

3.4. Редактирование

3.4.1. Общие приемы редактирования

КОМПАС-3D предоставляет пользователю разнообразные возможности редактирования объектов.

- ▼ Наиболее простые и часто используемые приемы редактирования — перемещение и копирование объектов, сдвиг характерных точек — можно выполнять с помощью мыши. Приемы редактирования описаны в разделе 3.4.1.1 на с. 1170.
- ▼ Изменение и копирование свойств объектов осуществляются при помощи окна **Свойства**. Приемы работы со свойствами объектов описаны в разделе 3.4.1.2 на с. 1173.
- ▼ Действия с объектами, такие как удаление части объекта, преобразование объектов, копирование по сетке и т.д., выполняются при помощи специальных команд.

Команды редактирования геометрических объектов сгруппированы в меню **Редактор**, а кнопки для вызова команд — на панели **Редактирование** (рис. 3.4.1).

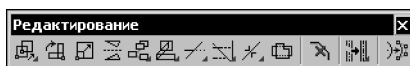


Рис. 3.4.1. Панель **Редактирование**

Перед вызовом команд сдвига, поворота, масштабирования, преобразования симметрии и копирования требуется выделить объекты, участвующие в операции (о выделении объектов см. раздел 3.1.3 на с. 923). Работа команд редактирования описана в разделах 3.4.2 – 3.4.8.

Кроме того, можно отредактировать параметры объекта — для этого следует дважды щелкнуть мышью по объекту либо, выделив его, нажать клавишу *<Enter>* или *<Пробел>* (курсор не должен находиться над объектом). На Панели свойств появляется тот же набор управляющих элементов, что и при создании объекта. Вы можете отредактировать параметры объекта: изменить любые его свойства и характеристики.

Иногда бывает нужно отредактировать только текст, входящий в состав объекта — размерную надпись, текст фигурной скобки, текст обозначения шероховатости и т.п. В таких случаях удобно сразу вызвать диалог ввода надписи, без запуска процесса редактирования объекта. Это можно сделать следующими способами:

- ▼ дважды щелкнуть мышью на надписи (именно на ней, а не на линиях или точках, составляющих объект);
- ▼ выделить объект, переместить курсор так, чтобы он не находился над этим объектом, и нажать комбинацию клавиш *<Shift> + <Enter>* или *<Shift> + <Пробел>*.



На панели **Редактирование** находятся кнопки вызова команд **Удалить разрыв линии мультиталинии** и **Удалить все разрывы указанной линии мультиталинии**. О работе с ними рассказано в разделе 3.2.12.11 на с. 1002.

Объекты могут копироваться как вместе с атрибутами и свойствами, так и без них. Подробно копирование объектов с атрибутами описано в разделе 12.3.3.3 на с. 2281, копирование объектов с заданными пользователем свойствами — в разделе 5.1.4.3 на с. 1469.

Такие свойства объектов, как слой, стиль линии, стиль текста и т.п., можно копировать между объектами, т.е. переносить с одного объекта на другой (см. раздел 3.4.1.2.2 на с. 1175).

3.4.1.1. Редактирование объектов с помощью мыши

3.4.1.1.1. Перемещение объектов с помощью мыши

Чтобы переместить объекты мышью, выполните следующие действия.

1. Выделите объекты, которые нужно сдвинуть. О выделении геометрических объектов см. раздел 3.1.3 на с. 923, видов — раздел 3.5.5.4 на с. 1232.
2. Установите курсор на одном из выделенных объектов (но не на характерной точке), и нажмите левую кнопку мыши.
3. Удерживая кнопку мыши нажатой, «перетаскивайте» объекты. На экране отображается их фантом, следующий за курсором.
4. После того как нужное положение объектов достигнуто, отпустите кнопку мыши. Объекты будут удалены с прежних мест и помещены в новые.

3.4.1.1.2. Копирование объектов с помощью мыши

Чтобы скопировать объекты мышью, выполните следующие действия.

1. Выделите объекты, которые нужно скопировать.
2. Нажмите клавишу *<Ctrl>*.
3. Не отпуская клавишу *<Ctrl>*, установите курсор на одном из выделенных объектов (но не на характерной точке), нажмите левую кнопку мыши и переместите мышью.
4. Отпустите клавишу *<Ctrl>* и кнопку мыши.

На экране отображается фантом перемещаемых объектов, следующий за курсором.

5. Перемещайте мышью, пока не будет достигнуто нужное положение объектов, затем щелкните левой кнопкой.

Объекты будут скопированы в указанное место, а оригиналы останутся в прежнем положении.

Вы можете продолжать копирование, фиксируя положение очередной копии.

6. Чтобы завершить копирование, нажмите клавишу *<Esc>*.

3.4.1.1.3. Редактирование характерных точек

Конфигурацию геометрического объекта или объекта оформления можно изменить, перемещая ту или иную его характерную точку.

Для перехода в режим редактирования объекта следует щелкнуть по нему мышью.

В этом режиме характерные точки отображаются в виде маленьких черных квадратов, а объект выделяется.

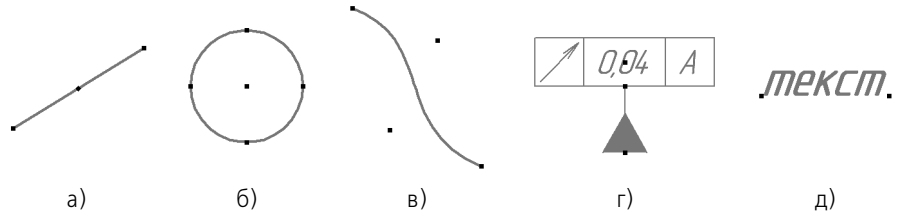


Рис. 3.4.2. Характерные точки:
а) отрезка, б) окружности, в) сплайна, г) допуска формы, д) текста

Характерные точки дуги дополнены черными треугольными значками, при перемещении которых изменяется только радиус дуги.

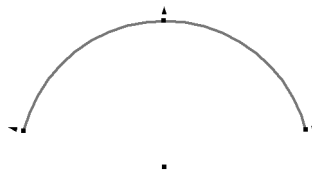


Рис. 3.4.3. Характерные точки дуги

При подведении к характерной точке курсор принимает следующую форму:



— если характерную точку можно перемещать произвольно,



— если перемещение характерной точки ограничено или если она может иметь лишь несколько определенных положений,



— если перемещение характерной точки приводит к повороту объекта или его части.

Если при выделении нескольких объектов их характерные точки совпадают, то они отображаются в виде общей характерной точки. При перемещении общей характерной точки перемещаются соответствующие характерные точки каждого объекта. Настройка отображения общих характерных точек и количества выделенных объектов описаны в разделе 9.1.6.12.

Для перемещения точки могут использоваться следующие способы:

- ▼ «Перетаскивание» мышью точки выделенного объекта,
- ▼ Активизация точки и указание ее нового положения.

Способы перемещения характерных точек описаны ниже.

Чтобы снять выделение с объекта после перемещения характерных точек, щелкните мышью вне изображения этого объекта. Когда выделение с объекта снимается, исчезают и его характерные точки.

«Перетаскивание» мышью точки выделенного объекта

Для «перетаскивания» характерной точки установите на нее курсор, нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская кнопку, перемещайте мышь. Характерная точка будет перемещаться вслед за курсором. Когда нужное положение точки будет достигнуто, отпустите кнопку мыши.

Если включено округление (см. раздел 1.4.2.14), то при перемещении характерной точки объекта изменение его линейных и угловых параметров происходит дискретно — с шагом, равным шагу курсора. Текущие значения параметров отображаются рядом с курсором. Фон надписей рядом с курсором можно настроить (см. раздел 9.1.3.3).

Если, установив курсор на характерной точке и нажав кнопку мыши, не сдвигать мышь в течение секунды, то на экране появляются вспомогательные траектории. При перемещении характерной точки вдоль вспомогательной траектории изменяется только один параметр объекта (рис.3.4.4).

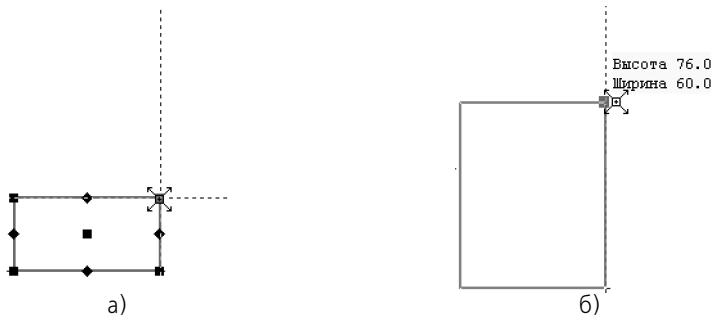


Рис. 3.4.4. Вспомогательные траектории: а) начальное положение характерной точки, б) «перетаскивание» характерной точки вдоль траектории

Если при «перетаскивании» характерной точки курсор удаляется от вспомогательной траектории, то ее изображение исчезает с экрана.

Чтобы при «перетаскивании» характерных точек вспомогательные траектории постоянно отображались, нажмите и удерживайте клавишу *<Ctrl>*.

Чтобы отключить отображение вспомогательных траекторий при «перетаскивании» характерных точек, нажмите и удерживайте клавишу *<Alt>*.

Вспомогательные траектории отображаются при редактировании:

- ▼ отрезка,
- ▼ мультилинии,
- ▼ дуги,
- ▼ эллипса, дуги эллипса,
- ▼ прямоугольника.

