самостоятельно редактировать внешний вид ленты, а также делать панели плавающими, открепляя их от ленты.

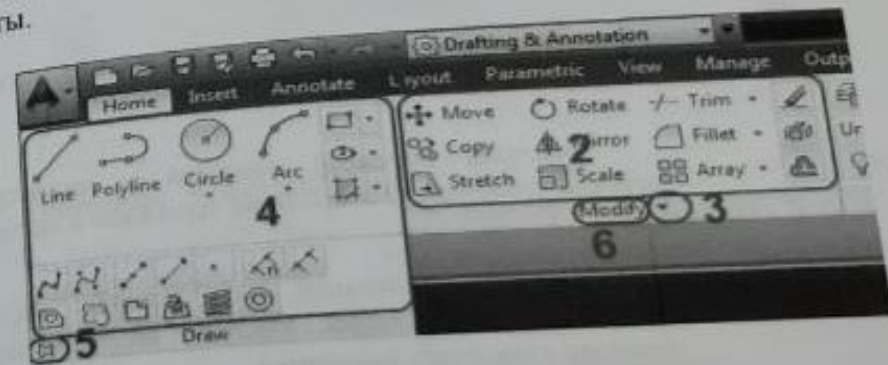


Рис.4.2. Лента

Основные элементы Ленты:

1. Вкладка – включает в себя сгруппированные панели. Очередность расположения вкладок на ленте можно изменять.
2. Панель – Содержит набор инструментов.

3. Кнопка развертывания – Развертывает панель для отображения дополнительных инструментов.

4. Развернутая панель.

5. Булавка – по умолчанию отключена, в таком режиме развернутая панель автоматически сворачивается при отводе от нее курсора. При включенной булавке, развернутая панель не сворачивается.

6. Название панели.

3. Строка состояния



Строка состояния включает в себя значки для быстрого доступа и управления чертежными средствами. При помощи контекстного меню, открываемого щелчком ПКМ по полю строки, можно переключать вид отображения строки – знаки или текстовые метки.



Модель – отображение на экране чертежа пространства модели.



Быстрый просмотр листов – просмотр листов и переключение между ними в чертеже.



Быстрый просмотр чертежей – просмотр и переключение между открытыми чертежами и листами.



Масштаб аннотаций – текущий масштаб отображаемых аннотаций. Масштаб видового экрана привязан к масштабу аннотаций.



Видимость аннотаций – режим отображения аннотативных объектов.



Автомасштабирование – обновление отображения аннотативного объекта при изменении масштаба.



Рабочие пространства – переключение рабочих пространств и адаптивное их параметров.



Блокировка отображения – блокировка текущего положения панелей инструментов и окно.



Навигационное колесо – перемещение и вращение вида в пространстве. Включает в себя курсорное меню.



Ладонь – при зажатой ЛКМ дает возможность мышкой перемещать видовой экран в плоскости.



Зум-приближение и отдаление вида, включает в себя несколько видов зумирования, выбираемых в подменю.

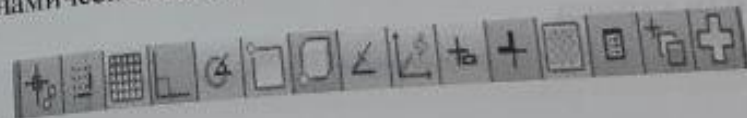


Орбита – вращение видового экрана вокруг оси, включает в себя несколько видов вращения, выбираемых в подменю.



Запуск анимации

Описание основных инструментов строки состояния: В левой части строки находятся значки управления и доступа чертежными средствами: «Привязка», «Сетка», «Вес линий», «Динамический ввод».



4. Видовая панель



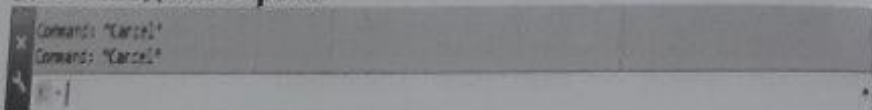
Рис.4.3. Видовая панель

Видовая панель является модулем управления видового окна и включает в себя:

- Гизмо бокс – предназначен для перемещения и вращения вида в пространстве. Включает в себя возможность выбора стандартных проекционных видов.

- Меню выбора системы координат;
- Меню видовых инструментов.

5. Командная строка



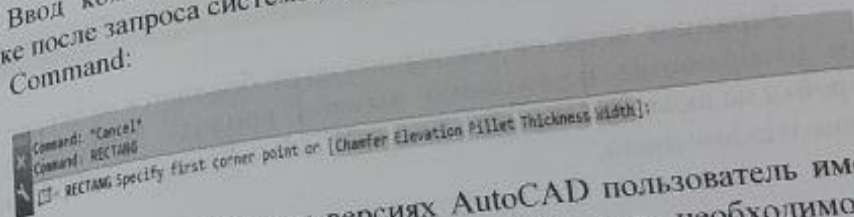
Командная строка в текстовом режиме отображает все производимые операции пользователя. А так же дает возможность текстового ввода команд и использования подменю команд в текстовом режиме.

4.2. Ввод команд. Методы ввода координат

Процесс создания чертежей в системе AutoCAD происходит в режиме диалога языком команд. Команда выполняется только после ввода всей необходимой для ее исполнения информации. Для уточнения действия команды предусмотрен ввод параметров. Ввод команд осуществляется несколькими способами:

1. Ввод команды с клавиатуры.
2. Выбор команды в меню.
3. Использование кнопок на панели инструментов.

Ввод команды с клавиатуры осуществляется в командной строке после запроса системы, имеющего вид:



А так же в последних версиях AutoCAD пользователь имеет возможность свободного ввода, при этом нет необходимости перехода в командную строку, достаточно просто начать вводить команду.

Необходимо ввести полное, или сокращенное имя команды – псевдоним. Найти имена и псевдонимы команд можно в файле acad.PGP, который находится в папке support, которая в свою очередь в папке с установленной программой. Имена и псевдонимы вводятся без учета регистра. Исполнение команды после ее ввода происходит по нажатию клавиши ENTER или SPACE, или по нажатию ПКМ.

Для уточнения работы ряда команд необходимо также сделать выбор параметра из тех, что предлагаются системой. Для ряда команд выбор параметров проводится в диалоговом окне или в командной строке. Если для такой команды ввести дефис перед именем (-ARRAY, -BLOCK), то диалоговое окно выводиться не будет, а процесс выбора параметров будет проводиться в командной

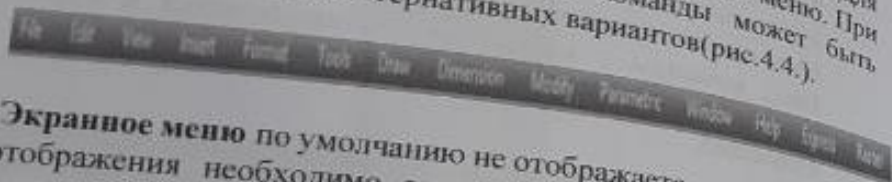
строке, где AutoCAD выводит подсказку про необходимые параметры.

После обработки команды ее результат отображается на экране.

Ввод команд из меню

AutoCAD предоставляет для ввода команд несколько видов меню – системное меню, экранное меню, контекстное меню.

Системное меню находится под рядом заголовка и является иерархической структурой из меню, которые разворачиваются. Для того что бы ввести команду, необходимо выбрать пункт меню. При чем для выполнения одной и той же команды может быть предоставлено несколько альтернативных вариантов (рис.4.4.).



Экранное меню по умолчанию не отображается на экране. Для его отображения необходимо вызвать команду Service>Options; перейти на вкладку Display и в поле Window Elements выбрать ключ Show window menu.



Рис.4.4. Системное меню.

Экранное меню повторяет пункты системного меню, но имеет другую организацию. После выбора пункта экранного меню список его пунктов замещает пункты меню, то есть появляется на том же месте. При выборе команды экранного меню она автоматически отображается в командной строке.

Контекстное меню командного режима появляется при нажатии ПКМ в том месте, где находится курсор. Это меню включает в себя параметры активной в данный момент команды.

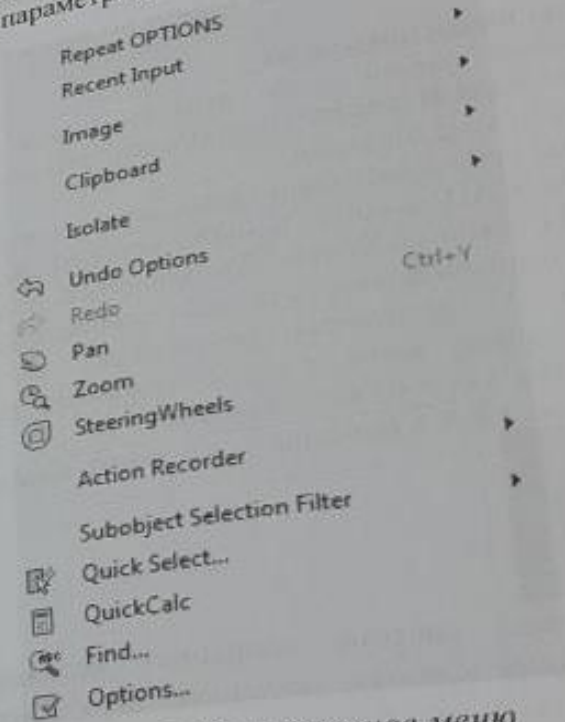


Рис.4.5. Контекстное меню

Ввод команд при помощи панели инструментов

Панель инструментов предоставляет наглядный способ введения команд при помощи кнопок с графическим отображением команд.

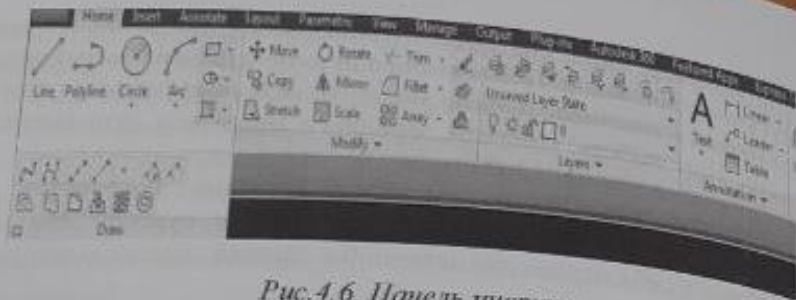


Рис. 4.6. Панель инструментов

Методы ввода координат

Положение любой точки чертежа может быть задано в пространстве модели декартовыми прямоугольными координатами или полярными координатами.

Значение координат точки связывается с системой координат. В системе AutoCAD вводится понятие мировой системы координат WCS – World Coordinate System. Для данной системы координат ось X размещена горизонтально, ее положительное направление – слева направо, ось Y размещена вертикально, ее положительное направление – снизу вверх, а ось Z направлена перпендикулярна плоскости экрана в сторону пользователя.

Пиктограмма WCS размещается в левом нижнем углу.



В декартовой системе координат положение точки на плоскости XY определяется значением двух координат X и Y, которые определяют расстояние, на котором находится точка от начала координат вдоль соответствующих осей. При записи координаты отделяются запятой – X,Y.

В полярной системе координат положение точки на плоскости определяется двумя величинами – полярным радиусом – R, который определяется как расстояние от точки до начала координат, и значением угла – U, который измеряется в градусах против часовой стрелки (R<U).

Различаются абсолютные координаты точки и относительные.

Абсолютные координаты точки указывают ее положение относительно начала координат. Но сама система помнит координаты последней введенной точки, поэтому координаты следующей точки можно задавать относительно предыдущей, а не относительно начала координат. Заданные таким образом координаты называются **относительными**. Признаком ввода значения координат – @X,Y или @R<U.

Ввести координаты можно несколькими способами: при помощи указателя. При перемещении указателя изменяются его координаты. Эти координаты можно использовать при осуществлении команд построения объектов. Ввод координат происходит в момент нажатия ЛКМ.

• Ввод значения координат с клавиатуры в командной строке. Привязка к характерным точкам ранее созданных объектов. В этом случае значение координат не требует вычисления. Динамический ввод позволяет вводить координаты начальной точки объекта после выбора команды построения объекта. В данном случае после запуска команды достаточно набрать на клавиатуре нужные координаты, разделив их запятой.

4.3. Режимы. Использование объектной привязки, объектного отслеживания и сетки

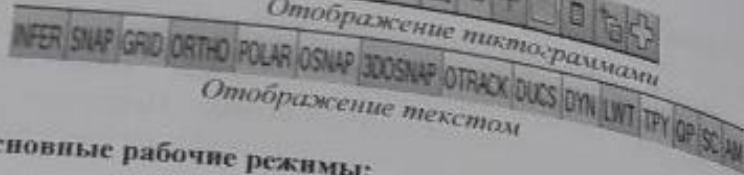
Режимы

Режимы являются дополнительным средством черчения, способствующие упрощению и ускорению процесса создания чертежей.

Как было описано выше **интерфейсу среды AutoCAD**, панель режимов расположена в строке состояния и отображается либо графически в виде пиктограмм, либо в текстовом режиме. Включается и отключается режим нажатием ЛКМ по пиктограмме (имени).



Отображение пиктограммами



Отображение текстом

Основные рабочие режимы:

SNAP – при включенном режиме значение координат при перемещении курсора изменяется дискретно с установленным шагом.

GRID – при включенном режиме в зоне лимитов чертежа отображаются линии сетки, шаг которых можно настроить и который не обязательно совпадает с шагом режима **SNAP**.

ORTHO – при включенном режиме все сегменты чертежа строятся прямолинейно, направленные строго вертикально или горизонтально.

POLAR – режим расширенного режима **ORTHO**, позволяющий настроить значение угла. **OSNAP** – режим включает и отключает выбранные функции объектной привязки.

OTRACK – режим включает функцию объектного отслеживания.

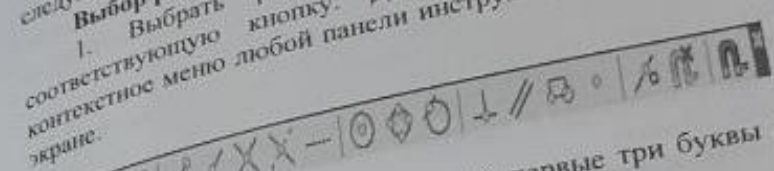
LWT – режим **Lineweight** отображает вес элементов чертежа, то есть ширину линий, с которыми чертеж выводится на устройство печати.

Объектная привязка

При работе с чертежом можно включать и отключать режимы, что упрощает построение. Одним из таких режимов является режим объектной привязки, который позволяет связывать точки создаваемого объекта с точками ранее построенного. Точками привязки могут быть конечные или центральные точки объектов, точки явного или предусмотренного пересечения и т.д. Указание необходимых точек происходит без определения их координат. При включенном режиме объектной привязки необходимо выбрать способ привязки и поместить курсор вблизи объекта. Координаты необходимой точки будут определены автоматически.

Объектная привязка используется при выполнении операций построения и редактирования в ответ на запрос программы указать следующую точку.

Выбор режима привязки осуществляется таким способом:



1. Выбрать режим, нажав на панели Object Snap соответствующую кнопку. Для вызова панели используйте контекстное меню любой панели инструментов расположенных на экране.
2. Ввести в командной строке первые три буквы названия режима в ответ на запрос системы указать точку.
3. Выбрать режим привязки на вкладке Object Snap диалогового окна Drafting Settings. Для вызова окна нажмите ПКМ, удерживая при этом зажатой клавишу Shift.

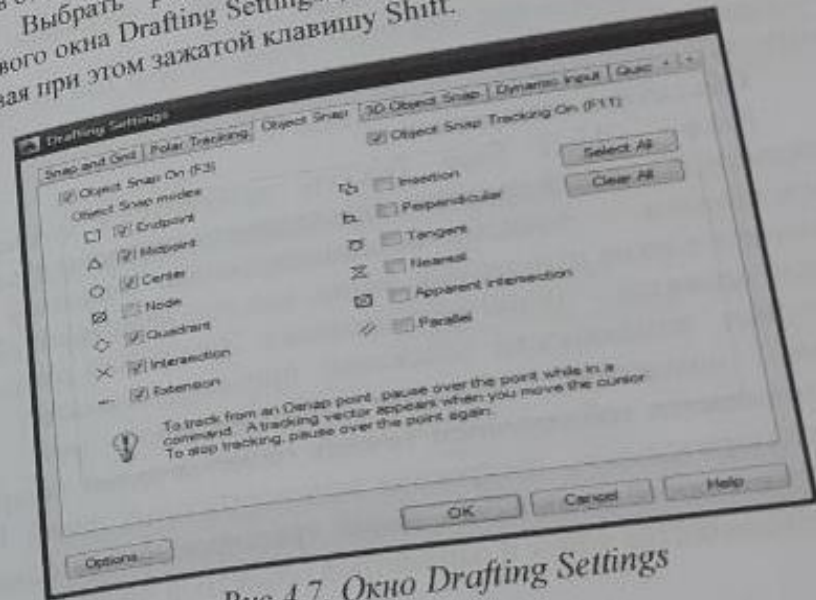


Рис. 4.7. Окно Drafting Settings

Значение параметров объектной привязки:

- Endpoint** – определение координат конечных точек объектов.
- Midpoint** – определение координат средних точек объектов.
- Center** – определение координат точек центра круга, эллипса или дуги.

Node – определение координат точечных объектов.

Quadrant – определение координат квадрантных точек – точек пересечения координатных осей с кругом, эллипсом или дугой.

Intersection – определение координат точек пересечения объектов.

Extension – определение координат точки на прогнозируемом продолжении линий и дуг.

Insertion – определение координат точек вставки текста, формы, находится на нормали к выбранному объекту.

Perpendicular – определение координат точки объекта, которая находится на нормали к выбранному объекту.

Tangent – определение координат точки на окружности или дуге, которая при соединении с заданной точкой создает касательную к выбранному объекту.

Nearest – определение координат ближайшей точки на объекте, к позиции курсора.

Apparent intersection – определение координат точки воображаемого пересечения линий.

Parallel – определение координат точки, которая при соединении с выбранной точкой создает линию, параллельную выбранному отрезку.

Объектное отслеживание

Режим Object Snap Tracking используется совместно с режимом объектной привязки. При включенном режиме объектного отслеживания – точному позиционированию очередной точки помогают тонкие пунктирные линии, которые пересекают объект в точках привязки – линии трассирования. Этот режим расширяет и дополняет возможности объектной привязки, позволяет задать точное положение объектов относительно друг друга. Обеспечивается соблюдение точных геометрических построений без предварительного построения вспомогательных линий. Режим генерирует любое количество линий трассирования на основании любого количества точек и параметров объектной привязки.



Рис. 4.8. Режим объектного отслеживания

Для режима объектного отслеживания можно задавать генерирование только ортогональных линий, включив режим **ORTHO** или генерирование линий под углами, кратными стандартным значениям: 90° , 45° , 30° , 22.5° , 18° , 15° , 10° , 5° . В данном случае работает режим объектного отслеживания **POLAR**. В случае необходимости можно определить так же другое значения углов. Соответствующие настройки задаются в окне Drafting Settings на вкладке Polar Tracking.

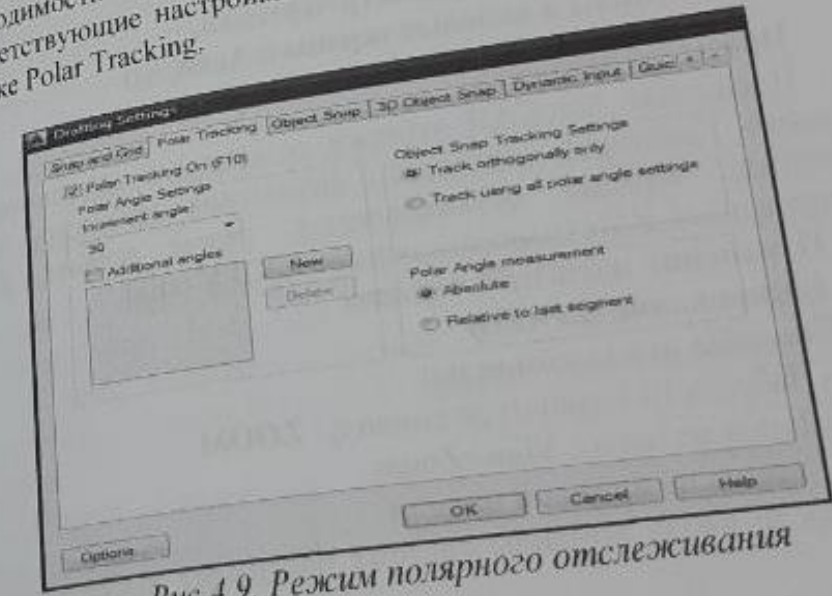


Рис. 4.9. Режим полярного отслеживания

Сетка

Создавая чертеж в области XY, для использования позиционирования объектов и удобства их построения можно

включить отображение сетки, включив режим **GRID**. В области лимитов чертежа по вертикали и горизонтали отобразятся линии сетки, размещенные через заданные интервалы. Расстояние между линиями сетки по умолчанию равно 10 единицам измерения. Шаг линий сетки задается в окне Drafting Settings на вкладке Snap and Grid.

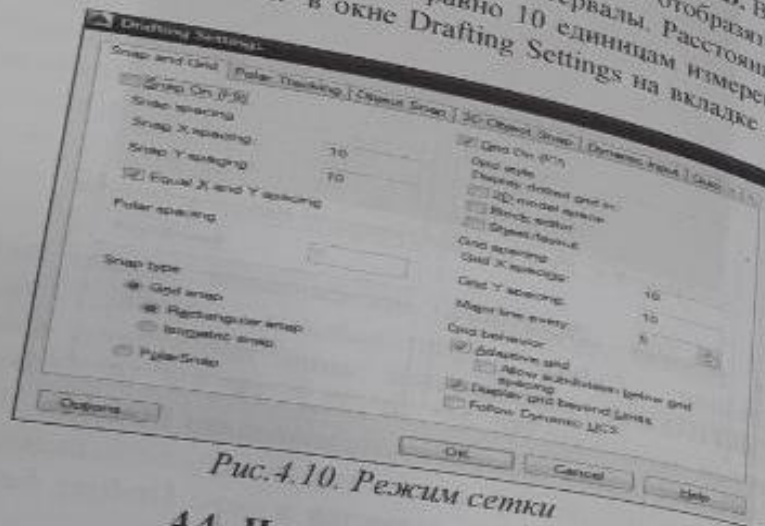


Рис. 4.10. Режим сетки

4.4. Просмотр чертежей.

Виды и видовые экраны в AutoCAD

Просмотр чертежей

В системе AutoCAD чертежи создаются с использованием реальных размеров объектов. Детальный просмотр любых элементов чертежа осуществляется рядом команд ZOOM (зумирование), PAN (панорамирование), VIEV (вид).

Изменение масштаба чертежа

Зумирование (ZOOM)

Способы ввода команды:

- Набрать на клавиатуре команду: **ZOOM**
- Вызов из меню: **View>Zoom**
- Кнопки на видовой панели

После ввода команды система предлагает выбрать одну из опций:

[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window/Object]<real time>;

• **Realtime** – режим динамического приближения или отдаления вида чертежа относительно его центра на экране. Что бы приблизить чертеж, нажмите ЛКМ и перетащите курсор вверх, а что бы отдалить чертеж, нажмите ЛКМ и перетащите курсор вниз.

• **Previous** – отмена этапов зумирования. Выбор опции отменяет последнюю команду зумирования и возвращает предыдущий вид чертежа.

• **Window** – этот метод зумирования позволяет выделить на экране часть чертежа которую необходимо рассмотреть детальней. Прямоугольная рамка, задается точками, которые являются вершинами противоположащих вершин прямоугольника. Что бы ее задать, наведите курсор на необходимую точку в рабочей области и нажмите ЛКМ. После чего перетащите курсор в противоположенную точку области. Вся выделенная вами область будет максимально увеличена.

