

Федеральное агентство по образованию РФ

**ГОУВПО Ивановский государственный химико-технологический
университет**

Д.А. Шутов

**Компьютерная графика в системе
КОМПАС – 3D LT 5.11**

Учебное пособие

Иваново, 2006

УДК 004.43(0.7)

ШУТОВ Д.А. Компьютерная графика в системе КОМПАС – 3D LT 5.11:
Учебное пособие. – Иваново: ИГХТУ, 2006. - 64 с.

Пособие предназначено для студентов, обучающихся на кафедре технологии приборов и материалов электронной техники по направлению 550700 – «Электроника и микроэлектроника» по дисциплине “инженерная и компьютерная графика”.

В учебном пособии рассмотрены общие принципы работы в системе автоматизированного проектирования Компас 3D. По каждому разделу приведены задания для выполнения на практических занятиях и самостоятельной подготовки студентов.

АСКОН, КОМПАС, логотипы АСКОН и КОМПАС являются зарегистрированными торговыми марками АО АСКОН.

Microsoft и Windows являются зарегистрированными торговыми марками Microsoft Corporation.

Остальные упомянутые в учебном пособии торговые марки и торговые знаки являются собственностью их законных владельцев.

Ил. 10. Библиогр.: 4 назв.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Ивановского государственного химико-технологического университета

ISBN 5-9619-0175-7

© Ивановский государственный
химико-технологический
университет, 2006

Оглавление

Введение	4
1. Основные элементы интерфейса.	5
2. Общие указания по работе с системой.....	7
3. Использование системы помощи.....	8
4. Общие указания по созданию чертежа	9
5. Создание и просмотр чертежа. Настройка документа.	
Завершение сеанса.....	10
6. Настройка цветовой гаммы.	13
7. Виды и слои. Создание нового вида.....	14
8. Ввод параметров. Создание геометрических примитивов по сетке.	17
9. Простановка размеров	20
10. Штриховка областей	23
11. Привязки глобальные, локальные, клавиатурные	24
12. Вспомогательные построения.....	27
13. Выравнивание, фаска, скругление, симметрия	30
14. Геометрический калькулятор. Измерения	32
15. Текстовые надписи на чертеже	34
16. Заполнение основной надписи.....	37
17. Вывод чертежа на печать (принтер).....	37
18. Масштабы. Увеличение, уменьшение и перемещение изображений....	38
19. Выделение, удаление и восстановление объектов.....	40
20. Редактирование изображений	40
21. Построение чертежа плоской детали	44
Приложение 1. Кнопки панели управления.....	47
Приложение 2. Кнопки инструментальных панелей	48
Приложение 3. Кнопки инструментальной панели геометрических построений	49
Приложение 4. Кнопки инструментальной панели размеров и технологических обозначений	53
Приложение 5. Кнопки инструментальной панели редактирования.....	55
Приложение 6. Кнопки инструментальной панели измерений	58
Приложение 7. Кнопки инструментальной панели выделения	59
Рекомендуемая литература.....	63

Введение

Для изготовления практически любого изделия требуется документация, которая в процессе традиционного проектирования разрабатывается в виде текстов, расчетов и графических разработок. При этом чертежные работы по оценкам специалистов составляют около 70% общей трудоемкости проектной деятельности, поэтому для снижения себестоимости проектных затрат следует повышать производительность графических работ.

Одним из направлений повышения производительности и улучшения качества графических разработок является применение системы автоматизированного проектирования (САПР) на базе ЭВМ, которая позволяет повышать производительность чертежных работ по сравнению с работой за кульманом в 2,5 - 3 раза.

Система КОМПАС-ГРАФИК 5.X предназначена для автоматизации проектно-конструкторских работ в различных отраслях деятельности. Она может успешно использоваться в машиностроении и приборостроении, архитектуре и строительстве, то есть везде, где необходимо разрабатывать и выпускать чертежную документацию.

КОМПАС-ГРАФИК 5.X разработан специально для операционной среды Windows.

Программное обеспечение системы КОМПАС-ГРАФИК 5.X может быть установлено на различных компьютерах и позволяет работать с различными устройствами ввода-вывода и устройствами отображения: графическими дисплеями, устройствами печати, графопостроителями. Система КОМПАС-3D, разработана российской компанией АСКОН. Это универсальный чертежно-конструкторский редактор, содержащий достаточный чертежный инструментарий для выполнения чертежей любого уровня сложности с полной поддержкой российских стандартов.

Система КОМПАС-3D LT 5.11, поставляемая разработчиком бесплатно, является ее облегченной версией и предназначена исключительно только для ознакомления и учебных целей. Главное отличие КОМПАС-3D LT от профессиональной версии системы КОМПАС - невозможность моделирования трехмерных сборок (тип файла *.a3d). В связи с этим отсутствует возможность создания и редактирования деталей в контексте сборки: вычитание одних деталей из других и объединение нескольких деталей в одну.

Данное пособие рассчитано на пользователей, владеющих основами управления системой Windows.

1. Основные элементы интерфейса.

ВНИМАНИЕ! По сравнению с традиционными Windows-приложениями в КОМПАС-3D LT наложены ограничения на одновременную работу с несколькими документами. Таким образом, в главном окне системы может быть открыт только один документ: чертеж, фрагмент или деталь.

После запуска системы и открытия любого документа на экране появляется главное окно (рис. 1). Ниже приведено описание и назначение оригинальных элементов окна документа.

Строка (панель) меню. Содержит заголовки страниц команд, сгруппированных по функциональному принципу.

Файл Редактор Выделить Удалить Операции Сервис Компоновка Настройка Окно ?

Панель управления. Содержит основные команды системы. В настройке системы допускаются изменения ее содержания.



Инструментальная панель. Содержит в виде пиктограмм близкие по назначению страницы команд (геометрия, размеры и др.). Смена страниц – кнопками переключения над панелью.



Инструментальная панель геометрии



Панель переключения

Панель расширенных команд. Содержит в виде пиктограмм варианты выбранной команды. Появляется на экране только на время нажатия и удерживания выбранной кнопки.

Панель специального управления. Содержит набор кнопок, позволяющих управлять исполняемой командой (создать, прекратить и т.д.).



Пример Панели специального управления (при вводе допуска формы)

Строка параметров объектов. Предназначена для ввода численных значений параметров объекта, а также некоторые кнопки управления параметрами.

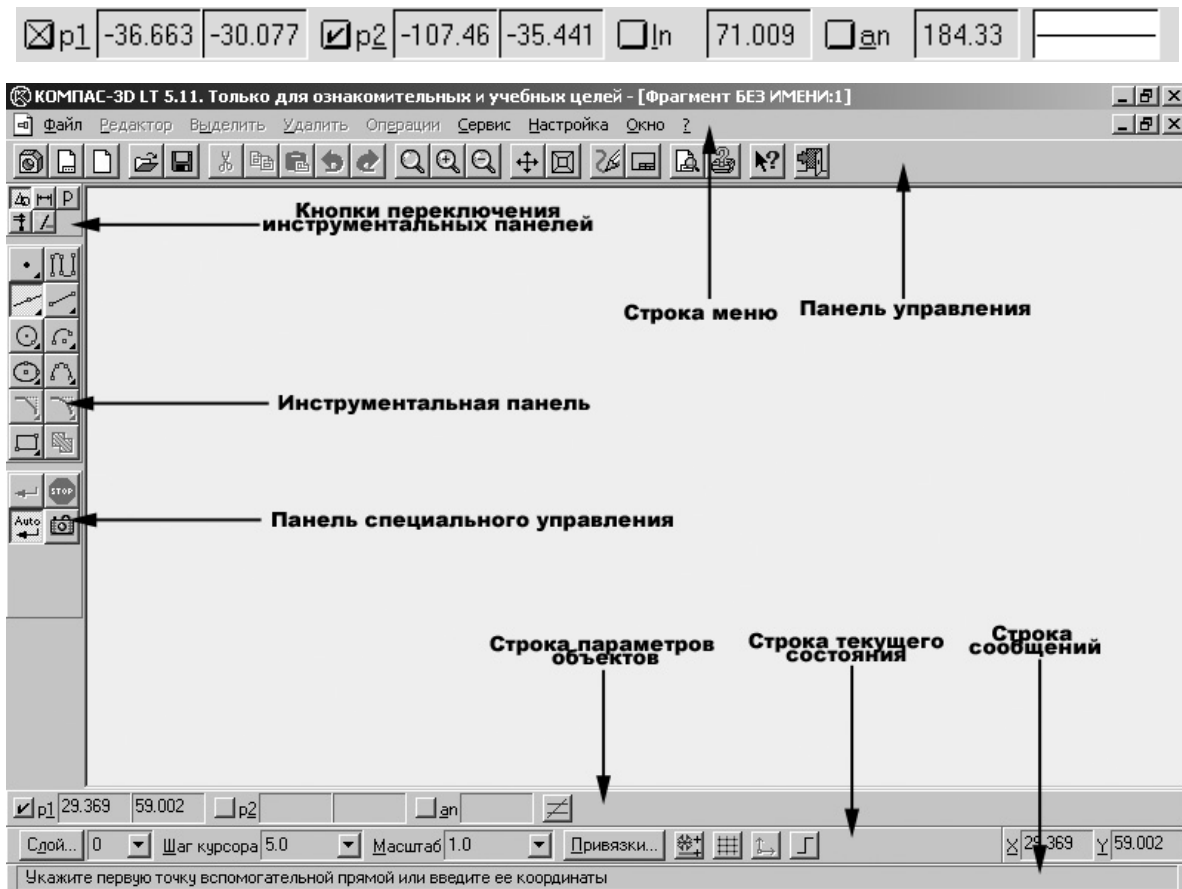


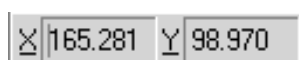
Рис. 1 Общий интерфейс

Строка сообщений. Содержит подробное описание выбранной команды, а после ее запуска на исполнение директивы пользователю, которые необходимо строго соблюдать.

Строка текущего состояния. В этой строке отображаются параметры текущего состояния графического документа КОМПАС-3D LT - вид (в листе чертежа), слой, масштаб отображения в окне, шаг курсора при перемещении клавишами, текущие координаты и ряд других параметров.



Левая часть Строки текущего состояния



Поля координат в Строке текущего состояния

Средства управления **видами** – состояние и номер текущего вида, список видов.

Средства управления **слоями** – состояние и номер текущего слоя, список слоев.

Текущий шаг **курсора** при перемещении клавишами, список шагов.

Текущий **масштаб** отображения в окне, список масштабов.

Выбор **глобальных привязок**, отмена/включение привязок.

Включение/выключение **сетки**.

Создание **локальной** системы координат.



Текущие координаты курсора.


2. Общие указания по работе с системой.




1. Составить общий план выполнения задания.
2. Выбрать нужную команду в:
 - Основном меню или
 - Панели управления или
 - Инструментальной панели или Панели расширенных команд.

Указание. При выборе команды читать ярлычки-подсказки или более подробные указания в строке сообщений, а в начальной фазе обучения – использовать систему помощи (см. гл. 6).

3. Руководствуясь указаниями Строки сообщений последовательно выполнить предписываемые ею действия.

4. Завершить команду нажатием кнопки **Создать объект**  Панели специального управления. В режиме *Auto* (в Панели специального управления имеется и нажата кнопка **Автосоздание объекта** ) изображение сохраняется автоматически.

5. Выйти из команды путем нажатия кнопки **Прервать команду (Stop)**  Панели специального управления или клавишей *Esc* клавиатуры.


Внимание! В процессе работы обращать особое внимание на появляющиеся кнопки Панели специального управления, которые облегчают выполнение задания: **Запомнить состояние** , **Редактировать точки** , **Выбор объекта**  и др.

3. Использование системы помощи.

При возникновении затруднительных ситуаций во время работы с КОМПАС-3D LT вы можете быстро получить необходимую справочную информацию. Для этого разработана справочная система, которая содержит сведения о командах меню и панелях кнопок, клавиатурных комбинациях, типовых последовательностях выполнения различных операций и т.д.

Получить справочную информацию можно одним из следующих способов:

- Вызвать подходящую команду из меню Справка.
- Нажать клавишу <F1> для получения подсказки по текущему действию.

- Нажать кнопку Объектная справка  на Панели управления для получения подсказки по объектам рабочего экрана. Курсор мыши изменит свой внешний вид (превратится в вопросительный знак со стрелкой). Данным курсором необходимо указать нужный объект экрана (например, команду меню или кнопку).

На начальной стадии освоения КОМПАС-3D LT очень полезной может оказаться возможность быстро узнать о назначении кнопки, поля ввода и т.д. Для этого в системе предусмотрен вызов так называемых всплывающих подсказок.

Чтобы отобразить такую подсказку, необходимо подвести курсор к интересующей кнопке и задержать его на некоторое время. Рядом с курсором должен появиться ярлычок с кратким описанием назначения этой кнопки.

Если сдвинуть курсор с кнопки, подсказка автоматически исчезнет с экрана.



Пример всплывающей подсказки

Задание 1. Изучить описание некоторых команд.

1. Страница меню **?**, команда **Объектная**, указать мышью кнопку **Непрерывный ввод** Инструментальной панели, изучить описание команды.
2. Страница меню **?**, команда **По ключевым словам**, в диалоговом окне найти и изучить описание команды **Выделить рамкой**.
3. Страница меню **?**, команда **По клавишам**, изучить описание клавиатурных комбинаций.

4. Общие указания по созданию чертежа

1. Запустить систему.

