

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМУ КОМПАС-ГРАФИК

Цель:

1. Ознакомиться с системой КОМПАС.
2. Освоить интерфейс системы КОМПАС.
3. Освоить приемы выполнения простейших геометрических построений.

В результате выполнения лабораторно-практической работы №1 курсанты должны:

1. Получить представление о возможностях системы КОМПАС.
2. Получить первые навыки по работе с системой КОМПАС.
3. Научиться заполнять основную надпись чертежа.
4. Знать правила выполнения простейших геометрических элементов.

Общие сведения

Основная задача, решаемая системой КОМПАС-3D V8, – моделирование изделий с целью существенного сокращения периода проектирования и скорейшего их запуска в производство. Эти цели достигаются благодаря возможностям

– быстрого получения конструкторской и технологической документации, необходимой для выпуска изделий (сборочных чертежей, спецификаций, детализовок и т.д.),

– передачи геометрии изделий в расчетные пакеты,
– передачи геометрии в пакеты разработки управляющих программ для оборудования с ЧПУ,

– создания дополнительных изображений изделий (например, для составления каталогов, создания иллюстраций к технической документации и т.д.).

Система КОМПАС разработана для операционной системы Windows и использует все ее возможности и преимущества для удобства работы пользователя. Состоит из двух частей – модуля плоского черчения и модуля трехмерного твердотельного моделирования.

С помощью КОМПАС можно создавать 3 типа документов: фрагменты, плоские чертежи и трехмерные модели деталей. Фрагменты представляют собой пустой лист неограниченных размеров, плоский чертеж – лист с основной надписью, трехмерные модели дают представление об объемном изображении детали.

Типы документов, создаваемых в системе КОМПАС-3D

Трехмерные модели



Деталь – модель изделия, изготовленного из однородного материала, без применения сборочных операций. Расширение *m3d*.



Сборка – модель изделия, состоящая из нескольких деталей с заданным взаимным положением. Расширение *a3d*.

Графические документы



Чертеж. Содержит графическое изображение детали, основную надпись, рамку. Дополнительные объекты оформления – знак неуказанной шероховатости, технические требования и т.д. Расширение *cdw*.



Фрагмент – вспомогательный тип графического документа. Фрагмент отличается от чертежа отсутствием рамки, основной надписи и других объектов оформления документа. Расширение *frw*.

Текстовые документы



Спецификация – документ, содержащий информацию о составе сборки, представленную в виде таблицы. Спецификация оформляется рамкой и основной надписью. Расширение *spw*.



Текстовый документ – документ, содержащий преимущественно текстовую информацию. Расширение *kdw*.

Интерфейс системы

Поскольку система КОМПАС является прикладной программой Windows, то ее окно имеет стандартные элементы управления (рис. 1.1).

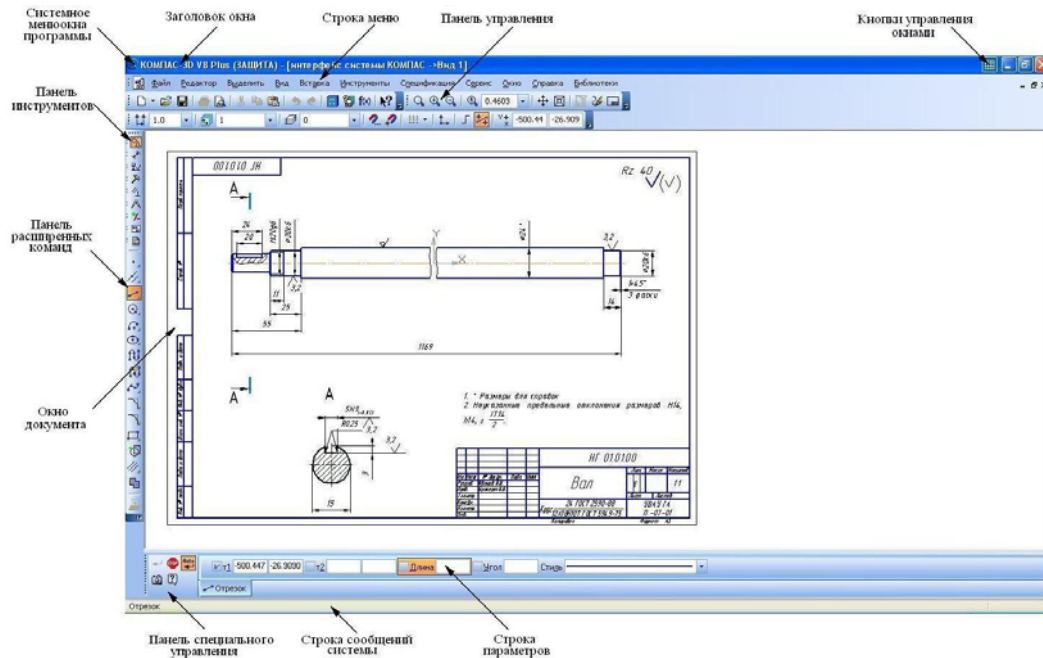


Рис. 1.1. Интерфейс системы КОМПАС

Для **плоских чертежей и фрагментов** окно системы КОМПАС содержит следующие элементы:

Строка меню расположена в верхней части программного окна, в ней записаны все меню системы. В каждом из меню хранятся связанные с ним команды.

Панель управления расположена под строкой меню и содержит наиболее часто используемые команды в виде пиктограмм.

Инструментальная панель – вертикальное меню в левой части окна (рис. 1.2), состоит из нескольких страниц – *Геометрические построения, Размеры и технологические обозначения, Редактирование, Выделение, Измерения, Ассоциативные виды и Спецификация*. Каждая из страниц содержит панель расширенных задач, т.е. свое меню пиктограмм.



Рис. 1.2. Инструментальная панель

Панель переключения располагается выше **Инструментальной панели**. На ней находятся кнопки для переключения между страницами **Инструментальной панели** (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Кнопки **Инструментальной панели**

Панель специального управления (появляется на экране только после вызова какой-либо команды) содержит кнопки, позволяющие контролировать процесс выполнения команды (ввод объекта, прерывание текущего действия и т.д.)