• **Dynamic** – При использовании данной опции, вид чертежа максимально отдалается и курсор приобретает вид прямоугольника с крестом внутри. Все что попадает в прямоугольник будет приближено для просмотра. Что бы изменить размер прямоугольника нажмите ЛКМ и перетащите курсор вправо для увеличения прямоугольника или влево для его уменьшения. После этого наведите прямоугольник на необходимую для увеличения область и нажмите клавишу Enter.

• **Scale** – Опция используется как для приближения, так и для отдаления чертежа. Значение масштаба чертежа вводится в командной строке как целое или как дробное число, или записывается число, которое показывает во сколько раз изменить масштаб чертежа – 2x, 3x, 0.5x.

• **Center** – Опция позволяет центрировать изображение относительно указанной точки и задать коэффициент увеличения масштаба.

• **Object** – Увеличение на весь экран одного или нескольких выбранных объектов.

• **In** – При каждом нажатии, чертеж приближается в два раза.

• **Out** – При каждом нажатии, чертеж отдалается в два раза.

• **All** – опция используется для максимального отдаления чертежа и показывает весь рабочий лист для создания чертежей

Метод достаточно удобный для просмотра очень больших чертежей. Но чертежи отдаляются настолько далеко что на них плохо различимы мелкие детали.

- **Extents** – Такой метод зумирования, размещает в пределах рабочей области все объекты, которые нарисованы на чертеже. При этом он растягивает их на максимальную ширину или высоту.

Перемещение чертежа

Панорамирование (PAN)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду: PAN
- Вызов из меню **View>Pan**
- Кнопка на **видовой панели**

Команда панорамирования используется для перемещения чертежа без изменения его размера. Это позволяет пересмотреть ранее скрытые части чертежа.

Виды и видовые экраны.

Для удобного и быстрого изменения видового экрана в новых версиях AutoCAD используется **видовая панель**. В которой при помощи модуля **Гизмо Бокс** пользователь может выбрать один из стандартных проекционных и аксонометрических видов, а так установить свой собственный вид.



Так же изменения видов возможно через **панель View**, расположенную в одноименном **меню**.

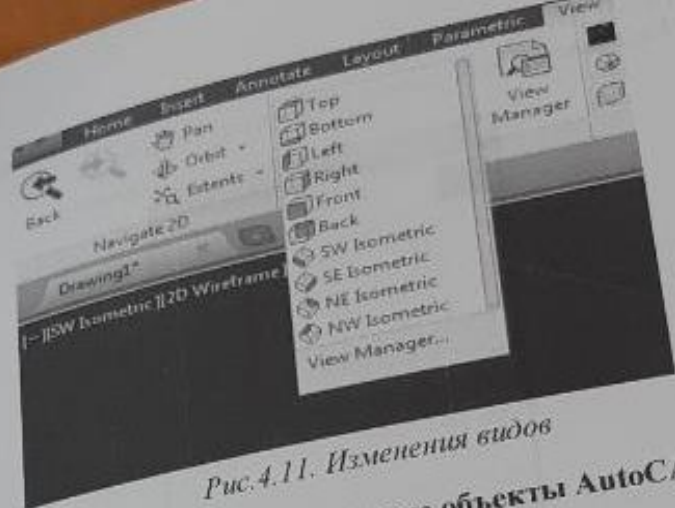


Рис. 4.11. Изменения видов

4.5. Основные геометрические объекты AutoCAD

Любой, даже самый сложный, чертеж состоит из совокупности элементарных объектов, которые можно создать при помощи одной команды. К ним принадлежат отрезки, окружности, дуги и другие графические объекты. В системе AutoCAD такие объекты называются графическими примитивами. Для размещения объекта в окне чертежа вызывается соответствующая команда, задаются координаты точек и необходимые параметры. В данном уроке мы рассмотрим команды, предназначенные для создания графических примитивов.

Точка (Point)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду: **Point**
- Вызов из меню: **Draw>Point**
- Кнопка на панели инструментов

Ввести команду одним из приведенных способов. Точка в окне чертежа задается координатами, которые вводятся с клавиатуры или фиксируются нажатием ЛКМ на рабочем поле в ответ на запрос системы

Current point modes: PDMODE=0 PDSIZE=0.0000

Specify a point:

Для точки можно задать размер и форму. Размер задается в абсолютных единицах или относительно размера экрана.

Тип и размер точки можно выбрать в диалоговом окне **Point Style**. Вызывается окно командой **Format>Point Style**.

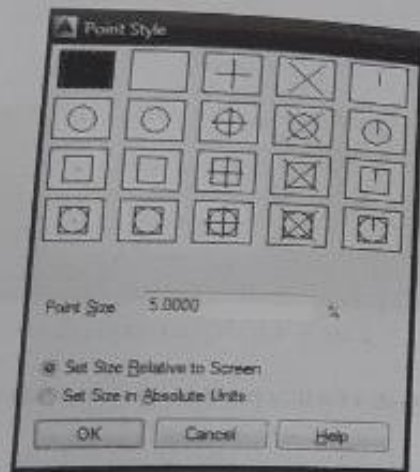


Рис. 4.12. Выбор типа и размера точки

Отрезок (Line)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду: **Line**
- Вызов из меню: **Draw>Line**
- Кнопка на панели инструментов

Для того что бы построить отрезок, необходимо указать координаты двух точек – начальной и конечной. Командой строится одинарный отрезок или последовательность отрезков. При построении последовательности отрезков конечная точка предыдущего отрезка является начальной для следующего.

Для построения необходимо выполнить следующую последовательность:

1. Ввести команду одним из выше перечисленных способов.
2. На запрос системы **Specify first point**: ввести координаты начальной точки.
3. На запрос системы **Specify next point or [Undo]**: выполнить одно из следующих действий:

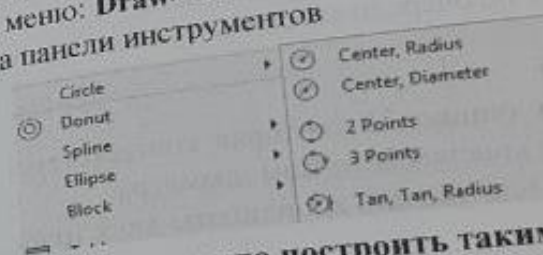
- завершить выполнение команды нажав клавишу **Enter**;
 - ввести координаты конечной точки следующего отрезка;
1. На запрос системы **Specify next point or [Close/Undo]**: выполнить одно из следующих действий:
 - ввести координаты конечной точки следующего отрезка;
 - завершить выполнение команды одним из следующих способов:

1. нажав клавишу **Enter**;
2. ввести опцию **Close** с клавиатуры. При этом построен отрезок, который соединяет последнюю точку с начальной точкой первого отрезка. Таким образом, построится замкнутый контур;
3. если вы не завершили выполнение команды, то пятый шаг повторяется необходимое количество раз.

Окружность (Circle)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду: **Circle**
- Вызов из меню: **Draw>Circle**
- Кнопка на панели инструментов



Окружность можно построить такими способами:

1. Указать центр окружности и размер радиуса или диаметра.
2. Указать координаты трех точек, которые лежат на окружности и не лежат на одной прямой.
3. Указать координаты двух точек, которые являются концами диаметра.
4. Построить окружность, которая касается двух ранее построенных объектов в указанных точках.

Для построения необходимо выполнить следующую последовательность:

- Введите команду одним из выше перечисленных методов

• На запрос системы **circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]**: выбрать один из способов построения окружности.

1 способ

- Ввести координаты центра окружности.
- На запрос системы **Specify radius of circle or [Diameter]**: ввести значения радиуса или опцию D.
- Если ввели опцию D, появится запрос **Specify diameter of circle**, на которой необходимо ввести значение диаметра.

Стоит отметить что на запрос системы указать радиус или диаметр, можно указывать не соответствующее значение, а координаты точки. После чего программа самостоятельно вычислит радиус или диаметр от данной точки к центру окружности.

2 способ

- Ввести опцию 3P, которая соответствует выбору способа построения окружности по трем точкам.
- Далее по очереди ввести или указать координаты трех точек.

3 способ

- Ввести опцию 2P, которая соответствует выбору способа построения по конечным точкам диаметра.
- Ввести или указать координаты двух точек.

4 способ

- Ввести опцию Ttr. В этом случае окружность соприкасается в двух точках с объектами, построенными ранее.
- Указать или ввести координаты двух точек
- Ввести радиус окружности или нажать клавишу **Enter**. В этом случае радиус будет вычислен автоматически.

Дуга (Arc)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команды: **Arc**
- Вызов из меню: **Draw>Arc**
- Кнопка на панели инструментов

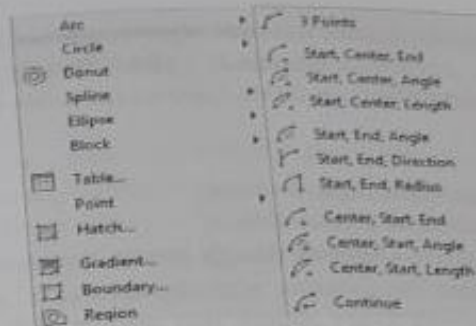


Рис. 4.13. Использование ARC

Дуга строится одиннадцатью способами, которые отличаются выбором и комбинацией трех параметров:

Начало (Start) – начальная точка;

Центр (Center) – центр дуги;

Конец (End) – конечная точка;

Угол (Angle) – центральный угол;

Длина (Chord Length) – длина хорды;

Направление (Direction) – направление касательной (указывается одной точкой и совпадает с вектором, проведенным в эту точку из начальной точки);

Радиус (Radius) – радиус дуги;

3 Точки (3 Points) – по трем точкам лежащим на дуге;

Продолжить (Continue) – построение дуги как продолжение предыдущей линии или дуги. Начальной точкой и начальным направлением соответственно будут конечная точка и конечное направление предыдущей дуги или отрезка.

Конструкционная линия (Xline)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команды: **Xline**
- Вызов из меню: **Draw>Construction line**
- Кнопка на панели инструментов

Конструкционная линия является лучом направленным в обе стороны от заданной точки.

Для построения необходимо выполнить следующую последовательность:

- Ввести команду одним из выше перечисленных способов.
- На запрос системы **Command: _xline Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]**: выбрать один из способов построения:

1 способ

- Ввести координаты первой точки.
- Ввести координаты второй точки.
- На запрос системы **Specify trough point**: ввести координаты точек для построения нескольких конструкционных линий, для которых начальная точка будет общей, или завершить выполнение команды нажатием клавиши **ESC** или **ENTER**.

2 способ

- Ввести параметр **Hor** или **Ver**, который позволяет построить конструкционную линию параллельно оси **X** или **Y**.
- На запрос системы **Specify trough point**: ввести координаты точки. Продолжая указывать координаты точек на запрос **Specify trough point**: можно построить несколько параллельных линий.

3 способ

- Ввести параметр **Ang**, который позволяет построить конструкционную линию под определённым углом к оси **X** или относительно указанной прямой.

- На запрос системы **Enter angle of xline (0) or [Reference]**:

1. Ввести значение угла в градусах, что бы построить прямую под углом к оси **X** и на запрос системы **Specify through point**: ввести координаты точки, через которую пройдет конструкционная линия.

2. Ввести параметр **R**, что бы построить прямую под углом к другой прямой и на запрос **Select a line object**: указать курсором прямолинейный объект. Далее следует запрос на указание угла (**Enter angle of xline <0>**;) и точки (**Specify through point**);, через которую пройдет линия.

4 способ

- Ввести параметр **Bisect**, который позволяет строить биссектрису угла.

- Последовательно указать точку вершины угла и стороны в ответ на запрос системы.

5 способ

- Ввести параметр **Offset**, который позволяет построить конструкционную линию параллельную указанной линии.
- Последовательно указать смещение, линию и направление смещения в ответ на запрос системы.

Луч (Ray)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команды: **Ray**
- Вызов из меню: **Draw>Ray**
- Кнопка на панели инструментов ↗

Луч – линия направленная из точки в бесконечность. Задается двумя точками – начальной и точкой лежащей на луче.

Полилиния (Polyline)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команды: **Pline**
- Вызов из меню: **Draw>Polyline**
- Кнопка на панели инструментов →

Полилиния состоит из последовательных соединений линий и дуговых сегментов. Каждый сегмент может иметь определенную ширину. Значение ширины в начальной точке сегмента может отличаться от значения в конечной точке.

При построении полилинии необходимо определить начальную точку в ответ на запрос системы **Specify start point**: Далее становятся доступными следующие параметры:

Halfwidth – Задаёт половину ширины сегмента полилинии в начальной и конечной точке.

Width – Задаёт ширину сегмента полилинии в начальной и конечной точке.

Lenght – создает сегмент полилинии заданной длины того же направления, что и предыдущий.

Arc – создание дугового сегмента полилинии.

Close – соединяет конечную точку полилинии с начальной, прямолинейным сегментом.

Undo – удаляется последний построенный сегмент.

В режиме построения дуги становятся доступными следующие параметры:

Angle – центральный угол;

Center – центр;

Close – соединяет конечную точку полилинии с ее началом дуговым сегментом;

Direction – направление касательной;

Line – переход в режим построения прямолинейных отрезков;

Radius – радиус дуги;

Second pt – промежуточная точка на дуге;

Полилиния, построенная командой **Pline** рассматривается в AutoCAD как единый объект. Редактирование полилинии производится командой **PEDIT**. Командой **EXPLODE** полилинию можно разбить на отдельные элементы.

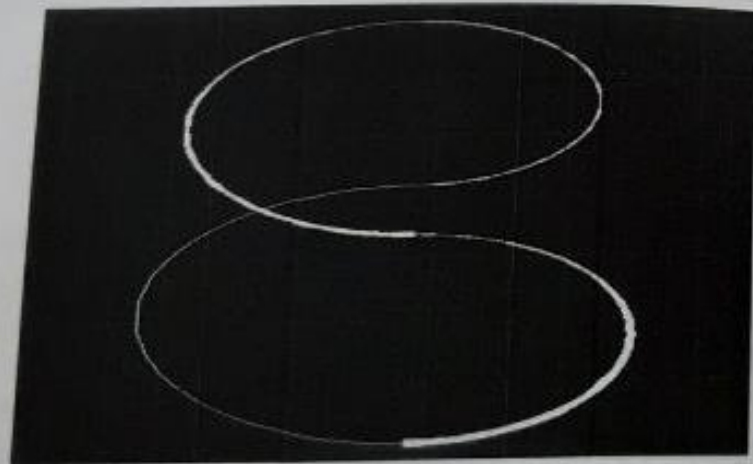



Рис. 4.14. Полилиния, построенная командой **Pline**

Многоугольник (Polygon)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команды: **Polygon**
- Вызов из меню: **Draw>Polygon**
- Кнопка на панели инструментов 

Командой строится правильный многоугольник с заданным количеством сторон.

Необходимо задавать способ построения:

- Многоугольник описывает (Circumscribed) окружность, для которой задается радиус;

Диалог имеет следующий вид:

Command: **polygon** Enter number of sides <9>:7

Specify center of polygon or [Edge]:300,300

Enter an option [Inscribed In circle/Circumscribed about circle]

<C>:c

Specify radius of circle: 50

- Многоугольник вписанный (Inscribed) в окружность, для которой задается радиус;

Диалог имеет следующий вид:

Command: **_polygon** Enter number of sides <7>:7

Specify center of polygon or [Edge]:300,300

Enter an option [Inscribed In circle/Circumscribed about circle]

<C>:i

Specify radius of circle: 50

- Задается длина стороны (Edge) и координаты конечных точек этой стороны;

Многоугольник является полилинией, потому для его редактирования можно воспользоваться теми же командами что и для редактирования полилиний.

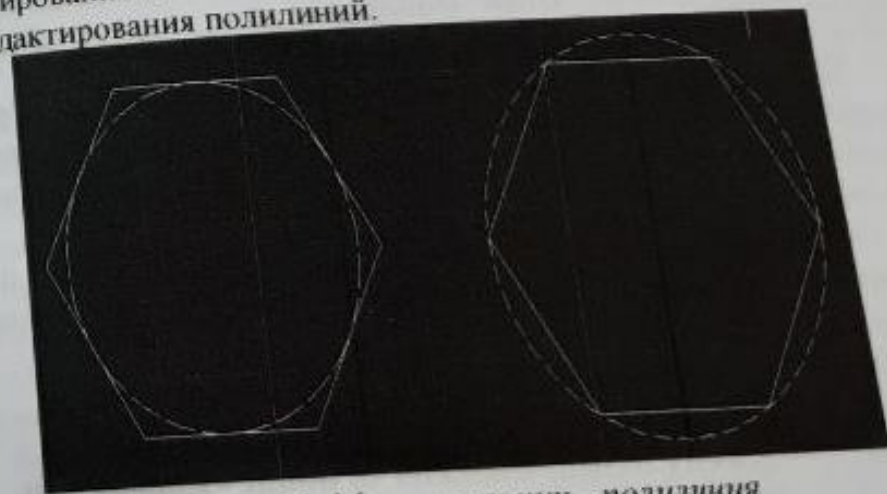



Рис. 4.15. Многоугольник - полилиния

Прямоугольник (Rectang)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команды: **Rectang**
- Вызов из меню: **Draw>Rectang**
- Кнопка на панели инструментов 

Что бы построить прямоугольник, необходимо указать координаты двух диагонально противоположенных вершин. Диалог имеет следующий вид:

Command: **_rectang**

Specify first corner point or

[Area/Dimension/Rotation]:100,100

Specify other corner point or [Dimensions]:300,300

Параметры команды:


Area – построение прямоугольника с заданной площадью;

Dimension– построение прямоугольника заданной длины и ширины;

Rotation– поворот прямоугольника на заданный угол относительно оси X;

Кольцо (Donut)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команды: **Donut**
- Вызов из меню: **Draw>Donut**
- Кнопка на панели инструментов 

Кольцо – часть плоскости между внешней и внутренней концентрическими окружностями. Толщина кольца равняется половине разницы диаметров этих окружностей. Кольца – сплошные заполненные объекты.

После ввода команды система выдает запрос на размер внутреннего и внешнего диаметров, а так же запрашивает положение центра кольца.

Диалог имеет следующий вид:

Specify inside diameter of donut <0.5000>:150

Specify outside diameter of donut <1.0000>:250


Specify center of donut or <exit>:400,400



Рис. 4.16. Кольцо

Сплайн (Spline)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команды: **Spline**
- Вызов из меню: **Draw>Spline**
- Кнопка на панели инструментов 

Сплайн – это гладкая кривая, которая проходит через заданный набор точек. При построении сплайна учитывается положение точек и направление касательных в начальной и конечной точках.

После ввода команды система выдает запрос на ввод координат точек или введение ключа. Последние два запроса на ввод тангенсов угла наклона касательных в начальной и конечной точках.

Диалог имеет следующий вид:

Command: **_spline**

Specify first point or [Object]:100,200

Specify next point or [Close/Fit tolerance]<start

tangent>:400,250

Specify next point or [Close/Fit tolerance]<start

tangent>:520,180

Specify next point or [Close/Fit tolerance]<start

tangent>:460,360

Specify next point or [Close/Fit tolerance]<start

tangent>:580,310

Specify next point or [Close/Fit tolerance]<start tangent>:

Specify start tangent:10

Specify end tangent:20

Параметры команды:

Object – преобразование сглаженной линии в эквивалентный сплайн.

Close – замыкает кривую соединением последней точки с первой.

Fit Tolerance (Допуск) – задает точность аппроксимации сплайна. При значении 0 (По умолчанию) сплайн проходит точно через заданные точки. Чем выше значение, тем больше сплайн отклоняется от заданных точек и становится более гладким.

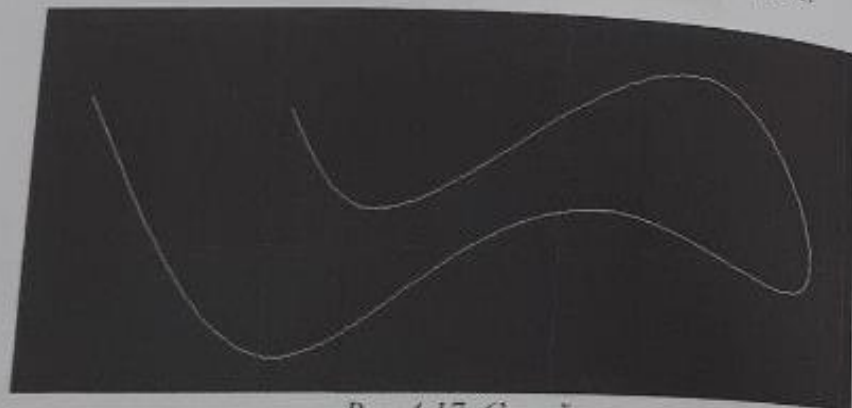
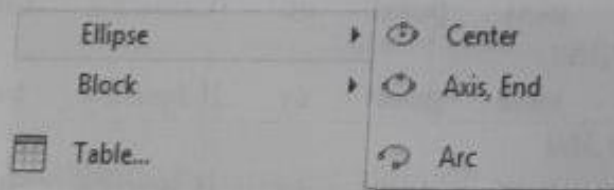


Рис. 4.17. Сплайн

Эллипс (Ellipse)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команды: **Ellipse**
- Вызов из меню: **Draw>Ellipse**
- Кнопка на панели инструментов



Эллипс можно построить, указав центр и радиус изометрической окружности или задав начальную и конечную точки одной оси и расстояние от центра эллипса до конца другой оси.

Ключи:

Axis endpoint – конечная точка оси. При выборе данной опции (она установлена по умолчанию) задаются две конечные точки первой оси и точка, которая указывает расстояние от центра эллипса до конца другой оси.

Rotation – эллипс строится как проекция окружности, которая вращается вокруг диаметра, определенного заданными перед этим точками на плоскости чертежа. Диапазон допустимых углов 0...89,4.

Center – центр эллипса. Необходимо так же указать координаты конечной точки оси и расстояние от центра до конечной точки другой оси.

Arc – позволяет построить эллиптическую дугу. Диалог при использовании ключа **Axis endpoint**:

Command: `_ellipse`

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]:120,200

Specify other endpoint of axis:820,600

Specify distance to other axis or [Rotation]:550,260 имеет вид:

Если выбрать ключ **Center**, диалог будет таким:

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]:c

Specify center of ellipse:470,400

Specify endpoint of axis:470,870

Specify distance to other axis or [Rotation]:600,400

Облако (Revision cloud)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команды: **Revcloud**
- Вызов из меню: **Draw>Revision cloud**
- Кнопка на панели инструментов

Облако – замкнутая полилиния, предназначенная для выделения приметок и изменений, внесенных в чертеж.

После ввода команды вводится информация с установками по умолчанию (минимальная длина дуги:15, максимальная длина дуги: 15;) и выдается запрос на ввод начальной точки.

Command: _revcloud

Minimum arc length:15 Maximum arc length:15
Specify start point or [Arc length/Object]<Object>:
Guide crosshairs along cloud path...

После этого запроса пользователь может курсором указать начальную точку, а далее курсором рисовать облако свободной формы. После замыкания контура команда завершается.

Можно построить не замкнутое облако, нажав на последней точке ПКМ.

Ключи команды:

Arc length – задается длина дуги;

Object – позволяет придать форму облака графическому примитиву;



Рис.4.18. Придание формы облака графическому примитиву

Стоит отметить что в последних версиях AutoCAD, уже имеющих систему динамического ввода, пользователю предоставляется возможность выбора дополнительных опций при создании примитива из раскрывающегося списка, вызываемого нажатием ПКМ. Так же система автоматически выдаст окно с запросом ввода обязательных опций, казать параметры которых необходимо для завершения команды.

4.6. Редактирование объектов в AutoCAD

Редактирование объектов предусматривает возможность удаления, копирования перемещения объектов, изменения их свойства таких, как цвет, вес линий, тип линий и ряда других свойств. Над объектами можно выполнять операции удлинения, зеркального отражения, поворота на заданный угол и т.д.

Доступ к меню **Modify**.

1. Пункт меню **Modify**.
2. Панели инструментов редактирования осуществляется через:
3. Введение команды с клавиатуры.