Активизация точки и указание ее нового положения

Активизация точки осуществляется мышью — щелчком левой кнопки — или при помощи клавиатуры — нажатием клавиши *<Enter>*.

После активизации запускается процесс сдвига точки. Активизированная точка подсвечивается, а рядом с курсором появляется нулевое значение параметров сдвига. Система ожидает указания положения точки, которая стала «связана» с курсором. При движении курсора рядом с ним отображаются изменения координат, расстояния и угла относительно исходного положения точки.

Укажите новое положение точки одним из способов:

- ▼ щелкните мышью в нужном месте документа,
- ▼ задайте значения параметров сдвига на Панели свойств,
- ▼ переместите точку при помощи клавиш со стрелками и зафиксируйте точку,
- ▼ введите координаты курсора на панели **Текущее состояние** (см. раздел 1.4.1.1 на с. 77) и зафиксируйте точку.

Фиксация точки производится щелчком мыши или нажатием клавиши <Enter>.

Вы можете ограничивать перемещение точки, фиксируя необходимый параметр на Панели свойств. Например, чтобы сдвинуть точку в направлении оси X, задайте нулевое значение в поле координаты Y и зафиксируйте его. На экране отобразится фантом прямой, вдоль которой возможно перемещение точки.

При указании положения точки вы можете использовать привязки (см. раздел 3.1.1 на с. 911) и геометрический калькулятор (см. раздел 3.1.2 на с. 917).

После фиксации точки процесс сдвига завершается автоматически.



Чтобы прекратить процесс без сдвига, нажмите кнопку **Прервать команду** на Панели специального управления или нажмите клавишу <Esc>.

3.4.1.2. Изменение и копирование свойств объектов

Вы можете просматривать и изменять свойства выделенных объектов, не прибегая к редактированию каждого из них в отдельности, а также копировать свойства между объектами.

Изменять и копировать можно следующие свойства объектов:

- ▼ слой, на котором расположен объект,
- ▼ некоторые параметры, которые задаются на Панели свойств во время создания или редактирования этого объекта,
- ▼ текст, входящий в состав объекта,
- ▼ стиль текста, параметры шрифта и параметры абзаца,
- ▼ признак языка для проверки правописания,
- ▼ гиперссылки.

Для изменения свойств выделенных объектов, а также для просмотра свойств источника и выбора копируемых свойств служит окно **Свойства**. Приемы работы в нем во время изменения и копирования свойств различаются.

Окно **Свойства** и общий порядок изменения свойств описаны в разделе 1.4.2.2 на с. 85. Особенности работы в окне **Свойства** для графических документов рассмотрены в разделе 3.4.1.2.1, копирование свойств между объектами — в разделе 3.4.1.2.2.

3.4.1.2.1. Окно Свойства в графических документах

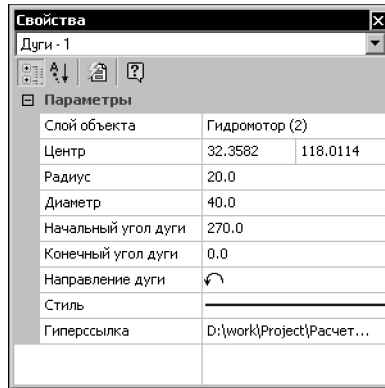


Рис. 3.4.5. Свойства дуги



Окно **Свойства** отображается на экране после вызова команды **Редактор — Свойства** или нажатия кнопки **Свойства** на Стандартной панели.



Команду **Свойства** удобно вызывать из контекстного меню выделенных объектов.

Элементы управления окна **Свойства** и порядок изменения свойств описаны в разделе 1.4.2.2 на с. 85.

Работа в графических документах имеет следующие особенности.



- ▼ Для указания объектов можно использовать кнопку **Выделить по свойствам** на инструментальной панели окна **Свойства**. Она служит для вызова команды, позволяющей выделять объекты по набору свойств, исключать объекты из числа выделенных по набору свойств, а также инвертировать выделение (подробнее см. раздел 3.1.3.3 на с. 925).
- ▼ В чертеже объекты можно указывать в Дереве чертежа:
 - ▼ графические макроэлементы, вставки фрагментов и изображений из видов других чертежей;
 - ▼ модели, по которым создан чертеж.
- ▼ При изменении свойств необходимо учитывать их специфику и тип выделенных объектов.
 - ▼ Свойства, являющиеся значениями длин (длина отрезка, радиус окружности и т.п.) и координат точек, отображаются с учетом текущих единиц измерения длин.
 - ▼ Свойства, изменение которых в данный момент не имеет смысла, недоступны. Например, выделена штриховка с типом заполнения **Область**. Свойства **Ширина полосы** и **Расположение штриховки относительно контура** отображаются в таблице свойств, но изменение их значений невозможно. Эти свойства становятся доступны после смены значения свойства **Тип заполнения** с **Область** на **Полоса**.

- ▼ Изменение свойства **Обозначение** недоступно для стрелок взгляда, выносных элементов, линий разреза/сечения и баз, если при их создании или редактировании была включена автосортировка для букв в обозначении (см. раздел 3.3.12.20 на с. 1119).
- ▼ Свойство **Слой объекта**, а также свойства, являющиеся значениями координат и углов, доступны, если выделенные объекты принадлежат одному виду.
- ▼ Значения координат и углов измеряются в системе координат вида, содержащего выделенные объекты, или в его текущей локальной системе координат (если она есть) — даже в случае, если вид, которому принадлежат выделенные объекты, не является текущим в данный момент.
- ▼ Свойство **Язык** доступно, если выделен текст или таблица.
- ▼ Свойство **Гиперссылка** доступно, если выделен один объект, или если все выделенные объекты содержат одинаковые гиперссылки, или если ни один из выделенных объектов не содержит гиперссылку.
- ▼ Свойства, по которым составляется отчет¹ (**Обозначение**, **Наименование**, **Масса** и некоторые другие), доступны для макроэлементов, вставок фрагментов и видов из других чертежей.
- ▼ Возможно копирование свойств между объектами, в том числе и объектами модели в чертеже. Правила копирования описаны в разделе 3.4.1.2.2 на с. 1175.

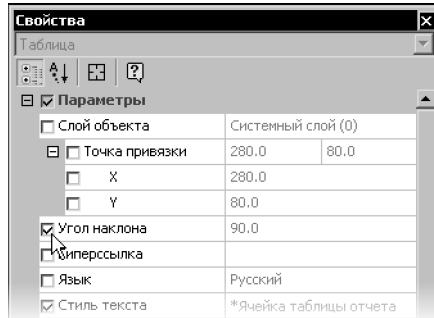


Библиотечные макроэлементы могут иметь специальные свойства, если это предусмотрено библиотекой. Например, изображение отверстия, созданное с помощью библиотеки **Сервисные инструменты**, обладает такими свойствами, как **Вид** (сбоку/сверху), **Ось** (есть/нет), **Резьба** (стандартная/нестандартная/нет), **Диаметр** и др. Отображение специальных свойств макроэлемента в окне **Свойства** зависит от настройки (см. раздел 9.1.9.2 на с. 1926).

3.4.1.2.2. Копирование свойств

Вы можете скопировать свойства указанного объекта (источника свойств) в другие объекты, т.е. сделать свойства других объектов совпадающими со свойствами указанного объекта.

1. Об отчетах см. раздел 5.2 на с. 1477.

Рис. 3.4.6. Выбор свойств для копирования в окне **Свойства**

Копирование свойств производится по следующим правилам:

- ▼ свойство **Слой объекта**, а также свойства, являющиеся значениями координат и углов, в чертеже копируются между объектами, принадлежащими одному виду,
- ▼ свойство **Стиль**, стиль линии, копируется между всеми объектами, допускающими изменение стиля линии (например, стиль линии окружности можно скопировать в отрезок, эквидистанту, волнистую линию, фигурную скобку и т.п.),
- ▼ свойства из групп **Текст** (или свойство **Стиль текста**), **Параметры шрифта** и **Параметры абзаца** копируются между всеми объектами, содержащими текст и допускающими изменение указанных свойств,
- ▼ свойство **Язык** копируется между текстами и таблицами,
- ▼ свойство **Гиперссылка** копируется между всеми объектами, в которые может быть вставлена гиперссылка.
- ▼ остальные свойства копируются только между объектами одного и того же типа (например, вид стрелки линии-выноски можно скопировать только в другую линию-выноску, но не в размер).

По умолчанию копирование некоторых свойств объектов отключено. К ним относятся свойство **Слой объекта**, значения координат характерных точек и другие свойства, копирование которых обычно не требуется. Включение (и отключение) копирования свойств производится в окне **Свойства**. Если оно не отображается на экране, включите его, нажав кнопку **Свойства**.

Чтобы скопировать свойства, выполните следующие действия.

1. Вызовите команду **Редактор — Копировать свойства** или нажмите кнопку **Копировать свойства** на Стандартной панели.
2. Укажите объект-источник свойств. Для этого выделите его в окне документа. Указание объекта-источника возможно как до вызова команды **Копировать свойства**, так и после.

В окне **Свойства** отображаются название объекта-источника и текущие значения его свойств. Слева от названий свойств находятся опции для управления копированием свойств. Включение опции означает, что соответствующее ей свойство будет скопировано из объекта-источника в указанный объект (объекты), а отключение — что свойство скопировано не будет (рис. 3.4.6).

3. Укажите объект или объекты, в которые требуется скопировать свойства источника. Для этого щелкните по ним мышью или выделите рамкой.

Свойства объектов изменяются.

Во время копирования свойств объект-источник остается выделенным.



