

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Верхнеуральский агротехнологический техникум – казачий кадетский корпус»  
(ГБПОУ «ВАТТ-ККК»)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.08 ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СВАРОЧНЫХ  
РАБОТЫ**

Образовательной программы среднего профессионального образования  
(программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих) по профессии  
среднего профессионального образования

**15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварка (наплавка))**

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе:

— Приказа Министерства просвещения Российской Федерации № 762 от 24 августа 2022 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»;

— Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – СПО) получаемой профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки) утвержденного приказом Минпросвещения России от 15.11.2023 г. N 863, зарегистрированным в Минюсте России 15 декабря 2023 г. N 764332;

— Программы профессионального воспитания и социализации ГБПОУ «Верхнеуральский агротехнологический техникум – казачий кадетский корпус» и рабочей программы воспитания по профессии «**15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))**» 2024 г.;

— Примерной образовательной программы среднего профессионального образования подготовки специалистов среднего звена по профессии «**15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))**», рекомендованной Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования «Институт развития профессионального образования» (ФГБОУ ДПО ИРПО).

**Организация-разработчик:**

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Верхнеуральский агротехнологический техникум – казачий кадетский корпус» (ГБПОУ «ВАТТ-ККК»).

**Рассмотрено и утверждено  
Протоколом педагогического совета  
ГБПОУ «ВАТТ-ККК»**

**Протокол № 5 от 26.04.2024 г.**

Разработчики: Миргазов А.Ю. преподаватель.

## **Комплект материалов для оценки сформированности общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности**

### **2.4 Задания для оценки освоения МДК 08.02.**

#### 2.1.1. Задания для оценки освоения МДК 08.02: Цифровая культура по отрасли «Машиностроение».

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины: Вопросы к зачету.

##### **1. Цифровое производство – это...**

- а. законченная часть технологического перехода, которая состоит из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, сопровождаемого изменением формы, размеров, качества поверхностного слоя и свойств заготовки.
- б. информационная (электронная) модель высокотехнологичного производства, охватывающая основные направления перспективных производственных технологий, новых материалов и информационно-коммуникационного обеспечения
- в. средство технологического оснащения (СТО), которое дополняет технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса

##### **2. Изделием машиностроительного производства называется:**

- а. предмет (набор предметов), являющийся продуктом конечной стадии производства.
- б. продукция, предназначенная для доставки заказчикам или для реализации торговым организациям.
- в. предмет изготовленный из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций.

##### **3. Производственный процесс – это...**

- а. совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для изготовления или ремонта выпускаемых изделий.
- б. изготовление деталей на машиностроительном заводе в. изготовление и ремонт изделий.

##### **4. Базирование — это...**

- а. определенное положение заготовки относительно инструмента б. закрепление заготовки в приспособлении
- в. придание заготовке требуемого положения относительно системы координат станка

##### **5. Точностью обработки называют...**

- а. разность между действительными и средними значениями размера или геометрического параметра
- б. степень приближения действительных значений размеров и геометрических параметров обработанной поверхности требованиям чертежа и технических

условий (их номинальным значениям).

в. соответствие действительных и номинальных размеров.

**6. В какой программе нельзя разработать пакет технической документации на изделие машиностроения ...**

- а. MathCAD
- б. КОМПАС 3D
- в. SolidWorks

**7. Числовое программное управление (ЧПУ) – это ...**

- а. управление электроавтоматикой станка с помощью определенных алгоритмов, реализованных программой, хранящейся в памяти устройства;
- б. микропроцессорная система, предназначенная для реализации алгоритмов логического управления; в. все перечисленные.

**7. Интерполяция – это ...**

- а. отработка программы движения рабочего органа (инструмента), по контуру обрабатываемой поверхности детали, последовательно отдельными участками;
- б. носитель данных, на котором записана управляющая программа;
- в. микропроцессорная система, предназначенная для реализации алгоритмов логического управления.

**8. Интерполяция бывает:**

- а. квадратная, треугольная;
- б. линейная, круговая, винтовая;
- в. пространственная сферическая.

**9. Минимально возможная величина перемещения исполнительного органа станка, соответствующая одному управляющему импульсу—это...**

- а. УЧПУ;
- б. программоноситель;
- в. дискретность.

**10. Наиболее распространенные в России системы класса ERP**

- а. НаноCAD
- б. T-FlexPLM
- в. Вертикаль

**11. Бережливое производство это внедрение**

- а. Lean-система
- б. PDM-система
- в. ERP-система

**12. По технологическим возможностям и характеру движения рабочих органов системы ЧПУ подразделяют на:**

- а. позиционные, контурные и комбинированные;
- б. позиционные, дискретные и комбинированные; в. оперативные, контурные и комбинированные;

**13. УЧПУ, имеющее память для хранения всей управляющей программы (программа хранится во внутренней памяти) – это ...**

- а. NC
- б. HNC
- в. CNC.

## Практическая подготовка № 1. Моделирование на плоскости.

В КОМПАС используется правая декартова система координат. Начало абсолютной системы координат, задаваемых системой по умолчанию, всегда находится в левом нижнем углу формата. Для фрагмента, ввиду отсутствия у него формата, понятие левого нижнего угла отсутствует, поэтому при создании нового фрагмента начало системы координат отображается в центре окна.

Однако использование системы координат, заданной по умолчанию, не всегда приемлемо. На практике часто бывает более удобно отменять расстояние от какой-то точки на детали, а иногда и под каким-то углом. В этом случае целесообразно поместить эту точку в начало системы координат. Такая система координат называется локальной (ЛСК). При этом все координаты будут рассчитываться и отображаться именно в этой текущей системе. Количество ЛСК на чертеже неограничено. Для удобства поиска каждой ЛСК присваивается уникальное имя, а после того как надобность в ней отпадает, ЛСК может быть быстро удалена с чертежа.

Для создания первой ЛСК служит команда Локальная СК... из меню СЕРВИС. Если нажать кнопку Локальная СК, расположенную в строке текущего состояния.

После вызова команды на экране появляется изображение осей ЛСК, которое можно перемещать мышью в нужную точку чертежа. До фиксации точки начало координат ЛСК и угол наклона осей целесообразно назначить для этой системы новое имя, так как по умолчанию система предложит имя cs1. Имя набирается в строке параметров объекта. Там же следует ввести координаты начала и угол наклона ЛСК. После фиксации ЛСК на поле чертежа следует нажать кнопку Создать объект на панели специального управления.

После создания первой ЛСК та же команда Локальная СК... из меню СЕРВИС обеспечивает вызов диалогового окна, с помощью которого можно осуществить практически все операции над ЛСК.

Для изменения параметров любой из имеющихся ЛСК сначала выбирается необходимая система из списка, а затем задаются нужные значения координат начальной точки и угла наклона осей. Дальнейшие действия полностью аналогичны описанным выше.

Оси текущей ЛСК могут по желанию пользователя отображаться на экране, а могут не отображаться. Эта возможность реализуется командой Настройка параметров системы из меню НАСТРОЙКА. В появившемся диалоговом окне можно выбрать последовательно Графический редактор – Виды, слои, СК – Оси локальной системы координат – Показывать. Здесь же можно выбрать стиль отрисовки осей системы координат (тип линии и ее цвет).


## **2.1. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИМИТИВЫ И РАБОТА С НИМИ**

В этом разделе приводятся все команды построения геометрических примитивов, которые сгруппированы по типам объектов и вызываются кнопками, расположенными на инструментальной панели геометрии. Кнопки, позволяющие вызвать дополнительную панель команд, помечены треугольником в правом нижнем углу. Если на экране нет кнопки, показанной в описании команды, следует нажать на кнопку для ввода аналогичного типа объекта и удерживать ее до появления дополнительной панели команд. После чего, не отпуская левой клавиши мыши, надо передвинуть курсор на нужную кнопку и отпустить клавишу.

Каждый графический примитив может быть выполнен линиями определенных типа, толщины, цвета и расположен на определенном слое чертежа.

## **2.2. КОМАНДЫ ВВОДА МНОГОУГОЛЬНИКА И ПРЯМОУГОЛЬНИКА**

Для построения правильного многоугольника служит команда Многоугольник, а для ее вызова надо нажать одноименную кнопку на инструментальной панели геометрии.

 В строке параметров объекта необходимо назначить число сторон будущего многоугольника. После чего указать курсором центр многоугольника и точку на описанной (вписанной) окружности, определяющей его размер. Способ построения многоугольника выбирается с помощью кнопки-переключателя, расположенной левее поля Стиль линии в строке параметров объекта. Так же, как окружность и эллипс, многоугольник может рисоваться с осями и без. Наличие или отсутствие осей определяет кнопка-переключатель, расположенная справа от поля Стиль линии. При построении многоугольника можно задать координаты центра, радиуса окружности, координаты точки на этой окружности, а также угол наклона многоугольника в соответствующих полях строки параметров объекта.

Кроме построения правильного многоугольника в этой же группе команд присутствуют команды для построения прямоугольника. Прямоугольник может быть построен двумя способами – по любой диагонали либо по центру и углу. Для вызова построения прямоугольника используются кнопки:



кнопка Прямоугольник по диагональным


точкам,  -кнопка

Прямоугольник по центру и углу.

Параметры прямоугольника можно задать также его высотой и шириной в полях строки параметров параметров объекта.

### **КОМАНДА ВВОДА ОКРУЖНОСТИ**

Для вычерчивания окружности служит команда Окружность, для вызова которо

И нажать одновременно кнопку на инструментальной панели геометрии.  Эта команда позволяет начертить окружность по двум точкам. Сначала запрашивается координата центра окружности, которую можно указать курсором, после чего на экране возникает фантом окружности. Затем надо указать курсором точку на окружности. Значения координат центра, точки на окружности и радиус можно задавать в полях строки параметров объекта. Там же можно указать наличие или отсутствие осей на вычерчиваемой окружности с помощью переключателя **Отрисовка осей**.

Для изменения стиля отрисовки окружностей следует щелкнуть мышью на Поле стиля и в появившемся диалоговом окне выбрать требуемый стиль.

Кроме окружности по координатам центра и точке на окружности, вычерчиваются окружности и с другим входными параметрами. Вызов команд для вычерчивания таких окружностей осуществляется кнопками с соответствующими названиями. Использование строки сообщений и фантома строящейся окружности существенно облегчают построения.


 -кнопка Окружность по двум точкам;

 -кнопка Окружность, касательная к кривой;



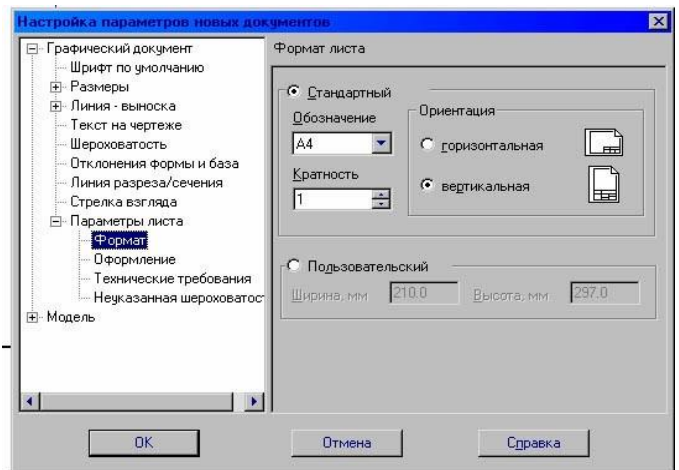
-кнопка Окружность, касательная к двум кривым;



-кнопка Окружность, касательная к трем кривым;  -кнопка Окружность по двум точкам.

## 2.5 Алгоритм выполнения практической работы «Линии чертежа»

1. Запустить программу КОМПАС-3DLT можно щелкнуть ЛК мыши на пиктограмме на рабочем столе Windows
2. Выберите **Лист (Файл**  
 **Создать**  **Лист**).
3. Меню **Настройка**  
 **Настройка**  
**новых параметров**
4. В окне диалога «Настройка параметров новых документов» выбрать Параметр листа  **Формат** и установить параметры в Формате листа (рис. 2.1):



- Обозначения: А4
- Ориентация: горизонтальна

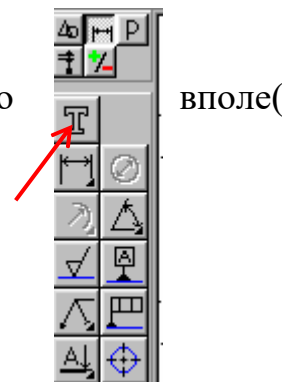


Рис 2.14. Выбрать инструмент отрез

5. Начертить горизонтальный отрезок по координатам

- 1 точка (50;200) нажать клавиатуры [Alt+1] или дважды щелкнуть мышью
- клавиша <Tab>
- 2 точка (200;200) нажать клавиатуры [Alt+2]

6. Выполнить надпись линии - **Основная**



в поле (

Рис 2.2

Для этого необходимо сделать активной панель ЛКМ, **Размеры и технологические обозначения (Рис 2.2).**

7. Сделать активным инструмент ЛКМ ввода текста (Рис 2.2).

8. Около начерченной линии щелкнуть ЛКМ и ввести надпись

линии. Прервать команду можно нажав клавишу **ES**

9. Щелкнуть ЛКМ на строке параметров объекта (рис 2.3) выбрать другой тип линии (тонкая)



Рис.2.3

Для завершения текущей команды ввода или редактирования нужно **выполнить одно из следующих действий:**

- нажать клавишу <Esc>
- отжать кнопку команды
- нажать кнопку любой другой команды
- нажать кнопку **Прервать команду** на панели специального управления

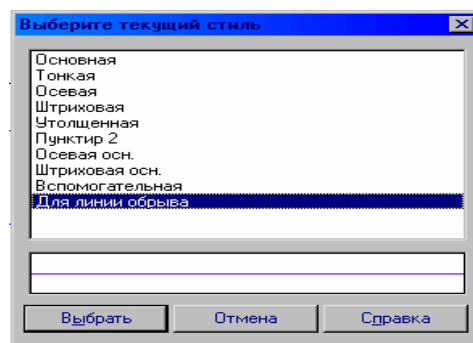


Рис.2.

10. В окне диалога текущий стиль выбрать тип линии тонкая и нажать на кнопку **Выбрать** ЛКМ (рис.2.4)

11. Заполните основную надпись - **штамп**. Активизируйте основную надпись одним



- спомощью курсора ЛКМ выберите верхнее меню **Компоновка** □ **Основная надпись**;
- двойным щелчком ЛКМ в любой точке штампа;
- нажатием ПКМ на штамп в последующем выбором ЛКМ команды контекстного меню **Заполнить основную надпись** и подтверждение команды ЛКМ и клавишей <Enter>.

12. Перед заполнением штампа увеличьте его во весь экран спомощью команды **Сервис** □ **Изменить масштаб рамкой**. При заполнении ячеек система автоматически располагает по центру или выравнивает его полевой границей ячейки, подбирает необходимую высоту и ширину символов для равномерного заполнения ячеек.

10. Начните заполнение ячеек штампа. Установите курсор на ячейке и зафиксируйте

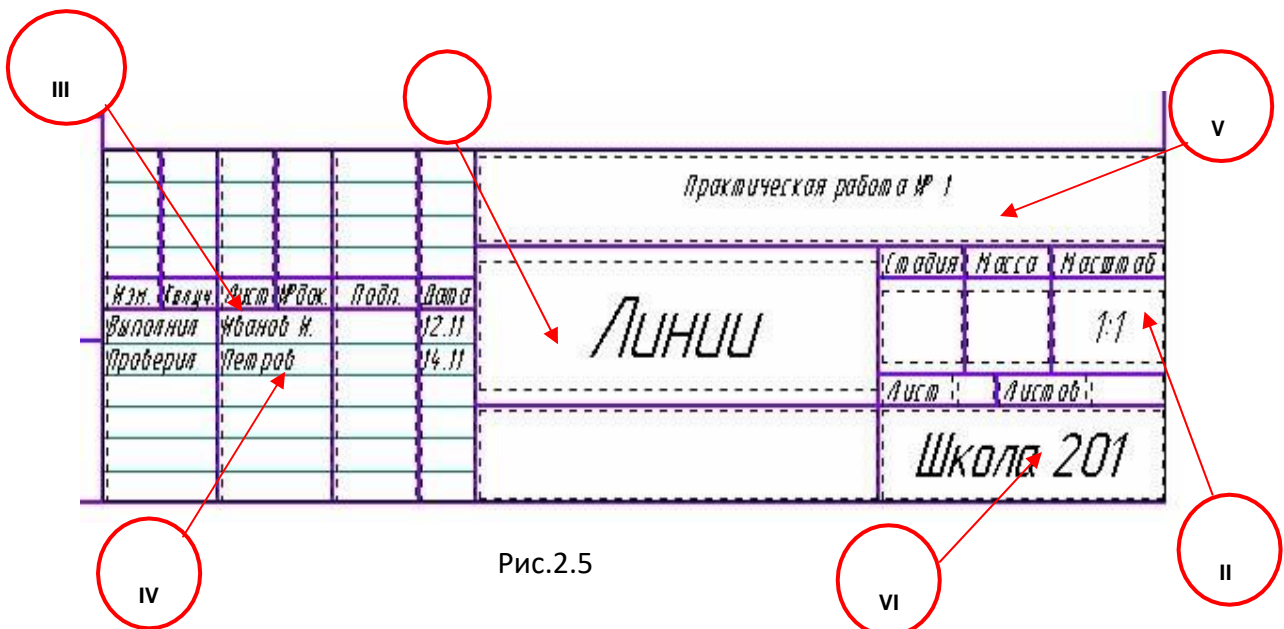


Рис.2.5

уйте его положение нажатием ЛКМ и начните заполнение клавиатуры (рис.2.5):

- I. в графу «Наименование изделия» введите - Линии;
- II. в графу «Масштаб» - 1:1;
- III. в графу «Выполнил» введите - свою фамилию;
- IV. в графу «Проверил» введите - фамилию преподавателя;
- V. в графу № изделия - Практическая работа №1.
- VI. в графу организация - школа №

11. Сохранителю **Файл**  **Сохранить** имя файла: **Линии\_фамилия\_№школы**

**Задание.**

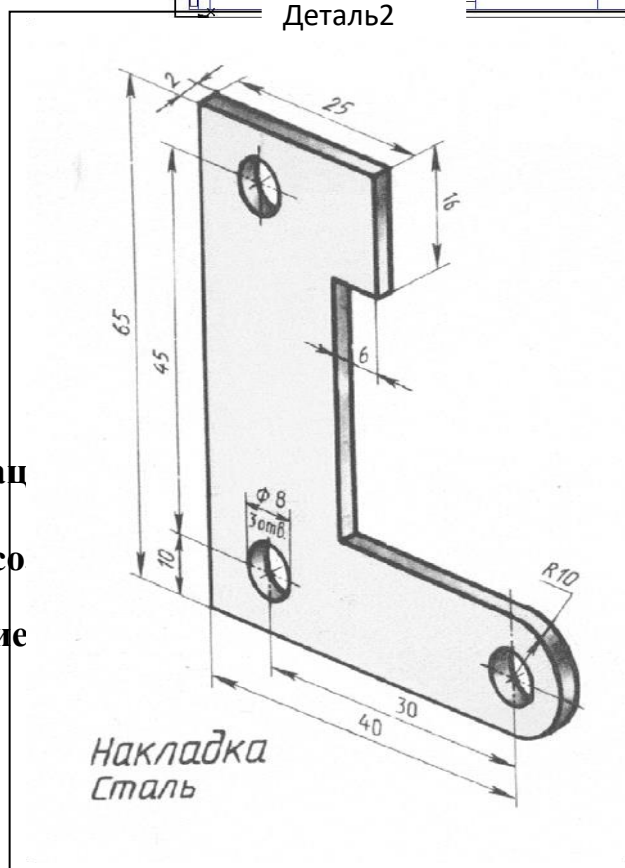
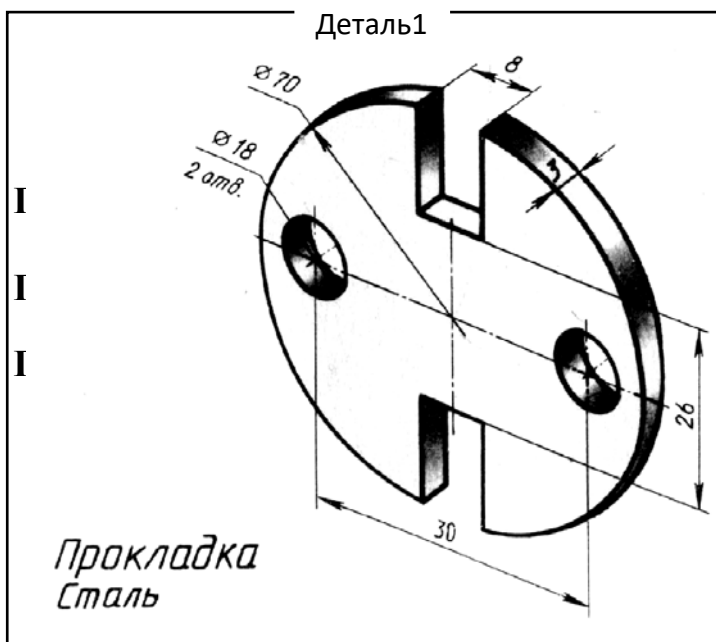
Построить прямые и выполнить надпись линии аналогично п.4-10.

