

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.06.01 Компьютерная графика

Направление подготовки (специальность) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль образовательной программы “Автоматизированные системы обработки информации и управления”

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций
1.1 Лекция № 1 Предмет курса. Основная терминология. Краткая историческая справка.
Значение курса.
1.2 Лекция № 2 Основные понятия растровой и векторной графики. Достоинства и недостатки разных способов представления изображений.
1.3 Лекция № 3 Форматы графических файлов.
1.4 Лекция № 4 Масштабирование изображений.
1.5 Лекция № 5 Интерфейс программы КОМПАС-ГРАФИК.
1.6 Лекция № 6 Основные приёмы работы КОМПАС-ГРАФИК.
1.7 Лекция № 7 Дополнительные возможности КОМПАС-ГРАФИК.
1.8 Лекция № 8 Специальные задачи КОМПАС-ГРАФИК.
2. Методические материалы по выполнению лабораторных работ
2.1 Лабораторная работа № 1 ЛР-1 Основные понятия растровой и векторной графики.
Достоинства и недостатки разных способов представления изображений.....
2.2 Лабораторная работа № 2 ЛР-2 Форматы графических файлов.....
2.3 Лабораторная работа № 3 ЛР-3 Масштабирование изображений.....
2.4 Лабораторная работа № 4 ЛР-4 Интерфейс программы КОМПАС-ГРАФИК
2.5 Лабораторная работа № 5 ЛР-5 Основные приёмы работы КОМПАС-ГРАФИК
2.6 Лабораторная работа № 6 ЛР-6 Дополнительные возможности КОМПАС-ГРАФИК.....
2.7 Лабораторная работа № 7 ЛР-7 Специальные задачи КОМПАС-ГРАФИК
2.8 Лабораторная работа № ЛР-8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 Выполнение сборочных чертежей и чертежей деталей в КОМПАС-ГРАФИК

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1. Лекция №1 (2 часа)

Тема: «Предмет курса. Основная терминология.

Краткая историческая справка. Значение курса»

1.1.1. Вопросы лекции

1. Общие сведения
2. Определение дисциплины «Компьютерная графика»
3. Программа дисциплины

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Общие сведения

Компьютерная графика насчитывает в своем развитии не более десятка лет, а ее коммерческим приложениям — и того меньше.

Большинство традиционных приложений машинной графики являются двумерными. В последнее время отмечается возрастающий коммерческий интерес к трехмерным приложениям. Он вызван значительным прогрессом в решении двух взаимосвязанных проблем: моделирования трехмерных сцен и построения как можно более реалистичного изображения. Например, в имитаторах полета особое значение придается времени реакции на команды, вводимые пилотом и инструктором. Чтобы создавалась иллюзия плавного движения, имитатор должен порождать чрезвычайно реалистичную картину динамически изменяющегося «мира» с частотой как минимум 30 кадров в секунду. В противоположность этому изображения, применяемые в рекламе и индустрии развлечений, вычисляют автономно, нередко в течение часов, с целью достичь максимального реализма или произвести сильное впечатление.

Развитие компьютерной графики, особенно на ее начальных этапах, в первую очередь связано с развитием технических средств и в особенности дисплеев:

- произвольное сканирование луча;
- растровое сканирование луча;
- запоминающие трубки;
- плазменная панель;
- жидкокристаллические индикаторы;
- электролюминисцентные индикаторы;
- дисплеи с эмиссией полем.

Первые серийные векторные дисплеи за рубежом появились в конце 60—х годов.

Растровое сканирование луча. Прогресс в технологии микроэлектроники привел к тому, с середины 70—х годов подавляющее распространение получили дисплеи с растровым сканированием луча.

Запоминающие трубки. В конце 60—х годов появилась запоминающая ЭЛТ, которая способна достаточно длительное время (до часа) прямо на экране хранить построенное изображение. Следовательно, не обязательна память регенерации и не нужен быстрый процессор для выполнения регенерации изображения. Стирание на таком дисплее возможно только для всей картинки в целом. Сложность изображения практически не ограничена. Разрешение, достигнутое на дисплеях на запоминающей трубке, такое же, как и на векторных или выше — до 4096 точек.

Появление таких дисплеев с одной стороны способствовало широкому распространению компьютерной графики, с другой стороны представляло собой определенный регресс, так как распространялась сравнительно низкокачественная и низкоскоростная, не слишком интерактивная графика.

Плазменная панель. В 1966г. была изобретена плазменная панель, которую упрощенно можно представить как матрицу из маленьких разноцветных неоновых лампочек, каждая из которых включается независимо и может светиться с регулируемой яркостью. Ясно, что системы отклонения не нужно, не обязательна также и память регенерации, так как по напряжению на лампочке можно всегда определить горит она ли нет, т.е. есть или нет изображение в данной точке. В определенном смысле эти дисплеи объединяют в себе многие полезные свойства векторных и растровых устройств. К недостаткам следует отнести большую стоимость, недостаточно высокое разрешение и большое напряжение питания. В целом эти дисплеи не нашли широкого распространения.

Жидкокристаллические индикаторы. Дисплеи на жидкокристаллических индикаторах работают аналогично индикаторам в электронных часах, но, конечно, изображение состоит не из нескольких сегментов, а из большого числа отдельно управляемых точек. Эти дисплеи имеют наименьшие габариты и энергопотребление, поэтому широко используются в портативных компьютерах несмотря на меньшее разрешение, меньшую контрастность и заметно большую цену, чем для растровых дисплеев на ЭЛТ.

Электролюминисцентные индикаторы. Наиболее высокие яркость, контрастность, рабочий температурный диапазон и прочность имеют дисплеи на электролюминесцентных индикаторах. Благодаря достижениям в технологии они стали доступны для применения не только в дорогих высококлассных системах, но и в общепромышленных системах. Работа таких дисплеев основана на свечении люминофора под воздействием относительно высокого переменного напряжения, прикладываемого к взаимноперпендикулярным наборам электродов, между которыми находится люминофор.

Дисплеи с эмиссией полем. Дисплеи на электронно—лучевых трубках, несмотря на их относительную дешевизну и широкое распространение, механически непрочны, требуют высокого напряжения питания, потребляют большую мощность, имеют большие габариты и ограниченный срок службы, связанный с потерей эмиссии катодами. Одним из методов устранения указанных недостатков, является создание плоских дисплеев с эмиссией полем с холодных катодов в виде сильно заостренных микроигл.

Таким образом, стартовав в 1950г., компьютерная графика к настоящему времени прошла путь от экзотических экспериментов до одного из важнейших, всепроникающих инструментов современной цивилизации, начиная от научных исследований, автоматизации проектирования и изготовления, бизнеса, медицины, экологии, средств массовой информации, досуга и кончая бытовым оборудованием.

2. Определение дисциплины «Компьютерная графика»

Компьютерная графика в настоящее время сформировалась как наука об аппаратном и программном обеспечении для разнообразных изображений от простых чертежей до реалистичных образов естественных объектов. Компьютерная графика используется почти во всех научных и инженерных дисциплинах для наглядности и восприятия, передачи информации. Применяется в медицине, рекламном бизнесе, индустрии развлечений и т. д. Без компьютерной графики не обходится ни одна современная программа. Работа над графикой занимает до 90% рабочего времени программистских коллективов, выпускающих программы массового применения.

Конечным продуктом компьютерной графики является изображение. Это изображение может использоваться в различных сферах, например, оно может быть техническим чертежом, иллюстрацией с изображением детали в руководстве по эксплуатации, простой диаграммой, архитектурным видом предполагаемой конструкции или проектным заданием, рекламной иллюстрацией или кадром из мультфильма.

Компьютерная графика — это наука, предметом изучения которой является создание, хранение и обработка моделей и их изображений с помощью ЭВМ, т.е. это раздел информатики, который занимается проблемами получения различных изображений (рисунков, чертежей, мультипликации) на компьютере.

В компьютерной графике рассматриваются следующие задачи:

- представление изображения в компьютерной графике;
- подготовка изображения к визуализации;
- создание изображения;
- осуществление действий с изображением.

3. Виды компьютерной графики

Различают три вида компьютерной графики. Это растровая графика, векторная графика и фрактальная графика. Они отличаются принципами формирования изображения при отображении на экране монитора или при печати на бумаге.

Растровый метод — изображение представляется в виде набора окрашенных точек.

Растровую графику применяют при разработке электронных (мультидийных) и полиграфических изданий. Иллюстрации, выполненные средствами растровой графики, редко создают вручную с помощью компьютерных программ. Чаще всего для этой цели используют отсканированные иллюстрации, подготовленные художниками, или фотографии. В последнее время для ввода растровых изображений в компьютер нашли широкое применение цифровые фото — и видеокамеры.

Большинство графических редакторов, предназначенных для работы с растровыми иллюстрациями, ориентированы не столько на создание изображений, сколько на их обработку. В Интернете пока применяются только растровые иллюстрации.

Векторный метод — это метод представления изображения в виде совокупности отрезков и дуг и т. д. В данном случае вектор — это набор данных, характеризующих какой-либо объект.

Программные средства для работы с векторной графикой предназначены в первую очередь для создания иллюстраций и в меньшей степени для их обработки. Такие средства широко используют в рекламных агентствах, дизайнерских бюро, редакциях и издательствах. Оформительские работы, основанные на применении шрифтов и простейших геометрических элементов, решаются средствами векторной графики много проще.

