

5 ТОЧНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ В КОМПАС-3 D V6. ВЫДЕЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ. ОТМЕНА И ПОВТОР КОМАНД

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

При черчении в КОМПАС-3 D V6 основным инструментом является курсор – графический объект, который можно передвигать по экрану мышью. Внешний вид курсора зависит от выполняемого действия (стрелка, перекрестие, вопросительный знак со стрелкой и т.д.).

Курсором можно вызывать команды из Строки меню, нажимать кнопки на Панели свойств и панелях инструментов, активизировать поля ввода. При выполнении этих действий особой точности не требуется.

Курсор является также инструментом вычерчивания геометрических объектов. При классическом черчении с помощью карандаша и линейки конструктор определяет координаты точек, длину отрезков, радиусы окружностей и дуг с той точностью, которую могут обеспечить применяемые чертежные принадлежности. Истинные размеры и положение элементов на поле чертежа задаются с помощью размеров: линейных, угловых, диаметральных и радиальных.

В компьютерной графике средства графических систем позволяют задавать параметры геометрических элементов с абсолютной точностью и получать идеальную геометрию чертежа. Эта особенность компьютерного черчения имеет огромные преимущества перед классическим черчением.

Использование точной геометрии на этапе оформления графических документов дает возможность оператору воспользоваться средствами полуавтоматической простановки. При этом система определяет параметры элементов (координаты точек, длины, углы) и на их основе вычисляет значения размеров. Иными словами, если вы хотите, чтобы при простановке диаметра отверстия система вернула значение 20 мм, то диаметр окружности, у которого проставляется размер, должен быть именно 20 мм. Если вычисленное системой значение размера отличается от ожидаемого, например 19,75 мм, то вам некого винить, кроме самого себя. Увы, в вашем чертеже ошибка!

Именно точность компьютерных чертежей дает возможность передавать геометрию деталей (например, профиль вала или контур кулачка) непосредственно в технологические системы, обеспечивать сквозные технологии проектирования и изготовления. Такие системы на основе полученных данных генерируют управляющие программы для станков с ЧПУ (числовым программным управлением).

Из всего вышесказанного следует очевидный вывод: необходимо научиться виртуозно управлять курсором и точно задавать его положение в поле чертежа.

Текущие координаты курсора отображаются на панели **Текущее состояние** (рисунок 5.1).

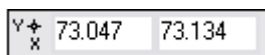


Рисунок 5.1

Эти координаты отсчитываются от начала текущей системы координат. Точка начала текущей системы координат отображаются на экране специальным системным значком и всегда имеет абсолютные координаты $X = 0$; $Y = 0$.

На листе чертежа может быть несколько систем координат:

- система координат чертежа (всегда расположена в левом нижнем углу чертежа);
- система координат видов;
- локальные системы координат.

Текущий вид в каждый момент времени может быть только одна система координат, и на экране в каждый момент времени будет отображаться только один значок начала координат.

Перемещение курсора мышью

Текущие координаты курсора отображаются в полях на панели **Текущее состояние**. При перемещении курсора по документу их значения изменяются. Точность отображения координат курсора составляет три знака после запятой, то есть 1/1000 миллиметра. Установить курсор мышью в нужную точку с заданными координатами невозможно. Точность позиционирования мыши меньше точности отображения координат. Мышь предназначена для быстрого приблизительного перемещения курсора по документу.

Для математически точных перемещений следует применять другие способы:

- комбинация клавиш;
- ручной ввод координат;
- привязки.

Быстрое перемещение курсора в начало координат

Чтобы переместить курсор из любого места чертежа в начало координат, нажмите комбинацию клавиш $\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle 0 \rangle$. Клавишу $\langle 0 \rangle$ нужно нажимать на цифровой клавиатуре.

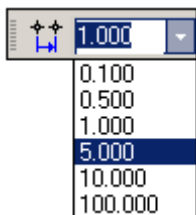
Перемещение курсора с помощью клавиатуры

Курсор можно передвигать по чертежу, используя клавиши со стрелками на основной или дополнительной цифровой клавиатуре. Перемещение курсора клавишами не будет непрерывным, как при ис-

пользовании мыши. Каждое нажатие клавиши будет изменять положение курсора в заданном направлении на расстояние, равное текущему шагу курсора. Вы можете просмотреть и изменить значение этого расстояния в поле **Текущий шаг курсора** на панели **Текущее состояние**. По умолчанию шаг равен 5 мм.

Изменение текущего шага курсора

Вы можете задавать значение текущего шага курсора в поле **Текущий шаг курсора** на панели **Текущее состояние**.



Значение шага можно выбрать из раскрывающегося списка (рисунок 5.2) или ввести требуемое число непосредственно в поле. В случае ручного ввода необходимо зафиксировать значение, нажав клавишу *<Enter>*

Рисунок 5.2

Использование привязок

При выполнении геометрических построений бывает необходимо расположить курсор не только в определенных точках с заданными координатами, но и в характерных точках существующих объектов, то есть “привязать” положение курсора к этим точкам. Такую привязку недопустимо выполнять приблизительно.

КОМПАС-3 D V6 предоставляет разнообразные команды привязок к характерным точкам (граничные точки, центр) и объектам (пересечение, по нормали, по направлениям осей координат и т.д.).

Эти команды объединены в три независимые группы привязок:

- глобальные;
- локальные
- клавиатурные.

Глобальные привязки

В отличие от всех остальных привязок, глобальные привязки по умолчанию действуют при выполнении операций ввода и редактирования. Например, если включен вариант глобальной привязки к пересечениям, то при вводе точки система автоматически будет выполнять поиск ближайшего пересечения объектов в пределах ловушки курсора. В том случае, если пересечение будет найдено, точка будет зафиксирована именно в этом месте.



Кнопка **Установка глобальных привязок** расположена на панели **Текущее состояние**.

После нажатия на эту кнопку на экране появится диалог **Установка глобальных привязок** (рисунок 5.3). Чтобы активизировать

нужные привязки, следует включить опции рядом с их названиями в этом диалоге.

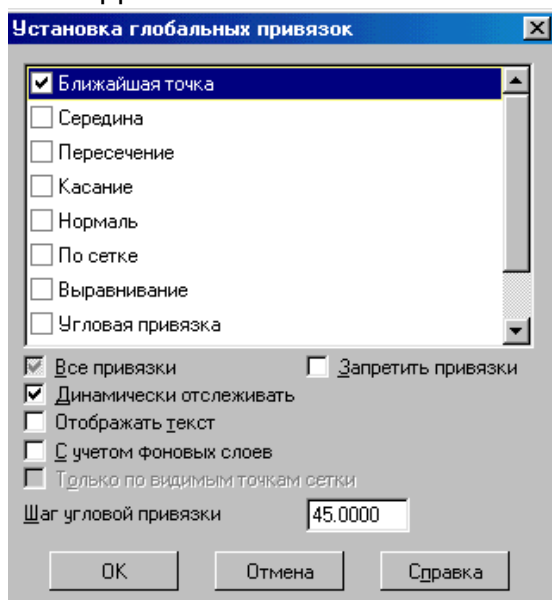


Рисунок 5.3 Диалог установки глобальных привязок

Локальные привязки

Локальные привязки позволяют выполнять те же привязки курсора к характерным точкам объектов на чертеже, что и глобальные. Однако они обладают двумя важными особенностями:

- ✓ локальная привязка имеет более высокий приоритет, чем глобальная. При активизации локальной привязки она подавляет установленные глобальные привязки на время своего действия (до построения точки или отказа от него).

- ✓ локальная привязка выполняется только для одного (текущего) запроса точки. После построения точки локальная привязка отключается, и система возвращается к использованию глобальных привязок.

Отключение глобальных привязок



Для временного отключения всех активизированных глобальных привязок используется команда **Запретить привязки** на панели **Текущее состояние**. При этом состояние списка активизированных глобальных привязок не изменится, а их выполнение будет приостановлено.