- Осевая (50;160);(200;160)
- Штриховая (50;140);(200;140)
- Утолщенная (50;120)(200;120)
- Осевая основная (500;100)(200;100)
- Штриховая основная (80;80)(200;80)



**2.6** Выполнение упражнений по теме.

1. Упражнения представлены на файлах в формате КОМПАС-3DLT.10
2. Выполнить построение плоских деталей и дать алгоритм одной детали



са  
со  
ше

## Практическая подготовка № 2. Спецификация. Сборочный чертеж.

### 3.1.ПРИВЯЗКИ

Когда Вы работаете с чертежом, иногда бывает удобно включить изображение сетки на экране и назначить привязку к ее узлам. При этом курсор, перемещаемый мышью, начнет двигаться не плавно, а дискретно по узлам сетки, то есть с определенным шагом. Такой режим работы можно сравнить с вычерчиванием изображения на листе миллиметровой бумаги (Рис.3.1.1).

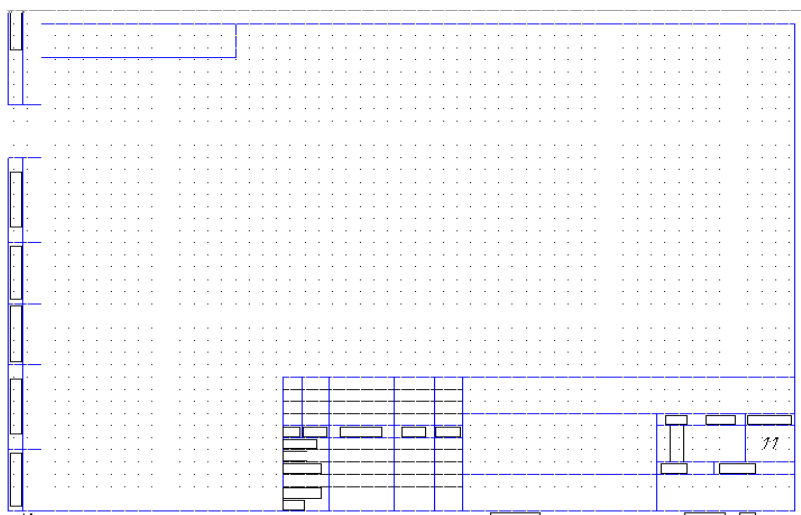


Рис.3.1.1

КОМПАС-3D LT предоставляет самые широкие возможности отображения и настройки сетки. Сетка может по-

разному выглядеть в разных окнах, даже если это окно одного и того же документа.

Возможна установка различных шагов сетки по ее осям, отрисовка сетки с узлами, а также назначение поворнутой относительно текущей системы координат непрямоугольной (искаженной) сетки. Кроме того, изображение сетки на экране не связано жестко с установкой привязки по этой сетке.

Для того чтобы включить изображение сетки в активном окне, нажмите кнопку Сетка в Строке текущего состояния системы. При этом кнопка останется нажатой (Рис.3.2).

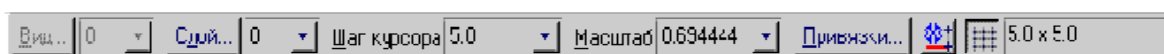


Рис.3.1.2

Следует заметить, что изображение сетки на экране еще не говорит о том, что перемещение и привязка курсора выполняется по точкам. Включение нужного варианта привязки выполняется отдельно (см. тему Привязка).

Справедливо и обратное замечание: изображение сетки в окне может быть выключено, однако на установленную привязку по сетке это не влияет.

Если Вы работаете с одним и тем же документом в нескольких окнах одновременно, то как же доми этих окон сетка может иметь различные параметры (шаг, угол наклона, тип изображения и т.д.).

Вы можете установить режим глобальной привязки по сетке в активном окне. В этом случае перемещение курсора мышью выполняется дискретно по точкам сетки.

На время действия глобальной привязки по сетке поле управления шагом курсора в Строке текущего состояния будет закрыто для доступа.

Глобальная привязка по сетке действует только в том окне, в котором она была установлена. Изображение самой сетки на экране может быть при этом отключено.

Для включения режима щелчком левой кнопкой мыши на кнопке Привязки, расположенной в строке текущего состояния. Затем выберите в появившемся списке вариант По сетке.

Для того чтобы выполнить одноразовую привязку по сетке, выберите нужный вариант (По сетке) в меню локальных привязок, вызвав его на экране щелчком правой кнопки мыши.

КОМПАС-3D LT позволяет настроить параметры сетки, которые будут действовать по умолчанию для всех новых окон документов.

### Настройка параметров сетки:

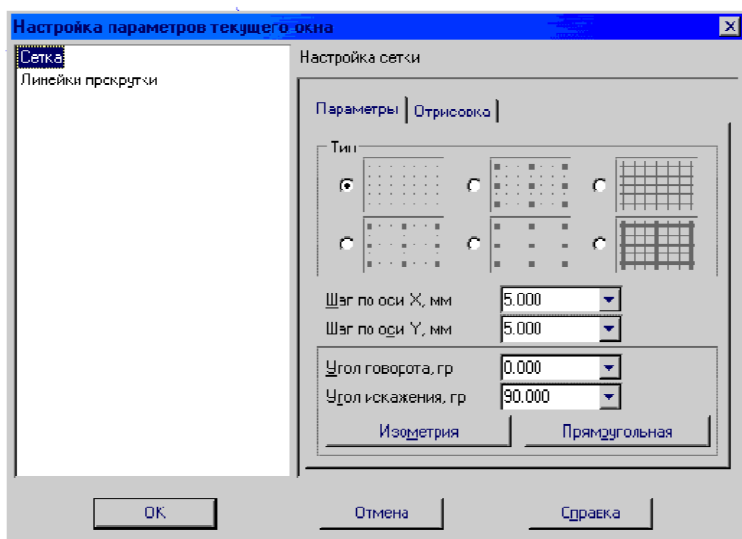


Рис.3.1.3

1. Выберите в меню команду **Настройка** □ **Настройка системы**....
2. В появившемся диалогом раскройте раздел **Графический редактор** и выберите пункт **Сетка**.
3. В окне диалога настройка параметров текущего окна установите параметры сетки по оси X=5мм по оси Y=5 мм и нажмите кнопку **ОК** (Рис.4.2)

Теперь, при включении сетки в окне вновь созданного документа, она будет изображаться в соответствии с заданными параметрами.


### **3.1 РЕДАКТИРОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА**


В процессе разработки нового документа или

для внесения изменений в уже имеющийся чертеж часто приходится вносить определенные коррективы, иногда существенно изменяющие даже внешний вид детали или узла. Для этих целей КОМПАС-3D LT предоставляет рабочему удобные средства редактирования чертежа.

#### **ОТМЕНА И ПОВТОР ДЕЙСТВИЙ**

В процессе разработки чертежа, особенно на этапе освоения системы, возникает необходимость отмены выполнения последнего действия. Система позволяет легко исправить допущенную ошибку, восстановив результаты предыдущих действий.

Для отмены ошибочно выполненного действия нажмите на кнопку **Отменить** на панели управления, и система вернет чертеж в то состояние, в котором он был до выполнения последних команд. 

Для восстановления отмененного состояния надо нажать на рядом расположенную кнопку **Повторить**. 

#### **ВЫДЕЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ**

Во время работы с чертежом или фрагментом Вам приходится постоянно выполнять различные операции над объектами - удалять их, копировать, перемещать, поворачивать и так далее.

Некоторые команды действуют таким образом, что после их запуска нужно сначала указать объекты, а затем начинается выполнение собственно операции над этими объектами. Например, именно таким образом работают команды деформации и удаления области.

Однако большинство команд КОМПАС-3D LT работают по-другому - нужные объекты должны быть выбраны до запуска команды на исполнение. Например, операции копирования и поворота затрагивают именно те объекты, которые были выделены перед вызовом команды.

КОМПАС-3D LT предоставляет пользователю самые разнообразные возможности выделения объектов и, соответственно, отмены их выделения - как с помощью мыши, так с помощью команд меню.

Выделенные объекты отображаются на экране специальным цветом, который можно изменить в диалогом настройки.

#### **ВЫДЕЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ МЫШЬЮ**

Вы можете выделять объекты для выполнения последующих операций, не прибегая к вызову команд меню. Самым простым и одновременно очень эффективным способом является выделение с помощью мыши.

Для выделения объектов мышью выполните следующее.

1. Подведите курсор к нужному объекту. Рамка курсора при этом должна захватывать объект.
  2. Щелкните левой кнопкой мыши. Цвет объекта изменится - он будет прорисован тем цветом, который установлен для выделенных объектов в настройках системы.
  3. Для того чтобы отменить выделение объекта, щелкните левой кнопкой мыши в любом месте вне этого объекта. Выделение будет снято, и объект прорисуется своим нормальным цветом.
  4. Если необходимо выделить несколько объектов, нажмите клавишу <Shift> и удерживайте ее нажатой, одновременно щелкая левой кнопкой мыши на нужных объектах. После окончания селектирования отпустите клавишу <Shift>.
- Аналогичным образом можно отменять выделение объектов.
5. Можно выделить несколько объектов другим способом - с помощью прямоугольной рамки. Установите курсор на свободное место (так, чтобы он не захватывал никаких объектов), нажмите левую кнопку мыши и перемещайте курсор, удерживая кнопку нажатой. На экране будет отображаться рамка, следующая за курсором.

Захватите несколько объектов этой рамкой и отпустите кнопку мыши. Все объекты, целиком попавшие внутрь рамки, будут выделены.

После того, как нужные объекты выделены, с ними можно выполнять различные операции - удалять, перемещать, копировать, заносить в буфер обмена и т.д.

### **ВЫДЕЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ КОМАНД**

КОМПАС-3D LT позволяет селектировать самые различные объекты и их комбинации с помощью команд, собранных на странице меню Выделить. На этой же странице находятся команды для отмены выделения объектов.

Выбирайте нужные команды в меню и выделяйте с их помощью нужный набор объектов либо отменяйте выделение. После вызова любой из команд на Инструментальной панели отображаются кнопки различных вариантов селектирования для более быстрого доступа к командам. Кроме того, на Панели специального управления появляется кнопка Прервать команду, с помощью которой

можно завершить текущую команду селектирования.



-Кнопка Прервать команду

Когда Вы переключаетесь на другую команду селектирования, выделение отмеченных ранее объектов снимается.

После того, как нужные объекты выделены, с ними можно выполнять различные операции - удалять, перемещать, копировать, заносить в буфер обмена и т.д.

### **УДАЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ**

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

Удалять можно как отдельные объекты, так и произвольные их сочетания. Будьте внимательны при выделении и последующем удалении макроэлементов. Не всегда все входящие в удаляемый сложный объект примитивы видны в текущем окне отображения (например, часть из них находится на выключенных слоях). Поэтому Вы можете случайно удалить лишнее.

Если Вы все же допустили ошибку при удалении, немедленно воспользуйтесь командой отмены и восстановите предыдущее состояние документа.

#### ***Удаление только что созданного объекта***

Если Вы ошиблись при построении объекта, можно сразу же удалить его, отменив последнее выполненное действие.

Для этого выберите команду Отменить в меню Редактор либо нажмите комбинацию клавиш `<Alt>+<BackSpace>` или `<Ctrl>+<Z>` либо нажмите кнопку Отменить на Панели управления.



-Кнопка Отменить

Ошибочно введенный объект немедленно исчезнет из документа.

#### ***Удаление произвольного набора объектов***

Если Вы посмотрите на меню КОМПАС-3D LT, то не обнаружите там большого выбора команд удаления. Дело в том, что система предоставляет широкие возможности селектирования объектов, поэтому имеет отдельные команды для удаления каждого типа объектов ненужно.

Удалить объекты в КОМПАС-3D LT очень просто. Выделите любыми удобными способами ненужные объекты (см. также раздел Меню Выделить). После этого нажмите клавишу `<Delete>`, и все выделенные объекты немедленно будут удалены из документа.

#### ***Удаление вспомогательных объектов***

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

В КОМПАС-3D LT предусмотрены различные варианты построения бесконечных прямых, для которых всегда используется вспомогательный стиль линии. Кроме того, любому геометрическому примитиву при создании или редактировании можно назначить вспомогательный стиль.



Если нужно очистить весь чертеж от ставших ненужными вспомогательных построений и точек, выберите в меню **Удалить команду Вспомогательные кривые и точки**, а в развернутом списке вариантов - команду **Во всех видах**.

Если нужно очистить от ставших ненужными вспомогательных построений и точек только текущий вид, выберите в меню **Удалить команду Вспомогательные кривые и точки**, а в развернутом списке вариантов - команду **В текущем виде**.

При работе во фрагменте КОМПАС-3D LT команда **Удалить** очищает от вспомогательных элементов весь документ.

### ***Удаление всех объектов документа***

Вы можете удалить сразу все содержимое документа. Для этого выберите команду **Все из меню Удалить**. Перед удалением КОМПАС-3D LT предупредит Вас о том, что отменить эту операцию будет невозможно.

Если Вы все-таки подтвердили удаление всех объектов документа, то команда **Отменить** станет после этого недоступной. Единственным способом восстановить содержимое документа, имевшееся после предыдущей записи на диск, будет его закрытие без сохранения на диск и повторное открытие.

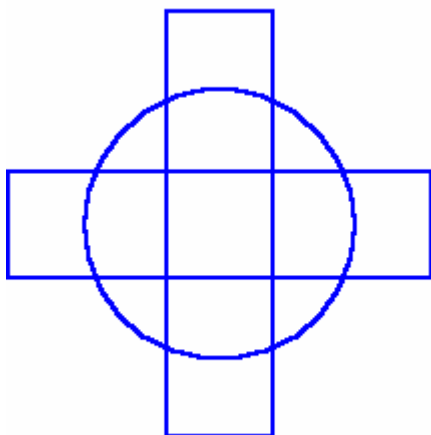
### ***Удаление области***

При разработке чертежной документации (особенно сборочных и компоновочных чертежей) изображения деталей очень часто накладываются друг на друга. Естественно, что невидимые линии контуров деталей не должны изображаться на документе, но удаление их поодиночке является рутинной работой и занимает немало времени.

КОМПАС-3D LT предоставляет пользователю эффективные средства быстрой очистки заданной области (удаления всех объектов внутри заданной границы). При этом требуется только корректное указание границ области, которыми могут быть замкнутые геометрические объекты (сплайны, контуры, окружности), сформированная последовательность пересекающихся объектов или нарисованная вручную временная ломаная линия.

Одновременно могут быть очищены несколько расположенных в разных местах областей с границами, заданными различными способами. Допускается удаление области как внутри границы, так и снаружи от нее.

Рассмотрим последовательность чистки области на сложном примере (цилиндрическая деталь расположена над крестовиной).



Исходное изображение

1. Выберите в меню **Удалить команду Область** или нажмите соответствующую кнопку на **Инструментальной панели редактирования**.



Кнопка **Удалить область**

2. По умолчанию система ожидает указания замкнутого геометрического объекта как границы области. В нашем примере необходимо указать окружность.

3. Если требуется сформировать границы удаляемой области другими способами (ручным рисованием или обходом по стрелке), используются кнопки на **Панели специального управления**. Количество задаваемых областей неограничено.



Кнопка **Ручное рисование границ**



Кнопка **Обход границы по стрелке**

4. В нашем примере очищается область внутри указанной границы. Если нужно переключиться на удаление снаружи от границы, используйте кнопку **Параметры очистки области** на **Панели специального управления**.



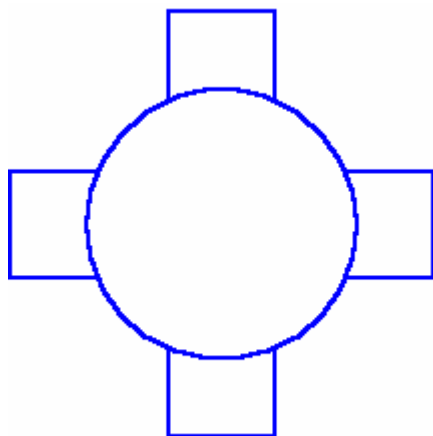
Кнопка **Параметры очистки области**

5. Для запуска удаления указанных областей нажмите кнопку **Создать объект** на **Панели специального управления**.



Кнопка **Создать объект**

Результат выполнения команды показан на рисунке.



Изображение после очистки области

### ***Удаление части объекта***

Очень часто при редактировании чертежа нужно не удалять весь элемент, а только стереть какую-то его часть. КОМПАС-3D LT предоставляет пользователю большой набор команд для выравнивания объектов по границе, их усечения и т.д.

Подробнее эти возможности рассмотрены в следующих темах:

### ***Усечение объекта***

КОМПАС-

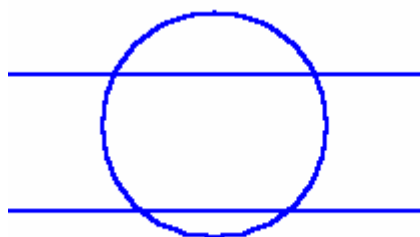


ГРАФИК позволяет быстро и удобно удалять части объектов, ограниченные точками пересечения с другими объектами (иначе говоря, усекать объекты).

Исходное изображение

Для усечения выполните следующее.

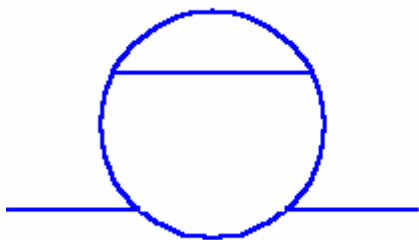
1. Выберите в меню **Удалить** команду **Часть кривой** или нажмите соответствующую кнопку на **Инструментальной панели** редактирования.



Кнопка **Усечь кривую**

2. Укажите курсором часть геометрического объекта, которую необходимо удалить (усечь). В нашем примере для верхнего отрезка указан участок, лежащий внутри окружности, а для нижнего - участок снаружи от окружности.

Результат выполнения команды показан на рисунке.



Изображение после усечения отрезков

Если нужно оставить указанный участок кривой и удалить внешние относительно него участки, переключите кнопку Удалить/оставить участок в Строке параметров объектов.



Удалить указанный участок (по умолчанию)



Оставить указанный участок

Усекать можно геометрические объекты КОМПАС-ГРАФИК (окружности, кривые Безье, эллипсы и т. д.).

**Усечение объекта по указанным точкам**

Для удаления части объекта, ограниченной двумя явно заданными точками, выполните следующее.

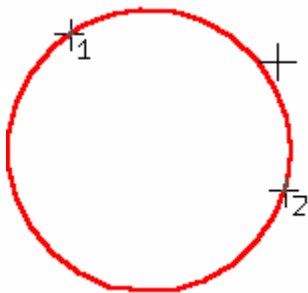
1. Нажмите кнопку Усечь кривую двумя точками на Инструментальной панели

редактирования.  Кнопка Усечь кривую двумя точками

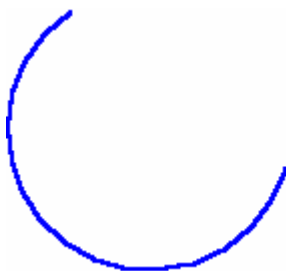
2. Укажите курсором геометрический объект для операции.

3. Последовательно укажите две точки, ограничивающие ту часть кривой, которую следует удалить. Необязательно указывать точки, точно расположенные на объекте.

4. Укажите точку внутри удаляемого участка.



Результат выполнения команды показан на рисунке.



Если нужно оставить указанный точками участок кривой и удалить внешние относительно него участки, переключите кнопку Удалить/оставить участок в Строке параметров объектов.



Удалить указанный участок (по умолчанию)

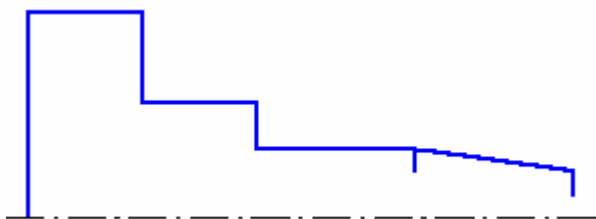


Оставить указанный участок

Усекать по точкам можно любые геометрические объекты.

### **Выравнивание объекта по границе**

Выровнять несколько объектов по указанной границе часто требуется при построении тел вращения, а также во многих других случаях. Рассмотрим выравнивание по границе на следующем примере, где нужно выровнять линии по оси вращения.