2. Создать новый лист чертежа.
3. Настроить параметры чертежа и тип оформления.
4. Присвоить чертежу имя и записать его на диск.
5. Получить или сформулировать задание, составить план его выполнения.
6. Создать новый вид, обращая особое внимание на начало отсчета вида.
7. Выполнить необходимые построения, надписи и т.д.

Внимание!. В процессе создания чертежа рекомендуется чаще записывать промежуточные результаты на жесткий диск.

8. Заполнить основную надпись.
9. Вывести чертеж на печать.
10. Завершить сеанс работы.

5. Создание и просмотр чертежа. Настройка документа.

Завершение сеанса.

Основным документом в системе КОМПАС-3D LT является лист чертежа. Чертеж хранится в отдельном файле специального двоичного формата (расширение файла *.cdw). Если конструкторская документация состоит из нескольких листов, то они создаются и обрабатываются отдельно (в различных файлах).

Каждый чертеж состоит из видов, технических требований, основной надписи (штампа чертежа) и обозначения шероховатости неуказанных поверхностей детали (знака неуказанной шероховатости).

Не следует путать чертеж с фрагментом. Фрагмент - документ КОМПАС-3D LT, отличается от чертежа отсутствием объектов оформления. Во фрагменте нет рамки, основной надписи, знака неуказанной шероховатости и технических требований. Фрагмент, как и вид чертежа, может содержать до 255 слоев.

Фрагмент подходит для хранения изображений, которые не нужно оформлять как лист чертежа (эскизные прорисовки, разработки и т.д.). Кроме

того, во фрагментах удобно сохранять созданные типовые решения и конструкции для последующего использования в других документах.

Система Компас "по умолчанию" задает чертеж формата А4 без имени.

Компас-3D предоставляет пользователю возможность гибкой настройки системы под свои нужды. Команды меню **Настройка** вызывают диалоги настройки параметров системы, документов и окон документов.

Команда **Параметры текущего документа** меню **Настройка** выводит на экран диалог настройки параметров текущего документа.


Для изменения какой-либо группы настроек выберите название этой группы из списка в левой части окна и установите затем нужные значения параметров.

Для того чтобы развернуть содержание какого-либо раздела, установите курсор на значке плюса рядом с заголовком раздела и щелкните левой кнопкой мыши. Повторный щелчок на символе (после разворачивания раздела он отображается как минус) приведет к сворачиванию содержания.

Сделанные настройки будут действовать только для текущего документа. Для изменения настроек, действующих по умолчанию для всех новых документов, используйте команду **Настройка новых документов** из меню **Настройка**.

Для сохранения сделанных настроек и выхода из диалога нажмите кнопку ОК, для выхода без сохранения изменений - кнопку Отмена.

Для завершения работы в системе КОМПАС необходимо выполнить одно из следующих действий:




- Нажать кнопку **Заккрыть** программного окна или
- Нажать кнопку **Завершить сеанс**  на Панели управления или
- Выбрать команду **Выход** в странице меню **Файл**.

В случае, если в открытом для работы документе не были сохранены изменения, на экране появится запрос на запись этого документа. Если

документ сохраняется впервые, появится соответствующий диалог для ввода имени файла и пути для записи.

При нормальном завершении работы КОМПАС-3D LT запоминает свое состояние (открытый документ, размер и количество окон, текущие вид и слой, масштаб отображения, шаг курсора и ряд других параметров). Эти данные сохраняются в специальном файле, и при следующем запуске система восстановит то состояние рабочей среды, которое было при выходе из предыдущего сеанса.

Задание 2. Создать чертеж формата А4 со своим именем. Просмотреть демонстрационные чертежи Системы КГ.

1. Открыть: страницу меню **Файл**, команды **Создать, Лист**. Вариант: нажать кнопку **Новый лист**  на Панели управления.
2. Открыть: страницу меню **Настройка**, команды **Параметры текущего листа, Параметры листа**.
3. В диалоговом окне выбрать формат А4 и ориентацию листа – вертикальная.
4. Открыть команду **Оформление**, выбрать тип основной надписи: Чертеж констр. с ТИ. Первый лист. ГОСТ 2.104-68.
5. Нажать кнопку **Показать все**  на Панели управления. Просмотреть выбранный формат, ориентацию, тип основной надписи. Система готова к приему геометрической и текстовой информации.
6. Присвоить имя чертежу:
 - нажать кнопку **Сохранить документ**  на Панели управления.
 - открыть нужную папку (по указанию преподавателя).
 - в поле **Имя чертежа** набрать наименование чертежа (по указанию по указанию преподавателя).
 - кнопкой **Сохранить** записать присвоенное имя на жесткий диск.

- заполнить информационную карточку на чертеж.
7. Просмотреть демонстрационные чертежи.
- Нажать кнопку **Открыть документ** на Панели управления.
 - Открыть папку *Samples*. Варианты: предварительно открыть папки *Program Files* и *KOMPAS-3D LT 5.11*.
 - Активизировать чертеж с именем *Sample1* и нажать кнопку **Открыть**.
 - Открыть для просмотра другие чертежи папки *Samples*.

6. Настройка цветовой гаммы.

С целью снижения утомления глаз Система КОМПАС допускает в широких пределах настройку цветовой гаммы "по вкусу" потребителя.

Рекомендуемым является следующее цветовое решение.

- Рабочее поле и цвет редактирования текста – светло-серые.
- Курсор – инверсный.
- Вспомогательные линии и значок начала координат – белые.
- Вспомогательная точка – красная.

Команда **Настройка системы** меню **Настройка** выводит на экран диалоговое окно **Настройка параметров системы**.

Задание 3. Настроить цветовую гамму экрана.

1. Настройка цвета фона рабочего поля. **Настройка/Настройка системы/Экран, Фон рабочего поля.**
 - Погасить флажок окна в команде **Цвет фона рабочего поля**.
 - В ней же нажать кнопку **Цвет**.
 - Выбрать светло-серый цвет – 3-й справа в нижнем ряду.
2. Настройка цвета фона редактирования текста.
 - Нажать нижнюю кнопку **Цвет**.

- Выбрать светло-серый цвет в группе *Дополнительные цвета* –2-й справа.
 - Нажать кнопку **ОК** и выйти из диалогового окна.
3. Настройка курсора.
- *Настройка/Настройка системы/Графический редактор, Курсор.*
 - Включить кнопку *Инверсный*.
4. Настройка цвета вспомогательных линий.
- *Настройка/Настройка системы/Графический редактор, Системные линии.*
 - Выбрать не очень яркий цвет, например, белый.
5. Настройка значка начала координат.
- *Настройка/Настройка системы/Графический редактор, Виды, слои, СК. Оси локальной системы координат.*
 - В окне *Толщина* задать величину 1 пиксель.
 - Нажать кнопку *Цвет*.
 - В диалоговом окне выбрать белый цвет – правый нижний основной палитры.
6. Настройка цвета вспомогательной точки.
- *Настройка/Настройка системы/Графический редактор, Системные символы.*
 - Нажать кнопку *Вспом. Точка*.
 - В диалоговом окне выбрать красный цвет – правый во 2-м ряду основной палитры.

7. Виды и слои. Создание нового вида.

Вид-составная часть чертежа системы КОМПАС-3D LT.

Это любое изолированное изображение на чертеже, а не обязательно какая-либо проекция детали в строго геометрическом толковании.

Положение каждого вида в системе координат чертежа (или абсолютной системе координат) определяется точкой привязки, углом поворота и масштабом.

В принципе, все изображение на чертеже может быть создано в одном виде, если это удобно при работе. При создании нового чертежа специальный системный вид с номером 0 создается автоматически, и можно немедленно приступить к вычерчиванию объектов, которые будут помещаться в этот нулевой вид.

В каждом виде можно создавать до 255 слоев для удобного размещения и обработки изображения.

Слой можно назвать уровнем, на котором размещена часть объектов фрагмента или вида чертежа.

Работа со слоями в КОМПАС-3D LT является полной аналогией использования накладываемых друг на друга калек при обычном проектировании на кульмане.

Каждый слой может иметь уникальное название для облегчения поиска и выбора.

Слой может находиться в различных состояниях (текущий, активный, фоновый, невидимый).

Система КОМПАС "по умолчанию" создает системный вид (номер 0), параметры которого (масштаб 1:1 и др.) изменять нельзя. Его система координат совпадает с абсолютной системой координат

При вычерчивании как весьма малых объектов (например структуры размером 2 мм), так и гораздо больших структур (например размером 100 м) в системе Компас-График необходимо вводить реальные размеры: 1 или 100 000 мм. Величина изображения на чертеже определяется выбором подходящего масштаба вида 50 (50:1) или 0.001 (1:1000).

Создать новый вид в листе чертежа позволяет команда **Создать вид** меню **Компоновка**. После вызова команды на экран выводится диалог задания параметров нового вида.

Опции диалога:

Номер: В этом поле можно задать номер вида.

Масштаб: В этих полях можно задать или изменить масштаб вида.

Цвет: Нажмите эту кнопку для изменения цвета отрисовки вида в активном состоянии. Выбранный цвет показывается в окне просмотра рядом с кнопкой

Положение на листе: В этой группе объединены параметры вида, характеризующие его расположение на листе чертежа.

X: В этом поле можно ввести или изменить координату X точки привязки текущего вида.

Y: В этом поле можно ввести или изменить координату Y точки привязки текущего вида.

Замечание. Поля X и Y доступны только при редактировании существующего вида.

Поворот: В этом поле можно ввести или изменить угол поворота вида.

Имя вида: В этом поле отображается имя вида, сформированное системой по умолчанию. Оно может быть отредактировано пользователем. Имя вида, введенное в диалоге настройки его параметров, отображается в Дереве чертежа.

Для сохранения заданных параметров и выхода из диалога необходимо нажать кнопку ОК, для выхода без сохранения - кнопку Отмена.

После нажатия кнопки ОК необходимо зафиксировать точку привязки нового вида на листе чертежа.

Если в дальнейшем потребуется изменить параметры вида, назначенные при его создании, установите его как текущий и вызовите команду **Параметры текущего вида** из меню **Компоновка**.

При создании вида Точку привязки вида (начало отсчета $x=0$ и $y=0$) необходимо выбирать исходя из характера чертежа. В процессе работы допускается корректировка.

Изменение параметров вида (масштаб, поворот, привязка) осуществляется по команде **Параметры текущего вида** страницы меню **Компоновка**.

Задание 4. Создать вид 1 с координатами начала отсчета 65 и 160. Масштаб вида 1:1.

1. Создать чертеж, нажать кнопку **Показать все** Панели управления.
2. В странице меню **Компоновка** открыть команду **Создать вид**.
3. В диалоговом окне **Параметры нового вида** указать масштаб. Закрыть диалоговое окно.
4. В поле координат Строки текущего состояния ввести координаты начала отсчета вида $\langle Alt+x \rangle$, 65, $\langle Alt+y \rangle$, 160, $\langle Enter \rangle$.

Внимание! Для использования сочетаний клавиш $\langle Alt+x \rangle$ ($\langle Alt+y \rangle$) раскладка клавиатуры должна быть переключена на английский язык.

8. Ввод параметров. Создание геометрических примитивов по сетке.

К графическим (геометрическим) примитивам относятся простые объекты, такие как точки, прямые, отрезки, окружности и их дуги, эллипсы и т.д.

Численные значения параметров (координаты и расстояния) в системе КОМПАС можно вводить тремя принципиально разными способами:

1. Визуальным:

Координаты точки (начальная точка, центр) можно просто указать на поле или привязать их к характерным точкам чертежа. Система Компас сама определит координаты и укажет их численные значения в Строке параметров

2. Числовым:

Параметры (координаты точки, длину, радиус, расстояние и т. д.) можно численно ввести в соответствующее поле Строки параметров. Для реализации необходимо либо предварительно активизировать поле параметра двойным щелчком мыши, либо одновременно нажать клавишу *Alt* и букву или цифру, подчеркнутую в имени параметра.

3. Вычислительным:

В вычислительном варианте система сама определяет значение параметра (длину, радиус и т.д.) по введенному в соответствующее окно математическому выражению (см. гл. 21) или с помощью геометрического калькулятора (см. гл 14).

Задание 5. Построить с привязкой по сетке 2 точки, 6 прямых разных стилей, треугольник, квадрат, окружность, дугу по 3 точкам (рис. 2).

1. Открыть свой чертеж и вид 1.
2. Включить отображение сетки на экране. Кнопка **Сетка** в Строке текущего состояния.
3. Открыть команду **Точка** Инструментальной панели геометрии.
4. Открыть диалоговое окно **Привязки** Строки текущего состояния. Включить привязку **По сетке**, остальные отключить. Включить опцию **Отображать текст**.
5. Построить 2 точки. 1-я точка: стиль вспомогательная, координаты ($x = 0$, $y = 45$) выбирать по значениям в окне **Положение точки** Строки параметров. 2-я: стиль – крест, координаты $x = 15$, $y = 70$. Выбор стиля – окно **Текущий стиль** Строки параметров.