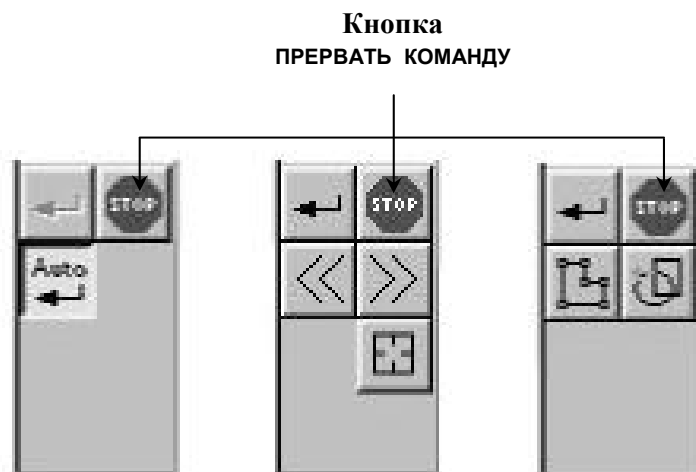


Рис. 1.4. Панель специального управления

Строка текущего состояния содержит информацию о текущем виде, строку-подсказку системы, меню привязок, меню типов линий, строку текущего состояния курсора и масштаба (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Строка текущего состояния

В модуле трехмерного твердотельного моделирования окно системы содержит следующие элементы:

Строка меню расположена в верхней части окна системы, содержит все меню системы.

Панель управления содержит пиктограммы наиболее часто используемых команд.

Инструментальная панель содержит страницу панели трехмерных построений и страницу построения эскиза, аналогичную инструментальной панели плоского чертежа.

Строка состояния расположена в нижней части окна системы, содержит масштаб и текущее расположение детали (направление взгляда наблюдателя).

Окно дерева построения содержит обозначение плоскостей, начало координат, эскизы и операции, т.е. алгоритм построения детали, причем если возникает необходимость изменения или редактирования этапов создания трехмерной модели, то при нажатии на правую клавишу мыши всплывает меню управления деревом построения.

Последовательность выполнения лабораторно-практической работы №1

1. Запустить систему КОМПАС.
2. Создать лист чертежа. Для этого в меню Файл выполнить следующие команды: Создать / Лист.
3. В меню Сервис выполнить команды: Параметры / Параметры первого листа / Формат. Выбрать обозначение формата – А3, ориентация – горизонтальная (рис. 1.6).

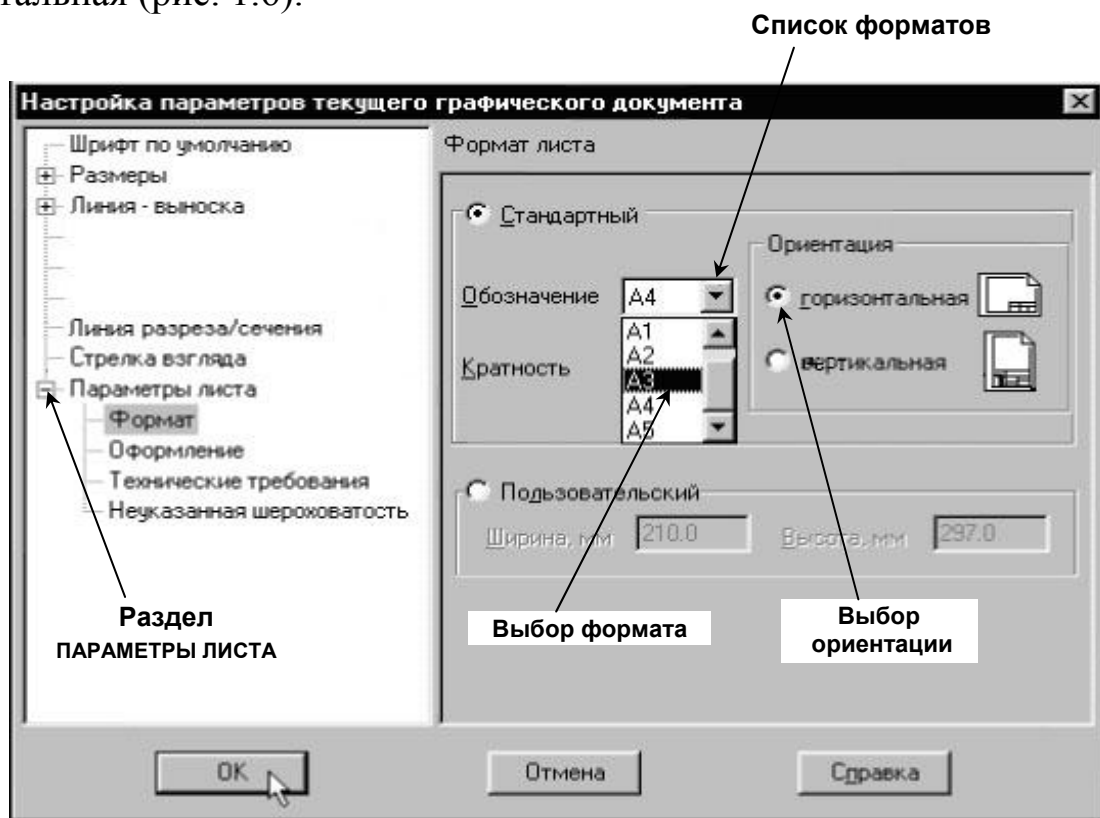


Рис. 1.6. Настройка параметров текущего листа

4. В меню Вставка выбрать элемент Основная надпись. Заполнить основную надпись чертежа, учитывая, что необходимые шрифты для каждой графы надписи уже запрограммированы. После заполнения основной надписи щелкнуть на ней правой клавишей мыши и выбрать пункт Создать объект или подтвердить заполнение основной надписи нажатием клавиш [Ctrl + Enter].

5. Активизировать **Инструментальную панель геометрии**, выбрав в панели переключения страницу **Геометрические построения**.

6. В меню Строка текущего состояния выбрать элемент Привязки и задать привязки: Ближайшая точка, Пересечение, Выравнивание, Центр (рис. 1.7).