Программные средства для работы с **фрактальной графикой** предназначены для автоматической генерации изображений путем математических расчетов. Создание фрактальной художественной композиции состоит не в рисовании или оформлении, а в программировании.

Фрактальная графика, как и векторная — вычисляемая, но отличается от неё тем, что никакие объекты в памяти компьютера не хранятся. Изображение строится по уравнению (или по системе уравнений), поэтому ничего, кроме формулы, хранить не надо.

Изменив коэффициенты в уравнении, можно получить совершенно другую картину. Способность фрактальной графики моделировать образы живой природы вычислительным путем часто используют для автоматической генерации необычных иллюстраций.

1.2 Лекция № 2 (2 часа)

Тема: «Основные понятия растровой и векторной графики. Достоинства и недостатки разных способов представления изображений».

1.2.1 Вопросы лекции

1. Общие сведения.
2. Растровая графика.
3. Векторная графика.
4. Разрешение.

5. Цветовой диапазон.

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Общие сведения

Различают три вида компьютерной графики. Это растровая графика, векторная графика и фрактальная графика. Они отличаются принципами формирования изображения при отображении на экране монитора или при печати на бумаге.

2. Растровая графика

Растровая графика — изображение представляется в виде набора окрашенных точек.

Растровую графику применяют при разработке электронных (мультимедийных) и полиграфических изданий. Иллюстрации, выполненные средствами растровой графики, редко создают вручную с помощью компьютерных программ. Чаще всего для этой цели используют отсканированные иллюстрации, подготовленные художниками, или фотографии. В последнее время для ввода растровых изображений в компьютер нашли широкое применение цифровые фото — и видеокамеры.

Большинство графических редакторов, предназначенных для работы с растровыми иллюстрациями, ориентированы не столько на создание изображений, сколько на их обработку. В Интернете пока применяются только растровые иллюстрации.

3. Векторная графика.

Векторная графика — это метод представления изображения в виде совокупности отрезков и дуг и т. д. В данном случае вектор — это набор данных, характеризующих какой-либо объект.

Программные средства для работы с векторной графикой предназначены в первую очередь для создания иллюстраций и в меньшей степени для их обработки. Такие средства широко используют в рекламных агентствах, дизайнерских бюро, редакциях и издательствах. Оформительские работы, основанные на применении шрифтов и простейших геометрических элементов, решаются средствами векторной графики много проще.

Программные средства для работы с **фрактальной графикой** предназначены для автоматической генерации изображений путем математических расчетов. Создание фрактальной художественной композиции состоит не в рисовании или оформлении, а в программировании.

Фрактальная графика, как и векторная — вычисляемая, но отличается от неё тем, что никакие объекты в памяти компьютера не хранятся. Изображение строится по уравнению (или по системе уравнений), поэтому ничего, кроме формулы, хранить не надо.

Изменив коэффициенты в уравнении, можно получить совершенно другую картину. Способность фрактальной графики моделировать образы живой природы вычислительным путем часто используют для автоматической генерации необычных иллюстраций.

4. Разрешение

Разрешение — величина, определяющая количество точек (элементов растрового изображения) на единицу площади (или единицу длины). Термин обычно применяется к изображениям в цифровой форме, хотя его можно применить, например, для описания уровня грануляции фотоплёнки, фотобумаги или иного физического носителя. Более высокое разрешение (больше элементов) типично обеспечивает более точные представления оригинала. Другой важной характеристикой изображения является разрядность цветовой палитры.

Как правило, разрешение в разных направлениях одинаково, что даёт пиксель квадратной формы. Но это не обязательно — например, горизонтальное разрешение может отличаться от

вертикального, при этом элемент изображения (пиксель) будет не квадратным, а прямоугольным. Более того, возможна не квадратная решётка элементов изображения, а например шестигранная (гексагональная) или вовсе не регулярная (стохастическая), что не мешает говорить о максимальном количестве точек или управляемых элементов изображения на единицу длины или площади.

5. Цветовой диапазон

Для многих видов работы с цветом на компьютере понятие первичных цветов является основополагающим. Речь идет о трех цветах, которые в комбинации образуют все остальные. Задавая разные пропорции первичных цветов, можно формировать другие цвета, а регулируя их соотношение – выполнять цветокоррекцию изображений. Первичные цвета имеют две принципиальные особенности (пока не будем принимать во внимание, из каких цветов состоят они сами). Они не разлагаются на цветовые компоненты. Сочетаясь в разных пропорциях, первичные воспроизводят весь спектр цветов. До того, как увлечься поведением сферических объектов – яблок, бильярдных шаров и планет, сэр Исаак Ньютона экспериментировал со светом и призмами. Он обнаружил, что если пропустить луч белого света через простую призму, он на разложится на цветной спектр – т.н. видимый спектр света. Цвета этого спектра условно классифицируют как:

1. 3 Лекция № 3 (2 часа).

Тема: «Форматы графических файлов»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Понятие формата графических файлов
2. Методы сжатия информации
3. Графические форматы файлов
 - а) Растровый формат
 - б) Векторный формат

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Понятие формата графических файлов

Область применения компьютерной графики не ограничивается одними художественными эффектами. Во всех отраслях науки, техники, медицины, в коммерческой и управлеченческой деятельности используются построенные с помощью компьютера схемы, графики, диаграммы, предназначенные для наглядного отображения разнообразной информации. Конструкторы, разрабатывая новые модели автомобилей и самолетов, используют трехмерные графические объекты, чтобы представить окончательный вид изделия. Архитекторы создают на экране монитора объемное изображение здания, и это позволяет им увидеть, как оно впишется в ландшафт.

2. Методы сжатия информации

Как уже отмечалось выше, основным недостатком растровой визуализации является эффект пикселизации.

Рассмотрим некоторые из существующих методов, позволяющих визуально улучшать качество растровых изображений. При одних и тех же значениях технических параметров устройства графического вывода может быть создана иллюзия увеличения разрешающей способности или количества цветов. Однако следует иметь в виду, что улучшение одной характеристики может происходить за счет ухудшения другой.

Антиэлайзинг. В растровых системах при невысокой разрешающей способности (меньше 300 dpi) существует проблема ступенчатого эффекта (aliasing). Этот эффект особенно заметен на изображении наклонных линий – при большом шаге сетки растра пиксели образуют как бы ступени лестницы.

Рассмотрим это на примере отрезка прямой линии. Растворное изображение объекта определяется алгоритмом закрашивания пикселов, соответствующих площади изображаемого объекта. Различные алгоритмы могут дать разные варианты растворового изображения одного и того же объекта.

Можно сформулировать условие корректного закрашивания следующим образом: если в контур изображаемого объекта попадает больше половины площади ячейки раствора, то соответствующий пиксель закрашивается цветом объекта (C), иначе пиксель сохраняет цвет фона (C_Φ).

Устранение ступенчатого эффекта называется по-английски antialiasing. Для того чтобы растворное изображение линии выглядело более гладким, можно цвет угловых пикселов "ступенек лестницы" заменить на некоторый оттенок, промежуточный между цветом объекта и цветом фона.

3. Графические форматы файлов

A) Растворная графика применяется при разработке электронных и полиграфических изданий. Иллюстрации, выполненные средствами растворной графики, редко создаются вручную с помощью компьютерных программ. Чаще для этой цели сканируют иллюстрации, подготовленные художником на бумаге, или фотографии. В последнее время для ввода растворных изображений в компьютер нашли широкое применение цифровые фото- и видеокамеры. Соответственно, большинство графических редакторов, предназначенных для работы с растворными иллюстрациями, ориентированы не столько на создание изображения, сколько на их обработку. В Интернете, в основном, применяются растворные иллюстрации.

Б) Векторная графика Векторная визуализация основывается на формировании изображения на экране или бумаге путем рисования линий (или векторов). Совокупность типов линий (графических примитивов), которые используются как базовые для векторной визуализации, зависит от определенного устройства. Типичная последовательность действий для плоттера или векторного дисплея такова: переместить перо в начальную точку (для дисплея - отклонить пучок электронов); переместить перо в конечную точку; поднять перо (уменьшить яркость луча).

Качество векторной визуализации для векторных устройств обуславливается точностью вывода и набором базовых графических примитивов - линий, дуг, кругов, эллипсов и других.

1.4 Лекция № 4 (2 часа)

Тема: «Масштабирование изображений. Геометрические преобразования изображений»

1.4.2 Вопросы лекции

1. Общие сведения.
2. Масштабирование.
3. Поворот. Перенос.

1.4.2 Краткое содержание вопросов

1.Общие сведения

Набор команд для изменения масштаба изображения зависит от типа текущего документа.

Увеличение и уменьшение масштаба, а также явное его задание доступны всегда.

Автоматический подбор масштаба возможен при работе с текстовыми документами, спецификацией, при вводе текста технических требований и в некоторых других режимах.

Остальные команды изменения масштаба доступны в графических документах и документах моделях. Дополнительная возможность при работе с графическими документами ми

— возврат к предыдущему и последующему масштабам.

Увеличение и уменьшение масштаба изображения

Чтобы увеличить или уменьшить масштаб отображения документа, вызовите команду **Увеличить масштаб** или **Уменьшить масштаб**.

По умолчанию коэффициент изменения масштаба равен 1,2.

Чтобы изменить данный коэффициент для документов моделей, вызовите команду

Сервис — Параметры... — Система — Редактор моделей — Параметры управления изображением.

Чтобы изменить данный коэффициент для графических документов, вызовите команду **Сервис — Параметры... — Система — Графический редактор — Редактирование**.