Исходное изображение

1. Нажмите кнопку Выровнять по границе на Инструментальной панели редактирования.

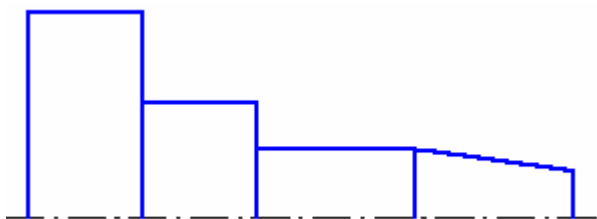


Кнопка Выровнять по границе

2. Укажите в качестве границы ось вращения (после указания она будет подсвечена).

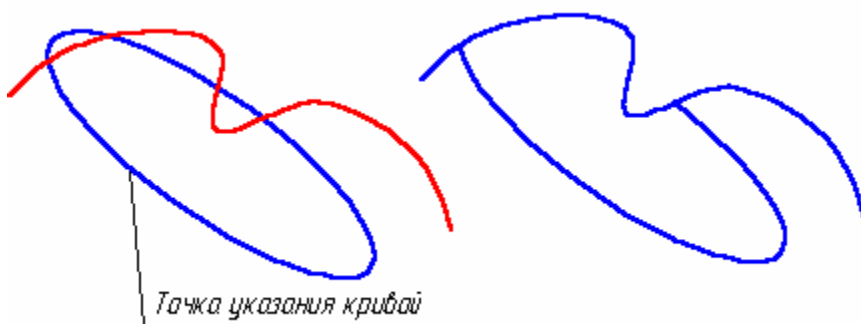
3. Последовательно указывайте курсором вертикальные линии, которые должны быть выровнены по оси.

4. Результат выполнения команды показан на рисунке.



Изображение после выравнивания

Выравнивать по границе и использовать в качестве границ можно любые геометрические объекты.



Если объект пересекается с границей выравнивания несколько раз, то учитываются все пересечения (как показано на примере выравнивания эллипса по кривой Безье).

### **Удаление объектов оформления чертежа**

В чертеже, помимо видов, содержащих геометрическую информацию, есть основная надпись, технические требования и знак обозначения шероховатости неуказанных поверхностей.

Если потребуется удалить один из этих объектов оформления чертежа, используйте соответствующую команду меню Удалить (Содержимое основной надписи, Технические требования или Неуказанная шероховатость).

### **ПРОСТОЕ РЕДАКТИРОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА**

КОМПАС-

ГРАФИК предоставляет конструктору возможность редактировать объекты, не прибегая к помощи команд, используя одну мышь. В этом режиме можно быстро изменить положение

характерных точек объекта, выполнить редактирование его параметров, а также переместить или скопировать объект.

### **РЕДАКТИРОВАНИЕ ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧЕК ОБЪЕКТА**

Для редактирования характерных точек объекта (концов отрезка, центра и квадрантов окружности и т.п.) его необходимо выделить, щелкнув в нем мышью. При этом объект выделяется други

м цветом, а характерные точки отображаются в виде маленьких черных квадратов – маркеров.

Подведите к характерной точке курсор, при этом он изменит свою форму, после чего нажмите левую клавишу мыши и, не отпуская ее, перемещайте точку в нужное положение.

### ***РЕДАКТИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕКТА.***

Для того, чтобы начать редактирование параметров существующего объекта (например, изменение текста размерной надписи или угла наклона штриховки), установите курсор на этом объекте и дважды щелкните левой кнопкой мыши.

В Строке параметров объектов появятся поля параметров указанного объекта. Вы можете вводить нужные значения параметров как вручную, так и с использованием геометрического калькулятора.

Процесс редактирования параметров объекта аналогичен тем действиям, которые выполняются при создании объекта способом, принятым в системе по умолчанию, поэтому можно использовать все доступные приемы работы со Строкой параметров (фиксация и расфиксация, запоминание и т.д.).

После ввода новых значений параметров щелкните мышью на фантоме объекта или нажимайте кнопку Создать объект на Панели специального управления.



Кнопка Создать объект

### ***Перемещение объектов при помощи мыши***

Вы можете сдвигать объекты чертежа или фрагмента при помощи мыши, не прибегая к командам меню. Для перемещения объектов мышью выполните следующее.

1. Выделите объекты, которые нужно передвинуть.
2. Установите курсор так, чтобы он захватывал какой-либо из выделенных объектов, и нажмите левую кнопку мыши. Затем перетаскивайте объекты в нужное место, удерживая кнопку мыши нажатой. На экране отображается фантом перемещаемых объектов.
3. После того, как нужное положение объектов достигнуто, отпустите кнопку мыши и. Объекты будут удалены со старых мест и помещены в новые места.

### ***Копирование объектов при помощи мыши***

Вы можете выполнять копирование объектов чертежа или фрагмента при помощи мыши, не прибегая к командам меню.

Для копирования объектов мышью выполните следующее.

1. Выделите объекты, которые нужно скопировать.
  2. Установите курсор так, чтобы он захватывал какой-либо из выделенных объектов, нажмите клавишу <Ctrl>, нажмите левую кнопку мыши, отпустите клавишу <Ctrl>. Затем перетаскивайте объекты в нужное место (клавишу мыши после небольшого перемещения объектов можно отпустить). На экране отображается фантом перемещаемых объектов.
  3. После того, как нужное положение объектов достигнуто, щелкните левой кнопкой мыши. Объекты будут скопированы в указанное место, а оригиналы останутся в прежнем положении.
  4. Вы можете продолжать копирование в другом месте, нажимая и отпуская для фиксации очередную копию левую кнопку мыши.
4. Для завершения процесса копирования нажмите клавишу <Esc>.

### ***РЕДАКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ КОМАНД***

Команды для редактирования чертежа вызываются из меню **Операции** или с помощью соответствующих кнопок на инструментальной панели редактирования. Кнопки на этой инструментальной панели сгруппированы по типу действий, которые они вызывают.

#### ***Команда Сдвиг***

Позволяет выполнить сдвиг одного или нескольких выделенных объектов.

После вызова этой команды на экране появляется дополнительное меню, в котором содержатся варианты выполнения сдвига:

Позволяет выполнить сдвиг одного или нескольких выделенных объектов.

После вызова этой команды на экране появляется дополнительное меню, в котором содержатся варианты выполнения сдвига:

Указанием



-кнопка Сдвиг

По углу и расстоянию

Если ни один элемент не выделен, команда недоступна

#### ***Команда Поворот***

Позволяет выполнить поворот выделенных объектов.

Если ни один элемент не выделен, команда будет недоступна.

Для вызова команды выберите ее название из меню **Операции** или нажмите кнопку

**Поворот** на Инструментальной панели редактирования.





### -Кнопка Поворот

После вызова команды необходимо указать центр поворота, базовую точку и новое положение базовой точки.

Можно задать удаление или сохранение исходных выделенных объектов после выполнения операции.

Для этого используйте соответствующую команду контекстного меню или кнопку в Строке параметров объектов.

Отказаться от поворота выделенных элементов можно, нажав до указания нового положения базовой

точки клавишу <Esc> или кнопку Прервать команду на Панели специального управления.



### -Кнопка Прервать команду

#### **Команда Масштабирование**

Позволяет выполнить масштабирование выделенных

объектов документа. Если ни один элемент не

выделен, команда будет недоступна.

Для вызова команды выберите ее название и изменю Операции или нажмите кнопку Масштабирование на Инструментальной панели редактирования.



### -Кнопка Масштабирование

Задайте в соответствующем поле ввода Строки параметров объектов нужное значение коэффициента масштабирования выделенных объектов и зафиксируйте курсор в точке центра масштабирования. Вы можете также вручную ввести координаты точки центра масштабирования в Строке параметров объектов.

Завершить работу командой масштабирования можно, нажав клавишу <Esc> или кнопку Прервать команду на Панели специального управления.

Кнопка Прервать команду Завершить работу командой масштабирования можно, нажав клавишу <Esc>

или кнопку Прервать команду на Панели специального управления.



### -Кнопка Прервать команду

#### **Команда Симметрия**

Позволяет симметрично отобразить выделенные

объекты

документа. Если ни один элемент не выделен, команда буд

ет недоступна.

Для вызова команды выберите ее название и изменю Операции или нажмите кнопку Симметрия на Инструментальной панели редактирования.



### -Кнопка Симметрия

Последовательно укажите первую и вторую точки, через которые проходит ось симметрии. Вы можете явно задать параметры оси симметрии (угол наклона и координаты точек), введ

я их в полях Строки параметров объектов.

Для того, чтобы использовать в качестве оси симметрии начерченный ранее отрезок или прямую, нажмите кнопку Выбор объекта на Панели специального управления, а затем укажите курсором нужный элемент.



-Кнопка Выбор объекта

Отказаться от симметричного отображения выделенных элементов можно, нажав клавишу  $\langle \text{Esc} \rangle$  или кнопку Прервать команду на Панели специального управления.



-Кнопка Прервать команду

### **Команда Копия**

Позволяет выполнить копирование выделенных объектов.

Позволяет выполнить копирование выделенных объектов документа.

Команда будет недоступна, если ни один элемент не выделен, либо если есть выделенные целиком виды чертежа.

Выделенные объекты копируются в свои виды и на свои слои.

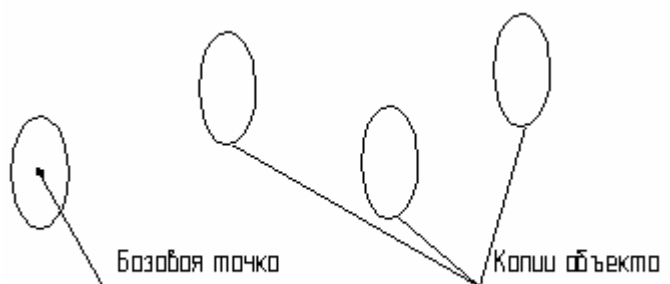
Для вызова команды выберите ее название и изменю Операции или нажмите кнопку Копия на Инструментальной панели редактирования.



-Кнопка Копия

Укажите курсором базовую точку копирования и ее новое положение. Вы также можете ввести величину сдвига копии вдоль осей X и Y соответствующие поля Строки параметров объектов.

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



Пример копирования эллипса

Отказаться от копирования выделенных элементов можно, нажав клавишу  $\langle \text{Esc} \rangle$  или кнопку Прервать команду на Панели специального управления.



-Кнопка Прервать команду

## **Практическая подготовка № 3. Методика создания чертежей.**

### **Построение сопряжений в чертежах деталей Основные понятия сопряжений**

В чертеже на практике сопряжением называют плавный

переходной линии в другую. Общую точку, в которой осуществляется плавный переход, называют *точкой сопряжения*. Непременное условие плавного перехода – существование в точке сопряжения общей касательной.

Большое значение имеет *порядок гладкости* сопряжения. Различают: *нулевой порядок* – касательные в точке сопряжения (здесь естественнее называть точкой излома) образуют угол, отличный от  $0^\circ$  и

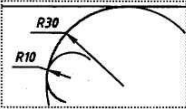
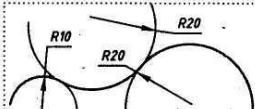
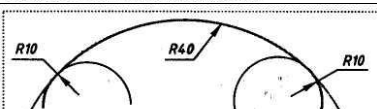
$180^\circ$ ; *первый порядок* – касательные совпадают, но кривизна линий в точке сопряжения различна; *второй порядок* – совпадают касательные и центры радиусов кривизны.

Простейшие сопряжения, особо широко используемые в технике, – плавные переходы прямой линии в дугу окружности и дуги одной окружности в дугу другой, хотя эти переходы дают только гладкость первого порядка 1. Для решения этих задач необходимо уметь строить касательную в данной точке окружности, проводить из внешней

точки прямую, касательную к окружности, помнить, что центры окружностей, соприкасающихся внешне образом, находятся на расстоянии суммы их радиусов, а внутренним – на расстоянии разности их радиусов, причем точка касания (сопряжения) всегда лежит на прямой, проходящей через их центры. В таблице 1 представлены различные виды сопряжений.

Таблица 1

№ п.	Вид сопряжения	Рисунок сопряжения
1	Внешняя касательная к двум данным дугам	
2	Внутренняя касательная к двум данным дугам	
3	Две данные прямые параллельны	
4	Две данные прямые пересекаются под прямым углом (скругление прямого угла)	
5	Две данные прямые пересекаются под тупым углом (скругление тупого угла)	
6	Две данные прямые пересекаются под острым углом (скругление острого угла)	
7	Касание дуг внешнее	

8	Касание дуг внутреннее	
9	Касание дуг внешнее	
10	Касание дуг внутреннее	

### УПРАЖНЕНИЕ 1.

Построение детали подвески по заданным размерам с использованием сопряжений (см. рис. 42).

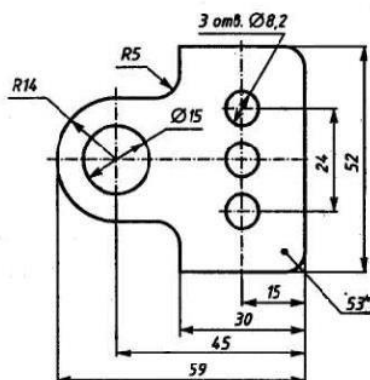


Рис. 42

1. Запустите программу КОМПАС 3D LT.


2. В «Дерево построений» КОМПАС 3D LT нажать ЛКМ, выбрать Фронтальную плоскость, в которой будет производиться построение эскиза вида спереди детали подвески.

3. В панели управления системы Компас нажать кнопку Новый эскиз, перейти в 2-мерный

графический редактор, в котором будет производиться построение эскиза

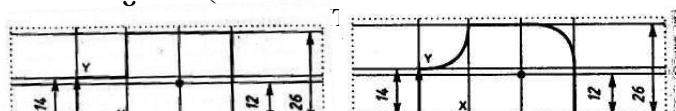


4. Включите технику опку Ге

метрически построения на панели инструментов  (ЛКМ).

5. На панели инструментов выбираем по очереди команды Ввод вспомогательной горизонтальной прямой и Ввод вспомогательной вертикальной прямой, проводим через начало системы координат окна документа (команда <Ctrl>+<0> на цифровой клавиатуре). Нажмите <Enter> (см. рис. 43).

6. С помощью параллельных вспомогательных прямых по команде Ввод вспомогательной параллельной прямой на панели инструментов строим каркас нашей детали (оранжев



нн  
ых

оки параметров» по команде  
<Alt>+<s>.

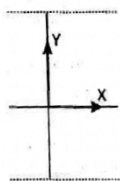
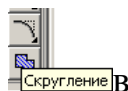


Рис.43

7. По команде Ввод скругления для 4-х углов детали радиусом R=10мм. Этот размер вводится в панели инструментов

на  
ри  
с.4  
3,п  
ор  
аз  
ме  
ра  
м,  
ук  
аза  
нн  
ым  
на  
ри  
с.4  
4.  
Па



панели инструментов выполняются скругления для 4-х углов детали радиусом R=10мм. Этот размер вводится в



ля  
па  
ра  
лл  
ел  
ых  
пр  
ям  
ых  
вв  
од  
им  
во  
кн  
ed  
s«с  
тр


строке параметров скругления (см.45,46).

Рис.46

8. По команде Ввод окружности строим окружности диаметром 15 и 8,2мм, вводя в Строке параметров окружностей в окне <rad> радиус окружности по команде <Alt>+<R> (см.рис.47). Нажмите

<Enter>.


*Примечание: Цифровая клавиатура должна быть включена кнопкой NumLock на клавиатуре.*

9. По команде Ввод дуги  строим дугу радиусом R14, вводя в Строке параметров окружности в окне <rad> радиус окружности 14

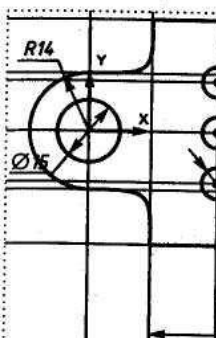
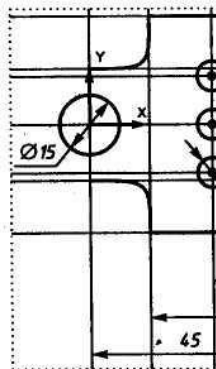
поком  
анде<  
Alt>+  
<R>.  
Нажм  
ите<E  
nter>(  
см.ри  
с.48).


ельныепрямыенаэскизе.Проставляемраз  
меры  
наэскизе,эскизподвескиготов(см.рис.49)

11. ПокомандеЗакончитьредактировани  
евПанелиуправлениясистемы Компас

 перейтив3-мерныйКомпас.

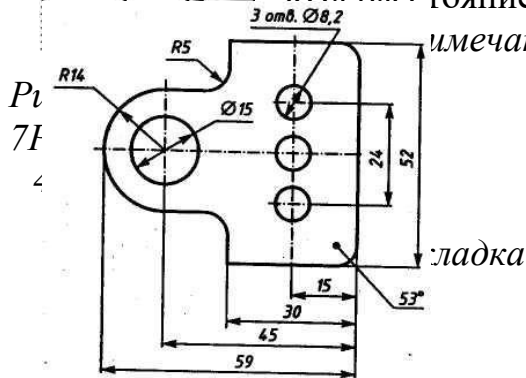
12. Впанелиинструментов3-  
мерногоКомпасавыбираемкоманду



13.  
14.  
15.  
16.  
17.  
18.  
19.  
20.  
21.  
22.  
23.  
24. Операциявыдавливания .  
25. ВпоявившемсядиалоговомокнеПарам  
етрыдлявыдавливания3-  
мерноймоделиподвескизадайтепараметр  
толщиныподвески3=3мм

«На расстояние» 3мм (см.

имечание: ВWindowsдолжнабы



вклю

англ

клав

(ком

ь□Vc  
помог  
атель  
ныекр  
ивые  
иточк  
инапа  
нелиу  
правл  
енияу  
далея  
мвспо  
могат

анда  
<Ctrl>+<Shift>или<Alt>+<Shift>).

26. Нажмите  
кнопкусоздат  
ьвдиалогово  
мокнеПараме  
тры.Получае  
м –мерную  
модель  
подвескибез  
невидимыхл  
иний.Выбери  
тевПанелиуп

р  
а  
в  
л  
е  
н  
о  
е



Рис.49

Получим 3-мерное полупрозрачное изображение модели и подвески (см. рис.51).

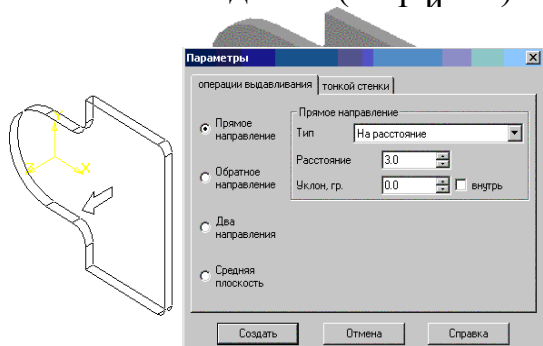
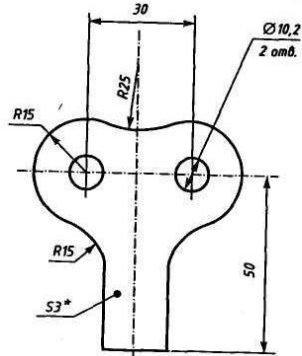


Рис.51

М  
Ы

Рис.50



1. Запустите программу КОМПАС 3DLT.
2. В «Дерево построений» КОМПАС 3DLT нажмите ЛКМ выберите фронтальную плоскость, в которой будет производиться построение эскиза вида спереди детали державки.
3. В панели управления системы Компас нажмите кнопку Новый эскиз перейдите в 2-мерный графический

П  
О  
Л  
У  
Т  
О  
Н  
О  
В  
О  
Е

построения на панели инструментов (ЛКМ).

4. На панели инструментов выбираем поочередно команды Ввод вспомогательной горизонтальной прямой и Ввод вспомогательной вертикальной прямой, проводим через начало системы координат на документе (команда  $\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle 0 \rangle$  на цифровой клавиатуре). Нажмите  $\langle \text{Enter} \rangle$  (см. рис. 43).

