

**МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ  
ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ТВЕРСКОЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ**



**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ**

**Методическое пособие к выполнению  
практической работы по специальной дисциплине  
«Компьютерная графика»**

**Тема работы: Знакомство с работой автоматизированной системы  
«Компас-График».**

**Программное обеспечение:**

**«Графический редактор Компас 3D-V15»**

Разработано для обучающихся 2 курса очной формы обучения  
по специальности: - 15.02.08 «Технология машиностроения»  
и других специальностей

Тверь 2021.

ОДОБРЕНО

ЦМК 15.02.08

Протокол № 6 от «8» 02 2021

Председатель ЦМК

Г.Б. Иванова / Иванова

Составитель: Н. М. Камызин – преподаватель ГБПОУ ТМК

Рецензенты:

- преподаватель ГБПОУ ТМК Самылин Игорь Андреевич

- заместитель главного технолога ОАО «ТВЗ» Новиков Александр Львович.

ЛАБОРАТОРЬИЙ ПРАКТИКУМ. Методическое пособие к выполнению практической работы по предмету «Компьютерная графика».

Тема работы: Знакомство с работой автоматизированной системы «Компас-График».

Программное обеспечение: «Графический редактор КОМПАС-3D V15»

Тверь: ГБПОУ ТМК, 2021. – 25 с.

Пособие содержит необходимые сведения для выполнения практических работ студентами специальности 15.02.08 «Технология машиностроения».

Предусматривает освоение обучающимися общепрофессиональных дисциплин: ОП.01. Инженерная графика, ОП.02. Компьютерная графика.

Практическая работа выполняется в соответствии с действующими положениями ГОСТов и ЕСКД по оформлению чертежей, а также с приемами и способами обозначения резьбовых поверхностей на персональном компьютере (ПК) в системе графического редактора «КОМПАС-3D V15».

Материал представлен в виде последовательных действий оператора на персональном компьютере, подробно иллюстрированных на экране монитора.

В предлагаемом пособии в качестве примера разработана тема практической работы: Знакомство с работой автоматизированной системы «Компас-График».

Пособие предназначено для студентов и преподавателей ГБПОУ ТМК.

@ ГБПОУ ТМК, 2021 г.

@ Н. М. Камызин, 2021 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	5
2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	6
2.1 Общие сведения.....	6
3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	7
3.1 Практическая работа №1.....	7
3.2 Содержание отчета.....	7
3.2.1 Пример выполнения практической работы.....	7
3.2.2 Описание последовательности выполнения практической работы.....	7
3.2.3 Создание документов разного типа.....	8
3.2.4 Настройка формата чертежа .....	9
3.2.5 Заполнение основной надписи чертежа.....	11
3.2.6 Построение двухмерного изображения.....	12
3.2.6.1 Приёмы построения геометрических объектов.....	12
3.2.6.2 Построение вспомогательных прямых.....	12
3.2.6.3 Вычерчивание отрезка.....	14
3.2.6.4 Привязки (точное черчение).....	14
3.2.6.5 Выделение, перемещение, изменение и удаление геометрических объектов.....	15
3.2.6.6 Деление линии на равные части.....	16
3.2.6.7 Построение окружности.....	17
3.2.6.8 Построение дуги.....	17
3.2.6.9 Построение прямоугольника.....	18
3.2.6.10 Построение многоугольника.....	19
3.2.6.11 Построение фаски.....	19
3.2.6.12 Построение скругления.....	19
3.2.6.13 Выполнение штриховки.....	19
3.2.6.14 Пример чертежа.....	20
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	22
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	23
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	25

## ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемая работа предназначена для студентов учебных заведений среднего профессионального образования. Ранее на уроках “Инженерная графика” чертежи выполнялись с помощью традиционных чертежных инструментов: карандаши, ластик, измерительная линейка, угольник, транспортир, готовальня.

Работу значительно облегчили компьютерные системы автоматизации проектно-конструкторских работ – САПР.

Системы «Компас-График» предназначены для создания чертежей и разработки другой конструкторской документации без использования традиционных чертежных инструментов. В области трехмерного моделирования эта система известна с 1989 года. Важной особенностью является возможность коллективной работы, чтобы решать масштабные задачи совместными усилиями.

Предлагаемое методическое пособие разработано с использованием иллюстраций, которые выводятся на экран монитора ПК в процессе выполнения практической работы.

Данный метод позволяет значительно сократить сроки освоения ПК и обеспечит получение конструкторской и технологической документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД..

Чертежно-конструкторский редактор “Компас-График” обеспечивает:

- ввод геометрической информации с экрана дисплея компьютера при помощи клавиатуры и мыши;
- ввод элементарных графических элементов: отрезков, дуг, окружностей, текста;
- автоматическое выполнение вспомогательных построений (касательных, параллельных, перпендикулярных линий, сопряжений и т. д.);
- простоту и минимум действий при вводе составных чертежных элементов и элементов оформления чертежа: размеров, штриховки, таблиц и т. д.
- полуавтоматическое заполнение граф штампа;
- оформление технологической документации соответственно ГОСТ 3.1127-93;
- и многое другое, что облегчает работу конструктора и технолога, позволяя достичь высокого качества выполняемой конструкторской и технологической документации.

Целью работ по компьютерной графике является практическое получение обучающимися необходимых знаний и навыков, которые можно применить в процессе разработки графических конструкторских и технологических документов на базе автоматизированной системы «Компас-График».

## 1. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем методическом пособии использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

Основные надписи.

ГОСТ 2.105-2019 Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

Основные требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.109-73 Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

Основные требования к чертежам.

ГОСТ 2.125-88 Единая система технологической документации (ЕСТД). Правила выполнения эскизных конструкторских документов.

ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

Форматы.

ГОСТ 2.303-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Линии.

ГОСТ 2.306-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

Обозначение графические материалов и правила нанесения их на чертежах.

ГОСТ 3.1127-93 Единая система технологической документации (ЕСТД). Общие правила выполнения текстовых технологических документов.

ГОСТ 1050-2013Metalлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

### 2.1 Общие сведения

Системы «Компас-График» предназначены для графического ввода и редактирования чертежей на персональном компьютере и является мощным диалоговым инструментом конструктора или учебным пособием учащегося.

Система «Компас-График» входит в состав «Компас-3D». «Компас-График» может использоваться и в качестве самостоятельного продукта, предоставляющего средства решения задач 2D-проектирования и выпуска документации. «Компас-3D» без специализированной лицензии не позволяет открывать файлы, созданные в этих программах. Такая специализированная лицензия предоставляется только учебным заведениям для использования её в образовательном процессе.

В «Компас-График» возможны любые самые сложные геометрические построения на плоскости. Имеются все геометрические фигуры для построений: точка, прямая, отрезок прямой, окружность, дуга окружности, эллипс, символ шероховатости, линия выноски, стрелка направления взгляда, линия разреза или сечения.