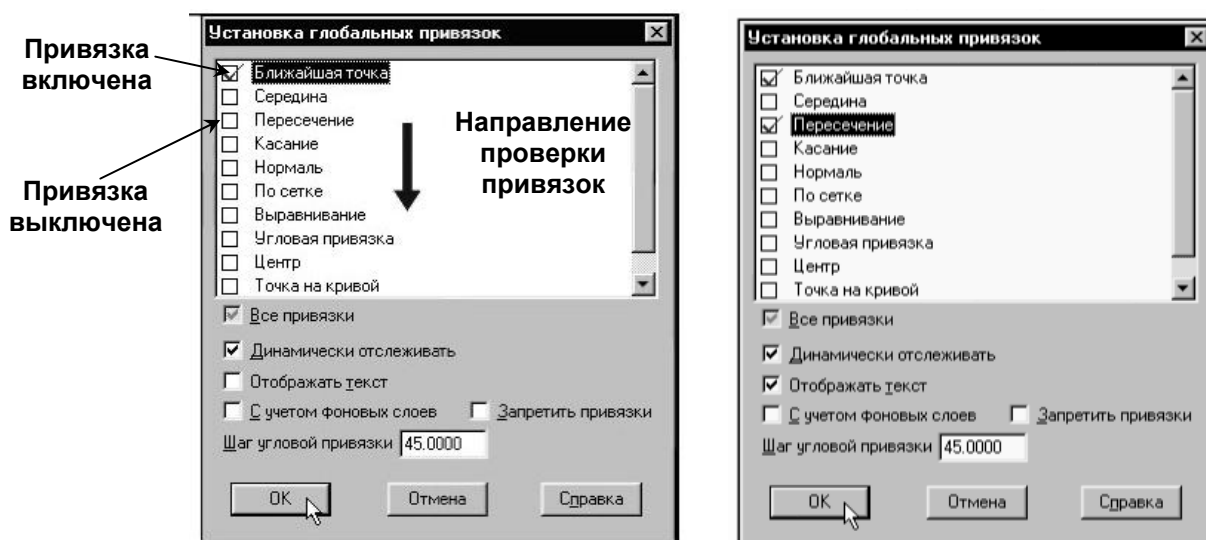


Рис. 1.7. Установка привязок

Привязки можно также установить вызовом Контекстного меню.

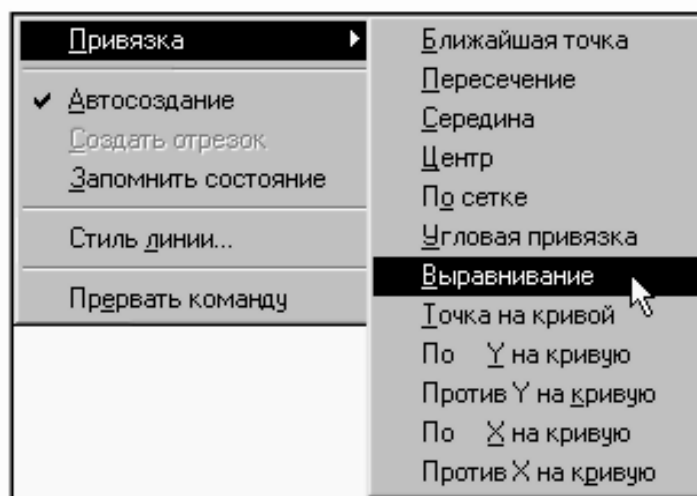


Рис. 1.8. Установка привязок при помощи Контекстного меню

7. Последовательно построить следующие элементы панели инструментов:

7.1. **Точки.** Задаются разными символами, выбор которых производится в нижней строке меню.

7.2. **Вспомогательные линии.** Горизонтальные, вертикальные, параллельные, перпендикулярные вспомогательные линии задаются на панели инструментов. Для задания нужного типа вспомогательной линии необходимо щелкнуть мышью на кнопке Ввод вспомогательной линии и не отпускать ее. Через короткий промежуток времени раскроется Панель расширенных команд. Затем щелкнуть клавишей мыши по кнопке соответствующей нужному типу вспомогательной линии (рис. 1.9).

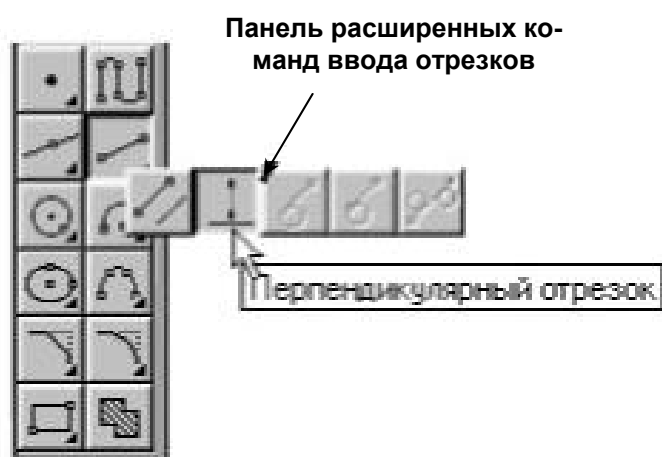


Рис. 1.9. Выбор типа отрезка при помощи Панели расширенных команд

7.3. **Отрезки.** Задаются на панели инструментов щелчком клавиши мыши по кнопке Ввод отрезка (рис. 1.10).



Рис. 1.10. Ввод отрезка при помощи Панели расширенных команд

Отрезки задать различными типами линий. Выбор типа линий осуществляется в Строке текущего состояния (рис. 1.11).

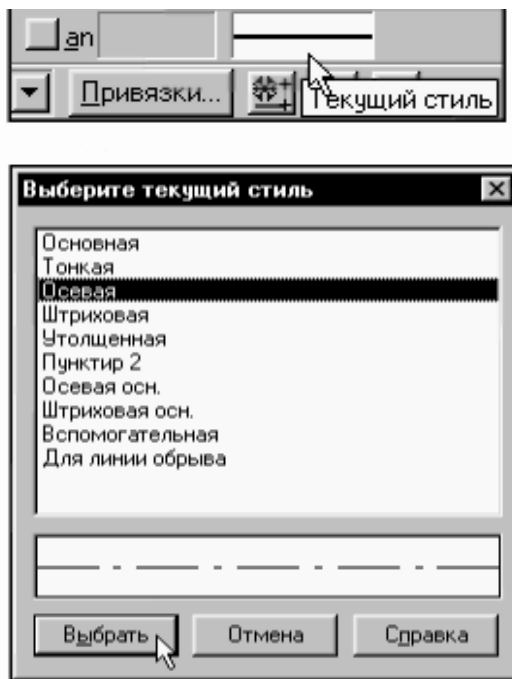


Рис. 1.11. Установка типа линий

Для построения параллельных или перпендикулярных отрезков щелкнуть клавишей мыши по нужной кнопке, указать отрезок-«мишень» и построить указанному параллельный (перпендикулярный) отрезок (рис. 1.9).

После построения щелкнуть правой клавишей мыши и выбрать в появившемся Контекстном меню строку Прервать команду.

