

Глава 8. Компьютерная графика

§ 35. Редактирование объектов чертежа

Приемы редактирования объектов чертежа. (С. 245) Как правило, использование одних только геометрических примитивов недостаточно для создания сложного чертежа – для воспроизведения замысла требуется их последующая модификация (редактирование). Простейшие способы модификации уже освоены – это *удаление объектов чертежа* (выделить и нажать клавишу **Delete**) и их редактирование (изменение формы объектов, если потянуть курсором ЛКМ за опорные точки «ушки» (см. рис. 259У, § 32).

Для более серьезных изменений в системе компьютерной графики) существует кнопка **Редактирование**, открывающая соответствующую компактную панель (группу команд – рис. 1). Как видно на этом рисунке, все команды этой группы не активны, пока не создано никаких геометрических объектов, которые можно было бы редактировать. Создадим несложный объект, например, окружность, и выделим ее – кнопки компактной панели редактирования сразу же оживают, предоставляя допустимые в данной ситуации действия. Например, перемещение объекта (эта операции называется

«Сдвиг»). После нажатия кнопки команды **Сдвиг**  (рис. 2, а) система предложит выбрать любую точку на кривой – именно за эту точку будем «тащить» объект. Обычно в качестве такой точки выбираются характерные точки глобальных привязок. После этого можно курсором передвинуть объект в любое желательное место чертежа (рис. 2, б) и зафиксировать его новое положение ЛКМ. На этом рисунке видно, что при перемещении задействована глобальная привязка **Выравнивание**, поэтому перемещение происходит строго вдоль оси Ox . Если при этом посмотреть на панель свойств этой операции, то увидим, что все перемещения фиксируются в соответствующих окнах (рис. 2, в), причем одно из них «Сдвиг X » находится в активном состоянии. Если с клавиатуры ввести какое-либо числовое значение, то это и будет величиной перемещения объекта по оси Ox (после чего станет активным окно «Сдвиг Y »). То, что на кнопке команды **Сдвиг** имеется маленький черный треугольник, говорит о том, что возможны и другие варианты этого действия – подержав несколько секунд ЛКМ на этой кнопке, увидим кнопку другого варианта сдвига (рис. 2, г) кнопку – **Сдвиг по углу и расстоянию**.



Рис. 1. Компактная панель «Редактирование»

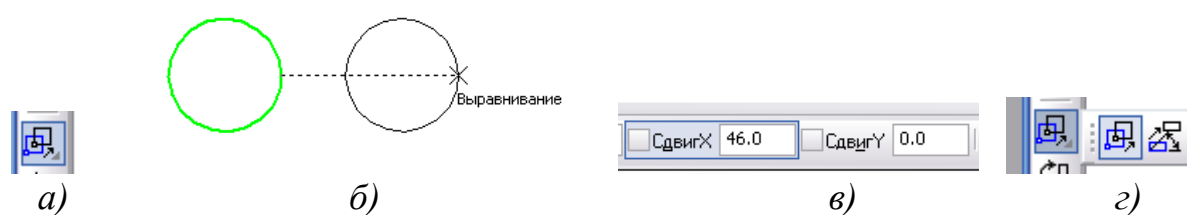


Рис. 2. Редактирование окружности сдвигом: *а* – кнопка команды **Сдвиг**, *б* - перемещение курсором; *в* – задание параметра сдвига на Панели свойств; *г* - кнопка команды «Сдвиг по углу и расстоянию»

Очень похожая по своему действию команда **Копия с указанием** (рис. 3, *а*). Фактически она производит размножение объектов сдвигом (рис. 3, *б*) – исходный для сдвига объект не уничтожается, а сохраняется. При любом положении курсора ЛКМ создает новую копию объекта, оставляя все предыдущие. Возможности этой команды значительно шире, можем убедиться, раскрыв выпадающие панели (рис. 3, *в*).