Запоминание параметров объектов

При черчении бывает необходимо создать несколько объектов, имеющих одинаковые значения некоторых параметров. Например, нужно построить две окружности с одинаковым радиусом 3 мм, но разными центрами. Чтобы избежать повторного ввода одинаковых значений параметров, вы можете зафиксировать их значения. Для этого следует нажать кнопку **Запомнить состояние** на Панели специального управления. Она позволяет запоминать параметры, которые были заданы при построении объекта. Эти параметры могут быть использованы при создании следующих подобных объектов. Например, при построении окружности задано значение радиуса. Вы можете до фиксации созданной окружности (и автоматической очисткой полей ввода на



Панели свойств) нажать кнопку **Запомнить состояние**. Значение радиуса будет автоматически предлагаться при вводе следующих окружностей до его явного изменения или завершения работы команды.

Выделение объектов

Вы можете редактировать оформленные документы системы КОМПАС-3D V6, изменяя или удаляя содержащиеся в них объекты. Чтобы произвести с объектом какую-либо операцию, необходимо выделить его. Некоторые команды редактирования будут недоступны до тех пор, пока на чертеже нет выделенных объектов. Другие команды допускают выделение объектов после своего вызова.

В системе КОМПАС-3D V6 предусмотрены разнообразные способы выделения объектов. Самый простой из них – это указание мышью. При этом использовать специальные команды выделения не требуется.

Взаимное расположение элементов чертежа может сделать неудобным такой способ выделения. В этом случае вы можете использовать команды из меню **Выделить** или кнопки панели **Выделение** (рисунок 5.4).



Рисунок 5.4 Панель **Выделение**

Для выделения объектов можно использовать любые комбинации способов. Выделенные объекты по умолчанию отображаются на экране зеленым цветом. Команды, которые вы будете вызывать, применяются ко всем выделенным объектам. Отменить выделение объектов можно щелчком мыши в любой свободной области документа.

Чтобы выделить мышью несколько объектов, последовательно щелкайте по ним, удерживая нажатой клавишу *<Shift>*. Щелчком мыши при нажатой клавише *<Shift>* работает как переключатель. Если объект не был выделен, то после щелчка он выделяется. Если объект уже был выделен, то после щелчка, выделение данного объекта отменяется.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Научиться перемещать курсор с заданной точностью, использовать глобальные и локальные привязки. Разобраться с возможностью запоминания параметров объекта. Научиться выделять объекты.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Упражнение 5.1 Абсолютные и относительные координаты курсора (упражнение 0901)

Задание 1. На чертеже детали последовательно установите курсор в точку 1 путем задания абсолютных координат; в точку 3 с помощью клавиш управления курсором; в точку 5 путем задания относительных координат курсора; в точку 7 путем задания абсолютных и относительных координат. Координаты точек 1 ($X=10$; $Y=20$), 2 ($X=0$; $Y=30$), 4 ($X=50$; $Y=45$), 6 ($X=80$; $Y=34,2$) известны.

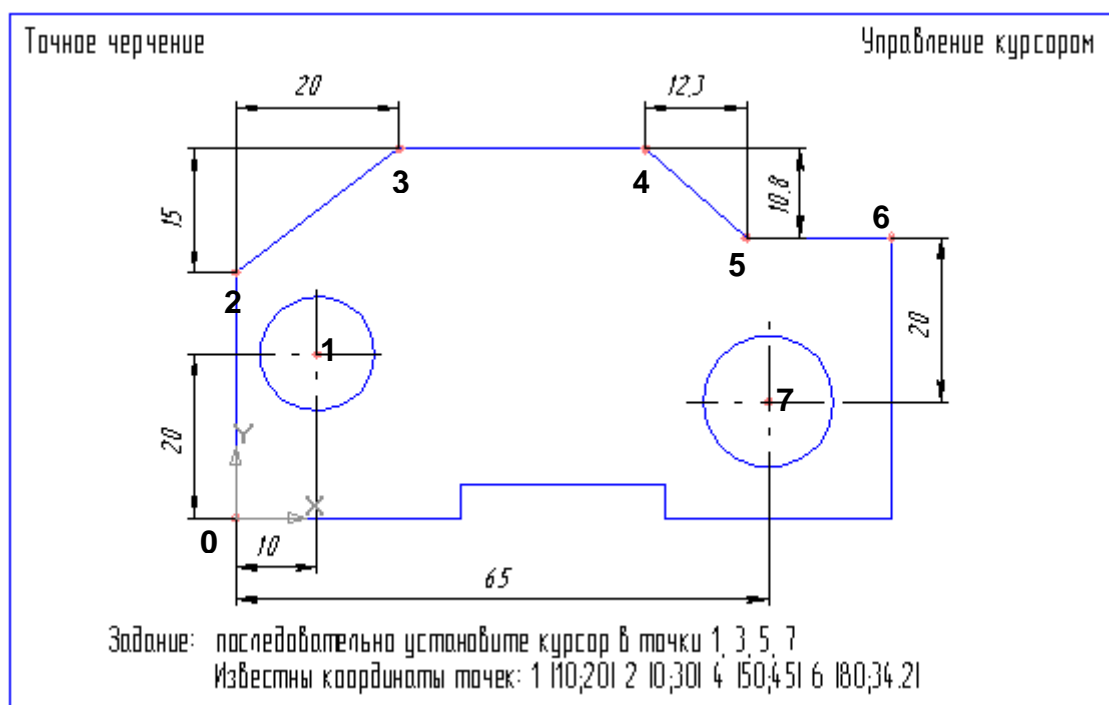


Рисунок 5.5 Задание к Упражнению 5.1

1. Мышью установите курсор приблизительно в середину документа. Нажмите комбинацию клавиш $\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle k \rangle$. Форма представления курсора изменится со *Стандартный* (ловушка) на *Увеличенный* (перекрестие) (рисунок 5.6). Вы можете выбирать форму курсора при оформлении чертежей из соображений удобства.

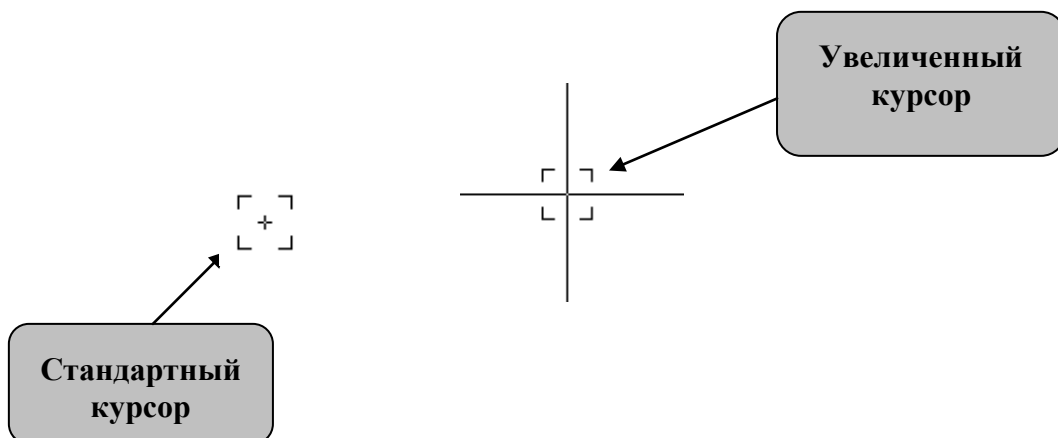


Рисунок 5.6 Варианты представления курсора

2. Мышью установите курсор в любую точку документа.
3. Нажмите комбинацию клавиш **<Ctrl>+<0>**. Клавишу **<0>** нужно нажимать на цифровой клавиатуре. Курсор переместится в точку начала координат.
4. Установите курсор в точку начала координат.
5. С помощью клавиатуры попробуйте перемещать курсор в различных направлениях.

Задание 2. Любым способом установите значение текущего шага 1 мм, затем 5 мм.

Задание 3. Установите курсор в точку 1 с абсолютными координатами $X=10$; $Y=20$.

1. Щелчком мыши активизируйте поле **Текущая координата X**.
2. Введите значение 10.
3. Нажатием клавиши **<Tab>** сделайте активным соседнее поле **Текущая координата Y**.
4. Введите значение 20.
5. Нажмите клавишу **<Enter>**. Курсор переместится в точку 1.

Задание 4. Установите курсор в точку 3. Абсолютные координаты этой точки нам неизвестны. Зато мы знаем, что ее положение задано относительно точки 2, координаты которой $X=0$; $Y=30$.

1. Проверьте и при необходимости установите значение текущего шага курсора равным 5 мм.
2. Активизируйте поле **Текущая координата X** курсора, введите значение 0.