5. С помощью параллельных вспомогательных прямых по команде Ввод вспомогательной параллельной прямой на панели инструментов строим каркас нашей детали (оранжевый цвет) относительно прямых, полученных на рис. 43, по размерам, указанным на рис. 53. Размеры для параллельных прямых вводим

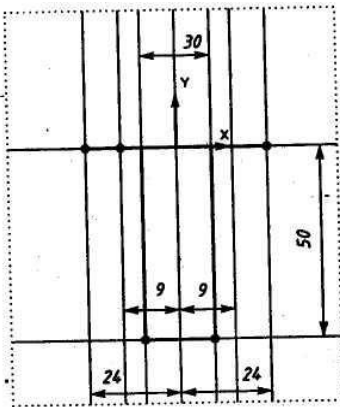
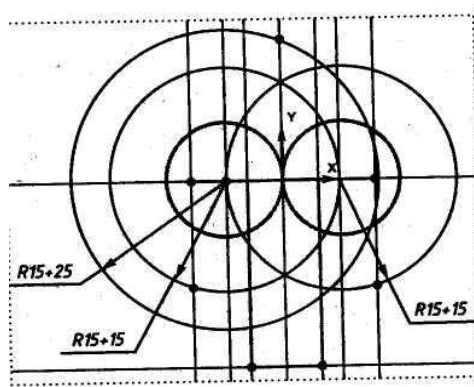


Рис. 53



вокнаeds «строки параметров» по команде  $\langle \text{Alt} \rangle + \langle s \rangle$ .

Рис. 54

6. По команде Ввод окружности на панели инструментов проводим две окружности радиусом  $R=15$  мм сплошной толстой линией.

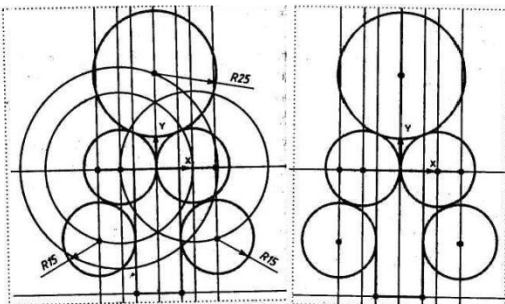
Делаем вспомогательные построения: две окружности  $R(15+15)$  для нахождения центров дуг сопряжения  $R15$ , окружность  $R(15+25)$  для нахождения центра окружности сопряжения  $R25$  (см. рис. 54).

7. По команде Окружность, касательная к двум кривым

окружности  $R15$  и  $R25$



(см. л  
Рис.



56

табл. 1  
вид сопряжен  
ий—



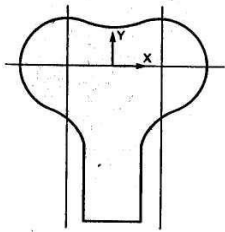


Рис.57

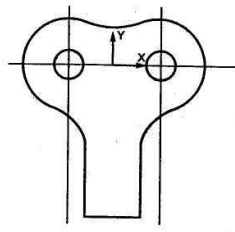








Рис.58

8. По команде Касательный отрезок через внешнюю точку  на панели инструментов строим два отрезка, касательные к окружностям R15, соединяем эти отрезки другим отрезком по команде Ввод отрезка  (см.рис.56). По табл. 1 вид сопряжения – п.4.

*Примечание: Цифровая клавиатура должна быть включена кнопкой NumLock на клавиатуре.*

9. По команде Удалить  Вспомогательные кривые и точки на панели управления удаляем вспомогательные прямые на эскизе. По команде Усечь кривую  на панели «Редактирования»  удаляем лишние элементы на эскизе (см.рис.57).

10. По команде Ввод окружности  строим две окружности диаметром 10,2 мм, вводя «строке параметров» окружности в окне

<rad> радиус окружности  $10,2/2$  по команде <Alt>+<R>. Нажмите <Enter> (см.рис.58).


11. Проставляем размеры на эскизе, эскиз державки готов (см. рис.52).

12. По команде Закончить редактирование в Панели управления системы Компас перейти в 3-мерный Компас.

13. В панели инструментов 3-

мерного Компаса выбираем команду Операция выдавливания .

14. В появившемся диалоговом окне Параметры для выдавливания 3-мерной модели державки задайте параметр толщины державки  $z_3 = 3$  мм «Нарасстояние» 3 мм (см.рис.50).

15. Нажмите кнопку «Создать» в диалоговом окне Параметры. Получаем 3-мерную модель державки без невидимых линий. Выберите в Панели управления программы команду Полутоновое .

Получим 3-мерное полутонное изображение модели державки (см. рис. 59, 60).

*Примечания:* Для задания объёма с помощью операции выдавливания грань объекта должна быть выделена.

Чтобы видеть изображение эскиза квадрата, сдвиньте мышкой окно *Параметры в сторону*. В «*строке состояния*» программы КОМПАС 3DL выберите ориентацию *Изометрия*.



Рис. 59



Рис. 60

**ЗАДАНИЕ.** Построить детали крюка рис. 61 и подвески рис. 62 по заданным размерам с использованием сопряжений и примера, рассмотренного в упражнении 1.

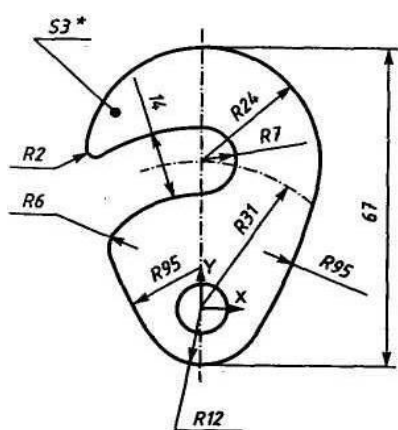


Рис. 61

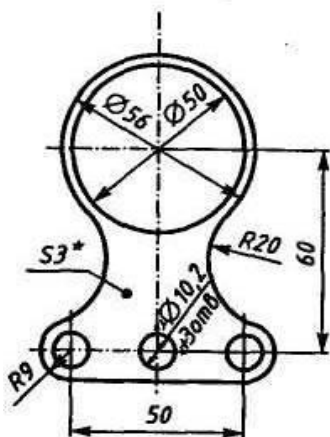
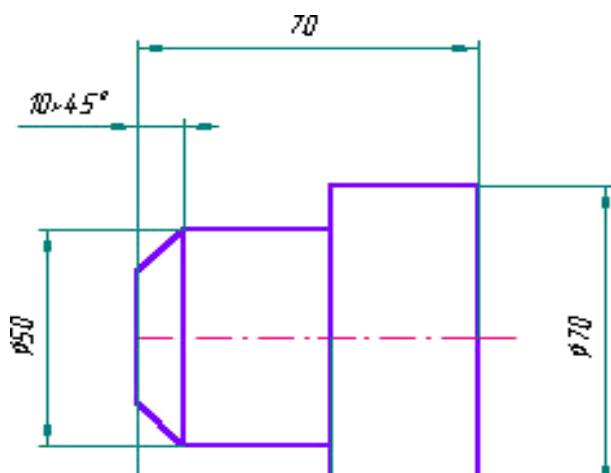


Рис. 62

**Практическая подготовка № 4.** Оформление чертежей.

*Задание* построить деталь на рис. 3.3. 1 и проставить размеры.



**Алгоритм выполнения практической работы**

6. Запустить программу КОМПАС-3DL можно щелкнуть ЛКМ на пиктограмме на рабочем столе Windows

7. Выберите **Лист** (Файл □ Создать □ Лист).

## 8. Меню **Настройка**

### □ **Настройка**

### **новых параметров**

9. В окне диалога «Настройка параметров новых документов» выбрать **Параметр листа** □ **Формат**

и установить параметры в Формате листа (рис.3.3.2):

- Обозначения: A4
- Ориентация: горизонтальная

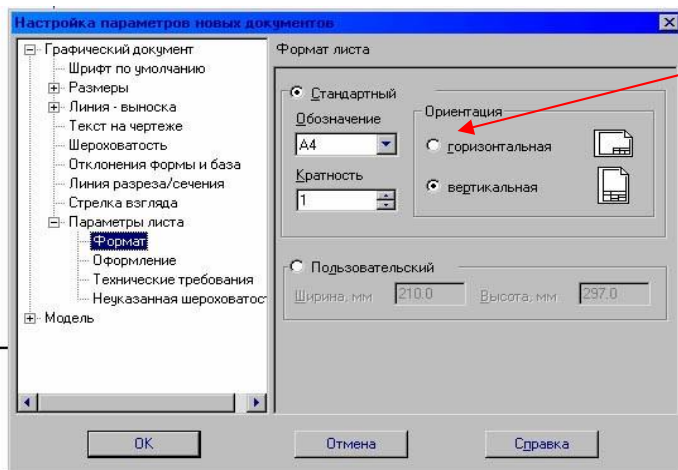


Рис3.3.2

10.

На панели управления

найдите кнопку **Показать все** и щелкните на ней

ЛКМ. Появится целое изображение формата в уменьшенном виде.

11.

**троения**

Включите кнопку **Геометрически** и по

на панели инструментов ЛКМ.

12.

Выберите кнопку-пиктограмму **Ввод Прямоугольника** на инструментальной панели геометрии и щелкните на ней ЛКМ. Появится строка параметров объекта прямоугольника (Рис.3.3.3).

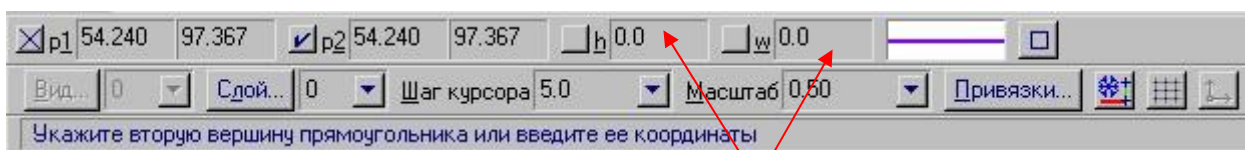


Рис3.3.3

13. Зафиксируйте первую точку прямоугольника ЛКМ (примерно в середине листа).

14. Построим прямоугольник (Рис.3.3.3):

- дважды щелкнув ЛКМ в поле высоты, введем значение **h=50** и нажмем **<Enter>**;
- дважды щелкнув ЛКМ в поле ширины, введем значение **w=40** и нажмем **<Enter>**;

- выполните завершение текущей команды нажав кнопку **Создать объект** на панели специального управления
- для завершения текущей команды необходимо нажать клавишу <Esc>
- 15. Построимнаэтомчертеженижедругойпрямоугольник
- дваразащелкнувЛКМвполевысоты,введемзначение**h=70**инажмем<Enter>;
- дваразащелкнувЛКМвполеширины,введемзначение**w=30**инажмем<Enter>;
- выполните завершение текущей команды нажав кнопку **Создать объект** на панели специального управления.
- для завершения команды необходимо нажать клавишу <Esc>

16. Щелкните ЛКМ на кнопке Привязки на панели текущего состояния (Рис. 3.3.3). 12. Установите привязку точку по СЕРЕДИНЕ и нажмите на ОК (Рис.

17.3.3.4)..

13. Установите режим Редактирования и ЛКМ выделите второй прямоугольник, цвет прямоугольника должен измениться на зеленый.
14. Далее будем производить совмещение двух прямоугольников. Для этого необходимо выбрать последовательно команды **Операция** □ **Сдвиг** □ **Указанием**.
15. Подведите курсор к середине левой стороны второго прямоугольника, когда курсор изменит свой вид нажмите ЛКМ и удерживая ее перетащите прямоугольник к середине первого прямоугольника (Рис. 3.3.5), зафиксируйте середины прямоугольников ЛКМ (нажать 1 раз). Выполните завершение текущей команды нажав кнопку **Создать объект** на панели специального управления.
- Чтобы перейти к другой команде не забывайте нажимать клавишу <Esc>.

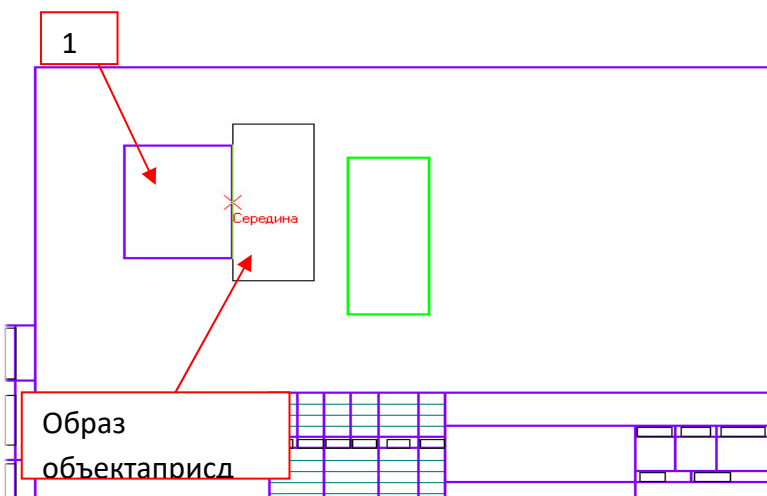


Рис.3.3.5

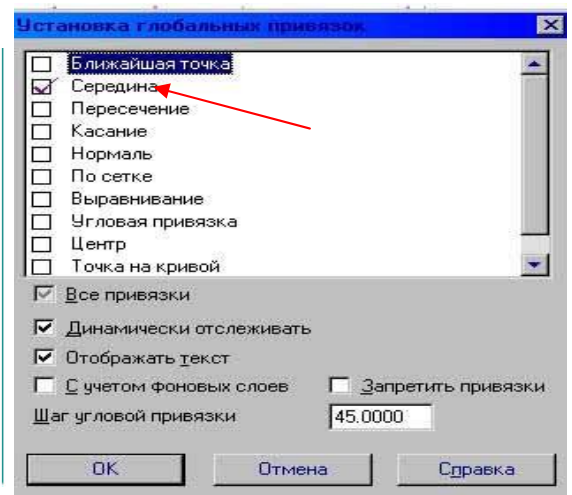



Рис.3.3.

16. Выделите ЛКМ первый прямоугольник (Рис 3.3.5), при выделении объект меняет цвет (зеленый)

17. Выбрать ЛКМ последовательно команды **Операции**  **Разрушить**

18. Выберите кнопку-пиктограмму Фаска  на инструментальной панели геометрии и щелкните на ней ЛКМ. Появится строка параметров объекта Фаска. В строке параметров выберите длину фаски 10 и угол 45 градусов (Рис.3.3.6).

Далее последовательно выберите стороны прямоугольника ЛКМ (выделенные объекты будут иметь красный цвет) и нажмите ЛКМ на второй стороне – появится фаска.

Аналогично постройте другую сторону.

19. Установите привязку ПЕРЕСЕЧЕНИЕ и нажмите на ОК (Рис.3.3.4).

20. Включите кнопку **Геометрические построения** на панели инструментов ЛКМ.

21. Выберите кнопку Ввод отрезка на инструментальной панели геометрии и щелкните на ней ЛКМ.

22. Соедините полученные точки при построении фаски отрезком (Рис 3.3.7).

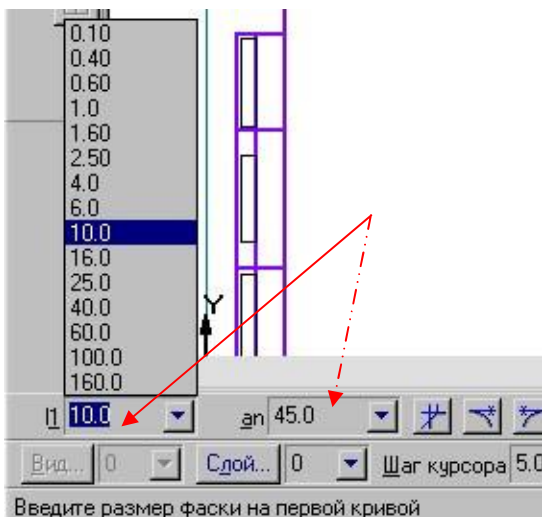


Рис 3.3.6

23. Проставим размеры детали. Включите кнопку Размеры и технологические обозначения на панели инструментов ЛКМ (Рис 3.3.8)

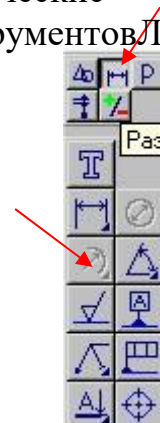
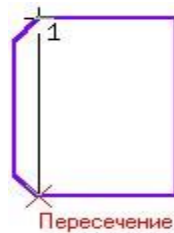
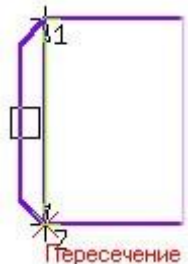


Рис 3.3.7

24. Активизировать кнопку линейный размер (Рис 3.3.8),

перейти в поле чертежа и зафиксировать

Рис 3.3



אתנה детали сначала первую точку ЛКМ, затем вторую нажав ЛКМ (Рис 3.3.9)

и вынесите размерную линию на необходимое расстояние от контура детали, по ГОСТу

– 7-10 мм от контура детали.

25. Введем обозначение диаметра окружности. В строке состояния щелкните ЛКМ в поле txt (Рис 3.3.10)

Рис 3.3.9

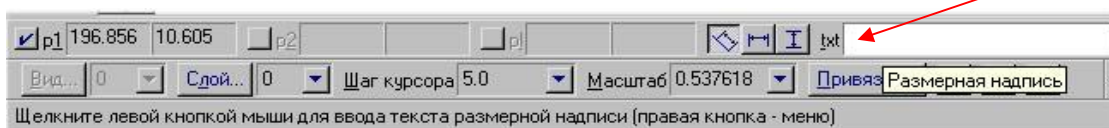


Рис 3.3.10

26. В окне диалога Задание размерной надписи установить обозначение диаметра (Рис 3.3.11). Выполните завершение текущей команды нажав кнопку Создать объект на панели специального управления.

Чтобы перейти к другой команде не забывайте нажать клавишу <Esc>.

*Остальные размеры выполняются аналогично.*

27. Постройте осевую линию детали. Выберите кнопку Ввод отрезка на инструментальной панели геометрии и щелкните на ней ЛКМ. Щелкните ЛКМ на строке параметров объекта (Рис 3.3.12) выбрать другой тип линии (осевая).

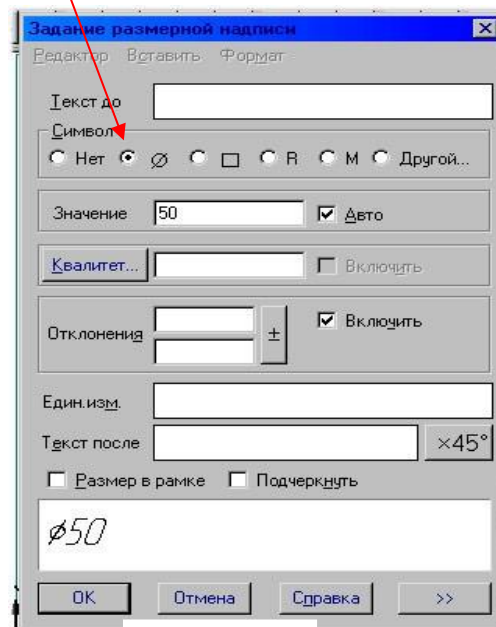


Рис.3.3.11



Рис.3..3.12

28. Заполните штамп (занятие №2 пункт 2.5)

29. Сохраните лист **Файл** □ **Сохранить** имя файла: Втулка\_фамилия\_№школа

### 3.4. ЗАДАНИЕ ПО

**ТЕМЕ** Выполнить

построение  
детали (Вал), проставить размеры,  
изполнить штамп  
прис 3.3.13.

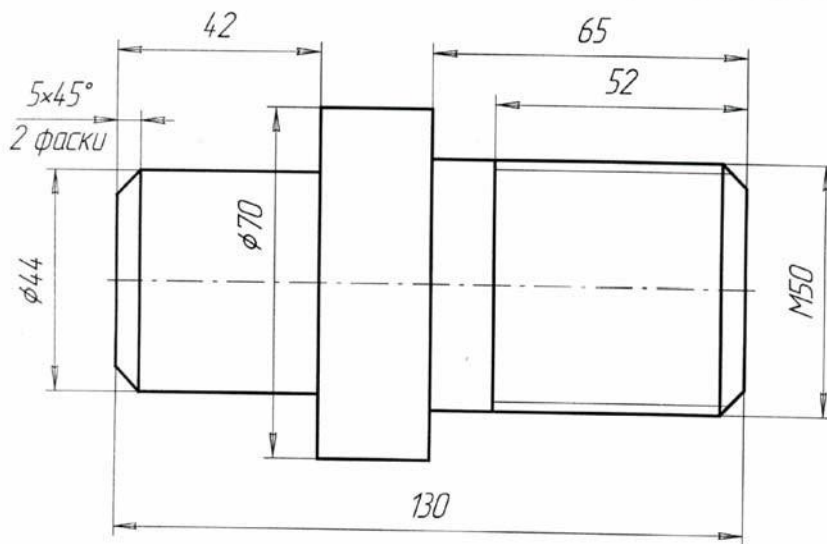


Рис3.3.13

Занятие №4. «Построение геометрических объектов в сетке»

План занятия.