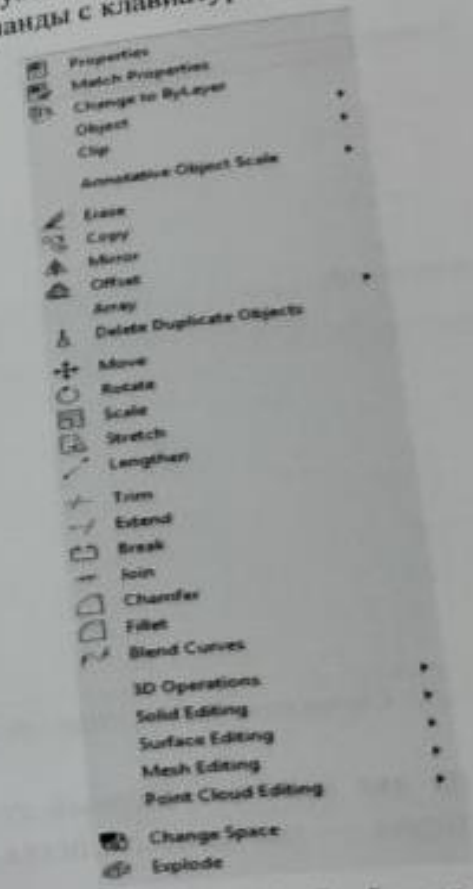


Рис.4.19. Свойства

Команды редактирования
Команда Свойства (Properties)
Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду: **Properties**.
- Вызов меню: **Modify > Properties**.
- Дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на объекте.
- Из контекстного меню объекта выбрать команду **Properties**.

Данной командой можно изменить свойства одного объекта или общие свойства нескольких выбранных объектов. Команда открывает диалоговое окно **Properties**, в верхней строке которого содержится список избранных объектов и кнопки:

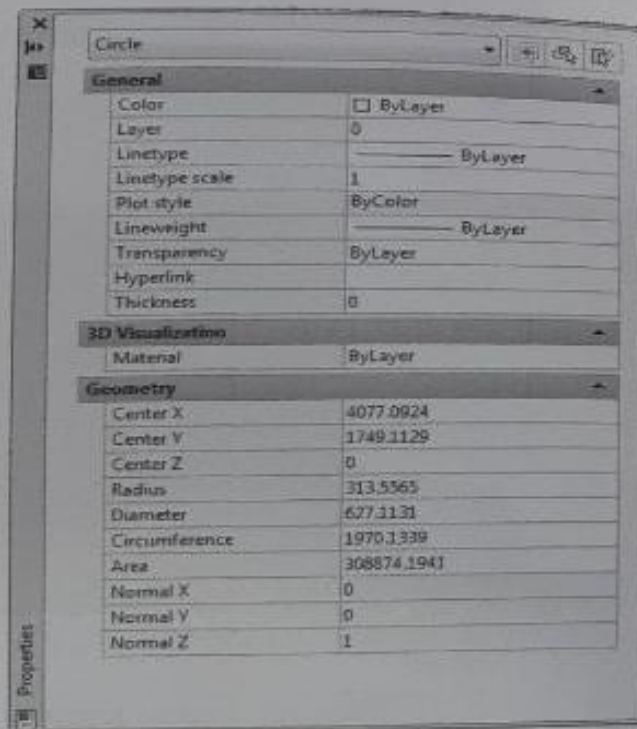


Рис. 4.20. Свойства и значение свойств

Окно разделено на две колонки. Первый столбик содержит название свойства, а второй — значение свойства, которое можно изменить.

Команда **ERASE** (Стереть)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **ERASE**.
- Вызов меню: **Modify > ERASE**.

- Кнопка на панели **Modify**.
 - Из контекстного меню объекта выбрать команду **Erase**.
- Допускается выбор объектов до ввода команды или после ввода команды. В первом случае после ввода команды выбранные объекты удаляются. Во втором случае система предлагает выбрать объекты. В командной строке выводится диалог:

Command: **_erase**

Select objects: **1 found**

Select objects: **1 found, 2 total**

Select objects: **1 found, 3 total**

Select objects:

После выбора объектов нажмите клавишу **Enter**. Объекты будут удалены. Если необходимо удалить объект не полностью, а лишь определенную его часть, то используют команды **TRIM** (Обрезать) и **BREAK** (Разорвать).

Команда BREAK (Разорвать)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **BREAK**.
- Вызов меню: **Modify > Break**.
- Кнопка на панели **Modify**.

Командой удаляется часть объекта между двумя указанными точками. Использование команды позволяет разорвать графический примитив, такой как линия, дуга на два объекта. При удалении части отрезка или дуги первой указывается точка на объекте, а второй — точка за пределами конца, который необходимо удалить. Для круга часть, которая удаляется, задается двумя точками в направлении против часовой стрелки.

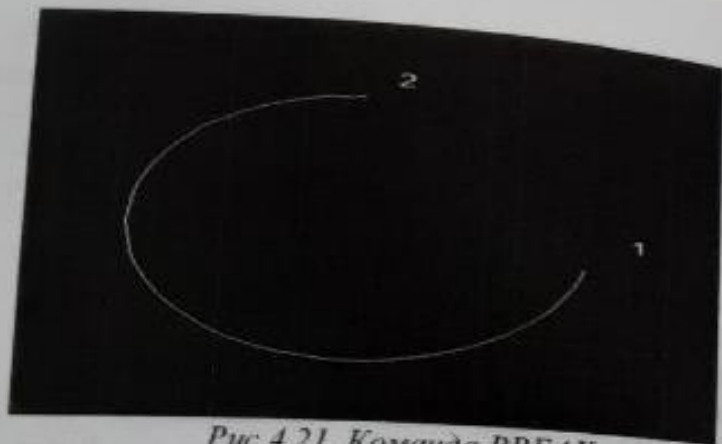


Рис. 4.21. Команда BREAK

После ввода команды система выдает запросы:

Command: break

Команда разорвать.

Select object:

Выбрать объект или указать первую точку.

Specify second break point
or [First point]

Указать вторую точку.

Выбор объектов осуществляется после ввода команды.

Команда TRIM (Обрезать)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **TRIM**.
- Вызов меню: **Modify > Trim**.
- Кнопка на панели **Modify**. +

Команда обрезает выбранный объект режущей кромкой, которая пересекает его, и может быть дугой, линией, полилинией и т.д.. После ввода команды сначала указывается одна или последовательно выбирается несколько режущих кромок. Процесс выбора завершается нажатием клавиши **Enter**. Далее система выдаст

запрос на выбор объектов, которые обрезаются. Необходимо указывать ту часть объекта, которая обрезается. Для завершения выбора нажать клавишу **Enter**.

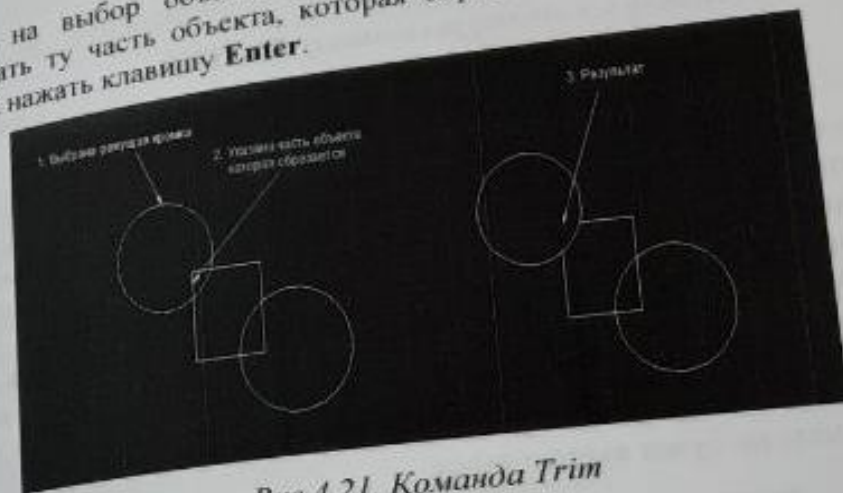


Рис. 4.21. Команда Trim

Работа с командой сопровождается запросам:

Command: Trim

Команда Обрезать

Current settings:
Projection = UCS, Edge =
None Select cutting edges
...

Выбрать режущую кромку

Select objects: 1 found
Select objects:

Первая режущая кромка определена. Выбор режущих кромок можно продолжить или нажать клавишу **ENTER**, чтобы прекратить выбор кромок.

Select object to trim or
shift-select to extend or
[Project/Edge/
Undo]:

Выбрать объект, который обрезается. Последовательно можно выбрать несколько объектов прекратить выбор объектов нажатием клавиши **ENTER**.

Команда EXTEND (Удлинить)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **EXTEND**.
- Кнопка на панели **Modify**.

Командой удлиняются графические примитивы (линия, дуга, полилиния, луч, слайн) до точек пересечения с другими объектами, которые будут предельными кромками. По своему действию она противоположна команде **TRIM**. После введения команды выдаются запросы на выбор предельных кромок. Прекратить выбор можно нажатием клавиши **Enter**. Далее система выдает запрос на выбор объектов, которые необходимо продлить. Завершение выбора осуществляется нажатием клавиши **Enter**. Указывая объекты, нужно показывать край, который ближе к предельной кромке, иначе команда не будет выполняться.



Рис. 4.22. Команда EXTEND

Подсказки системы будут иметь следующий вид:

Command: `_extend`

Команда Удлинить.

Current settings: Project i on =
UCS, Edge = NoneSelect
boundary edges ...

Показать предельную кромку

Нажать **ENTER**

Выбрать объекты, которые
удлиняются

Нажать **ENTER**

Select objects: 1 found

Select objects:

Select object to extend or
shift-select to trim or [Project / Edge
/ Undo]:

Select object to extend or
shift-select to trim or [Project / Edge
/ Undo]:

Команда MOVE (Перемещение)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **MOVE**.
- Вызов меню: **MODIFY > MOVE**.
- Кнопка на панели **Modify**.

Для перемещения нужно на выбранном объекте указать базовую точку и задать координаты нового положения базовой точки после перемещения объекта. Координаты задаются любым из способов.

При использовании команды поддерживайте диалог:

Command: `move`

Команда Переместить.

Select objects: 1 found

Выберите объект

Select objects:

Нажмите **Enter**.

Specify base point or
displacement:

Указать базовую точку.

Specify second point
of displacement or <use
firstpoint as
displacement>:

Задать координаты для
нового положения базовой точки.

Команда COPY (Копировать)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду COPY.
- Вызов меню: **MODIFY > COPY**.
- Кнопка на панели **Modify**.

Копирование объектов осуществляется аналогично их перемещению. Разница заключается в том, что образуется копия объекта в заданной позиции с сохранением оригинала.

Команда ROTATE (Повернуть)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду ROTATE.
- Вызов меню: **MODIFY > ROTATE**.
- Кнопка на панели **Modify**.

Команда совершает поворот объекта на заданный угол относительно базовой точки (центра поворота). Положительным считается значение угла при повороте в направлении против часовой стрелки. Базовую точку можно выбрать при включенном режиме объектной привязки.

Диалог с системой:

Command: rotate

Команда Повернуть.

Current positive angle in UCS:ANGDIR = counterclockwiseANGBASE = 0

Система выводит текущие параметры значения угла: **ANGDIR =** против часовой стрелки.

Select objects: 1 found

Выбрать объект.

Select objects:

Нажмите **Enter**.

Specify base point:

Указать базовую точку — центр поворота.

Specify rotation angle or [Reference]: 30

Задать значение в градусах.

Параметр **Reference** — (опорный угол) позволяет задать вектор и угол поворота данного вектора. Положение вектора после поворота задает новое положение объекта.



Рис. 4.23. Команда rotate

При выборе параметра поддерживайте диалог:

Command: rotate

Команда Повернуть.

Current positive angle in UCS:ANGDIR = counterclockwiseANGBASE = 0

Система выводит текущие параметры значение угла: **ANGDIR =** против часовой стрелки.

Select objects: 1 found

Выбрать объект.

Select objects:

Нажмите **Enter**.

Specify base point:

Указать базовую точку — центр поворота.

Specify rotation angle or [Reference] R

Выбор параметра **Reference**

Specify the reference angle <0>:

Указать первую точку вектора (точка 1).

Specify second point:

Указать вторую точку вектора (точка 2).

Specify the new angle: 50

Ввести значение угла.

Команда **MIRROR** (Зеркало)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **MIRROR**.
- Вызов меню: **MODIFY > MIRROR**.
- Кнопка на панели **Modify**.

Командой получают зеркальное отражение объекта с сохранением или удалением исходного объекта. После выбора объектов нужно задать ось, относительно которой образуется зеркальное отражение.

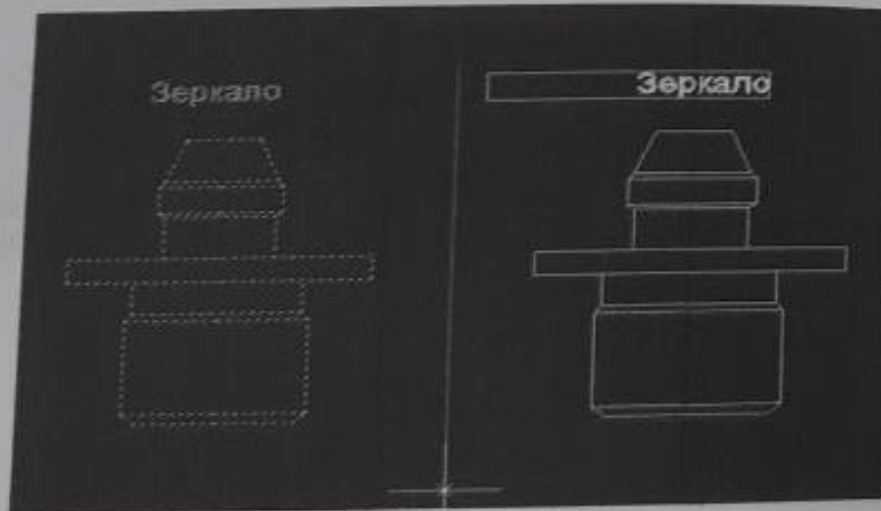


Рис. 4.24. Команда mirror

Диалог с системой:

Command: **_mirror**

Select objects: 1 found

Select objects:

Specify first point of mirror line:

Specify second point of mirror line:

Delete objects > [Yes / No] <N>: n

Команда Зеркало.

Выбрать объект.

Нажмите Enter.

Указать первую точку оси.

Указать вторую точку оси

Запрос на удаление исходного объекта

Команда **SCALE** (Масштаб)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **SCALE**.
- Вызов меню: **MODIFY > SCALE**.
- Кнопка на панели **Modify**.

Пропорциональное увеличение или уменьшение размеров объекта или группы объектов относительно заданной базовой точки. Для увеличения объектов задают коэффициент больше единицы. Для уменьшения объектов коэффициент имеет значение меньше единицы.

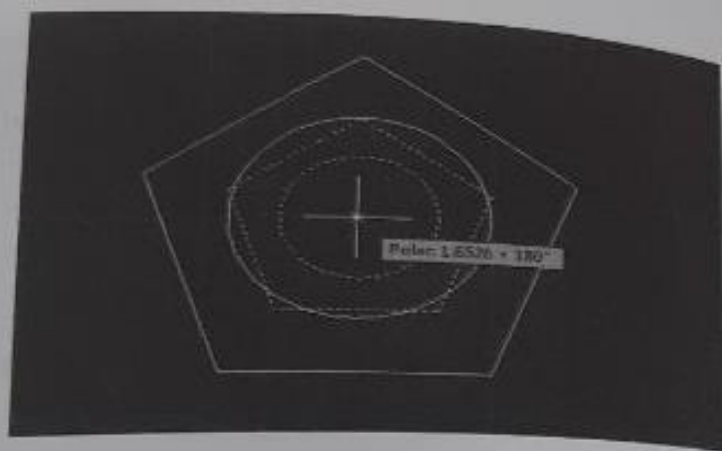


Рис. 4.25. Команда **SCALE** (Масштаб)

Подсказки, которые выдаются системой:

Command _scale	Команда Масштаб
Select objects: 1 found	Выбрать объект или группу объектов
Select objects :	Нажать Enter
Specify base point:	Указать базовую точку
Specify scale factor or | Reference | : 2	Задать коэффициент масштабирования.

Задать масштабный коэффициент можно интерактивным способом. После выбора базовой точки от нее до перекрестка тянется резиновая нить. Увеличивая или уменьшая ее размер, можно задать значение коэффициента.

Опция **Reference** (Опорный отрезок) позволяет задать коэффициент масштабирования, введя первоначальную длину отрезка и его новую длину. Коэффициент рассчитывается как отношение второго числа к первому. Длина отрезка при этом может

быть определена автоматически как расстояние между двумя указанными с помощью курсора точками. Используем команду для увеличения объекта в 8/5 раз. Диалог с системой будет иметь вид:

Command : _scale	Команда Масштаб
Select objects: 1 found	Выбрать объект 1
Select objects: 1 found, total 2	Выбрать объект 2
Select objects :	Нажать Enter
Specify scale factor or | Reference | : r	Выбрали опцию Reference .
Specify reference length < 1 > : 5	Длина отрезка.
Specify new length : 8	Новая длина отрезка.

Команда **STRETCH** (Растянуть)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **STRETCH**.
- Вызов меню: **MODIFY > STRETCH**.
- Кнопка на панели **Modify**.

Команда используется для растяжения или наоборот сжатия графических примитивов путем изменения положения их предельных точек. При применении команды к дуге изменяется ее радиус. Выбор объектов осуществляется только секущей рамкой или секущими многоугольником. Для работы с кругом, текстом, блоком команда не предназначена. Применение команды к набору объектов дает возможность изменить их без нарушения взаимосвязи между объектами.

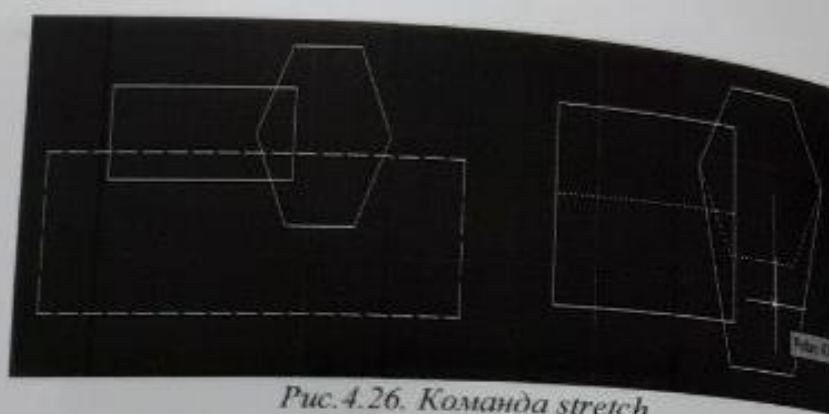


Рис. 4.26. Команда stretch

Работа с командой сопровождается диалогом:

Command: `_stretch`

Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon...

Команда
Растянуть.

Выбрать
объекты секущей
рамкой или
секущим
многоугольником.

Select objects: Specify opposite corner: 2 found

Select objects: Нажать **Enter**.

Specify base point or displacement: Выбрать базовую точку.

Specify second point of displacement

or <use first point

as displacement>:

Выбрать базовую точку.

Командой изменяется положение только тех точек, попавших в секущую рамку. Положение остальных точек остается неизменным.

Команда **LENGTHEN** (Продлить)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **LENGTHEN**.

- Вызов меню: **MODIFY > LENGTHEN**.

- Кнопка на панели **Modify**.

Команда служит для изменения длины отрезка или дуги. Чтобы изменить длину отрезка, нужно ввести значение прироста, положительное значение в случае увеличения длины и отрицательное значение при уменьшении длины. Чтобы изменить размер дуги, указывается значение прироста внутреннего угла, положительное, в случае увеличения размера и отрицательное при уменьшении размера.

Опции команды:

Delta — значение величины прироста длины.

Percent — значение увеличения или уменьшения длины отрезка или дуги задается в процентном отношении текущего значения к новому. Если задается величина, превышающая 100%, происходит увеличение длины. Если заданная величина менее 100%, происходит уменьшение длины.

Total — позволяет указать новую полную длину объекта. Для дуги можно указать новое значение внутреннего угла.

Dynamic — длина изменяется динамически с помощью курсора.

Команда **OFFSET** (Сходство)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **OFFSET**.
- Вызов меню: **MODIFY > OFFSET**.
- Кнопка на панели **Modify**.

Команда предназначена для построения примитивов подобных существующих на чертеже. Подобный объект будет построен на заданном расстоянии и в заданной позиции относительно существующего (режим **offset distance**). Можно также построить подобный объект, проходящей через заданную точку (выбрать опцию **Through**). Для линии строится параллельная ей линия. Подобным круга является концентрический круг. Подобной дуги является концентрическая дуга с тем же внутренним углом. Для полилинии строится подобная полилиния.

Диалог с системой:

Command: `_offset`

Команда Сходство.

Specify offset distance or [Through]<Through>: 15

Задать расстояние.

Select object to offset or <exit>:

Выбрать объект, для которого строится подобный.

Specify point on side to offset:

Показать, с какой стороны объекта строить ему подобный.

Select object to offset or <exit>: * Cancel *

Выбрать следующий объект, для которого строится схожий с тем же значением или нажать клавишу ENTER для выхода из режима.

Чтобы выбрать точку, через которую будет проходить подобный объект, поддерживайте диалог:

Command: `_offset`

Команда Сходство.

Specify offset distance or [Through]<Through>: T

Выбрать режим Through.

Select object to offset or <exit>:

Выбрать объект, для которого строится подобный.

Specify through point:

Задайте точку, через которую будет проходить подобный объект

Команда FILLET (Сопряжение)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **FILLET**.
- Вызов меню: **MODIFY > FILLET**.
- Кнопка на панели **Modify**.

Команда предназначена для выполнения сопряжения двух графических примитивов, а именно: дуг, отрезков, полилиний, дугой заданного радиуса; позволяет закруглить углы, а также может быть использована вместо команд **TRIM (Обрезать)** и **EXTEND (Продлить)** при нулевом значении радиуса. При сопряжении двух параллельных отрезков радиус определяется автоматически как половина расстояния между отрезками.

Опции команды:

Polyline — выбор данной опции служит указанием выполнить закругления по всех вершинах полилинии дугой заданного радиуса. Значение радиуса нужно задать заранее. Система выдает запрос — **Select 2D polyline**: в ответ на который необходимо выбрать полилинию.

Radius — задается значение радиуса закругления в ответ на запрос системы — **Specify fillet radius <0.0000>: 20**

Trim — разрешается (**Trim** по умолчанию) или запрещается (**No trim**) подрезать отрезки при закруглении.

mUltiple — многократное выполнение сопряжения в ходе работы с одной командой **FILLET**.



Рис.4.27. Команда fillet

Command: **_fillet**

Current settings: Mode = NOTRIM, Radius = 0.0000

Select first object or [Polyline / Radius / Trim / mUltiple]: R

Specify fillet radius <0.0000>: 70

Select first object or [Polyline / Radius / Trim / mUltiple]: P

Select 2D polyline:

Команда CHAMFER (Фаска)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **CHAMFER**.
- Вызов меню: **MODIFY > CHAMFER**.
- Кнопка на панели **Modify**. □

Фаска — это срезанный угол. Построить фаску можно двумя методами:

1. Задать размер фаски — значение дистанции от вершины угла по каждой из сторон.

Система выдаст диалог:

Command: **_chamfer**

Команда Фаска.

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 0.0000, Dist2 = 0.0000

Значение параметров по умолчанию.

Команда Сопряжение.

Вывод значений параметров, заданных по умолчанию.

Выбор параметра Radius.

Задать значение радиуса.

Выбор параметра Polyline для закругления всех углов

Выбрать полилинию.

Select first line or [Polyline / Distance / Angle / Trim / Method / mUltiple]: d

Specify first chamfer distance <0.0000>: 30

Specify second chamfer distance <30.0000>: 30

Select first line or [Polyline / Distance / Angle / Trim / Method / mUltiple]

Select second line:

2. Задать значение размера фаски по первой стороне и значение угла в градусах относительно первого выбранного отрезка. Для данного метода диалог системы будет таким:

Command: **_chamfer**

Команда Фаска.