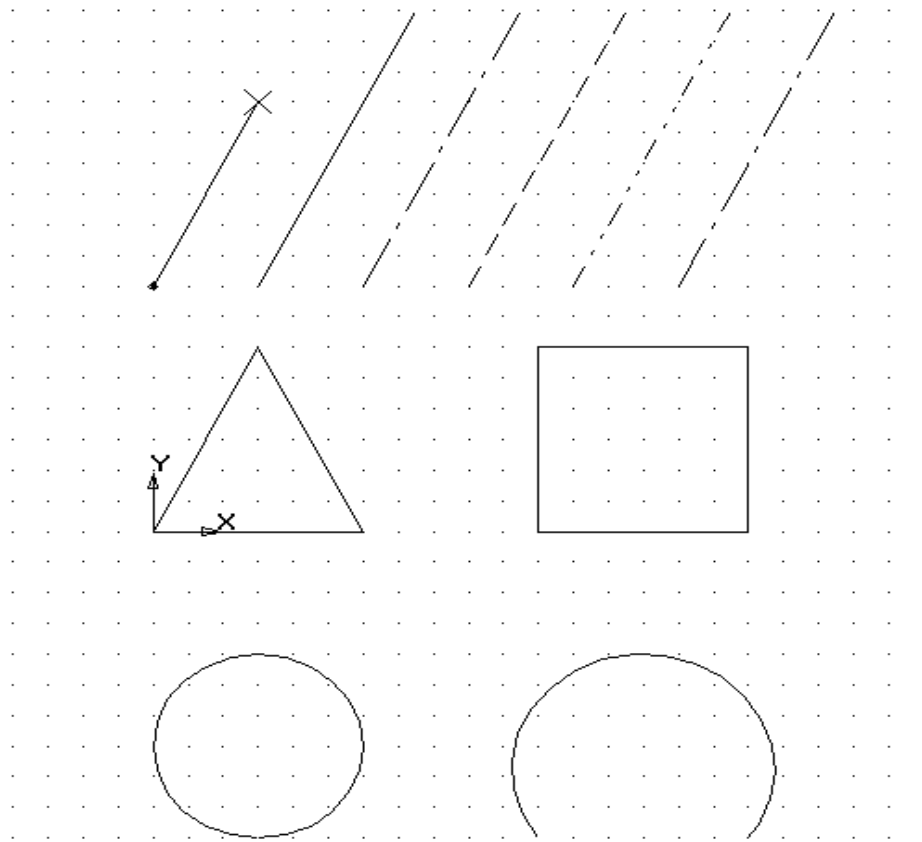


Рис. 2

6. Построить 6 параллельных отрезков разными стилями согласно заданию:

- Открыть команду **Отрезок** Инструментальной панели геометрии. Концы первого отрезка: точки 1 и 2 (см. п.5). Для построения включить привязку “Ближайшая точка”. Остальные отрезки построить параллельно первому, длину отрезков установить равной 50 мм.

Координата начала отрезка $(a+15,45)$, где a -координата предыдущего отрезка.

Выбор стиля - поле стиля Строки параметров.

Стиль первого отрезка-основная. Остальные отрезки отобразить стилями: тонкая, осевая, штриховая, пунктир 2, осевая осн.

Для построения параллельных отрезков использовать команду

Параллельный отрезок инструментальной панели геометрии.

7. Построить равнобедренный треугольник, основание и высота которого 30 мм:

- Команда **Непрерывный ввод** Инструментальной панели геометрии. Вершина A - в начале отсчета вида (Ctrl+0), положение других вершин выбирать визуально по заданию. 3-й отрезок построить используя кнопку **Замкнуть** Строки параметров.
8. Построить квадрат со стороной 30 мм. Первая вершина в точке B ($x=55$, $y=0$). Далее см. п.7.
 9. Построить окружность диаметром 30 мм:
 - Команда **Окружность** Инструментальной панели геометрии. Указать и зафиксировать клавишей *Enter* центр окружности (точка $x=15$, $y=-35$). Визуально, с привязкой **По сетке**, задать радиус окружности. Величину радиуса контролировать по координатам точки на окружности (точка p) или значению радиуса в Строке параметров.
 10. Построить дугу по трем точкам: 1($x=55$, $y=-50$), 2($x=70$, $y=-20$), 3($x=85$, $y=-50$):
 - В Панели расширенных команд выбрать команду **Дуга по трем точкам** (Основная команда **Ввод дуги**). Последовательно указать и зафиксировать точки 1, 2 и 3.
 11. Выключить отображение сетки на экране. Сохранить файл.

9. Простановка размеров

Простановка размеров в системе Компас осуществляется с помощью команд Инструментальной панели размеров и технологических обозначений.

Система автоматически измеряет значение размера.

Отклонения предлагаемого размера от необходимого возникают либо из-за неточных построений, либо из-за неточного задания размера.

Начертание и состав надписи создаваемых системой размеров позволяет задать **Диалог настройки параметров новых размеров**.

Задание 6. Проставить линейные, диаметральные, радиальные и угловой размеры (рис. 3).

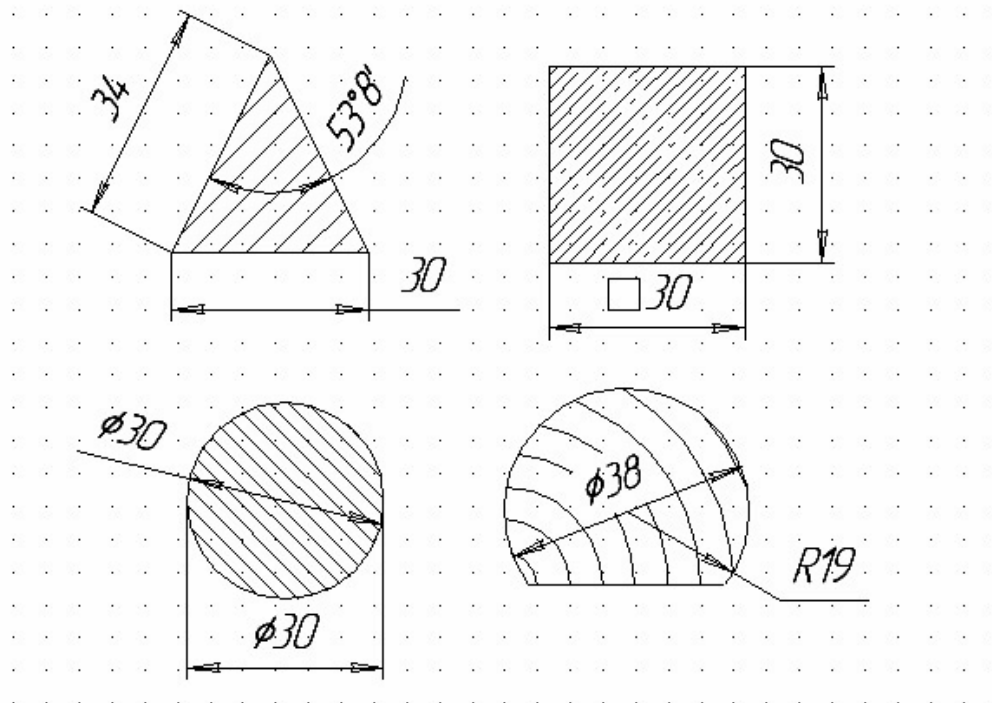


Рис. 3

1. Открыть чертеж, выполненный в рамках выполнения задания 5, выбрать вид 1.
2. Запретить простановку квалитетов и отклонений в размерных надписях:
 - Открыть в меню **Настройка** окно **Настройка системы**.
 - В диалоговом окне открыть (развернуть) меню **Графический редактор**.
 - Открыть (выбрать) команду **Параметры новых размеров**.
 - Погасить (снять) флажки **Квалитет** и **Отклонения**.
3. В треугольнике проставить горизонтальный и наклонный размеры:
 - Открыть страницу меню **Размеры**, команду **Линейный размер**.
 - Установить привязку **Ближайшая точка**.
 - В Строке параметров нажать кнопку **Горизонтальный размер**.
 - Указать и зафиксировать левую вершину треугольника.
 - То же – правую вершину.

- Визуально выбрать и зафиксировать положение размерной линии.
 - Повторить, нажав в Строке параметров кнопку **Наклонный размер**.
4. В квадрате проставить вертикальный и горизонтальный размеры:
- В Строке параметров нажать кнопку **Вертикальный размер**.
 - На Панели инструментов нажать кнопку **Выбор объекта**.
 - Мышью указать вертикальный отрезок.
 - Визуально выбрать и зафиксировать положение размерной линии.
 - Повторить действия для простановки горизонтального размера, но перед фиксацией размера открыть окно **Размерная надпись** в Строке параметров.
 - В диалоговом окне включить символ □, проверить надпись в текстовом окне и зафиксировать размер.
5. На окружности проставить 2 диаметральных размера:
- На окружности зафиксировать крайние левую и правую точки (предварительно включить привязку **Ближайшая точка**).
 - Открыть окно **Размерная надпись** в Строке параметров, в диалоговом окне включить символ Ø, проверить надпись в текстовом окне (Ø30) и зафиксировать горизонтальный линейный размер.
 - Открыть страницу меню **Размеры**, команду **Диаметральный размер**.
 - Указать точку на окружности в месте простановки размера.
 - Визуально выбрать и зафиксировать положение размерной надписи.
6. На дуге проставить радиальный размер с полкой и диаметральный размер.
- Открыть страницу меню **Размеры**, команду **Радиальный размер**.
 - Указать точку на дуге.
 - Визуально выбрать и зафиксировать положение размерной надписи.
 - Указать точку на дуге.
 - Нажать кнопку **Параметры размера** на Панели специального управления.
 - Включить команду **На полке** (по умолчанию вправо).

- Визуально выбрать и зафиксировать положение размерной надписи.
7. В треугольнике проставить угловой размер.
- Открыть в странице меню **Размеры** команду **Угловой размер**.
 - Последовательно указать стороны угла.
 - Визуально выбрать и зафиксировать положение размерной надписи.

10. Штриховка областей

Система Компас позволяет создать 15 стандартных стилей штриховки (металл, неметалл и др.) а также выполнить заливку цветом. Система автоматически штрихует только замкнутые области.

Задание 7. Заштриховать треугольник, квадрат, окружность и незамкнутый контур разными стилями (рис. 3).

1. Открыть чертеж, выполненный в рамках выполнения задания 5, 6 выбрать вид 1.
2. Заштриховать треугольник, выбрав параметры "по умолчанию" (в качестве параметра по умолчанию используется штриховка "металл"):
 - Страница меню **Геометрия**, команда **Штриховка**.
 - Указать точку внутри треугольника.
 - Нажать клавишу **Создать объект** на панели Специального управления.
3. Заштриховать квадрат стилем **Железобетон**:
 - Указать точку внутри квадрата.
 - Открыв диалоговое окно стилей штриховок в Строке параметров выбрать заданный стиль.
 - Нажать клавишу **Создать объект** на панели Специального управления.
3. Заштриховать круг. Стилль – **Металл**, шаг – 2 мм, наклон – 135°:
 - Указать точку внутри круга.
 - В Строке параметров ввести заданные параметры.

- Нажать клавишу **Создать объект** на панели Специального управления.
4. Заштриховать незамкнутый контур дуги. Стилль – **Дерево**. Убрать часть штриховки:
- Построить отрезок, соединяющий концы дуги. Стилль – линия обрыва.
 - Открыть команду **Штриховка**.
 - Указать точку внутри дуги.
 - Выбрать стилль штриховки.
 - Включить режим ручного рисования границ - кнопка на Панели специального управления. На время выполнения данной команды отключить привязки (кнопка в Строке текущего состояния).
 - Визуально построить габаритный прямоугольник вокруг размерного числа.
 - Дважды нажать клавишу **Создать** на панели Специального управления.
 - Удалить отрезок, соединяющий концы дуги.

11.Привязки глобальные, локальные, клавиатурные

I. В чертеже, выполненном на компьютере, недопустимы накладки отдельных элементов друг на друга а также разрывы между ними. Это достигается системой привязок: новая прямая или кривая линия должны начинаться в характерной точке ранее созданных элементов. Иногда характерные точки нужно создавать путем вспомогательных построений.

Точное черчение (а другого быть не должно) требует также привязки центров дуг и окружностей.

II. В системе Компас привязки могут действовать постоянно (глобальные) или однократно (локальные). Наиболее применяемые из них дублируются нажатием клавиш расширенной клавиатуры.

III. Глобальные привязки устанавливаются пользователем путем в окне **Привязки** Строки параметров. Рядом справа находится кнопка, временно отменяющая все привязки.

IV. Локальные привязки вызываются через контекстное меню путем нажатия правой кнопки мыши.

Ближайшая точка. – характерная точка элемента: начало/конец отрезка, центр дуги. Аналог на клавиатуре – клавиша <5>.

Точка на кривой – перемещение курсора по нормали к ближайшей кривой (прямой). Аналог на клавиатуре – клавиша <.>.

Пересечение – точка пересечения примитивов. Аналог на клавиатуре – комбинация клавиш <Alt + 5>.

Середина – середина ближайшего примитива. Аналог на клавиатуре – комбинация клавиш <Shift + 5>.

Начало отсчета вида ($x=0, y=0$) Только на клавиатуре – комбинация клавиш <Ctrl + 0>.

Задание 8. Построить 6 отрезков, используя глобальные привязки (рис. 4).

1. Создать чертеж. Создать вид 1 (М 1:1). Начало отсчета $x = 60, y = 180$.
2. По размерам, указанным на рисунке 4 с привязкой по сетке (см. гл 8) построить прямоугольник и 2 окружности. Левый нижний угол прямоугольника (т.0) – в начале отсчета вида. Размеры не проставлять.
3. При построениях включать глобальные привязки: Точка на кривой (a), Нормаль (b), Ближайшая точка (c), Касание (d), Центр (e), Середина (f), Пересечение (g).
4. Открыть команду Отрезок. Последовательно построить 6 отрезков:
 - Построить отрезок 1, используя привязки *a* и *b*.
 - Построить отрезки 2 и 3, используя привязки *c* и *d*.
 - Построить отрезок 4, используя привязку *e*.
 - Построить отрезки 5 и 6, используя привязки *f* и *g*.
5. Сохранить файл.