Чтобы изменить данный коэффициент для текстовых документов и спецификаций, вызовите команду **Сервис — Параметры... — Система — Текстовый редактор — Редактирование**.

2. Масштабирование

Масштаб отображения в активном окне показан в поле **Текущий масштаб**, расположенном на панели **Вид**.

Чтобы изменить масштаб, разверните список и выберите нужное значение. Можно также ввести значение с клавиатуры.

Если панель расположена вертикально, для вызова этого поля нажмите кнопку

Текущий масштаб.

Увеличение масштаба произвольного участка изображения

Чтобы увеличить произвольный участок изображения, вызовите команду **Увеличить масштаб рамкой**.

Щелкните мышью в точке первого угла рамки, которая должна охватить увеличиваемую область. Затем перемещайте курсор для достижения нужного размера рамки. При этом на экране будет отображаться фантом рамки.

После фиксации второго угла рамки изображение будет увеличено таким образом, что! бы область документа, ограниченная рамкой, занимала всю площадь окна.

Масштаб по выделенным объектам

Вы можете установить максимальный масштаб отображения, при котором в окне полностью умещаются все выделенные в документе объекты (подогнать масштаб к габаритам выделенной группы объектов).



Для этого вызовите команду **Масштаб по выделенным объектам**.

Выделенные вспомогательные прямые и пустые (не содержащие ни одного объекта) виды при выполнении команды не учитываются. Не учитывается также единственная выделенная точка.

Команда **Масштаб по выделенным объектам** недоступна, если ни один объект не выделен.

Плавное изменение масштаба

Если требуемый коэффициент изменения масштаба неизвестен, вы можете подобрать его визуально, панорамируя («приближая» или «отдаляя») изображение. Для этого вызовите команду **Приблизить/отдалить**.

Внешний вид курсора изменится.



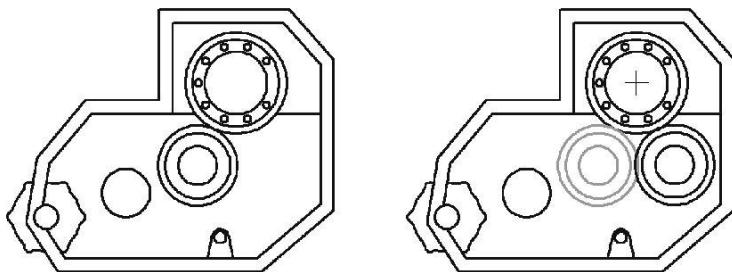
Нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, перемещайте курсор в вертикальном направлении. При движении курсора вверх изображение будет плавно увеличиваться, в обратном направлении — уменьшаться. Центром масштабирования является точка, в которой курсор нажат.

3. Поворот. Перенос



Чтобы повернуть выделенные объекты, вызовите команду **Поворот**.
Задайте точку центра поворота.

- ▼ Если известно положение, которое должна занять после поворота какая-либо точка изображения, задайте ее в качестве базовой (**t1**). Затем задайте новое положение этой точки — **t2**.
- ▼ Если известен угол поворота объектов, введите его в соответствующее поле на Панели свойств.



1.5. Лекция № 5 (2 часа)

Тема: «Интерфейс программы КОМПАС- 3D»

1.5.1. Вопросы лекции:

1. Знакомство с системой КОМПАС-3D
2. Главное меню системы КОМПАС-3D
3. Настройка системы

1.5.2. Краткое содержание вопросов:

1. Знакомство с КОМПАС-3D

Заголовок и Главное меню системы постоянно присутствуют на экране. Отображением остальных элементов интерфейса управляет пользователь. Команды включения и отключения элементов экрана расположены в меню **Вид — Панели инструментов**.

Управление состоянием панелей и окон

Панель свойств, Окно работы с переменными, Менеджер библиотек, окно Свойства, Дерево документа и Дополнительное окно Дерева (далее в этом разделе — «панель») могут отображаться на экране в одном из двух состояний: «плавающем» или зафиксированном.

2. Главное меню КОМПАС-3D

Главное меню служит для вызова команд системы. Содержит названия страниц меню. Состав Главного меню зависит от типа текущего документа и режима работы системы.

Инструментальные панели содержат кнопки вызова команд системы.

Компактная панель содержит несколько инструментальных панелей и кнопки переключения между ними. Состав компактной панели зависит от типа активного

документа.

Панель свойств

Панель свойств служит для управления процессом выполнения команды.

Включение и отключение Панели свойств производится командой **Вид — Панели инструментов — Панель свойств**

Работа с Панелью свойств

В зависимости от объекта, с которым ведется работа, или текущего процесса Панель свойств может иметь одну или несколько вкладок с элементами управления.

Существует два способа переключения между вкладками:

- щелчок мышью по «корешку» вкладки
- выбор названия вкладки из контекстного меню Панели свойств.

Вкладки Панели свойств содержат элементы управления различного вида: поля ввода, раскрывающиеся списки, счетчики, опции, переключатели и группы переключателей, панели и др.

Работа с ними аналогична работе с подобными элементами в других приложениях Windows.

3. Настройка системы

Настройка интерфейса

Чтобы приступить к настройке интерфейса, вызовите команду **Сервис — Настройка интерфейса**. На экране появится настроочный диалог с раскрытым разделом **Экран — Настройка интерфейса**. Раздел содержит следующие пункты:

- Команды,**
- Панели инструментов,**
- Утилиты,**
- Клавиатура,**
- Меню,**
- Параметры,**
- Размер значков.**

При выборе каждого из этих пунктов в правой части вкладки появляется диалог, наименование которого соответствует пункту раздела. Элементы управления, расположенные в диалогах, позволяют выполнить необходимые настройки.

1.6. Лекция № 6 (2 часа)

Тема: «Основные приёмы работы в КОМПАС-ГРАФИК»

1.6.1. Вопросы лекции:

1. Инструменты и приемы работы в чертежно-конструкторской системе КОМПАС-График.

1.6.2. Краткое содержание вопросов:

1. Инструментальные панели

Все инструментальные панели, по умолчанию присутствующие в окне КОМПАС-3D, можно разделить на две группы.

Первую группу составляют панели **Стандартная**, **Вид** и **Текущее состояние**. Эти панели содержат кнопки вызова команд для работы с документом в целом (команды сохранения, изменения масштаба и т.п.). Однако лишь некоторые команды являются универсальными и могут использоваться при работе с документом любого типа. Поэтому в зависимости от типа текущего документа состав панелей первой группы изменяется: кнопки «ненужных» в данный момент команд удаляются, а кнопки «нужных» команд

добавляются.

Вторую группу составляют все остальные инструментальные панели. Они содержат кнопки вызова команд для создания и редактирования объектов, присущих конкретному типу документа. Кнопки на панелях сгруппированы по назначению и образуют расширенные панели команд.

2. Приемы работы в КОМПАС-График

Многие приемы работы с мышью и клавиатурой, которые являются стандартом дефакто и используются практически во всех приложениях Windows, могут применяться и в КОМПАС-3D.

Кроме того, система предоставляет пользователю ряд специальных приемов работы.

Курсор и управление им

Курсор — это главный инструмент при работе с КОМПАС-3D. С помощью курсора осуществляется вызов команд из меню или с помощью кнопок, создание и редактирование объектов, выполняется множество других действий.

Внешний вид курсора зависит от типа активного документа и выполняемой операции.

Стандартный вид курсора при нахождении в поле графического документа или документа — модели — это квадратная «ловушка». Параметры курсора (размер, цвет и др.) могут настраиваться пользователем. Настройка осуществляется в диалоге, вызываемом командой **Сервис — Параметры... — Система — Графический редактор — Курсор**.

Основной способ управления курсором, доступный в документах всех типов — это его перемещение мышью.

Вы можете также передвигать курсор, используя клавиши со стрелками на основной или расширенной клавиатуре. В этом случае перемещение будет не произвольным, как в случае использования мыши, а дискретным.

В текстовых документах и спецификациях (во время ввода текстовой части объекта) при нажатии на кнопку со стрелкой курсор перемещается на один символ или на одну строку.

В графических документах минимальное перемещение курсора при нажатии на кнопку со стрелкой зависит от установленного шага курсора. Для задания величины шага служит поле **Текущий шаг курсора** на панели **Текущее состояние**. Значение шага можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка. Для быстрой активизации поля **Текущий шаг курсора** используют комбинацию клавиш $<Shift> + </>$ (клавишу $</>$ необходимо нажимать на дополнительной цифровой клавиатуре). Список шагов и умолчательный шаг можно установить в диалоге настройки курсора.

При работе с графическими документами можно также ввести координаты точки, в которую требуется поместить курсор, в поля **Координаты курсора** на панели **Текущее состояние**.

Для быстрой активизации этих полей используют комбинацию клавиш $<Alt> + <X>$. После ее нажатия активным становится поле координаты X. Вводим в него нужное значение. Чтобы перейти к полю координаты Y, нажимаем клавишу $<Tab>$. Вводим значение.

Подтверждаем задание координат курсора, нажав клавишу $<Enter>$.

Можно указывать в полях координат курсора приращения к текущим координатам. Для этого введется символ \wedge , а затем — значение приращения.

1.7. Лекция № 7 (2 часа)

Тема: «Дополнительные возможности КОМПАС-ГРАФИК»

1.7.1. Вопросы лекции:

1. Инструменты и приемы работы в чертежно-конструкторской системе КОМПАС-График.

1.7.2. Краткое содержание вопросов:

1. Инструменты и приемы работы в чертежно-конструкторской системе КОМПАС-График.