Для удобства можно использовать локальные системы координат и разномасштабную сетку. Реализована простановка всех типов размеров, автоматизированная простановка предельных отклонений (допусков), подбор качества по заданным предельным отклонениям.

Для оформления чертежа по ГОСТ 2.109-73 приведены все виды шероховатости, линии выноски, обозначения базы и отклонения формы, линии разреза и сечения, стрелки направления взгляда. Пользователь обеспечен всеми необходимыми инструментами для быстрого редактирования чертежа.

### 3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

#### 3.1 Практическая работа № 1.

Тема: Знакомство с работой системы «Компас-График».

Цели выполнения практической работы:

-освоить приемы и правила работы с чертежами и эскизами в графическом редакторе «КОМПАС-3D V15»;

-изучить программный интерфейс, настройки графического редактора, команды вычерчивания графических примитивов и геометрических изображений на чертежах;

-научиться выполнять чертежи и эскизы в соответствии с нормативными требованиями ГОСТов.

#### 3.2 Содержание отчета.

а). Название работы.

б). Цель работы.

в). Оборудование, необходимое для выполнения работы:

- рабочее место – компьютерный класс;

- персональный компьютер (ПК), с установленной лицензионной системой и графическим редактором «КОМПАС-3D V15».

##### 3.2.1. Пример выполнения практической работы.

3.2.2 Описание последовательности выполнения практической работы на ПК, в который загружена система «КОМПАС-3D V15»

Для входа в систему «КОМПАС-3D V15» дважды быстро нажмите левой кнопкой мыши на ярлык системы, расположенный на рабочем столе.

После запуска программы на экране появится окно с изображением стандартной панели, показанное на рисунке 1.

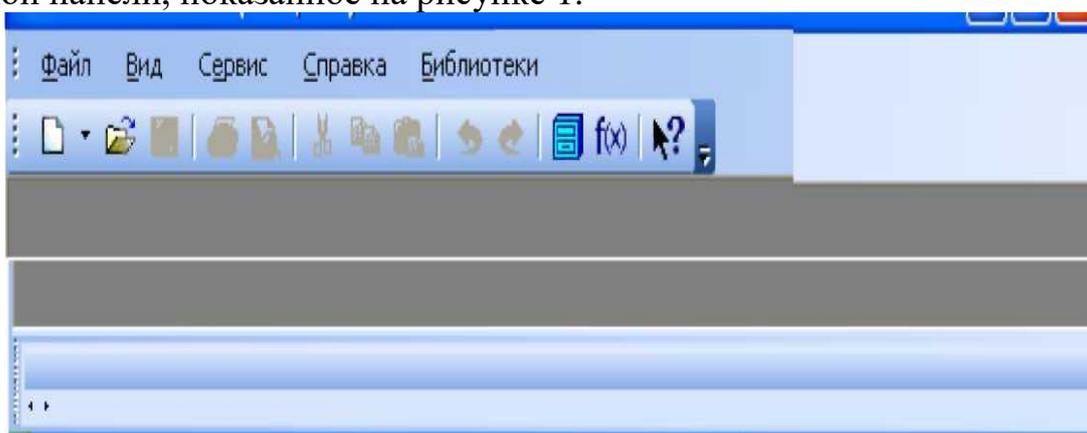


Рисунок 1. Главное окно программы после загрузки системы КОМПАС

Для создания нового документа вызовите команду  Создать... .На экране появляется окно рисунок 2, которое позволяет выбрать тип создаваемого документа.

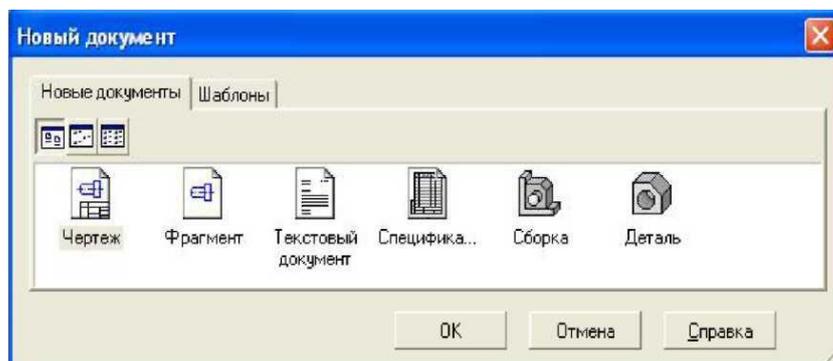


Рисунок 2. Диалоговое окно для выбора типа документа.

### 3.2.3 Создание документов разного типа в системе «Компас-График».

а). Чертеж - основной тип графического документа в системе КОМПАС. Чертеж содержит графическое изображение изделия в одном или нескольких видах, основную надпись, рамку и всегда содержит **один** лист заданного пользователем формата. Файл чертежа имеет расширение .cdw.

б). Фрагмент - вспомогательный тип графического документа. Фрагмент отличается от чертежа отсутствием рамки, основной надписи и других объектов оформления конструкторского документа. Во фрагментах используются эскизные разработки по ГОСТ 2.125-88 для последующего использования в других документах. Файл фрагмента имеет расширение .frw.

в). Текстовый документ (расширение файла .kdw).

г). Спецификация (расширение файла .spw).

д). Сборка (расширение файла .a3d).

е). Деталь - трехмерное моделирование (расширение файла .m3d).

В верхнем меню выбираем кнопку «Файл», далее «Сохранить как», в соответствии с рисунком 3.



Рисунок 3. Меню

Программа предложит окно, изображенное на рисунке 4, в котором нужно:

- выбрать папку для сохранения файла;
- записать название файла;
- выбрать расширение файла (рекомендуется не изменять расширение файла, которое будет предложено программой по умолчанию);

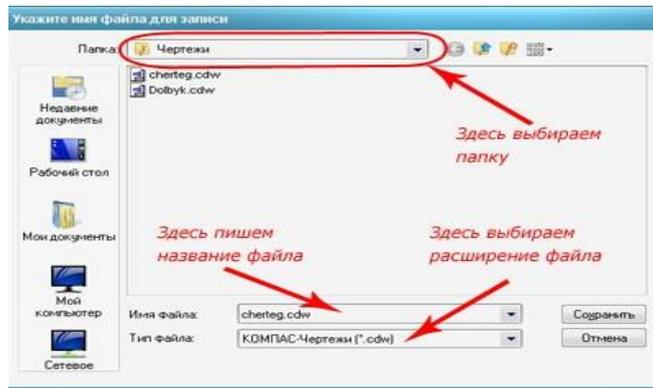


Рисунок 4. Окна меню

- нажать кнопку «Сохранить».

В открывшемся диалоговом окне «*Информация о документе*» в строке *Автор* введите свою фамилию, номер группы и нажмите *ОК*. Документ сохранится.

Закройте документ, нажав красную кнопку  на панели заголовков окна.