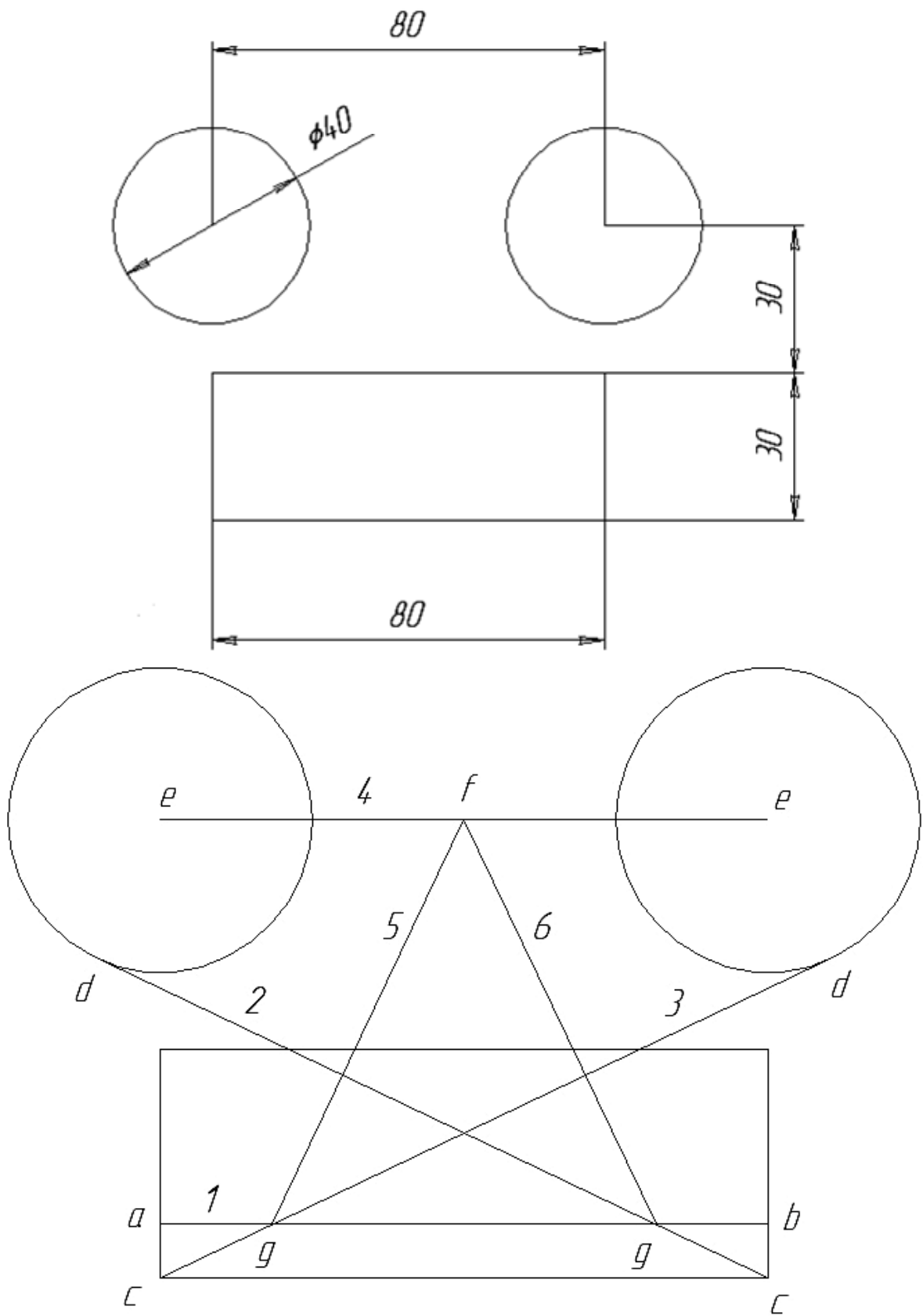


Рис. 4

12. Вспомогательные построения

I. Вспомогательные линии на печать не выводятся.

II. Вспомогательные линии целесообразно использовать для:

- Определения точек привязки.
- Разбивки сложного чертежа, построение координатных осей и т. д.
- Предварительного построения контура.

Задание 9. Обвести контур, составленный из вспомогательных линий (рис.5).

1. Создать чертеж формата А4. Создать новый вид. Масштаб вида 1:1. Координаты начала отсчета $x = 100$, $y = 150$.
2. Построить вспомогательные точки $A(-40, 40)$ и $B(0, 50)$:
 - Команда **Ввод точки**. В поле p ($Alt+p$) последовательно ввести координаты точек A и B : $-40, Tab, 40, Enter. 0, Tab, 50, Enter, Esc$.
3. Построить горизонтальную и вертикальную вспомогательные прямые a и b :
 - Команда **Ввод вспомогательной прямой**. $Ctrl+0$. Пользуясь только клавиатурой, в поле угла наклона (an) ввести углы 0 и 90° : $Alt+a, 0, Enter, Enter, Alt+a, 90, Enter, Enter, Esc$.
4. Построить горизонтальную линию c на расстоянии 30 мм ниже a :
5. Открыть команду **Параллельная прямая** Панели расширенных команд. Указать прямую a , в поле dis ($Alt+s$), ввести величину 30, $Enter, Enter$.
6. Построить 2 вертикальные линии d на расстоянии 65 мм от b :
 - Открыть команду **Параллельная прямая**. Указать прямую b , в поле dis ($Alt+s$), ввести величину 65, $Enter, Enter, Enter$.

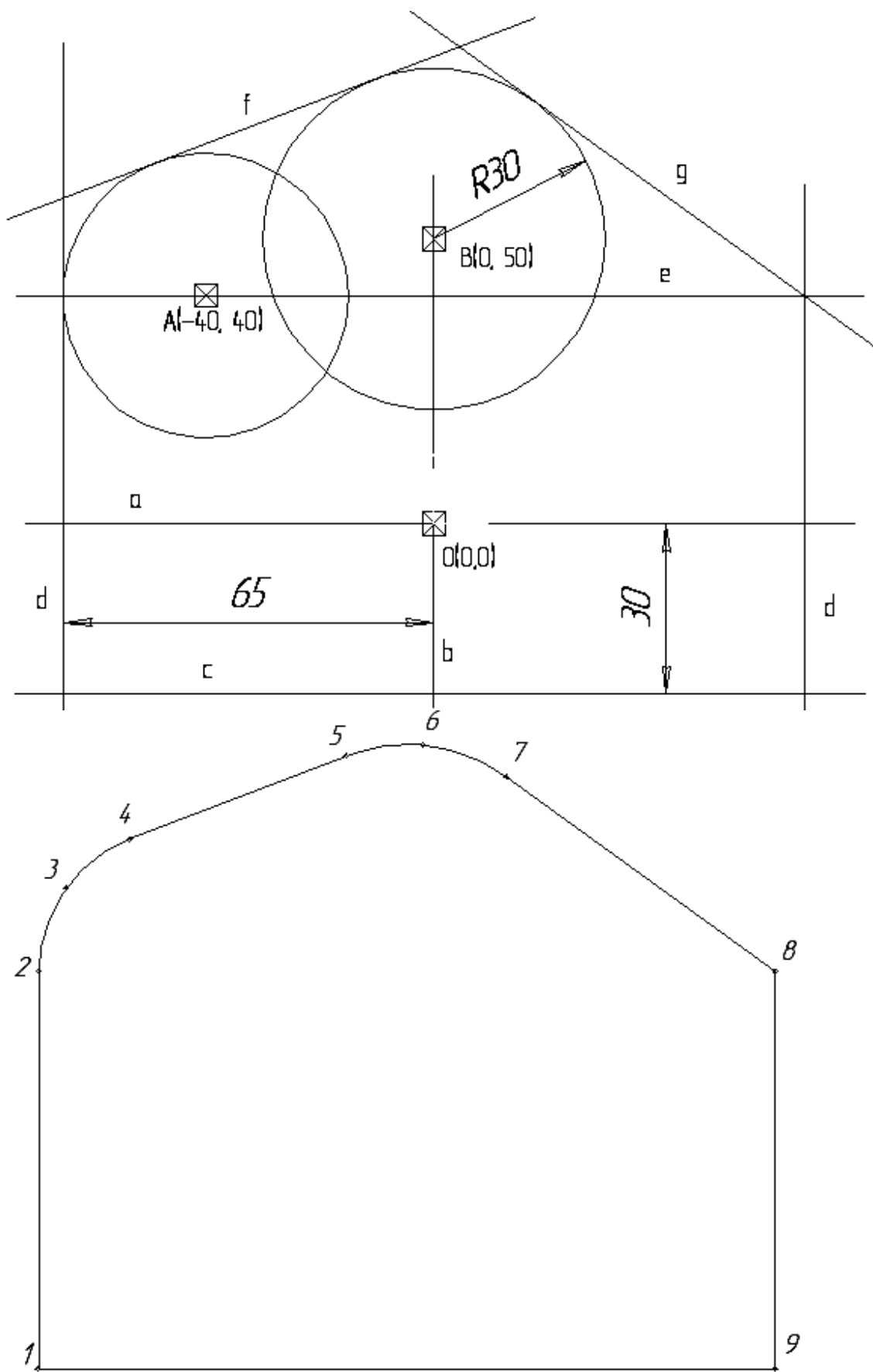


Рис. 5

7. Через точку A провести линию e :
8. Открыть команду **Параллельная прямая**. Указать прямую a , отжать кнопку **Запретить привязки** в Строке параметров, подвести курсор к точке A , к ней выполнить клавиатурную привязку (клавиша 5), *Enter*, нажать кнопку **Создать** на Панели специального управления, *Esc*
9. Построить вспомогательную окружность радиусом 30 мм с центром в т. B
 - Открыть команду **Окружность**. Сменить стиль линии на вспомогательную, центр окружности зафиксировать в точке B , (клавиша 5), в поле радиуса (*rad*) ввести величину 30, *Enter*, *Enter*.
10. Построить вспомогательную окружность неизвестного радиуса с центром A , касающуюся левой прямой d :
 - Открыть команду **Окружность**. Включить привязки *Ближайшая точка* и *Пересечение*. Привязками указать и зафиксировать точку A и пересечение прямых d и e , *Enter*.
11. Построить касательную к двум окружностям f :
 - Открыть команду **Прямая, касательная к 2 кривым** Панели расширенных команд. Указать окружности вблизи точек касания, нажать кнопку **Создать** на Панели специального управления, *Stop*.
12. Построить касательную g через внешнюю точку:
 - Открыть команду **Касательная через внешнюю точку** Панели расширенных команд. Указать окружность вблизи точки касания и точку пересечения линий d и e (привязка *Пересечение*), команда **Создать**.
13. Обвести контур (рис. 4б):
 - Открыть команду **Непрерывный ввод**, установить стиль линии *основная*. Включить привязки *Ближайшая точка*, *Пересечение*, *Точка на кривой*. Указать точки 1 и 2, перейти на построение дуги (кнопка **Дуга по 3 точкам** в Строке параметров), указать точки 3 и 4, кнопка

Отрезок, указать точку 5, кнопка **Дуга**, указать точки 6 и 7, кнопка **Отрезок**, указать точки 8 и 9, кнопка **Замкнуть**.

14. Удалить вспомогательные линии. Меню **Удалить**, команды **Вспомогательные линии**. В текущем виде.

15. Сохранить вид.

13. Выравнивание, фаска, скругление, симметрия

Задание 10. Построить чертеж вала по образцу (рис. 5).