Чтобы сменить источник свойств, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления или на инструментальной панели окна **Свойства**, а затем укажите новый объект-источник.



4. Чтобы завершить копирование свойств, нажмите кнопку **Прервать команду** на Панели специального управления или клавишу $\langle Esc \rangle$.

Возможно копирование свойств объектов между разными графическими документами, открытыми в одном окне КОМПАС-3D. Оно производится так же, как копирование свойств между объектами одного документа. Единственное условие выполнения этой операции: в документе, куда копируются свойства, не должна быть запущена ни одна другая команда.

3.4.2. Сдвиг

3.4.2.1. Произвольный сдвиг



Чтобы сдвинуть выделенные объекты, вызовите команду **Сдвиг**.

- ▼ Если известно положение, которое должна занять после сдвига какая-либо точка изображения, задайте ее в качестве базовой (**т1**). Затем задайте новое положение этой точки — **т2**.
- ▼ Если известны смещения объектов в направлении осей текущей системы координат, введите их в соответствующие поля на Панели свойств.

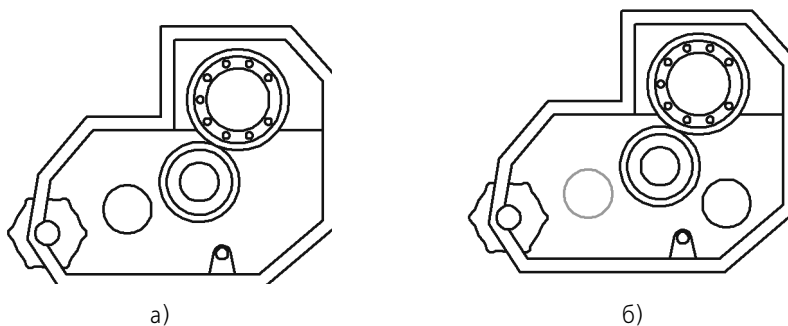


Рис. 3.4.7. Произвольный сдвиг: а) исходное изображение, б) результат операции

Иногда удобнее выполнять простое перетаскивание выделенных объектов мышью, не прибегая к команде сдвига. Об этой возможности подробно рассказано в разделе 3.4.1.1.1 на с. 1170.

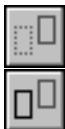


Иногда требуется сдвинуть только часть геометрических объектов, составляющих изображение, а остальные — соответствующим образом перестроить. Такое редактирование осуществляется с помощью команды **Деформация сдвигом** (см. раздел 3.4.5.2 на с. 1191).

3.4.2.1.1. Управление исходными объектами

После выполнения операции ее исходные объекты могут быть оставлены в документе или удалены.

Управление исходными объектами производится с помощью группы переключателей **Режим** на Панели свойств.



Чтобы исходные объекты автоматически удалялись по завершении операции, активизируйте переключатель **Удалять исходные объекты**. Активизация переключателя **Оставлять исходные объекты** означает, что они будут сохранены.

3.4.2.2. Сдвиг по углу и расстоянию



Чтобы переместить выделенные объекты на определенное расстояние в заданном направлении, вызовите команду **Сдвиг по углу и расстоянию**.

Введите в соответствующие поля на Панели свойств расстояние сдвига и угол между радиус-вектором, определяющим направление сдвига, и осью абсцисс текущей системы координат.

На экране появится фантом смещенных объектов.

Значения смещений вдоль осей текущей системы координат будут рассчитаны автоматически и показаны в справочных полях на Панели свойств.

Управление исходными объектами производится так же, как и в случае произвольного сдвига.



Чтобы зафиксировать фантом, нажмите кнопку **Создать объект**.

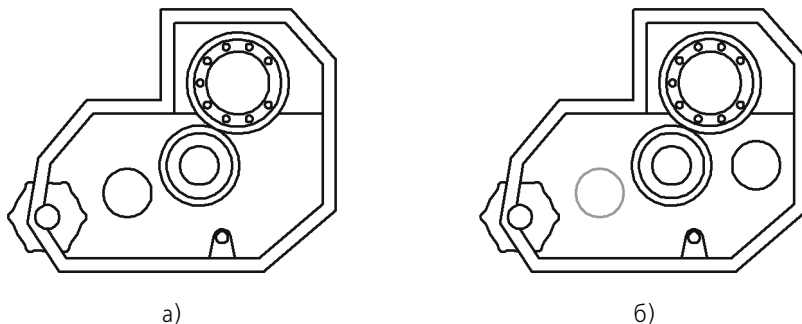


Рис. 3.4.8. Сдвиг по углу и расстоянию: а) исходное изображение, б) сдвиг отверстия на 22 мм под углом 10° к оси X

3.4.3. Копирование

3.4.3.1. Произвольная копия



Чтобы скопировать выделенные объекты, вызовите команду **Копия указанием**.

Задайте базовую точку для копирования **t1**.

Задайте точку **t2**, определяющую новое положение базовой точки.

Значения смещений по осям текущей системы координат будут рассчитаны автоматически и показаны в полях **Сдвиг по оси X** и **Сдвиг по оси Y**.

Управление исходными объектами описано в разделе 3.4.2.1.1 на с. 1178.

После фиксации нового положения базовой точки система копирует выделенные элементы в заданное место и ожидает указания следующего места для копирования.

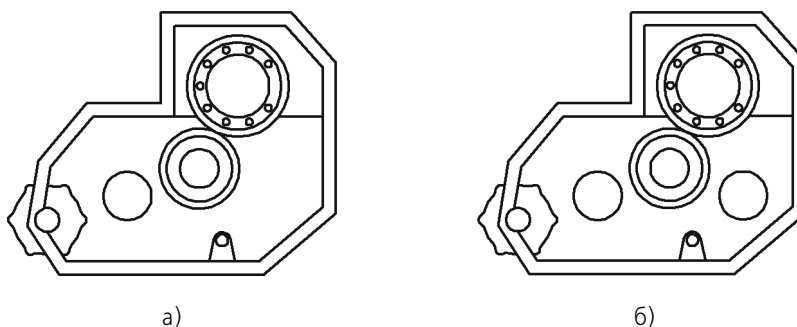


Рис. 3.4.9. Произвольное копирование: а) исходное изображение, б) результат операции



Иногда удобнее выполнять простое копирование выделенных объектов мышью, не прибегая к вызову специальной команды. Об этой возможности подробно рассказано в разделе 3.4.1.1.2 на с. 1170.

3.4.3.1.1. Масштаб и поворот копий

По умолчанию объекты-копии имеют такой же размер и такую же ориентацию, как и объект-оригинал (рис. 3.4.10, а).

При необходимости вы можете промасштабировать и/или повернуть копии относительно исходных объектов (рис. 3.4.10, б). Для этого введите нужные значения в поля **Угол** и **Масштаб** на вкладке **Копия** Панели свойств.

При копировании с изменением масштаба вы можете указать, нужно ли масштабировать выносные линии и линии-выноски размеров (если они есть среди копируемых объектов). Управление масштабированием выносных линий рассмотрено в разделе 3.4.4.2.1 на с. 1188.

Масштаб и поворот копий при копировании по кривой, по параллелограммной и концентрической сеткам производятся аналогично.



Рис. 3.4.10. Копирование объектов: а) с сохранением угла поворота и масштаба, б) с изменением угла поворота и масштаба

3.4.3.2. Копия по кривой



Чтобы создать массив копий выделенных объектов, разместив их вдоль указанной кривой, вызовите команду **Копия по кривой**.

Управление исходными объектами описано в разделе 3.4.2.1.1 на с. 1178.

Укажите базовую точку для копирования **т1**.

Укажите кривую, вдоль которой должны копироваться объекты.

Введите количество копий и их шаг в соответствующие поля на Панели свойств.



Шаг измеряется вдоль кривой, по которой производится копирование.

Установите нужную интерпретацию шага, расположение копий относительно нормали к кривой и направление копирования. Эти параметры подробно рассмотрены в следующих разделах.

Укажите на кривой начальную точку копирования — с ней будет совмещена базовая точка первого экземпляра массива.



На экране появится фантом массива копий. Для его фиксации нажмите кнопку **Создать объект**.

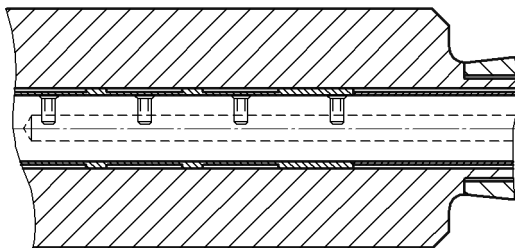


Рис. 3.4.11. Пример копирования по кривой

3.4.3.2.1. Интерпретация шага



По умолчанию значение, введенное в поле **Шаг**, воспринимается как расстояние между соответствующими точками соседних экземпляров массива. При этом в группе **Режим** активен переключатель **Расстояние между соседними копиями**. Второй переключатель



тель в этой группе — **Расстояние между крайними копиями**. Активизируйте его, если на участке кривой, длина которого задана в поле **Шаг**, требуется равномерно разместить количество копий, заданное в поле **Количество**.

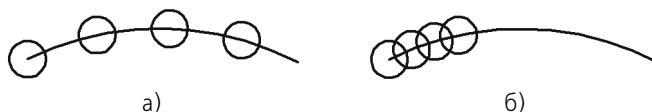


Рис. 3.4.12. Копирование окружностей вдоль дуги:
а) активен переключатель **Расстояние между соседними копиями**,
б) активен переключатель **Расстояние между крайними копиями**

3.4.3.2.2. Расположение копий



По умолчанию производится доворот копий до нормали к кривой: каждая копия поворачивается так, чтобы ее положение относительно нормали к кривой, проведенной в точку вставки, совпадало с положением исходного объекта относительно оси Y абсолютной системы координат. При этом в группе **Нормаль** активен переключатель **Доворачивать до нормали**. Если требуется, чтобы все копии располагались так же, как исходный объект, активизируйте переключатель **Не доворачивать до нормали**.