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 0.0000, Dist2 = 0.0000

Значение параметров по умолчанию.

Select first line or [Polyline / Distance / Angle / Trim / Method / mUltiple]: a

Выбрать опцию Angle.

Specify chamfer length on the first line <0.0000>: 40

Задать значение дистанции.

Specify chamfer angle from the first line <0>: 75

Задать значение угла.

Select first line
or [Polyline / Distance / Angle /
Trim / Method / mUltiple]

Выбрать первую сторону.

Select second line:

Выбрать другую сторону.

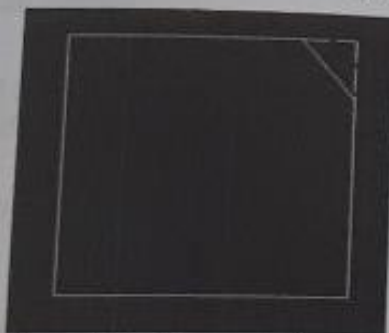


Рис. 4.28. Команда фаска

Опции команды:

Polyline — используется, чтобы построить фаску сразу во всех вершинах полилинии.

Distance — задается размер фаски по каждой и из сторон.

Angle — задается размер фаски по первой и стороне и значение угла относительно первого отрезка.

Trim — в режиме **Trim** (задается по умолчанию) линии обрезаются. При нулевом смысле дистанции можно задать обрезку линий, которые пересекаются. **No Trim** — фаска создается без обрезки. При нулевом значении дистанции линии, которые не имеют общих точек, удлиняются до точки пересечения.

Method — выяснение, какой метод активный **Distance** или **Angle**.

mUltiple — многократное построение фаски в ходе работы с одной командой **CHAMFER**.

4.7. Нанесение размеров в AutoCAD

Чертеж детали неприемлем без нанесенных на него размеров. Размеры должны полностью определять величину изделия. Их должно быть достаточное количество, но лишних размеров наносить также не нужно.

Размеры на чертеже могут быть линейные, угловые, радиальные. Линейные размеры определяют длину, ширину, высоту изделия и указываются в миллиметрах без обозначения единицы измерения. Угловые размеры измеряются в градусах, минутах, секундах с обозначением единицы измерения. Радиальные размеры указывают длину радиусов или диаметров дуг и кругов. Размер состоит из:

- Выносных линий, проведенных перпендикулярно отрезку, которые измеряется. Выносные линии угловых размеров проводят радиально, а при нанесении размера дуги — перпендикулярно ее хорде или радиально.

- Размерных линий, проведенных параллельно отрезку, размер которого определяется на расстоянии не менее 10 мм от контура детали. Концы размерных линий ограничиваются стрелками насечками или точками. Выносные линии выходят за размерные на 1-5 мм. При нанесении нескольких параллельных размерных линий ближе к контуру наносится меньший размер. Размерными линиями угловых размеров являются дуги с центром в вершине угла или дуги.

- Размерных чисел, которые указывают величину изделия.

В зависимости от изделия и ориентации выносных линий размеры могут быть горизонтальными, вертикальными, параллельными, повернутыми, ординатными. Можно проставлять размеры от общей базы и образовывать размерные цепочки.

Нанесение размеров можно выполнить одним из двух методов. Первый состоит в том, что после введения команды курсором мышки указывается объект, размер которого измеряется и задается положение размерной линии. При использовании второго метода курсором мышки указываются начальные точки выносных линий и положение размерной линии. В последнем случае рекомендуется включить режим объектной привязки.

Варианты нанесения размеров или их редактирования содержатся в команде меню **Dimension**, а также в виде кнопок на панели **Dimension**.



Рис. 4.29. Нанесение размеров

- Quick Dimension
- Linear
- Aligned
- Arc Length
- Ordinate
- Radius
- Jogged
- Diameter
- Angular
- Baseline
- Continue
- Dimension Space
- Dimension Break
- Multileader
- Tolerance...
- Center Mark
- Inspection
- Jogged Linear
- Oblique
- Align Text
- Dimension Style...
- Override
- Update
- Reassociate Dimensions

Рис. 4.30. Команда меню **Dimension**

AutoCAD создает ассоциативные размеры. Ассоциативность заключается в том, что при изменении объектов командами редактирования элементы размеров автоматически обновляются.

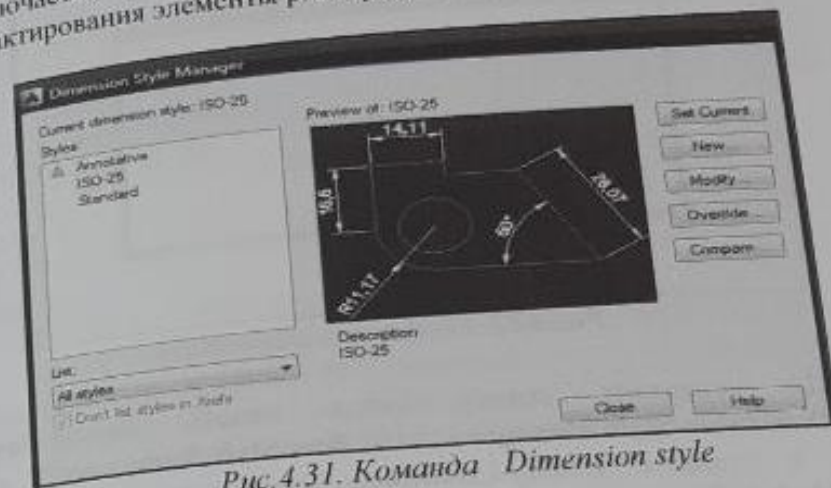


Рис. 4.31. Команда **Dimension style**

Вид размера на чертеже зависит от выбранного стиля. По умолчанию предлагается стиль ISO-25, предназначенный для машиностроительного черчения. AutoCAD предоставляет возможность вносить изменения в существующие стили, а также создавать собственные стили. От выбранного размерного стиля зависит отображения выносных линий, размер и положение текста, длина и тип стрелок, базовый интервал между размерными линиями и т.д. Руководят процессом нанесения размеров размерные переменные, значения которых можно изменить при помощи соответствующими командами или в диалоговом окне **Dimension Style Manager**. Внесение изменений в существующий стиль происходит в диалоговом окне **Modify Dimension Style**. На соответствующих вкладках данного окна можно изменить значение размерных переменных. Вызывается окно нажатием кнопки **Modify** в окне **Dimension Style Manager**.

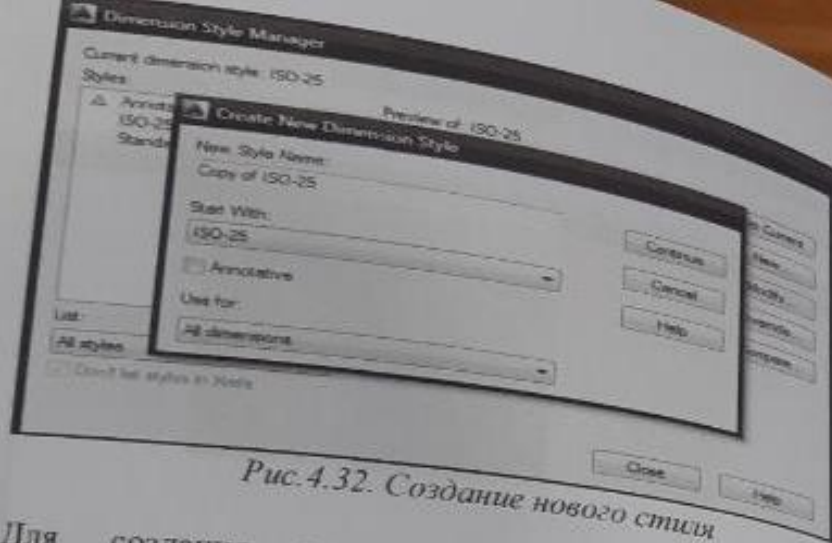


Рис.4.32. Создание нового стиля

Для создания нового стиля нажать кнопку **New** в окне **Dimension Style Manager** в поле **New Style Name** ввести имя стиля и нажать кнопку **Continue**. После чего на вкладках окна **Modify Dimension Style** задать характеристик размеров.

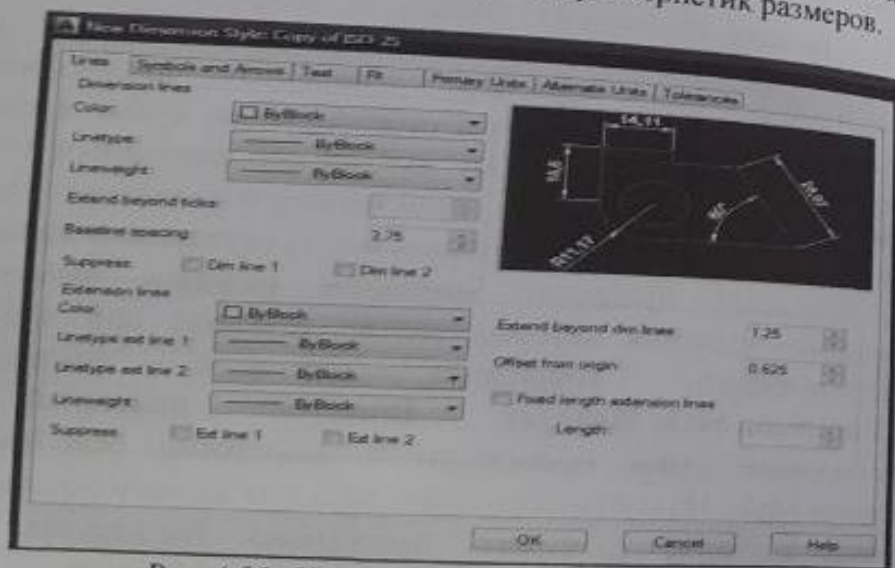


Рис.4.33. Использование линий в новом стиле

На вкладке **Line** и вкладке **Symbols and Arrows** задается цвет, толщина и другие характеристики размерных и выносных линий. Выбирается тип и размер стрелок. На этой же вкладке выбирается

отображать или не отображать маркеры в центре круга, а также их размер.
 На вкладке **Text** выбираются параметры размерного текста : цвет, стиль, выравнивание.

На вкладке **Fit** осуществляется управление взаимным размещением размерных, выносных линий и текста, а также масштабированием.
 На вкладках **Primary Units** и **Alternate Units** определяется формат единиц измерения, задается точность.
 На вкладке **Tolerance** определяется формат и точность допусков.

Нанесение линейных размеров

Линейные размеры могут быть горизонтальными, вертикальными, ординатными, образовывать стабильные цепи или могут быть нанесены от общей базы.

Команда DIMLINEAR (DLI) (Линейный)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **DIMLINEAR**.
- Вызов из меню: **Dimension > Linear**.
- Кнопка на панели **Dimension**.

Ввести команду одним из перечисленных способов. Система выдаст запрос:

Specify first extension line origin or <select object>

Чтобы измерить размер первым методом:

- 1) Нажмите **Enter**.
- 2) На запрос **Select object to dimension** : графическим курсором показать объект и точку, через которую пройдет размерная линия.

Чтобы измерить размер вторым методом:

- 1) включить режим объектной привязки;
- 2) графическим курсором показать первую начальную точку выносной линии;
- 3) по запросу **Specify second extension line origin** — показать вторую начальную точку выносной линии;
- 4) задать положение размерной линии на запрос **Specify dimension line location or** [Mtext / Text / Angle

/ **Horizontal / Vertical / Rotated**] или ввести одну из предложенных системой опций:

• **Mtext**. Открывается окно многострочного текстового редактора **Multiline Text Editor**, в котором можно внести изменения в размерный текст. Угловые скобки < > обозначают размерное число, определенное системой.

• **Text**. Позволяет внести изменения в размерный текст, воспользовавшись редактором однострочного текста. При внесении изменений можно набирать определенные последовательности символов, чтобы вставить перед размерным числом знак диаметра (%%c), вставить в текст знак градуса (%%d) и т.д.

• **Angle**. Можно изменить угол наклона размерного числа или размерного текста. После выбора данной опции система выдаст запрос на значение угла: **Specify angle of dimension text** :

• **Horizontal**. Используется для нанесения горизонтального размера. Система выдаст запрос относительно положения размерной линии: **Specify dimension line location or [Mtext / Text / Angle]** :

• **Vertical**. Используется для нанесения вертикального размера. Система выдаст запрос на положение размерной линии: **Specify dimension line location or [Mtext / Text / Angle]** :

• **Rotated** (Повернутый). Используется, если необходимо задать угол наклона размерной линии. Система выдаст запрос на значение угла: **Specify angle of dimension line <0 > :** и запрос относительно положения размерной линии: **Specify dimension line location or [Mtext / Text / Angle]** :

Диалог при нанесении повернутого размера:

Command: `_dimlinear`

Команда Линеиный

Specify first extension line origin or < selectobject > :

Указать первую точку выносной линии

Specify second extension line origin:

Указать вторую точку выносной линии

Specify dimension line location or [Mtext / Text / Angle / Horizontal / Vertical / Rotated]

Указать положение размерной линии или выбрать опцию. Выбрать опцию **Rotated**

Specify angle of dimension line <0 > : 121

Ввести значение угла наклона размерной линии

Specify dimension line location or

Указать положение размерной линии

При нанесении размеров AutoCAD строит выносные линии перпендикулярно размерной. Однако в случае, если выносные линии ухудшают читаемость других элементов чертежа, угол их наклона можно изменить уже после создания размера.

Для изменения наклона выносных линий:

1. Построить линейный размер.
2. Из меню **Dimension** выбрать **Oblique**.
3. Выбрать размер или размеры. Нажать **ENTER**.
4. Ввести значение угла наклона или указать две точки.
 - Набрать с клавиатуры команду: **DIMALIGNED**.
 - Вызов меню: **Dimension > Aligned**.
 - Кнопка на панели **Dimension**.

Данной командой строится размерная линия, угол наклона которой совпадает с углом наклона выбранного объекта. Размер наносится аналогично линейному.



Рис. 4.34. Команда DIMALIGNED

Команда DIMBASELINE (DBA) (Базовый) Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду DIMBASELINE.
- Вызов меню: **Dimension > Baseline**.
- Кнопка на панели **Dimension**.

Ряд размеров (линейных, угловых, ординатных) наносится от общей базовой. За базовую принимается первая выносная линия размера, проставленного предварительной командой, или можно выбрать другую базовую линию. Запрос, относительно положения размерной линии не выдается, поскольку базовый интервал определяется размерным стилем. Выполняется команда в том случае, когда на чертеж нанесен хотя бы один размер, любой из команд DIMLINEAR, DIMORDINATE или DIMANGULAR.

Система поддерживает такой диалог:

Command : <code>_dimbaseline</code>	Команда Базовый.
Specify a second extension line origin or [Undo / Select] <Select> :	Указать вторую выносную исходную точку выносной линии или нажать Enter, чтобы выбрать базовую линию.

Select base dimension :	Выбрать базовую линию.
Specify a second extension line origin or [Undo / Select] <Select> :	Указать вторую выносную исходную точку выносной линии.
Dimension text = 172.47	Выводится размерный текст.



Рис. 4.35. Команда DIMLINEAR

Команда DIMCONTINUE (Продолжить)

- Способы ввода команды :
- Набрать с клавиатуры команду DIMCONTINUE.
 - Вызов меню: **Dimension > Continue**.
 - Кнопка на панели **Dimension**.

Команда создает размерную цепочку, в которой вторая выносная линия предыдущего размера является исходной для размера, который проставляется. Размерные линии принадлежат одной прямой и запросы по их положению не выдаются. Работа команды аналогична работе предыдущей команды DIMBASELINE.

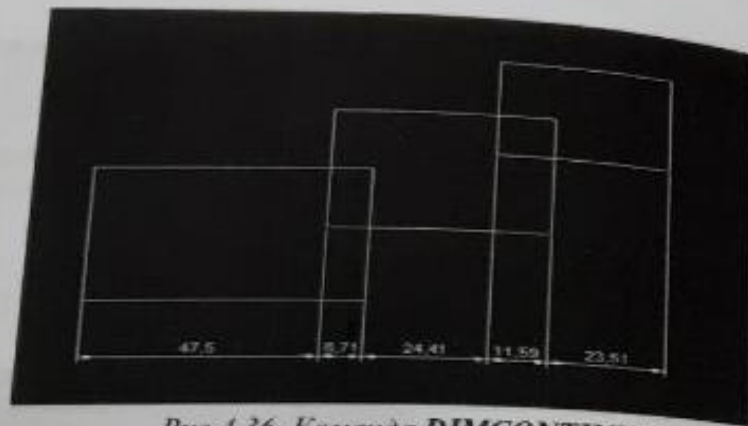


Рис. 4.36. Команда **DIMCONTINUE**

Команда **DIMORDINATE** (Ординатный)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **DIMORDINATE**.
- Вызов меню: **Dimension > Ordinate**.
- Кнопка на панели **Dimension**.

Ординатные размеры указывают координаты X или Y точек относительно базовой точки. Базовой точкой, как правило, называют левый нижний угол детали. Центр системы координат перед простановкой ординатных размеров можно переместить в базовую точку командой **UCS** с опцией **New**. Ординатный размер задает расстояние точки до базовой точки соответственно вдоль оси X или по оси Y и состоит из выносной линии и значение расстояния. Вдоль какой оси проставить значение расстояния, система определяет автоматически.

Для нанесения координатного размера ввести одним из способов команду, а дальше поддерживайте диалог:

Command : **_dimordinate**

Команда Ордината.

Specify feature location :

Выберите точку объекта.

Specify leader endpoint or [Xdatum / Ydatum / Mtext / Text / Angle] :

Dimension text = 23.0000

Указать точку выносной линии или выбрать опцию.

Выводится расстояние соответствующей оси. значение вдоль

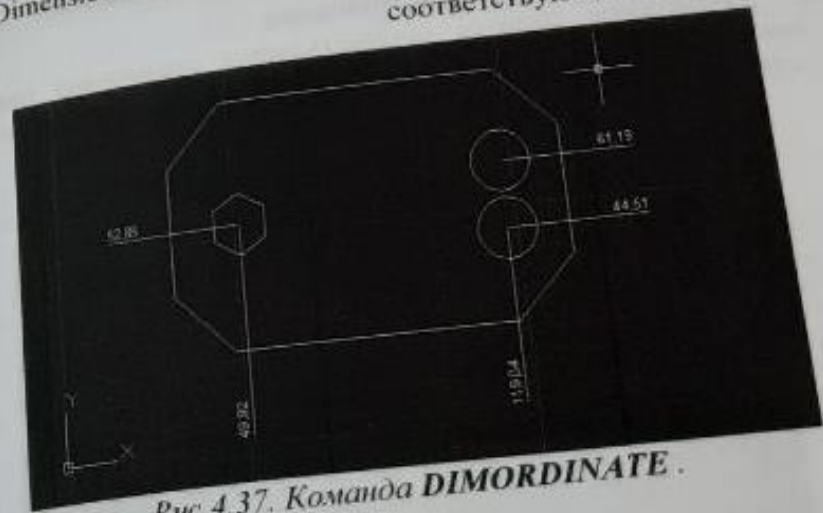


Рис. 4.37. Команда **DIMORDINATE**.

Нанесение радиальных размеров

Размер дуги или окружности определяется значением радиуса или диаметра. Для этих объектов существует также возможность нанесения маркеров центра и центровых линий.

Команда **DIMDIAMETER** (Диаметр)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **DIMDIAMETER**.
- Вызов меню: **Dimension > Diameter**.
- Кнопка на панели **Dimension**.

Для нанесения диаметра ввести команду одним из способов. На запрос: **Select arc or circle** : показать перекрестком любую точку объекта. AutoCad позволяет создать размерную линию произвольной длины и разместить ее под любым углом. Пользуясь опциями команды, можно редактировать размерный текст, а также изменить угол его наклона. Перед значением диаметра AutoCad

автоматически вставляет символ. Размерная линия для данного размера не должна быть вертикальной или горизонтальной.

Команда DIMRADIUS (Радиус) Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **DIMRADIUS**.
- Вызов меню: **Dimension > Radius Dimension**.
- Кнопка на панели **Dimension**.

Нанесение радиуса осуществляется аналогично нанесению диаметра. Перед значением радиуса AutoCad автоматически вставляет символ R.

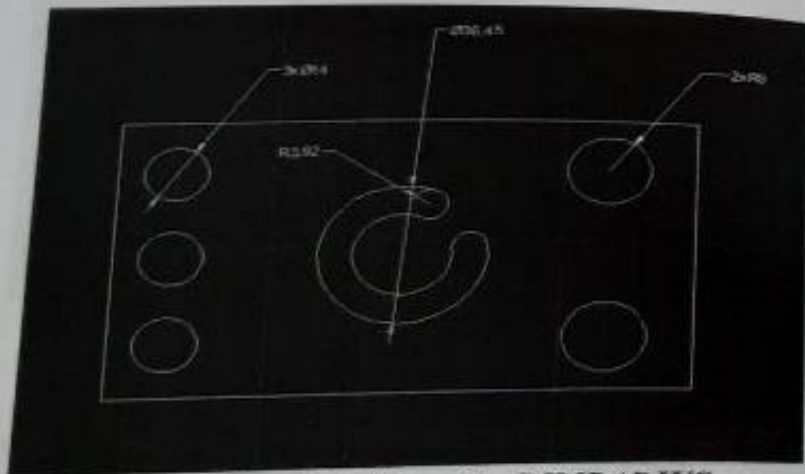


Рис.4.38. Команда **DIMRADIUS**

Нанесение угловых размеров

Угловые размеры можно определить для дуги, двух отрезков, трех точек, которые не принадлежат прямой. Выводятся угловые размеры с обозначением единицы измерения ° (градус). Размерной линией углового размера является дуга, с центром в вершине угла, выносные линии формируются автоматически. Угловые размеры можно наносить от общей базы, а также создавать размерную цепь.

Команда DIMANGULAR (Угловой)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **DIMANGULAR**.
- Вызов меню: **Dimension > Angular Dimension**.

• Кнопка на панели **Dimension**.
Нанесение угловых размеров сопровождается диалогом:

Command: <code>_dimangular</code>	Команда Угловой.
Select arc, circle, line, or <specify vertex>:	Указать дугу, окружность, линию или <параметр по умолчанию>: От данного выбора зависят, которые запросы система выдаст дальше.
Select second line:	Указать вторую линию.
Specify dimension arc line location or [Mtext / Text / Angle]: m	Определить положение размерной линии или выбрать параметр. Выбрать функцию Mtext для редактирования размерного текста.
Specify dimension arc line location or [Mtext / Text / Angle]:	Определить положение размерной линии.
Dimension text = 36	Система выдает значение размерного текста.

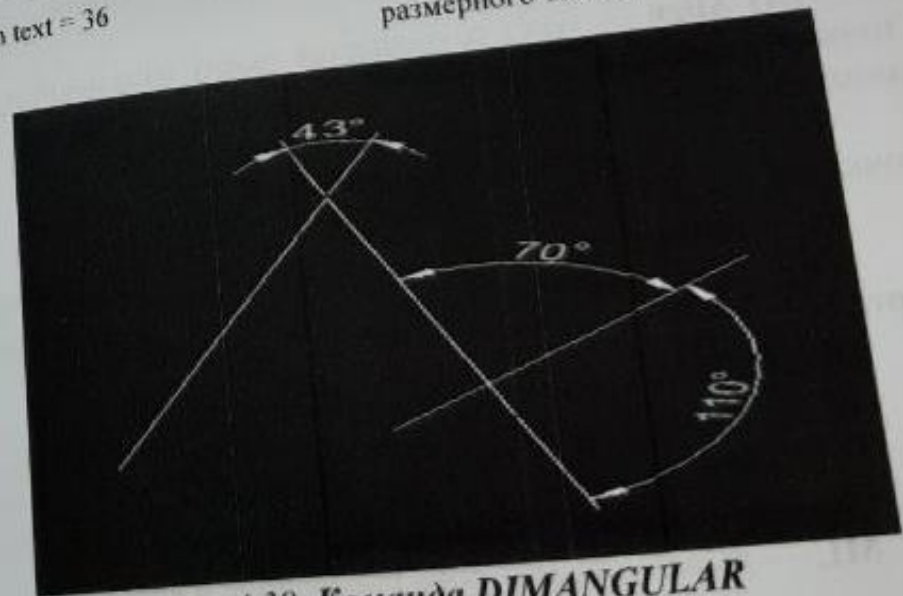


Рис.4.39. Команда **DIMANGULAR**

4.8. Работа с текстом в AutoCAD

Для вставки надписей в чертеж служат команды **Dtext** — вставка однострочного текста и **Mtext** — вставка многострочного текста. Для текста предусматривается возможность выбора стиля, то есть имени шрифта, размера шрифта, наклона символов относительно вертикали, поворот текста под определенным углом. Рассмотрим эти команды подробнее.