7.4. Замкнутые контуры различной конфигурации. Для построения замкнутого контура щелкнуть клавишей мыши на кнопке **Инструментальной панели** – Непрерывный ввод объектов. После непрерывного ввода прямых щелкнуть правой клавишей мыши и выбрать в появившемся Контекстном меню строку Замкнуть.

7.5. Окружности различных диаметров. Для построения окружности щелкнуть клавишей мыши на кнопке **Инструментальной панели** – Ввод окружности и выбрать способ построения окружности. Окружность

Построить окружности указанием центра окружности различными типами линий, с осями и без осей (выбрать тип линии и способ в Строке текущего состояния).

7.6. Дуга. Можно построить двумя способами: указывая центр или по трем точкам. Для построения дуги щелкнуть клавишей мыши на кнопке **Инструментальной панели – Ввод дуги**.

Построить дугу двумя возможными способами.

7.7. Эллипс. Построить эллипс по большой и малой осям и по диагонали прямоугольника.

Для построения эллипса и выбора построения его способа щелкнуть клавишей мыши на кнопке **Инструментальной панели – Ввод эллипса**.

7.8. Кривая Безье. Построить кривую Безье, выбрав тип линии Линия обрыва. После построения вызвать Контекстное меню и выбрать строку Создать кривую Безье.

7.9. Прямоугольник. Построить два прямоугольника двумя способами: указанием вершин и по центру и вершине. Построение прямоугольника осуществляется нажатием кнопки **Инструментальной панели – Ввод многоугольника** и выбором в **Панели расширенных команд** кнопки Ввод прямоугольника или Прямоугольник по центру и вершине. Сделать на одном прямоугольнике скругление углов, используя кнопку **Инструментальной панели – Скругление** (в **Панели расширенных команд** выбрать Скругление по углам объекта), задав произвольный радиус скругления в Строке текущего состояния, на другом прямоугольнике срезать фаски, используя кнопку Фаска Инструментальной панели (в **Панели расширенных команд** выбрать Фаска по углам объекта), задав ее параметры в Строке текущего состояния.

7.10.Правильный многоугольник. Построить два правильных многоугольника и выполнить различную штриховку. Построение многоугольника осуществляется нажатием кнопки **Инструментальной панели** – Ввод многоугольника. Число сторон, способ построения многоугольника (по описанной или вписанной окружности, с осями или без осей), радиус окружности задается в Строке текущего состояния. Выполнить штриховку многоугольников путем нажатия кнопки **Инструментальной панели** – Штриховка, выбора стиля штриховки и расстояния между линиями штриховки в Строке текущего состояния. После создания штриховки вызвать Контекстное меню и выбрать команду Создать штриховку.

8. Сохранить выполненное задание в папке группы под своей фамилией и инициалами.

9. Представить работу преподавателю для проверки.

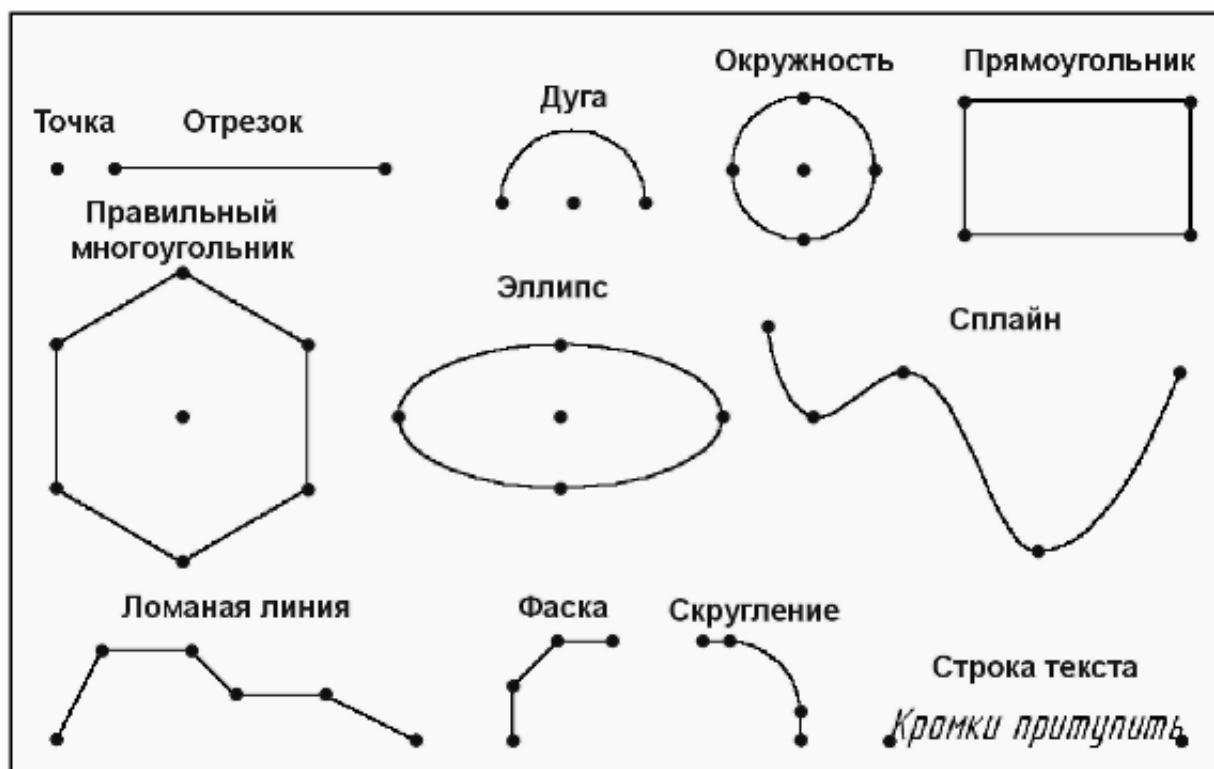


Рис. 1.13. Построение некоторых элементов **Инструментальной панели**

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

ПОСТРОЕНИЕ ТИПОВОГО ЧЕРТЕЖА ДЕТАЛИ «ПЛАСТИНА»

Задание: По выданному заданию построить чертеж детали «Пластина» с указанием размеров.

Цель: Освоить приемы простановки размеров и редактирования элементов.

В результате выполнения лабораторно-практической работы №2 курсанты должны:

1. Научиться применять приемы редактирования элементов и простановки размеров.
2. Научиться выполнять чертеж детали по заданным размерам.
3. Изучить кнопки инструментальной панели Редактирование, Выделение, Размеры и Технологические обозначения.