Рис. 3.4.13. Копирование эллипса вдоль сплайна: а) без доворота копий до нормали, б) с доворотом копий до нормали



Экземпляры массива располагаются описанным образом, если поле **Угол** содержит нулевое значение (см. раздел 3.4.3.1.1 на с. 1179). В противном случае каждая копия дополнительно поворачивается на заданный угол.

3.4.3.2.3. Направление копирования



По умолчанию копирование объектов вдоль кривой направлено против часовой стрелки от начальной точки. При этом в группе **Направление** активен переключатель **Отрицательное направление**. Если массив должен располагаться по другую сторону от начальной точки, активизируйте переключатель **Положительное направление**.



Очевидно, что выбор направления создания массива имеет смысл только в тех случаях, когда в качестве начальной точки указана не крайняя точка кривой.

3.4.3.3. Копия по параллелограммной сетке









Чтобы создать массив копий выделенных объектов, разместив их в узлах сетки с заданными параметрами, вызовите команду **Копия по сетке**.

Управление исходными объектами описано в разделе 3.4.2.1.1 на с. 1178.

Укажите базовую точку копируемых объектов **t1**. При формировании массива копии будут размещены так, чтобы их базовые точки совпадали с узлами сетки (см. рис. 3.4.14, 3.4.15).

На экране появится фантом массива. Чтобы настроить сетку требуемым образом, активируйте вкладку **Параметры** Панели свойств. Расположенные на ней элементы управления представлены в таблице 3.4.1. Параметры сетки, которыми управляют перечисленные элементы, показаны на рис. 3.4.14.

Табл. 3.4.1. Элементы управления параллелограммной сеткой

Элемент	Описание
Наклон	Угол наклона первой оси сетки к оси абсцисс текущей системы координат.
N1 N2	Количества экземпляров массива вдоль первой и второй осей сетки.
Угол раствора	Угол между осями сетки.
Шаг1 Шаг2	Шаг копий вдоль первой и второй осей сетки.
	Режим 1 Режим 2 Переключатели, управляющие интерпретацией шага вдоль осей. Управление интерпретацией рассмотрено в разделе 3.4.3.2.1 на с. 1180.
	
	Копии в углах сетки Переключатели, управляющие способом размещения копий. Они доступны, если количество копий вдоль каждой из осей больше или равно трем.
	
	Копии внутри сетки Переключатели, управляющие способом размещения копий. Они доступны, если количество копий вдоль каждой из осей больше или равно трем.
	

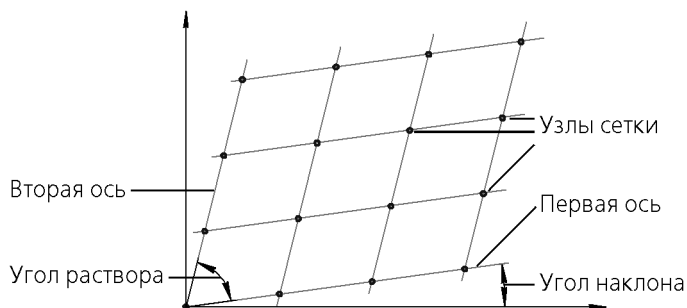


Рис. 3.4.14. Схема образования параллелограммной сетки

Каждое изменение того или иного параметра массива или сетки немедленно отражается на его фантоме.

Чтобы зафиксировать фантом, укажите точку вставки массива **т2**.

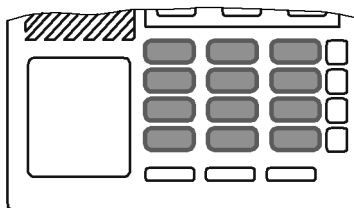


Рис. 3.4.15. Пример копирования по сетке

3.4.3.4. Копия по концентрической сетке



Чтобы создать массив выделенных объектов, разместив их в узлах концентрической сетки, вызовите команду **Копия по концентрической сетке**.

Управление исходными объектами описано в разделе 3.4.2.1.1 на с. 1178.






Укажите базовую точку копируемых объектов **т1**. При формировании массива копии будут размещены так, чтобы их базовые точки совпадали с узлами сетки (см. рис 3.4.17, 3.4.18).

На экране появится фантом массива. Чтобы настроить сетку требуемым образом, активизируйте вкладку **Параметры** Панели свойств. Расположенные на ней элементы управления представлены в таблице 3.4.2. Параметры сетки, которыми управляют перечисленные элементы, показаны на рис. 3.4.16.

Табл. 3.4.2. Элементы управления концентрической сеткой

Элемент	Описание
Радиус	Значение радиуса начальной окружности сетки.
Шаг 1 Шаг 2	Шаг копий в радиальном и кольцевом направлениях.

Табл. 3.4.2. Элементы управления концентрической сеткой

Элемент	Описание
	Режим 1 Режим 2 Переключатели, управляющие интерпретацией шага в радиальном и кольцевом направлениях. Управление интерпретацией рассмотрено в разделе 3.4.3.2.1 на с. 1180.
	N1 N2 Количества копий в радиальном и кольцевом направлениях.
	Начальный угол Угол между осью абсцисс текущей системы координат и первой радиальной линией сетки.
	Копия в центре Группа переключателей, управляющая отрисовкой копии в центральной точке сетки. Если активен переключатель Оставлять копию в центре , то в массив будет добавлен еще один экземпляр так, чтобы его базовая точка совпала с центром сетки. По умолчанию формирование центральной копии отключено.
	Ориентация копий Группа переключателей, управляющая расположением копий. Ее действие подробно рассмотрено ниже.

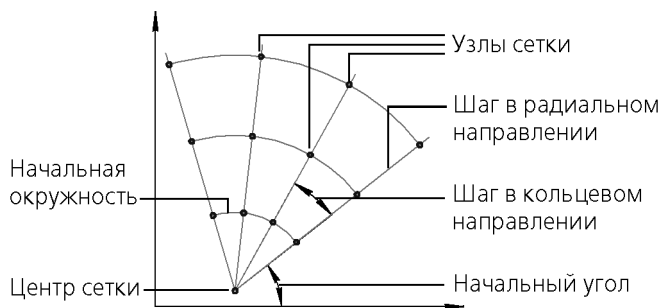


Рис. 3.4.16. Схема образования концентрической сетки

Каждое изменение того или иного параметра массива или сетки немедленно отражается на его фантоме.

Чтобы зафиксировать фантом, укажите точку вставки массива **t2**.

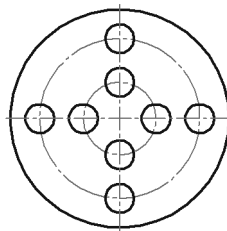


Рис. 3.4.17. Пример копирования по concentрической сетке

3.4.3.4.1. Расположение копий



По умолчанию в группе **Ориентация копий** активен переключатель **Доворачивать копии до радиального направления**. При этом каждая копия поворачивается вокруг своей базовой точки так, чтобы ее положение относительно той радиальной линии, на которой она расположена, совпадало с положением исходного объекта относительно оси X абсолютной системы координат. Если требуется, чтобы все копии располагались так же, как исходный объект, активизируйте переключатель **Не доворачивать копии до радиального направления**.

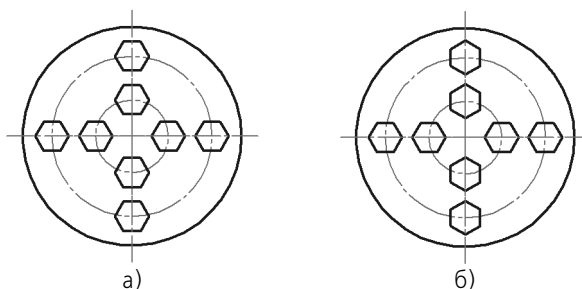


Рис. 3.4.18. Копирование по concentрической сетке:
а) без доворота до радиального направления, б) с доворотом до радиального направления



Экземпляры массива располагаются описанным образом, если поле **Угол** содержит нулевое значение (см. раздел 3.4.3.1.1 на с. 1179). В противном случае каждая копия дополнительно поворачивается на заданный угол.

3.4.3.5. Копия по окружности



Чтобы создать массив копий выделенных объектов, разместив их по окружности с указанным центром, вызовите команду **Копия по окружности**.

Задайте центр копирования.

На экране появится фантом массива с умолчательными параметрами.

Введите общее количество экземпляров массива в соответствующее поле на Панели свойств.



При копировании по окружности исходный объект входит в состав массива, поэтому количество созданных копий будет на единицу меньше введенного значения.



Группа переключателей **Режим** позволяет выбрать способ размещения экземпляров массива (рис. 3.4.19).

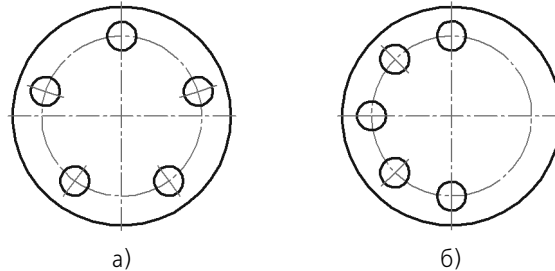


Рис. 3.4.19. Режим копирования: а) вдоль всей окружности, б) с угловым шагом 45°



Если вы выбрали размещение копий с заданным угловым шагом, введите его значение в поле **Шаг**, и установите нужное направление копирования с помощью группы переключателей **Направление**.