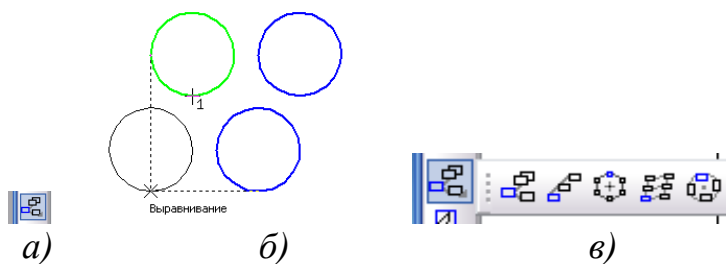


Рис. 3. Редактирование окружности сдвигом: *а* – кнопка команды «Копия с указанием», *б* – перемещение курсором; *в* – выпадающие панели этой команды

Из доступных вариантов выполнения этой команды чаще всего встречается действие **Копия по сетке**  (рис. 4, а), которое предусматривает создание прямоугольного массива из выделенных объектов. Такой массив создается в системе как отдельный объект на заданном расстоянии от существующего объекта. Для этого система предлагает указать на исходном объекте точку, относительно которой в дальнейшем будет строиться массив (рис. 4, б). Кроме того, необходимо открыть вкладку «Параметры» (рис. 4, в) и в ней задать размеры между элементами создаваемого массива и само количество этих элементов в каждом из координатных направлений. После этих операций в указанном месте будет сформирован прямоугольный массив (рис. 4, г).

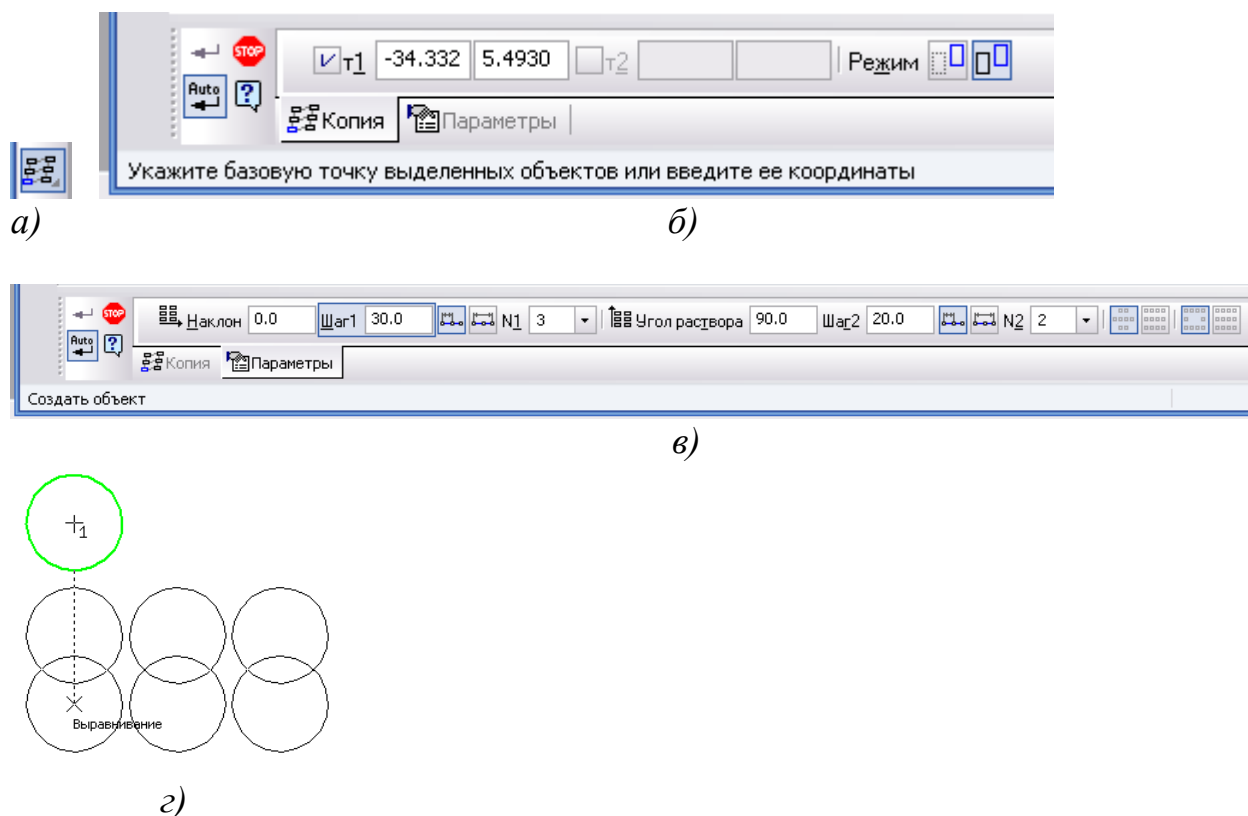
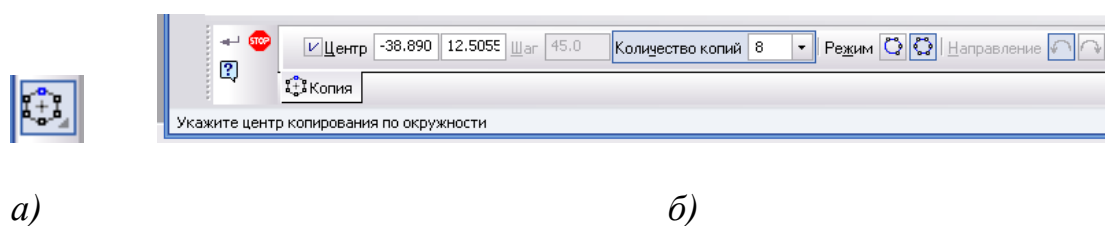