3. Нажатием на клавишу <Tab> сделайте активным соседнее поле **Текущая координата Y** курсора, введите значение 30 и нажмите клавишу <Enter>. Курсор переместится точно в точку 2. Согласно проставленным на чертеже размерам, для перемещения из точки 2 в точку 3 нужно сдвинуть курсор на 20 мм вправо и на 15 мм вверх.

4. Четыре раза нажмите клавишу <→>. При текущем шаге 5 мм курсор переместится на 20 мм вправо.

5. Три раза нажмите клавишу <↑>. При текущем шаге 5 мм курсор переместится на 15 мм вверх. После этого курсор окажется точно в точке 3.

В данном случае величины смещения точки 3 относительно точки 2 кратны 5 мм. В иных случаях необходимо определить и задать другой кратный шаг (например, 1 мм) и нажать клавиши управления курсором требуемое количество раз.

Задание 5. Переместите курсор в точку 5, положение которой задано относительно точки 4 ($X=50$; $Y=45$).

1. Определите координаты точки 5 с учетом координат точки 4.

2. Введите данные координаты, для перемещения курсора в точку 5.

Задание 6. Переместите курсор в точку 7, положение которой по оси X задано абсолютно $X=65$, а по оси Y положение задано относительно точки 6 ($X=80$; $Y=34,2$).

1. Определите положение точки 7 по оси Y, используя заданные координаты точки 6.

2. Введите данные координаты, для перемещения курсора в точку 7.

Упражнение 5.2 Использование глобальных и локальных привязок (упражнение 0902)

Задание. Закончите построение детали по Образцу, построив недостающие отрезки и окружности. Размеры не проставляйте.

Постройте отрезок 1–2, соединяющий центры окружностей. Центр окружности является ее характерной точкой. Используйте включенную по умолчанию глобальную привязку **Ближайшая точка**.

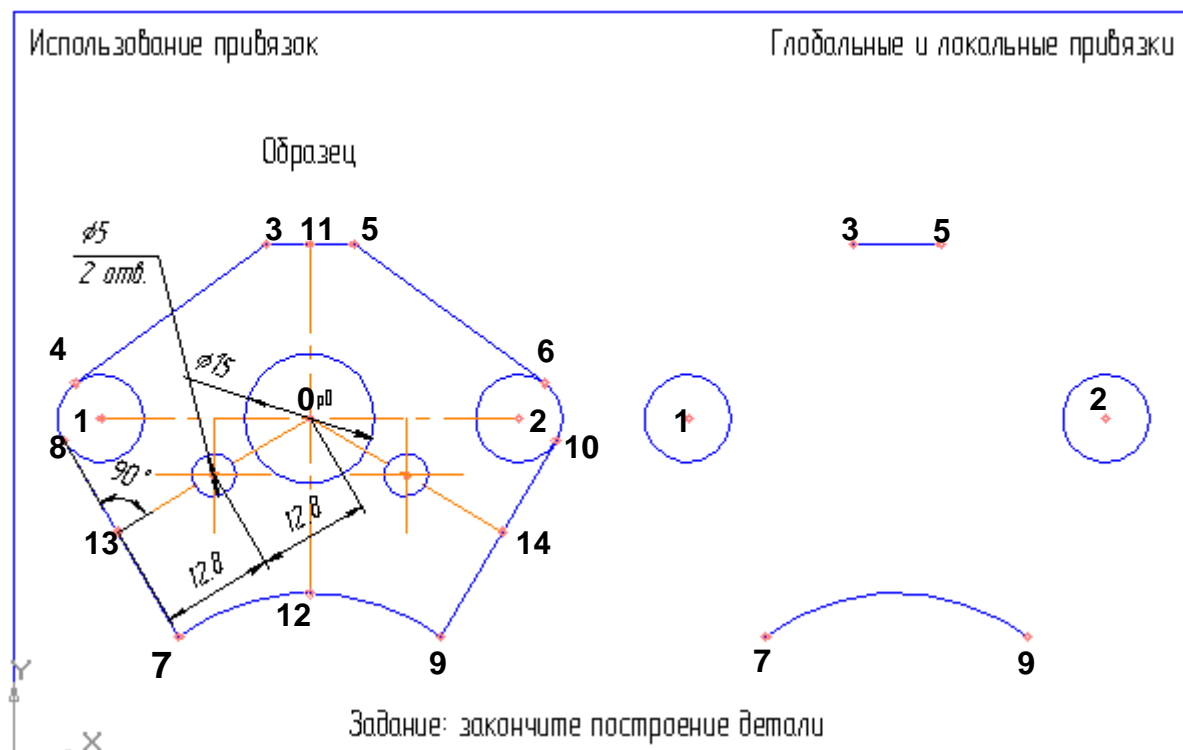
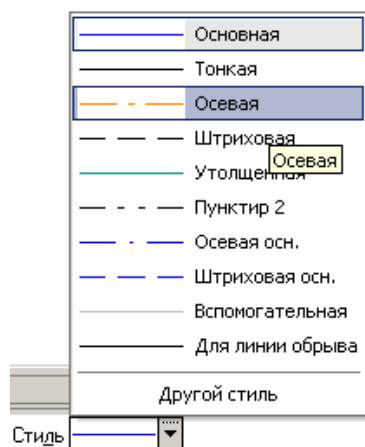


Рисунок 5.7 Задание к Упражнению 5.3



1. Нажмите кнопку **Отрезок** на панели **Геометрия**.
2. В ответ на запрос системы **Укажите начальную точку отрезка или введите ее координаты** поместите курсор приблизительно в центр окружности (точка 1, рисунок 5.7).
3. После срабатывания глобальной привязки **Ближайшая точка** зафиксируйте точку щелчком левой кнопки мыши. О срабатывании привязки можно судить по появлению дополнительного наклонного крестика курсора привязки. Начальная точка отрезка будет зафиксирована.

Отрезок нужно начертить со стилем линии **Осевая**. По умолчанию геометрические объекты создаются со стилем линии **Основная**.



4. Выберите нужный стиль из раскрывающегося списка **Стиль** на Панели свойств (рисунок 5.8).

5. Мышью переместите курсор приблизительно в центр второй окружности (точка 2, рисунок 5.7). После срабатывания глобальной привязки **Ближайшая точка** зафиксируйте точку щелчком левой клавиши мыши. Отрезок 1–2 будет построен.

Рисунок 5.8 Выбор стиля из списка

6. Постройте отрезок 3–4. Он начинается в точке 3 и проходит касательно к окружности с центром в точке 1.

7. Установите в качестве текущего стиль линии *Основная*. Выберите его из раскрывающегося списка **Стиль** на Панели свойств.

8. Зафиксируйте начало отрезка в точке 3. Используйте глобальную привязку **Ближайшая точка**.

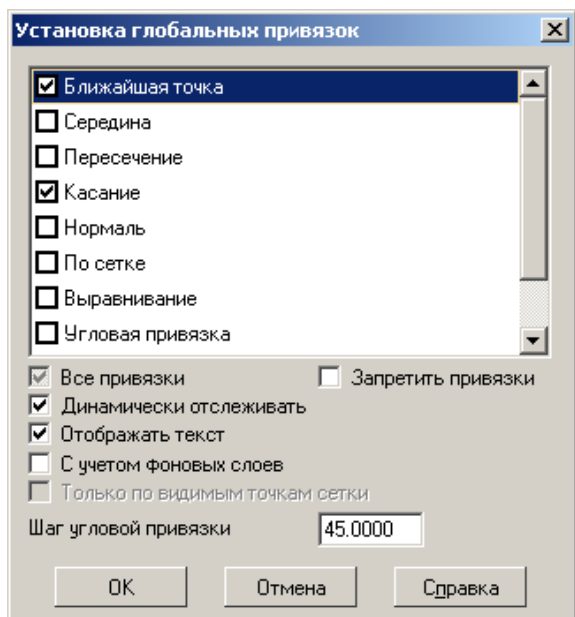
Для построения отрезка необходимо выполнить условие его касания к окружности. Чтобы указать точку касания, следует включить дополнительную глобальную привязку.



9. Нажмите кнопку **Установка глобальных привязок** на панели **Текущее состояние**.

10. В появившемся на экране диалоге **Установка глобальных привязок** в списке привязок активизируйте **Касание**.