Все инструментальные панели, по умолчанию присутствующие в окне КОМПАС-3D, можно разделить на две группы.

Первую группу составляют панели **Стандартная**, **Вид** и **Текущее состояние**. Эти панели содержат кнопки вызова команд для работы с документом в целом (команды сохранения, изменения масштаба и т.п.). Однако лишь некоторые команды являются универсальными и могут использоваться при работе с документом любого типа. Поэтому в зависимости от типа текущего документа состав панелей первой группы изменяется: кнопки «ненужных» в данный момент команд удаляются, а кнопки «нужных» команд добавляются.

Вторую группу составляют все остальные инструментальные панели. Они содержат кнопки вызова команд для создания и редактирования объектов, присущих конкретному типу документа. Кнопки на панелях сгруппированы по назначению и образуют расширенные панели команд.

2. Приемы работы в КОМПАС-График

Многие приемы работы с мышью и клавиатурой, которые являются стандартом дефакто и используются практически во всех приложениях Windows, могут применяться и в КОМПАС-3D.

Кроме того, система предоставляет пользователю ряд специальных приемов работы.

Курсор и управление им

Курсор — это главный инструмент при работе с КОМПАС-3D. С помощью курсора осуществляется вызов команд из меню или с помощью кнопок, создание и редактирование объектов, выполняется множество других действий.

Внешний вид курсора зависит от типа активного документа и выполняемой операции.

Стандартный вид курсора при нахождении в поле графического документа или документа — модели — это квадратная «ловушка». Параметры курсора (размер, цвет и др.) могут настраиваться пользователем. Настройка осуществляется в диалоге, вызываемом командой **Сервис — Параметры... — Система — Графический редактор — Курсор**.

Основной способ управления курсором, доступный в документах всех типов — это его перемещение мышью.

Вы можете также передвигать курсор, используя клавиши со стрелками на основной или расширенной клавиатуре. В этом случае перемещение будет не произвольным, как в случае использования мыши, а дискретным.

В текстовых документах и спецификациях (во время ввода текстовой части объекта) при нажатии на кнопку со стрелкой курсор перемещается на один символ или на одну строку.

В графических документах минимальное перемещение курсора при нажатии на кнопку со стрелкой зависит от установленного шага курсора. Для задания величины шага служит поле **Текущий шаг курсора** на панели **Текущее состояние**. Значение шага можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка. Для быстрой активизации поля **Текущий шаг курсора** используют комбинацию клавиш **<Shift> + </>** (клавишу **</>**

необходимо нажимать на дополнительной цифровой клавиатуре). Список шагов и умолчательный шаг можно установить в диалоге настройки курсора.

1.8 Лекция № 8 (2 часа)

Тема: «Специальные задачи КОМПАС-ГРАФИК»

1.8.1 Вопросы лекции:

1. Инструменты и приемы работы в чертежно-конструкторской системе КОМПАС-График.

1.8.2 Краткое содержание вопросов:

1. Инструменты и приемы работы в чертежно-конструкторской системе КОМПАС-График.

Все инструментальные панели, по умолчанию присутствующие в окне КОМПАС-3D, можно разделить на две группы.

Первую группу составляют панели **Стандартная**, **Вид** и **Текущее состояние**. Эти панели содержат кнопки вызова команд для работы с документом в целом (команды сохранения, изменения масштаба и т.п.). Однако лишь некоторые команды являются универсальными и могут использоваться при работе с документом любого типа. Поэтому в зависимости от типа текущего документа состав панелей первой группы изменяется: кнопки «ненужных» в данный момент команд удаляются, а кнопки «нужных» команд добавляются.

Вторую группу составляют все остальные инструментальные панели. Они содержат кнопки вызова команд для создания и редактирования объектов, присущих конкретному типу документа. Кнопки на панелях сгруппированы по назначению и образуют расширенные панели команд.

2. Приемы работы в КОМПАС-График

Многие приемы работы с мышью и клавиатурой, которые являются стандартом дефакто и используются практически во всех приложениях Windows, могут применяться и в КОМПАС-3D.

Кроме того, система предоставляет пользователю ряд специальных приемов работы.

Курсор и управление им

Курсор — это главный инструмент при работе с КОМПАС-3D. С помощью курсора осуществляется вызов команд из меню или с помощью кнопок, создание и редактирование объектов, выполняется множество других действий.

Внешний вид курсора зависит от типа активного документа и выполняемой операции.

Стандартный вид курсора при нахождении в поле графического документа или документа — модели — это квадратная «ловушка». Параметры курсора (размер, цвет и др.) могут настраиваться пользователем. Настройка осуществляется в диалоге, вызываемом командой **Сервис — Параметры... — Система — Графический редактор — Курсор**.

Основной способ управления курсором, доступный в документах всех типов — это его перемещение мышью.

Вы можете также передвигать курсор, используя клавиши со стрелками на основной или расширенной клавиатуре. В этом случае перемещение будет не произвольным, как в случае использования мыши, а дискретным.

В текстовых документах и спецификациях (во время ввода текстовой части объекта) при нажатии на кнопку со стрелкой курсор перемещается на один символ или на одну строку.

В графических документах минимальное перемещение курсора при нажатии на

кнопку со стрелкой зависит от установленного шага курсора. Для задания величины шага служит поле **Текущий шаг курсора** на панели **Текущее состояние**. Значение шага можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка. Для быстрой активизации поля **Текущий шаг курсора** используют комбинацию клавиш **<Shift> + </>** (клавишу **</>** необходимо нажимать на дополнительной цифровой клавиатуре). Список шагов и умолчательный шаг можно установить в диалоге настройки курсора.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа № 1 (2 часа).

Тема: «Основные понятия растровой и векторной графики. Достоинства и недостатки разных способов представления изображений.»

2.1.1 Вопросы к занятию:

1. Общие сведения.
2. Растворная графика.
3. Векторная графика.
4. Разрешение.
5. Цветовой диапазон.

2.1.2. Краткое описание проводимого занятия:

1. Общие сведения

Различают три вида компьютерной графики. Это растворная графика, векторная графика и фрактальная графика. Они отличаются принципами формирования изображения при отображении на экране монитора или при печати на бумаге.

2. Растворная графика

Растворная графика — изображение представляется в виде набора окрашенных точек. Растворную графику применяют при разработке электронных (мультимедийных) и полиграфических изданий. Иллюстрации, выполненные средствами растворной графики, редко создают вручную с помощью компьютерных программ. Чаще всего для этой цели используют отсканированные иллюстрации, подготовленные художниками, или фотографии. В последнее время для ввода растворных изображений в компьютер нашли широкое применение цифровые фото — и видеокамеры.

Большинство графических редакторов, предназначенных для работы с растворными иллюстрациями, ориентированы не столько на создание изображений, сколько на их обработку. В Интернете пока применяются только растворные иллюстрации.

3. Векторная графика.

Векторная графика — это метод представления изображения в виде совокупности отрезков и дуг и т. д. В данном случае вектор — это набор данных, характеризующих какой-либо объект.

Программные средства для работы с векторной графикой предназначены в первую очередь для создания иллюстраций и в меньшей степени для их обработки. Такие средства широко используют в рекламных агентствах, дизайнерских бюро, редакциях и издательствах. Оформительские работы, основанные на применении шрифтов и

простейших геометрических элементов, решаются средствами векторной графики много проще.

Программные средства для работы с **фрактальной графикой** предназначены для автоматической генерации изображений путем математических расчетов. Создание фрактальной художественной композиции состоит не в рисовании или оформлении, а в программировании.

Фрактальная графика, как и векторная — вычисляемая, но отличается от неё тем, что никакие объекты в памяти компьютера не хранятся. Изображение строится по уравнению (или по системе уравнений), поэтому ничего, кроме формулы, хранить не надо.

Изменив коэффициенты в уравнении, можно получить совершенно другую картину. Способность фрактальной графики моделировать образы живой природы вычислительным путем часто используют для автоматической генерации необычных иллюстраций.

4. Разрешение

Разрешение — величина, определяющая количество точек (элементов растрового изображения) на единицу площади (или единицу длины). Термин обычно применяется к изображениям в цифровой форме, хотя его можно применить, например, для описания уровня грануляции фотоплёнки, фотобумаги или иного физического носителя. Более высокое разрешение (больше элементов) типично обеспечивает более точные представления оригинала. Другой важной характеристикой изображения является разрядность цветовой палитры.

Как правило, разрешение в разных направлениях одинаково, что даёт пиксель квадратной формы. Но это не обязательно — например, горизонтальное разрешение может отличаться от вертикального, при этом элемент изображения (пиксель) будет не квадратным, а прямоугольным. Более того, возможна не квадратная решётка элементов изображения, а например шестигранная (гексагональная) или вовсе не регулярная (стохастическая), что не мешает говорить о максимальном количестве точек или управляемых элементов изображения на единицу длины или площади.

5. Цветовой диапазон

Для многих видов работы с цветом на компьютере понятие первичных цветов является основополагающим. Речь идет о трех цветах, которые в комбинации образуют все остальные. Задавая разные пропорции первичных цветов, можно формировать другие цвета, а регулируя их соотношение — выполнять цветокоррекцию изображений. Первичные цвета имеют две принципиальные особенности (пока не будем принимать во внимание, из каких цветов состоят они сами). Они не разлагаются на цветовые компоненты. Сочетаясь в разных пропорциях, первичные воспроизводят весь спектр цветов. До того, как увлечься поведением сферических объектов — яблок, бильярдных шаров и планет, сэр Исаак Ньюton экспериментировал со светом и призмами. Он обнаружил, что если пропустить луч белого света через простую призму, он на разложится на цветной спектр — т.н. видимый спектр света.