Рис. 4. Операция «Копия по сетке»: а – кнопка команды «Копия по сетке»; б – Панель свойств команды; в – задание опций создания копии во вкладке «Параметры»; г – результат выполнения команды

Аналогично создается **Копия по окружности**  – (рис. 5, а), задав на панели свойств для выбранного объекта необходимое количество копий, в нашем случае, 8 (рис. 5, б), и указав центр создаваемого объекта, получим круговой массив из исходных окружностей (рис. 5, в).



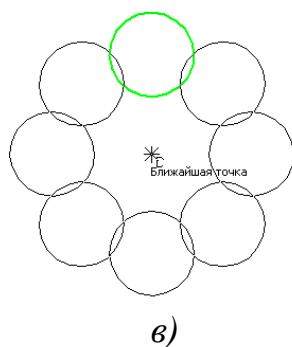


Рис. 5. Операция «Копия по окружности»: *а* – кнопка команды «Копия по окружности»; *б* – Панель свойств команды; *в* – результат выполнения команды

Очень простая команда редактирования объектов **Симметрия** (рис. 6, *а*), позволяющая создавать зеркальные копии выделенных объектов. Для этого достаточно указать начальную и конечную точки оси симметрии (рис. 6, *б*), т. е. оси зеркального отражения.

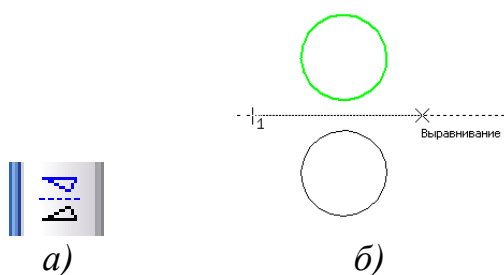


Рис. 6. Операция «Симметрия»: *а* – кнопка команды «Симметрия»; *б* – задание оси симметрии

К часто употребляемым командам редактирования относится команда **Поворот**. Выберем в качестве исходного объекта прямоугольник. После выделения объекта поворота (прямоугольника) становится активной кнопка выполнения этой команды (рис. 7, *а*). После этого необходимо указать центр поворота (рис. 7, *б*), ввести в панели свойств команды необходимый угол поворота (на рис. 7, *в* введено значение 45°) и увидеть результат выполнения команды (рис. 7, *г*).

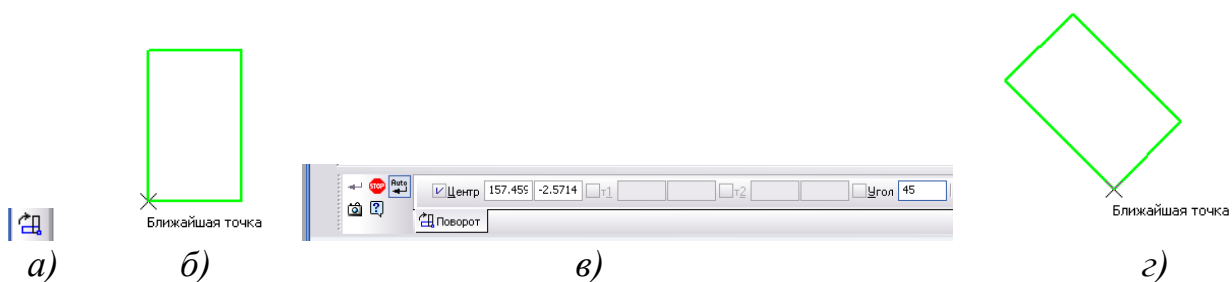


Рис. 7. Операция «Поворот»: *а* – кнопка команды «Поворот»; *б* – задание центра поворота; *в* – задание угла поворота в панели свойств команды; *г* — результат выполнения команды