11. Включите опцию **Отображать текст** (рисунок 5.9).



12. Переместите курсор приблизительно в точку касания (точка 4).

13. После появления курсора привязки и подсказки *Касание* зафиксируйте точку (рисунок 5.10).

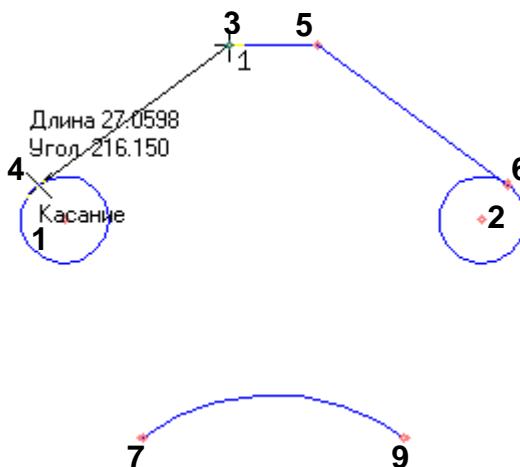


Рисунок 5.10 Срабатывание привязки **Касание**

14. Аналогичным образом самостоятельно постройте отрезок 5–6.

15. Постройте отрезки 7–8 и 9–10. Используйте привязки **Ближайшая точка** и **Касание**. Построение отрезков начните с конечных точек дуги. Это необходимо для определения точек касания (рисунок 5.11).

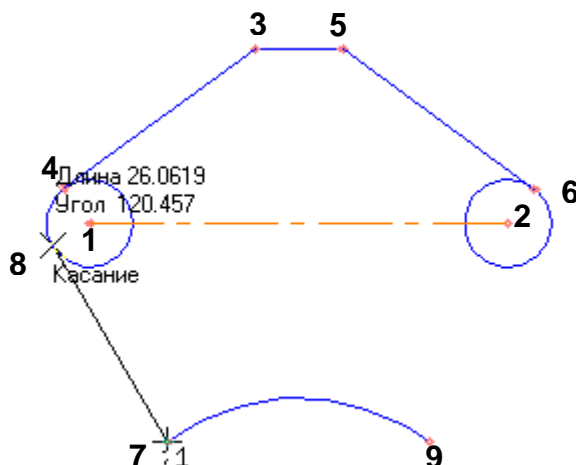


Рисунок 5.11 Срабатывание привязки **Касание**

16. Постройте отрезок 11–12. Он соединяет середину отрезка 3–5 (точка 11) и середину дуги 7–9 (точка 12). Для этого отрезка установите в качестве текущего стиль линии **Осевая**.

17. Нажмите кнопку **Установка глобальных привязок** и дополнительно включите привязку **Середина** (рисунок 5.12).

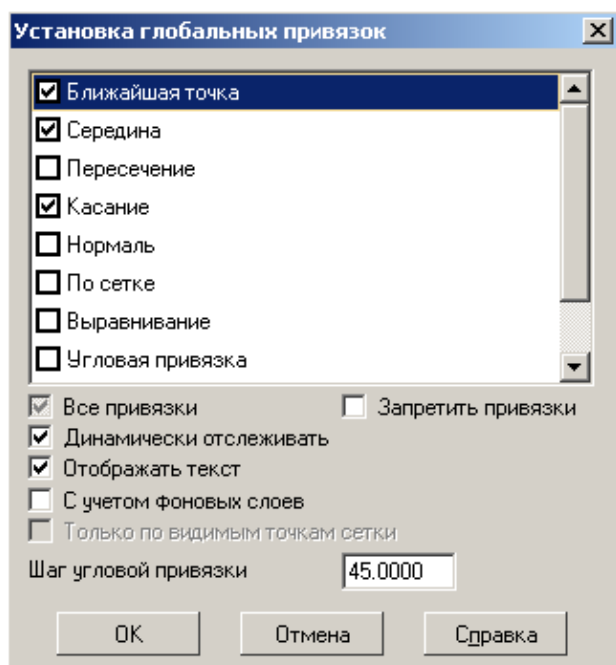


Рисунок 5.12 Использование привязки **Середина**

18. Постройте отрезок, указав его начальную и конечную точки с использованием привязок, как это показано на рисунке 5.12.

19. Постройте отрезок 0–13. Он начинается в точке 0 – точке пересечения отрезков 1–2 и 11–12 и проходит перпендикулярно отрезку 7–8. Включите привязки **Пересечение** и **Нормаль**, выключив привязку **Середина**.

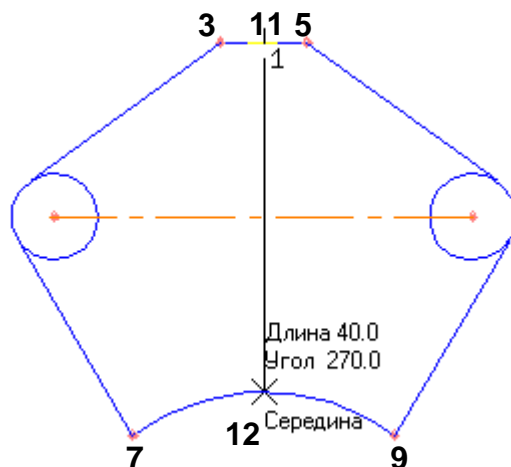


Рисунок 5.13 Использование привязки **Середина**

20. Постройте отрезок 0–13, как это показано на рисунке 5.14.

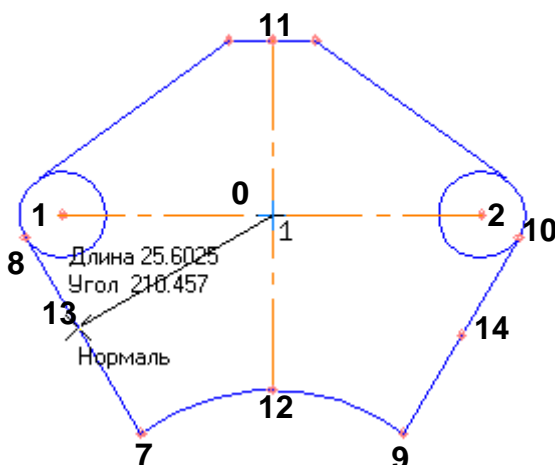


Рисунок 5.14 Построение перпендикулярного отрезка

21. Самостоятельно постройте отрезок 0–14 (при этом необходимо отключить привязку **Ближайшая точка**, а после выполнения операции снова включить).

Задание 1. Постройте окружность диаметром 15 мм с центром в точке О. Для указания центра используйте локальные привязки.



1. Если вы изменили масштаб отображения документа, нажмите кнопку **Показать все**.



2. Нажмите кнопку **Окружность** на панели **Геометрия**.

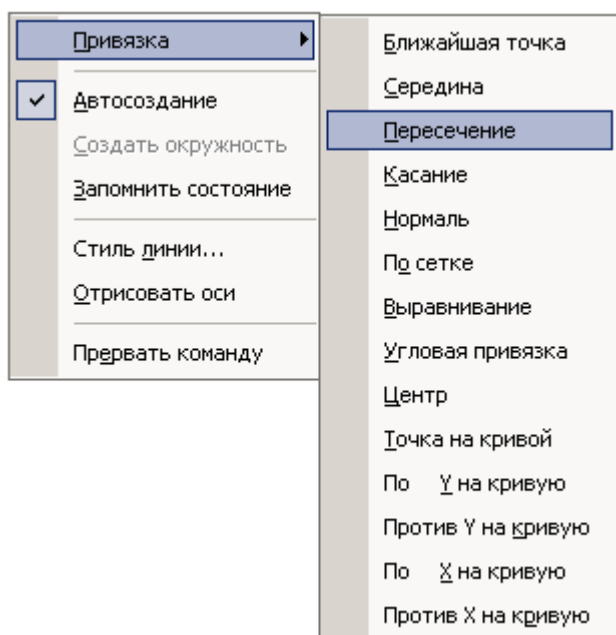
3. Выберите из раскрывающегося списка **Стиль** на Панели свойств стиль линии **Основная**.

4. Активизируйте поле Радиус. Введите выражение $15/2$ и нажмите клавишу **<Enter>**.

5. Переместите курсор на поле чертежа. На чертеже появится фантом окружности заданного радиуса, который можно перемещать по полю документа. Для завершения построения окружности необходимо указать ее центр.