*4.1 РЕЖИМ ПОСТРОЕНИЯ ПОСЕТКЕ*

*4.2 АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ПРЯМОУГОЛЬНИКА ПОСЕТКЕ*

*4.3 ЗАДАНИЯ*

***4.1 РЕЖИМ ПОСТРОЕНИЯ ПОСЕТКЕ***

Когда Вы работаете с чертежом, иногда бывает удобно включить изображение сетки на экран и назначить привязку к ее узлам. При этом курсор, перемещаемый мышью, начнет двигаться не плавно, а дискретно по

узлам сетки, то есть с определенным шагом. Такой режим работы можно сравнить с вычерчиванием изображения на листе миллиметровой бумаги (Рис. 4.1).

КОМПАС-3D LT предоставляет самые широкие возможности отображения и настройки сетки. Сетка может по-разному выглядеть в разных окнах, даже если это окна одного и того же документа. Возможна установка в различных шагов сетки по ее осям, отрисовка сетки с узлами, а также назначение попернутой относительно текущей системы координат непрямоугольной (искаженной) сетки. Кроме того, изображение сетки на экране не связано жестко с установкой привязки по этой сетке.

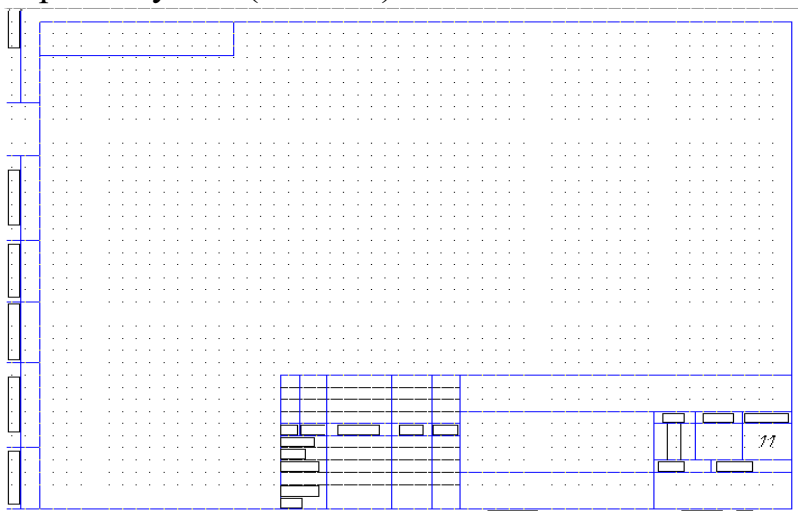


Рис.4.  
1

Для того чтобы включить изображение сетки в активном окне, нажмите кнопку

Сетка в Строке текущего состояния системы. При этом кнопка останется нажатой (Рис.4.2).

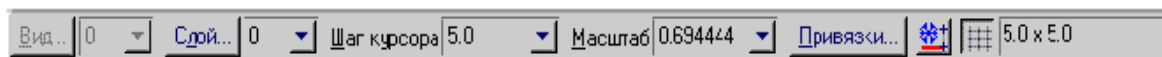


Рис.4.2

Другим способом включения сетки является нажатие комбинации клавиш <Ctrl>+<G>.

Изображение сетки в окне будет включено до тех пор, пока Вы повторно не нажмете клавиши <Ctrl>+<G>

или не отожмете кнопку Сетка.

Следует заметить, что изображение сетки на экране еще не говорит о том, что перемещение и привязка курсора выполняется по ее точкам. Включение нужного варианта привязки выполняется отдельно (см. тему Привязка).

Справедливо и обратное замечание: изображение сетки в окне может быть выключено, одна ко на установленную привязку по сетке это не влияет.

Если Вы работаете с одним и тем же документом в нескольких окнах одновременно, то в каждом из этих окон сетка может иметь различные параметры (шаг, угол наклона, тип изображения и т.д.).

Вы можете установить режим глобальной привязки по сетке в активном окне. В этом



случае перемещение курсора мышью выполняется дискретно по точкам сетки.

На время действия глобальной привязки по сетке поле управления шагом курсора в Строке текущего состояния будет закрыто для доступа.

Глобальная привязка по сетке действует только в том окне, в котором она была установлена. Изображение самой сетки на экране может быть при этом отключено.

Для включения режима щелкните левой кнопкой мыши на кнопке Привязки, расположенной в Строке текущего состояния. Затем выберите в появившемся списке вариант **По сетке**.

Для того чтобы выполнить однократную привязку по сетке, выберите нужный вариант (По сетке) в меню локальных привязок, вызвав его на экран щелчком правой кнопки мыши.

КОМПАС-3D LT позволяет настроить параметры сетки, которые будут действовать по умолчанию для всех новых окон документов.

#### ***4.2 АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ПРЯМОУГОЛЬНИКА ПО СЕТКЕ***

***Задание.*** Построить с привязкой по сетке прямоугольник (ширина 50 мм, длина 100 мм).

## Алгоритм выполнения практической работы

1. Запустить программу КОМПАС-3D LT можно щелкнуть ЛКМ на пиктограмме на рабочем столе Windows
2. Выберите **Лист** (**Файл**  **Создать**  **Лист**).
3. Включите отображение сетки на экране. Кнопка сетки в Строчке текущего состояния (Рис.4.2)
4. Выберите в меню команду **Настройка**  **Настройка системы**....
5. В появившемся диалоге раскройте раздел **Графический редактор** и выберите пункт **Сетка**.
6. В окне диалога настройка параметров текущего окна установите параметры сетки по оси X=5мм по оси Y=5мм и нажмите кнопку **ОК** (Рис.4.3)

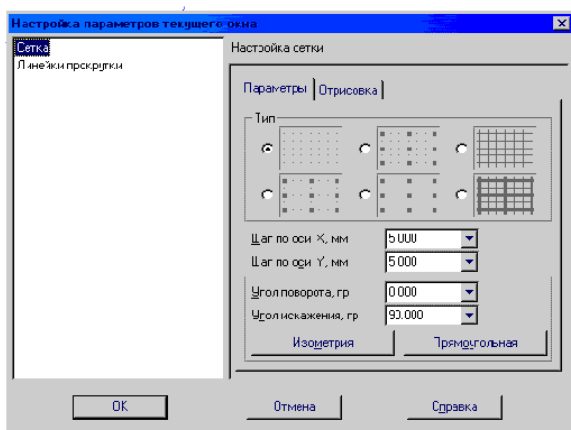


Рис.4.  
3

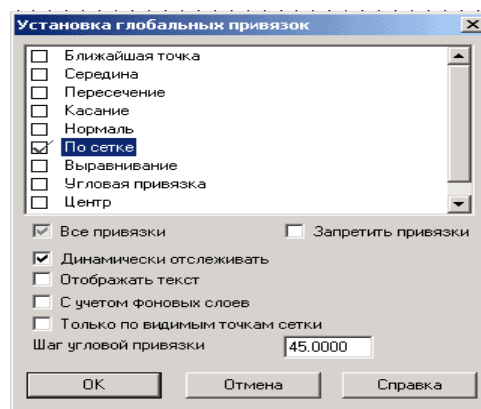


Рис.4.4

7. Установите привязку точек по СЕТКЕ и нажмите на **ОК** (Рис.4.4).



8. Включите кнопку **Геометрически построения** на панели инструментов ЛКМ.

9. Выберите кнопку-пиктограмму **Ввод отрезка** на инструментальной панели геометрии и щелкните на ней кнопкой мыши. Появится строка параметров объекта при вводе отрезка.



10. Зафиксируйте ЛКМ первую точку отрезка и начните построение отрезка при нажатой ЛКМ, отсчитывая количество узлов и фиксируя вершины прямоугольника (ширина 50 мм, длина 100мм).

11. Выполните завершение текущей команды нажав кнопку **Создать объект** на панели специального управления.

Чтобы перейти к другой команде не забывайте нажимать клавишу <Esc>.

12. Выключите отображение сетки на экране.
13. Сохранить прямоугольник.

### 4.3 ЗАДАНИЯ

Задание 1. Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при построении использовать сетку

(Рис 4.5). Масштаб М2:1.

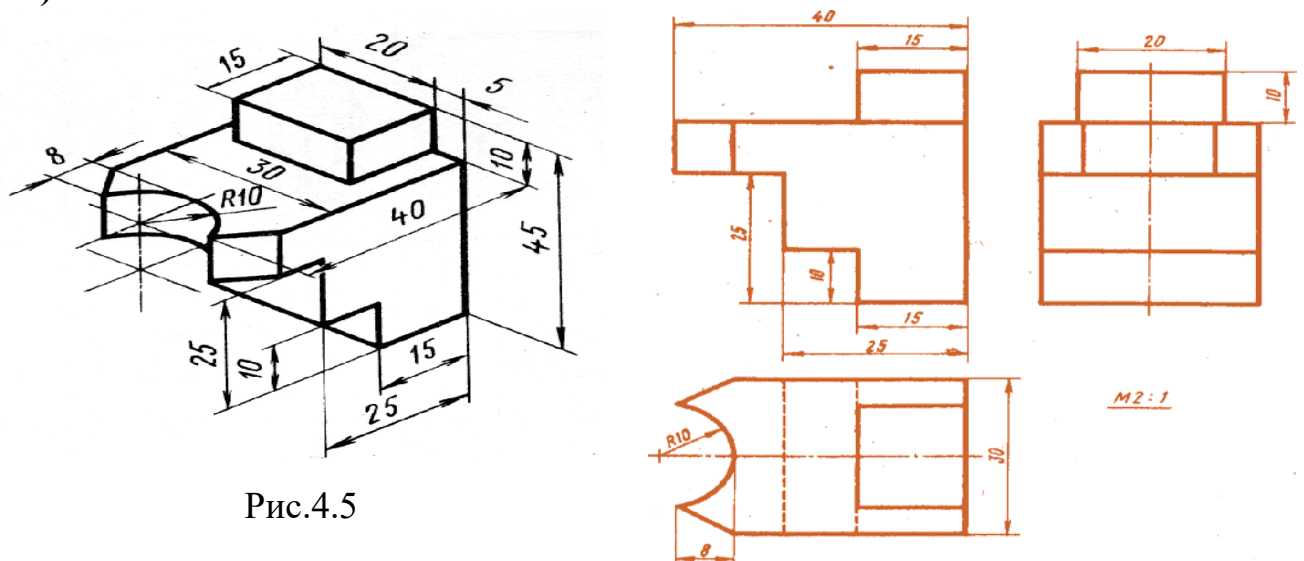


Рис.4.5

#### Алгоритм выполнения практической работы

ПОСТРОЕНИЕ ПЛОСКОГО ЧЕРТЕЖА ДЕТАЛИ (РИС. 4.5. ЗАНЯТИЕ №4) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕТКИ




1. Запустить программу КОМПАС-3DLT можно щелкнуть ЛКМ на пиктограмме на рабочем столе Windows
2. Выберите Лист (Файл  Создать  Лист).
3. Включите отображение сетки на экране. Кнопка сетки в Строчке текущего состояния
4. Выберите в меню команду **Настройка  Настройка системы...**
5. В появившемся диалоге раскройте раздел **Графический редактор** и выберите пункт **Сетка**.
6. В окне диалога настройка параметров текущего окна установите параметры сетки по оси X=5мм по оси Y=5мм и нажмите кнопку ОК
7. Установите привязку точек по СЕТКЕ и нажмите на ОК.
8. Включите кнопку **Геометрические построения** на панели инструментов ЛКМ.
9. На панели инструментов выбираем по очереди команды «Ввод вспомогательной горизонтальной прямой» и «Ввод вспомогательной вертикальной прямой», проводим их примерно в середине формата А4. Вспомогательные прямые привязывают три вида детали на чертеже по вертикали и горизонтали.
10. Выберите кнопку-пиктограмму **Ввод отрезка** на инструментальной панели геометрии и щелкните на ней кнопкой мыши. Появится строка параметров объекта при вводе отрезка.
11. Зафиксируйте ЛКМ первую точку отрезка на пересечении вспомогательных прямых (точка А рис.4.6.) и начните построение отрезка длиной 45 мм, отсчитывая 9 узлов сетки от точки А с помощью кнопки **Вверх**

на клавиатуре.

12. Выполните завершение текущей команды нажав кнопку **Создать объект** на панели специального управления или кнопку «Enter».

13. Повторяем п.п. 10-12 для других отрезков (см. рис. 4.6). Стрелки – это соответствующие кнопки на клавиатуре.

2

1 отрезок	7 узлов		отточки А35 мм
-	3 узла		сетки влево 15 мм,
3 -	2 узла		сетки вниз 10 мм,

- 4 - 3узласеткив**лево** ← 15 мм,
- 5 - 2узласеткив**верх** ↑ 10 мм,
- 6 - 2узласеткив**лево** ← 10 мм,
- 7 - 3узласеткив**верх** ↑ 15 мм,
- 8 - 3узласеткив**лево** ← 15 мм,
- 9 - 2узласеткив**верх** ↑ 10 мм,
- 10 - 8узловсетки**право** → 40 мм.

14. Для завершения вида спереди необходимо построить вид сверху. Отступаем от точки А (рис.4.6.) 8 узлов сетки вниз – это правая верхняя точка вида сверху (рис.4.7 точка Б).

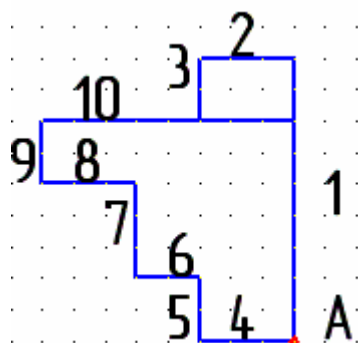


Рис.4.  
6

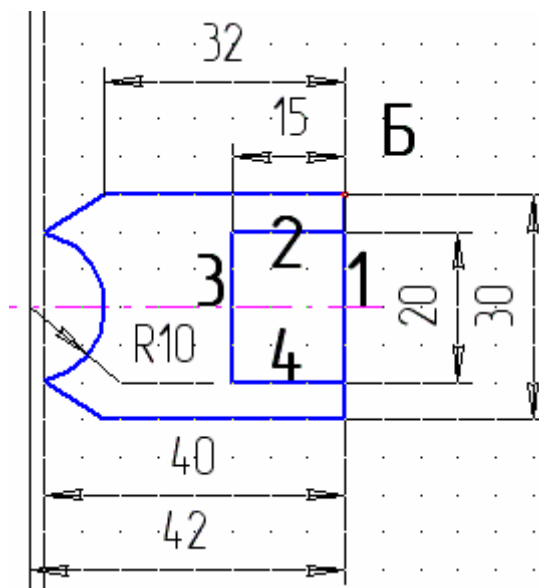


Рис.4.7

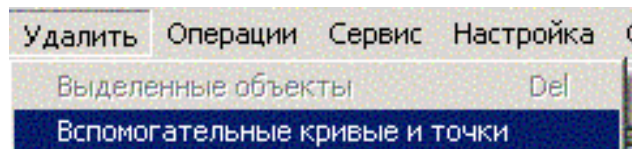
15. Повторяем п.п.10-12 для отрезков 1-6 (см. рис.4.7).

- 1 отрезок- бузловсетки**вниз** ↓ 30 мм,
- 2 - 3узласеткив**лево** ← 15мм,
- 3 - 3узласеткив**лево** ← 15мм,
- 4 - 4узласеткив**вниз** ↓ 20 мм.

Остальные построения на вид сверху производятся обычным порядком, не «посетке».

16. Производим построения «посетке» вида слева аналогично построениям видов спереди и сверху.

17. Используя вид сверху достраиваем вид переди изатем вид слева.



18. Удаляем вспомогательные линии с чертежа по команде «Вспомогательные кривые линии и точки» (см. рис. 4.8).

**Рис. 4.8**

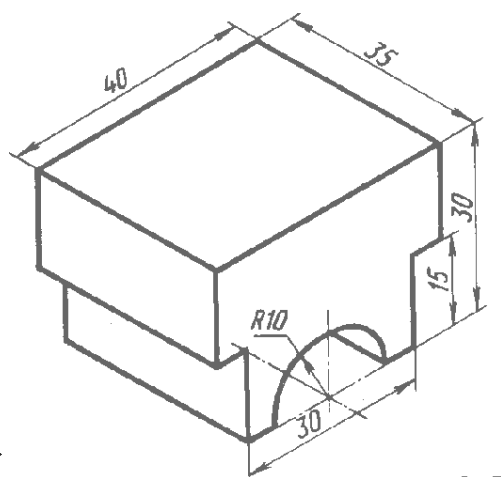
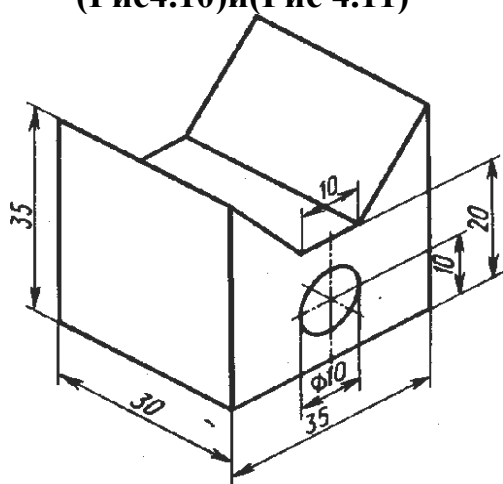
19. Проставляем размеры детали на чертеже.

20. Плоский чертеж трех видов детали готов (см.

рис. 4.9.). Изометрическое, трехмерное построение детали смотрите в занятии №9 упражнение №2.

21. Выключите отображение сетки на экране.

Задание 2. Выполнить  
чертеж деталей в трех  
проекциях  
(Рис 4.10) и (Рис 4.11)





**Р  
и  
с  
·  
4  
·  
9**



## Практическая подготовка № 5. Применение библиотек при построении трехмерных моделей.

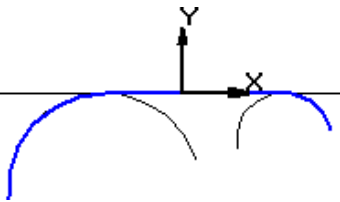
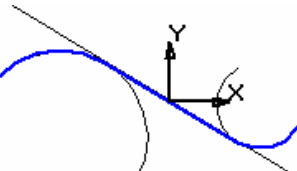

В чертежной практике сопряжением называют плавный переход одной линии в другую. Общую точку, в которой осуществляется плавный переход, называют *точкой сопряжения*. Непременное условие плавного перехода — существование в точке сопряжения общей касательной.

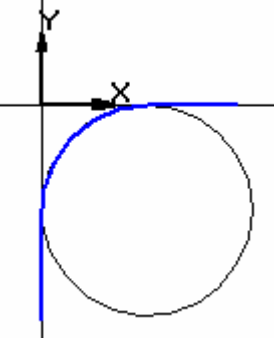
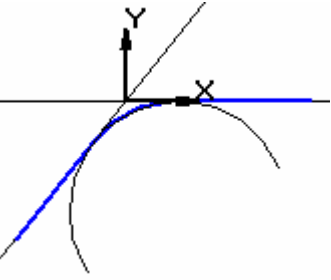
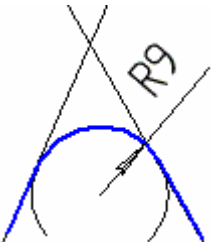
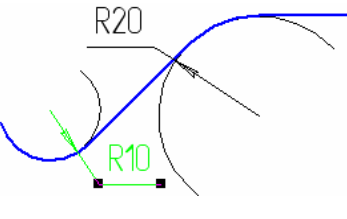
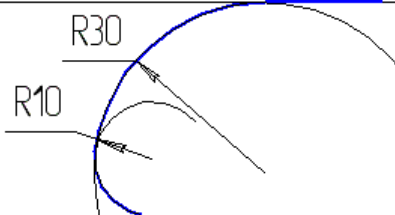

Большое значение имеет порядок гладкости сопряжения. Различают: *нулевой порядок* — касательные в точке сопряжения (здесь ее лучше называть точкой излома) образуют угол, отличный от  $0^\circ$  и  $180^\circ$ ; *первый порядок* — касательные совпадают, но кривизна линий в точке сопряжения различна; *второй порядок* — совпадают касательные и центры радиусов кривизны.

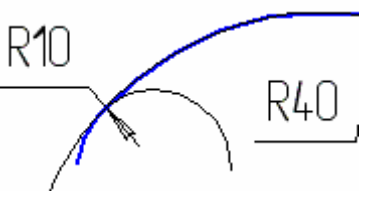
Простейшие сопряжения, особо широко используемые в технике, — плавные переходы прямой линии в дугу окружности и дугу одной окружности в дугу другой, хотя эти переходы дают только гладкость первого порядка. Для решения этих задач необходимо уметь строить касательную в данной точке окружности, проводить из внешней точки прямую, касательную к окружности, помнить, что центры окружностей, соприкасающихся внешним образом, находятся на расстоянии суммы их радиусов, а внутренним — на расстоянии разности их радиусов, причем точка касания

(сопряжения) всегда лежит на прямой, проходящей через их центры. В таблице 1 представлены различные виды сопряжений.