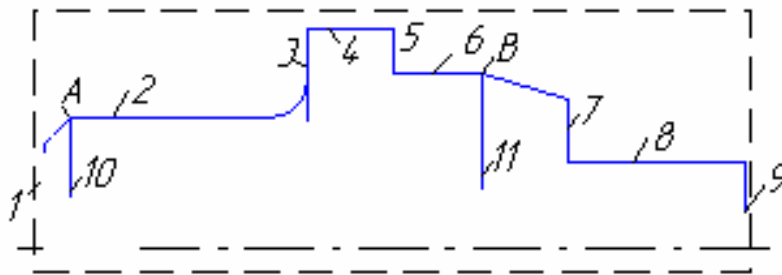


Рис. 6а

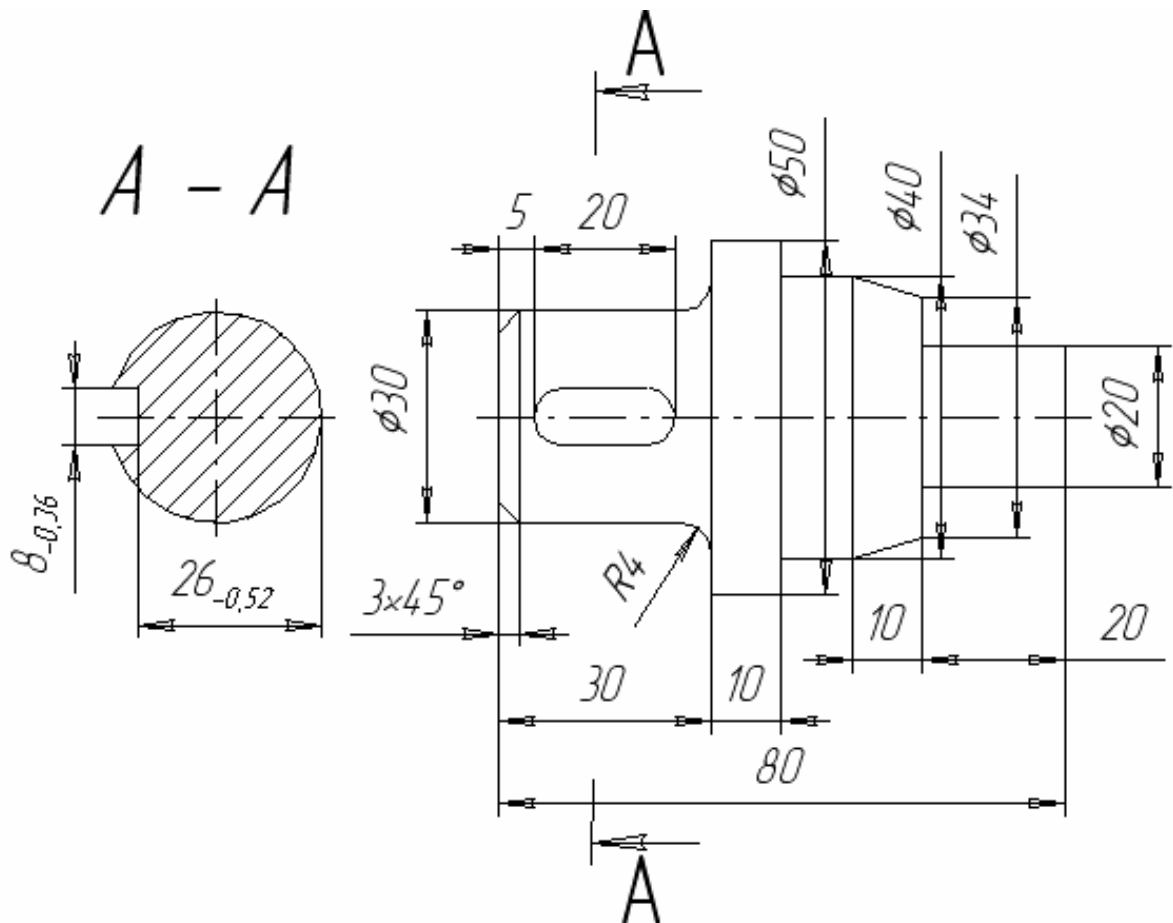


Рис. 6б

1. Создать чертеж формата А4. Ориентация листа – горизонтальная. Создать новый вид. Масштаб вида 1:1. Координаты начала отсчета $x = 170, y = 130$.
2. Открыть команду **Непрерывный ввод**.
3. Последовательно построить отрезки 1 – 9:
 - Начало отрезка 1 в точке с координатами $x = 0, y = 0$ ($Alt+1$).
 -

Отрезок	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Длина(поле <u>l</u> n)	15	30	10	10	5	20	10	20	10	($Alt+l$)
Угол наклона (поле <u>a</u> n)	90	0	90	0	270	0	270	0	270	($Alt+a$)

4. Построить фаску $3 \times 45^\circ$:
 - Команда **Фаска** Инструментальной панели геометрии. В поле l_1 ввести катет фаски 3 ($Alt+1$), $Enter$, последовательно указать отрезки 1 и 2.
5. Построить фаску 3×10 мм на отрезке 6:
 - Кнопку **Задание параметров фаски** переключить в положение длина/длина, В поля l_1 и l_2 ввести катеты фаски 3($Alt+1$) и 10($Alt+2$), последовательно указать отрезки 7 и 6.
6. Построить сопряжение радиусом $R=4$ мм на отрезке 2:
 - Команда **Скругление** Инструментальной панели геометрии. В поле rad ввести радиус сопряжения 4($Alt+r$), нажать кнопку **Усечение второго объекта** Строки параметров, последовательно указать отрезки 2 и 3.
7. Построить осевую линию:
 - Команда **Отрезок** Инструментальной панели геометрии. В Строке параметров сменить тип линии на осевую. В поля p_1 и p_2 ввести координаты начальной $(-3, 0)$ и конечной $(83, 0)$ точек. Сменить тип линии на основную.
8. Построить отрезки 10 и 11:

- Подвести курсор к точке A , осуществить клавиатурную привязку (5), *Enter*, дважды нажать клавишу \downarrow , *Enter*. Повторить тоже для точки B .

9. Удлинить все вертикальные отрезки до осевой линии:

- Открыть Инструментальную панель **Редактирование**. Нажать и удерживать кнопку **Усечь кривую**, в Панели расширенных команд вызвать команду **Выровнять по границе**. Последовательно указать сначала осевую линию, а затем отрезки 1, 10, 3, 5, 11, 7 и 9 в нижней их части, *Esc*.

10. Построить вторую половину вала (рис. 6б):

- В странице меню **Выделить** открыть команду **Выделить рамкой**. Охватить изображение *рамкой* исключая осевую линию (рис. 6а) – изображение выделится цветом. В странице меню **Операции** открыть команду **Симметрия**. Нажать кнопку **Выбор объекта** Панели специального управления и указать курсором осевую линию. *Esc*. Выполнить щелчок мышью на свободном поле чертежа.

11. Самостоятельно построить шпоночный паз и сечение $A - A$.

12. Построить линию разреза:

- Открыть команду **Линия разреза** Панели размеров. Переключить кнопку Расположение стрелок в Строке параметров. Указать положение начальной и конечной точек линии разреза. Нажать клавишу **Создать**.

13. Проставить размеры в соответствии с рис. 6.

13. Сохранить вид.

14. Геометрический калькулятор. Измерения

I. Средства геометрического калькулятора позволяют снять значения параметров существующих геометрических объектов чертежа.

II. Вызов контекстного меню геометрического калькулятора – нажатие в Строке параметров окна вводимого параметра правой клавиши мыши.

III. Система КОМПАС позволяет с заданной точностью измерять координаты точки, расстояния, углы и площадь замкнутого контура.

Задание 11. Построить развертку боковой поверхности цилиндра (рис. 6). Измерить ее площадь, длину, а также длину окружности.

1. Создать чертеж формата А4. Ориентация листа – горизонтальная. Создать новый вид. Масштаб вида 1:1 Начало отсчета вида: $x = 85, y = 85$.
2. Построить две проекции цилиндра диаметром 30 мм и высотой 70 мм (рис. 7а). Указание. Главный вид построить в команде **Построение прямоугольника** Инструментальной панели геометрии.
3. Разрушить макроэлемент (прямоугольник):
 - Выделить прямоугольник щелчком на нем. В меню **Операции** выполнить команду **Разрушить**.

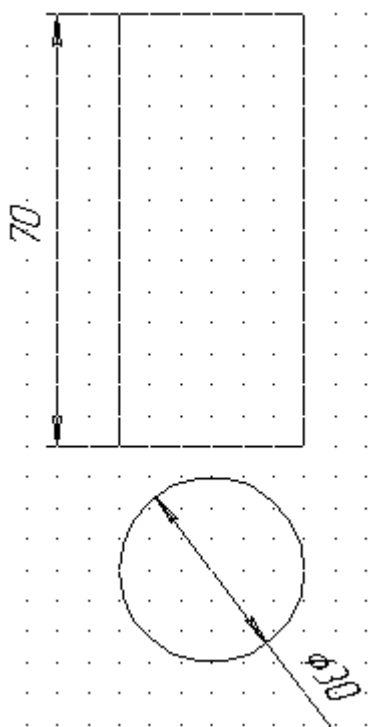


Рис. 7а

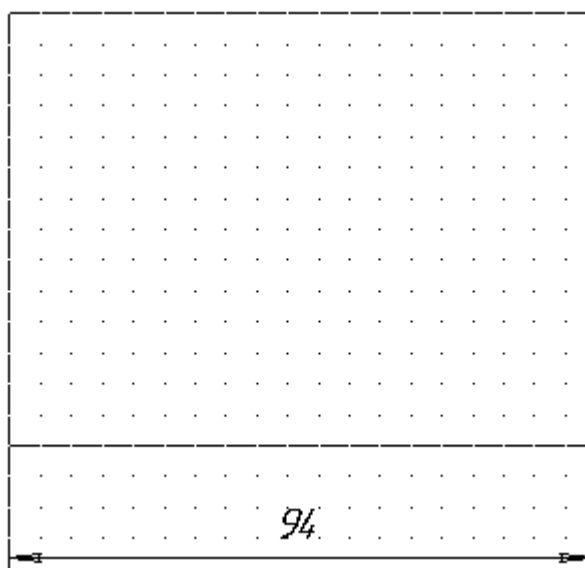


Рис. 7б

4. Открыть команду **Построение прямоугольника**. Построить высоту прямоугольника развертки (рис. 7б):
 - Навести курсор на окно h в Строке параметров.
 - Нажать правую клавишу мыши.
 - В меню выбрать команду *Длина кривой*.

- Курсором указать образующую цилиндра.
 - На поле чертежа указать точку – левый нижний угол будущего прямоугольника развертки.
5. Подобным же образом построить ширину прямоугольника развертки.
Навести курсор на окно w , нажать правую клавишу мыши, в меню выбрать команду *Длина кривой*, указать курсором окружность основания.
6. Измерить площадь развертки:
- В странице Инструментальной панели **Измерения** открыть команду **Площадь**. Щелкнуть мышью внутри прямоугольника и прочитать в карточке измеренное значение: $S1=6597,344573 \text{ мм}^2$.
7. Измерить длину развертки:
- В странице Инструментальной панели **Измерения** открыть команду **Расстояние между двумя точками**. Последовательно с привязкой *Ближайшая точка* указать начальную и конечную точки измеряемого отрезка. В карточке прочитать измеренное значение: $L1 = 95,000000 \text{ мм}$.
8. Измерить длину окружности основания цилиндра:
- В странице Инструментальной панели **Измерения** открыть команду **Расстояние по кривой между двумя точками**. Указать кривую – окружность. Дважды указать одну точку на окружности с привязкой *Точка на кривой*. Указать любую другую точку на окружности. В карточке прочитать измеренное значение.
9. Сохранить вид.

15.Текстовые надписи на чертеже

- I. Система КОМПАС позволяет осуществлять набор текста разными шрифтами: типа А, Б по ГОСТ 2.304-81 и многими другими.
- II. Запуск текстового процессора – кнопка **Ввод текста** Инструментальной панели **Размеры**.
- III. Фантом вводимого текста помещается в специальной рамке.

IV. Запись текста на диск производится кнопкой **Создать объект** Панели специального управления.

V. Выбор типа шрифта, его параметров, начертание символов – соответствующие кнопки в Строке параметров.

VI. Редактирование текста – обычное для приложений Windows. Вызов текста на редактирование – двойной щелчок мыши в любом месте текста.

VII. Средняя высота индексов и дробей – 67%, малая – 45% от полной.

Задание 12. Создать текстовые надписи на чертеже.

1. Создать лист формата А4. Создать вид. Начало отсчета вида выбрать произвольно.

2. Набрать п.п. I-VII данной главы:

- Запустить текстовый процессор. Указать начальную точку – начало отсчета (*Ctrl +0*). Задать шрифт *Gost type A* высотой 3.5 мм. Набрать заданный текст. Указание. Переход на новую строку – клавиша *Enter*.

3. Набрать текст в виде дроби:

- В начале очередной строки набрать текст: *Круг*. Открыть страницу меню **Вставить**, команды **Дробь – Полной высоты**. Набрать текст: *15-4 ГОСТ 7417-75*, нажать клавишу *→*, набрать текст: *40 ХНМА Н-М-Б ГОСТ 4543-71*. Нажать клавишу **Создать**.

4. Набрать текст с верхним и нижним индексами:

- Выделить набранный текст двойным щелчком мыши. Установить курсор в последнюю позицию текста и нажать клавишу *Enter*. Набрать текст: *A*, открыть страницу меню **Вставить**, команды **Индекс – Малой высоты**, набрать текст: *1*, нажать клавишу *→*, набрать текст: *2*. Нажать клавишу **Создать**.

5. Набрать вертикальный текст:

- Запустить текстовый процессор. В поле **Угол наклона** в Строке параметров ввести угол 90° (*Alt+a*), *Enter*. В поле *p* (*Alt+p*) ввести

- координаты начальной точки текста 15, *Tab*, -100, *Enter*. Вести текст в горизонтальной ориентации: *Формат*. Нажать клавишу **Создать**.
6. Самостоятельно выполнить вертикальную надпись *Позиция*. Начальная точка $x = 25, y = -100$.
 7. Проставить специальные знаки: диаметр, квадрат, радиус, метрическая резьба, сфера:
 - Запустить текстовый процессор. В поле p (*Alt+p*) ввести координаты начальной точки текста 30, *Tab*, - 95, *Enter*. В странице меню **Вставить** открыть команду **Спецзнак**. В диалоговом окне открыть список *Простановка размеров*, записать знак диаметра. Аналогично через 2 пробела ввести другие указанные в задании знаки. Закрыть диалоговое окно. Записать текстовую строку.
 8. Сохранить выполненное задание.