2.2 Лабораторная работа № 2 (2 часа).

Тема: «Форматы графических файлов»

2.2.1 Вопросы к занятию:

1. Понятие формата графических файлов
2. Методы сжатия информации
2. Графические форматы файлов

- а) Растровый формат
- б) Векторный формат

2.2.2. Краткое описание проводимого занятия:

1. Понятие формата графических файлов

Графический формат — это способ записи графической информации.

Графические форматы файлов предназначены для хранения изображений, таких как фотографии и рисунки.

Знание файловых форматов и их возможностей является одним из ключевых факторов в компьютерной графике. Это растровая графика, векторная графика, трёхмерная и фрактальная графика. Они отличаются принципами формирования изображения при отображении на экране монитора или при печати на бумаге.

Растровую графику применяют при разработке электронных (мультимедийных) и полиграфических изданий. Иллюстрации, выполненные средствами растровой графики, редко создают вручную с помощью компьютерных программ. Чаще для этой цели используют отсканированные иллюстрации, подготовленные художником на бумаге, или фотографии. В последнее время для ввода растровых изображений в компьютер нашли широкое применение цифровые фото- и видеокамеры. Соответственно, большинство графических редакторов, предназначенных для работы с растровыми иллюстрациями, ориентированы не столько на создание изображений, сколько на их обработку. В Интернете применяют растровые иллюстрации в тех случаях, когда надо передать полную гамму оттенков цветного изображения.

Программные средства для работы с векторной графикой наоборот предназначены, в первую очередь, для создания иллюстраций и в меньшей степени для их обработки. Такие средства широко используют в рекламных агентствах, дизайнерских бюро, редакциях и издательствах. Оформительские работы, основанные на применении шрифтов и простейших геометрических элементов, решаются средствами векторной графики намного проще. Существуют примеры высокохудожественных произведений, созданных средствами векторной графики, но они скорее исключение, чем правило, поскольку художественная подготовка иллюстраций средствами векторной графики чрезвычайно сложна.

Трёхмерная графика широко используется в инженерном программировании, компьютерном моделировании физических объектов и процессов, в мультипликации, кинематографии и компьютерных играх.

Программные средства для работы с фрактальной графикой предназначены для автоматической генерации изображений путем математических расчетов. Создание фрактальной художественной композиции состоит не в рисовании или оформлении, а в программировании. Фрактальную графику редко применяют для создания печатных или электронных документов, но ее часто используют в развлекательных программах

2. Методы сжатия информации

Почти все современные форматы графических файлов используют какой-либо из методов сжатия информации, поэтому, для лучшего понимания дальнейшего материала, начало данного раздела содержит краткое изложение этих методов.

Методы сжатия информации:

Одним из простейший способов сжатия является метод RLE (Run Length Encoding - кодирование с переменной длиной строки). Действие метода RLE заключается в поиске одинаковых пикселов в одной строке. Если в строке, допустим, имеется 3 пикселя белого цвета, 21 - черного, затем 14 - белого, то применение RLE дает возможность не запоминать каждый из них (38 пикселов), а записать как 3 белых, 21 черный и 14 белых в первой строке.

Метод сжатия LZW (Lempel-Ziv-Welch) разработан в 1978 году Лемпелом и Зивом, и доработан позднее в США. Сжимает данные путем поиска одинаковых последовательностей (они называются фразы) во всем файле. Выявленные последовательности сохраняются в таблице, им присваиваются более короткие маркеры (ключи). Так, если в изображении имеются наборы из розового, оранжевого и зеленого пикселов, повторяющиеся 50 раз, LZW выявляет это, присваивает данному набору отдельное число (например, 7) и затем сохраняет эти данные 50 раз в виде числа 7. Метод LZW, так же, как и RLE, лучше действует на участках однородных, свободных от шума цветов, он действует гораздо лучше, чем RLE, при сжатии произвольных графических данных, но процесс кодирования и распаковки происходит медленнее.

Метод сжатия Хаффмана (Huffman) разработан в 1952 году и используется как составная часть в ряде других схем сжатия, таких как LZW, Дефляция, JPEG. В методе Хаффмана берется набор символов, который анализируется, чтобы определить частоту каждого символа. Затем для наиболее часто встречающихся символов используется представление в виде минимально возможного количества битов. Например, буква "e" чаще всего встречается в английских текстах. Используя кодировку Хаффмана, вы можете представить "e" всего лишь двумя битами (1 и 0), вместо восьми битов, необходимых для представления буквы "e" в кодировке ASCII.

Метод сжатия CCITT (International Telegraph and Telephone Committie) был разработан для факсимильной передачи и приема. Является более узкой версией кодирования методом Хаффмана. CCITT Group 3 идентичен формату факсовых сообщений, CCITT Group 4 - формат факсов, но без специальной управляющей информации.

2. Графические форматы файлов

a) Растровый формат

Растровые изображения формируются в процессе сканирования многоцветных иллюстраций и фотографий, а также при использовании цифровых фото- и видео камер. Можно создать растровое изображение непосредственно на компьютере с помощью растрового графического редактора.

Растровое изображение создается с использованием точек различного цвета (пикселей), которые образуют строки и столбцы. Каждый пиксель может принимать любой цвет из палитры, содержащей десятки тысяч или даже десятки миллионов цветов, поэтому растровые изображения обеспечивают высокую точность передачи цветов и полутона. Качество растрового изображения возрастает с увеличением пространственного разрешения (количества пикселей в изображении по горизонтали и вертикали) и количества цветов в палитре.

Недостатком растровых изображений является их большой информационный объем, так как необходимо хранить код цвета каждого пикселя.

Рассмотрим непосредственно расширения растрового графического формата:

1) Формат файла BMP (сокращенно от BitMaP) - это "родной" формат растровой графики для Windows, поскольку он наиболее близко соответствует внутреннему формату Windows, в котором эта система хранит свои растровые массивы. Для имени файла, представленного в BMP-формате, чаще всего используется расширение BMP, хотя некоторые [файлы](#) имеют расширение RLE. Расширение RLE имени файла обычно указывает на то, что произведено сжатие растровой информации файла одним из двух способов сжатия RLE, которые допустимы для файлов BMP-формата.

В файлах BMP информация о цвете каждого пикселя кодируется 1, 4, 8, 16 или 24 бит (бит/пикセル). Числом бит/пикセル, называемым также глубиной представления цвета, определяется максимальное число цветов в изображении. Изображение при глубине 1 бит/пикセル может иметь всего два цвета, а при глубине 24 бит/пикセル - более 16 млн. различных цветов.

2) PCX стал первым стандартным форматом графических файлов для хранения файлов растровой графики в компьютерах IBM PC. На этот формат, применяющийся в программе

Paintbrush фирмы ZSoft, в начале 80-х гг. фирмой Microsoft была приобретена лицензия, и затем он распространялся вместе с изделиями Microsoft. В дальнейшем формат был преобразован в Windows Paintbrush и начал распространяться с Windows. Хотя область применения этого популярного формата сокращается, файлы формата PCX, которые легко узнать по расширению PCX, все еще широко распространены сегодня.

Файлы PCX разделены на следующие три части: заголовок PCX, данные растрового массива и факультативная таблица цветов. 128-байт заголовок PCX содержит несколько полей, в том числе поля размера изображения и числа бит для кодирования информации о цвете каждого пикселя. Информация растрового массива сжимается с использованием простого метода сжатия RLE; факультативная таблица цветов в конце файла содержит 256 значений цветов RGB, определяющих цвета изображения. Формат PCX первоначально был разработан для адаптеров CGA- и EGA-дисплеев и в дальнейшем был модифицирован для использования в адаптерах VGA и адаптерах истинных цветов. Кодирование цвета каждого пикселя в современных изображениях PCX может производиться с глубиной 1, 4, 8 или 24 бит.

3) Большинство ведущих специалистов-графиков, имеющих дело с алгоритмом LZW, сталкиваются с аналогичными юридическими проблемами при использовании популярного межплатформенного формата файлов растровой графики GIF (Graphics Interchange Format - формат обмена графическими данными, произносится "джиф"), разработанного компанией CompuServe. Обычно для имени файлов GIF используется расширение GIF, и тысячи таких файлов можно получить в CompuServe.

Структура файла GIF зависит от версии GIF-спецификации, которой соответствует файл. В настоящее время используются две версии, GIF87a и GIF89a. Первая из них проще. Независимо от номера версии, файл GIF начинается с 13-байт заголовка, содержащего сигнатуру, которая идентифицирует этот файл в качестве GIF-файла, номер версии GIF и другую информацию. Если файл хранит всего одно изображение, вслед за заголовком обычно располагается общая таблица цветов, определяющая цвета изображения. Если в файле хранится несколько изображений (формат GIF, аналогично TIFF, позволяет в одном файле кодировать два и больше изображений), то вместо общей таблицы цветов каждое изображение сопровождается локальной таблицей цветов.

6) Векторный формат

В данном подразделе рассмотрим самые распространенные расширения графических файлов векторного формата.

1) Encapsulated PostScript (EPS) — расширение формата PostScript, данные в котором записываются в соответствии со стандартом DSC (английский, Document Structuring Conventions), но при этом с рядом расширений, позволяющих использовать этот формат как графический.