Для всех документов, которые будете сохранять в процессе изучения дисциплины, обязательно заполняйте это окно.

Теперь есть путь к файлу, который надо запомнить, чтобы его открыть в следующий раз.

При открытии уже имеющегося документа указать курсором в виде стрелки на кнопку  **Открыть...** (рис.1) и далее указать путь к имеющемуся файлу.

### 3.2.4 Настройка формата чертежа.

На главной странице системы «КОМПАС-График», изображенной в соответствии с рисунком 5, указаны панели инструментов, использующиеся в процессе создания чертежа. Их нужно изучить и запомнить.

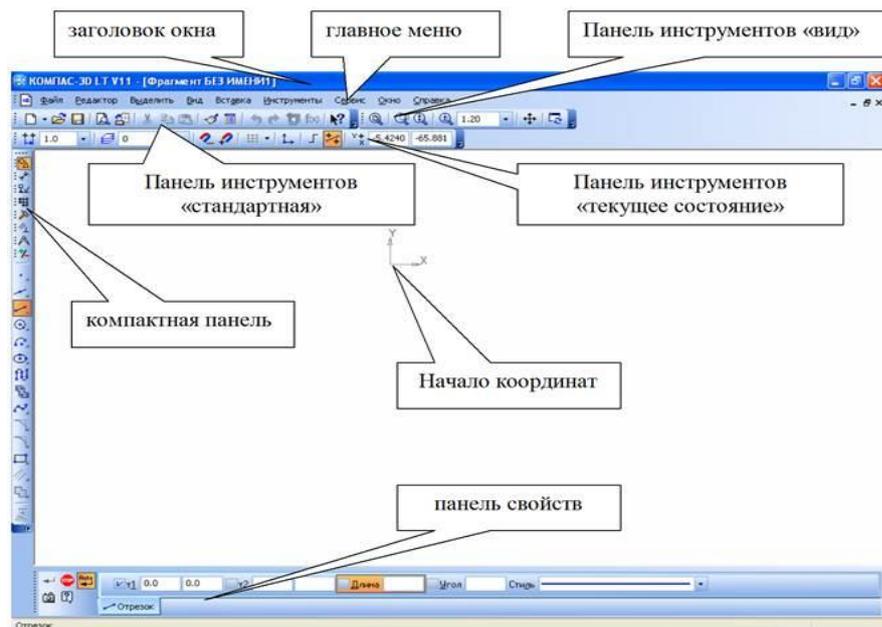


Рисунок 5. Главная страница программы «КОМПАС-График».

По умолчанию в настройках программы на главной странице появляется формат листа А4 рисунок 6. Если такой формат устраивает пользователя, то теперь можно создавать чертеж.

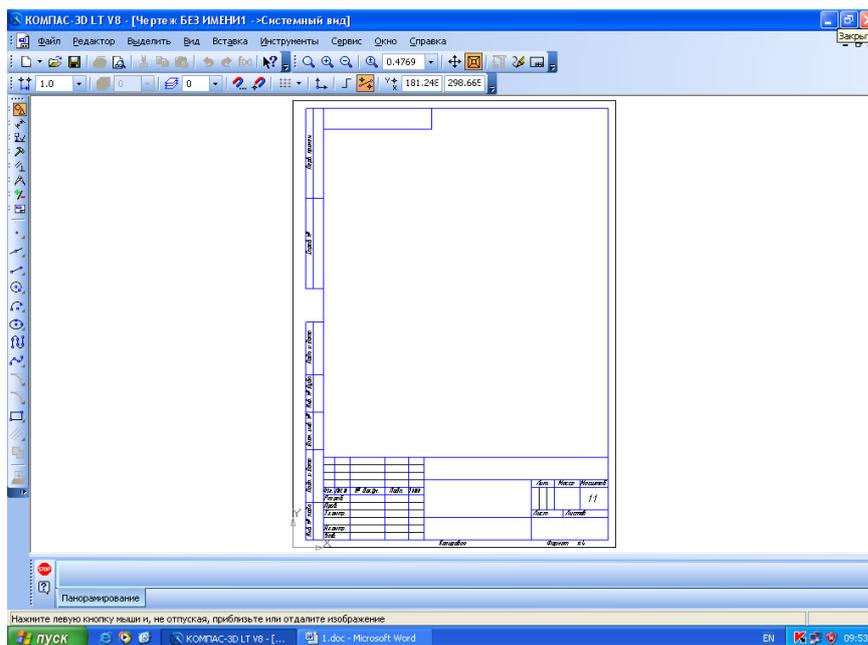


Рисунок 6. Главная страница

Если формат чертежа не устраивает, то по желанию можно выбрать другой формат и его ориентацию по ГОСТ 2.301-68. Для этого на линейке главного меню выбрать кнопку «Сервис» рисунок 7 и в выпадающем меню кнопку «Параметры».