Однострочный текст (Dtext)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **Dtext**.
- Вызов меню: **Draw \ Text \ Single Line Text**.

Команда позволяет вставлять однострочные текстовые фрагменты. После ввода команды система выдает запрос о координатах точки.

Specify start point of text or [Justify / Style] :

После определения начальной точки выдаются запросы на определение высоты текста, угла поворота и собственно текста:

Specify height < 20.0000 >: 25

Specify rotation angle of text < 0 >:

Enter text: Пример ввода однострочного текста.

При выборе ключа **Justify** к тексту можно применить выравнивание:

(A) **Align** — текст размещается между начальной и конечной точками, высота и ширина текста при этом вычисляются автоматически, чтобы не были нарушены пропорции;

(F) **Fit** — текст размещается между начальной и конечной точками, высота текста выбирается пользователем

(C) **Center** — центрирует текст относительно заданной точки;

(M) **Middle** — текст центрируется по горизонтали и по вертикали относительно заданной точки;

(R) **Right** — выравнивает строки текста справа;

TL — выравнивает строка вверх и влево;

TC — выравнивает строка вверх и по центру;

TR — выравнивает строка вверх и вправо;

ML — выравнивает строка посередине и слева;

MC — выравнивает строка по средней точке по горизонтали и вертикали;

MR — выравнивает строка посередине и справа;

BL — выравнивает строка вниз и влево;

BC — выравнивает строка вниз и по центру;

BR — выравнивает строка вниз и вправо.

(S) **Style** — установить текстовый стиль,

Многострочный текст (Mtext)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **Mtext**.
- Вызов меню: **Draw \ Text \ Multiline Text**.
- Кнопка на панели инструментов. А

Команда позволяет вводить несколько абзацев текста в рамку заданной ширины. Ширину рамки можно задать мышкой. При введении текст автоматически переносится в новую строку по достижении конца рамки или при нажатии клавиши **Enter**. В многострочном тексте можно задавать разное форматирования отдельных слов и символов в отличие от однострочного. Предоставляется возможность менять не только параметры шрифта, а также параметры абзацев — выравнивание, межстрочный интервал.

После ввода команды система выдает запрос на ввод координат первого угла рамки и выводит имя текущего стиля и текущую высоту шрифта:

Command: _mtext Current text style: «Standard» Text height: 25
Specify first corner:

Далее выдается запрос на ввод координат противоположного угла рамки (или Высота / Выравнивание / Межстрочный интервал / Поворот / Стиль / Ширина)

Specify opposite corner or [Height / Justify / Line spacing / Rotation / Style / Width]

Определив положение и размер рамки, система выводит окно редактора мультитекста и панель Форматирование текста.



По умолчанию система AutoCad предлагает применить к тексту стиль «Standard» Но пользователь имеет право изменять существующие стили и создавать собственные. Для редактирования текстовых стилей пользуются командой **Format/Style**, которая выводит диалоговое окно **Text Style**.

При создании нового стиля необходимо ввести его имя и задать необходимые параметры шрифта.

Вставка в текст специальных символов

При наборе текста можно вставлять специальные символы (знак градуса, диаметр и т.п.). С этой целью можно использовать команду **Symbol** контекстного меню многострочного текста. При выборе команды появляется меню, разворачивающийся пункты которого имеют следующее значение:

Degrees — вставка символа градуса, **Plus/Minus** — вставка символа плюс-минус, **Diameter** — вставка символа диаметр, **Non-breaking Space** — неразрывный пропуск, **Other ...** — открывает окно таблицы символов, которые можно вставить в текст.

Для вставки в текст специальных символов используются также коды, которые начинаются двумя символами процента:

- %%d — вставка символа градуса;
- %%p — вставка символа плюс-минус;
- %%c — вставка символа диаметр;
- %% — вставка символа процента;
- %%u — включение/отключение надчеркивания символов;
- %%o — включение/отключение подчеркивание символов;
- %%pnn — вставка символа с номером **nnn** в текущей таблице кодирования символов.

кодирования символов.

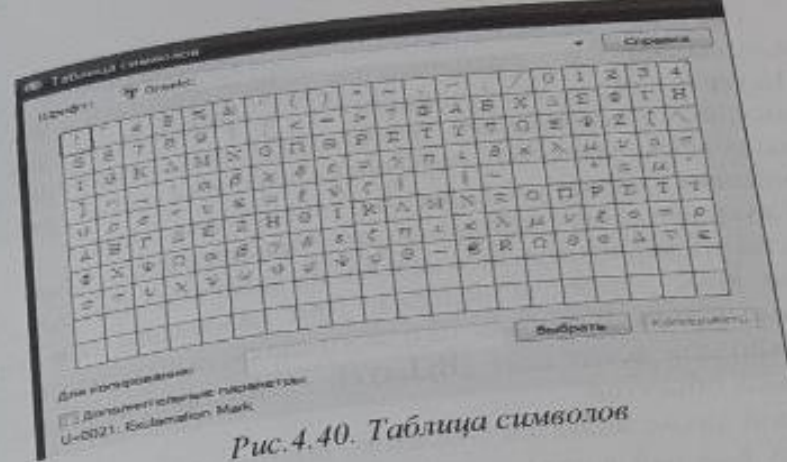


Рис. 4.40. Таблица символов

4.9. Слой в AutoCAD

Создание сложных чертежей связано с размещением на чертеже большого количества графических примитивов, выполнением штриховки, нанесением размеров, размещением текста.

Каждый из этих объектов имеет определенные свойства: цвет, вес (толщину) линии, тип линий и т.д.

Назначение и использование слоев

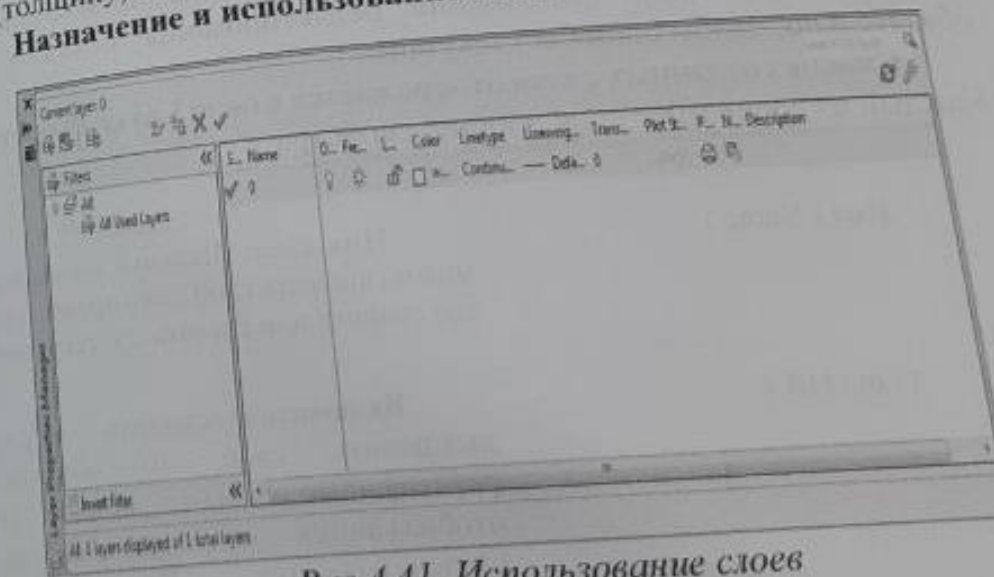


Рис. 4.41. Использование слоев

Система автоматизированного проектирования AutoCad предоставляет в распоряжение пользователю инструмент — Layer (Слой), что позволяет компоновать объекты с однотипными свойствами вместе. Объекты различного типа целесообразно размещать на разных слоях. Каждый из графических примитивов наряду с другими свойствами имеет и такую, как Layer — слой, которому он принадлежит. Слои можно представить как прозрачные кальки, на каждой из которых созданы те или иные элементы чертежа. При наложении они образуют сложный чертеж. Для объектов одного слоя можно задавать свойства глобально для всего слоя (ByLayer — по слою) и локально для отдельных объектов.

Слой также является объектом, поэтому имеет присущие ему свойства. Каждый чертеж автоматически содержит слой Layer 0. Его можно удалить, но можно изменить свойства. Создание других слоев возлагается на пользователя. Управление слоями осуществляется через диалоговое окно Layer Properties Manager, которое вызывается командой меню Format > Layer или кнопками панели инструментов Layer.

Свойства слоев

В каждый момент времени текущим может быть только один слой. Чертежи новых графических примитивов происходит на текущем слое. Для выполнения редактирования объектов не обязательно, чтобы слой был текущим.

Список созданных слоев отображается в окне Layer Properties. Каждый из слоев имеет следующие свойства:

Имя (Name)

Имя слоя. Щелкнув на имени, можно выбрать слой для определения его свойств или сделать его текущим.

(On \ Off)

Включить\выключить. Если выключить слой, то объекты, размещенные на нем, не отображаются на экране и не распечатываются. Их нельзя

редактировать. Исключением является команда Erase (All).

Заморозить(Freeze \ Thaw)

Заморозить\ разморозить. Объекты замороженного слоя не отражаются на экране и не распечатываются. Их нельзя редактировать. Эта особенность имеет более высокий приоритет, нежели ВЫКЛ, замороженные слои со свойством ВЫКЛ. Не отображаются на экране.

(Lock \ Unlock)

Заблокировать\разблокировать. Объекты на заблокированных слоях остаются видимыми. Их можно распечатывать, но нельзя редактировать.

Цвет (Color)

Цвет. Выбирается цвет объектов, принадлежащих данному слою.

(Linetype)

Тип линий

Штрихи(Lineweight)

Вес (толщина) линий слоя.

Стиль печати

Назначение стиля печати.

Печать

Разрешается\запрещается печатание слоя .

Создание слоя

Создать новый слой можно, нажав кнопку New Layer в диалоговом окне Layer Properties Manager. Имя нового слоя со стандартным именем Layer1 (Layer2 ... , LayerN) появится в списке слоев. Сразу же можно переименовать слой. Имя не должно содержать более 256 символов, и в имени не допускаются пробелы.

Имя слоя можно изменить, дважды щелкнув на нем мышью. Созданный слой будет иметь свойства: цвет **White**, тип линий **Continuous** и вес линий **Default**.

Свойства слоя можно изменить. Нажмите **Детали** и в нижней части диалогового окна появятся поля для выбора значений параметров.

Цвет слоя

Цвет выбирается в строке слоя, нажав мышку на поле **Color**. Появляется окно **Select Color**, в котором представлена палитра цветов. Другой способ выбрать цвет из списка на палитре **Properties**.

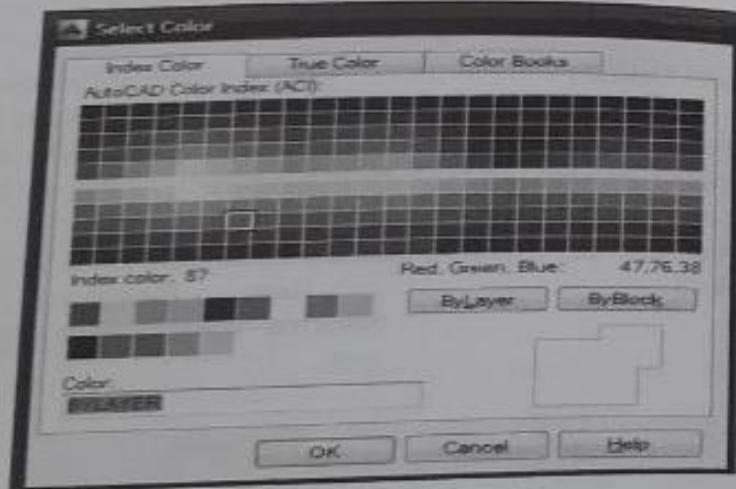


Рис.4.42. Выбор цвета

Вес (толщина) линий слоя

Различные элементы чертежа при выводе на печать могут иметь разный вес линий.

Осуществить выбор необходимого значения можно в окне **Lineweight style**, что появляется при нажатии мыши в строке слоя на поле **Lineweight** или из списка с соответствующим именем на палитре **Properties**.

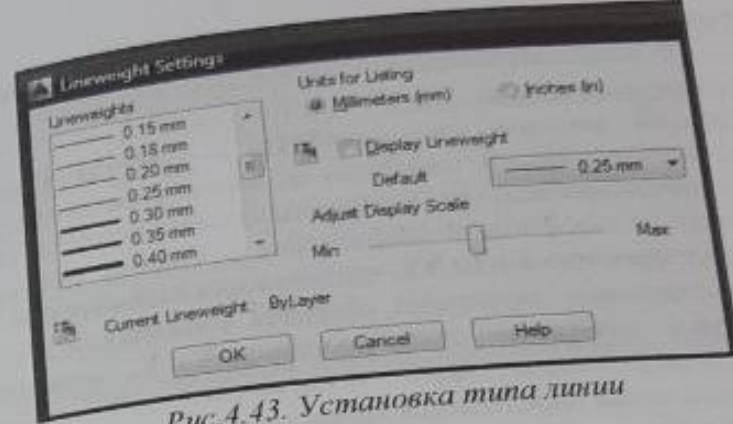


Рис.4.43. Установка типа линии

Тип линий слоя

Тип линий выбирается также двумя способами — нажатием мышки на соответствующем поле в строке слоя или из списка в палитре **Properties**. Если же нужный тип линий отсутствует, его нужно подгрузить. Для этого нажать в окне **Select Linetype** кнопку **Open** и в окне **Load or Reload Linetype** выберите нужные. Чтобы выбрать типы линий, содержащихся в списка в произвольном порядке, удерживайте нажатой клавишу **Ctrl**. Если же нужно выбрать типы линий, которые расположены рядом, зажмите клавишу **Shift** и нажмите мышью на имени первого и последнего типа. Затем нажмите **OK**.

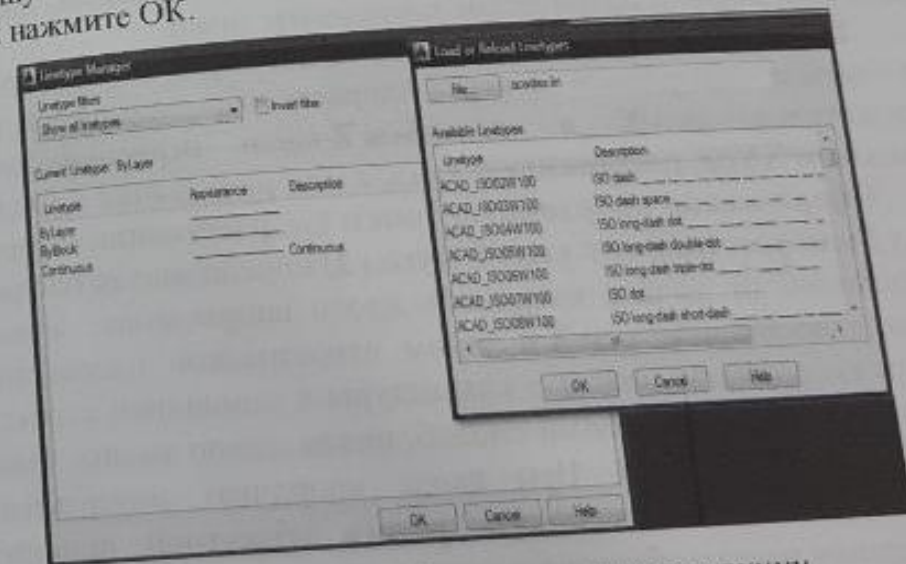


Рис.4.44. Управление стилем линии

4.10. 3D моделирование в AutoCAD. Основные понятия

Трёхмерные координаты

Мировая система координат **WCS** — **World Coordinate System**, значок которой находится в левом нижнем углу окна чертежа, имеет три оси. Ось **X** направлена слева направо, ось **Y** — снизу вверх и ось **Z** имеет направление в сторону пользователя перпендикулярно плоскости **XY**, что совпадает с плоскостью экрана. При моделировании двумерных объектов в плоскости **XY**, точка определялась значением двух координат **X** и **Y**, координату **Z** равную нулю можно было игнорировать. В трёхмерном пространстве точка определяется тремя координатами **X, Y, Z**.

Методы введения трёхмерных координат

Как и на плоскости, точку можно определить с помощью значений **абсолютных** или **относительных координат**.

Абсолютные координаты определяют положение точки относительно начала координат — точки с координатами **0,0,0**. Запись **относительных координат** начинается символом **@** и определяет положение точки относительно последней введенной **(@x,y,z)**.

В трёхмерном пространстве можно задавать **прямоугольные Декартовы координаты** точки в виде **x, y, z**. Аналогом полярных координат на плоскости, в трёхмерном пространстве являются цилиндрические и сферические координаты точки.

Цилиндрические координаты точки определяют расстояние от начала координат вдоль направления, заданного углом относительно оси **X**, и значением **Z** вдоль перпендикуляра к плоскости **XY** (**@ расстояние < угол, z** или **расстояние < угол, z**).

Сферические координаты точки (**@ расстояние < угол 1 < угол 2** или **расстояние < угол 1 < угол 2**) определяют ее положение расстоянием от начала координат вдоль направления, заданного углом относительно оси **X** и углом относительно плоскости **XY**. Ввести координаты можно с клавиатуры в командной строке или использовать интерактивный способ, нажав левую кнопку «мышь» в определенной точке. При вводе координат интерактивным методом необходимо включить режим объектной привязки к характерным точкам объектов и режим объектного отслеживания.

Фильтры точек. Координаты точки можно указать с помощью фильтра. Фильтром определяются значения координат **X** и (или) **Y**, и (или) **Z** точки, показанной курсором. Далее система предложит ввести координаты не определенные фильтром. Используются следующие фильтры: **X**, **Y**, **Z**, **XY**, **XZ**, **YZ**. Например, чтобы указать точку, значения координат **X, Y** которой совпадают со значением координат **X, Y** определенной точки чертежи придерживаются диалога:

Command: _line Specify first point: xy

Установка фильтра для определения значений координат X и Y

of

Указать курсором точку.

(need Z): 50

Указание значения координаты Z.

Знак системы координат

В левом нижнем углу экрана находится знак системы координат, который показывает направление осей координат, ориентацию плоскости **XY** и отмечает начало координат. **AutoCad** позволяет управлять видом знака, изменять его стиль. Выбрать форму знака можно в диалоговом окне **UCS Icon**, которое вызывается из выпадающего меню **View > Display > UCS Icon >** или опцией **Properties** команды **UCS ICON**. В окне выбирается стиль (**2D** или **3D**) отображение знака. Поле **UCS icon size** устанавливает величину знака в процентном отношении размера экрана (доступны значения от 5 до 95). И в поле **UCS icon color** из списка можно выбирать цвет отображения знака.

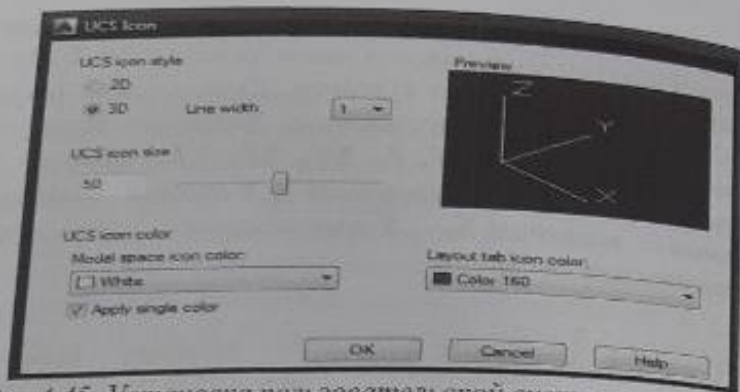


Рис. 4.45. Установка пользовательской системы координат



3D стиль



2D стиль

Системы координат

AutoCad позволяет строить объекты в любой плоскости трехмерного пространства. Для упрощения построения объектов в плоскости, не параллельной плоскости построения XY, необходимо задать систему координат так, чтобы совместить плоскость построения XY с данной плоскостью, т.е. осуществить переход от мировой системы координат в систему координат пользователя. Осуществляется переход командой **UCS (User coordinate system)**. Начало системы координат пользователя, как правило, переносят в угол или в центр объекта, который на данной плоскости строится. Ориентация осей X, Y и Z определяется по правилу правой руки. Если средний, указательный и большой пальцы сориентировать взаимно перпендикулярно, то большой палец указывает направление оси X, указательный — оси Y, а средний — оси Z. Поворот в положительном направлении системы координат вокруг

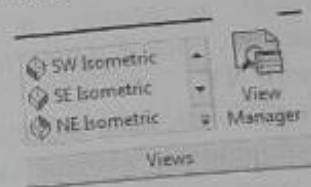
любой из осей выполняется против часовой стрелки. Поворачивая руку, можно предусмотреть как будут направлены оси.

Команда UCS (Система координат пользователя)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду UCS.
- Вызов меню: **Tools > New UCS**

Команда предназначена для создания, сохранения, восстановления или уничтожения системы координат пользователя и имеет ряд опций, которые выводятся в командной строке после ввода команды: Command: ucs Current ucs name: *WORLD* Enter an option [New / Move / orthoGraphic / Prev / Restore / Save / Del / Apply /> / World]



- **New (Новая)** — переход к созданию системы координат пользователя.
- **Move (Переместить)** — позволяет задать точку, в которую переместится начало координат. Соответствующая кнопка.
- **orthoGraphic (Ортогональная)** — выбор одной из шести стандартных ортогональных систем координат. Каждую из этих систем можно выбрать нажав кнопку со списком, содержащим перечень стандартных систем.
- **Prev (Предыдущая)** — возврат к предыдущей системе координат пользователя.
- **Restore (Восстановить)** — восстановление системы координат пользователя с ее именем.
- **Save (Сохранить)** — сохранение текущей системы под заданным именем (не превышает 256 символов).
- **Del (Удалить)** — уничтожение именуемой системы координат.

• **Apply (Применить)** — применить систему координат пользователя текущего видового экрана во всех или выбранных видовых экранах.

• **>** — Вывод списка именованных систем координат пользователя и их характеристик.

• **World (Мир)** — возвращение в мировую систему координат.

Создание новой пользовательской системы координат

• Чтобы построить новую систему координат пользователя, выбирается опция **New** команды **UCS**, которая в свою очередь предоставляет доступ к ряду опций, предназначенных для создания систем координат.

• **ZAxis (ZОсь)** — новая система координат определяется точкой, задает начало координат и направление оси **Z**. В зависимости от наклона оси **Z** одна из осей **X** или **Y** остается параллельной плоскости **XY**.

• **3 point (3 точки)** — система задается тремя точками, первая из которых начало координат, вторая указывает положительное направление оси **X**, третья положительное направление оси **Y**. Данный способ наиболее распространен для создания системы координат.

• **Object (Объектная система координат)** — система координат выравнивается по плоскости двумерного объекта.

• **Face (Грань)** — выравнивание системы координат по плоскости грани трехмерного объекта.

• **View (Вид)** — установка системы координат параллельной плоскости экрана.

X/Y/Z (Поворот вокруг осей X, Y, Z) — система координат возвращается вокруг указанной оси в соответствии с правилом правой руки. Выполняя построения объектов в системе координат пользователя, координаты точек указываются относительно текущей системы. Если необходимо указать координаты точки в мировой системе координат, в то время как она не является текущей, перед значением координат ставится символ звездочки: * 77,49.