Общие сведения

При проектировании изделий в КОМПАС-график неоднократно приходится вносить те или иные изменения в разрабатываемые чертежи, т.е. различными способами выполнять их редактирование.

Выделение объектов непосредственно связано с их последующим редактированием. С помощью процедуры выделения Вы объясняете системе, какие именно объекты должны быть изменены вызываемой командой редактирования.

В КОМПАС-график предусмотрены исчерпывающие средства выделения объектов. Простое выделение можно выполнить мышью, не прибегая к специальным средствам. В более сложных случаях необходимо использовать специальные команды из меню Выделить в Строке

меню или обратиться к странице **Инструментальной панели – Выделение** (рис. 2.1).



Рис. 2.1

В КОМПАС-график чрезвычайно широко применяются **вспомогательные построения**, которые являются полным аналогом тонких линий, используемых конструктором при черчении на кульмане.

Средства построения вспомогательных прямых включают в себя кнопку Ввод вспомогательной прямой и связанную с ней **Панель расширенных команд** вспомогательных построений (рис. 2.2).

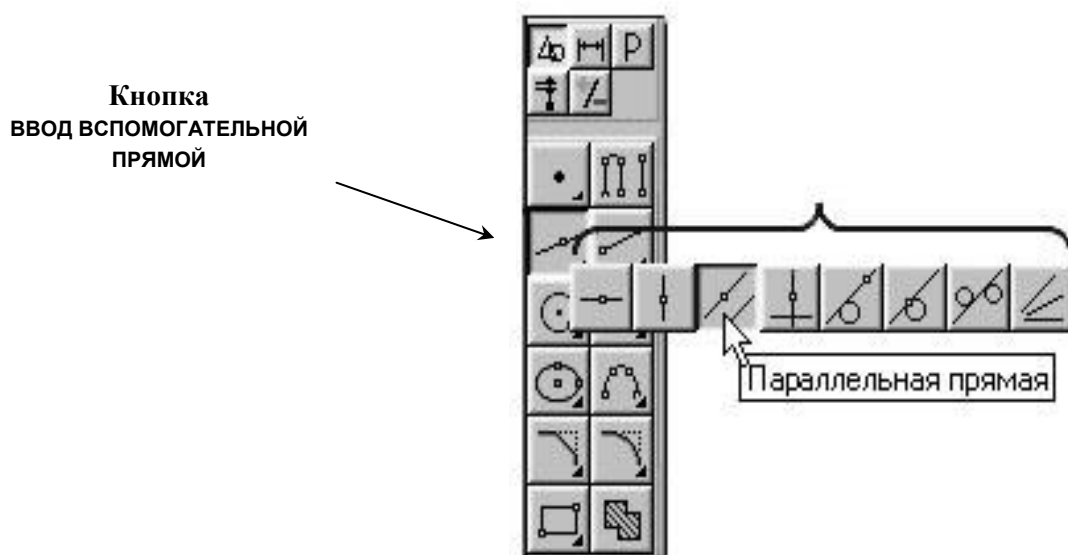


Рис. 2.2

После выполнения вспомогательных построений и создания на их основе геометрических объектов вспомогательные линии можно быстро удалить с экрана с помощью команды Редактор / Удалить / Вспомогательные кривые и точки (рис. 2.3).

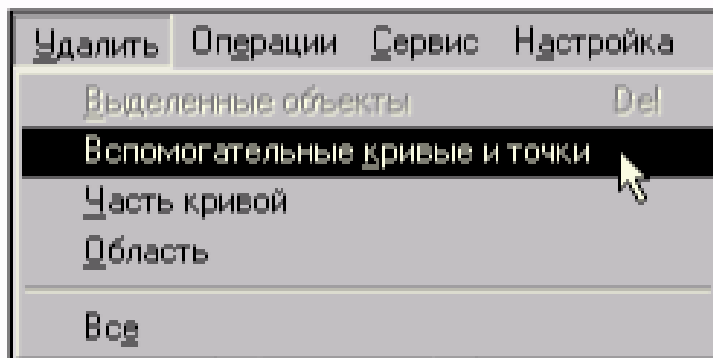


Рис. 2.3

Простановка размеров

КОМПАС-график поддерживает все предусмотренные ЕСКД типы размеров: линейные, диаметральные, угловые и радиальные. Кнопки вызова соответствующих команд расположены на странице **Инструментальной панели – Размеры и технологические обозначения** (рис. 2.4).



Рис. 2.4

На панелях расширенных команд располагаются различные дополнительные варианты простановки размеров. На рис. 2.4 (справа) показана **Панель расширенных команд** ввода линейных размеров. Она включает в себя линейный размер с обрывом, линейные размеры от общей базы, цепной линейный размер, линейный размер с общей выносной линией, размер высоты. Кнопки Радиальный размер и Угловой размер имеют свои **Панели расширенных команд**.

КОМПАС-график позволяет значительно сократить время на простановку размеров за счет автоматического измерения их значений (при условии точного выполнения геометрических построений). Именно поэтому следует аккуратно вводить координаты точек отрезков, окружностей, дуг и т.д., использовать механизмы клавиатурных, локальных и глобальных привязок.

Ввод линейных размеров

При активизации команды простановки линейных размеров в Строке параметров отображаются различные поля и кнопки, с помощью которых можно вводить характерные точки размера, управлять его ориентацией и содержимым размерной надписи (рис. 2.5).

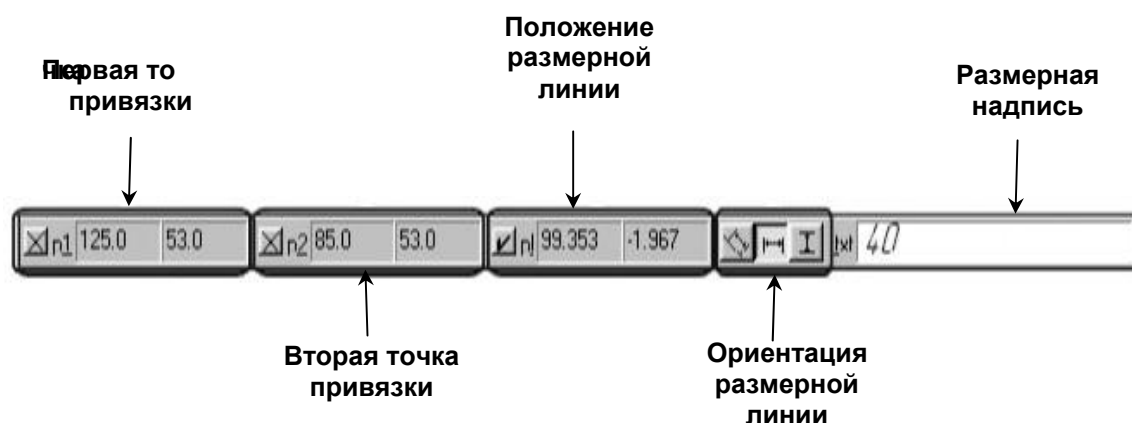


Рис. 2.5

Содержимое **Панели специального управления** также меняется. С помощью трех дополнительных кнопок **Параметры размера**, **Наклонить размер** и **Выбор базового объекта** можно изменить индивидуальную настройку каждого создаваемого размера (рис. 2.6).