Формат EPS был создан компанией Adobe на основе языка PostScript и послужил базой для создания ранних версий формата Adobe Illustrator.

В своей минимальной конфигурации EPS-файл имеет так называемый BoundingBox DSC comment — информацию, описывающую размер изображения. Таким образом, даже если приложение не может растеризовать данные, содержащиеся в файле, оно имеет доступ к размерам изображения и его preview.

Программа QuarkXPress версий 4, 5 и 6 не может растеризовать данные из EPS-файла, поэтому использует в верстке только preview — уменьшенную копию всего изображения, которая хранится в EPS-файле отдельно от основных данных. Программа Adobe InDesign версий CS-CS4 такого ограничения не имеет. Использование уменьшенной по качеству копии изображения предназначено для упрощения вывода изображения на экран и, как следствие, значительного ускорения работы с вёрсткой. Preview может быть записано в формате TIFF или WMF (только для PC) или вовсе опущено.

Формат используется в профессиональной полиграфии и может содержать растровые изображения, векторные изображения, а также их комбинации.

Изображение, записанное в формате EPS, может быть сохранено в разных цветовых пространствах: Grayscale, RGB, CMYK, Lab, Multi-channel.

Структура данных растрового EPS-файла может быть записана разными методами: ASCII-данные (текстовые данные), Binary (двоичные данные) и JPEG с различной степенью сжатия.

2) WMF (англ. Windows MetaFile) — универсальный формат векторных графических файлов для Windows приложений. Используется для хранения коллекции графических изображений Microsoft Clip Gallery. Формат разработан Microsoft и является неотъемлемой частью Windows, так как сохраняет последовательность аппаратно-независимых функций GDI (Graphical Device Interface), непосредственно выводящих изображение в заданный контекст графического устройства (на экран, на принтер и т.п.). Очень часто WMF неявно используется для сохранения образа окна вывода программы и его последующего восстановления, а также при переносе информации через буфер обмена (clipboard). Из MS Windows запись и чтение в файл этого формата осуществляются чрезвычайно просто и быстро, в других операционных системах поддержка этого формата бесполезна. Его понимают некоторые программы для Macintosh. На платформе Macintosh аналогичную роль играет формат PICT.

3) Формат файла CDR — векторное изображение или рисунок, созданный с помощью программы CorelDRAW. Данный формат файла разработан компанией Corel для использования в собственных программных продуктах. CDR-файлы не поддерживаются многими программами, предназначенными для редактирования изображений. Однако, файл можно экспортить с помощью CorelDRAW в другие, более распространенные и популярные форматы изображений.

Также, файл CDR можно открыть программой Corel Paint Shop Pro. Для лучшей совместимости, компания Corel рекомендует сохранять файлы в CorelDRAW формате CDR версии 9.0 или более ранней.

4) Portable Document Format (PDF) — кроссплатформенный формат электронных документов, созданный фирмой Adobe Systems с использованием ряда возможностей языка PostScript. В первую очередь предназначен для представления в электронном виде полиграфической продукции, — значительное количество современного профессионального печатного оборудования может обрабатывать PDF непосредственно. Для просмотра можно использовать официальную бесплатную программу Adobe Reader, а также программы сторонних разработчиков. Традиционным способом создания PDF-документов является виртуальный принтер, то есть документ как таковой готовится в своей специализированной программе — графической программе или текстовом редакторе, САПР и т. д., а затем экспортируется в формат PDF для распространения в электронном виде, передачи в типографию и т. п.

Комплексный формат

Существуют также комплексные форматы, которые могут хранить как векторную, так и растровую информацию. Это форматы DjVu, CGM, AI (формат программы Adobe Illustrator), EPS (Encapsulated PostScript — профессиональный универсальный векторно-растровый формат, используемый всеми профессиональными графическими программами) и PDF (Portable Document Format — формат программы Adobe Acrobat, который может содержать растровую и векторную графику, а также текстовую информацию).

1) DjVu (от фр. déjà vu — «уже виденное») — технология сжатия изображений с потерями, разработанная специально для хранения сканированных документов — книг, журналов, рукописей и прочее, где обилие формул, схем, рисунков и рукописных символов делает чрезвычайно трудоёмким их полноценное распознавание. Также является эффективным решением, если необходимо передать все нюансы оформления, например, исторических документов, где важное значение имеет не только содержание, но и цвет и фактура бумаги; дефекты пергамента: трещинки, следы от складывания; исправления,

кляксы, отпечатки пальцев; следы, оставленные другими предметами и т.д. DjVu стал основой для нескольких библиотек научных книг. Огромное количество книг в этом формате доступно в файлообменных сетях. Формат оптимизирован для передачи по сети таким образом, что страницу можно просматривать ещё до завершения скачивания. DjVu-файл может содержать текстовый (OCR) слой, что позволяет осуществлять полнотекстовый поиск по файлу. Кроме того, DjVu-файл может содержать встроенное интерактивное оглавление и активные области — ссылки, что позволяет реализовать удобную навигацию в DjVu-книгах.

2) CGM (от англ. Computer Graphics Metafile) — формат для хранения и обмена графическими данными, не относящимися к САПР.

2.3 Лабораторная работа № 3 (2 часа).

Тема: «Масштабирование изображений.»

2.2.1 Вопросы к занятию:

1. Общие сведения.
2. Масштабирование.
2. Поворот изображения.
4. Перенос изображения.

2.2.2 Краткое описание проводимого занятия

1.Общие сведения

Набор команд для изменения масштаба изображения зависит от типа текущего документа.

Увеличение и уменьшение масштаба, а также явное его задание доступны всегда.

Автоматический подбор масштаба возможен при работе с текстовыми документами, спецификацией, при вводе текста технических требований и в некоторых других режимах.

Остальные команды изменения масштаба доступны в графических документах и документах моделях. Дополнительная возможность при работе с графическими документами — возврат к предыдущему и последующему масштабам.

2. Масштабирование

Масштаб отображения в активном окне показан в поле **Текущий масштаб**, расположенном на панели **Вид**.

Чтобы изменить масштаб, разверните список и выберите нужное значение. Можно также ввести значение с клавиатуры.

Если панель расположена вертикально, для вызова этого поля нажмите кнопку **Текущий масштаб**.



Увеличение масштаба произвольного участка изображения

Чтобы увеличить произвольный участок изображения, вызовите команду **Увеличить масштаб рамкой**.



Щелкните мышью в точке первого угла рамки, которая должна охватить увеличивающую область.

Затем перемещайте курсор для достижения нужного размера рамки. При этом на экране будет отображаться фантомом рамки.

После фиксации второго угла рамки изображение будет увеличено таким образом, что! бы область документа, ограниченная рамкой, занимала всю площадь окна.

Масштаб по выделенным объектам

Вы можете установить максимальный масштаб отображения, при котором в окне полностью умещаются все выделенные в документе объекты (подогнать масштаб к габаритам выделенной группы объектов).



Для этого вызовите команду **Масштаб по выделенным объектам**.

Выделенные вспомогательные прямые и пустые (не содержащие ни одного объекта) виды при выполнении команды не учитываются. Не учитывается также единственная выделенная точка.

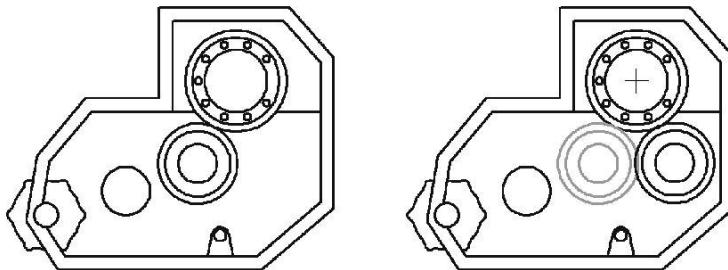
Команда **Масштаб по выделенным объектам** недоступна, если ни один объект не выделен.

2. Поворот. Перенос



Чтобы повернуть выделенные объекты, вызовите команду **Поворот**.
Задайте точку центра поворота.

- ▼ Если известно положение, которое должна занять после поворота какая-либо точка изображения, задайте ее в качестве базовой (**t1**). Затем задайте новое положение этой точки — **t2**.
- ▼ Если известен угол поворота объектов, введите его в соответствующее поле на Панели свойств.



2.4 Лабораторная работа № 4 (2 часа).

Тема: «Интерфейс программы КОМПАС-ГРАФИК»

2.4.1 Вопросы к занятию:

1. Знакомство с системой КОМПАС-3D
2. Главное меню системы КОМПАС-3D

2. Настройка системы

2.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Знакомство с КОМПАС-3D

Заголовок и Главное меню системы постоянно присутствуют на экране. Отображением остальных элементов интерфейса управляет пользователь. Команды включения и отключения элементов экрана расположены в меню **Вид — Панели инструментов**.

Управление состоянием панелей и окон

Панель свойств, Окно работы с переменными, Менеджер библиотек, окно Свойства,

Дерево документа и Дополнительное окно Дерева (далее в этом разделе — «панель») могут отображаться на экране в одном из двух состояний: «плавающем» или зафиксированном.

2. Главное меню КОМПАС-3D

Главное меню служит для вызова команд системы. Содержит названия страниц меню. Состав Главного меню зависит от типа текущего документа и режима работы системы. В каждом из меню хранятся связанные с ним команды.

Стандартная панель расположена в верхней части окна системы под главным меню. На этой панели расположены кнопки вызова стандартных команд операций с файлами и объектами.