Таблица 1

№ п/п	Вид сопряжения	Рисунок сопряжения
1	Внешняя касательная к двум дугам	
2	Внутренняя касательная к двум дугам	
3	Две параллельные прямые	

4	<p>Две данные прямые пересекаются под прямым углом (скругление прямого угла)</p>	
5	<p>Две данные прямые пересекаются под тупым углом (скругление тупого угла)</p>	
6	<p>Две данные прямые пересекаются под острым углом (скругление острого угла)</p>	
7	<p>Касание дуг внешнее</p>	
8	<p>Касание дуг внутреннее</p>	
9	<p>Касание дуг внешнее</p>	

10	Касание дуг внутреннее	
----	------------------------	--

### 5.1. Построение сопряжений в чертежах деталей в программе Компас3DLT 5.11.

*Упражнение №1 : Построение детали подвески по заданным размерам с использованием сопряжений (см. рис.5.1).*

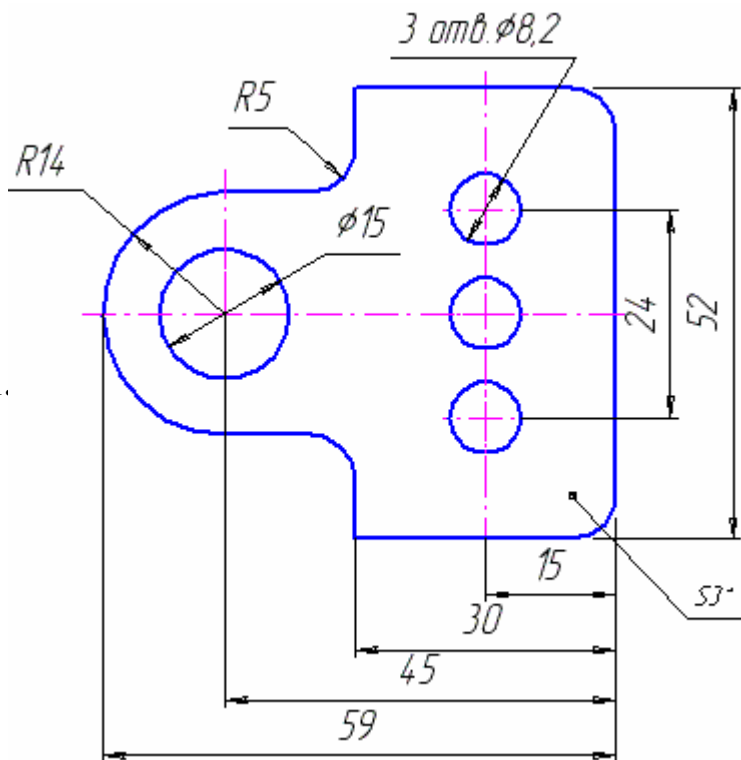


Рис.5.1.

1. \*Размер для справок

#### 1. Запустите программу Компас3DLT.

1. Запуск программы КОМПАС 3D LT 5.11 и начало построения новой детали показано в п.1.2 занятия №1.

#### 2. Постройте плоский эскиз детали подвески.

2. В «Дереве построений» КОМПАС 3D LT нажатием ЛКМ выберите «Фронтальную плоскость», в которой будет производиться построение эскиза вида с перед детали подвески.

3. В Панели управления системы Компас нажать кнопку «Новый эскиз» перейдите в

2- мерный графический редактор, в котором будет производиться построение эскиза.



4. Включите кнопку Геометрические построения на панели инструментов (ЛКМ).

5. На панели инструментов выбираем по очереди команды

«Ввод вспомогательной горизонтальной прямой» и

«Ввод вспомогательной вертикальной прямой», проводим через

точку

системы координат окна документа (команда «Ctrl+0» на

цифровой клавиатуре\*. Нажмите «Enter» (см. рис.5.2).

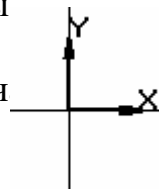


Рис.5.2

6. С помощью

параллельных вспомогательных

прямых по команде

«Ввод вспомогательной параллельной

прямой» на панели инструментов

строим каркас нашей детали

(оранжевый цвет)

относительно прямых, полученных на

рис.2, по размерам, указанным на

рис.5.3. Параметры

для параллельных прямых вводим в окне

«с

строки параметров» по команде

«Alt-s».

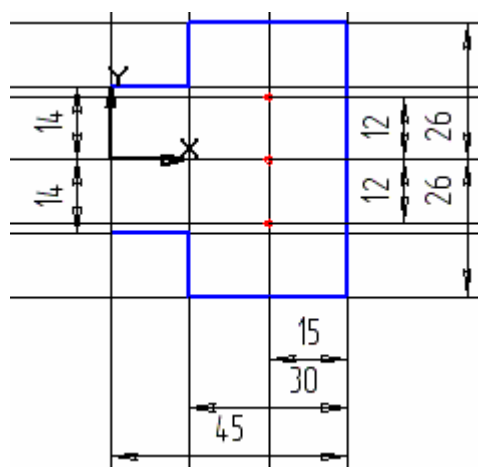
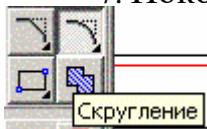


Рис.5.3.

7. По команде «Скругление»

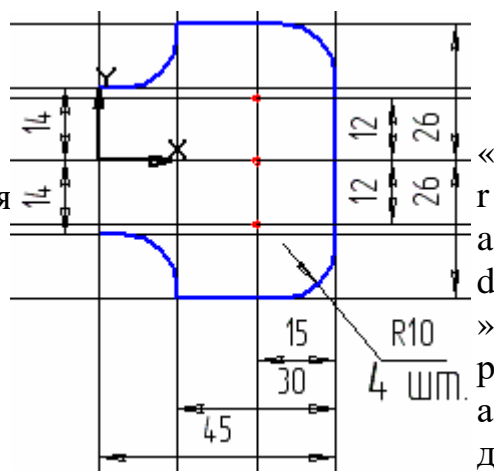


в Панели инструментов выполняются скругления для 4-х углов

детали радиусом R10 мм (этот размер вводится в строке параметров скругления (см. рис.5.4,5.5).



Рис.5.5.



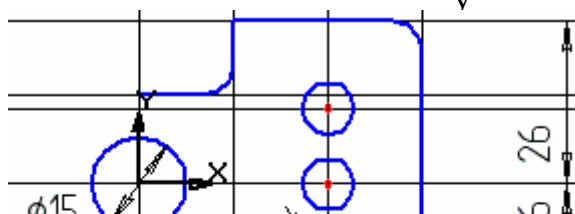
«  
r  
a  
d  
»  
R  
a  
d  
и  
v

8. По команде «Ввод окружности» строим окружности диаметром 15 и 8,2 мм, вводя

параметры в строке параметров окружности в окне

«с

строки параметров» окружности в окне



ужности по команде Alt+R  
(см.рис.5.6).Нажмите Enter.

**Рис.5.4.**

9. По команде «Ввод дуги» строим дугу радиусом R14, вводя «строке параметров» окружности в окне «rad» радиус окружности 14 по команде Alt+R. Нажмите Enter. (см. рис. 5.7).\*\*\*

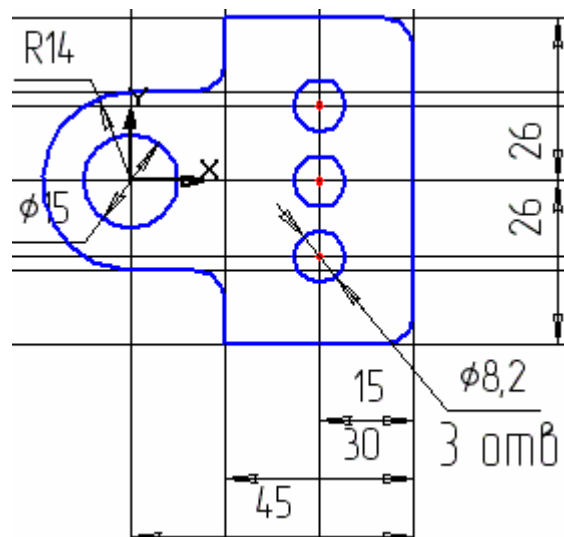


Рис.5.7

10. По команде «Удалить» - «Вспомогательные кривые и точки» на панели управления удаляем вспомогательные прямые на эскизе. Проставляем размеры на эскизе, эскиз подвески готов (см. рис. 5.8).

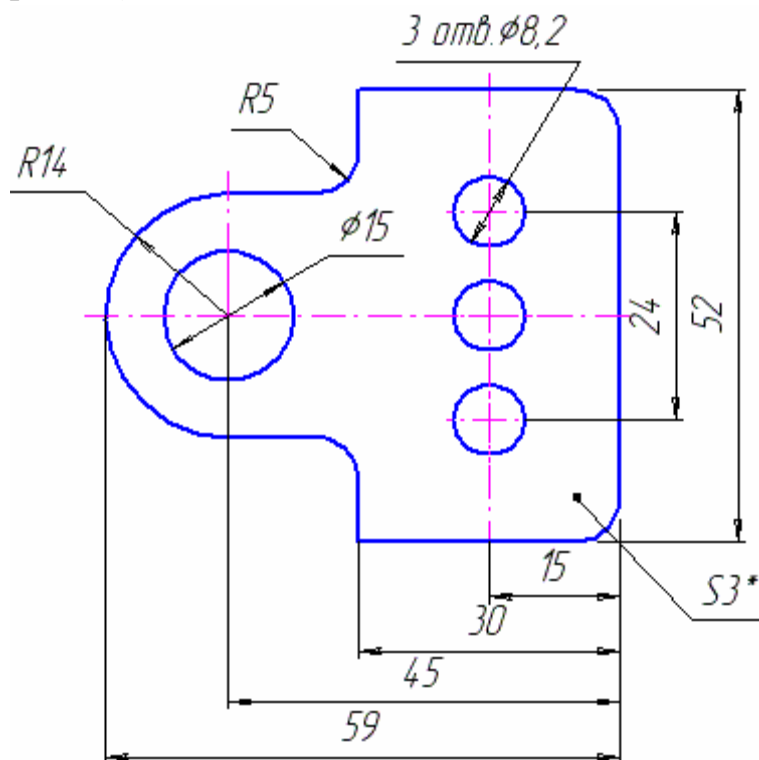


Рис.5.8

11. По команде «Закончить редактирование» в Панели управления системы Компас



перейти в 3-х мерный Компас.

12. В панели инструментов 3-х мерного Компаса выбираем команду

«Операция выдавливания».

13. В появившемся диалоговом окне «Параметры»\*\*\*\* для выдавливания 3-х мерной модели подвески задайте параметр толщины подвески

$s_3 = 3\text{ мм}$ - «На расстояние»  $3\text{ мм}$ (см.рис.5.9).

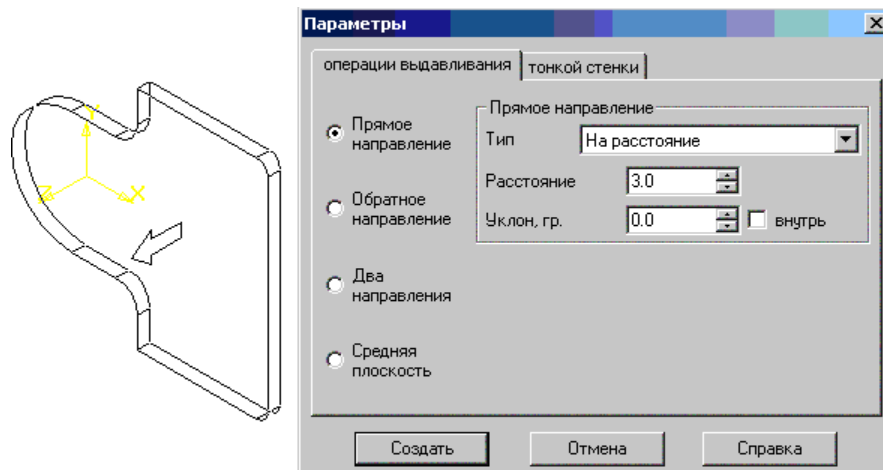


Рис.5.9

14. Нажмите кнопку «Создать» в диалоговом окне «Параметры». Получаем 3-хмерную модель подвески без невидимых линий. Выберите в Панели управления программы команду «Полутоновое»

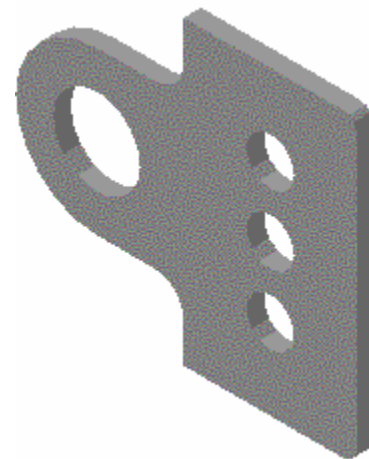


Рис.5.10

Получили 3-хмерное полутоновое изображение модели подвески (см.рис.5.10)

**Упражнение №5.2: Построение детали державки по заданным размерам с использованием сопряжений (см.рис.5.11).**

1.\*Размер для справок.



## Рис.5.11

№

### Задачи и выполняемые действия

1. Запустите программу Компас3D LT  
Запуск программы КОМПАС3D LT 5.11 в начале построения новой детали показан в п. 1  
упражнения №1 занятие 1.

## Постройте плоский эскиз детали державки

В «Деревопостроений» КОМПАС 3D LT нажмите ЛКМ выберите «Фронтальную плоскость», в которой будет производиться построение эскиза вида спереди детали державки

В Панели управления системы Компас нажмите кнопки «Новый эскиз» перейдите в 2-х мерный графический редактор, в котором будет производиться построение эскиза.

4 Включите кнопку Геометрические построения на панели инструментов (Л



На панели инструментов выбираем по очереди команды «Ввод вспомогательной горизонтальной прямой» и «Ввод вспомогательной вертикальной прямой», проводим через начало системы координат документа (команда «Ctrl+0» на цифровой клавиатуре\*.

Нажмите «Enter» (см. рис. 5.12)

5

### Рис. 5.12

С помощью параллельных вспомогательных прямых по команде «Ввод вспомогательной параллельной прямой» на панели инструментов строим каркас нашей детали (оранжевый цвет) по размерам, указанным на рис. 5.13. Размеры для параллельных прямых вводим в окне «строки параметров» по команде «Alt-s».

6

### Рис. 5.13

По команде «Ввод окружности» на панели инструментов проводим две окружности радиусом R15 мм сплошной толстой линией. Делаем вспомогательные построения: две окружности R(15+15) для нахождения центров дуг сопряжения R15, окружность R(15+25) для нахождения центра окружности сопряжения R25 (см. рис. 5.14).

### Рис.5.14

По команде «Окружность, касательная к двум кривым»  
инструментовстроим окружности  $R15$  и  $R25$  (см. рис. 5.15).

на панели

8

### Рис.5.15

По команде «Касательный отрезок через внешнюю точку»  
инструментовстроим два отрезка, касательные к окружностям  $R15$ , соединяем эти отрезки  
другим

на панели


отрезком по команде «Ввод отрезка» (см. рис. 5.16).

9

**Рис.5.16**

По команде «Удалить»-«Вспомогательные кривые и точки» на панели управления удаляем  
10 вспомогательные прямые на эскизе. По команде «Усечь кривую» на панели  
«Редактирования» удаляем лишние элементы на эскизе (см. рис. 5.17).


Рис. 5.19

По команде «Водокружности»  строим две окружности диаметром 10,2 мм, вводя «строке параметров» окружности в окне «rad» радиус окружности 10,2/2 по команде Alt+R. Нажмите Enter (см. рис. 5.19).\*\*\*

11

### Рис. 5.19

- 12 Проставляем размеры на эскизе, эскиз державки готов (см. рис. 5.11).
- 13 По команде «Закончить редактирование» в Панели управления системы Комп

ас.  перейтив 3-х мерный Компас.

В панели инструментов 3-х мерного Компаса выбираем команду «Операция выдавливания»  
14

В появившемся диалоговом окне «Параметры»\*\*\*\* для выдавливания 3-х мерной модели державки задайте параметр толщины державки  $s_3 = 3$  мм - «На расстояние» 3 мм (см. рис. 5.20).

15

державки без невидимых линий. Выберите в Панели управления программы команду

«Полутоновое»  
(см. рис. 5.21, 5.22)

Получили 3-х мерное полутоновое изображение модели державки

### Рис. 5.22

Примечания:

\* Цифровая клавиатура должна быть включена кнопкой NumLock на клавиатуре.

\*\* В Windows должна быть включена английская раскладка клавиатуры (команда Ctrl+Shift или Alt+Shift)

\*\*\* Для задания объема с помощью операции выдавливания грань объекта должна быть выделена.

\*\*\*\* Чтобы видеть изображение эскиза квадрата, сдвиньте мышкой окно «Параметры» в сторону. В «строке состояния» программы КОМПАС 3DLT выбрать ориентацию «Изометрия».

## Практическая подготовка №6. Автоматизированное проектирование технологии изготовления детали.

При выполнении технических чертежей оказывается необходимым иметь наряду с комплексным чертежом данного оригинала и более наглядное его изображение, обладающее свойством обратимости. С этой целью применяют чертеж, состоящий только из одной параллельной проекции данного оригинала, дополненной проекцией пространственной системы координат, к которой предварительно отнесен изображаемый оригинал. Такой метод получения однопроекционного обратимого чертежа называется аксонометрическим методом.

Таким образом, построение аксонометрических проекций сводится к применению координатного метода на проекционном чертеже. Так как при пользовании координатным методом приходится производить измерения по координатным осям, то отсюда и получил свое название рассматриваемый метод. Слово *аксонометрия* означает буквально осеизмерение.



К применению на чертежах во всех отраслях промышленности и строительства рекомендуют пять видов аксонометрий: две ортогональные (изометрическую и диметрическую) и три косугольных (фронтальную и горизонтальную изометрические проекции, фронтальную

диметрическую).

В машиностроении в основном применяют ортогональную изометрическую проекцию (далее будем рассматривать ее). Положение осей изометрической проекции показано на рисунке. Оси X и Y располагают под углом  $30^\circ$  к горизонтальной линии ( $120^\circ$  между осями). При построении изометрической

роекции по осям X, Y, Z и параллельно им откладывают натуральные размеры предмета.

При создании плоского чертежа конструктор оперирует терминами таких «плоских» геометрических примитивов, как точка, линия, окружность, прямоугольник и др., а при создании трехмерной модели терминами трехмерных геометрических объектов: цилиндр, конус, основание, отверстие и др.

Современные чертежные графические редакторы располагают эффективными средствами моделирования трехмерных моделей деталей и сборок.

Программа КОМПАС предназначена для создания и редактирования трехмерных моделей геометрических объектов и деталей. Программа дает возможность создать рабочий чертеж объекта в необходимом количестве видов по его трехмерной модели. В любой момент можно выполнить разрез модели любыми плоскостями, что позволяет «заглянуть внутрь» модели и любой ее части.

### Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС 3DLT

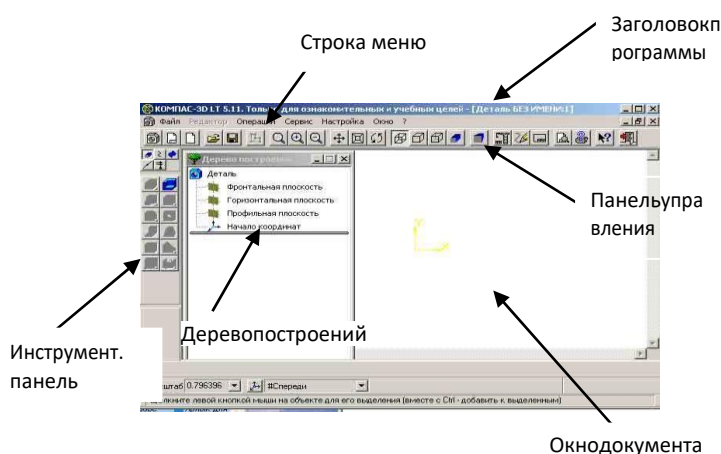


Рис. 63

### **УПРАЖНЕНИЕ.** Построить 3-хмерную модель параллелепипеда с помощью графического редактора Компас 3DLT по указанному алгоритму Операцией выдавливания.

Создать параллелепипед с размерами:  $x=40, z=20, y=50$

1. Запустить программу КОМПАС-ГРАФИК 3D. Закрывать справочное окно.
2. Выберите **Деталь** (**Файл** □ **Создать** □ **Деталь**).
3. Развернуть окно (т.е. распахнуть рабочую плоскость на весь экран).