- А. Система КГ позволяет набор текста разными шрифтами : типа А, Б по ГОСТ 2.304-81 и многими другими.*
- Б. Запуск текстового процессора – кнопка **Ввод текста** Инструментальной панели **Размеры***
- В. Фантом вводимого текста помещается в специальной рамке.*
- Г. Запись текста на диск – кнопка **Создать** Панели специального управления.*
- Д. Выбор типа шрифта, его параметров, начертание символов – соответствующие кнопки в Строке параметров.*
- Е. Редактирование текста – обычное для приложений Windows. Вызов текста на редактирование – двойной щелчок мыши в любом месте текста.*
- Ж. Средняя высота индексов и дробей – 67%, малая – 45% от полной.*
- 15-4 ГОСТ 7417-75*
- Круг 40 ХНМАН-М-Б ГОСТ 4543-71*



Вид 6

Рис. 8

16. Заполнение основной надписи

- I. Для заполнения основную надпись необходимо активизировать.
- II. Признак активизации – появление границ ячеек.
- III. Записи стандартных ячеек изменять нельзя.
- IV. Размещение текста в ячейках – автоматическое.
- V. Сохранение набора – кнопка **Создать объект** на Панели специального управления.
- VI. Допустимо многократное редактирование и дополнение текста ячеек.

Задание 13. Заполнить основную надпись.

1. Активизировать Основную надпись. Страница меню **Компоновка**, команда **Основная надпись**. Варианты. Двойной щелчок в любой ячейке или вызов контекстного меню правой клавишей мыши.
2. Последовательно заполнить необходимые ячейки:
 - Графа обозначение (пример) – В110.НГ.ИГ.КГ.РГР1.398.00.СБ
 - Графа наименование – Основы компьютерной графики
3. Сохранить набор.

17. Вывод чертежа на печать (принтер).

Вывод чертежей на печать заключается в подгонке электронного чертежа к формату листа бумаги.

Задается формат бумаги А3 вертикального расположения и два раза нажимается [Ок].

1. Подготовить чертеж к печати. Страница меню **Файл**, команда **Просмотр для печати**. Вариант. Аналогичная кнопка на Панели управления.
2. В окне **Масштаб** Строки текущего состояния ввести значение 0.9.
3. Нажать кнопку **Настройка параметров вывода** на Панели управления.
4. Погасить флажок в окне **Гарантированное расстояние привязки к углам документа**.
5. Сдвинуть изображение по центру листа вверх до предела.

6. Подготовить принтер и нажать кнопку **Печать** на Панели управления.

7. Нажать кнопку **Выход из просмотра** на Панели управления.

Примечание. Допускается автоматическая подгонка размера чертежа под стандартный лист писчей бумаги после выполнения п. 1.

- В странице меню **Сервис** открыть команду **Подогнать масштаб**.
- В диалоговом окне установить количество страниц по вертикали (если оно больше, чем по горизонтали) равным 1.
- Выполнить пункты 6 и 7.

18. Масштабы. Увеличение, уменьшение и перемещение изображений

I. Все построения в системе КОМПАС осуществляются в масштабе 1:1 (см. гл.5)

II. Необходимо различать следующие масштабы:

- масштаб вида,
- масштаб изображения на экране,
- масштаб подгонки под принтер.

III. По желанию пользователя изображение может быть выведено на бумагу в любом масштабе согласно ГОСТ 2.302-68. Реализация – меню **Компоновка**, команда **Параметры вида**.

IV. Изображение на экране для прорисовки мелких элементов может быть увеличено, а для охвата всего изображения – уменьшено:

- явным заданием масштаба в Строке текущего состояния,
- увеличением изображения области чертежа. Меню **Сервис**, команда **Увеличить масштаб рамкой** или аналогичная кнопка на Панели управления. Требуемую часть чертежа охватить рамкой – захваченная часть чертежа распахнется на весь экран.

- фиксированное увеличение (уменьшение) масштаба изображения на экране в 2 раза. Кнопки **Увеличить (уменьшить) масштаб** на Панели управления.
- Уменьшение масштаба с просмотром всего чертежа – меню **Сервис**, команда **Показать все** или аналогичная кнопка на Панели управления.

V. Подгонка чертежа к полю печати принтера. Поскольку принтер имеет "мертвую зону", перед выводом чертежа на печать необходимо некоторое уменьшение масштаба. Обычно достаточно ввести коэффициент уменьшения масштаба 0.9- 0.93 (см. гл.15).

VI. Переместить изображение на экране можно с помощью линеек прокрутки или клавишами-стрелками при нажатой клавише *Shift*.

Задание 14. Изменить на экране масштаб изображения описанными в п. IV способами.

1. В системном виде построить окружность с осями радиусом 2 мм.
2. Увеличить изображение установив в окне Строки текущего состояния масштаб 20. Линейками прокрутки найти изображение по известному положению центра окружности. Координаты x и y смотреть в окнах Строки параметров или текущего состояния.
3. Установить натуральную величину изображения. Кнопка **Показать все** Панели управления.
4. Увеличить изображение произвольной рамкой (см. п. IV). Прочитать в Строке текущего состояния полученный масштаб.
5. Уменьшить изображение путем последовательного нажатия кнопки **Уменьшить масштаб** Панели управления.
6. Увеличить изображение последовательно 5 раз нажав кнопку **Увеличить масштаб** Панели управления.
7. Стереть изображение.

19. Выделение, удаление и восстановление объектов

I. Выделение объектов в системе КОМПАС необходимо для их редактирования или удаления, а также для выполнения штриховки.

II. Команды выделения сосредоточены в страницах **Выделить** основного меню и Инструментальной панели.

Задание. Отработать приемы выделения, удаления и восстановления объектов.

1. Создать лист формата А4. Открыть системный вид.
2. Построить 5 концентрических окружностей с центром в произвольной точке диаметрами 20, 30, 40, 50 и 60 мм.
3. Последовательно удалить все окружности. Для этого выделить окружность щелчком на ней и удалить нажатием клавиши *Delete*.
4. Восстановить изображение путем 5-ти кратного нажатия кнопки **Отменить** на Панели управления.
5. Одновременно удалить 3 окружности. С этой целью нажать и удерживать клавишу *Shift*. Последовательно указать 3 окружности. Нажать клавишу *Delete*.
6. Восстановить изображение.
7. Одновременно удалить все окружности. Страница меню **Выделить**, команда **Рамкой**. Указать начальную точку прямоугольника, охватывающего все изображение. Плавно перемещая курсор указать противоположную вершину рамки. *Esc*. Нажать клавишу *Delete*.

20. Редактирование изображений

Система КОМПАС позволяет реализовать три приема редактирования.

1. **Простое** редактирование, осуществляемое перемещением управляющих узелков. Выделение объекта – щелчок на нем.
2. Изменением **параметров**. Реализация – задание новых параметров объекта в Строке параметров. Выделение – двойной щелчок на объекте.

3. Специальными командами **Сдвиг, Поворот, Копия, Симметрия** и др. Выделение – все команды страниц **Выделить** Инструментальной панели и Основного меню.

Задание 15. Выполнить редактирование объектов тремя способами.

1. Создать чертеж формата А4. Ориентация листа – горизонтальная. Создать новый вид. Масштаб вида 1:1. Начало отсчета $x = 50, y = 200$.
2. Вычертить окружность без осей диаметром 20 мм с центром в начале отсчета.
3. Выполнить простое редактирование: изменить положение и размеры окружности на чертеже:
 - Выделить окружность однократным щелчком на ней.
 - Включить сетку и глобальную привязку по ней.
 - Указав нажатием левой клавиши мыши центральный узелок окружности, переместить ее центр в точку с координатами $x = 50, y = 0$.
 - Аналогично, захватив один из управляющих узелков на окружности увеличить диаметр окружности на 10 мм.
4. Отредактировать окружность путем изменения параметров.
 - Выделить окружность двойным щелчком на ней.
 - В Строке параметров задать новые координаты центра (70, 0). С этой целью в поле центра (*c*) ввести новые значения (*Alt + c*), 70, *Tab*, 0, *Enter*.
 - В Строке параметров задать новую величину радиуса – 18 мм: в поле радиуса ввести величину 18, *Enter*.
 - В Строке параметров нажать кнопку **Отрисовка осей**.
5. Выполнить операцию **Сдвиг**.
 - Выделить окружность вместе с осями.
 - В меню **Операции** открыть команду **Сдвиг/Указанием**.
 - Указать центр окружности в качестве базовой точки.

- Указать величины сдвига базовой точки по осям x и y . $\langle Alt + e \rangle$, 60, *Enter*, $\langle Alt + l \rangle$, -10, *Enter*, *Esc*.
6. Выполнить операции **Поворот** и **Копия** (Рис. 9 а-е).
- Построить окружность (а) с осями с центром в точке $O(70, -80)$.
 - Построить концентрическую окружность (б) без осей радиусом 35 мм. Тип линии – осевая.
 - Построить окружность (в) с осями радиусом 5 мм с центром в т. 1. Тип линии – основная.
 - Повернуть эту окружность вокруг центра O на угол 15° : рамкой выделить окружность с осями. Открыть в меню **Операции** команду **Поворот**. Указать базовую точку – т. O . Указать центр окружности. Задать угол поворота - 15° (г).
 - Построить окружность (д) без осей радиусом 5 мм с центром в т. 2.
 - Удалить лишние части окружностей согласно заданию рисунку. Для этого предварительно разбить кривые. Удалить верхнюю часть окружности (д) и часть основной окружности, находящейся внутри окружности (д).
 - Рамкой (е) выделить часть чертежа, охватив копируемые части. В Панели расширенных команд открыть команду **Копия по окружности**. В Строке параметров нажать кнопку **Равномерно по окружности**. В окне количество копий Строки параметров ввести число 12. Указать базовую точку – т.О.
7. Удалить лишние части окружности, добившись вида, изображенного на рисунке 9.
8. Сохранить чертеж.

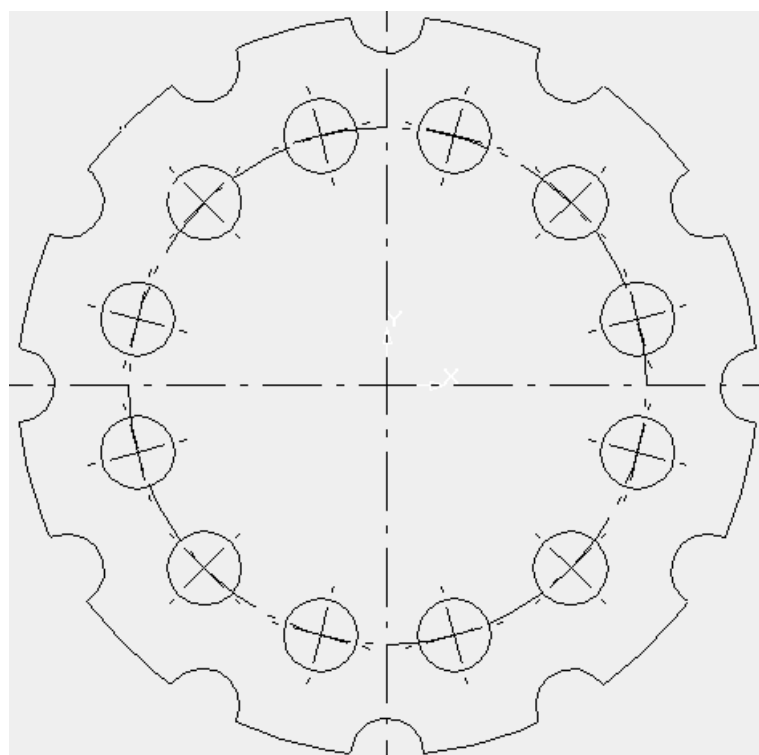
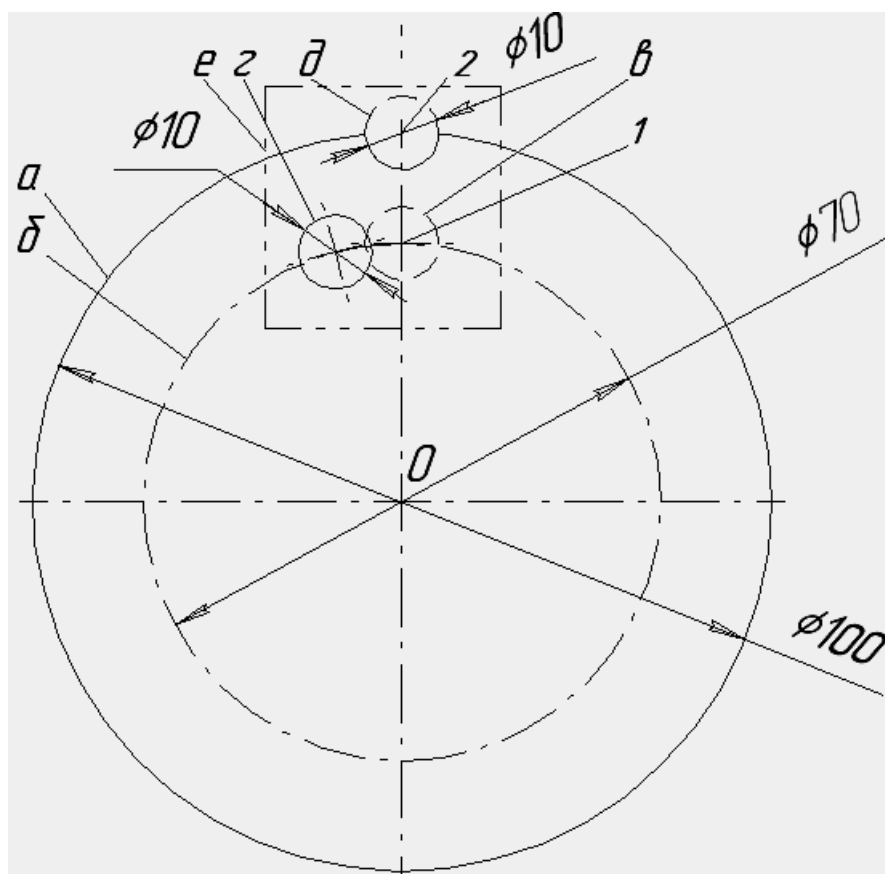


Рис. 9.