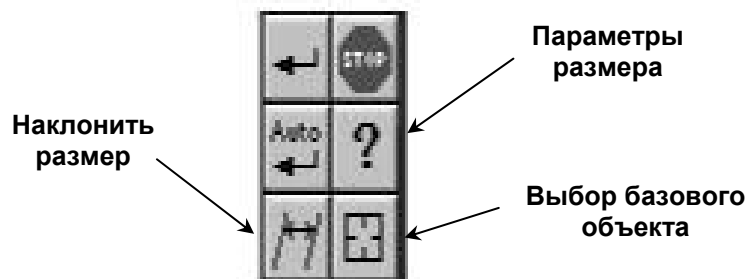


Рис. 2.6

Ввод диаметральных размеров

Данная команда позволяет ввести один или несколько диаметральных размеров. Для перехода к команде необходимо нажать кнопку **Диаметральный размер** на **Инструментальной панели** (рис. 2.7, слева).

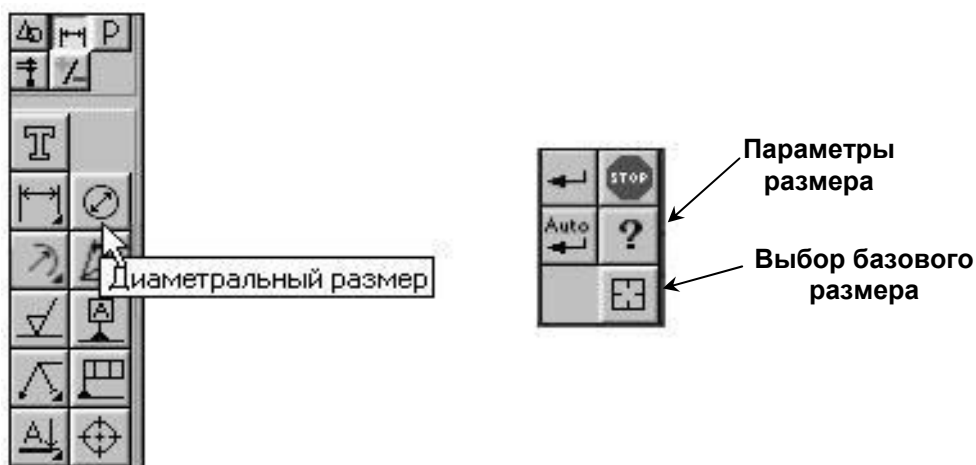


Рис. 2.7

Далее указать курсором базовую окружность или дугу, а затем зафиксировать положение размерной надписи.

Для вызова диалога, в котором можно задать или изменить оформление размера (проставка надписи на выносной полке, тип стрелок и т.д.),

нажмите кнопку Параметры размера на **Панели специального управления** (рис. 2.7, справа). Если для простановки размера нужно заново указать окружность или дугу, нажмите кнопку Выбор объекта, а затем укажите курсором нужный элемент.

Ввод радиальных размеров

Кнопка Радиальный размер на странице Размеры и технологические обозначения **Инструментальной панели** позволяет ввести один или несколько радиальных размеров (рис. 2.7, слева). Для построения размера необходимо указать базовую окружность или дугу, а затем – положение размерной надписи.

Настройка параметров радиальных размеров выполняется с помощью средств **Панели специального управления** аналогично настройке размеров других типов.

Для вызова диалога ввода и редактирования размерной надписи щелкните левой клавишей мыши на поле Размерная надпись в строке параметров объектов, прежде чем зафиксировать размер (рис. 2.8).



Рис. 2.8

Ввод угловых размеров

Команды данной группы позволяют ввести один или несколько угловых размеров. В КОМПАС-график поддерживаются все предусмотренные ЕСКД типы угловых размеров: простой; размер от общей базы; цепной; размер с

общей размерной линией; размер с обрывом. По умолчанию система выполняет построение простого углового размера. Прочие варианты простановки угловых размеров находятся на **Панели расширенных команд** (рис. 2.9).



Рис. 2.9

Порядок ввода угловых размеров, использования параметров и управления размерной надписью един для разных типов и практически не отличается от ввода линейных размеров.

Обычно для построения размера необходимо последовательно указать два отрезка, между которыми следует проставить размер, а затем задать положение размерной линии и надписи.

Последовательность выполнения лабораторно-практической работы №2

Задание: Построить по заданным значениям (табл. 1) чертеж детали «Пластина» по примеру, представленному на рис. 2. 10.

Таблица 1

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Ширина пластины	100	100	100	100	100	100	120	120	120	120	120		
Высота пластины	100	90	80	80	70	60	60	70	80	90	100		
Радиус скругления углов	10	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	
Межосевое расстояние по ширине			80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Межосевое расстояние по высоте			80	80	70	60	50	40	20	30	40	50	60
Диаметр отверстий	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
Толщина пластины	10	9	8	8	7	6	5	4	3	2	1		

Перв. примен.		Стр. №		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № подл.		Подп. и дата		Инв. № подл.	

КГ 02.01.00

КГ 02.01.00				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Иванов И.И.		
Пров.		Брокерт В.В.		
Т.контр.				
И.контр.				
Утв.				

Пластина		Лист	Масса	Масштаб
Сталь 10 ГОСТ 1050-88		1		1:1
		Лист	Листов	
		УВАУ ГА 7-07-1		

Копировал
Рис. 2.10

Формат А4

1. Запустить КОМПАС.

2. Создать новый документ путем выполнения команд Файл / Создать / Лист.

По умолчанию система создает лист формата А4 вертикальной ориентации и с типом надписи *Чертеж Конструкторский, первый лист*. Оставить данные параметры без изменений.

3. Присвоить имя документу и поместить его в папку группы на диске D. В поле Имя файла ввести имя документа Пластина и щелкнуть по кнопке Сохранить.