Панель вид. На панели **Вид** расположены кнопки, которые позволяют управлять изображением: изменять масштаб и перемещать изображение.

Панель Текущее состояние находится в верхней части окна сразу над окном документа. Состав панели определяется режимом работы системы.

Инструментальные панели содержат кнопки вызова команд системы.

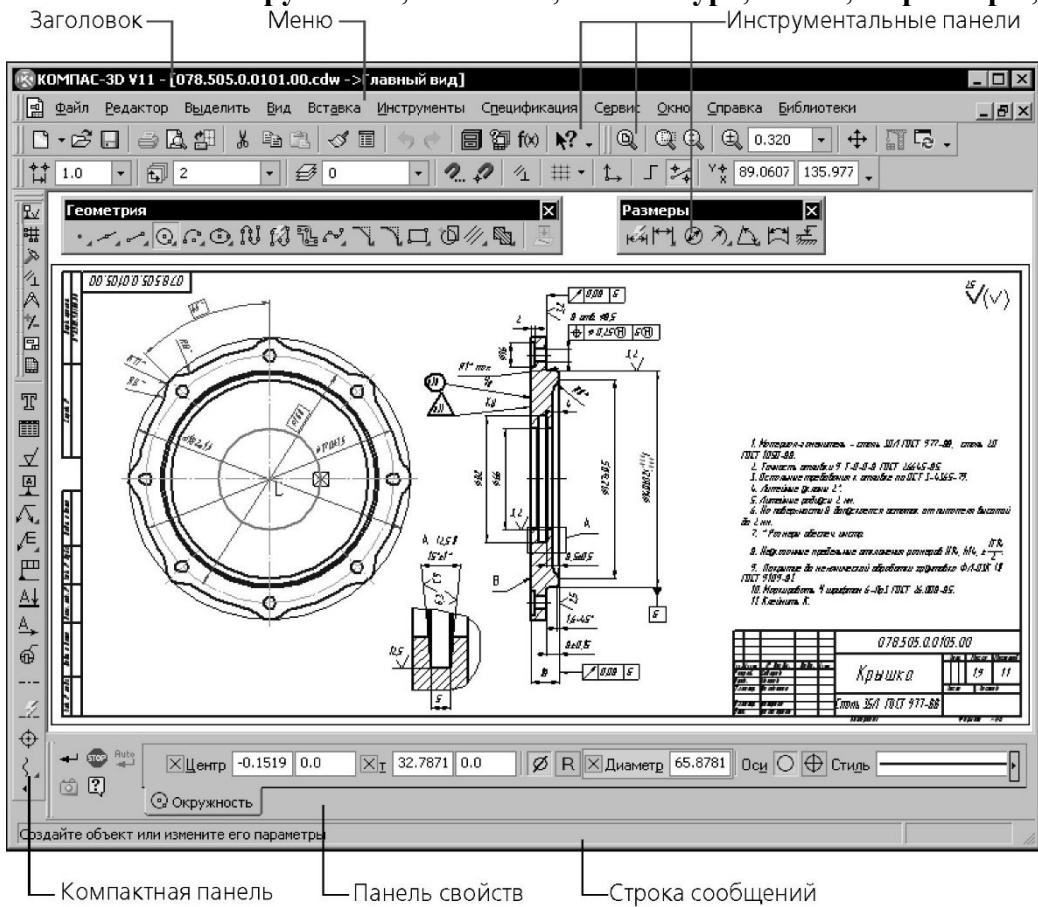
Компактная панель содержит несколько инструментальных панелей и кнопки переключения между ними. Состав компактной панели зависит от типа активного документа.

2. Настройка системы.

Настройка интерфейса

Чтобы приступить к настройке интерфейса, вызовите команду **Сервис — Настройка интерфейса**. На экране появится настроочный диалог с раскрытым разделом **Экран — Настройка интерфейса**. Раздел содержит следующие пункты: **Команды**,

Панели инструментов, Утилиты, Клавиатура, Меню, Параметры, Размер значков.



При выборе каждого из этих пунктов в правой части вкладки появляется диалог, наименование которого соответствует пункту раздела. Элементы управления, расположенные в диалогах, позволяют выполнить необходимые настройки.

Окно работы с переменными в графических документах служит для работы с

переменными и уравнениями, в документах-моделях — для работы с переменными и выражениями.

Менеджер библиотек

Служит для работы с КОМПАС-библиотеками.

Панель свойств

Служит для настройки объекта при его создании или редактирования

Строка сообщений

Содержит сообщения системы, относящиеся к текущей команде или элементу рабочего окна, на который указывает курсор.

Дерево документа

Отражает порядок создания модели (чертежа) и связи между ее элементами и компонентами. Может располагаться только внутри окна документа

Заголовок и Главное меню системы постоянно присутствуют на экране. Отображением остальных элементов интерфейса управляет пользователь.

Команды включения и отключения элементов экрана расположены в меню **Вид — Панели инструментов**.

Управление состоянием панелей и окон

Панель свойств, Окно работы с переменными, Менеджер библиотек, окно **Свойства**, Дерево документа и Дополнительное окно Дерева (далее в этом разделе — «панель») могут отображаться на экране в одном из двух состояний: «плавающим» или зафиксированном.

В зависимости от объекта, с которым ведется работа, или текущего процесса Панель свойств может иметь одну или несколько вкладок с элементами управления.

Существует два способа переключения между вкладками:

- 1) щелчок мышью по «корешку» вкладки;
- 2) выбор названия вкладки из контекстного меню Панели свойств.

Вкладки Панели свойств содержат элементы управления различного вида: поля ввода, раскрывающиеся списки, счетчики, опции, переключатели и группы переключателей, панели и др.

Работа с ними аналогична работе с подобными элементами в других приложениях Windows.

Так, например, чтобы начать ввод в поле параметра на Панели свойств, щелкните в нем левой кнопкой мыши. Другим способом доступа к полю является нажатие клавиши $<Alt>$ и клавиши!акселератора (клавиши с символом, подчеркнутым в названии параметра). Например, чтобы активизировать поле для ввода угла наклона отрезка, необходимо нажать комбинацию клавиш $<Alt>+<Y>$.

Для работы с элементами управления Панели свойств можно использовать клавиатуру.

Переход от одного элемента управления к другому	$<Tab>$ (в прямом направлении) $<Shift>+<Tab>$ (в обратном направлении)
Действия	Клавиши
Перебор значений списка	$<>$, $<>$
Перебор переключателей в группе	$<>$, $<>$
Активизация переключателя, на котором находится фокус*	$<Пробел>$

Настройка оформления Панели свойств

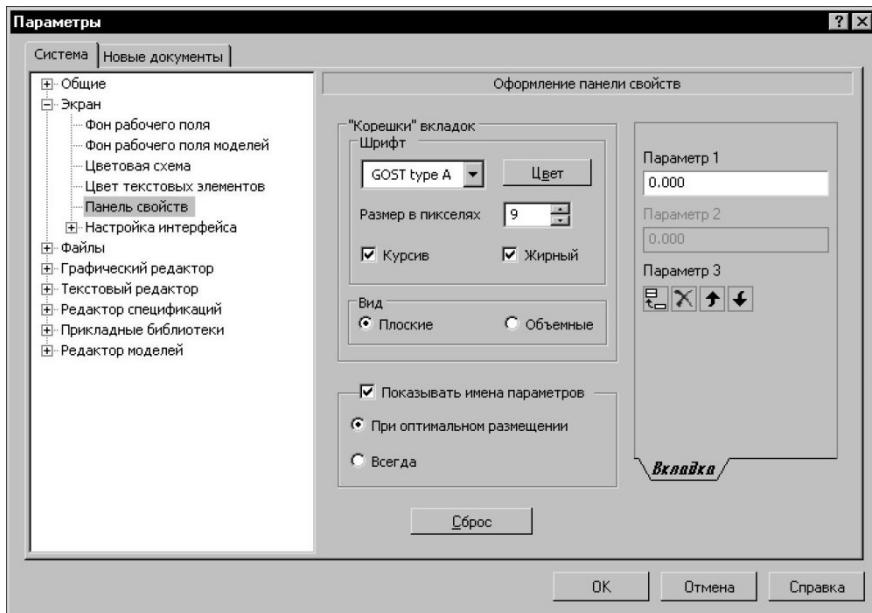


Рис. 1. Диалог настройки оформления Панели свойств

Чтобы настроить оформление Панели свойств, вызовите команду **Сервис – Параметры... – Система – Экран – Панель свойств.**

Инструментальные панели

Все инструментальные панели, по умолчанию присутствующие в окне КОМПАС-3D, можно разделить на две группы.

Первую группу составляют панели **Стандартная**, **Вид** и **Текущее состояние**. Эти

панели содержат кнопки вызова команд для работы с документом в целом (команды сохранения, изменения масштаба и т.п.). Однако лишь некоторые команды являются универсальными и могут использоваться при работе с документом любого типа. Поэтому в зависимости от типа текущего документа состав панелей первой группы изменяется: кнопки «ненужных» в данный момент команд удаляются, а кнопки «нужных» команд добавляются.

Вторую группу составляют все остальные инструментальные панели. Они содержат кнопки вызова команд для создания и редактирования объектов, присущих конкретному типу документа. Кнопки на панелях сгруппированы по назначению и образуют расширенные панели команд.