21. Построение чертежа плоской детали

Задание 16. Построить плоский контур согласно заданию (рис. 10).

1. Создать чертеж формата А4. Ориентация листа – горизонтальная. Создать новый вид. Масштаб вида 1:1. Начало отсчета $x = 105$, $y = 140$.
2. Построить дугу a .
 - Открыть команду **Дуга окружности** Инструментальной панели геометрии
 - В Строке параметров последовательно ввести параметры: центр дуги – $\langle \text{Ctrl}+0 \rangle$, *Enter*, математическим выражением начальный угол ($\text{Alt} + 1$), $5 + 38/60$, *Enter*, радиус дуги ($\text{Alt} + r$), 22.5 , *Enter*, выбрать стиль – осевая, математическим выражением конечный угол ($\text{Alt} + 2$), $180 - 5 - 38/60$, *Enter*.
3. Построить дуги b и v . Повторить п.2 с новыми параметрами. Стиль линии – основная, $a1 = 30^\circ$, $a2 = 150^\circ$, для b : $r = 22.5 - 7.5$, для v : $r = 22.5 + 7.5$.
4. Построить дуги g и d . В полной версии есть команда дуга по двум точкам. В LT 5.11 необходимо:
 - В Панели расширенных команд открыть команду **Окружность по двум точкам**.
 - Построить 2 окружности, используя в качестве заданных точек концы дуг b и v . Привязка – Ближайшая точка.
 - Удалить часть окружностей. Страница меню **Удалить**, команда **Удалить часть кривой**. Курсором указать лишние части окружностей.
5. Построить 3 окружности $R = 15$ мм с центрами $O_1(0, 75)$, $O_2(-50, -15)$, $O_3(50, -15)$.
6. Построить 2 окружности e и $ж$ радиусами 80 мм, касающиеся окружностей O_1 и O_2 и O_1 и O_3 соответственно. Удалить лишние части окружностей согласно образцу в задании (см. п. 4).
7. Построить отрезок z , касающийся окружностей O_2 и O_3 . Команда **Отрезок**, привязка – Ближайшая точка.

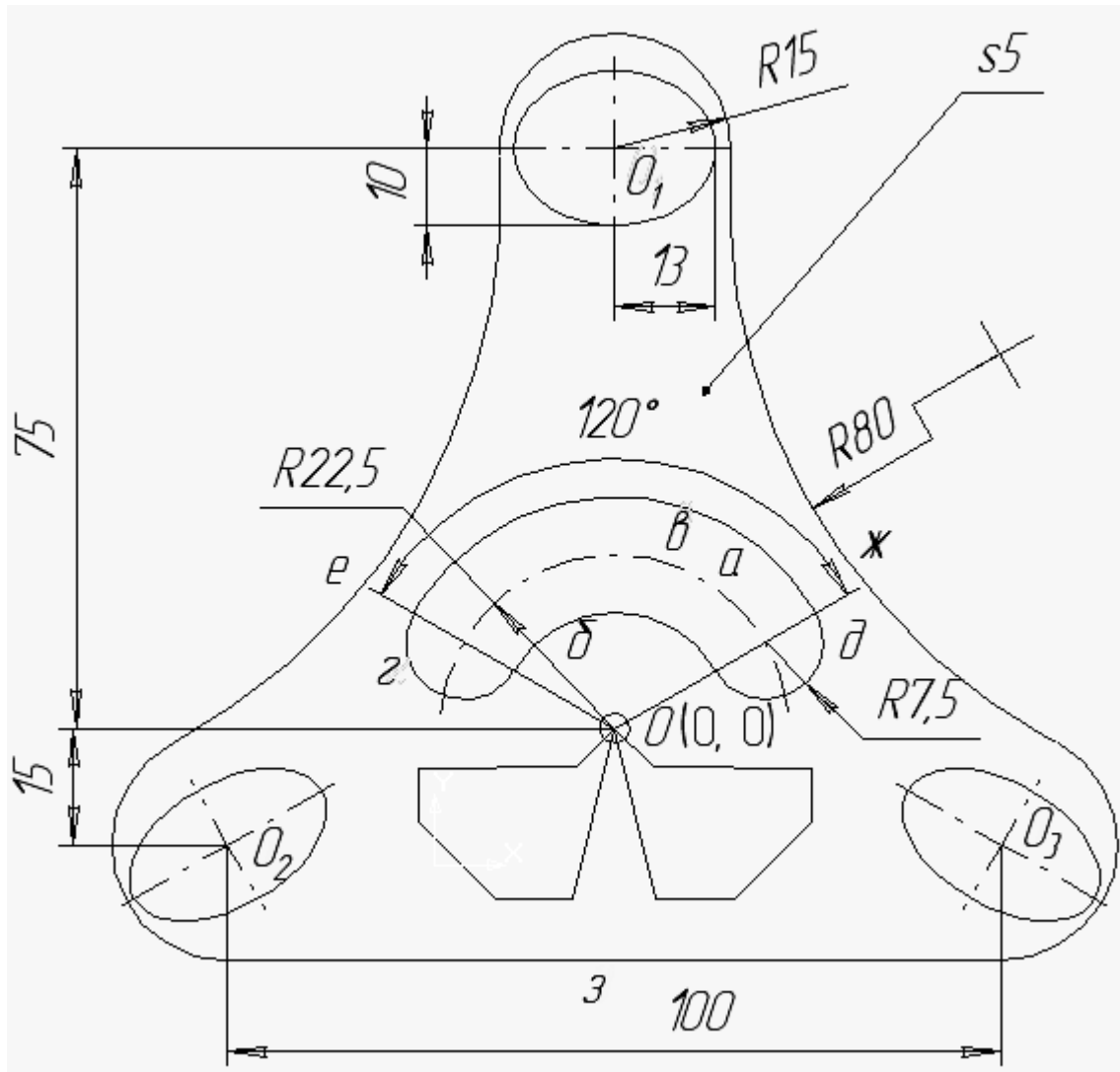


Рис. 10

8. В команде **Эллипс** Инструментальной панели геометрии построить 3 эллипса с осями с центрами в точках O_1 , O_2 и O_3 . Размеры полуосей $a = 13$, $b = 10$. Угол наклона полуоси эллипса O_2 равен 45° , $O_3 - 45^\circ$.
 - Последовательно ввести значения параметров в Строке параметров, включив кнопку **С осями**. Центры эллипсов найти с помощью клавиатурной привязки цифрой **5** (цифровая клавиатура), предварительно подведя курсор в предполагаемую область нахождения центра.
9. Построить замкнутую ломаную линию с помощью пошагового ввода отрезков:
 - Команда **Непрерывный ввод**. $\langle \text{Ctrl}+0 \rangle$, *Enter*, клавиша **3** (здесь и далее на цифровой клавиатуре), *Enter*, установить шаг курсора 20 мм – $\langle \text{Alt} +$

ш>, 20, *Enter*, клавиша **6**, установить шаг 4 мм, клавиша **2**, установить шаг курсора 8 мм, клавиша **1**, установить шаг курсора 5 мм, клавиша 4, замкнуть контур – кнопка **Замкнуть** Строки параметров.

10. Объединить контур в единый макроэлемент:

- Выделить контур: нажать и удерживать клавишу *Shift*, последовательно указать курсором все отрезки. Открыть в странице меню **Операции** команду **Объединить в макроэлемент**. Указать выделенный контур.

11. Построить симметричный контур:

- Выделить контур однократным указанием контура. В странице меню **Операции** открыть команду **Симметрия**. В Панели специального управления нажать кнопку **Выбор объекта**, указать вертикальную ось эллипса O_1 . *Esc*.

12. На полке-выноске написать толщину детали.

- В странице **Размеры** открыть команду **Линия-выноска**.
- На поле детали показать начало полки.
- Задать тип стрелки, оканчивающийся точкой, открыв диалоговое окно **Параметры** Панели специального управления.
- На поле чертежа задать начальную точку линии-выноски.
- Открыв **Окно текста** Строки параметров, в поле 1 ввести текст s5.

13. Проставить размеры.

14. Сохранить чертеж.

Приложение 1. Кнопки панели управления



Ввод текста - кнопка для ввода текста на свободном поле чертежа.



Сохранить документ - кнопка для сохранения текущей версии содержимого файла на жестком диске или дискете.



Вырезать в буфер - кнопка для удаления с экрана выделенных элементов чертежа с помещением их в буфер.



Копировать в буфер - кнопка для помещения в буфер выделенных элементов чертежа без их удаления с экрана.



Вставить из буфера - кнопка для вывода на экран геометрических элементов, помещенных в буфер.



Отменить - кнопка для вывода на экран вырезанных (удаленных с экрана) элементов.



Повторить - кнопка для удаления вставленных из буфера на экран элементов.



Увеличить масштаб рамкой - кнопка для увеличения части экрана до размеров экрана рамкой, заданной двумя точками по диагонали.



Увеличить масштаб - кнопка для увеличения масштаба изображения на экране.



Уменьшить масштаб - кнопка для уменьшения масштаба изображения на экране.



Сдвинуть - кнопка для перемещения электронного чертежа по экрану

при [УЛКМ] и перемещении курсора по экрану. После вызова команды курсор меняет свою форму на четырехстороннюю стрелку.



Приблизить/отдалить - кнопка для увеличения или уменьшения изображения на экране.



Обновить изображение - кнопка для перерисовки чертежа и удаления "мусора" с поля чертежа.



Показать все - кнопка для вывода на экран всего чертежа или всех изображений фрагмента.

Приложение 2. Кнопки инструментальных панелей



Геометрические построения - кнопка инструментальной панели для вызова кнопок геометрических построений.



Размеры и технологические обозначения - кнопка инструментальной панели для вызова кнопок простановки размеров и технологических обозначений.



Редактирование - кнопка инструментальной панели для вызова кнопок редактирования геометрических объектов.



Измерения - кнопка инструментальной панели для вызова кнопок измерения геометрических объектов.



Выделение - кнопка инструментальной панели для вызова кнопок выделения геометрических объектов.

Приложение 3. Кнопки инструментальной панели геометрических построений

При создании файла Лист по умолчанию включена кнопка инструментальной панели Геометрические построения. Включенная кнопка высвечивается более ярким светом. Кнопки инструментальных панелей, на которых закрашен правый нижний угол в виде темного треугольника имеют дополнительные кнопки. Для вызова дополнительных кнопок надо курсор установить на эту кнопку, нажать левую кнопку мыши и ниже этой кнопки появится строка дополнительных кнопок. Для того чтобы сделать текущей одну из дополнительных кнопок надо, не отпуская левой клавиши мыши, перевести курсор на нужную кнопку и отпустить левую клавишу мыши.

Инструментальная панель геометрических построений включает двенадцать кнопок:



Ввод точки - эта кнопка служит для вычерчивания точек и имеет две дополнительные кнопки (Точки по кривой, Точки пересечения двух кривых):



Точки равномерно по кривой



Точки пересечений



Непрерывный ввод объектов (ломаная) - эта кнопка служит для вычерчивания ломаных линий.



Ввод вспомогательной прямой - эта кнопка служит для вычерчивания вспомогательных линий и имеет восемь дополнительных кнопок (Горизонтальная прямая, Вертикальная прямая, Параллельная прямая, Перпендикулярная прямая, Касательная прямая через внешнюю точку, Касательная прямая через точку кривой, Прямая, касательная к 2-м

кривым, Биссектриса):



Горизонтальная вспомогательная прямая



Вертикальная вспомогательная прямая



Параллельная вспомогательная прямая



Перпендикулярная вспомогательная прямая



Касательная вспомогательная прямая из внешней точки



Касательная вспомогательная прямая через точку кривой



Вспомогательная прямая, касательная к двум кривым



Биссектриса



Ввод отрезка - эта кнопка служит для вычерчивания отрезка прямой по двум точкам и имеет пять дополнительных кнопок (Параллельный отрезок, Перпендикулярный отрезок, Касательный отрезок через внешнюю точку, Касательный отрезок через точку кривой, Отрезок, касательный к 2-м кривым).



Параллельный отрезок



Перпендикулярный отрезок



Касательный отрезок из внешней точки



Касательный отрезок через точку кривой



Отрезок, касательный к двум кривым



Ввод окружности - эта кнопка служит для вычерчивания окружности по центру и значению радиуса и имеет пять дополнительных кнопок (Окружность по трем точкам, Окружность, касательная к одной кривой, Окружность, касательная к 2-м кривым, Окружность, касательная к трем кривым, Окружность по двум точкам).



Окружность по трем точкам



Окружность, касательная к кривой



Окружность, касательная к двум кривым



Окружность, касательная к трем кривым



Окружность по двум точкам



Ввод дуги - эта кнопка служит для вычерчивания дуги окружности по центру и двум точкам и имеет одну дополнительную кнопку (Дуга по трем точкам).



Дуга по трем точкам



Ввод эллипса - эта кнопка служит для вычерчивания эллипса по центру и двум точкам и имеет одну дополнительную кнопку (Эллипс по диагонали прямоугольника).