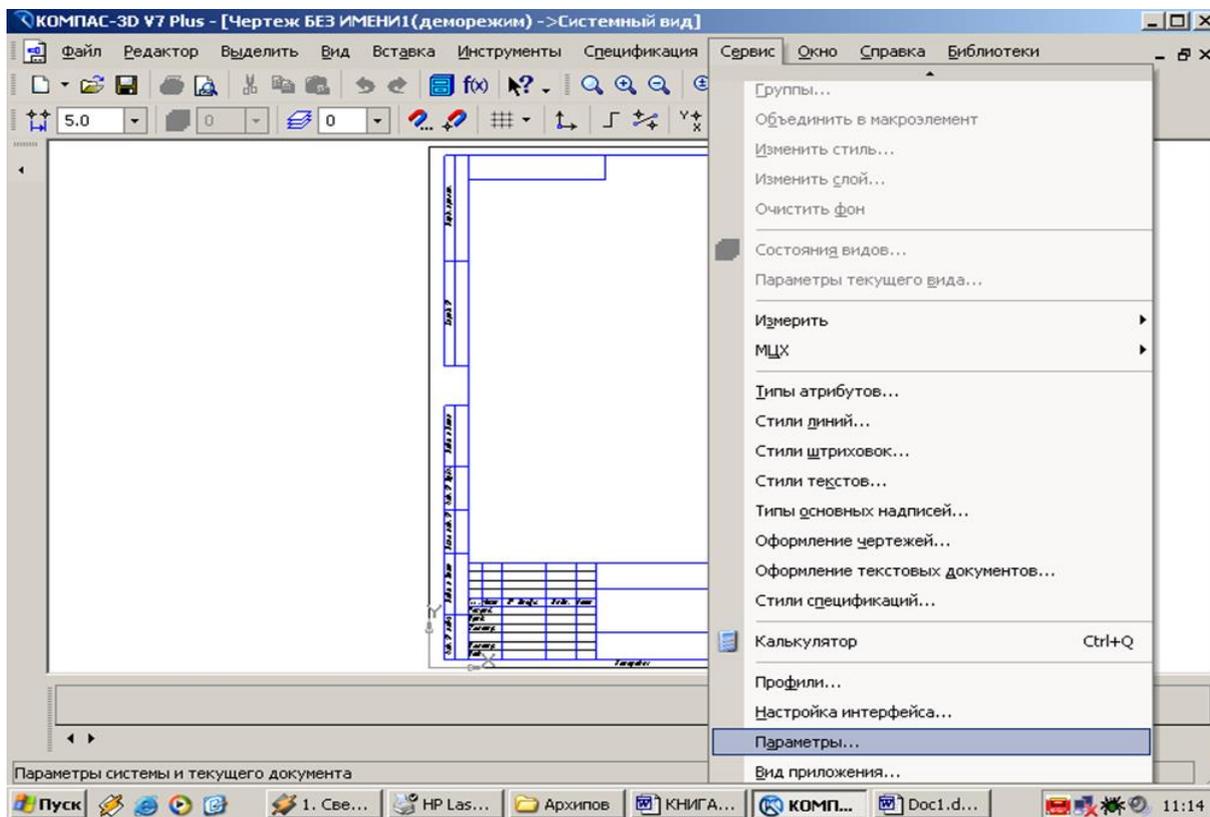


Рисунок 7. Окно «Сервис»

Появится окно рисунок 8, в котором выбрать «Параметры первого листа» и

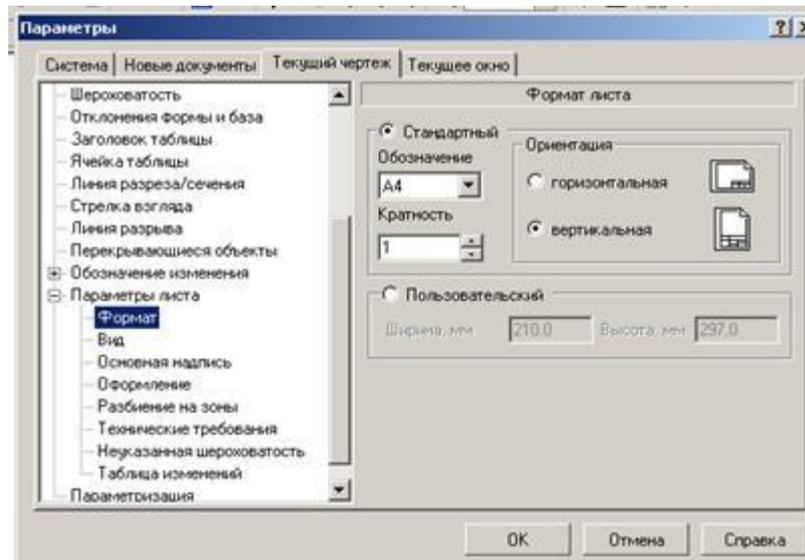


Рисунок 8. Окно параметры

далее выбрать «Формат». В полях выбрать обозначение формата (А4; А3; и т.д.), его ориентацию (горизонтальная или вертикальная) и нажать «ОК». Теперь на главной странице есть тот формат листа, в котором можно создавать чертеж.

### 3.2.5 Заполнение основной надписи чертежа

Для создания и изменения основной надписи чертежа по ГОСТ 2.104-2006 необходимо двойным щелчком левой кнопкой мыши кликнуть в любом месте основной надписи, после чего она станет активной для заполнения или редактирования. В режиме заполнения основной надписи ее вид изменится – границы ячеек выделяются штриховыми линиями рисунок 9.



Рисунок 9 Заполнение основной надписи

Шифр чертежа включает в себя следующие разделы:

*КГ* – название дисциплины (название определяет преподаватель);

*01* – порядковый номер лабораторной работы;

– индивидуальный номер выполняемой работы;

*01* – порядковый номер чертежа.

Заполнив все графы, нажмите на панели специального управления (рис.13)

кнопку  *Ввод объекта* для сохранения в памяти компьютера сделанных записей и выхода из режима заполнения основной надписи.

### 3.2.6 Построение двухмерного изображения

#### 3.2.6.1 Приёмы построения геометрических объектов.

К основным геометрическим объектам в системе *Компас-график* относятся: точки, прямые, отрезки, окружности, дуги, многоугольники, штриховки.

Кнопки для вызова команд вычерчивания перечисленных геометрических объектов расположены на панели *Геометрия*, изображенная на рисунке 10.



Рисунок 10. Панель *Геометрия*.

#### 3.2.6.2 Построение вспомогательных прямых.

Расширенная панель *Вспомогательные прямые* на панели *Геометрия* (рис.10) позволяет построить различным образом расположенные вспомогательные прямые, используемые для предварительных построений (рис. 11).

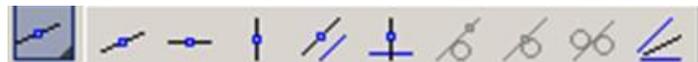


Рис.11 Расширенная панель *Вспомогательная прямая*.

Черный треугольник в углу кнопки *Вспомогательная прямая* показывает, что кнопка разворачивается, т.е. имеется расширенная панель и возможность построения:

- а) вспомогательной прямой в указанной точке по углу ее наклона;
- б) горизонтальной вспомогательной прямой в указанной точке;
- в) вертикальной прямой;
- г) вспомогательных прямых, параллельных указанной линии;
- д) вспомогательной прямой, перпендикулярной к указанной линии;
- е) различных вспомогательных касательных линий;
- ж) биссектрисы угла.

Для переключения между кнопками расширенной панели следует несколько секунд, не отпуская, задержать курсор на одной из кнопок.

Для построения параллельных вспомогательных прямых используется кнопка *Параллельные прямые* «  », изображенная на рисунке 12, и курсора-ловушки, которая появляется на экране после включения кнопки *Параллельные*

прямые, следует указать базовый объект, параллельно которому будут строиться вспомогательные прямые.

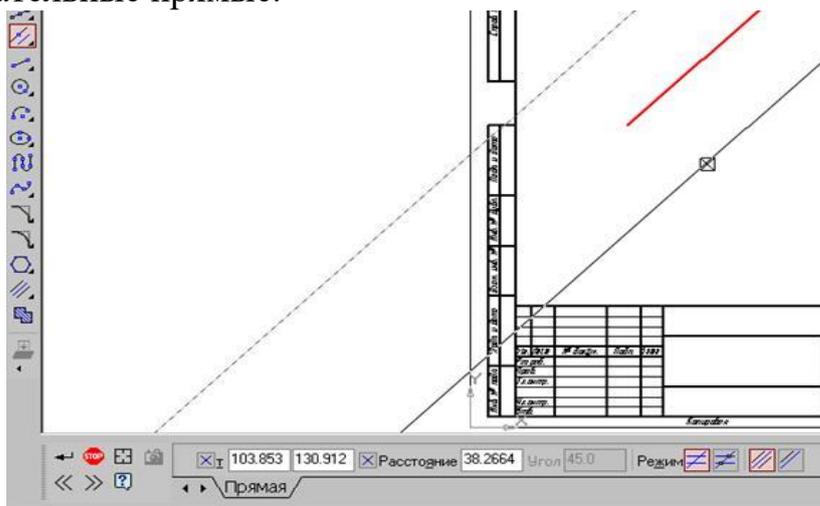


Рисунок 12 Панель свойств вспомогательных параллельных прямых

Чтобы задать расстояние от базового объекта до параллельной прямой, введите нужное значение в поле *Расстояние* на *Панели свойств*, рисунок 12, или укажите точку, через которую должна пройти параллельная прямая. Если требуется показать *точки пересечения* вспомогательной прямой с графическими объектами,

используется переключатель **Режим**  *Точки пересечения*, расположенный на *Панели свойств*. По умолчанию система предлагает фантомы двух прямых, расположенных на заданном расстоянии по обе стороны от базового объекта.