При выполнении чертежей очень востребованы команды обрезки и удлинения линий. Допустим, необходимо на одном из отрезков (рис. 8, *а*), отсечь участок до ее пересечения с другим отрезком. Для этого используем кнопку команды **Усечь кривую**  (рис. 8, *б*). Выделение каких-либо объектов не требуется, эта кнопка становится активной сразу, как только на экране появились объекты, для которых эта операция возможна. После активации этой кнопки курсор принимает вид прицела, кривые, на которые попадает прицел, становятся красными. Если при этом сделать ЛКМ щелчок (выделить часть кривой), то произойдет ее усечение до границы с другой кривой (рис. 8, *в*). Если курсором выделим оставшуюся часть отрезка, то она будет удалена. Таким образом, если выбранная кривая не имеет общей точки с другим объектом, то этой операцией она не удаляется.

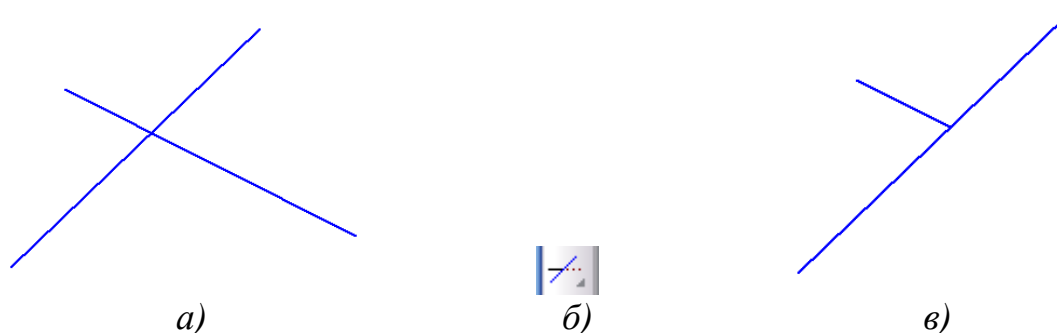


Рис. 8. Операция «Усечь кривую»: *а* – исходные кривые; *б* – кнопка команды «Усечь кривую»; *в* – результат выполнения команды

Операцией противоположного действия является удлинение объектов. Если нижний отрезок (рис. 9, *а*) необходимо продлить до верхнего отрезка, то вызывается команда **Удлинить до ближайшего объекта**  (рис. 9, *б*). После нажатия ЛКМ этой кнопки курсор примет вид прицела и в командной строке системы появится указание «Укажите объект для удлинения». Любая кривая, попавшая в поле курсора, подсвечивается красным цветом. Если щелкнуть ЛКМ около одного из концов отрезка, то произойдет его удлинение до следующей кривой на экране монитора. Особенность этой операции в том, что удлинение происходит лишь в том случае, если в заданном направлении имеется объект, задающий границу удлинения. Так, если выбрать ЛКМ верхнюю часть удлиняемого отрезка, то он будет продлен до общей точки с ближайшим на пути объектом (рис. 9, *в*). В случае выбора для удлинения нижней части этого отрезка, никакого действия не произойдет – в нижней части нет кривой, до которой ему можно «удлиниться».

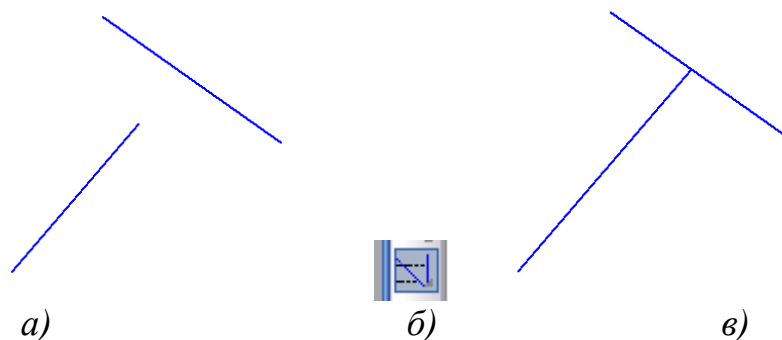


Рис. 9. Операция «Удлинить до ближайшего объекта»: *а* – исходные кривые; *б* – кнопка команды «Удлинить до ближайшего объекта»; *в* — результат выполнения команды