Каждое изменение того или иного параметра массива немедленно отражается на его фантоме.



Чтобы зафиксировать массив, нажмите кнопку **Создать объект**.

3.4.4. Преобразования объектов

3.4.4.1. Поворот



Чтобы повернуть выделенные объекты, вызовите команду **Поворот**.

Задайте точку центра поворота.

- ▼ Если известно положение, которое должна занять после поворота какая-либо точка изображения, задайте ее в качестве базовой (**т1**). Затем задайте новое положение этой точки — **т2**.
- ▼ Если известен угол поворота объектов, введите его в соответствующее поле на Панели свойств.

Управление исходными объектами описано в разделе 3.4.2.1.1 на с. 1178.

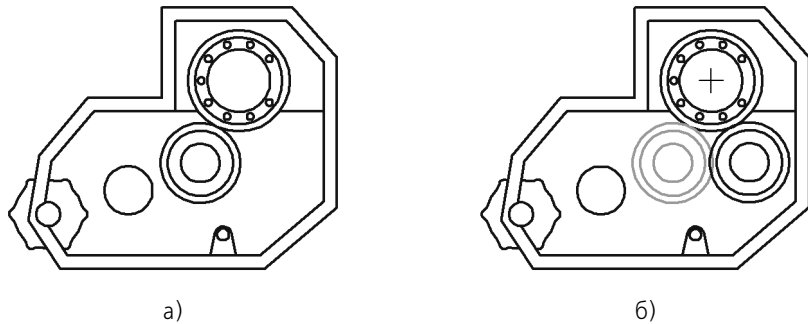


Рис. 3.4.20. Выполнение поворота: а) исходное изображение, б) изображение после поворота отверстия (центр поворота отмечен «крестиком»)



Иногда требуется повернуть только часть геометрических объектов, составляющих изображение, а остальные — соответствующим образом перестроить. Такое редактирование осуществляется с помощью команды **Деформация поворотом** (см. раздел 3.4.5.3 на с. 1192).

3.4.4.2. Масштабирование



Чтобы выполнить масштабирование выделенных объектов, вызовите команду **Масштабирование**.

Введите в соответствующие поля на Панели значения коэффициентов масштабирования в направлении осей координат (вы можете ввести разные значения коэффициента масштабирования по осям).



Ввод масштаба по оси Y невозможен, если среди выделенных объектов есть окружности или дуги окружностей или виды целиком. В этом случае выполнение операции производится со значением масштаба по оси Y, равным масштабу по оси X.

Управление исходными объектами описано в разделе 3.4.2.1.1 на с. 1178.

Группа переключателей **Выносные линии** управляет масштабированием выносных линий. Подробно об этом рассказано в следующем разделе.

Задайте точку центра масштабирования.

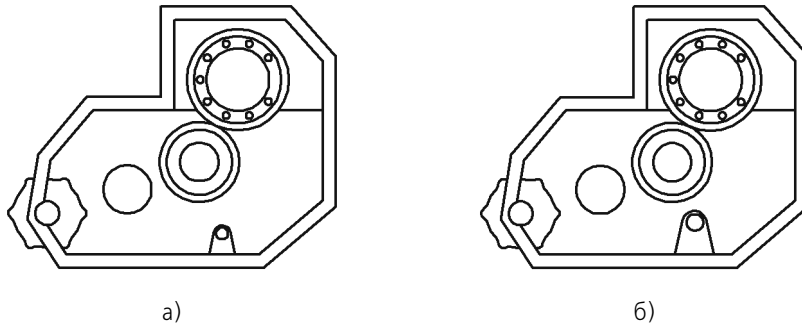


Рис. 3.4.21. Выполнение масштабирования: а) исходное изображение, б) изображение после масштабирования проушины



Иногда требуется промасштабировать только часть геометрических объектов, составляющих изображение, а остальные — соответствующим образом перестроить. Такое редактирование осуществляется с помощью команды **Деформация масштабирования** (см. раздел 3.4.5.4 на с. 1192).

3.4.4.2.1. Управление масштабированием выносных линий

Выносные линии и линии-выноски размеров (если они есть среди объектов, участвующих в операции) по умолчанию не масштабируются, т.е. их длина остается такой же, как в оригинальном изображении. При этом в группе **Выносные линии** активен переключатель **Не масштабировать**.



Если необходимо изменить длину выносных линий и линий-выносок в соответствии с заданными коэффициентами масштабирования, активизируйте опцию **Масштабировать**.

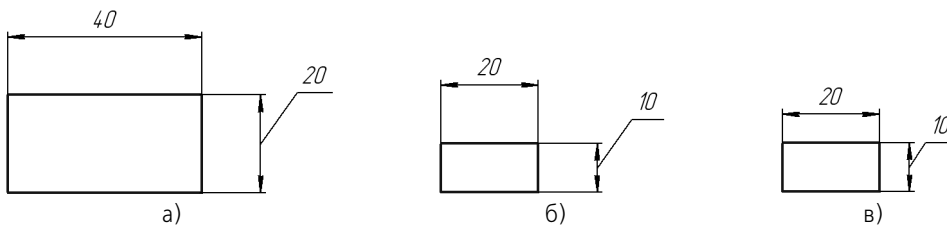


Рис. 3.4.22. Уменьшение масштаба копий объекта в два раза: а) исходный объект, б) копирование без масштабирования выносных линий, в) копирование с масштабированием выносных линий

Рекомендуется включать масштабирование выносных линий при значительном изменении масштаба объектов, среди которых имеется много размеров.

3.4.4.3. Симметрия



Чтобы выполнить преобразование симметрии относительно прямой для выделенных объектов, вызовите команду **Симметрия**.

Задайте первую точку, принадлежащую оси симметрии (**t1**).

- ▼ Если положение второй точки на оси (**t2**) известно, задайте ее.
- ▼ Если известен угол наклона оси, (угол между ней и осью абсцисс текущей системы координат) введите его в соответствующее поле на Панели свойств.

Управление исходными объектами описано в разделе 3.4.2.1.1 на с. 1178.

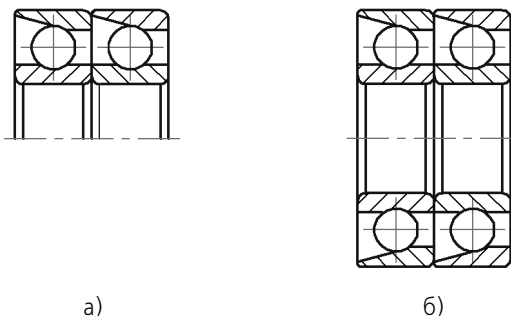


Рис. 3.4.23. Преобразование симметрии: а) исходное изображение, б) результат выполнения команды

3.4.4.3.1. Указание существующей оси симметрии



Если в документе уже есть прямолинейный объект, являющийся осью симметрии выполняемого преобразования, вы можете указать сам этот объект, а не точки, принадлежащие ему. Для этого нажмите кнопку **Выбор базового объекта** и укажите курсором нужный объект.

3.4.4.4. Преобразование в NURBS



Преобразование в NURBS (неоднородный рациональный В-сплайн) возможно для любого геометрического объекта или текста. Такое преобразование может потребоваться для последующего гибкого редактирования объекта перемещением его характерных точек.

Чтобы преобразовать геометрический объект или текст в NURBS, вызовите команду **Преобразовать в NURBS**.

Укажите объект для преобразования.

Управление исходными объектами описано в разделе 3.4.2.1.1 на с. 1178.

Результат преобразования текстов в кривые NURBS зависит от типа используемого шрифта. Так, при обработке TrueType-шрифтов создаются контуры букв, а при обработке векторных шрифтов — наборы отрезков, составляющие буквы (рис. 3.4.24).



Рис. 3.4.24. Преобразование текстов в NURBS: а) исходные объекты – тексты, набранные TrueType-шрифтом и векторным шрифтом, б) результаты преобразования



Некоторые объекты невозможно преобразовать в один NURBS без кратных точек. Результатом преобразования таких объектов является контур, состоящий из нескольких NURBS без кратных точек.

3.4.5. Деформация

Команды деформации используются в случаях, когда необходимо сдвинуть, повернуть или промасштабировать часть изображения таким образом, чтобы объекты, положение характерных точек которых изменилось, не потеряли связь с неподвижными объектами. То есть команды деформации позволяют редактировать элементы, не «разрывая» изображение.

После вызова команды деформации система ожидает указания объектов, подлежащих преобразованию (т.е. выделять объекты заранее, например, как для копирования, не нужно). После того как объекты выбраны, включается режим выполнения команды деформации. При этом изменяется набор элементов управления на Панели свойств.

Порядок указания объектов одинаков для всех трех команд. Он рассмотрен в разделе 3.4.5.1. В остальных разделах описана последовательность действий при выполнении деформации конкретного типа.

3.4.5.1. Выбор объектов для деформации

Указание объектов для деформации производится с помощью прямоугольной рамки.

Укажите противоположные вершины рамки **t1** и **t2**. «Захваченные» объекты будут выделены. Система перейдет в режим выполнения деформации.

Набор выделенных объектов можно изменить при помощи кнопок на Панели специального управления.



Кнопка **Выделить новой рамкой** позволяет сформировать рамку заново. После ее нажатия прежнее выделение отменяется и система вновь ожидает выделения объектов: на Панели свойств появляются поля **t1** и **t2**. Вы можете указать вершины рамки заново.