Управление количеством прямых производится с помощью переключателя  *Количество прямых* на *Панели свойств*, либо зафиксировать одну из них или обе, щелкая мышью на нужном фантоме и нажимая кнопку  *Создать объект* на *Панели специального управления*.

*Панель специального управления*, рисунок 13, появляется только после вызова какой-либо команды и позволяет редактировать процесс выполнения этой команды.



Рисунок 13 Панель специального управления

Если была допущена ошибка в построениях, то кнопка  *Отменить/Повторить*, которая находится на панели главного меню, позволяет отменить (вернуть) предыдущее действие пользователя, если это возможно.

Для выхода из команды нажмите кнопку  *Прервать команду* на *Панели специального управления* или клавишу *<Esc>*.

### 3.2.6.3 Вычерчивание отрезка

Чтобы построить отрезок, следует нажать на кнопку *Отрезок* на панели *Геометрия* (рис.10). На *Панели свойств* внизу экрана можно задать длину отрезка, угол его наклона и стиль.

Геометрические объекты можно вычерчивать различными по стилю линиями – тонкими, сплошными основными, штриховыми и т.д.

Стиль отрезка по ГОСТ2.303-68 выбирается из списка, расположенного на *Панели свойств* внизу экрана, изображенного на рисунке 14.

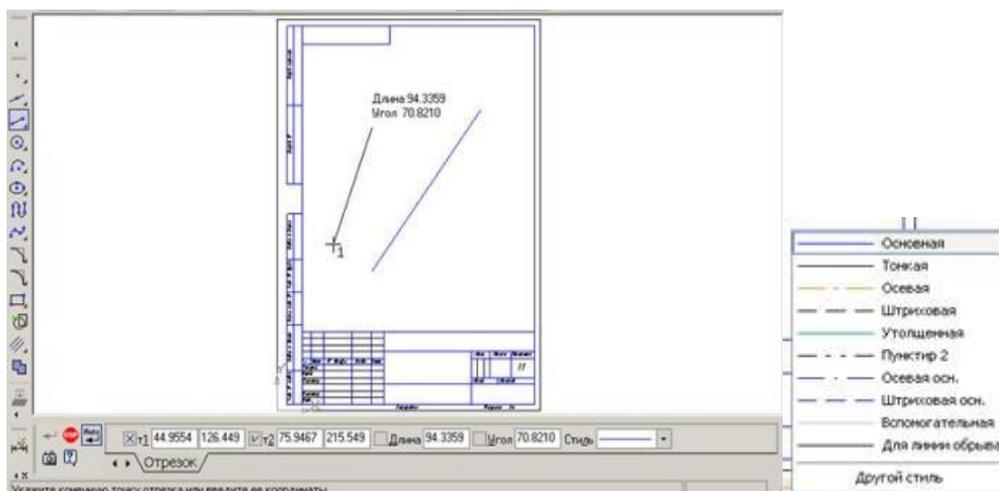


Рисунок 14 Панель свойств отрезка

### 3.2.6.4 Привязки (точное черчение).

В процессе работы над чертежами часто возникает необходимость точно установить курсор в различные характерные точки элементов, иными словами, выполнить привязку к точкам или объектам.

Для вызова этого диалога служат кнопки *Установка глобальных привязок*, изображенных на рисунках 15 и 16. Возможно также отключение действия всех глобальных привязок, а затем включение их вновь в прежнем составе, для чего служит кнопкой *Запретить/разрешить действие глобальных привязок* на Панели текущего состояния.

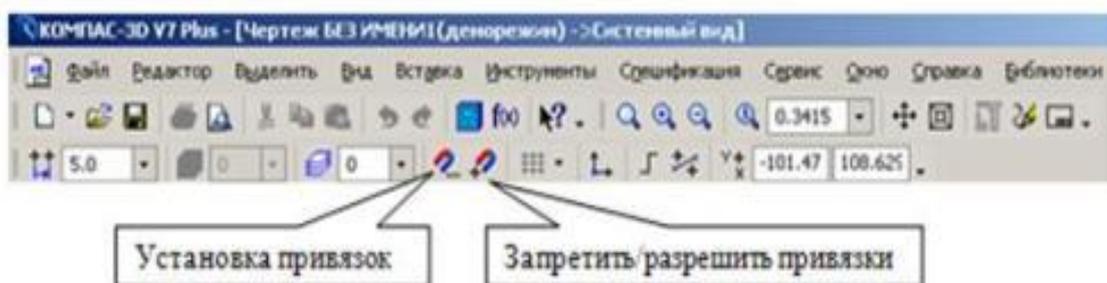


Рис.15 Установка и отключение привязок

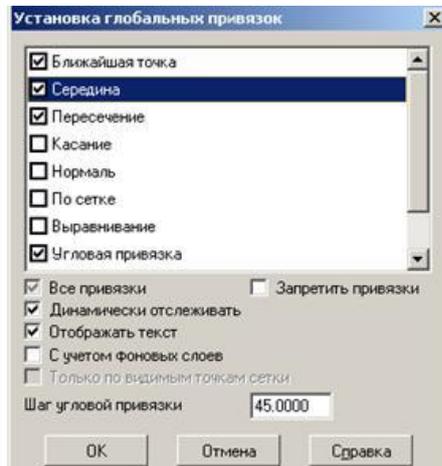


Рисунок 16 Установка глобальных привязок

### 3.2.6.5 Выделение, перемещение, изменение и удаление геометрических объектов.

Для того чтобы *выделить объект* на чертеже, например, отрезок, следует:

- отключить кнопку *Стоп* на *Панели специального управления*, рисунок 13;
- щелкнуть по *объекту* – он выделится зеленым цветом.

Для *перемещения объекта* следует:

- выделить объект;
- зацепить его курсором и, не отпуская, переместить в нужное место.

Для *удаления объекта* следует:

- выделить объект;
- нажать на клавишу *Delete* на клавиатуре.