6. В ответ на запрос системы **Укажите точку центра окружности или введите ее координаты** щелкните правой кнопкой мыши в любой точке чертежа.

7. В появившемся на экране контекстном меню вызовите команду **Привязка**. В раскрывающемся списке локальных привязок выберите **Пересечение** (рисунок 5.15).



8. Установите курсор приблизительно в точку 0 – точку пересечения отрезков 1–2 и 11–12 (рисунок 5.16).

Рисунок 5.15 Выбор привязки **Пересечение**

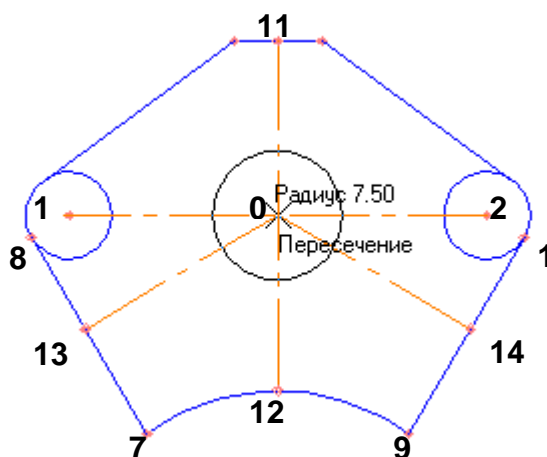


Рисунок 5.16 Использование привязки **Пересечение**

9. После срабатывания локальной привязки зафиксируйте точку щелчком мыши. Построенная окружность будет зафиксирована. Команда **Окружность** останется в активном состоянии.

Задание 2. Постройте две окружности диаметром 5 мм. Расположите их центры в серединах отрезков 0–13 и 0–14.

1. В поле **Радиус** введите значение 2,5.
2. Для автоматической обрисовки осей симметрии активизируйте переключатель **С осями** в группе **Оси** на Панели свойств.
3. Вызовите на экран контекстное меню и активизируйте привязку **Середина**.
4. Укажите отрезок, средняя точка которого определяется. Для этого щелкните мышью по отрезку 0–13 в любой его точке. После срабатывания локальной привязки зафиксируйте центр окружности щелчком мыши.
5. Самостоятельно постройте аналогичную окружность с центром в середине отрезка 0–14.

Упражнение 5.3 Использование глобальных и локальных привязок. Продолжение (упражнение 0903)

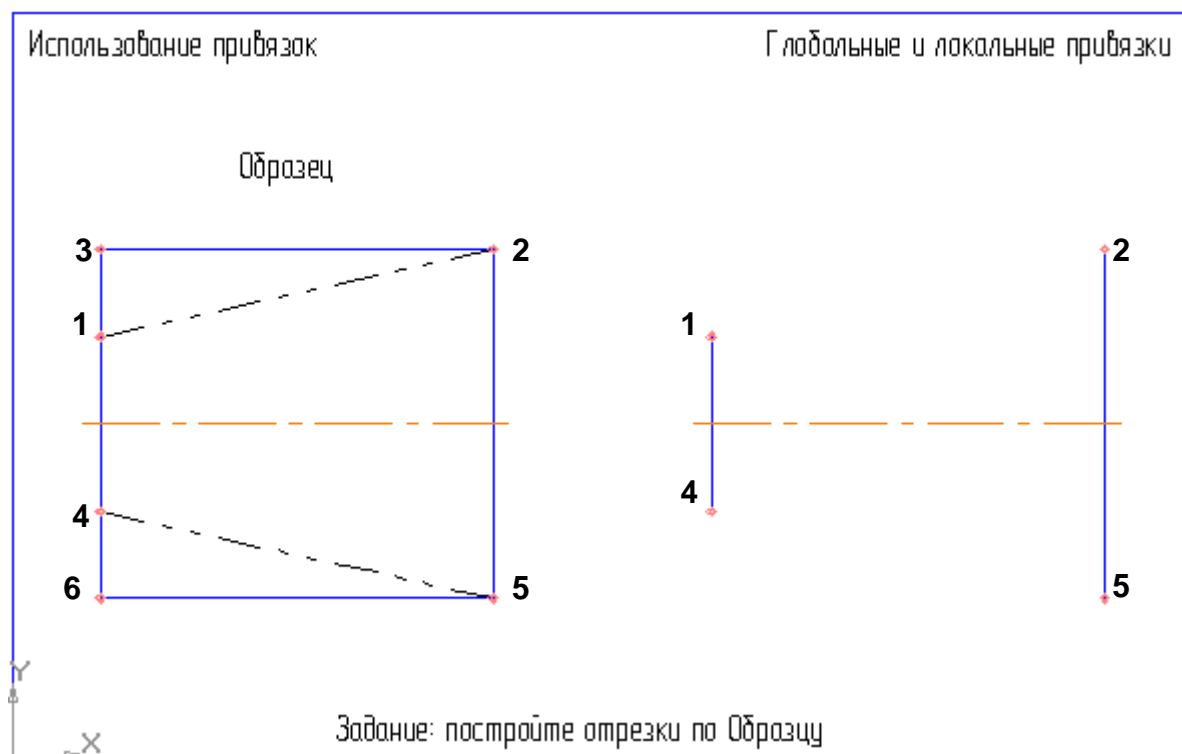


Рисунок 5.17 Задание к Упражнению 5.3

Задание. Закончите построение эскиза детали, построив четыре отрезка по образцу

При выполнении реальных чертежей пользователь обычно включает не более двух или трех глобальных привязок, которые необходимы чаще других. С этой точки зрения наибольший интерес пред-

ставляют привязки **Ближайшая точка** и **Пересечение**. Они нужны практически постоянно. Остальные привязки вызываются по мере необходимости из меню локальных привязок.

1. Настройте работу глобальных привязок.



1.1 Нажмите кнопку **Установка глобальных привязок**.

1.2 В появившемся на экране диалоге активизируйте привязки **Ближайшая точка** и **Пересечение**, отключив остальные. Включите опцию **Отображать текст**.



2. Нажмите кнопку **Отрезок**. Установите в качестве текущего стиль линии *Пунктир 2*.

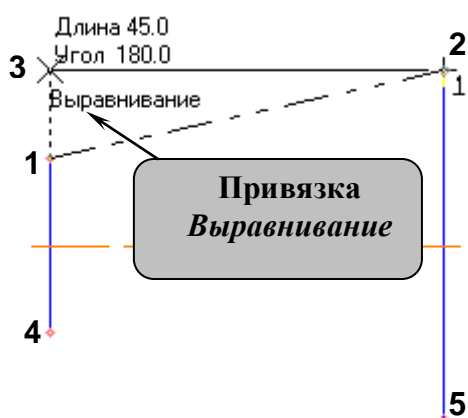
3. Используя глобальную привязку **Ближайшая точка**, постройте отрезок 1–2.

4. Смените текущий стиль линии на *Основная*.

5. Для построения отрезка 2–3 следует указать его начальную точку 2. Для завершения построения отрезка следует указать его конечную точку 3. Из образца ясно, что она находится напротив точки 2 по горизонтали и напротив точки 1 по вертикали. Проблема в том, что в этом месте на чертеже нет никаких геометрических объектов и на первый взгляд нет возможности воспользоваться привязками. В КОМПАС-3D V6 есть специальная привязка **Выравнивание**, которая позволяет выполнять выравнивание вводимой точки объекта относительно характерных точек других объектов. Она присутствует и в глобальных, и в локальных привязках, но так как при черчении эта привязка используется не слишком часто, ее удобнее активизировать из меню локальных привязок.

6. Щелкните правой кнопкой мыши в любой точке чертежа и вызовите из появившегося контекстового меню команду **Привязка – Выравнивание**.

7. Поместите курсор приблизительно в то место на чертеже, где должна находиться точка 3 (рисунок 5.18).



8. Добейтесь такой ситуации, при которой курсор будет выровнен относительно точек 1 и 2. Направление и опорные точки выравнивания показываются пунктирными линиями. Щелчком мыши зафиксируйте точку. После ввода точки 3 привязка **Выравнивание** завершит свою работу, и система автоматически продолжит выполнение глобальных привязок.

9. С помощью привязки **Ближайшая точка** постройте отрезок 1–3.