Кнопка **Исключить/добавить объект** позволяет снять выделение с объектов, попавших в рамку. Для исключения объекта укажите его курсором. Повторное указание объекта снова включает его в выделенную группу.



Объект, изначально находившийся вне рамки, невозможно добавить к выделенным.

Пока кнопка **Исключить/добавить объект** нажата, поля Панели свойств недоступны. Закончив исключение или добавление объектов, отожмите кнопку, чтобы перейти к выполнению деформации.

3.4.5.2. Деформация сдвигом



Чтобы выполнить деформацию объектов сдвигом, вызовите команду **Деформация сдвигом**.

Укажите объекты для деформации.

- ▼ Если известно положение, которое должна занять после сдвига какая-либо точка изображения, задайте ее в качестве базовой (**t1**). Затем задайте новое положение этой точки — **t2**.
- ▼ Если известны смещения объектов в направлении осей текущей системы координат, введите их в соответствующие поля на Панели свойств.
Деформация объектов сдвигом происходит по следующему правилу.
- ▼ Элементы, *полностью попавшие* в рамку выделения, будут просто сдвинуты на заданное расстояние.
- ▼ Элементы, *частично попавшие* в рамку выделения, будут отредактированы таким образом, чтобы их характерные точки, попавшие в рамку выделения, переместились на заданное расстояние, а характерные точки, не попавшие в рамку выделения, остались на прежнем месте.
- ▼ Элементы, *не попавшие* в рамку выделения, не редактируются.

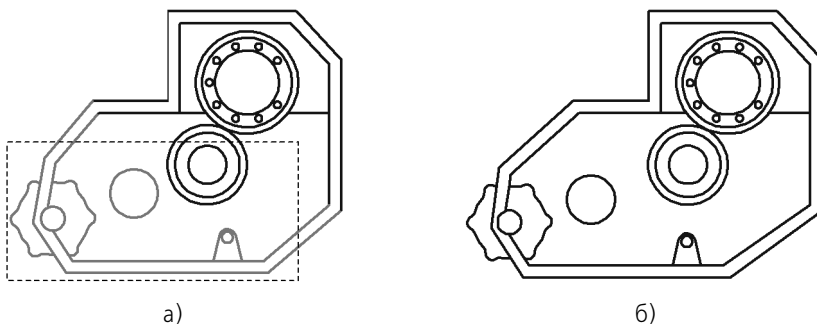


Рис. 3.4.25. Выполнение деформации сдвигом:
а) выбор объектов, б) результат операции

3.4.5.3. Деформация поворотом



Чтобы выполнить деформацию объектов поворотом, вызовите команду **Деформация поворотом**.

Укажите объекты для деформации.

Задайте точку центра поворота.

- ▼ Если известно положение, которое должна занять после поворота какая-либо точка изображения, задайте ее в качестве базовой (**t1**). Затем задайте новое положение этой точки — **t2**.
- ▼ Если известен угол поворота объектов, введите его в соответствующее поле на Панели свойств.

Деформация объектов поворотом происходит по следующему правилу.

- ▼ Элементы, *полностью попавшие* в рамку выделения, будут просто повернуты на заданный угол относительно центра поворота.
- ▼ Элементы, *частично попавшие* в рамку выделения, будут отредактированы таким образом, чтобы их характерные точки, попавшие в рамку выделения, повернулись на заданный угол относительно центра поворота, а характерные точки, не попавшие в рамку выделения, остались на прежнем месте.
- ▼ Элементы, *не попавшие* в рамку выделения, не редактируются.

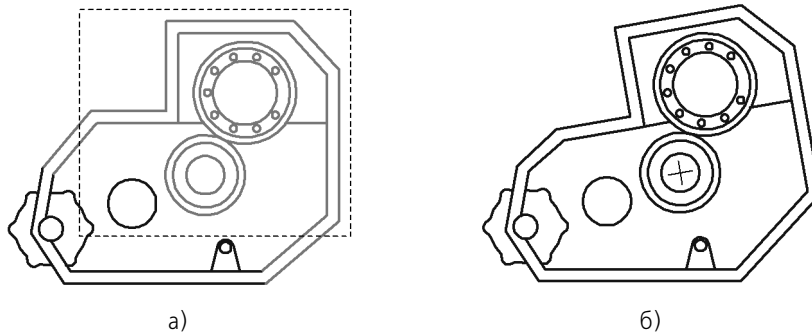


Рис. 3.4.26. Выполнение деформации поворотом:
а) выбор объектов, б) результат операции

3.4.5.4. Деформация масштабированием



Чтобы выполнить деформацию объектов масштабированием, вызовите команду **Деформация масштабированием**.

Укажите объекты для деформации.

Введите в соответствующие поля на Панели значения коэффициентов масштабирования в направлении осей координат (вы можете ввести разные значения коэффициента масштабирования по осям).



Ввод масштаба по оси Y невозможен, если среди выделенных объектов есть окружности или дуги окружностей. В этом случае выполнение операции производится со значением масштаба по оси Y, равным масштабу по оси X.

Задайте точку центра масштабирования.

После этого будет выполнено перестроение объектов.

Деформация объектов масштабированием происходит по следующему правилу.

- ▼ Элементы, *полностью попавшие* в рамку выделения, будут просто промасштабированы с заданным коэффициентом относительно центра масштабирования.
- ▼ Элементы, *частично попавшие* в рамку выделения, будут отредактированы таким образом, чтобы координаты их характерных точек, попавших в рамку выделения, изменились относительно центра масштабирования в соответствии с заданными коэффициентами, а характерные точки, не попавшие в рамку выделения, остались на прежнем месте.
- ▼ Элементы, *не попавшие* в рамку выделения, не редактируются.

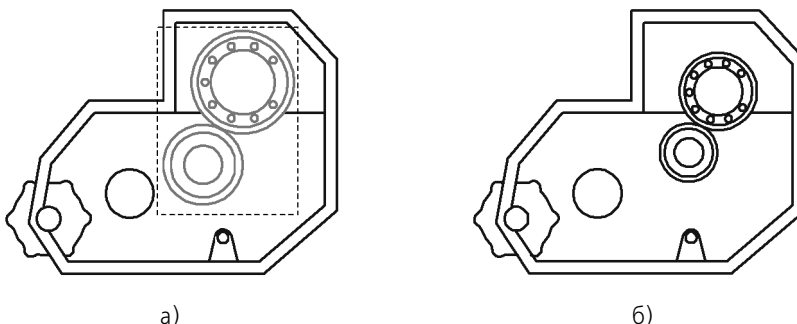


Рис. 3.4.27. Выполнение деформации масштабированием:
а) выбор объектов, б) результат операции

3.4.6. Разбиение объектов на части

Команды разбиения могут быть применены к любым кривым, кроме эквидистант и вспомогательных прямых.



Если точки, указанные при выполнении команд, не принадлежат выбранным кривым, то положение точек разбиения будет определяться проекциями указанных точек на кривую. Для точного позиционирования курсора воспользуйтесь привязками (см. раздел 3.1.1 на с. 911).

3.4.6.1. Разбить кривую на две части



Чтобы разбить объект в какой-либо точке на две части, вызовите команду **Разбить кривую**.

Укажите кривую.

Если кривая не замкнута, то для разбиения ее на две части требуется задание одной точки **t1**.

Если кривая замкнута, то для ее разбиения необходимо задать точки **t1** и **t2**.

3.4.6.2. Разбить кривую на несколько равных частей



Чтобы разбить объект на несколько равных частей, вызовите команду **Разбить кривую на N частей**.

Введите количество участков, на которые нужно разбить кривую, в соответствующее поле на Панели свойств. Затем укажите кривую для разбиения.

Если кривая замкнута, необходимо задать начальную точку для разбиения.

3.4.7. Удаление частей объектов. Продление объектов

Иногда при редактировании чертежа требуется удалить не весь элемент, а только какую-либо его часть или, наоборот, достроить недостающую часть элемента. В этих случаях удобно применять специальные команды усечения объектов, а также команды удаления области, фаски/скругления, команды выравнивания по границе и удлинения объектов.

3.4.7.1. Усечение кривых



Чтобы удалить часть объекта, ограниченную точками пересечения его с другими объектами (усечь объект), вызовите из меню команду **Усечь кривую**.

Усекать можно любые геометрические объекты за исключением эквидистант и вспомогательных прямых.



По умолчанию удаляется тот участок кривой, который указан курсором. При этом в группе **Режим** на Панели свойств активен переключатель **Удалять указанный участок**.



Если же требуется удалить внешние по отношению к указанному участку кривой, активизируйте переключатель **Оставлять указанный участок**. Так, на рис. 3.4.28, б для усечения обеих прямых были указаны те их участки, которые лежали внутри окружности. Однако верхняя прямая была выбрана в режиме оставления указанного участка, а нижняя — в режиме удаления.

Установив требуемый режим, укажите нужный участок кривой.

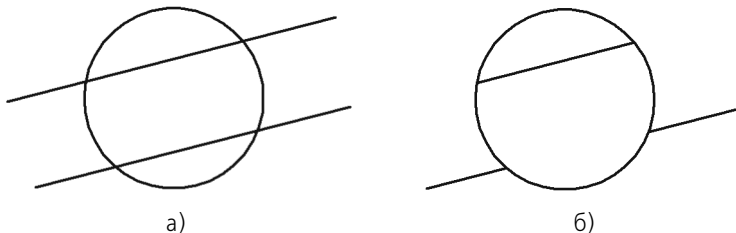


Рис. 3.4.28. Усечение отрезков: а) исходное изображение, б) результат выполнения команды

Для усечения можно указывать группу объектов, используя секущий отрезок.