Есть ещё способы удаления различных объектов. Например:  
 -на компактной панели кнопка *Редактирование*, рисунок 5;  
 -далее кнопки *Усечь кривую*, изображенную на рисунке 17;



Рисунок 17. Усечь кривую (расширенная панель).

-пункт меню *Редактор - Удалить*- ...изображенной на рисунке 18;

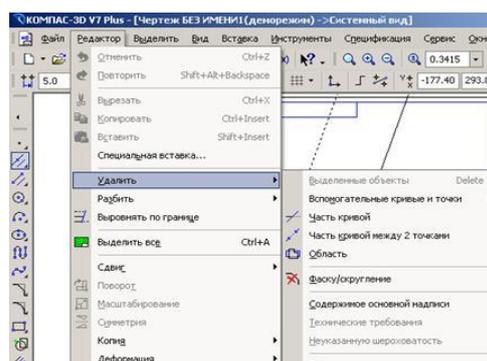


Рисунок 18. Удаление объектов

Для изменения объекта следует:

- а) два раза щелкнуть по объекту;
- б) изменить параметры (длину, угол, стиль).
- в) щелкнуть по кнопке  *Создать объект* на *Панели специального управления*.

### 3.2.6.6 Деление линии на равные части.

Кнопка *Точки по кривой*, изображенная на рисунке 19, расположена на расширенной панели. Применение данной функции позволяет построить несколько точек, равномерно расположенных на какой-либо кривой. Количество участков, на которые проставленные точки должны разбить кривую, и их форма, указываются на поле *Количество участков*, которое изображено на рисунке 20 *Панель свойств*.

Завершается деление линии на части указанием курсора кривой, на которой необходима простановка точек.

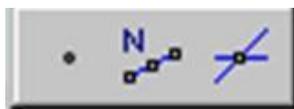


Рисунок 19 Расширенная панель **Точка**

Если кривая не замкнута, точки будут построены сразу после ее указания. Первая точка будет совпадать с начальной точкой кривой, последняя - с конечной.



Рисунок 20 Панель свойств. Точки

Если кривая замкнута, то после ее указания требуется задать положение первой точки на этой кривой (определить точку *m.1* на замкнутой кривой).

### 3.2.6.7 Построение окружности.

Для построения окружностей используется кнопка  *Построение окружности по центру и точке* на панели *Геометрия* рисунок 10.

Для построения окружности укажите на чертеже центр окружности или введите его координаты с клавиатуры. Затем укажите точку, лежащую на окружности, или введите на строке *Свойств* выполненной на рисунке 21, величину радиуса.



Рисунок 21 Панель свойств. Окружности

Группа переключателей *Оси* на Панели свойств позволяет вычерчивать окружности с осями симметрии или без осей.

Кнопка *Запомнить состояние*  позволяет запомнить параметры, которые были заданы при вводе объекта, для того, чтобы использовать их при создании следующих объектов.

Для того чтобы вычертить *несколько окружностей с одинаковым радиусом*, нужно ввести значение радиуса, и до фиксации этой окружности на чертеже нажать кнопку *Запомнить состояние*, заданный радиус будет автоматически предлагаться в строке параметров объектов при вводе следующей окружности.

Чтобы построить несколько концентрических окружностей из одного центра, укажите точку центра и нажмите кнопку *Запомнить состояние*. Затем последовательно создайте окружности, указывая лежащие на них точки или вводя значение радиусов с клавиатуры. За один вызов команды можно построить произвольное число окружностей.

Для выхода из команды нажмите кнопку  *Прервать команду* на Панели свойств или клавишу <Esc>.

### 3.2.6.8 Построение дуги.

Для построения дуги используется кнопка  *Дуга*, расположенная на панели *Геометрия*, в соответствии с рисунком 10 и кнопка направление, расположенная на *Панели свойств*, в соответствии с рисунком 22.



Рисунок 22 Панель свойств дуги

На *Панели свойств* изображаемой дуги рисунок 22 расположены:

- окно для ввода радиуса дуги с клавиатуры;
- переключатель, позволяющий выбрать направление построения дуги: по часовой стрелке или против часовой стрелки; окно для выбора стиля линии.

### 3.2.6.9 Построение прямоугольника.

Панель *Геометрия* (рис.10) имеет кнопку многоугольников. Для построения прямоугольников используются кнопки *Прямоугольник* и *Прямоугольник по центру и вершине*, расположенные на расширенной панели рисунок 23.



Рисунок 23. Расширенная панель *многоугольника*

Кнопка  дает возможность построить прямоугольник двумя способами:

- задание противоположных вершин прямоугольника,
- задание вершины, высоты и ширины прямоугольника.

Если известно положение вершин прямоугольника (точки  $t_1$  и  $t_2$ ), следует указать их. При этом высота и ширина прямоугольника будут определены автоматически.

Если известны вершина, высота и ширина прямоугольника, задайте их любым способом и в любом порядке. Например, вы можете указать курсором положение вершины, ввести высоту в поле Панели свойств, рисунок 24, и задать курсором ширину прямоугольника. При этом координаты вершины, противоположащей указанной, будут определены автоматически.

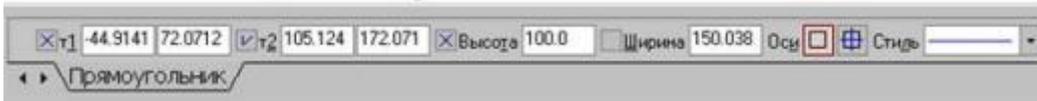


Рисунок 24. Панель свойств *Прямоугольника*

Кнопки переключателей *Оси* на *Панели свойств* управляют отрисовкой осей симметрии прямоугольника.

Для выхода из команды нажмите кнопку *Прервать команду* на *Панели специального управления*, изображенную на рисунке 13, или клавишу  $\langle Esc \rangle$ .

Прямоугольник, построенный в графическом документе - это единый объект, а не набор отдельных отрезков. Он будет выделяться, редактироваться и удаляться целиком.

Кнопка *Прямоугольник по центру и вершине*  позволяет построить прямоугольник с заданными центром и вершиной. Курсором или вводом координат с клавиатуры указывается центр прямоугольника. Затем можно указать одну из вершин прямоугольника или ввести значения высоты и ширины прямоугольника в одноименные окна на панели свойств, изображенную на рисунке 25.



Рисунок 25. Панель свойств *Прямоугольника по центру и вершине*

### 3.2.6.10 Построение многоугольника.

Кнопка  *Многоугольник* позволяет построить правильный многоугольник. Количество вершин можно задать с клавиатуры или выбрать из списка на *Панели свойств*, изображенную на рисунке 26.

Кнопки *Способа построения* многоугольника на *Панели свойств* позволяют строить его по вписанной или по описанной окружности.