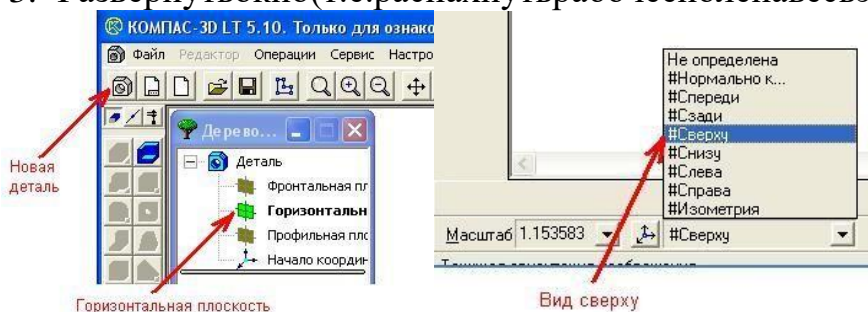


Рис. 65

Рис. 64

4. Щелкнуть по кнопке «Новая деталь» (Рис.64).
5. Выбрать **Горизонтальную плоскость** (Рис. 64).
6. Выбрать вид **Сверху** из списка стандартных ориентаций в **Строке текущего состояния** (Рис.65).
7. На панели управления выбрать ЛКМ кнопку **Ввод прямоугольника** *Рис.66* «Новый эскиз».
8. На геометрической панели построений выбрать кнопку «**Ввод прямоугольника**» (рис. 66).
9. Ввести параметры:  $p1=0,0;h=20;w=40$  (Рис.67);
  - Для ввода первой точки (p1) дважды щелкнуть ЛКМ в поле координаты X, с клавиатуры набрать <0>, для перехода в поле координаты Z нажать клавишу <Enter>;
  - Для ввода высоты прямоугольника одновременно нажать две клавиши <Alt+h>, с клавиатуры набрать «20», затем нажать клавишу <Enter>;
  - Для ввода ширины прямоугольника одновременно нажать две клавиши <Alt+w>, с клавиатуры набрать «40», затем нажать клавишу <Enter>;
10. На панели управления выбрать ЛКМ кнопку **Закончить редактирование** (Рис 68).
11. Выбрать вид **Изометрия** из списка стандартных ориентаций в



Рис.67

Строке текущего состояния (Рис.69).

12. На инструментальной панели ЛКМ нажать на кнопку «**Операция выдавливания**» (Рис.70).

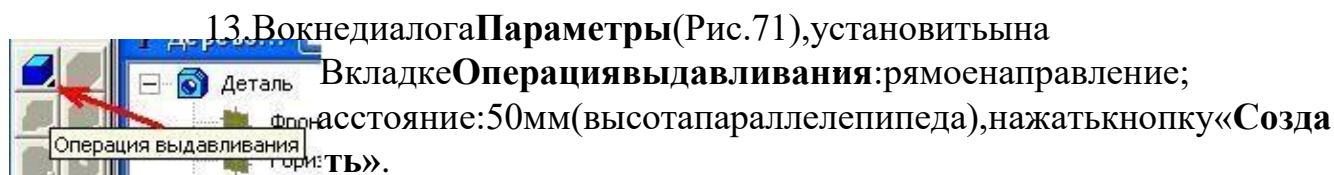
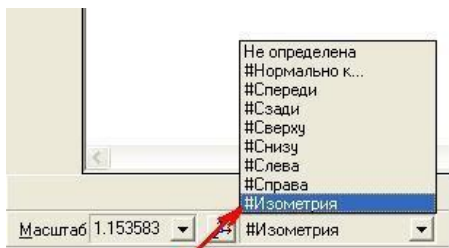


Рис.68

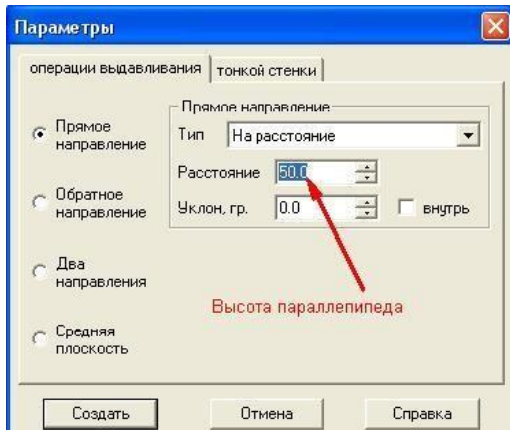
13. В окне диалога **Параметры** (Рис.71), установить на вкладке **Операция выдавливания**: прямо направление; расстояние: 50мм (высота параллелепипеда), нажать кнопку «**Создать**».
14. На экране появится проволочная модель параллелепипеда (каркас) (см.рис.72).



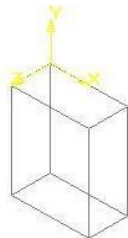


Вид изометрия

Рис.69



Высота параллелепипеда



Проволочная модель (каркас)



Полутонное

Рис.71

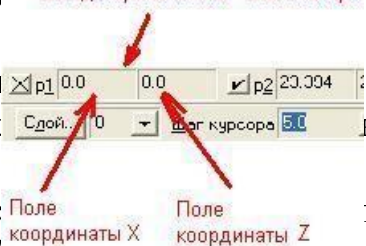
15. На панели управления выбрать ЛКМ (рис.73);

16. На экране появится цветное изображение

17. Чтобы изменить цвет детали, то над контекстным меню выбрать Цвет детали.

«Цвет» и в палитре выбрать понравившийся и в другом меню нажать кнопку «Ок» (Рис.7

Рис.70



Поле координаты X

Поле координаты Z

нажать кнопку «Ок»

**ЗАДАНИЕ №1.**

Построить 3-хмерную модель параллелепипеда с размерами:  $x=10, z=20, y=30$ .

**ЗАДАНИЕ №2.**

Построить 3-хмерную модель параллелепипеда с размерами:  $x=50, z=50, y=50$ .

измерам

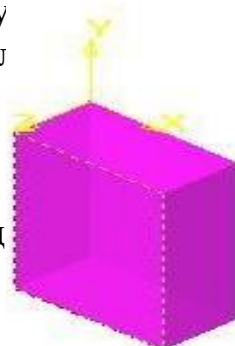
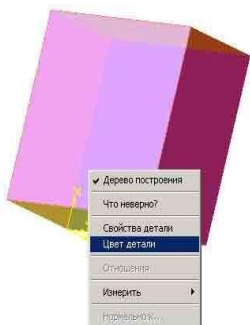
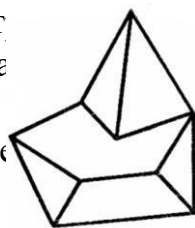


Рис.74

## Трехмерное моделирование многогранников

**Правильные многогранники** – это геометрические фигуры, состоящие из конечного числа плоских правильных многоугольников (см. рис. 76);

Многогранник называется **выпуклым**, если он расположен по одну сторону от каждой плоскости, проходящей через одну из его граней.



фигуры, состоящие из многоугольников

расположены по одну сторону от каждой плоскости

Общая часть такой плоскости и поверхность выпуклого многогранника называется **гранью**.

Грани выпуклого многогранника являются плоскими выпуклыми многоугольниками.




Стороны грани называются **ребрами многогранника**, а вершины — **вершинами многогранника**.





— **вершинами многогранника**

### УПРАЖНЕНИЕ 1. Построить трехмерную модель куба.

Построение 3-х мерной модели куба аналогично построению 3-х мерной модели параллелепипеда (см. лаб. раб. №6), кроме задания параметров сторон куба.

*Алгоритм построения модели куба*

1. Запустите программу Компас 3D LT (Пуск □ Программы □ Компас 3D LT 5.11 □ ярлык Компас 3D LT 5.11).
2. Для построения трехмерной модели геометрических объектов щелкните ЛКМ на кнопке **Новая деталь** , находящейся в Панели управления КОМПАС 3D LT.
3. В **Дереве построений** КОМПАС 3D LT нажатием ЛКМ выберите **Фронтальную плоскость**, в которой будет производиться построение эскиза вида спереди куба.
4. В Панели управления системы Компас нажатием кнопки **Новый эскиз**  перейдите в 2-х мерный графический редактор, в котором будет производиться построение эскиза.
5. Включите кнопку **Геометрические построения**  на панели инструментов.

6. На панели инструментов  выбираем команду Вводпрямоугольника .
7. Размещаем левый нижний угол создаваемой грани куба в начале системы координат на документе (команда <Ctrl+0> на цифровой клавиатуре (см. рис. 77)).
8. В Строке параметров прямоугольника вводим равные значения сторон граней куба (высота  $h=30$  по команде Alt+h, ширина  $w=30$  по команде Alt+w).
9. По команде **Закончить редактирование**  в Панели управления программы Компас.
10. Для задания объема куба в Панели инструментов 3-х мерного Компаса выбираем команду **Операция выдавливания** .
11. В появившемся диалоговом окне **Параметры** для выдавливания куба задайте параметр глубины куба - **Нарасстояние 30 мм** (см. рис. 78);

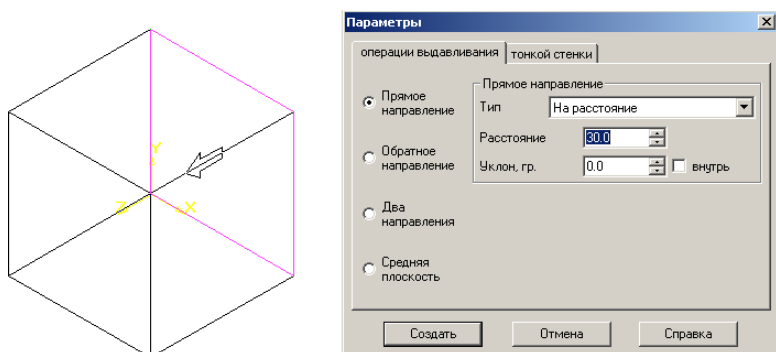


Рис. 78

12. Нажмите кнопку Создать в диалоговом окне Параметры. Получите трехмерный куб без невидимых линий (см. рис. 79).

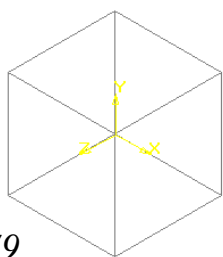


Рис. 79

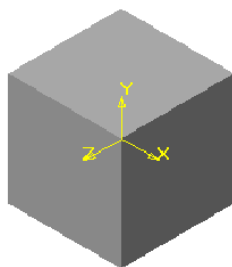


Рис. 80

*Примечания: \*Цифровая клавиатура должна быть включена кнопкой NumLock на клавиатуре.*

*\*\*В Windows должна быть включена английская раскладка клавиатуры (команда Ctrl+Shift или Alt+Shift).*

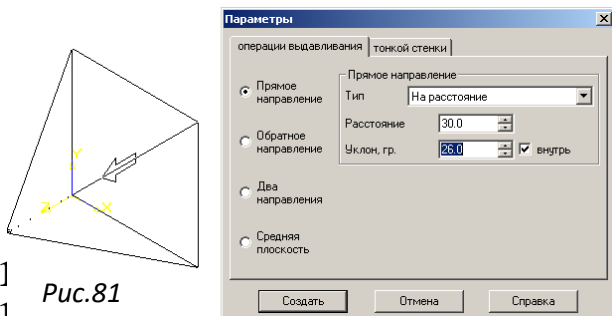
*\*\*\*Чтобы видеть изображение эскиза квадрата, сдвиньте мышкой окно Параметры в сторону. В Строке состояния программы КОМПАС 3D LT выбрать ориентацию Изометрия.*

13. Выберите в Панели управления программы команду **Полутоновое**

. Выполните трехмерный куб (см. рис.80).

## **УПРАЖНЕНИЕ 2. Построить трехмерные модели правильной и неправильной четырехгранной пирамид.**

Четырехгранная пирамида отличается от параллелепипеда и куба тем, что ее боковые грани сходятся в точку на вершине напротив основания. Для построения 4-гранной пирамиды в начале выполняем п/п 1-9 упражнения №1 лаб. раб. №7 (строим эскиз основания пирамиды). Далее в диалоговом окне **Параметры**, добавляется




действие, создающее уклон и одновременно убирающее грань параллелепипеда или куба, расположенную напротив основания (см. пп. №10-1, 10-2).

1 *Рис.81*

1. ... правильной пирамиды с помощью эскиза и команды **Уклон** в диалоговом окне **Параметры** ставите галочку у команды **Уклон**

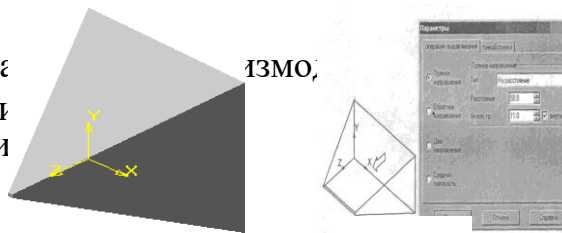
**Внутри** постепенно увеличивайте значение уклона, пока верхняя грань не сойдется в точку. Уберите для операции «тонкой стенки» галочку «создавать тонкую стенку» (см. рис.81).


11. Нажмите кнопку **Создать** в диалоговом окне **Параметры**. Получили правильную пирамиду без невидимых линий (см. рис.82), ее окрашенный вариант на рис.83.

12. Выберите в Панели управления программы команду **Полутоновое** . Вы получите трехмерную правильную пирамиду (см. рис.83).

**10-**

**2. Неправильная пирамида** (рис.84) создается из параллелепипеда. В диалоговом окне **Параметры** установите команду **Уклон** и



постепенно увеличивайте значение Уклона, пока верхняя грань не сойдется в ребро. Уберите для операции «тонкой стенки» галочку «создавать тонкую стенку». Нажмите кнопку Создать в диалоговом окне Параметры. Получили неправильную пирамиду без невидимых линий (см. рис. 84).  
 11. Выберите в Панели управления программы команду **Полутоновое** . Вы получите трехмерную неправильную пирамиду (см. рис. 85).

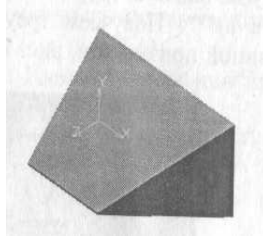


Рис.84

Рис.85

### УПРАЖНЕНИЕ 3. Построение трехмерной модели трехгранной призмы.

Повторите пп. 1-4 упражнения №2 лаб. раб. №7. Видом спереди (т.е. основанием) трехгранной призмы выберем правильный треугольник (в панели инструментов — панели расширенных команд Ввод многоугольника).  
 5. На панели инструментов выберите команду Ввод прямоугольника, далее, не отпуская ЛКМ, выбираем в панели расширенных

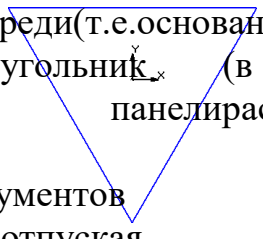
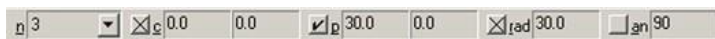


Рис.86



команд Ввод многоугольника.  
 6. Размещаем центр многоугольника в начало системы координат на документе (команда  $\text{a} < \text{Ctrl} > + < 0 >$  на цифровой клавиатуре) см. рис. 86.  
 7. В Строке параметров для многоугольника введите 3 грани (т.е. тре-



угольник), введите значение радиуса описанной вокруг треугольника окружности = 30 по команде  $\text{Alt} + r$  и угла наклона треугольника  $a = 90$  градусов по команде  $\text{Alt} + a$ . Получаем треугольник эскиза основания трехгранной призмы (см. рис. 87).

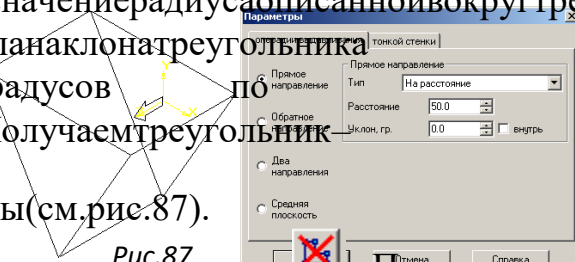


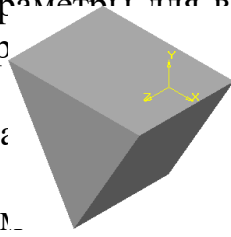


Рис.87

8. Команда Закончить редактирование  в Панели управления системы Компас.

*Примечания: \*Цифровая клавиатура должна быть включена кнопкой NumLock на клавиатуре.*

9. Задайте объем призмы. В панели инструментов трехмерного Компаса выберите команду **Операция выдавливания** .
10. В появившемся диалоговом окне **Параметры** для выдавливания трехгранной призмы задайте параметр **Расстояние** равной призмы – **Расстояние 50 мм**. Уберите для операции «тонкой стенки» галочку «создавать тонкую стенку».
11. Нажмите кнопку **Создать** в диалоговом окне **Параметры**. Получите трехмерную модель трехгранной призмы без невидимых линий (см. рис. 87).
12. Выберите в **Панели управления** программы команду **Полутоновое** . Вы получили трехмерную модель трехгранной призмы (см. рис. 88).



#### **УПРАЖНЕНИЕ 4. Построение трехмерной модели трехгранной пирамиды.**

Правильная трехгранная пирамида строится из модели трехгранной призмы (см. упражнение 3, лаб. раб. №7).

10. В диалоговом окне **Параметры** установите галочку в команде **Уклон** **Внутрь** и постепенно увеличивайте значение угла наклона, пока верхняя грань не сойдется в точку. Уберите для операции «тонкой стенки» галочку «создавать тонкую стенку». Нажмите кнопку **Создать** в диалоговом окне **Параметры**. Получите правильную трехгранную пирамиду без невидимых линий (см. рис. 89).

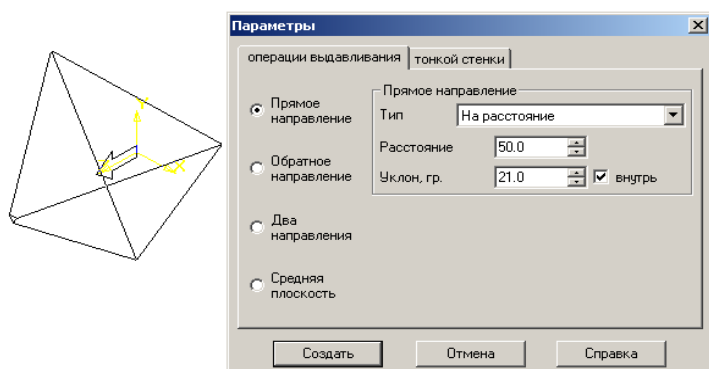


Рис. 89

**Примечания:** \*Цифровая клавиатура должна быть включена кнопкой **NumLock** на клавиатуре.

**\*\*Аналогично построению трехмерных моделей трехгранной призмы строятся и другие правильные трехмерные N-гранные (4-, 5-, 6-, 8-, 9-, 10-гранные) модели.**


11. Выберите в **Панели управления** программы команду **Полутоновое** . Вы получили правильную трехмерную пирамиду (см. рис. 90).

Рис. 90



## ЗАДАНИЯ

### ЗАДАНИЕ

**№1.** Выполнить трехмерную модель параллелепипеда с параметрами: высота  $h=20$  мм, ширина  $w=30$  мм, глубина  $b=10$  мм.

**№2.** Выполнить трехмерную модель куба с параметрами: высота  $h=50$  мм, ширина  $w=50$  мм, глубина  $b=50$  мм.

**№3.** Выполнить трехмерную модель 8-гранной призмы с параметрами: радиус вписанной окружности основания 8-гранника  $r_{ад}=50$  мм, угол наклона 8-гранника  $\alpha_n=90$  градусов, высота призмы  $=50$  мм.

**№4.** Выполнить трехмерную модель 9-гранной пирамиды с параметрами: радиус вписанной окружности основания 9-гранника  $r_{ад}=50$  мм, угол наклона 9-гранника  $\alpha_n=90$  градусов, высота пирамиды - до схождения боковой стенки пирамиды в точку.

**Практическая подготовка №7.** Автоматизированное проектирование технологии изготовления конструкции.

**Цилиндром** (точнее, круговым цилиндром) называется тело, состоящее из двух кругов, не лежащих в одной плоскости и совмещаемых параллельным переносом, и всех отрезков, соединяющих соответствующие точки этих кругов. Круги называются **основаниями цилиндра**, а отрезки, соединяющие соответствующие точки окружностей кругов, — **образующими цилиндра**.

Так как параллельный перенос есть движение, то **основания цилиндра равны**. Так как при параллельном переносе плоскость переходит в параллельную плоскость (или в себя), то **у цилиндра основания лежат в параллельных плоскостях**.