Эллипс по диагонали габаритного прямоугольника



Ввод кривой Безье - эта кнопка служит для вычерчивания плавной кривой по вершинам точек и имеет две дополнительные кнопки. (Ввод ломаной, Ввод NURBS-кривой).



NURBS-кривая



Ломаная линия



Фаска - эта кнопка служит для вычерчивания фаски на углах ломаной линии и имеет одну дополнительную кнопку (Фаска на углах объекта).



Фаска на углах объекта



Скругление - эта кнопка служит для вычерчивания скругления на углах ломаной линии и имеет одну дополнительную кнопку (Скругление на углах объекта).



Скругление на углах объекта



Ввод прямоугольника - эта кнопка служит для вычерчивания прямоугольника по углам диагонали и имеет две дополнительные кнопки (Прямоугольник по центру и углу, Ввод многоугольника).



Прямоугольник по центру и углу



Правильный многоугольник



Штриховка - эта кнопка служит для вычерчивания различных стилей штриховок.

Приложение 4. Кнопки инструментальной панели размеров и технологических обозначений

Для вызова кнопок инструментальной панели размеров и технологических обозначений надо курсор установить на кнопку размеров и технологических обозначений и щелкнуть левую кнопку мыши, и на месте кнопок геометрических построений появятся одиннадцать кнопок размеров и технологических обозначений:



Ввод текста - эта кнопка служит для записи текста на поле чертежа.



Линейный размер - эта кнопка служит для нанесения на чертеж линейных размеров и имеет шесть дополнительных кнопок (Линейный с обрывом, Линейный от отрезка до точки, Линейный от общей базы, Линейный цепной, Линейный с общей размерной линией, Размер высоты):



Линейный размер с обрывом



Линейный размер между отрезком и точкой



Линейный размер от общей базы



Линейный цепной размер



Линейный размер с общей размерной линией



Размер высоты



Диаметральный размер - эта кнопка служит для нанесения на чертеже диаметральных размеров.



Радиальный размер - эта кнопка служит для нанесения на чертеж радиальных размеров и имеет одну дополнительную кнопку (Радиальный с изломом).



Радиальный размер с изломом



Угловой размер - эта кнопка служит для нанесения на чертеж угловых размеров и имеет четыре дополнительные кнопки (Угловой от общей базы, Угловой цепной, Угловой с общей размерной линией, Угловой с обрывом).



Угловой размер от общей базы



Угловой цепной размер



Угловой размер с общей размерной линией



Угловой размер с обрывом



Шероховатость - эта кнопка служит для нанесения на чертеже шероховатости поверхности.




База - эта кнопка служит для нанесения на чертеже обозначения базы.





Линия-выноска - эта кнопка служит для нанесения на чертеже линии-выноски и имеет три дополнительные кнопки. (Клеймение, Маркировка, Обозначение позиции).




Обозначение клеймения


 **Обозначение маркировки**

 **Позиционная линия-выноска**

 **Допуск формы** - эта кнопка служит для нанесения на чертеже допусков формы и расположения поверхностей.


 **Линия разреза** - эта кнопка служит для нанесения на чертеже линии разреза и имеет одну дополнительную кнопку (Стрелка взгляда).

 **Стрелка направления взгляда**


 **Обозначение центра** - эта кнопка служит для нанесения на чертеже обозначения центра или осей окружности.

Приложение 5. Кнопки инструментальной панели редактирования

Для вызова кнопок инструментальной панели редактирования надо курсор установить на кнопку редактирования и щелкнуть левую кнопку мыши, и на месте кнопок инструментальной панели появятся двенадцать кнопок редактирования:

 **Сдвиг** - эта кнопка служит для перемещения геометрических построений на чертеже и имеет одну дополнительную кнопку (Сдвиг по углу и расстоянию).

 **Сдвиг по углу и расстоянию**

 **Поворот** - эта кнопка служит для поворота геометрических построений на чертеже от 0 до 360 градусов.



Масштабирование - эта кнопка служит для изменения масштаба геометрических построений на чертеже.



Симметрия - эта кнопка служит для построения симметричных изображений.



Копирование - эта кнопка служит для копирования на чертеже геометрических элементов и имеет четыре дополнительные кнопки (Копирование по кривой, Копирование по окружности, Копирование по концентрической сетке, Копирование по сетке).



Копия по кривой



Копия по окружности



Копия по концентрической сетке



Копия по сетке



Деформация сдвигом - эта кнопка служит для изменения на чертеже формы геометрических элементов и имеет две дополнительные кнопки (Деформация поворотом, Деформация масштабированием).



Деформация поворотом



Деформация масштабированием



Усечь кривую - эта кнопка служит для удаления на чертеже части отрезка прямой или кривой линии и имеет три дополнительные кнопки (Усечь кривую 2-мя точками, Выровнять по границе, Удалить фаску/скругление).



Усечь кривую двумя точками



Выровнять кривые по границе



Удалить фаску или скругление



Разбить кривую - эта кнопка служит для разделения на чертеже отрезка прямой или кривой линии на две части без удаления частей и имеет одну дополнительную кнопку (Разбить кривую на N частей).



Разбить кривую на N равных частей



Эквидистанта к кривой - эта кнопка позволяет построить эквидистантанту к геометрическому объекту, то есть построить параллельные прямые к отрезку прямой или контуру и имеет одну дополнительную кнопку (Эквидистанта по стрелке).



Эквидистанта обходом по стрелке



Очистить область - эта кнопка позволяет удалить построения, находящиеся внутри области чертежа или фрагмента.



Показать связи и ограничения - эта кнопка позволяет показать/удалить ограничения на чертеже и имеет одну дополнительную кнопку (Удалить все связи и ограничения)



Удалить все связи и ограничения

Приложение 6. Кнопки инструментальной панели измерений

Для вызова кнопок измерений надо курсор установить на кнопку измерения и щелкнуть левую кнопку мыши, и на месте кнопок инструментальной панели появятся девять кнопок измерений:



Координаты точки - эта кнопка позволяет определить координаты любой точки на чертеже или фрагменте (при этом точка может не принадлежать графическому объекту)



Расстояние между 2-мя точками - эта кнопка позволяет измерить расстояние между любыми двумя точками на чертеже или фрагменте (при этом точки могут не принадлежать графическим объектам).



Расстояние между 2-мя точками на кривой - эта кнопка позволяет измерить расстояние между двумя точками, лежащими на кривой. При этом измерение происходит вдоль выбранной кривой. Иными словами, измеряется длина участка кривой, ограниченного двумя точками.



Расстояние от кривой до точки - эта кнопка позволяет измерить кратчайшее расстояние между выбранной кривой и произвольной точкой.



Расстояние между 2-мя кривыми - эта кнопка позволяет измерить кратчайшее расстояние между двумя указанными кривыми.



Угол между 2-мя прямыми/отрезками - эта кнопка позволяет измерять углы между прямолинейными объектами.



Угол по 3-м точкам - эта кнопка позволяет измерить угол по вершине и точкам, лежащим на его сторонах.



Длина кривой - эта кнопка позволяет измерить полную длину кривой (длину незамкнутой кривой от начальной до конечной точки или периметр замкнутой кривой).



Площадь - эта кнопка позволяет измерить площадь фигур, образованных геометрическими объектами.

Приложение 7. Кнопки инструментальной панели выделения

Для вызова кнопок выделения надо курсор установить на кнопку выделения и щелкнуть левую кнопку мыши, и на месте кнопок инструментальной панели появятся двенадцать кнопок выделения:

Примечание: кнопки исключения содержат красный цвет, кнопки выделения-зеленый.



Выделить все - эта кнопка позволяет выделить сразу все объекты, которые содержатся в текущем виде активного документа.



Выделить объект указанием - эта кнопка позволяет выделить отдельный объект активного документа. После вызова команды следует просто указать курсором на тот элемент, который нужно выделить. При этом элемент должен попасть в зону захвата курсора. Если какие-либо объекты уже выделены, то указанный элемент будет к ним добавлен. За один вызов команды можно указать произвольное количество выделяемых объектов. Эта команда имеет одну дополнительную кнопку (Исключить объект указанием).



Исключить объект



Выделить слой указанием - эта кнопка позволяет выделить объекты одного или нескольких слоев в текущем виде листа чертежа или во фрагменте. После вызова команды следует последовательно выбрать

слои, которые должны быть выделены. Указание выполняется фиксацией курсора в точке внутри нужного слоя. Если какие-либо объекты уже выделены, то элементы выбранных слоев будут к ним добавлены. Эта команда имеет одну дополнительную кнопку (Исключить слой указанием).



Исключить слой указанием




Выделить вид указанием - эта кнопка позволяет выделить один или несколько видов листа чертежа. С помощью этой команды виды выделяются как единые объекты. После вызова команды следует последовательно выбрать виды, которые должны быть выделены. Указание выполняется фиксацией курсора в точке внутри нужного вида. Если какие-либо объекты уже выделены, то элементы выбранных видов будут к ним добавлены. Признаком того, что вид был выделен как единое целое, служит отрисовка подсвеченной габаритной рамки вокруг этого вида. Эта команда имеет одну дополнительную кнопку (Исключить вид указанием).





Исключить вид указанием




Выделить рамкой - эта кнопка позволяет выделить объекты активного документа с помощью прямоугольной рамки. После вызова команды следует зафиксировать точку первого угла рамки, а затем перемещать курсор до получения нужного размера рамки, после чего зафиксировать второй ее угол. Элементы, целиком попавшие в заданную рамку, будут выделены. Если какие-либо объекты уже выделены, то указанные с помощью рамки элементы будут к ним добавлены. За один вызов команды можно задать произвольное количество рамок. Эта команда имеет одну дополнительную кнопку (Исключить рамкой).

 **Исключить рамкой**

Выделить вне рамки - эта кнопка позволяет выделить объекты активного документа, не попавшие в заданную прямоугольную рамку. После вызова команды следует зафиксировать точку первого угла рамки, а затем перемещать курсор до получения нужного размера рамки, после чего зафиксировать второй ее угол. Элементы, целиком оставшиеся снаружи заданной рамки, будут выделены. Если какие-либо объекты уже выделены, то указанные с помощью рамки (то есть не попавшие в нее) элементы будут к ним добавлены. За один вызов команды можно задать произвольное количество рамок. Эта команда имеет одну дополнительную кнопку (Исключить вне рамки).

 **Исключить вне рамки**

Выделение секущей ломаной - эта кнопка позволяет выделить объекты активного документа, пересекая их ломаной линией. После вызова команды следует зафиксировать точку начала ломаной, а затем последовательно фиксировать ее последующие точки, добиваясь пересечения с теми объектами, которые должны быть выделены. Если какие-либо объекты уже выделены, то указанные с помощью секущей ломаной элементы будут к ним добавлены. Эта команда имеет одну дополнительную кнопку (Исключить секущей ломаной).

 **Исключить секущей ломаной**

Выделить секущей рамкой - эта кнопка позволяет выделить объекты активного документа, частично попавшие в заданную прямоугольную рамку. После вызова команды следует зафиксировать точку первого

угла рамки, а затем перемещать курсор до получения нужного размера рамки, после чего зафиксировать второй ее угол. Элементы, которые целиком или частично попали внутрь заданной рамки, будут выделены. Если какие-либо объекты уже выделены, то указанные с помощью текущей рамки элементы будут к ним добавлены. За один вызов команды можно задать произвольное количество текущих рамок. Эта команда имеет одну дополнительную кнопку (Исключить текущей рамкой).



Исключить текущей рамкой



Выделить прежний список - эта кнопка позволяет выделить все объекты, которые выделялись предыдущий раз (элементы прежнего списка). Если какие-либо объекты уже выделены, то элементы прежнего списка будут к ним добавлены. Эта команда имеет одну дополнительную кнопку (Исключить прежний список).



Исключить прежний список



Выделить по типу - эта кнопка позволяет выделить объекты активного документа в соответствии с их типом. После вызова команды на экране появляется диалог со списком типов объектов, имеющихся в активном документе. Выберите из списка типы, которые нужно выделить, и нажмите кнопку ОК. Для выхода из диалога без выбора нажмите кнопку Отмена. Если какие-либо объекты уже выделены, то выбранные по типу объекты будут к ним добавлены. Эта команда имеет одну дополнительную кнопку (Исключить по типу).



Исключить по типу



Выделить по стилю кривой - эта кнопка позволяет выделить объекты активного документа в соответствии с их стилем. После вызова команды на экране появляется диалог со списком стилей объектов, имеющихся в активном документе. Выберите из списка стили, которые нужно выделить, и нажмите кнопку ОК. Для выхода из диалога без выбора нажмите кнопку Отмена. Если какие-либо объекты уже выделены, то выбранные по стилю кривой объекты будут к ним добавлены. Эта команда имеет одну дополнительную кнопку (Исключить по стилю).



Исключить по стилю кривой

Рекомендуемая литература

1. Потемкин А. Инженерная графика. Просто и доступно. – М., Лори, 2000 – 492 с.
2. Компас 3D для Windows. Руководство пользователя, АО АСКОН, 2000, 194 с.
3. Приложения Компас 5.X для Windows. Руководство пользователя, АО АСКОН, 1999, 241 с.
4. Система автоматизированного проектирования Компас-график 5.X: Методические указания в примерах. /Составители: Ю. Н. Кондратьев, А. В. Питухин. Петрозаводск. РИО ПетрГУ, 2003. 128 с