4. Создание чертежа начать с построения прямоугольника. По умолчанию данный объект создается указанием двух точек на одной из его диагоналей. В данном случае прямоугольник удобнее строить от его центральной точки.

5. Активизировать команду Прямоугольник по центру и углу на **Панели расширенных команд** ввода многоугольника (рис. 2.11).

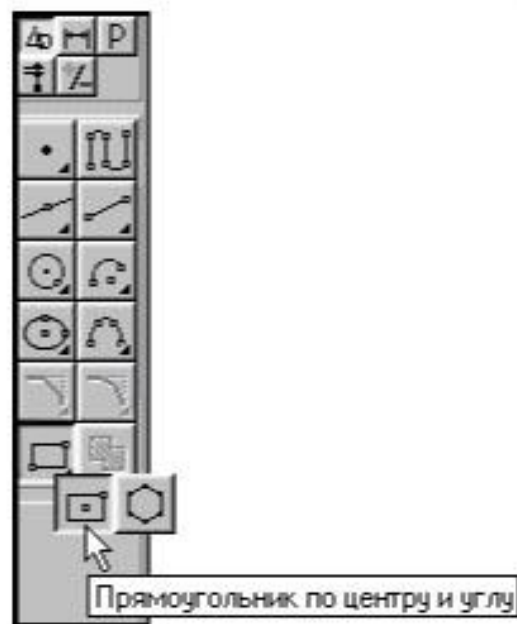



Рис. 2.11

6. В ответ на запрос системы Укажите центральную точку прямоугольника щелкнуть приблизительно в центре листа. В строке параметров

включить кнопку Отрисовка осей, задать высоту прямоугольника 80 и его ширину 110: . Система построит прямоугольник (рис. 2.12).

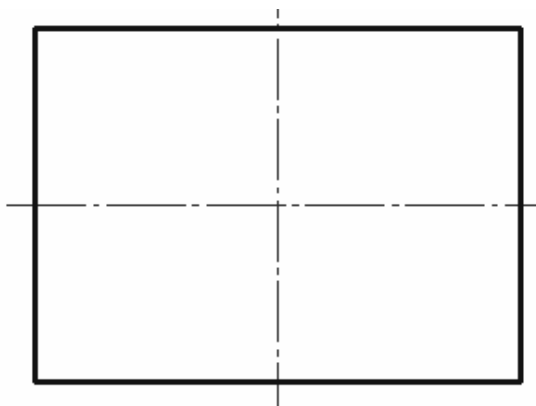


Рис. 2.12

7. Выполнить скругление углов прямоугольника радиусом 20 мм. Для этого включить кнопку Скругление на углах объекта на **Панели расширенных команд** кнопки Скругление (рис. 2.13).



Рис. 2.13

8. Построить окружности. Для определения положения их центров с помощью команды Параллельная прямая построить вспомогательные параллельные прямые по обе стороны от вертикальной и горизонтальной осевых линий детали на расстоянии 35 мм и 20 мм соответственно. Сами размеры не проставлять. Полученные точки пересечений

вспомогательных прямых будут искомыми центральными точками окружностей (рис. 2.14).

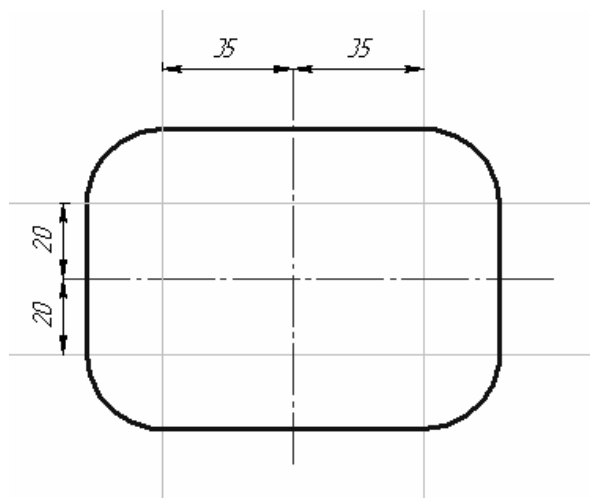



Рис. 2.14

Включить кнопку Ввод окружности и построить левую верхнюю окружность радиусом 10 мм с осями симметрии  (рис. 2.15).

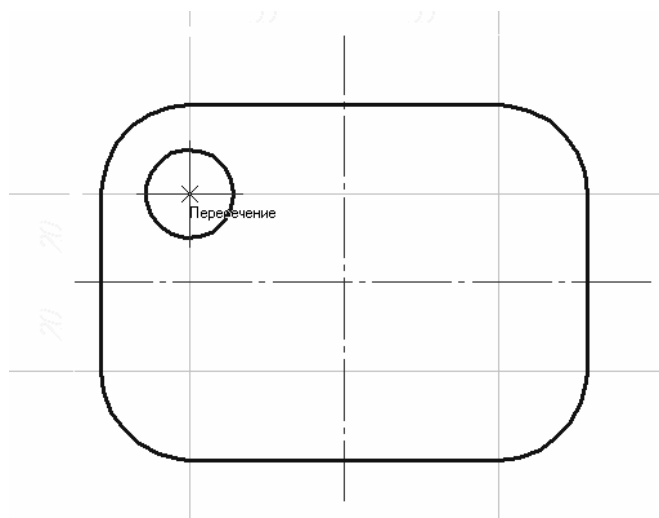


Рис. 2.15

9. Построить остальные окружности с помощью команды Симметрия.

9.1. С помощью команд Удалить / Вспомогательные кривые и точки / В текущем виде удалить вспомогательные построения.

9.2. На панели переключения выбрать кнопку Выделение и при помощи кнопки Выделить объект указанием выделить построенное отверстие вместе с осями симметрии.

9.3. Активизировать команду Симметрия на странице **Инструментальной панели – Редактирование**, вызвать Контекстное меню и выбрать команду Указать ось.

9.4. Указать мишенью на вертикальную ось симметрии в любой ее точке – система выполнит построение верхнего правого отверстия (рис. 2.16).