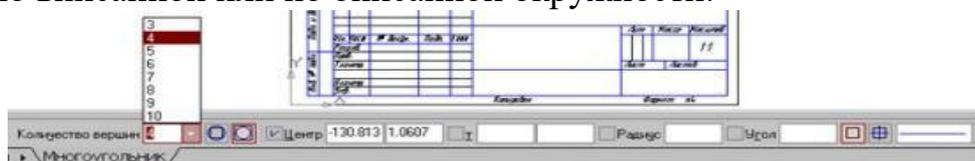


Рисунок 26. Панель свойств *Многоугольника*

Точку центра базовой окружности можно указать курсором или ввести ее координаты с клавиатуры в окне *Центр* на панели свойств (рис.26), а затем задается в окне величина радиуса описанной окружности.

Многоугольник – это единый объект, а не набор отдельных отрезков. Он будет выделяться, редактироваться и удаляться целиком.

### 3.2.6.11 Построение фаски.

Кнопка  *Фаска*, на панели *Геометрия*, изображенная на панели *Свойств*, рисунок 27, позволяет построить отрезок, соединяющий две пересекающиеся кривые, т.е. «притупить» угол.

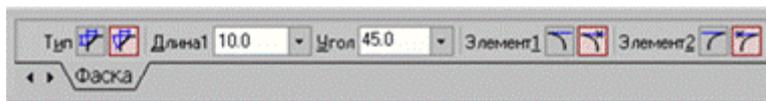


Рисунок 27. Панель свойств команды *Фаска*

Переключатель  позволяет выбрать способ построения фаски: по двум длинам или по длине и углу.

### 3.2.6.12 Построение скругления.

Кнопка  *Скругление* на панели *Геометрия* позволяет построить скругление дугой окружности между двумя пересекающимися объектами. Радиус скругления задается на панели свойств рисунок 28.

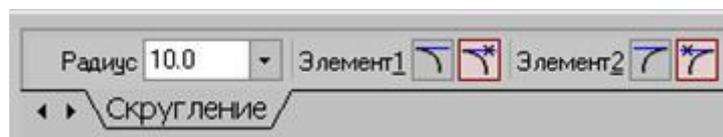


Рисунок 28. Панель свойств *Скругления*.

### 3.2.6.13 Выполнение штриховки.

Если в чертеже или фрагменте необходимо показать материал изделия, то необходимо использовать штриховку по ГОСТ2.306-68. Для этого нужно выделить одну или несколько областей в текущем виде чертежа или во фрагменте. Для вызова

команды *Штриховка* используется кнопка  на панели *Геометрия*. Штриховка строится автоматически, если выполнены следующие условия:

- а) контур (граница) штриховки вычерчен основной линией или линией для обрыва;
- б) контур замкнут.

Укажите точку внутри области, которую нужно заштриховать. Система автоматически определит ближайшие возможные границы, внутри которых указана точка.

Кнопки *Панели специального управления*, изображенная на рисунке 13, предоставляют дополнительные возможности создания границ штриховки. Кнопка  *Ручное формирование границ* позволяет перейти к созданию временной ломаной линии, а кнопка  *Обход границы по стрелке* - к формированию контура, образованного пересекающимися объектами.

Для настройки параметров штриховки служат элементы *Панели свойств*, изображенной на рисунке 29.

Из списка *Стиль* можно выбрать стиль штриховки (металл, камень, дерево и т.п.).

Список *Цвет* позволяет выбрать цвет штриховки. Щелчок на строке *Другие цвета* выводит на экран расширенный диалог выбора цвета.

В полях *Шаг* и *Угол* можно ввести или выбрать из списка шаг и угол наклона штриховки.

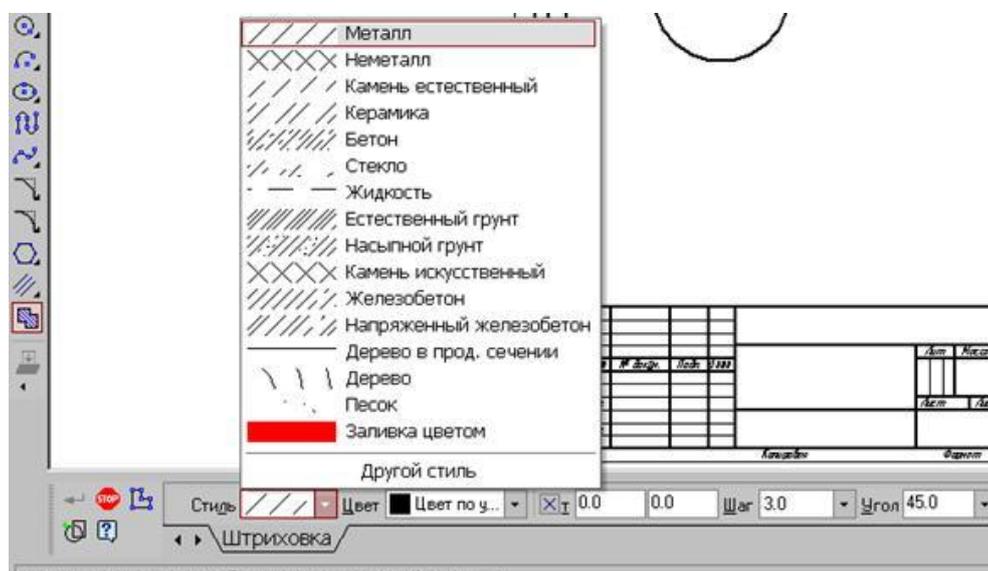


Рисунок 29. Панель свойств *Штриховки*

Чтобы зафиксировать полученную штриховку и перейти к построению следующей, нажмите кнопку  *Создать объект* на *Панели специального управления*.

### 3.2.6.15 Пример выполнения чертежа детали (эскиза)

Рассмотрим последовательность действий при построении чертежа крышки, представленной на рисунке 30.

а) Создать формат А4, заполнить основную надпись (см. п. 3.2.5).

б) Включить *Привязки* - Середина, Пересечение, Выравнивание, Точка на кривой (смотри рисунки 15 и 16).

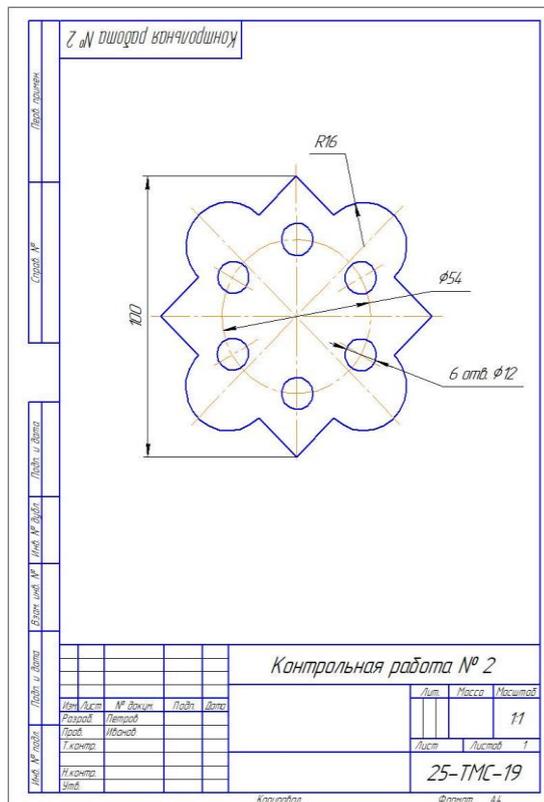


Рисунок 30 Чертеж крышки

- в) Построить правильный квадрат с описанной окружностью радиусом 50 (рисунок 21), используя кнопку *Многоугольник* (рисунок 23).
- г) Из середин сторон квадрата, как из центров, построить дуги радиусом R16.