Уровень и высота — совпадает с плоскостью экрана, которая называется плоскостью построения **XY** мировой системы координат, их уровень, то есть управлять перемещением плоскости построений вдоль оси **Z**.

Наблюдать за изменением уровня плоскости можно при переходе к изометрическим видам. Осуществляется переход через пункт меню **View > 3D Views**, далее выбирается один из изометрических видов, например **SW** изометрия (юго-западная изометрия). Графический экран изменяется. Значок мировой системы координат переместится в центр экрана, и на ней будет отражена ось **Z**, отрезки образуют перекресток, направляются параллельно осям **X** и **Y**. Двумерные графические примитивы отображаются в изометрических проекциях.

Нарисуем четырехугольник, первый угол которого находится в начале координат, противоположный угол в точке с координатами (200, 100):

```
Command: rectang Specify first corner point or  
[Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 0,0  
Specify other corner point or [Dimensions] 200,100
```

Вызовем контекстное меню данного объекта и выберем команду **Properties**. Изменить уровень плоскости построения можно введением положительного или отрицательного числа в поле **Elevation**. Введя значение 100, получим смещение объекта вверх вдоль оси **Z**, отрицательное значение в поле приведет к смещению объекта вниз вдоль оси **Z**.

Один из способов создания трехмерных объектов — выдавливание. Выдавливанием называется изменение такого свойства двумерного объекта, как толщина или высота. Выполнить операцию можно, выбрав из контекстного меню объекта команду **Свойства** и изменив значение в поле **Thickness (Высота)**. Вводить можно как положительное, так и отрицательное значение. В первом случае объекты выдавливаются вдоль положительного направления оси **Z**, во втором случае вдоль отрицательного направления.



Рис. 4.46. Выдавливание вдоль оси Z



Рис. 4.47. . Выдавливание вдоль оси Z

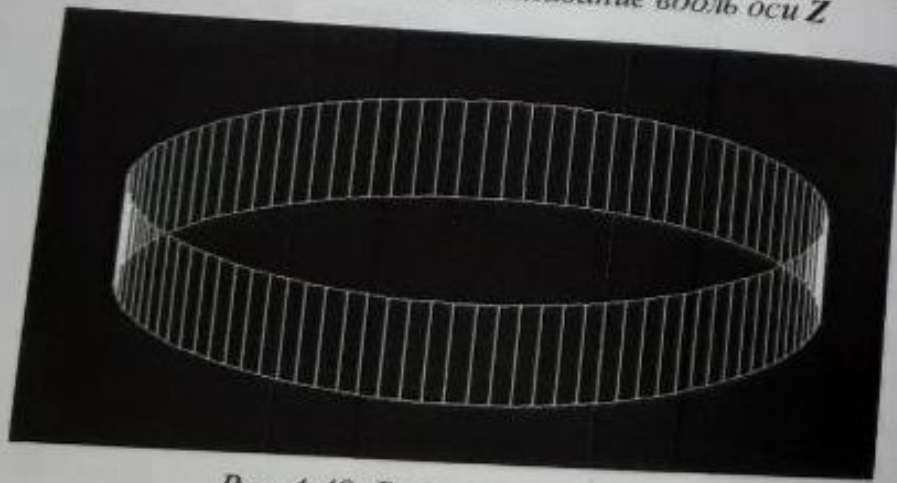


Рис. 4.48. Выдавливание полилинии

На криволинейной части объектов система выводит некоторое количество образующих. Выдавливание полилинии,

прямоугольника, создает объекты с непрозрачными боковыми стенками, в то же время цилиндр, образованный выдавливанием круга, имеет также и непрозрачные основы.



Рис. 4.49. Выдавливание круга

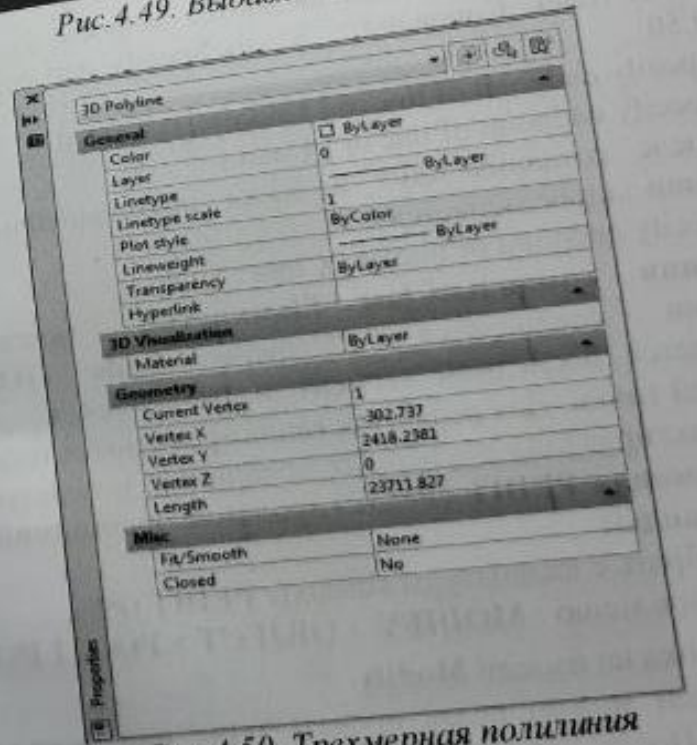


Рис. 4.50. Трехмерная полилиния

Трехмерные полилинии

К трехмерным объектам принадлежит также трехмерная полилиния. Трехмерная полилиния — трехмерный объект, состоящий из связанных прямолинейных сегментов, вершины которых имеют какие-либо координаты трехмерного пространства. Трехмерная полилиния не принадлежит единой плоскости, и для ее сегментов не задается тип линий. Для черчения трехмерной полилинии предназначена специальная команда 3DPOLY, не поддерживающая следующие функции команды строительства двумерной полилинии, как строительство дуг, изменение толщины линий.

Трехмерная полилиния (3DPOLY)

Способы ввода команды:

000-0-ъ\ъ\ъ команды выдаются запросы на ввод значений координат точек: Command : _3dpoly Specify start point of polyline : 20,100,50

Specify endpoint of line or [Undo] : 110,45,79

Specify endpoint of line or [Undo] :

После создания двух и более прямолинейных сегментов полилинии запрос меняется:

Specify endpoint of line or [Close / Undo] :

Опции команды: Close (Замкнуть) — последняя точка полилинии соединяется с первой. Undo (Отменить) — уничтожается последний сегмент и ожидается ввод координат следующей точки. Для редактирования трехмерных полилиний, как и для редактирования двумерных полилиний, используют команду PEDIT. Команда PEDIT (Редактирование полилиний) Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду PEDIT (PE).
- Вызов меню : MODIFY > OBJECT > POLYLINE
- Кнопка на панели Modify.

Командой можно редактировать одну или сразу несколько полилиний. После ввода команды система предложит выбрать полилинию:

Select polyline or [Multiple].

Если же выбрать параметр Multiple, то можно редактировать несколько полилиний. Далее предлагается выбрать опцию: Enter an option [Close / Edit vertex / Spline curve / Decurve / Undo

-]:
- Опции команды имеют следующее содержание:
 - Close — Замыкание открытой полилинии. Добавляется сегмент, соединяет начальную и конечную точки.
 - Edit vertex — Доступ к списку параметров, которые используются для редактирования вершин полилинии.
 - Spline curve — Преобразует полилинию в сплайн.
 - Decurve — Отменяет действие сглаживания. Возвращает полилинию к предыдущему состоянию.
 - Undo — Отменяет действие последней операции команды Pedit.

4.11. 3D модели. Каркасы. Поверхности.

Трехмерные объекты, в AutoCad можно представить каркасами, поверхностями и твердотельными моделями. Каркасные модели представлены только ребрами граней и представляют собой прозрачные объекты. Поверхности имеют непрозрачные грани, но при этом пустые внутри и представлены лишь оболочкой без наполнения. Твердотельный объект — сплошной, имеет объем и массу.

Каркасные модели

Создается каркасная модель командами построения двумерных графических примитивов, к которым относятся отрезки, точки, круги, дуги и т.д., но задавать нужно трехмерные координаты точек X, Y, Z. Трехмерные координаты вводятся с клавиатуры или указываются курсором мыши с обязательным использованием объектной привязки.

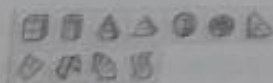
Поверхности

Поверхности представляются не только ребрами, они же в свою очередь представляются непрозрачными гранями. Поверхность может быть представлена сеткой, то есть последовательностью расположенных граней, имеющих общие ребра. Поверхностная модель характеризуется объемом. В отличие от каркасной модели

поверхностные модели более наглядно характеризуют объект, позволяют скрывать невидимые части объекта. Средствами AutoCad можно создать поверхности таких типов:

1. Команда **3DFACE** строит трехмерную грань, задается тремя или четырьмя ребрами.
2. Команда **3DMESH** строит сетку из четырехугольников, вершины которых заданы.
3. Команда **PFACE** строит многогранную сетку, для которой задаются вершины и указываются грани к которым они относятся.
4. Команда **EDGESURF** строит ограниченную четырьмя криволинейными или прямыми ребрами поверхность Кунса.
5. Команда **RULESURF** образует криволинейный или прямой ребра сетку, соединяющую два вращения двумерного объекта вокруг оси.
6. Команда **REVSURF** образует поверхность вращения путем вращения двумерного объекта вокруг оси.
7. Команда **TABSURF** образует поверхность перемещения двумерного объекта в заданном направлении.
8. Команда **3D** открывает диалоговое окно, в котором выбирается один из стандартных трехмерных примитивов (параллелепипед, сфера, призма и т. др.).

Команды создания поверхностей находятся в меню **Draw > Modeling > Surfaces** или вызываются нажатием соответствующих кнопок панели инструментов **Surfaces**. Другой способ создания поверхностей сложной формы заключается в применении теоретико-множественных операций в области, образованных командой **Region**.



Трехмерная грань (3DFACE)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **3DFACE**.
- Вызов меню: **Draw > Modeling > Meshes > 3DFace**
- Кнопка на панели инструментов.

Командой строится треугольная или четырехугольная грань, вершины которой могут не принадлежать одной плоскости. После

введения, команда последовательно выдает запросы относительно координат четырех вершин. Какие указываются одним из известных способов — с клавиатуры в командной строке или курсором мыши с обязательным использованием объектной привязки. Координаты, указываемые курсором мыши без использования объектной привязки воспринимаются системой как двумерные координаты на плоскости построенной XY.

Диалог с системой имеет вид:

Command: **_3dface** Specify first point or [Invisible] 100,50,100

Specify second point or [Invisible] 40,80,10

Specify third point or [Invisible] <exit> : 180,90,30

Specify fourth point or [Invisible] <create three-sided face> :

10,30,50 Если в ответ на запрос координат четвертой вершины грани, нажать **ENTER**, будет построена треугольная грань. Выбор опции **Invisible** означает, что дальше задаются две вершины, ребро между которыми должно быть невидимым. После построения грани система продолжит выдавать запросы на ввод координат третьей и четвертой вершин очередной грани. В качестве первых двух вершин воспринимается третья и четвертая точки предыдущей грани. Построенные таким образом грани можно позже редактировать с помощью ручек.

Кромка (EDGE)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **EDGE**.
- Вызов меню: **Draw > Modeling > Meshes > EDGE**.
- Кнопка на панели инструментов.

Команда управляет видимостью ребер граней. Запросы команды: **Specify edge of 3dface to toggle visibility or [Display]** позволяют выбрать ребра, которые должны быть невидимыми, скрытыми. Для изменения видимости ребер служит опция **Display**, которая позволяет выполнить противоположное действие и выбрать ребра, для отображения на экране.

Трехмерная грань (3DMESH)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **3DMESH**.

- Вызов меню: **Draw > Modeling > Meshes > edge mesh.**
- Кнопка на панели инструментов.

Команда **3DMESH** строит произвольную незамкнутую сетку четырехугольников, вершины которых нужно задать. Использование команды позволяет построить сетку сложной конфигурации. Команда выдает запрос на размер сетки в направлениях **M (Enter size of mesh in M >>direction)**, который ближе к горизонтальному направлению, который **(Enter size of mesh in N direction)**, который ближе к вертикальному направлению. В ответ нужно ввести число в диапазоне от 2 до 256. Далее выдаются запросы относительно координат точек. Необходимо учитывать, что точки сетки имеют такую нумерацию и расположение:

00	01	02	....	0n
10	11	12	....	1n
20	21	22	....	2n
30	31	32	....	3n
....
m0	m1	m2	.....	Mn

Фрагмент диалога с командой имеет вид:

```
Enter size of mesh in M >>direction: 5
Enter size of mesh in N direction: 4
Specify location for vertex (0, 0): 50,0,0
Specify location for vertex (0, 1): 100,50,0
Specify location for vertex (0, 2): 150,50,0
Specify location for vertex (0, 3): 200,50,0
Specify location for vertex (1,0): 60,100,10
.....
```

Многогранная сетка (PMESH)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **PMESH** произвольным количеством вершин. Сначала вводятся координаты вершин: Command; PFACE Specify location for vertex 1: 40,50,0 Specify location for vertex 2 or <define faces>: 100,150,60 Specify location for vertex 3 or <define faces>: 80,50,150 Specify location for vertex 4 or <define faces>: 400,70,90 Specify location for vertex 5 or <define faces>: 120,50,70

После нажатия клавиши **ENTER** команда предлагает определить какие вершины принадлежат каждой из граней:
Face 1, vertex 1: Enter a vertex number or [Color / Layer] 1 Face 1, vertex 2: Enter a vertex number or [Color / Layer] <next face> *
Cancel) **Поверхность Кунса (EDGESURF)**

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **EDGESURF.**
- Вызов меню: **Draw > Surfaces > Edge Surface.**
- Кнопка на панели инструментов.

Поверхность образуется на четырехугольнике, стороны которого могут быть прямыми, дугами или полилиниями. Размер сетки определяется системными переменными **SURFTAB1** и **SURFTAB2**, которые определяют количество прямолинейных сегментов, заменяющих криволинейные стороны. По умолчанию значение системных переменных равно 6.



Рис. 4.51. Поверхность Кунса (EDGESURF)

Поверхность соединения (RULESURF)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **RULESURF**.
- Вызов меню: **Draw > Surfaces > Ruled Surface**.
- Кнопка на панели инструментов.

Команда **RULESURF** образует сетку, соединяющую две кромки. Кромками могут выступать отрезки, дуги, полилинии. Они должны быть одновременно незапертыми или одновременно замкнутыми. Число прямолинейных сегментов вдоль криволинейных кромок определяется системной переменной **SURFTAB1**. Вид поверхности зависит от выбора точек, указывающих кромки. Выбор соответствующих точек на кромках приводит к созданию не само перекрывающей поверхности, а показав точки на противоположных концах, построим само перекрывающую поверхность.

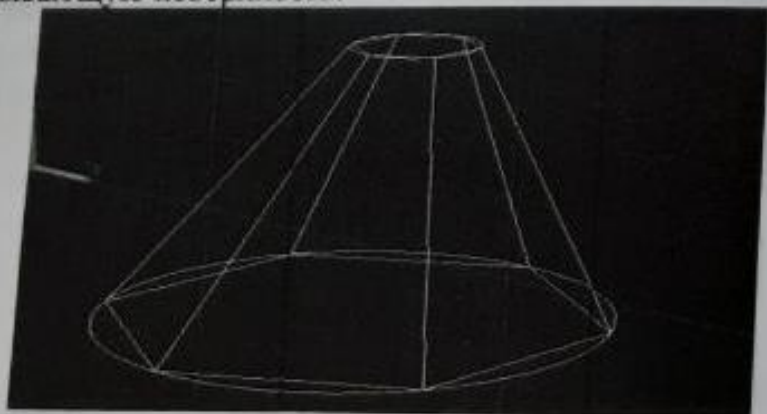


Рис. 4.52. Команда RULESURF

Поверхность перемещения (TABSURF)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **TABSURF**
 - Вызов меню: **Draw > Surfaces > Tabulated Surface**
 - Кнопка на панели инструментов.
- Команда **TABSURF** образует поверхность путем перемещения двумерного объекта в заданном направлении. Объект перемещения задается отрезком, дугой, полилинией. Направление перемещения задается отрезком или незамкнутой полилинией.

Создание поверхности сопровождается диалогом:

Select object for path curve:

Выбрать объект перемещения.

Select object for direction vector:

Выбрать направление перемещения.

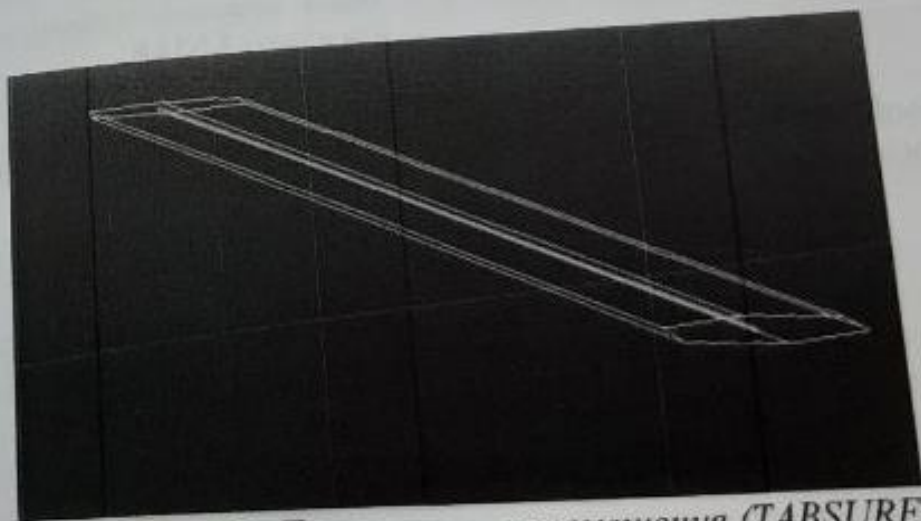


Рис. 4.53. Поверхность перемещения (TABSURF)

Зеленым цветом отмечена направляющая

Поверхность вращения (REVSURF)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду REVSURF.
- Вызов меню: **Draw**> **Surfaces**> **Revolved Surface**.
- Кнопка на панели инструментов.

Поверхность образуется вращением выбранного объекта вокруг заданной оси. Объект вращения — отрезок, дуга, полилиния, полилинии. Объект можно повернуть на полный угол — 360° или на заданный угол. Команда позволяет выбрать начальное значение угла и задать значение угла поворота. Положительное значение угла задается против часовой стрелки. Размер сетки поверхностей вращения определяется значением переменных SURFTAB1 и SURFTAB2 системных

Диалог с системой имеет вид:

Select object to revolve:	Выбрать объект вращения.
Select object that defines the axis of revolution:	Выбрать ось вращения.
Specify start angle <0>:	Задать начальное значение угла или нажать ENTER
Specify included angle (+ = ccw, — = cw) <360>	Задать конечное значение угла или нажать ENTER

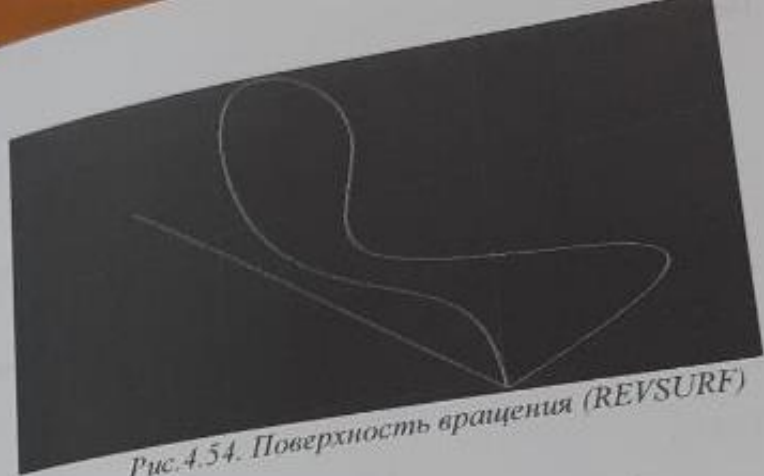


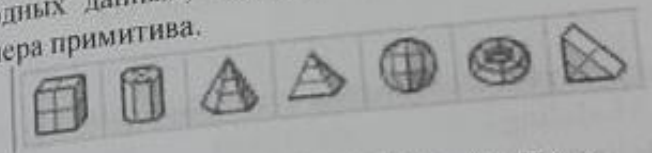
Рис. 4.54. Поверхность вращения (REVSURF)

3D

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду 3D
- Вызов меню: **Draw**> **Surfaces**> **3D Surfaces**

Команда 3D открывает диалоговое окно, в котором выбирается один из стандартных трехмерных примитивов (Параллелепипед, сфера, призма и т.д.). В зависимости от типа исходных данных, система выдает запросы для уточнения размера примитива.



4.12. 3D Модели. Тела

Твердотельные модели. Построение стандартных трехмерных тел.

Сложные твердотельные модели или тела строятся как конструкции составленные из отдельных блоков — трехмерных примитивов, к которым применяют теоретико-множественные операции объединения, вычитания, пересечения, а также операции редактирования. Другой способ построения тел — выдавливание и вращение двумерных объектов.

Основные команды создания тел:

BOX	Параллелепипед или куб.
CONE	Конус с круговой или эллиптической основой.
CYLINDER	Цилиндр с круговой или эллиптической основой.
SPHERE	Сфера.
TORUS	Тор.
WEDGE	Клин.
EXTRUDE	Тело, созданное выдавливанием замкнутого двумерного объекта типа полилиния, круг или область.
REVOLVE	Тело, полученное вращением двумерного объекта вокруг оси.

Доступ к командам построения тел выполняется через меню **Draw> Modeling** или кнопками на панели инструментов **Modeling**.



Рассмотрим построение стандартных тел на примере параллелепипеда.

Параллелепипед (BOX)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **BOX**
- Вызов меню: **Draw> Modeling> Box**
- Кнопка на панели инструментов.

Параллелепипед определяется точками углов основания параллелепипеда и высотой или центром, высотой и тремя размерами — длиной, шириной, высотой.

После ввода команды система выдает запросы:

Command: `_boxSpecify
corner of box or [CEnter] <0,0,0>:`

Задать координаты первой вершины угла или выбрать опцию.

`Specify corner or [Cube /
Length] 100,100,0`

Задать координаты второй вершины или выбрать опцию.

`Specify height: 150`


Задать высоту.

Опции:

- Center** — задается центр параллелепипеда.
- Cube** — определяет параллелепипед у которого длина, ширина и высота одинаковы.
- Length** — задается длина вдоль оси X, ширина **width** вдоль оси Y и высота **height** вдоль оси Z.

Конус (CONE)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **CONE**
- Вызов меню: **Draw> Modeling> CONE**
- Кнопка на панели инструментов. 

Конус строится с эллиптической или круговой основой и определяется положением центра, радиусом основания и высотой. По умолчанию высота перпендикулярна основе. Изменить ориентацию конуса можно, если выбрать опцию **Apex**, и задать координаты вершины конуса.

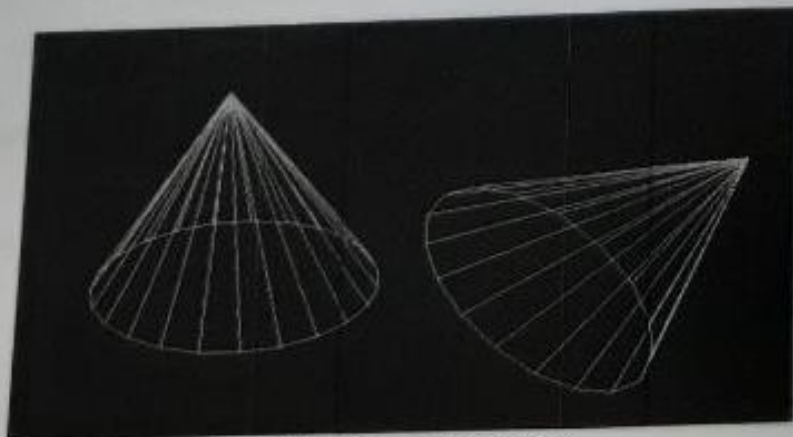



Рис.4.55. Конус (CONE)

Цилиндр (CYLINDER)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **CYLINDER**
- Вызов меню: **Draw> Modeling> Cylinder**
- Кнопка на панели инструментов. 