Указание группы объектов секущим отрезком

Чтобы указать группу объектов секущим отрезком, выполните следующие действия.

1. Установите курсор в первую точку секущего отрезка.
2. Нажмите левую кнопку мыши и перемещайте курсор ко второй точке отрезка, удерживая кнопку нажатой. При перемещении курсора формируется секущий отрезок. Он отображается пунктиром. Объекты, которые пересекает отрезок, подсвечиваются.
3. Отпустите кнопку, когда отрезок пересечет все нужные объекты.

На рисунке 3.4.29 приведен пример указания группы объектов для выравнивания по указанной границе.

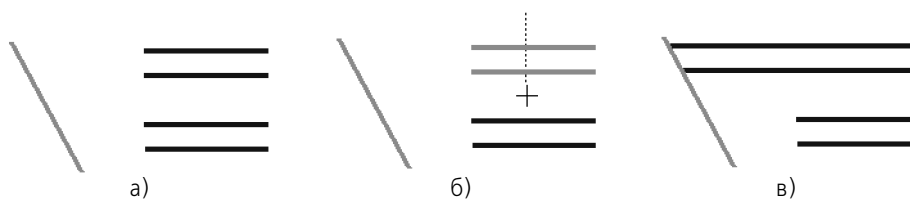


Рис. 3.4.29. Указание группы объектов секущим отрезком для выравнивания по указанной границе: а) исходное изображение, б) указание объектов с помощью секущего отрезка, в) результат выравнивания

3.4.7.2. Усечение кривых по указанным точкам



Чтобы удалить часть объекта, ограниченную двумя произвольно заданными точками, вызовите команду **Усечь кривую двумя точками**.

Усекать по точкам можно любые геометрические объекты за исключением эквидистант и вспомогательных прямых.



По умолчанию удаляется участок кривой, заключенный между указанными точками (если объект не замкнут) или участок, указанный курсором (если объект замкнут). При этом в группе **Режим** на Панели свойств активен переключатель **Удалять указанный участок**. Если же требуется удалить внешние по отношению к указанному участку кривой, активизируйте переключатель **Оставлять указанный участок**.



Установив нужный режим, укажите курсором усекаемый геометрический объект.

Затем укажите две точки (**t1** и **t2**), ограничивающие участок кривой, который следует удалить.



Если указанная точка не принадлежит выбранной кривой, то положение границ участка будет определяться проекциями указанных точек на кривую. Для точного позиционирования курсора воспользуйтесь привязками (см. раздел 3.1.1 на с. 911).

Если кривая замкнута, необходимо указать точку внутри удаляемого участка.

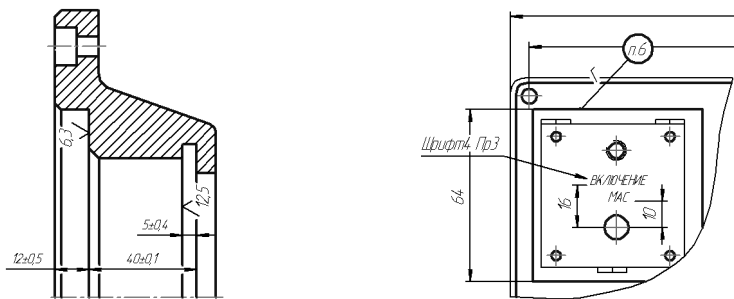


Рис. 3.4.30. Усечение объектов по двум точкам

3.4.7.3. Выравнивание по границе

Выравнивание объектов по границе — продление объектов до границы выравнивания или усечение по ней.

Выравнивание может потребоваться при построении изображений тел вращения, например, как на рис. 3.4.31, а также во многих других случаях.

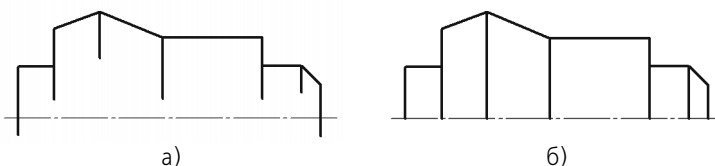


Рис. 3.4.31. Выполнение выравнивания: а) исходное изображение, б) результат операции

Использовать в качестве границы можно любые геометрические объекты, а выравнивать по границе — любые, кроме вспомогательных прямых.



Кривые Безье и NURBS могут быть только усечены по границе, продление их с помощью команды выравнивания невозможно.



Чтобы выровнять объекты, вызовите команду **Выровнять по границе**.

Укажите границу выравнивания.

Укажите объекты, которые должны быть выровнены.

Объекты для выравнивания можно указывать по одному или группой. Для указания группы объектов используется секущий отрезок (см. раздел *Указание группы объектов секущим отрезком* на с. 1195).

Если объект пересекается с границей выравнивания несколько раз, то учитываются все пересечения (как показано на рис. 3.4.32).



Рис. 3.4.32. Выполнение выравнивания: а) исходное изображение, б) результат операции



Чтобы перейти к выравниванию по другой границе, нажмите кнопку **Указать заново** и выберите новую границу.

3.4.7.4. Удлинение до ближайшего объекта



Чтобы продлить объект до ближайшей точки его пересечения (или касания) с другим объектом, вызовите команду **Удлинить до ближайшего объекта**.

Укажите объект для удлинения — отрезок, дугу окружности или эллипса.

Удлинение объекта происходит от той его конечной точки, ближе к которой находился курсор при выборе объекта, до ближайшей точки пересечения с другим объектом (в том числе в составе макроэлементов и вставок).

При удлинении объектов учитываются их пересечения с геометрическими объектами, осями и линиями обрыва. Если ни один из этих объектов не пересекается с продолжением объекта, выбранного для удлинения, то удлинение не происходит.



Рис. 3.4.33. Исходное изображение и изображение после удлинения отрезков

Объекты для удлинения можно указывать по одному или группой. Для указания группы объектов используется секущий отрезок (см. раздел *Указание группы объектов секущим отрезком* на с. 1195).

За один вызов команды вы можете продолжить несколько объектов или несколько раз продолжить один и тот же объект.



Если имеется несколько объектов, часть из которых нужно продолжить до пересечения с объектом, а часть — усечь в точках пересечения с тем же объектом, воспользуйтесь командой **Выровнять по границе**.

Имейте в виду, что продолжение объекта с помощью этой команды возможно как до явных точек пересечения с границей, так и до точек пересечения с ее продолжением, в то время как команда **Удлинить до ближайшего объекта** продолжает объект только до явных точек пересечения с другими объектами.

3.4.7.5. Удаление фасок и скруглений



Чтобы удалить отрезок или дугу, соединяющие концы двух других объектов, и продолжить эти объекты до точки их пересечения, вызовите команду **Удалить фаску/скругление**.

Укажите фаску или скругление, подлежащие удалению. Если объекты, которые соединяет указанный отрезок или дуга, можно перестроить, продолжив их до точки пересечения, то фаска или скругление будут удалены.

3.4.7.6. Очистка области

При разработке чертежной документации (особенно сборочных чертежей) изображения деталей зачастую накладываются друг на друга. Естественно, что невидимые линии контуров деталей не должны изображаться в документе. Однако удаление их поодиночке — долгая и утомительная работа, автоматизировать и заметно ускорить которую можно с использованием команды **Очистить область**.



Итак, чтобы удалить все объекты, находящиеся внутри или снаружи от некоторой границы, вызовите команду **Очистить область**.

Система ожидает указания границ областей для очистки.

Если в документе имеются замкнутые геометрические объекты (окружности, многоугольники, контуры и т.п.), все изображение внутри которых необходимо удалить, укажите их (рис. 3.4.34).

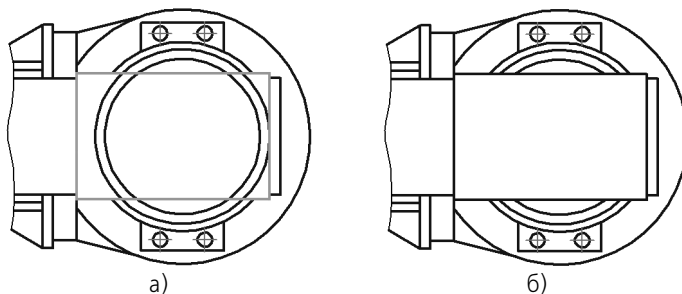


Рис. 3.4.34. Использование замкнутого геометрического объекта в качестве границы для очистки области: а) выбор объекта (выделен цветом), б) результат операции



Если граница очищаемой области состоит из участков нескольких пересекающихся кривых (рис. 3.4.35), укажите ее путем обхода по стрелке. Для этого нажмите кнопку **Обход границы по стрелке**. Дальнейший порядок действий описан в разделе 3.2.13.1.2 на с. 1005.