Еще одна часто используемая операция – **создание скруглений и фасок**. В системе эти действия открываются не свитком Редактирование, а свитком Геометрия. Если имеются две сопрягающиеся или пересекающиеся кривые, например, два отрезка (рис. 10, *а*), то вызов команды кнопкой  приведет к открытию Панели свойств этой команды, в которой зададим необходимый радиус скругления (в нашем случае 30) – (рис. 10, *в*). Выбирая ЛКМ кривые, подлежащие скруглению, получим результат (рис. 10, *г*). Обратите внимание, что при скруглении произошла автоматическая обрезка скругляемых прямых.

Аналогично для пересекающихся кривых выполняется команда – **Фаска**  (рис. 11, *а*). После нажатия кнопки этой команды необходимо задать размеры фаски (либо длина и угол, либо длина на каждом из отрезков – рис. 11, *б*) и выбрать кривые, между которыми будет создана фаска (выбираемые кривые будут подсвечиваться красным). Созданная фаска показана на рисунке 11, *в*.

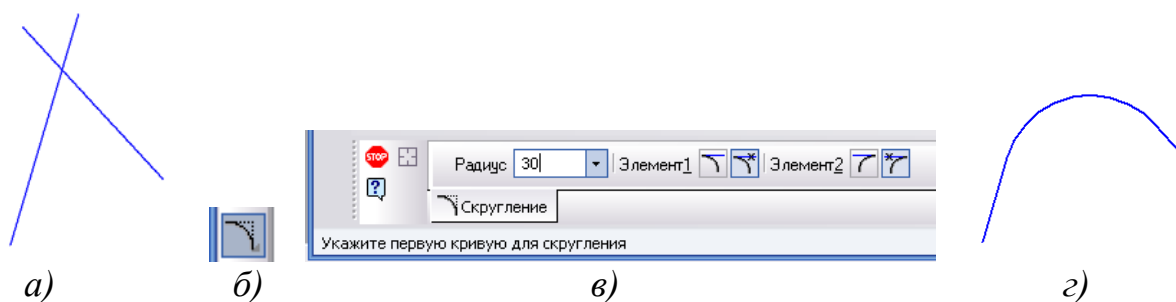


Рис. 10. Операция «Скругление»: *а* – исходные кривые; *б* – кнопка команды «Скругление»; *в* – задание радиуса скругления в Панели свойств команды; *г* – результат выполнения команды

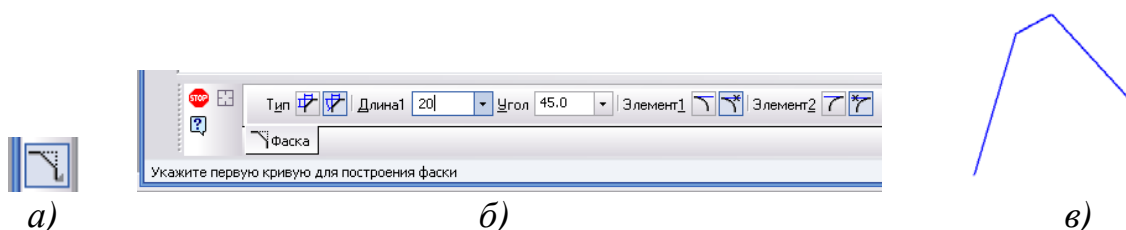


Рис. 11. Операция «Фаска»: *a* – кнопка команды «Фаска»; *б* – задание размеров фаски в Панели свойств команды; *в* – результат выполнения команды

Существуют и другие операции редактирования чертежных объектов, но мы попробуем применить на практике уже изученные, выполнив практическую работу № 23, а также № 24, в которой задействованы операции, как построения, так и редактирования геометрических объектов. Выполнение этих работ проведите по учебнику (§35).

Самостоятельная работа. Для закрепления навыков компьютерного черчения в свободное от уроков время, выполните несколько чертежей, которые представлены в рабочей тетради.