Так как при параллельном переносе точки смещаются по параллельным (или совпадающим) прямым на одно и то же расстояние, то **поверхности цилиндра образующие параллельны и равны.**


**Поверхность** — это непрерывное двухпараметрическое (двумерное) множество точек.

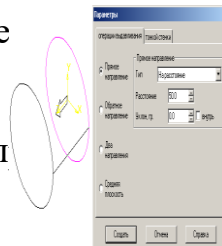
**Кинематический способ образования поверхностей** основан на непрерывном перемещении линии (образующей) в пространстве по определенному закону (кинематические поверхности). Каждая точка образующей при ее движении описывает некоторую линию, заданную по некоторому закону. По виду образующей различают линейчатые (образующая — прямая), циклические (образующая — окружность) и другие поверхности, по закону перемещения образующей — поверхности вращения.

### **УПРАЖНЕНИЕ 1. Построить трехмерную модель цилиндра.**

Повторите п/п 1-4 упражнения № 1 лаб. раб. № 7. Видом спереди (т.е. основанием) выберите Далее продолжайте пп. 5-1 и другие.

5-

1. На инструментальной панели геометрии и  выберите команду Ввод окружности



6-1. Разместите (центр окружности) основания цилиндра в начале системы координат окна документа (команда  $\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle 0 \rangle$  на цифровой клавиатуре (см. рис. 91).

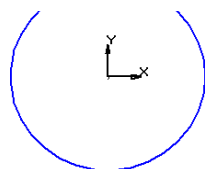
7-1. В строке параметров окружности задайте радиус окружности 30 мм по команде  $\text{Alt} + \text{R}$ . Нажмите  $\text{Enter}$  (см. рис. 92).

8-1. Перейдите в 3-хмерный Компас: выполните команду Закончить редактирование



В Панели управления программы Компас. 9-

1. Задайте объем. В панели инструментов трехмерного Компаса выбираем команду Операция





выдавливания .

10-1. В появившемся диалоговом окне Параметры для выдавливания цилиндра задайте параметр глубины цилиндра – Расстояние 50 мм. Уберите для операции «тонкой стенки» галочку «создавать тонкую стенку».

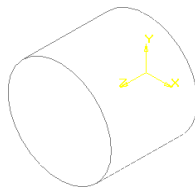



Рис.93

11-1.

Нажмите кнопку Создать в диалоговом окне Параметры. Получили модель цилиндра без невидимых линий (см. рис.93).

12-1. Выберите в Панели управления программы команду Полутонное . Получили трехмерное полутонное изображение модели цилиндра.

*Примечания: \*Цифровая клавиатура должна быть включена кнопкой NumLock на клавиатуре.*

*\*\*В Windows должна быть включена английская раскладка клавиатуры (команда Ctrl+Shift или Alt+Shift).*

## **УПРАЖНЕНИЕ 2. Построить трехмерную модель конуса.**

Конус строится из модели цилиндра (см. упр. 1, лаб. раб. №7) созданием уклона его боковых граней.

1. В диалоговом окне Параметры установите галочку в команде Уклон Внутрь постепенно увеличивайте значение уклона, пока верхняя грань цилиндра не сойдется в точку. Уберите для операции «тонкой стенки» галочку «создавать тонкую стенку». Нажмите кнопку Создать в диалоговом окне Параметры. Получили модель конуса без невидимых линий (см. рис.94,95).

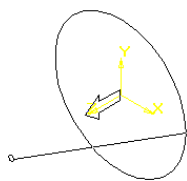
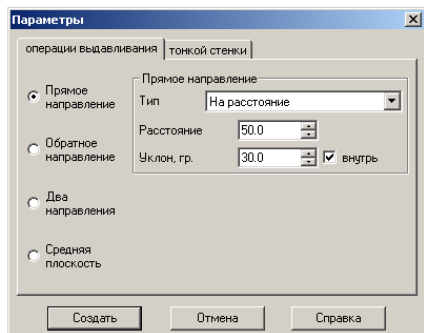



Рис.94



2. Выберите в Панели управления программы команду Полутонное . Вы получили трехмерную модель конуса (см. рис.96).

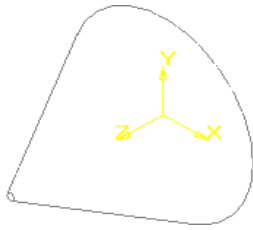


Рис.9  
5

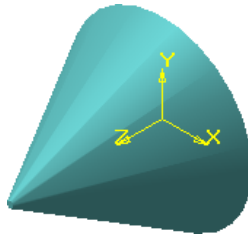



Рис.9  
6

### УПРАЖНЕНИЕ 3. Построение трехмерной модели тела вращения (конуса) по заданной образующей линии.

1. Запустите программу КОМПАС 3D LT.
2. Для построения трехмерной модели геометрических объектов щелкните ЛКМ на кнопке Новая деталь , находящейся в Панели управления.
3. В Дереве построения нажмите ЛКМ выберите Фронтальную плоскость, в которой будет производиться построение эскиза вида спереди куба.
4. В Панели управления системы Компас нажмите кнопку Новый



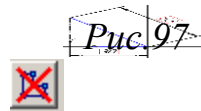
эскиз перейти в двухмерный графический редактор, в котором будет производиться построение эскиза.

5. Включите кнопку

Геометрические построения .

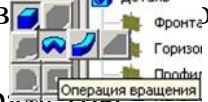
на панели инструментов.

6. На панели инструментов выбираем команду Непрерывный ввод объекта.
7. Производим построения, показанные на рис. 97.



8. Выберите команду Закончить редактирование в Панели управления программы Компас.

9. Для задания объема в панели инструментов  Компаса выбираем команду Операция вращения.



10. В диалоговом окне Параметры (рис. 98) Создать трехмерную модель тела вращения (конуса).

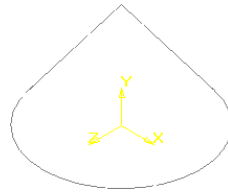
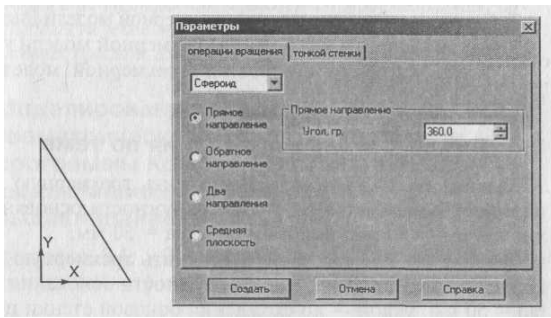



Рис.99

Рис.98

11. Нажмите кнопку Создать в диалоговом окне Параметры. Получили трехмерный конус без невидимых линий (см. рис.99).

12. Выберите в Панели управления программы команду Полутоновое . Выполнили модель трехмерного конуса.

### ЗАДАНИЯ

**ЗАДАНИЕ 1.** Выполнить трехмерную модель цилиндра с параметрами: радиус окружности основания цилиндра  $r_{ад} = 50$  мм, высота цилиндра  $h = 50$  мм.

**ЗАДАНИЕ 2.** Выполнить трехмерную модель конуса с параметрами: радиус окружности основания конуса  $r_{ад} = 50$  мм, уклон – до схождения боковой стенки цилиндра в точку.

### Моделирование сложного геометрического объекта. Операции программы Компас 3D LT «приклеить выдавливанием», «вырезать выдавливанием»

**УПРАЖНЕНИЕ №1.** Моделирование сложного геометрического объекта (рис. 100, 101).

Этот объект состоит из таких простых геометрических элементов, как трехгранная пирамида, цилиндр, шестигранная призма, цилиндрическое отверстие через всю модель. Его построение (моделирование) как сложного геометрического объекта

-  
это соединение («приклеивание», «сборка») простых геометрических тел в единое целое, т.е. в сложную деталь.

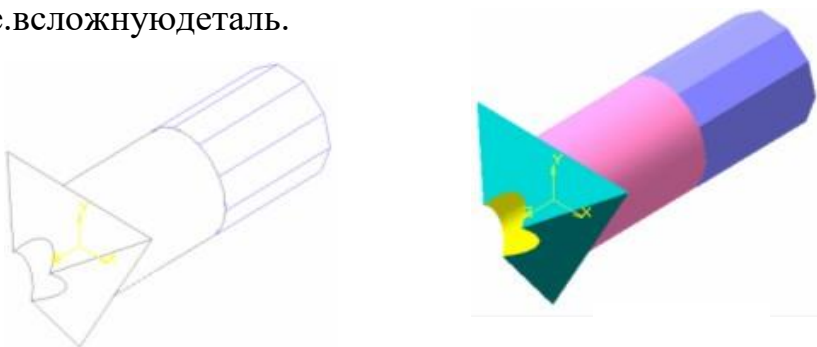


Рис.100

Начнем построение данного объекта с модели трехгранной пирамиды.

1. Для построения трехгранной пирамиды выполняем действия, рассмотренные в упражнении №4 лаб. раб. №7.

*Построение цилиндра, «приклеенного» к основанию пирамиды.*

2. Выберем плоскость основания пирамиды, щелкнув ЛКМ на плоскости основания. Внижнем окне выберем ориентацию основания пирамиды Нормалью, т.е. лицом к нам. В этой плоскости начинаем построение эскиза основания цилиндра,



нажав кнопку Новый эскиз

3. Далее выполняем построение цилиндра по алгоритму, показанному в упражнении №1 лаб. раб. №7, указав радиус окружности основания 20мм (см. п. 7-1). Вместо команды

Операция выдавливания, указанной в п. 9 выполняется команда Приклеить выдавливанием

. Параметры команд одинаковы. В результате получили фигуру,

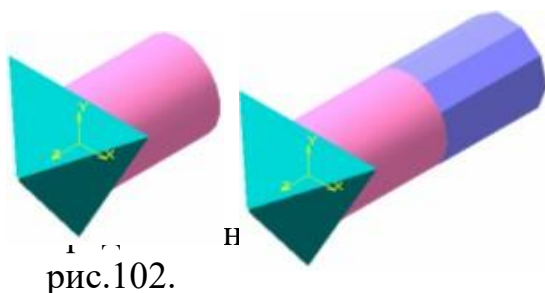





рис.102.


## *Построение шестигранной призмы, «приклеенной» к основанию цилиндра*

4. Выберем плоскость основания цилиндра, щелкнув ЛКМ на плоскости. В нижнем окне выберем ориентацию основания цилиндра Нормалью, т.е. лицом к нам. В этой плоскости начинаем построение эскиза основания шестигранной призмы, нажатием кнопки Новый эскиз .

5. Далее выполняем построение шестигранной призмы по алгоритму, указанному в упражнении №3 лаб. раб. №7 указав количество сторон многогранника – 6, радиус описанной окружности для шестигранника 20 мм (см. п.7) и высоту шестигранной призмы 50 мм (см. п.10). Вместо команды Операция выдавливания, указанной в п.9 выполняется команда Приклеить выдавливанием . Параметры у команд одинаковы. Получили фигуру, представленную на рис. 103.

### *Построение отверстия через всю модель*

6. Выберем плоскость основания шестигранной призмы, щелкнув ЛКМ на плоскости. В нижнем окне выберем ориентацию основания шестигранной призмы Нормалью, т.е. лицом к нам. В этой плоскости начинаем построение эскиза окружности основания отверстия через всю модель нажатием кнопки Новый эскиз .

7. Выполняем построение эскиза отверстия аналогично построению цилиндра (форма объектов одинакова) см. упражнение №1 лаб. раб. №7 указав радиус окружности основания отверстия 10 мм (см. п.7-1, получим эскиз на рис. 100) и параметр глубины отверстия (цилиндра) – Через все, т.е. через всю модель (см. рис. 101). Вместо команды Операция выдавливания, указанной в п.9 выполняется команда Вырезать выдавливанием . Параметры у команд одинаковы.

**УПРАЖНЕНИЕ 2. Построение трехмерной модели сложного геометрического объекта, представленного на рис. 104, по трем проекциям.**

1. Запустите программу Компас 3D LT.
2. Постройте исходный параллелепипед для построения детали.

3. В Дереве построений Компас 3DLТ нажмите ЛКМ выберите

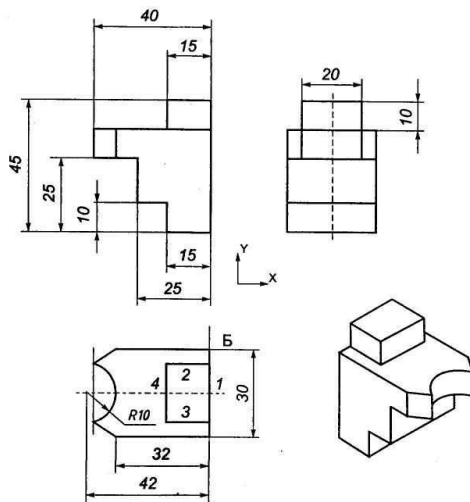




Рис.104

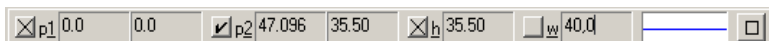
Фронтальную плоскость, в которой будет производиться построение эскиза вида спереди параллелепипеда детали.

4. В Дереве построений Компас 3DLТ нажмите ЛКМ выберите Фронтальную плоскость, в которой будет производиться построение эскиза вида спереди параллелепипеда детали.

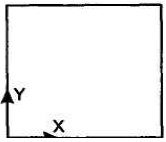
5. В Панели управления системы Компас 3DLТ нажмите кнопки Новый эскиз  перейтив двухмерный графический редактор, в котором будет производиться построение эскиза.



6. Включите кнопку Геометрически построения  на панели инструментов.

7. Выберите команду Ввод прямоугольника  в Панели геометрических построений. Установите левый угол прямоугольника в начало координат. Введите параметры прямоугольника в начало координат. Введите параметры прямоугольника в строке параметров: высоту  $h=35$  мм и ширину  $w=40$  мм.



Получим основание для выдавливания параллелепипеда (см. рис.105).



8. По команде Закончить редактирование  в Панели управления системы Компас перейдите в трехмерный Компас.
9. Задайте объем в панели инструментов трехмерного Компаса. Для этого выбираем команду Операция выдавливания .

10. В появившемся диалоговом окне Параметры для выдавливания

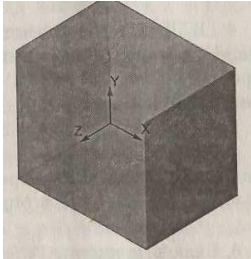


Рис.106

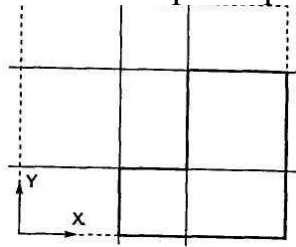



Рис.107

параллелепипеда задайте параметр глубины параллелепипеда – Расстояние 30 мм. Получим исходный параллелепипед для построения детали (см. рис. 106).


### 3. Постройте сквозной вырез на виде спереди детали.

11. Выделите плоскость «вид спереди» детали.
12. Для получения сквозного выреза повторите пп. 3, 4 настоящего упражнения для эскиза выреза.
13. Постройте эскиз вырезов, показанный на рис. 107.

14. По команде Закончить редактирование  в Панели управления программы Компас перейдите в трехмерный Компас.

*Примечание: Цифровая клавиатура должна быть включена кнопкой NumLock на клавиатуре.*

### 4. Вырез детали по эскизу рис. 107.

15. Выполнить вырез в детали по эскизу. Для этого выберите команду Вырезать выдавливанием  в панели инструментов трехмерного Компаса.

16. В появившемся диалоговом окне Параметры для выреза задайте параметр глубины выреза Через все (см. рис. 108). Получим вырез детали (см. рис. 109).

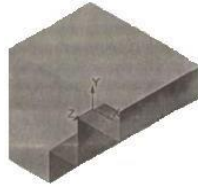
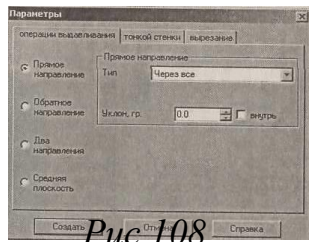
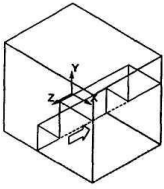


Рис.108

Рис.109

### 5. Постройте полукруглый вырез на вид сверху детали.

17. Выберите плоскость вида сверху детали.

18. Для получения сквозного выреза повторите п.4 настоящего упражнения для эскиза выреза рис.110.

19. Постройте эскиз полукруглого выреза, показанный на рис.110.

20. Для получения полукруглого выреза повторите п.12-

16 настоящего упражнения для эскиза выреза. Получим вырез, показанный на рис.111.

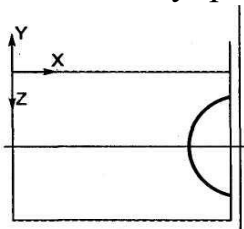


Рис.110

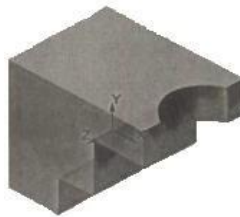


Рис.111

### 6. Постройте эскиз треугольных вырезов на «вид сверху» детали.

21. Выделите плоскость «вид сверху» детали.

22. Постройте эскиз треугольных вырезов, показанный на рис.112.

*Примечание: Чтобы видеть изображение эскиза квадрата, сдвиньте мышкой окно Параметр в сторону. В «строке состояния» программы Компас выберите ориентацию Изометрия.*

23. Для получения треугольных вырезов повторите п.12-16 настоящего упражнения для эскиза выреза рис.112. Получим вырез, показанный на рис.113.



**7. Приклейте прямоугольную «бобышку» на вид сверху детали.**

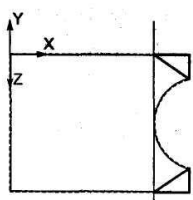


Рис.112




Рис.113

24. Выберите плоскость вида сверху детали.

25. Для получения прямоугольной «бобышки» повторите пп.3-4 настоящего упражнения для эскиза «бобышки» (см.рис.114).

26. Постройте эскиз прямоугольной «бобышки», показанный на рис.114.

27. Для получения прямоугольной «бобышки» выполните команду Приклеить выдавливанием

с помощью  для эскиза

«бобышки» рис.114. Получим деталь, показанную на рис.115.

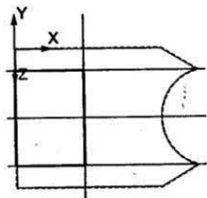


Рис.114

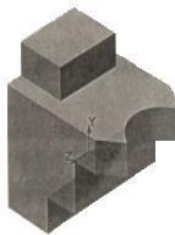
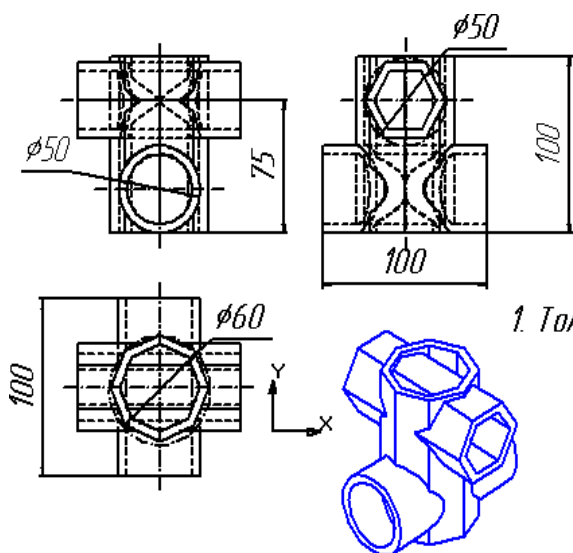


Рис.115

**ЗАДАНИЯ**

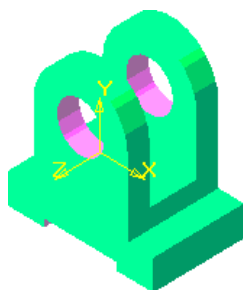
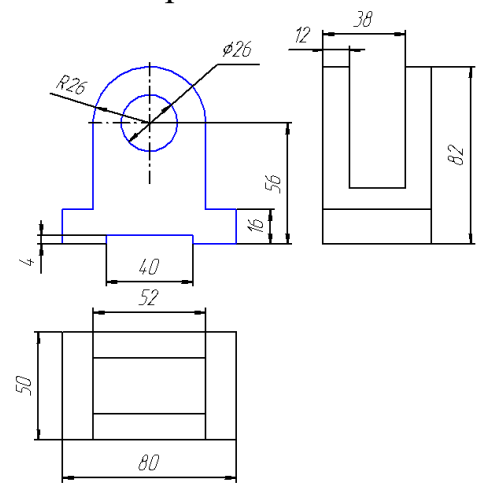


1. Толщина всех стенок 5мм.

Рис.116

**ЗАДАНИЕ 1.** Построить трехмерную модель фигуры рис. 116, состоящую из пересекающихся геометрических тел: двух шестигранных призм и цилиндра.

**ЗАДАНИЕ 2.** Построить трехмерную модель фигуры, показанную на рис. 117.



*Рис.117*