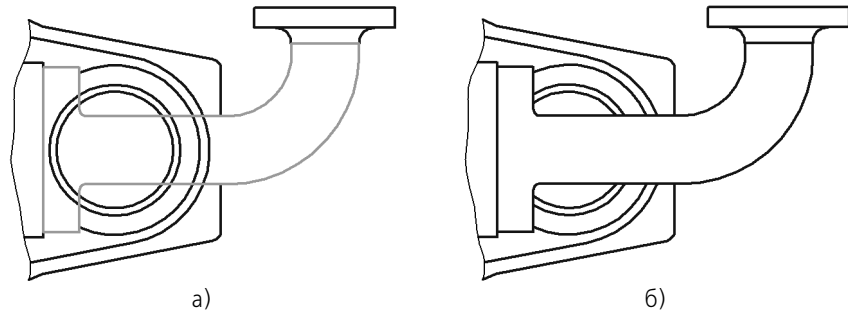


Рис. 3.4.35. Граница для очистки области, состоящая из участков нескольких объектов:
а) выбор объектов (выделены цветом), б) результат операции



Если границей очищаемой области является ломаная, не совпадающая полностью ни с одним из имеющихся контуров (рис. 3.4.36), сформируйте ее вручную. Для этого нажмите кнопку **Ручное рисование границ**. Дальнейший порядок действий описан в разделе 3.2.13.1.1 на с. 1005.

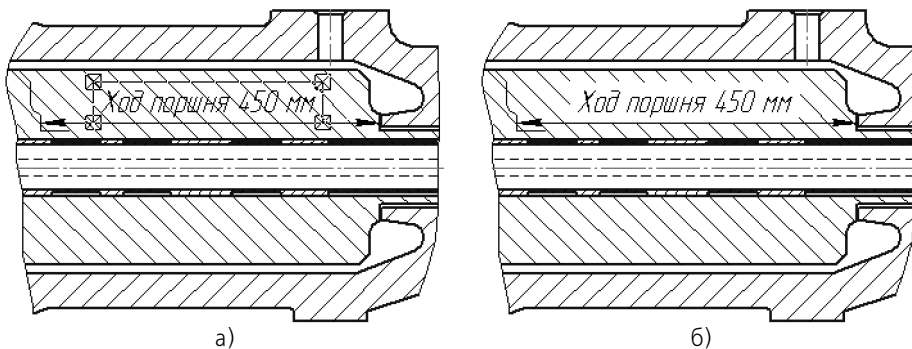


Рис. 3.4.36. Использование временной ломаной линии в качестве границы области очистки:
а) формирование ломаной, б) результат операции

Вы можете указать для очистки сразу несколько расположенных в разных местах областей с границами, заданными различными способами.



По умолчанию удаляются геометрические объекты, расположенные внутри указанной границы. При этом в группе **Режим** на Панели свойств активен переключатель **Удалять объекты внутри границ**. Если же эти объекты требуется оставить, а все остальные удалить, активизируйте переключатель **Удалять объекты снаружи от границ**.



После того как границы областей указаны, нажмите для их очистки кнопку **Создать объект**.

Применяя команду очистки области, необходимо иметь в виду следующие особенности ее работы.

- ▼ При выполнении команды удаляются (усекаются) объекты, расположенные в текущем виде на текущем и активных слоях. О видах и слоях см. разделы 3.5.4–3.5.6.

- ▼ Если в числе объектов, частично попавших в область для очистки, есть эквидистанта, то она удаляется полностью.
- ▼ Если в числе объектов, частично попавших в область для очистки, есть объекты оформления (линии-выноски, обозначения баз, допусков формы и т.п.), то в большинстве случаев они удаляются полностью. Размеры имеют следующую особенность: они не удаляются, если в области для очистки оказалась размерная надпись. Благодаря этому можно получать изображения, показанные на рис. 3.4.36.
- ▼ Вспомогательные прямые, попавшие в область для очистки, остаются без изменений.

3.4.7.7. Удаление частей объектов оформления и библиотечных макроэлементов

Команды усечения кривых, выравнивания по границе и очистки области можно применять к размерам и обозначениям, а также к изображениям, вставленным из библиотек. На рис. 3.4.37 приведены примеры редактирования некоторых из перечисленных объектов.

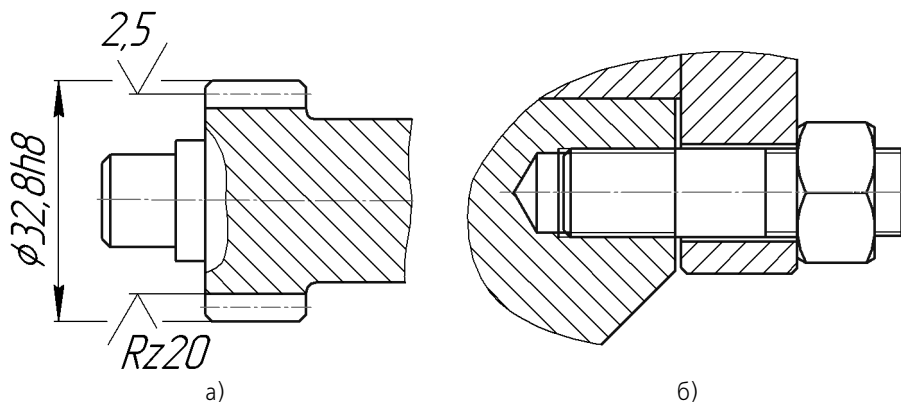


Рис. 3.4.37. Удаление части изображения:
а) выносной линии размера, б) крепежного элемента (шпильки)

Однако следует иметь в виду, что удаленные таким образом геометрические объекты (или их части) на самом деле лишь становятся временно невидимыми. После первого же перестроения объект оформления или библиотечный макроэлемент вновь будет отображен полностью.

3.4.7.8. Очистка фона

Согласно стандарту, при недостатке места для стрелок и надписей допускается прерывать контурные, выносные, центровые и осевые линии, а также штриховку.

Как было показано выше, это можно сделать, используя команды **Усечь по двум точкам** (рис. 3.4.30, 3.4.37, а) и **Очистить область** (рис. 3.4.35).

Однако гораздо более удобно применять очистку фона — автоматическое прерывание штриховок и линий при пересечении их со следующими объектами:

- ▼ текст на чертеже,
- ▼ стрелки, надписи и знаки в составе объектов оформления (размеров, линий-выносок, допусков формы и т.п.).

Включение и настройка очистки фона в текущем документе производится в диалоге настройки отрисовки перекрывающихся объектов (см. раздел 9.2.6.17 на с. 2026).

Настройка, сделанная в данном диалоге, будет применена ко всем существующим и вновь создаваемым в текущем документе текстам, размерам и обозначениям.

При необходимости для любого из них можно выключить очистку фона, вызвав команду **Очистить фон** из контекстного меню (рис. 3.4.38) или из меню **Сервис**.

Если очистка в текущем документе отключена, эта команда позволяет включить очистку фона вокруг нужных объектов.

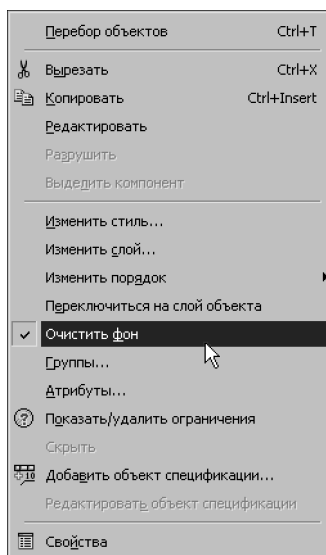


Рис. 3.4.38. Команда **Очистить фон**



Объект, очистка фона которого включалась или выключалась индивидуально (командой **Очистка фона**), уже не подчиняется включению и выключению очистки в диалоге настройки отображения перекрывающихся объектов.

3.4.8. Удаление объектов

Помимо команд ввода и редактирования объектов, КОМПАС-3D имеет широкий набор средств удаления.

Проще всего удалить объект, выделив его и нажав клавишу *<Delete>*. О способах выделения геометрических объектов см. раздел 3.1.3 на с. 923, видов — раздел 3.5.5.4 на с. 1232.



Удалить только что созданный объект можно, вызвав команду **Отменить** сразу после его создания.



Будьте внимательны при выделении и последующем удалении макроэлементов, групп, вставок фрагментов и других сложных объектов. На экране могут не отображаться некоторые из входящих в них объектов (например, расположенные на выключенных слоях — см. раздел 3.5.6.1 на с. 1241), поэтому возможно случайное удаление нужных элементов.

Если при удалении допущена ошибка, воспользуйтесь командой отмены.

3.4.8.1. Удаление вспомогательных объектов

В процессе работы над чертежом конструктор часто использует различные вспомогательные построения (аналог построений в тонких линиях на кульмане).

В КОМПАС-3D предусмотрены различные варианты построения бесконечных прямых. Стиль линии, используемый для них, — *Вспомогательная*, изменение его невозможно. Этот стиль можно назначить также любому геометрическому объекту при создании или редактировании. Кроме того, стиль *Вспомогательная* могут иметь точки (именно он используется для точек по умолчанию).

При работе с фрагментом, чтобы очистить его от ставших ненужными вспомогательных построений, вызовите команду **Редактор — Удалить — Вспомогательные кривые и точки**. Все кривые и точки, имеющие стиль *Вспомогательная*, будут удалены из фрагмента.

При работе с чертежом после вызова команды **Редактор — Удалить — Вспомогательные кривые и точки** на экране появляется подменю, включающее команды **В текущем виде** и **Во всех видах**. Таким образом вы можете удалить объекты вспомогательного стиля только из текущего вида или сразу из всех видов чертежа.

3.4.8.2. Удаление всех объектов документа

Чтобы удалить сразу все содержимое документа, вызовите команду **Редактор — Удалить — Все**.

После этого на экране появится предупреждение о невозможности отмены операции. Чтобы подтвердить удаление, нажмите кнопку **Да**.

Если удаление всех объектов документа все-таки было ошибочным, то единственным способом восстановить содержимое документа, имевшееся после предыдущей записи на диск, будет его закрытие без сохранения на диске и повторное открытие.