Рисунок 5.18 Использование привязки **Выравнивание**

10. Самостоятельно выполните аналогичные построения в нижней части детали.

Упражнение 5.4 Выделение объектов мышью. Отмена выделения (упражнение 1001)

Задание. С помощью мыши выделите объекты в различной комбинации.

Самый простой способ выделения объекта – щелчком мыши по этому объекту в любой его точке. Таким способом можно выделять графические примитивы КОМПАС-3D V6 (отрезок, дугу, окружность) и некоторые другие объекты.

В этом упражнении представлены шесть объектов КОМПАС-3D V6: отрезок, окружность, два прямоугольника, допуск формы и строка текста. Чтобы отредактировать отрезок (удалить, изменить положение на чертеже или изменить координаты его характерных точек), этот отрезок необходимо предварительно выделить.

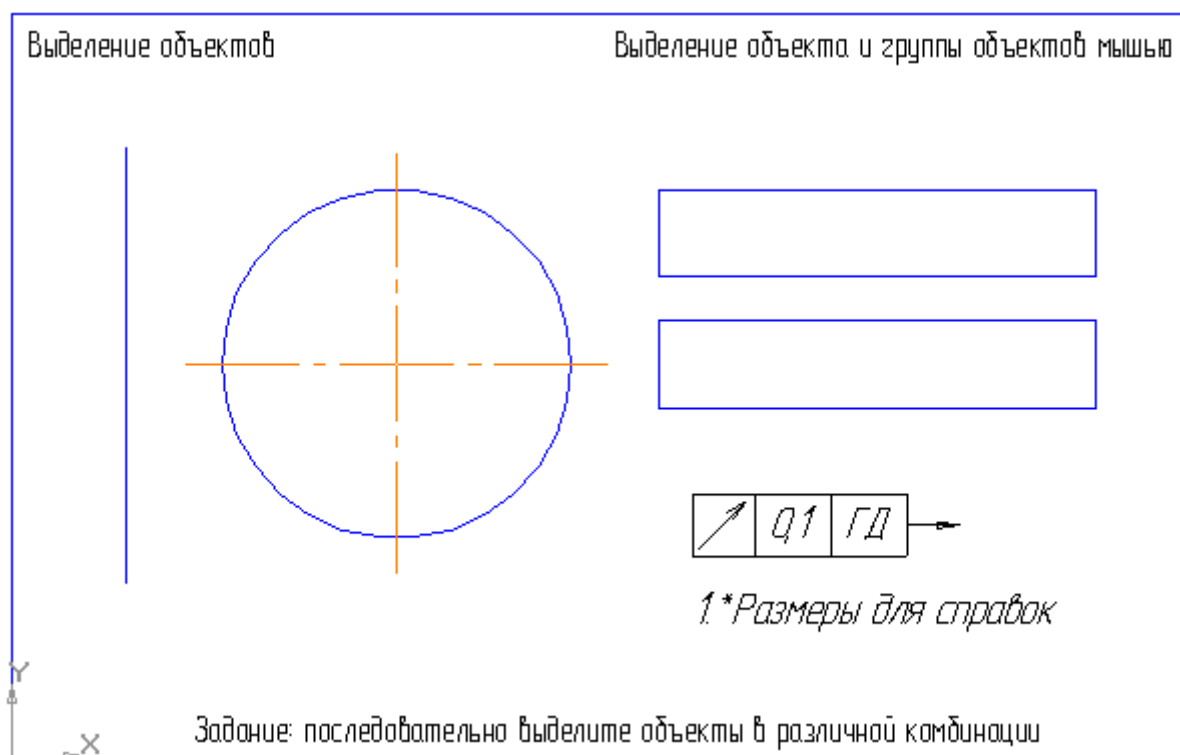


Рисунок 5.19 Задание к Упражнению 5.4

1. Щелкните курсором в любой точке отрезка. Цвет отрезка будет изменен. Отрезок выделен для редактирования.

2. Для отмены выделения щелкните мышью в свободном месте чертежа. Цвет отрезка будет восстановлен, характерные точки исчезнут.

3. Выделите окружность щелчком мыши в любой ее точке. Она будет выделена цветом.

4. Выделите верхний прямоугольник. Цвет окружности будет восстановлен, то есть ее выделение отменено.

5. Выделите нижний прямоугольник. Весь прямоугольник не будет выделен. Цвет изменится только у отрезка, по которому был выполнен щелчок. Нижний прямоугольник состоит из отдельных



отрезков. Для его построения была использована команда **Отрезок**.



В отличие от него верхний прямоугольник является единым объектом. Он был построен с помощью команды **Прямоугольник**.

6. Последовательно выделите допуск формы и строку текста.

7. Для отмены выделения последнего выделенного объекта щелкните в любом свободном месте чертежа.

8. Выделите группу объектов. Для этого выполните следующие действия:

8.1 Щелкните мышью по отрезку. Он будет выделен цветом.

8.2 Нажмите клавишу <Shift> и, не отпуская ее, щелкните курсором по окружности. Цвет окружности также изменится.

8.3 При нажатой клавише <Shift> щелкните по верхнему прямоугольнику. Он будет включен в группу выбора.

8.4 Не отпуская клавишу <Shift>, щелкните по окружности. Окружность будет исключена из группы выбора. Ее цвет будет восстановлен.

8.5 Щелчком мыши при нажатой клавише <Shift> вновь включите окружность в группу выбора.

8.6 Добавьте в группу выбора допуск формы и строку текста. Отпустите клавишу <Shift>.

9. Щелчком в любом свободном месте чертежа отмените выделение объектов.

Упражнение 5.5 Выделение группы объектов командами Рамкой и Прежний список (упражнение 1002)

Если необходимо объединить в группу выбора большое количество объектов, то способ, описанный в предыдущем упражнении, иногда оказывается неэффективным. Вы можете применять другие способы выделения. Для этого пользуйтесь командами из меню **Выделить** или кнопками для их вызова, расположенными на панели **Выделение**.

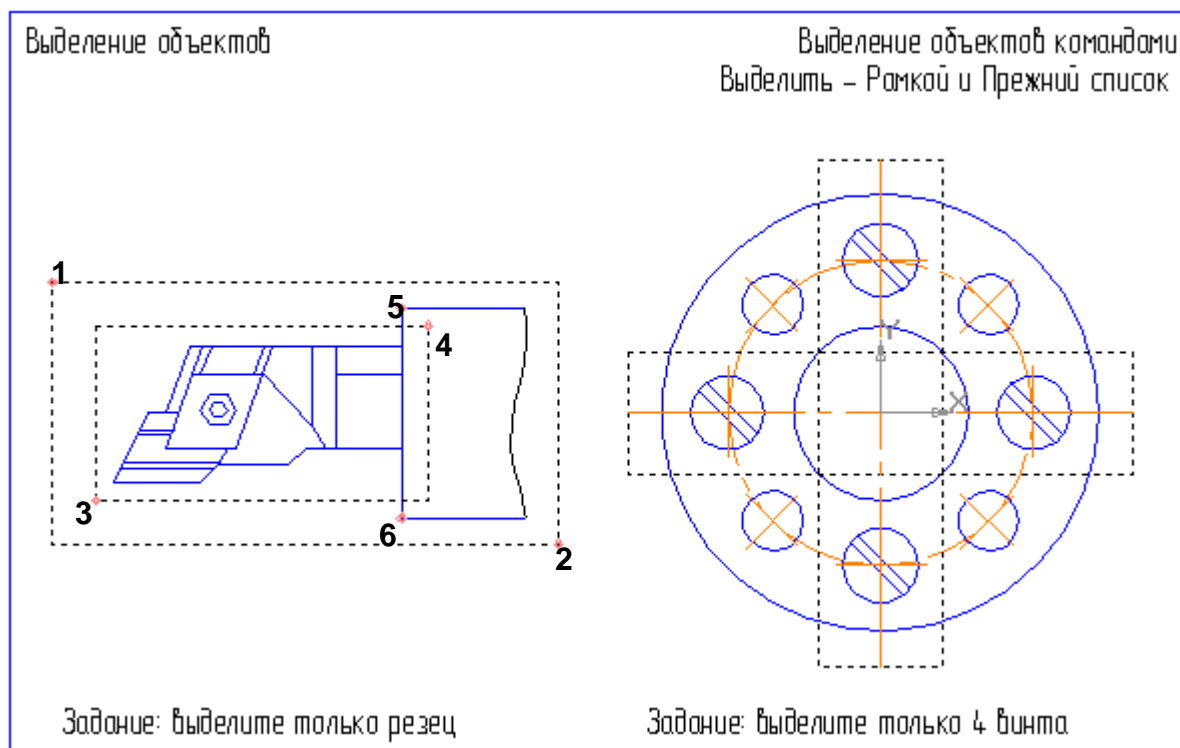


Рисунок 5.20 Задание к Упражнению 5.5

Задание 1. Выделите изображение резца вместе с резцедержателем.