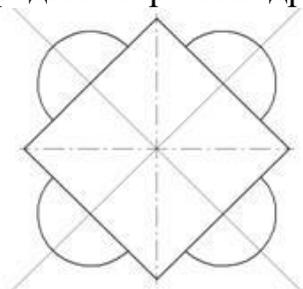


Рисунок 31

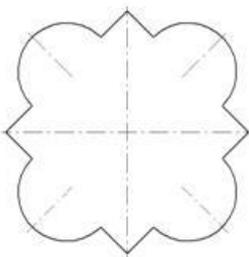


Рисунок 32

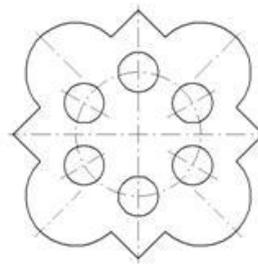


Рисунок 33

- д) Построить вспомогательные линии через центры дуг и центр квадрата.
- е) Прочертить осевые линии для дуг, (рисунок 30), поверх вспомогательных линий, используя привязку *Точка на кривой*. Стереть вспомогательные линии.
- ж) Стереть части сторон квадрата между концами дуг, используя кнопку *Усечь кривую* (рисунок 17).
- з) Построить окружность радиусом 27 мм осевой линией (рисунок 33), разделить ее на шесть частей. Из полученных точек как из центров построить шесть окружностей R6.
- и) Прочертить осевые линии для окружностей, используя вспомогательные линии и привязку *Точка на кривой*.
- к) Нанести указанные размеры.
- л) Вывести чертеж на печать.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как в КОМПАС-3D можно выполнять вспомогательные построения?
2. Как можно удалить сразу все вспомогательные линии и точки?
3. Какие стили линий используются в КОМПАС?
4. Как изменить стиль линий объектов на чертеже?
5. Как изменить формат и ориентацию чертежа?
6. Какой командой можно удалить фаску или скругление?
7. Какие варианты предусмотрены для создания контура штриховки в команде Штриховка?
8. Каким стилем линии должна быть выполнена граница местного разреза?
9. Какие режимы выполнения команды можно устанавливать в командах «Фаска» и «Скругление»?

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При написании данной практической работы изучено начальное применение ПК в разработке чертежей и эскизов с использованием графического редактора.

Актуальность такой работы заключается в умении применять на практике знания, полученные на занятиях по инженерной графике для реализации их выполнения на ПК, оснащенный лицензионным программным продуктом «Графический редактор КОМПАС-3D V15».

Выполнение практической работы соответствует последовательности действий оператора ПК и полностью соответствует заложенной программе.

Вся информация по выполнению действий обучающегося представлена в виде изображений, соответствующих инструментальных панелей, заполняемых информацией окон и изображениями фрагментов на экране монитора ПК.

В предлагаемом пособии в качестве примера разработана тема практической работы: Знакомство с работой системы «Компас-График».

Представлена последовательность действий обучающегося при первоначальном запуске программы «Компас-График», создание различных документов и реализации выполнения геометрических построений при создании чертежей и эскизов деталей.

Задачи по освоению работы в системе «Компас-График для разработки конструкторской и технологической документации выполнены.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Боголюбов, С.К. Инженерная графика / С.К. Боголюбов.–М.; АСАДЕМА, 2016. -454с.
2. Ганин Н. Б. КОМПАС-3В V7: Самоучитель. - М.: ДМК Пресс, 2005. - 384 с.
3. Герасимов А.А. КОМПАС-3D V10. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009, - 976 с.
4. Федоренко В.А., Шошин А.И. / Под ред. Г.Н. Поповой: справочник по машиностроительному черчению. 14-е изд., Л.: Машиностроение, 1982. 416 с.
5. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей: сборник - М.; Издательство стандартов, 2001 - 230с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Задание №1 для выполнения самостоятельной практической работы «Фрагмент детали вал».

1. Описать последовательность создания в системе КОМПАС-ГРАФИК чертежа формата А4. Заполнить основную надпись.

2. Изобразить на чертеже формата А4 фрагмент детали типа «Вал» рисунок 1.

Размеры принимать самостоятельно в пределах:  $L = 60 \dots 100$  мм

$D = 40 \dots 60$  мм.

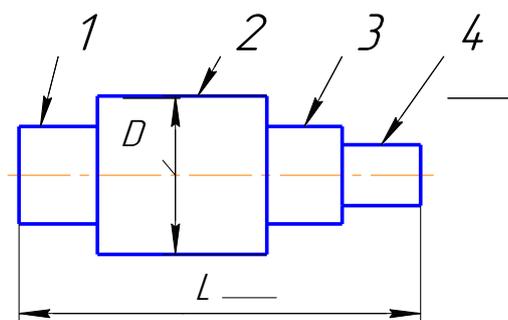


Рисунок 1. Вал

Обозначение размеров в работе не выполнять.

Задание № 2 для выполнения самостоятельной практической работы «Фрагмент детали втулка».

1. Описать последовательность изменения в системе КОМПАС-ГРАФИК формата и ориентации основной надписи чертежа.

2. Изобразить на чертеже формата А4 фрагмент детали типа «Втулка» рисунок 2.

Размеры принимать самостоятельно в пределах:  $L = 60 \dots 100$  мм

$D = 50 \dots 110$  мм

$d = 10 \dots 30$  мм.

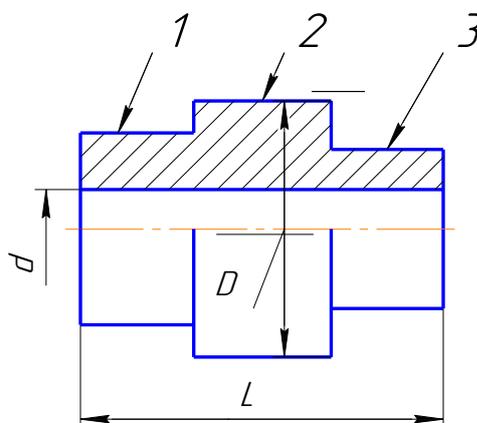


Рисунок 2. Втулка

Обозначение размеров в работе не выполнять.