Основа цилиндра может быть круговой или эллиптической. Для построения цилиндра необходимо определить положение центра основы, радиус или диаметр основания. Высота цилиндра задается введением конкретного значения или координатами центра второй основы после выбора опции **Center of other end**.

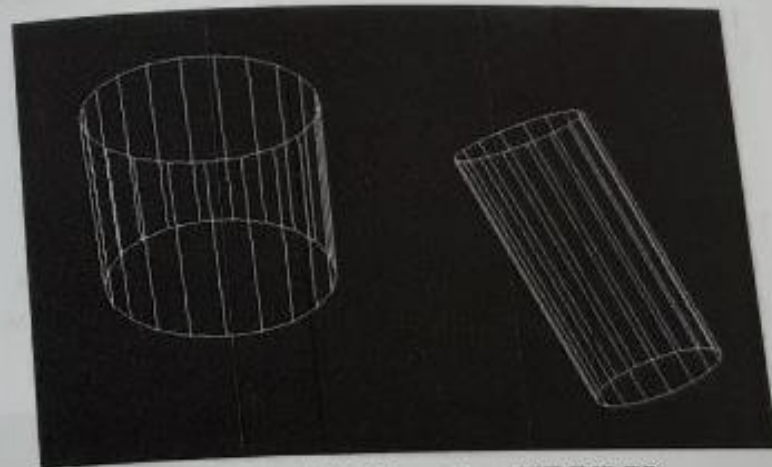



Рис.4.56. Цилиндр (CYLINDER)

Сфера (SPHERE)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **SPHERE**
- Вызов меню: **Draw> Modeling> Sphere**
- Кнопка на панели инструментов. 

Сфера строится после определения положения центра и радиуса.

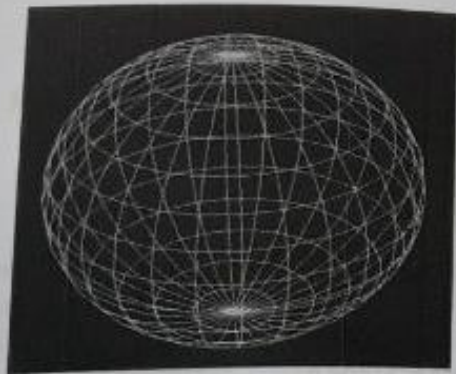


Рис. 4.57. Сфера (SPHERE)

Тор (TORUS)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **TORUS**
- Вызов меню: **Draw > Modeling > Torus**
- Кнопка на панели инструментов

Твердотельный тор по умолчанию имеет центр в начале координат и ось параллельную оси **Z**. Тор строится после определения положения центра, радиуса окружности, проходящей через центр трубы и радиуса трубы.

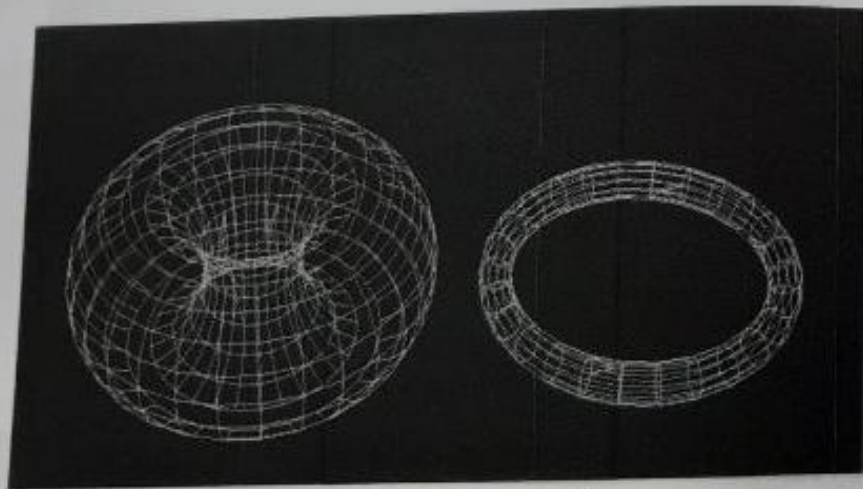


Рис. 4.58. Твердотельный тор

Клин (WEDGE)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **WEDGE**
- Вызов меню: **Draw > Modeling > Wedge**
- Кнопка на панели инструментов

Клин — твердотельный объект. Ребро наклонной грани ориентированное вдоль оси **X**. Для строительства клина нужно задать координаты двух противоположных вершин основы и высоту. Выбор опции **Length** позволит задать три размера **Length** — длину вдоль оси **Y**, **width** — ширину вдоль оси **X**, **height** — высоту вдоль оси **Z**.

Опция **CEnter** предназначена, чтобы задать центр клина. Центр клина - центр наклонной грани.

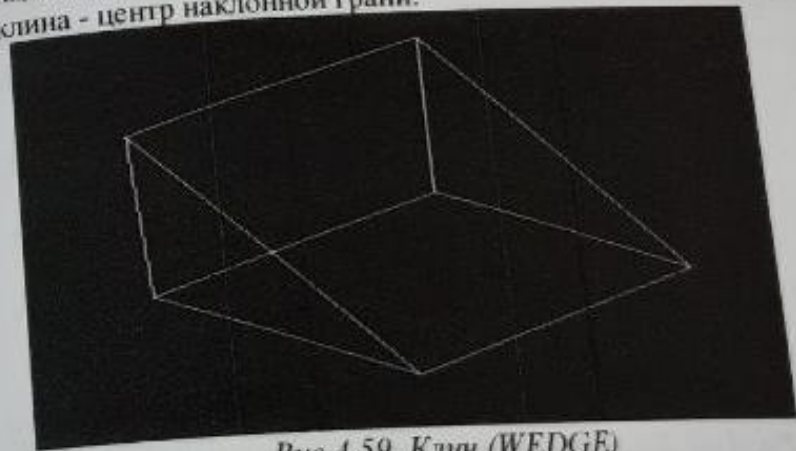


Рис. 4.59. Клин (WEDGE)

Создание тел выдавливанием и вращением двумерных объектов

Выдавить (EXTRUDE)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **EXTRUDE**
- Вызов меню: **Draw > Modeling > Extrude**
- Кнопка на панели инструментов

Выдавливанием создается трехмерный объект из двумерного. Выдавливание осуществляется перпендикулярно плоскости объекта

или вдоль заранее заданной траектории. Можно задавать угол конусности, под которым стороны тела будут сужаться. Отрицательное значение угла приводит, наоборот, к расширению сторон.

Объект, выдавливания может быть областью, кругом, прямоугольником, кольцом, замкнутой полилинией.

Траектория, вдоль которой выдавливается объект, должна принадлежать одной плоскости и может быть отрезком, полилинией, дугой. Но объект и траектория не должны принадлежать одной плоскости.

Пример выдавливания восьмиугольника перпендикулярно плоскости XY с положительным и отрицательным значением конусности:

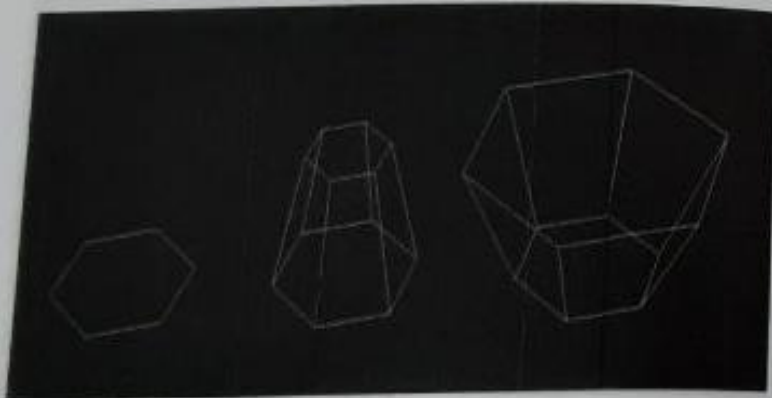


Рис. 4.60. Выдавливание восьмиугольника перпендикулярно плоскости XY



Рис. 4.61. Выдавливание вдоль заданной траектории (красным отмечена траектория выдавливания)

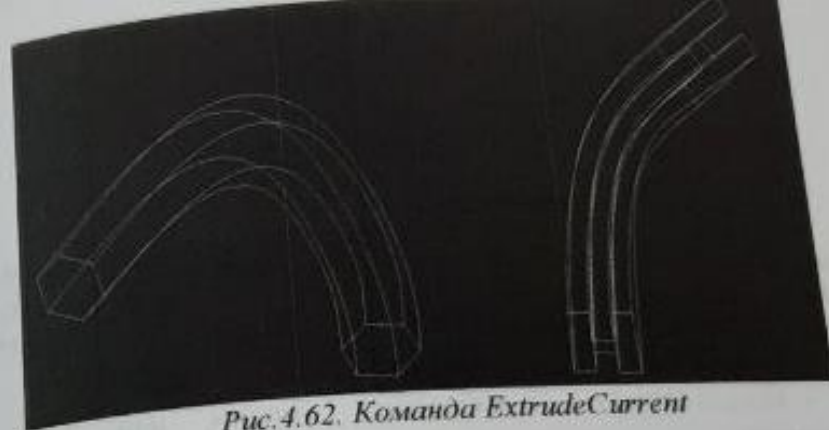


Рис. 4.62. Команда ExtrudeCurrent

Работа с командой осуществляется в виде диалога с системой:

Command: `_extrudeCurrent`
wire frame density: ISOLINES = 4

Select objects: 1 found

Выделить объект.

Specify height of extrusion or [Path]
150

Задать высоту.

Specify angle of taper for extrusion
<0>: 10

Задать угол конусности.

Select objects:

Выделить объект.

Specify height of extrusion or [Path]
P

Выбирается параметр **Path**, что позволит задать траекторию выдавливания.

Select extrusion path or [Taper angle]


Задать траекторию.

Path was moved to the center of the profile.

Вращение (REVOLVE)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **REVOLVE**
- Вызов меню: **Draw > Modeling > Revolve**

- Кнопка на панели инструментов 

Трехмерный объект создается с двумерного вращением вокруг заданной оси. Двумерный объект может быть областью, кругом, эллипсом, многоугольником, замкнутой полилинией или замкнутым сплайном.

Ось вращения указывается одним из методов:

- Опция **Object** — выбирается отрезок или фрагмент полилинии.
 - Опция **X(axis)/Y (axis)]:** — осью выбирается положительное направление оси **X** или оси **Y** текущей системы координат.
 - **Specify start point for axis of revolution** — задаются координаты двух точек, начальной и конечной, принадлежащих оси.
- После определения объекта вращения и оси вводится произвольное значение угла поворота объекта.

Поддерживается диалог с системой:

Command : `_revolveCurrent`
wire frame density : `ISOLINES = 4`

Select objects : 1 found

Выделить объект.

Specify start point for axis of revolution or define axis by [Object / X (axis) / Y (axis)] x

Задать координаты начальной точки или выбрать одну из опций.

Specify angle of revolution < 360 >

Задать угол поворота объекта.



Рис. 4.63. Вращение (Красным отмечена ось вращения)



Рис. 4.64. Операция вращения с установленным углом вращения равным 230

4.13. Визуализация. Просмотр 3D документов.

Визуализация

Отображение на экране реалистического изображения трехмерных объектов достигается рядом средств таких как скрытие невидимых линий, тонировка, раскраски. Скрытие невидимых линий позволяет определить поверхности объекта, которые скрыты, и отразить только видимые поверхности. Раскрашивание объектов различными цветами дает возможность иметь более четкое

представление о форме объектов. Тонированием достигается наиболее реалистичное изображения объектов, поскольку появляется возможность имитировать точечные источники света, предоставлять поверхностям свойства материалов.

Команды визуального отображения сосредоточены в меню ВИД, соответствующие кнопки находятся на панелях инструментов Рендер (RENDER) и затенении (SHADEMODE)

Скрыть (Hide)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду Hide
- Вызов меню: View > Hide

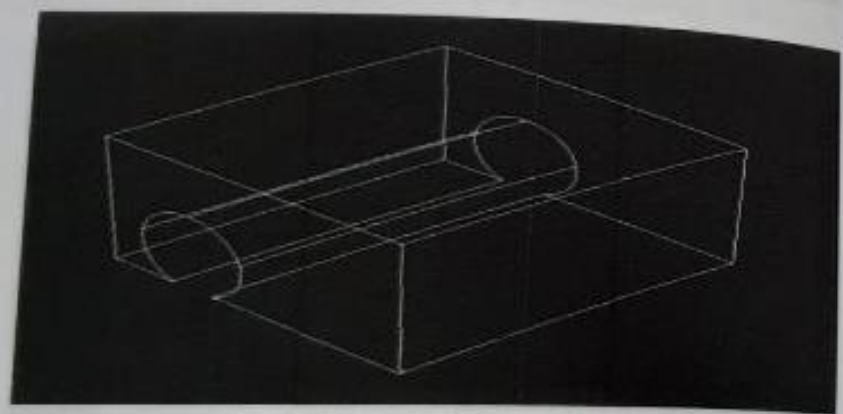


Рис. 4.65. Исходный объект

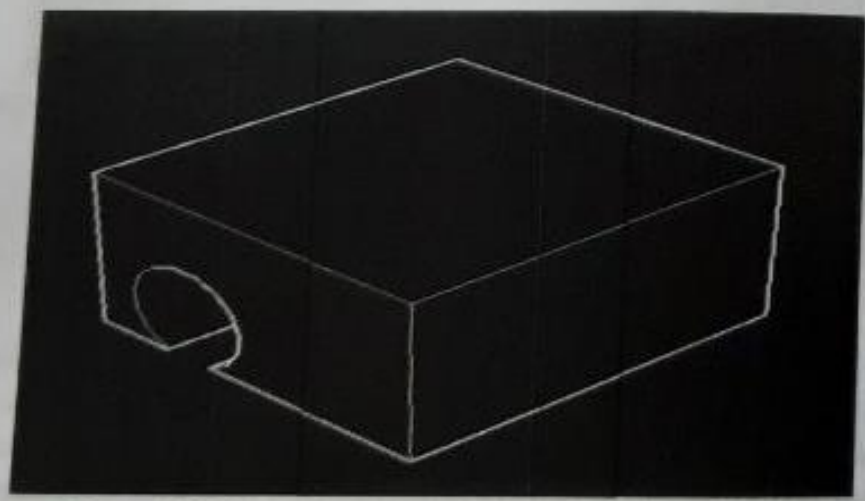


Рис. 4.66. Результат применения команды Hide

Тонирование (Render)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду Render
- Вызов меню: View > Render > Render

Кнопка на панели инструментов RENDER. После ввода команды запускается процесс визуализации с использованием установленных по умолчанию параметров. Для установки пользовательских параметров необходимо вызвать команду из меню View > Render > Advanced Render Settings после чего появится диалоговое окно, в котором есть возможность задать нужные параметры тонировки: освещение, тон, материалы и т.д.

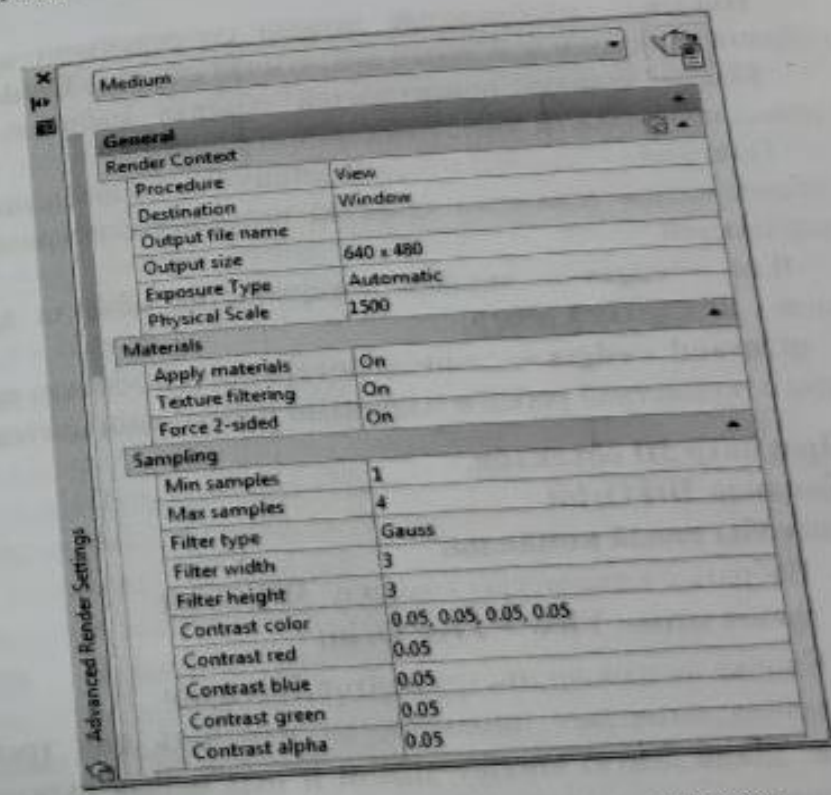


Рис. 4.67. Выбор параметров тонировки

Режим тени (Shademode)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **Shademode**
- Вызов меню: **View > Visual Styles**

Команда задает режим раскрашивания объектов текущего видового экрана, который выбирается одним из семи опций после ввода команды:

Enter option [2D wireframe/3D wireframe / Hidden / Flat / Gouraud / Flat + edges / gOuraud + edges]

2D wireframe — отображение каркасной модели с сохранением видимости всех объектов.

3D wireframe — отображение каркасной модели (в этом режиме некоторые виды объектов, например, OLE-объекты невидимые).

Hidden — отображение модели со скрытыми невидимыми ребрами. По своим действиям аналогичен команде **Hidden**.

Flat — заливка поверхностей объекта выбранным цветом. Кривые поверхности имеют вид многогранник.

Gouraud — заливка поверхностей объекта выбранным цветом с обеспечением высокого качества визуализации криволинейных поверхностей.


Flat + edges — заливка поверхностей объекта выбранным цветом с подсветкой ребер.

gOuraud + edges — заливка поверхностей объекта выбранным цветом с подсветкой ребер и плавными переходами цветов.

Просмотр 3D объектов.

Команда 3DFOrbit

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **3DFOrbit**
- Вызов меню: **View > Free Orbit**
- Кнопка на панели инструментов **Navigate** 

Команда позволяет динамически изменять вид трехмерных объектов. Зажав левую кнопку мыши и перемещая курсор можно устанавливать желаемый вид объекта.

Во время работы команды знак системы координат меняется. Оси раскрашены разными цветами. Ось **X** красного цвета, ось **Y** — зеленого, а ось **Z** — синего.



На виде также появляется орбитальное кольцо. Вид курсора будет изменяться в зависимости от его положения относительно орбитального кольца, а также будет варьироваться метод поворота объекта.

Насчитывается четыре метода поворота объектов:

1. Курсор находится внутри орбитального кольца. При зажатой кнопке мыши перемещать курсор внутри кольца. Объект вращается вокруг определенной точки-цели в любом направлении.

2. Курсор находится снаружи орбитального кольца. Если нажать левую кнопку «мыши» и перемещать курсор за пределами орбитального кольца, то объект вращается вокруг оси, проходящей через центр орбитального кольца перпендикулярно экрану.

3. Курсор находится на одном из боковых квадрантов (левом или правом) орбитального кольца. Перемещение курсора при зажатой левой кнопке мыши приведет к вращению объекта относительно вертикальной оси, проходящей через центр орбитального кольца.

4. Курсор находится на верхнем или нижнем квадрантах орбитального кольца. Перемещение курсора при зажатой левой кнопки «мыши» приведет к вращению объекта относительно горизонтальной оси, проходящей через центр орбитального кольца.

Во время работы команды **3DFOrbit** можно получить доступ к другим командам и опций трехмерного просмотра, если воспользоваться контекстным меню.

- **Pan (Панорамирование)** — перемещение вида с сохранением расстояния до объектов, которые рассматриваются.
- **Zoom (Зуммирование)** — изменение расстояния от объектов (увеличение или уменьшение).
- **Orbit (Орбита)** — возврат в режим **3D Орбита** после панорамирования, масштабирования или вращения вида.
- **More (Другие опции)** — доступ к ряду опций:
- **Adjust Distance** — регулировка расстояния.

- **Swivel Camera** — повернуть камеру.
- **Continuous Orbit** — непрерывная орбита. Объект переводится в режим постоянного вращения.
- **Zoom Window** — показать рамкой.
- **Zoom Extents** — показать в пределах.
- **Orbit Maintains Z** — ориентация оси Z не должна изменяться при горизонтальном перемещении курсора внутри орбиты.
- **Orbit uses AutoTarget** — установление центра орбиты в центр объекта.

◦ **Adjust Clipping Planes** — регулировка секущих плоскостей. ◦ **Front Clipping On** — включение передней секущей плоскости. Переместив горизонтальную линию, находящуюся в нижней части окна вверх, переместим переднюю секущую плоскость и их части, которые находятся перед секущей плоскостью исчезнут.

- **Back Clipping On** — включение задней секущей плоскости.
- **Projection (Проекция)** — выбор режима проецирования. **Paralle 1 (Параллельная)** или **Perspective (Перспективная)**.

◦ **Shading Modes (Раскрашивание)** — устанавливается режим раскраски:

◦ **Wireframe** — каркас. Отображаются только отрезки и линии. Модель определяется только ребрами являющимися границами поверхностей. Раскраска отсутствует.

◦ **Hidden** — сокрытие линий. Отображение модели аналогичное предыдущему за исключением того, что ребра расположенные непрозрачными поверхностями скрываются.

◦ **Flat Shaded** — плоское. Объекты раскрашиваются с низкой степенью плавности.

◦ **Gourand Shaded** — по Гуро. Объекты имеют более реалистичный вид. Цветные переходы более плавные чем в предыдущем случае.

◦ **Flat Shaded, Edges On** — плоское с кромками. Комбинация методов **Wireframe** и **Flat Shaded**. Простая заливка граней с выделением ребер.

◦ **Gourand Shaded, Edges On** — по Гуро с кромками. Комбинация методов **Wireframe** и **Gourand Shaded**. Объекты раскрашиваются по Гуро с выделением ребер.

◦ **Visual Aids (Средства визуализации):**
 ◦ **Compas** — в орбитальном пространстве появляются три круга, которые имитируют плоскости X, Y, Z, и представляют собой поворот объекта вокруг каждой из осей.

◦ **Grid** — отображение сетки в плоскости XY. ◦ **UCS Icon** — управление знаком пользовательской системы координат. Знак изменяется при перемещении вида, помогает ориентироваться в чертеже.

◦ **Reset View (Восстановление вида)** — восстанавливается вид объекта в применении орбитального режима.

◦ **Preset Views (Стандартные виды)** — установка одного из ортогональных или изометрических видов.

Ряду команд и опций контекстного меню соответствуют кнопки на панели инструментов 3D Орбита:



3DPAN — панорамирование в пространстве.

3DZOOM — зуммирование в пространстве.

3DORBIT — режим орбиты.

3DCORBIT — переход к постоянному вращения объекта.

3DSWIVEL — поворот вида.

3DDISTANCE — изменение фокусного расстояния.

3DCLIP — регулировка положения секущих плоскостей. Включение или отключение режима действия передней секущей плоскости.

Включение или отключение режима действия задней секущей плоскости.

Команда 3DCLIP

Командой осуществляется регулирование секущих плоскостей. После введения команды открывается окно **Adjust Clipping Planes** (Регулировка секущих плоскостей), в котором секущие плоскости показаны двумя линиями. Передняя секущая плоскость задается верхней линией зеленого цвета, задняя секущая плоскость показана нижней линией серого цвета. Задняя секущая плоскость задается верхней линией зеленого цвета, захватив линию левой кнопкой мыши, можно перемещать плоскости. В окне также представлены вид сверху объекта на чертеже.