1. Нажмите кнопку **Выделить рамкой**. Данная команда позволяет выделить объекты активного документа прямоугольной рамкой. Рамку выбора нужно сформировать таким образом, чтобы в нее попали все выделяемые объекты. Те из них, которые целиком попадут в построенную рамку, будут выделены. Если на чертеже были выделены объекты, то выделяемые с использованием команды **Выделить рамкой** будут добавлены в группу выбора.

2. В ответ на запрос системы **Укажите начальную точку прямоугольной рамки** щелкните мышью приблизительно в точке 1.

3. Перемещайте курсор по чертежу. На экране появится фантом рамки выбора.

4. В ответ на запрос системы **Укажите конечную точку прямоугольной рамки** щелкните мышью в точке 2.



5. Чтобы завершить работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду** на Панели специального управления.

6. Снимите выделение с объектов.

Задание 2. На изображении резца с резцедержателем выделите все объекты, относящиеся к резцу.



1. Нажмите кнопку **Выделить рамкой**.
2. В ответ на запрос системы **Укажите начальную точку прямоугольной рамки** щелкните мышью в точке 3.
3. В ответ на запрос системы **Укажите конечную точку прямоугольной рамки** щелкните мышью в точке 4. Будет выделено только изображение резца. Отрезок 5–6 не включен в группу выбора, так как он попал внутрь рамки лишь частично.
4. Завершите работу команды и снимите выделение с объектов.

Задание 3. На изображении фланца с отверстиями и винтами выделите все винты.

При выполнении упражнения невозможно одной рамкой захватить только все винты. Вместе с ними будут выделены и другие объекты чертежа. Для выполнения подобных задач вы можете сформировать несколько рамок выбора.

1. Нажмите кнопку **Выделить рамкой**.
2. Выделите два винта, расположенные на вертикальной осевой линии. Пример формирования рамки выбора показан пунктирной линией.
3. Для выделения двух винтов, расположенных на горизонтальной осевой линии, сформируйте вторую рамку.
4. Завершите работу команды и снимите выделение с объектов.

Задание 4. На изображении фланца с отверстиями и винтами повторно выделите все винты.

При работе над чертежом может возникнуть необходимость повторно выделить группу объектов, которые выделялись предыдущий раз. В таких случаях не нужно выделять объекты заново, так как система запоминает последнюю выделенную группу объектов.



1. Нажмите кнопку **Выделить прежний список** на панели **Выделение**. Будут выделены изображения винтов.

Упражнение 5.6 Выделение группы объектов командой Выделить текущей рамкой (упражнение 1003)

Задание. Выделите все элементы вала, относящиеся к проточке.

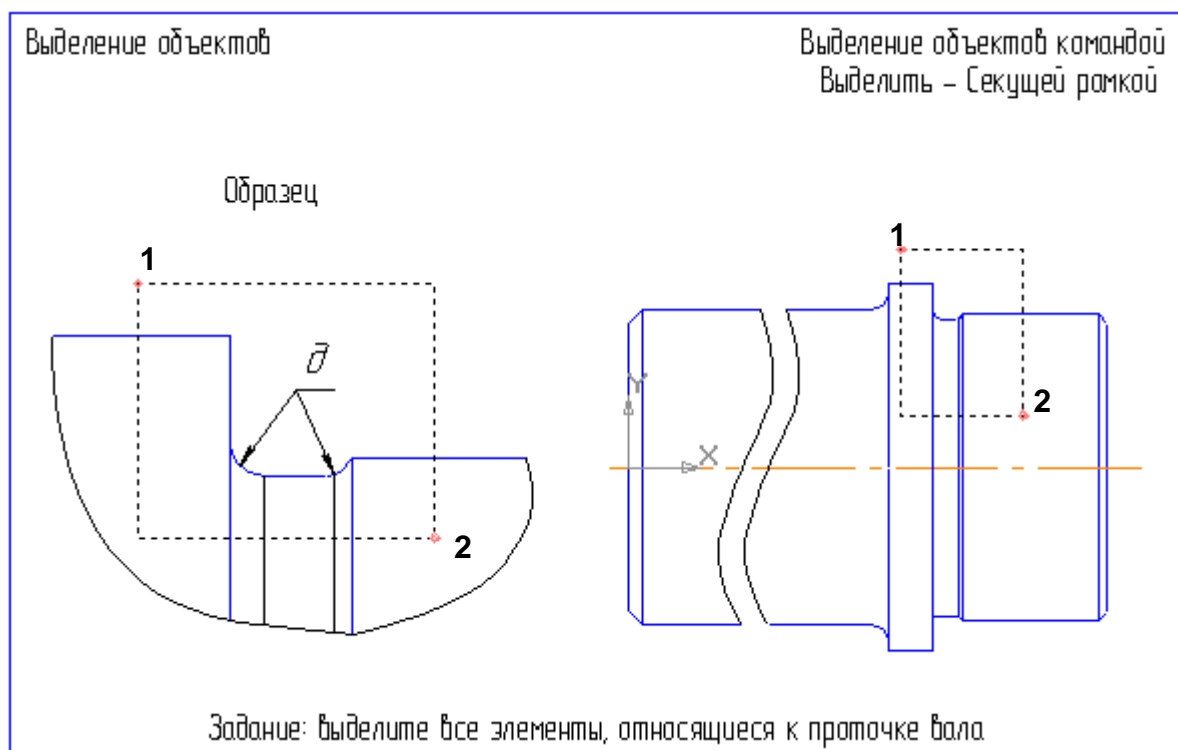


Рисунок 5.21 Задание к Упражнению 5.6

Данная команда позволяет выделить объекты активного документа прямоугольной рамкой. Рамку выбора нужно сформировать таким образом, чтобы в нее попали все выделяемые объекты. Будут выделены те из них, которые целиком или частично попадут в построенную рамку.

Если на чертеже были выделены объекты, то выделяемые с использованием команды **Выделить рамкой** будут добавлены в группу выбора. За один сеанс работы команды можно построить произвольное количество рамок выбора.



1. Нажмите кнопку **Выделить секущей рамкой** на панели **Выделение**.
2. В ответ на запрос системы **Укажите начальную точку прямоугольной рамки** щелкните мышью в точке 1.
3. В ответ на запрос системы **Укажите конечную точку прямоугольной рамки** щелкните мышью в точке 2. Будут выделены все объекты чертежа, которые полностью или частично попали в рамку выбора.
4. Завершите работу команды, отмените выделение объектов.

Упражнение 5.7 Выделение группы объектов командой Выделить секущей ломаной (упражнение 1004)