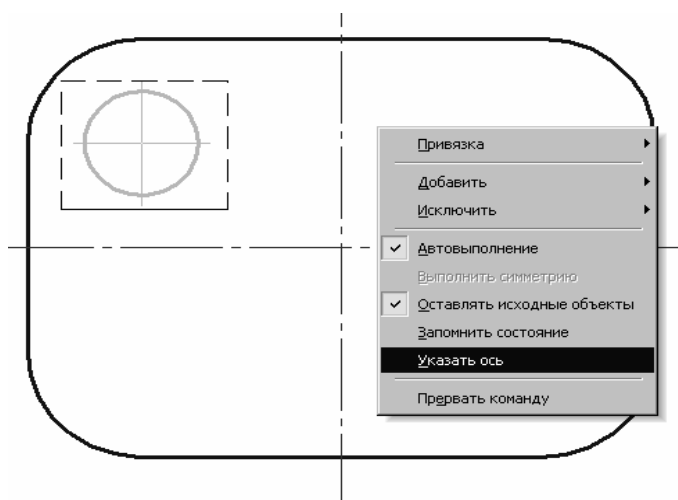


Рис. 2.16

9.5. Прервать работу команды Симметрия. Выполнить пункт 9.2 применительно к верхним отверстиям на пластине (рис. 2.17).

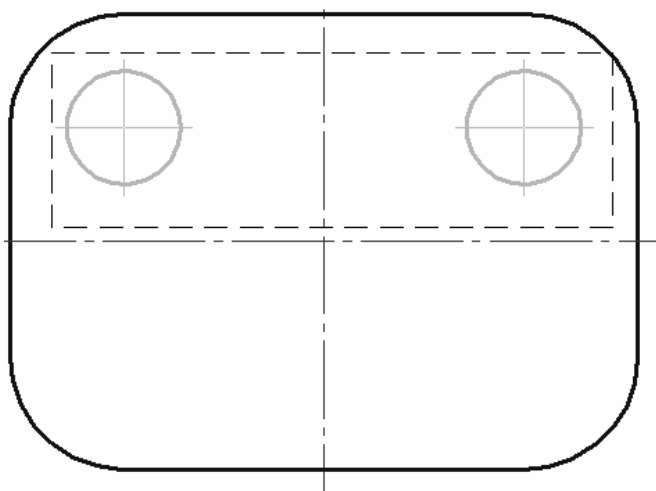


Рис. 2.17

В результате выполнения должно получиться следующее изображение (рис. 2.18).

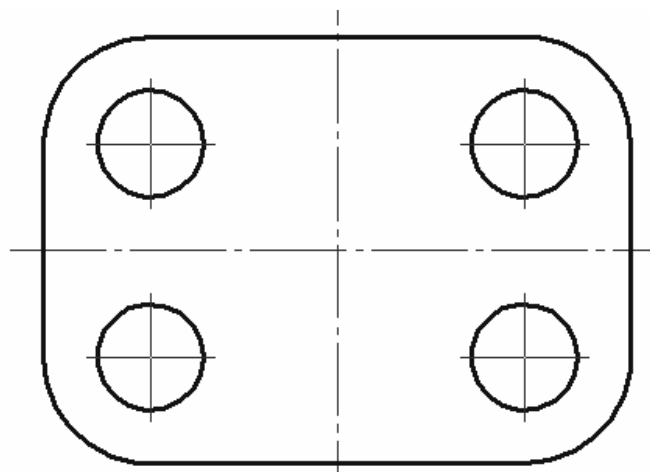


Рис. 2.18

9.6. Прервать работу команды Симметрия и снять выделение со всех объектов.

10. Закончить оформление чертежа, проставив в нем необходимые размеры. На рисунке курсором помечены объекты для простановки размеров путем указания базовых объектов. Точками помечены размеры, которые нужно построить указанием базовых точек (рис. 2.19).

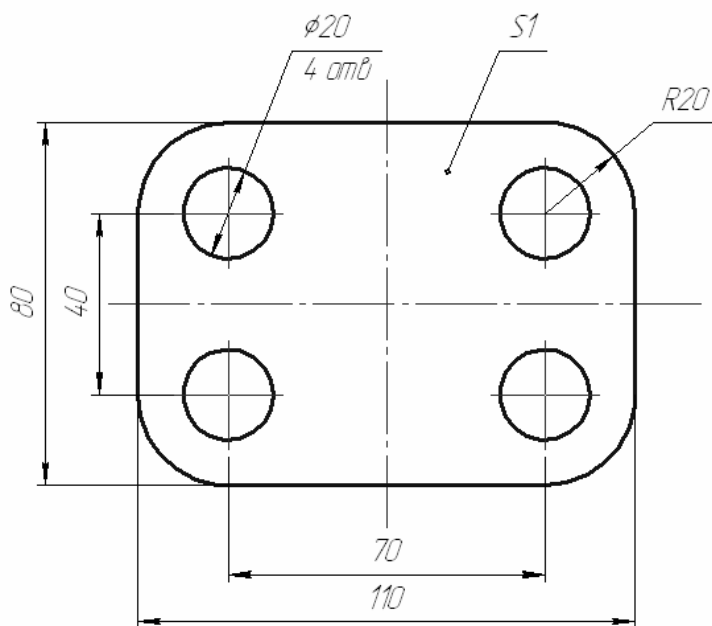


Рис. 2.19

11. Проставить обозначение толщины детали.

11.1 Включить кнопку Линия-Выноска на странице Технологические обозначения.

11.2. Щелкнуть в точке 1 (рис. 2.19) – с указания этой точки начинается построение линии-выноски. По умолчанию на конце линии-выноски система автоматически генерирует стрелку. Необходимо поменять вариант окончания стрелки. Для этого в Строке текущего состояния вызвать команду Параметры и поменять вид стрелки на точку.

Затем щелкнуть на поле Ввод текста в Строке текущего состояния (рис. 2.20).

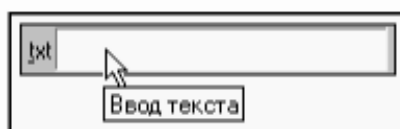


Рис. 2.20

На экране появится диалоговое окно **Введите текст** (рис. 2.21).

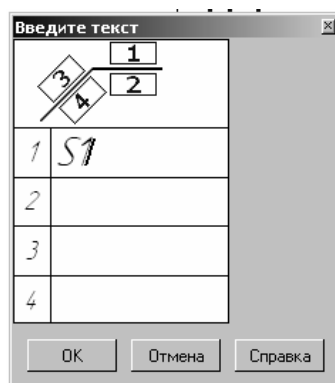


Рис. 2.21

В текстовое поле 1 ввести текст над полкой S1. Щелчком по кнопке ОК закройте диалоговое окно. В Контекстном меню выбрать команду Создать линию-выноску.

12. Заполнить основную надпись.

13. Сохранить выполненное задание.

14. Представить работу преподавателю для проверки.