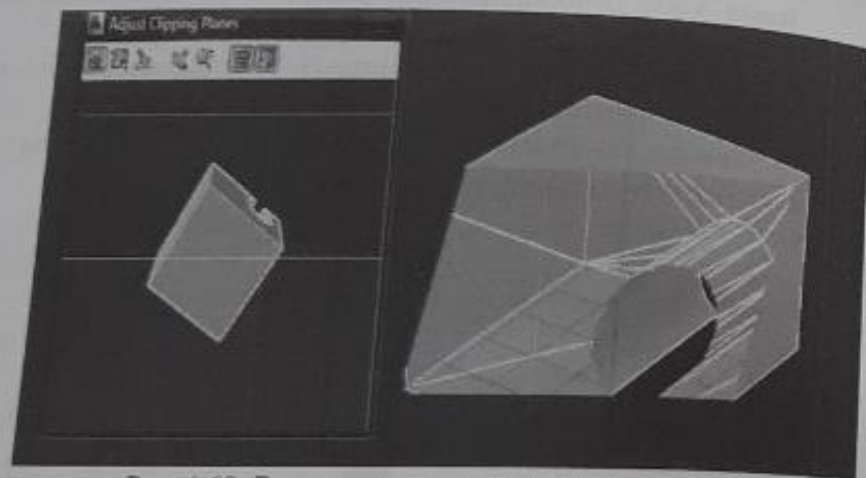


Рис. 4.68. Регулирование секущих плоскостей

Команда PLAN

Установка вида по необходимой системе координат пользователя выполняется командой **PLAN**.

Опции команды позволяют установить вид по текущей системе координат (опция **Current ucs**), мировой системе координат (опция **World**), по именуемой системе координат пользователя (опция **Ucs**). Пример диалога с системой:

Command: Plan

Enter an option [Current ucs / Ucs / World] <Current>: u

Enter name of UCS or [>]

Команда VPOINT

Установка нестандартного вида (направления взгляда) выполняется командой **VPOINT**. Команда используется в случае, когда для трехмерных видов необходимо выбрать вид отличный от стандартных трехмерных видов. Точку осмотра объекта можно сместить одной из опций команды:

ROTATE (Поворот) — при выборе данной опции выдается запрос на значение двух углов в мировой системе координат, которые определяют вектор, задающий направление взгляда. Первый угол определяет положение наблюдателя в плоскости **XY**, а второй относительно плоскости **XY**.

Пример изменения направления взгляда опцией **ROTATE**:

```
Command: vpoint  
Current view direction: VIEWDIR=-1.0000,-1.0000,1.0000  
Specify a view point or [Rotate] <display compass and tripod>: r  
Enter angle in XY plane from X axis <225>: 40  
Enter angle from XY plane <35>: 325  
Regenerating model.
```

TRIPOD — компас и три оси. Переход в данный режим осуществляется, если в ответ на запрос системы нажать клавишу **ENTER**.

На экране появляются три оси и знак компаса, чертежи временно исчезают. Систему координат можно вращать курсором в виде маленького крестика на значке компаса. Центр компаса условно обозначает север. При перемещении курсора в центр образуется вид сверху.

Внутренний круг — экватор. При перемещении курсора по внутреннему кругу образуется профильный вид (спереди, сбоку и т.д.). Внешний круг Северный полюс. При перемещении курсора по внешнему кругу образуется вид снизу.

Положение осей выбирается нажатием кнопки мыши. После чего объект появится на чертеже с учетом выбранной точки обзора.

VECTOR

Переход в данный режим осуществляется, если в ответ на запрос системы

Specify a view point or [Rotate] <display compass and tripod>
 указать координаты точки, в которой находится наблюдатель.
 Вектор направления взгляда будет проходить через заданную
 точку к точке начала координат.

Пример изменения направления взгляда:
 Command: vpoint
 Current view direction: VIEWDIR = -1.0000, -1.0000, 1.0000

Specify a view point or [Rotate] <display compass and tripod>: 1,
 -1,1
 Regenerating model.

Видовые экраны (Viewports)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **Viewports**.
- Вызов меню: **View > Viewports > New Viewports**
- Кнопка на панели инструментов **Model Viewports**

Система AutoCad позволяет делить графический экран на части, в каждой из которых можно выводить различные проекции объекта или общий вид. В пространстве модели можно создать конфигурацию с необходимым количеством частей (видовых экранов) и сохранить ее, присвоив имя, по которому конфигурация экранов восстанавливается. Если не присвоить конфигурации имя, ее восстановление невозможно. Команда вызывает диалоговое окно Окна просмотра, для создания и сохранения конфигурации.

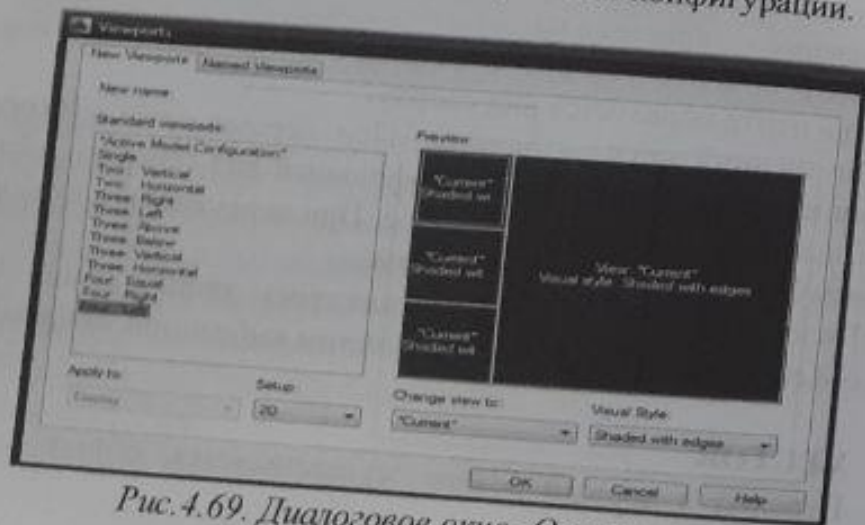


Рис. 4.69. Диалоговое окно- Окна просмотра

В поле **New name** вводится имя конфигурации. Ниже перечислены конфигурации с указанием количества частей на которые делится в области Просмотр.
 Выбранный вариант конфигурации можно применить к экрану или текущего видового экрана. Выбор предлагается сделать в поле с выпадающим списком Применить.

Поле Опции управляет режимом отображения и имеет два значения:
 • **2D** — вид текущего видового экрана распространяется на все видовые экраны.
 • **3D** — текущий вид отражено в одном видовом экране, а в других выбираются соответствующие ортогональные виды.

Какой именно вид установить в видовом экране выбирается в поле Сменить.
 Выполнив все установки, нажмите кнопку ОК. Графический экран будет разделен на выбранное количество видовых экранов. Активный экран выделяется жирной рамкой, и курсор в нем имеет вид перекрестья, в неактивных экранах курсор — стрелка. Включить экран можно нажатием на нем левой кнопки «мышь».

Вернуться к конфигурации с одним экраном можно, если вызвать диалоговое окно Окна просмотра и в области Стандартные выбрать значение **Single**.

Каждый из образовавшихся видовых экранов можно разделить на 2, 3 или 4 части. Смежные экраны можно объединить и выбрать, какой из видов отображаться в объединенном экране. Выполняется объединение через меню **Вид > Окна Просмотра > Соединить**. Разделение экрана выполняется командой **Viewports** или через меню **Вид > Окна просмотра > (1 Окно, 2 Окно, 3 Окно, 4 Окно)**. Восстановить ранее созданную конфигурацию можно с ее именем в диалоговом окне Окна просмотра на вкладке **Named Viewports**.

4.14. Создание объектов сложной формы. Булевы операции. Создание объектов сложной формы

Для построения 3D объектов, созданных командами вытягивания и вращения, со сложным сечением прибегают к созданию областей.

Область — непрозрачный объект, который представляет собой часть плоскости ограниченную замкнутым контуром. Она может иметь отверстия, образованные другими объектами. Она может представлять собой замкнутый контур и находится внутри области. Одна область может состоять из нескольких объектов.

Области используют для создания объектов сложной формы. Объект можно превратить в область, если он представляет собой замкнутый контур. Примером таких объектов может быть круг, замкнутая полилиния и т.д.

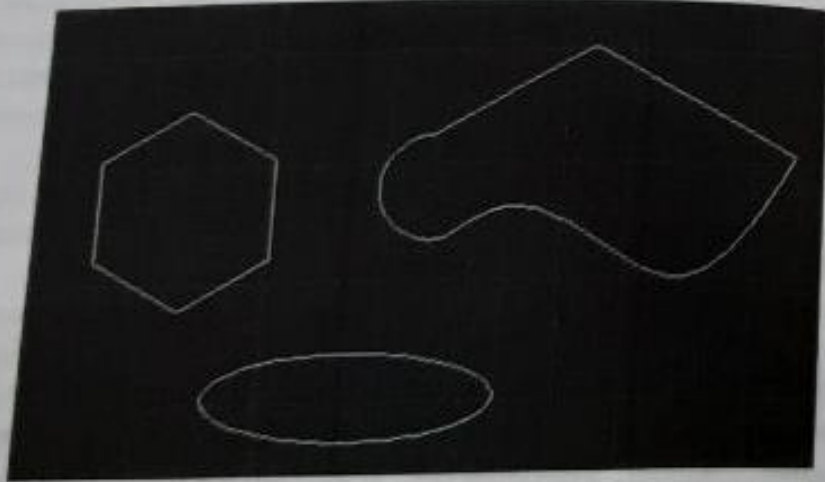


Рис. 4.70. Создание объектов сложной формы

В то же время объект, представленный на рисунке ниже не представляет единого замкнутого контура, для преобразования в область его нужно предварительно обрезать.

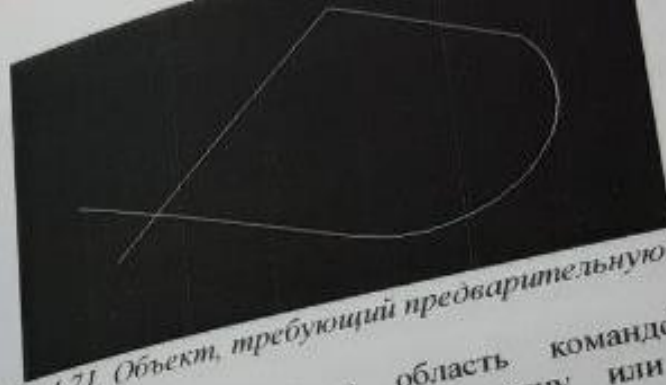


Рис. 4.71. Объект, требующий предварительную обрезку

Преобразуются объекты в область командой **REGION** (Область). Команда позволяет создать одну или несколько областей.

Область REGION

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **Region**.
- Вызов меню: **Draw \ Region**.
- Кнопка на панели инструментов.

Введя команду, выберите объекты используя курсор. Завершить выбор можно нажатием клавиши **Enter**. Объекты, которые имеют замкнутый контур система преобразует в области и выдаст соответствующее сообщение.

Диалог будет выглядеть:

```
Command: _region Команда Область.
Select objects: 1 found Выбрать объект.
total
Select objects: 1 found, 2 Выбрать объект или нажать Enter.
Select objects: Выберете объект или нажать Enter.
2 loops extracted.
2 Regions created. Две области создано.
```

Булевы операции
 С образованных областей, используя команды **UNION** (Объединение), **SUBTRACT** (Вычитание), **INTERSECT** (Пересечение), можно создать объекты сложной формы.

Команда UNION (Объединить)
Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **Union**.
- Вызов меню: **Modify \ Solid editing \ Union**.
- Кнопка на панели инструментов **3D Tools**.

После ввода команды система предложит выбрать области для объединения. Области объединяются как плоские множества. После выполнения операции получим единый объект, даже если объединяются не пересекающиеся области.

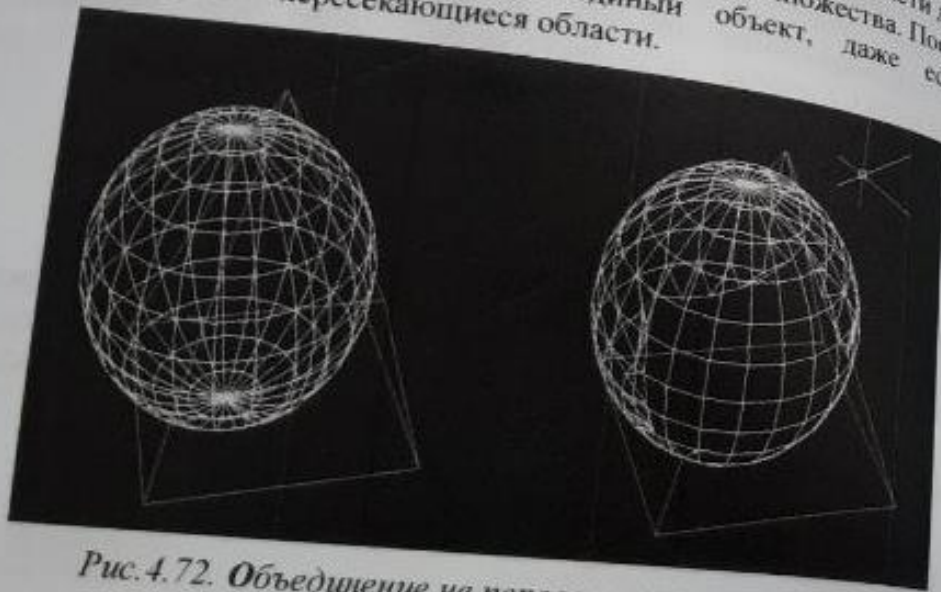


Рис. 4.72. Объединение не пересекающихся областей

Команда SUBTRACT (Вычесть)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **Subtract**.
- Вызов меню: **Modify \ Solid editing \ Subtract**.
- Кнопка на панели инструментов **3D Tools**.

После ввода команды необходимо сначала выбрать область, из которой вычитать, и нажать **Enter**. Далее система выдаст запрос на выбор вычитающихся областей. На рисунке представлен результат

работы команды для четырехугольной области, с которой вычли семиугольную область, и область в виде круга.



Рис. 4.73. Команда SUBTRACT

Команда INTERSECT (Пересечение)

Способы ввода команды:

- Набрать с клавиатуры команду **INTERSECT**.
- Вызов меню: **Modify \ Solid editing \ Intersect**.
- Кнопка на панели инструментов **3D Tools**.

В результате выполнения операции пересечения получим общую для всех областей часть плоскости. Если области не пересекаются, то получим пустую область.



Рис. 4.74. Команда INTERSECT

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Программа Photoshop — это приложение для редактирования изображений, имеющее множество инструментов и команд для работы с растровыми изображениями. В этой программе есть средства для ретуширования, коррекции цвета, композиции и много другого. Кроме того, она содержит более 100 функциональных и творческих фильтров, которые могут быть применены к целым изображениям, выделенным областям или конкретным слоям.

Векторный графический редактор CorelDraw канадской фирмы Corel Corporation получил известность благодаря широким возможностям, наличию огромных библиотек готовых изображений, мощной встроенной системе обучения и подсказок, верной маркетинговой политике разработчика. Программа предоставляет пользователю удобные и интуитивно понятные средства создания и редактирования графики.

Система AutoCAD предназначена в первую очередь для двумерного рисования и выпуска с ее помощью проектной документации самых различных отраслей знаний.

Большим преимуществом системы AutoCAD является возможность последующего формирования электронного архива чертежей и подшивок листов. Каждый из созданных файлов чертежей легко редактируется, что позволяет быстро получать аналоги по чертежам-прототипам.

Использование сведений представленных в пособии позволит значительно расширить функциональность при разработке различных технических объектов в среде AutoCAD.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голубева, О. Л. [Текст] Основы композиции: Учебное пособие-2-е изд./ О. Л. Голубева -М.: Изд. дом «Искусство», 2004.-120с. ISBN 5-85200-417-0
2. Паранюшкин, Р. В. [Текст] Композиция: теория и практика изобразительного искусства / Р. Паранюшкин. — Изд. 2-е. — Ростов н/Д : Феникс, 2005. — 79, [4] с. : ил. — (Школа изобразительных искусств). ISBN 5-222-07410-2
3. Чернышев, О. В. [Текст] Формальная композиция. Творческий практикум/ О.В. Чернышов -Мн.: Харвест, 1999.-312 с. ISBN 985-433-206-3.
4. <http://politeh.debesi.ru/files/IvshinCOMPOSITIONhtml/5.html>
5. <http://library.fentu.ru/book/arhid/osnovkompoz/22.html>
6. <http://www.coposic.ru/pravila/simmetriya/>
7. <http://paintmaster.ru/osnovy-kompozitsiji.php>
8. <http://www.kodiz.ru/abcompos/complaw.html>
9. <http://shar08.narod.ru/8-arch-grafika.html>
10. http://baranovweb.narod.ru/pri_1.html
11. <http://prodslr.ru/2012/10/teoriya-tsveta/>
12. http://library.tuit.uz/skanir_knigi/book/komp_tehn_v_dizayne/dizavn_2.htm
13. Lucky Blake Электронная книга «Adobe Photoshop CS5 - в помощь новичку»
14. Молочков В.П. Основы работы в Adobe Photoshop CS5
15. Завгородний В. «Видеосамоучитель. Adobe Photoshop CS3
16. Тучкевич Е. Adobe Photoshop CS6. Мастер-класс Евгения Тучкевича - 2013
17. Полещук, Н.Н. Программирование для AutoCAD 2013-2015 [Электронный ресурс] / Н.Н. Полещук. — Электрон. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 462 с.
18. Пакулин, В.Н. Программирование в AutoCAD [Электронный ресурс]: -Учебный курс / В.Н. Пакулин -НОУ «ИНТУИТ», 2012
19. Онстот, С. AutoCAD ® 2015 и AutoCAD LT ® 2015. Официальный учебный курс [Электронный ресурс] / С. Онстот ; пер. с англ. Ивженко С.П.. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 416 с.

20. Жарков Н.В. AutoCAD 2017. Полное руководство [Электронный ресурс] / Н.В. Жарков, М.В. Финков. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Наука и Техника, 2017. — 624 с.
21. Полищук, В.В. AutoCAD 2002 / В.В. Полищук, А.В. Полищук. Практическое руководство. — М.: ДИАЛОГ – МИФИ, 2003. — 528 с.
22. Финькельштейн, Элен. Библия пользователя AutoCAD-2006.: Пер. с англ. -К.; М.: СПб: Диалектика, 2006. -986 с. ил.
23. Ткачев, Д.А. AutoCAD 2004: Самоучитель / Д.А. Ткачев –Киев: ВНУ; СПб.: Питер, 2004. - 432 с.
24. Хрящев В.Г., Шишова Г.М. Моделирование и создание чертежей в системе AutoCAD. – СПб.: БХВ- Петербург, 2004.-224с.: ил.
25. Хейфец А.Л. Инженерная компьютерная графика. AutoCAD. Опыт преподавания и широта взгляда. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002.- 432 с.
26. Тику, Ш. Эффективная работа: AutoCAD Ш.Тику.– СПб.: Питер, 2002.- 1232 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА I. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ.....	6
1.1. Основы компьютерной графики.....	6
1.2. Принципы и закономерности дизайна: сущность и определения основных принципов дизайна.....	14
ГЛАВА II. ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ И ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ ADOBE PHOTOSHOP.....	26
2.1. Интерфейс программы Adobe Photoshop CS5.....	26
2.2. Инструменты программы.....	32
2.3. Действия инструментов.....	33
2.4. Палитры.....	41
2.5. Рабочие среды.....	42
2.6. Работа с документами.....	44
2.7. Открытие изображения из буфера обмена.....	46
2.8. Форматы файлов.....	48
2.9. Работа со слоями.....	51
ГЛАВА III. ОСВОЕНИЕ ПРОГРАММЫ CORELDRAW	63
3.1. Интерфейс программы Coreldraw.....	65
3.2. Панели инструментов.....	67
3.3. Использование цветовой палитры.....	68
3.4. Средства настройки рабочей среды CorelDraw.....	69
3.5. Создание простейших геометрических объектов.....	79
3.6. Особенности рисования простейших геометрических объектов.....	82
3.7. Инструмент СВОБОДНАЯ ФОРМА (FreeHand).....	83
3.8. Инструмент ЛОМАНАЯ ЛИНИЯ (Polyline).....	84
3.9. Инструмент КРИВАЯ БЕЗЬЕ (Bezier).....	84
3.10. Инструмент ПЕРО (Pen).....	85
3.11. Инструмент «В-сплайн».....	85
3.12. Инструмент ПРЯМАЯ ЧЕРЕЗ 2 ТОЧКИ.....	86
3.13. Рисование соединительных линий между двумя или	

несколькими объектами.....	87
3.14. Рисование размерных линий и выносок.....	87
3.15. Рисование стандартных фигур.....	88
3.16. Инструмент РАЗМАЗЫВАЮЩАЯ КИСТЬ (Smudge Brush).....	95
3.17. Инструмент ГРУБАЯ КИСТЬ (Roughen Brush).....	96
3.18. Инструмент ОБРЕЗКА.....	97
3.19. Инструмент НОЖ (Knife).....	97
3.20. Инструмент ЛАСТИК (Eraser).....	97
3.21. Удаление виртуального сегмента.....	98
3.22. Работа с цветом.....	99
3.23. Спектр видимого света.....	99
3.24. Трехцветная теория зрения.....	100
3.25. Цветовые модели.....	102
3.26. Аддитивная модель RGB.....	103
3.27. Субтрактивные цветовые модели CMY и CMYK.....	107
3.28. Модель HSB.....	111
3.29. Модель Lab.....	114
3.30. Индексированные цвета.....	115
3.31. Создание заливки в CorelDRAW.....	116
3.32. Использование градиентной (фонтанной) заливки.....	120
3.33. Создание многоцветного перехода.....	121
3.34. Применение текстурной заливки.....	122
3.35. Интерактивная заливка сетки.....	123
3.36. Заливка пересекающихся областей.....	124
3.37. Примеры использования операций формирования нового сложного объекта.....	125
3.38. Создание специальных эффектов.....	128
3.39. Работа с текстом.....	141

ГЛАВА 4. СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ AUTOCAD.....

4.1. Знакомство с интерфейсом, создание рабочего документа.....	150
4.2. Ввод команд. Методы ввода координат.....	155
4.3. Режимы. Использование объектной привязки, объектного отслеживания и сетки.....	159

4.4. Просмотр чертежей. Виды и видовые экраны в AutoCAD.....	164
4.5. Основные геометрические объекты AutoCAD.....	167
4.6. Редактирование объектов в AutoCAD.....	181
4.7. Нанесение размеров в AutoCAD.....	201
4.8. Работа с текстом в AutoCAD.....	214
4.9. Слой в AutoCAD.....	217
4.10. 3D моделирование в AutoCAD. Основные понятия.....	222
4.11. 3D модели. Каркасы. Поверхности.....	231
4.12. 3D Модели. Тела.....	239
4.13. Визуализация. Просмотр 3D документов.....	249
4.14. Создание объектов сложной формы. Булевы операции. Создание объектов сложной формы.....	260
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	264
ЛИТЕРАТУРА.....	265

КАСИМОВА Ш.Т.

ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Ташкент - "METHODIST NASHRIYOTI" - 2024

Muharrir: Bakirov Nurmuhammad

Texnik muharrir: Tashatov Farrux
Musahhih: Hazratqulova Ruxshona
Dizayner: Ochilova Zarnigor

Bosishga 20.05.2024.da ruxsat etildi.
Bichimi 60x90. "Times New Roman" garniturasida.
Ofset bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog'i 17. Nashr bosma tabog'i 17.
Adadi 300 nusxa.

"METHODIST NASHRIYOTI" MCHJ matbaa bo'limida chop etildi.
Manzil: Toshkent shahri, Shota Rustaveli 2-vagon tor ko'chasi, 1-uy.



+99893 552-11-21

Nashriyot rozilgisiz chop etish ta'qiqlanadi.

ISBN 978-9910-03-141-0