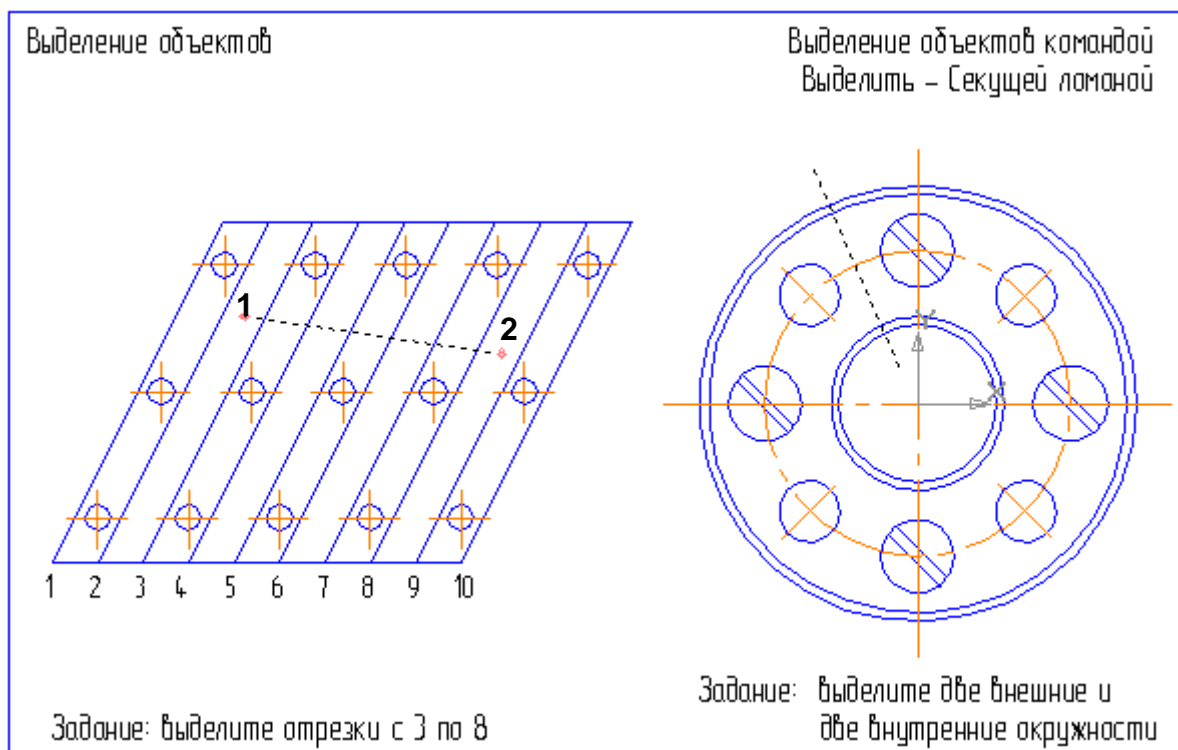


Рисунок 5.22 Задание к Упражнению 5.7

Данная команда позволяет выделять объекты активного документа ломаной линией. Ее нужно построить таким образом, чтобы линия пересекала все выделяемые объекты. Если на чертеже были выделены объекты, то выделяемые с использованием команды **Выделить секущей ломаной** будут добавлены в группу выбора. За один сеанс работы команды можно построить произвольное количество ломаных линий выбора.

Задание 1. На изображении детали в левой части задания выделите отрезки 3–8.



1. Нажмите кнопку **Выделить секущей ломаной** на панели **Выделение**.
2. В ответ на запрос системы **Укажите начальную точку секущей ломаной** щелкните мышью в точке 1.
3. В ответ на запрос системы **Укажите конечную точку секущей ломаной** щелкните мышью в точке 2. В группу выделения будут включены отрезки, которые были пересечены секущей линией.
4. Завершите работу команды и отмените выделение объектов.

Задание 2. На изображении фланца в правой части задания выделите только две внешние и две внутренние окружности.

1. Нажмите кнопку **Выделить секущей ломаной**.
2. Постройте секущую ломанную таким образом, чтобы она пересекала заданные окружности. Примерное положение секущей показано пунктирной линией.
3. Завершите работу команды. Задание выполнено, но в группу выбора попала лишняя осевая окружность. Необходимо снять с нее выделение.
4. Нажмите и не отпускайте клавишу *<Shift>*. Щелкните мышью по осевой окружности. Она будет исключена из группы выбора.

Упражнение 5.8 Удаление объектов. Использование команд Отмена и Повтор (упражнение 1005)

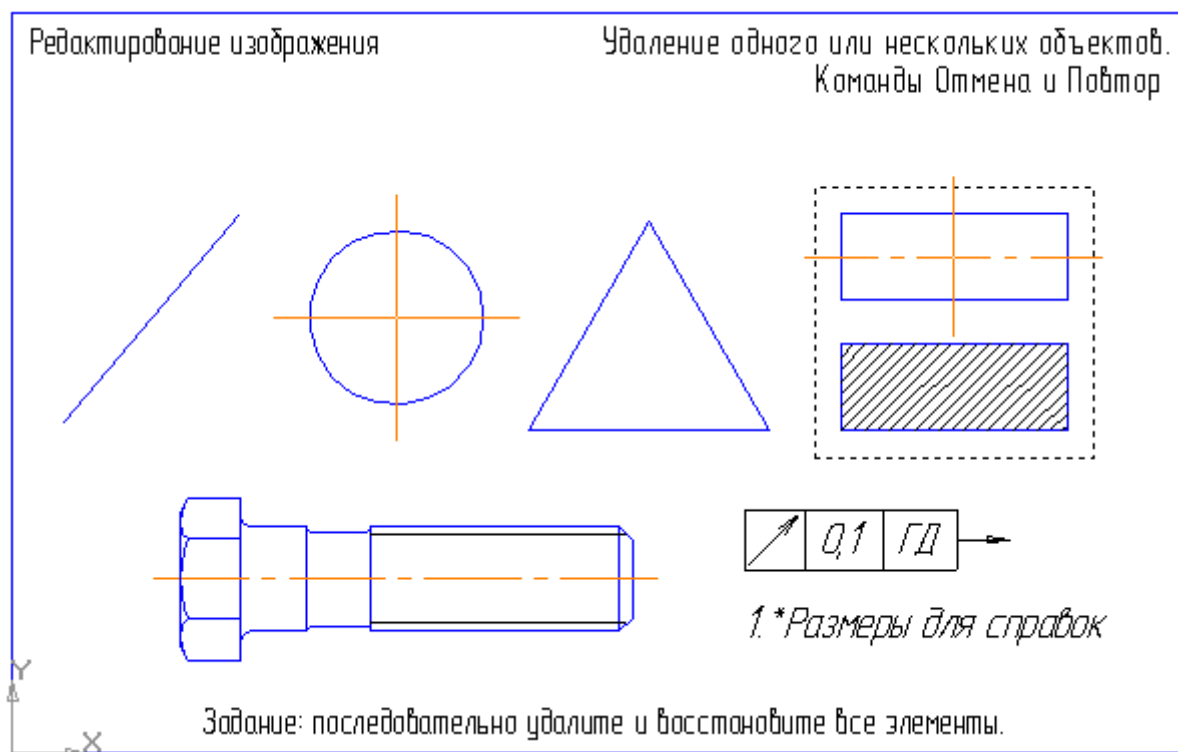


Рисунок 5.23 Задание к Упражнению 5.8

Чтобы удалить объекты на чертеже, их необходимо предварительно выделить. Выделенные объекты можно удалить, нажав клавишу *<Delete>* на клавиатуре или вызвав команду **Редактор – Удалить – Выделенные объекты**.

Задание. Используя различные команды выделения объектов, последовательно удалите все объекты в задании. Затем восстановите удаленные объекты.

1. Выделите наклонный отрезок щелчком мыши в любой его точке.

2. Нажмите клавишу <Delete>. Отрезок будет удален.

3. Выделите осевые линии окружности щелчком мыши по любой из них. Цвет изменится у обеих линий, поскольку они составляют единый объект – обозначение центра.

4. Вызовите команду **Редактор – Удалить – Выделенные объекты**. Осевые линии будут удалены.

5. Одной командой удалите окружность и треугольник. Для этого выделите их щелчками мыши при нажатой клавише <Shift>.

6. Выделите штриховку на нижнем прямоугольнике щелчком мыши в любой точке заштрихованной области и удалите ее.



7. С помощью команды **Выделить рамкой** выделите и удалите оба прямоугольника.

8. Выделите болт щелчком мыши на любом из его элементов.

9. Удалите изображение болта.

10. Самостоятельно удалите допуск на биение и строку текста.



11. Нажмите **Отменить** на панели **Стандартная**. Удаленные объекты будут восстановлены на чертеже.

Восстановление удаленных объектов невозможно, если после удаления документ был сохранен на диске.

12. Несколько раз нажмите кнопку **Отменить**. На чертеже последовательно будут восстановлены все ранее удаленные объекты. Восстановление будет происходить в порядке, обратном удалению. Последним будет восстановлен наклонный отрезок.

*Кнопка **Отменить** может быть использована не только для восстановления удаленных объектов, но и для отмены результатов выполнения других команд. Вы можете повторить команду после ее отмены. Для этого необходимо нажать кнопку*



***Повторить** на панели **Стандартная**. Используя кнопки **Отменить** и **Повторить**, можно перемещаться по списку выполненных команд, добиваясь нужного состояния документа.*