Расширенные панели команд

Кнопки вызова команд сгруппированы по назначению и представлены на инструментальной панели кнопкой одной команды из группы. При нажатии кнопки команды и удержании ее в нажатом состоянии рядом с кнопкой появляется **расширенная панель**, включающая в себя все команды данной группы. Например, расширенная панель, вызываемая кнопкой **Отрезок** панели **Геометрия**, содержит команды построения отрезков различными способами: параллельного, перпендикулярного, касательного к кривой и других.

Кнопки, позволяющие вызвать расширенную панель команд, отмечены маленьким черным треугольником в правом нижнем углу.

Расширенная панель команд может быть преобразована в отдельную панель, имеющую обобщенный заголовок, например, **Отрезки**.

Чтобы отделить расширенную панель от инструментальной, выполните следующие действия. Вызовите на кнопке команды расширенную панель и, не отпуская левую кнопку мыши, подведите курсор к маркеру перемещения — рельефной линии у границы панели. После того, как курсор примет вид четырехсторонней стрелки, отпустите кнопку мыши — расширенная панель должна оставаться на экране. Нажмите левую кнопку мыши вновь и «перетащите» панель за маркер перемещения в любое место экрана.

Чтобы удалить отделенную расширенную панель с экрана, закройте ее, а чтобы вернуть — создайте вновь.

~~Отделенные расширенные панели не могут включаться в состав компактных панелей; в расширенных панелях нельзя изменять состав кнопок и порядок их расположения.~~

Компактные панели



Системная компактная панель при работе с графическим документом

Компактная панель содержит несколько инструментальных панелей, представленных кнопками переключения между ними и кнопками вызова команд активной панели. Активизация той или иной инструментальной панели производится при помощи кнопок переключения.

По умолчанию в окне КОМПАС-3D отображается системная компактная панель, содержащая инструментальные панели для создания и редактирования объектов, присущих документу данного типа.

Вы можете изменять состав системной компактной панели. Рядом с кнопками переключения находятся маркеры перемещения. Чтобы извлечь из системной компактной панели какую-либо инструментальную панель, «перетащите» соответствующий ей маркер мышью за пределы системной компактной панели.

Отпустите кнопку мыши. На экране появится выбранная инструментальная панель. Соответствующая ей кнопка переключения на системной компактной панели исчезнет.

Любые инструментальные панели, кроме панелей **Стандартная**, **Вид**, **Текущее состояние**, а также компактных панелей, можно объединить в пользовательскую компактную панель.

Для этого нажмите и удерживайте клавишу *<Alt>*, а затем «перетащите» мышью за заголовок одну панель на другую. Когда во время наложения панелей рядом с курсором появится знак «+», отпустите кнопку мыши, а затем — клавишу *<Alt>*. Будет сформирована пользовательская компактная панель. Ей автоматически присваивается название «Компактная панель № N», где N — порядковый номер пользовательской компактной панели.

Чтобы вернуть или добавить инструментальную панель в состав компактной панели, «перетащите» заголовок первой так, чтобы «наложить» ее на последнюю, удерживая клавишу *<Alt>*. После появления знака «+», отпустите кнопку мыши и клавишу. Инструментальная панель будет включена в компактную.

2.5 Лабораторная работа № 5 (2 часа).

Тема: «Основные приёмы работы КОМПАС-ГРАФИК»

2.5.1 Вопросы к занятию:

1. Инструментальные панели
2. Курсор и управление им
2. Использование контекстных меню и панелей
4. Приемы создания объектов
5. Глобальная привязка

2.5.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Инструментальные панели

Все инструментальные панели, по умолчанию присутствующие в окне КОМПАС-3D, можно разделить на две группы.

Первую группу составляют панели **Стандартная**, **Вид** и **Текущее состояние**. Эти панели содержат кнопки вызова команд для работы с документом в целом (команды сохранения, изменения масштаба и т.п.). Однако лишь некоторые команды являются универсальными и могут использоваться при работе с документом любого типа. Поэтому в зависимости от типа текущего документа состав панелей первой группы изменяется: кнопки «ненужных» в данный момент команд удаляются, а кнопки «нужных» команд добавляются.

Вторую группу составляют все остальные инструментальные панели. Они содержат кнопки вызова команд для создания и редактирования объектов, присущих конкретному типу документа. Кнопки на панелях сгруппированы по назначению и образуют расширенные панели команд.

2. Приемы работы в КОМПАС-График

Многие приемы работы с мышью и клавиатурой, которые являются стандартом дефакто и используются практически во всех приложениях Windows, могут применяться и в КОМПАС-3D.

Кроме того, система предоставляет пользователю ряд специальных приемов работы.

Курсор и управление им

Курсор — это главный инструмент при работе с КОМПАС-3D. С помощью курсора осуществляется вызов команд из меню или с помощью кнопок, создание и

редактирование объектов, выполняется множество других действий.

Внешний вид курсора зависит от типа активного документа и выполняемой операции.

Стандартный вид курсора при нахождении в поле графического документа или документа - модели — это квадратная «ловушка». Параметры курсора (размер, цвет и др.) могут настраиваться пользователем. Настройка осуществляется в диалоге, вызываемом командой **Сервис — Параметры... — Система — Графический редактор — Курсор**.

Основной способ управления курсором, доступный в документах всех типов — это его перемещение мышью.

Вы можете также передвигать курсор, используя клавиши со стрелками на основной или расширенной клавиатуре. В этом случае перемещение будет не произвольным, как в случае использования мыши, а дискретным.

В текстовых документах и спецификациях (во время ввода текстовой части объекта) при нажатии на кнопку со стрелкой курсор перемещается на один символ или на одну строку.

В графических документах минимальное перемещение курсора при нажатии на кнопку со стрелкой зависит от установленного шага курсора. Для задания величины шага служит поле **Текущий шаг курсора** на панели **Текущее состояние**. Значение шага можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка. Для быстрой активизации поля **Текущий шаг курсора** используйте комбинацию клавиш **<Shift> + </>** (клавишу **</>** необходимо нажимать на дополнительной цифровой клавиатуре). Список шагов и умолчательный шаг можно установить в диалоге настройки курсора.

При работе с графическими документами вы можете также ввести координаты точки, в которую требуется поместить курсор, в поля **Координаты курсора** на панели **Текущее состояние**.

Для быстрой активизации этих полей используйте комбинацию клавиш **<Alt> + <X>**. После ее нажатия активным становится поле координаты X. Введите в него нужное значение. Чтобы перейти к полю координаты Y, нажмите клавишу **<Tab>**. Введите значение.

Подтвердите задание координат курсора, нажав клавишу **<Enter>**.

Вы можете указывать в полях координат курсора приращения к текущим координатам. Для этого введите символ **^**, а затем — значение приращения.

Использование контекстных меню и панелей

Контекстное меню появляется на экране при нажатии правой кнопки мыши. Состав меню зависит от объекта, на который указывал курсор во время нажатия кнопки мыши, и от выполняемого действия. При этом в меню собраны команды, наиболее типичные для данного момента работы.

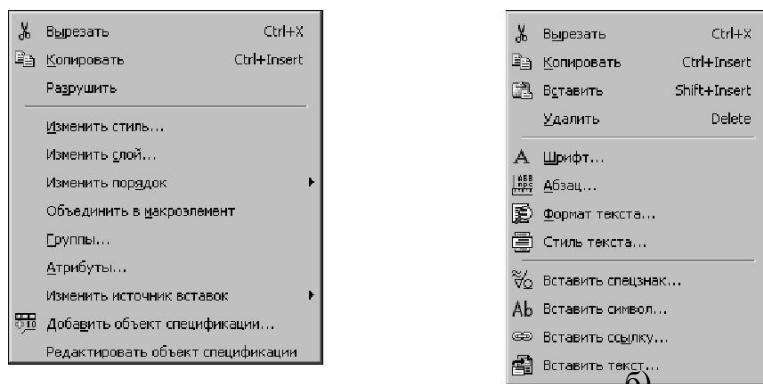


Рис. 1. Контекстное меню:

а) для нескольких выделенных геометрических объектов, б) для выделенного фрагмента текста

Контекстная инstrumentальная панель появляется на экране при выделении объектов в окне документа. Панель включает кнопки вызова наиболее часто используемых команд. Состав панели зависит от текущего типа документа: графический, текстовый или модель. Кроме того, специальный состав панели используется при работе в режиме редактирования таблицы или построения эскиза. На рисунке рис. 7.2 показаны некоторые контекстные панели.



а)

б)

в)

г)

Рис. 2. Контекстная панель: а) в чертеже или фрагменте, б) в сборке, в) в текстовом документе, г) в эскизе трехмерного элемента

Приемы создания объектов

Основная задача, решаемая при помощи любой САПР — создание и выпуск различной документации. Скорость решения этой задачи, а значит, и эффективность работы с системой, в основном определяется тем, насколько удобные средства ввода и редактирования объектов она предоставляет пользователю.

Разрабатывая документы и модели с помощью КОМПАС!3D, вы можете применять различные приемы создания и изменения объектов.

Параметры объектов

После вызова большинства команд создания объектов необходимо задать различные параметры этих объектов

Например, после вызова команды построения окружности требуется задание положения ее центра и радиуса, а после вызова команды построения тела выдавливания — направление, глубину выдавливания и величину уклона.

Создать объект — значит определить все его параметры. При разработке моделей и чертежей с помощью КОМПАС - 3D все параметры создаваемых объектов отображаются на Панели свойств. Каждому параметру соответствует один элемент Панели.

Параметры можно разделить на числовые (координаты точки, длина, угол, количество вершин и т.п.) и нечисловые (стиль линии, наличие осей симметрии и т.п.).

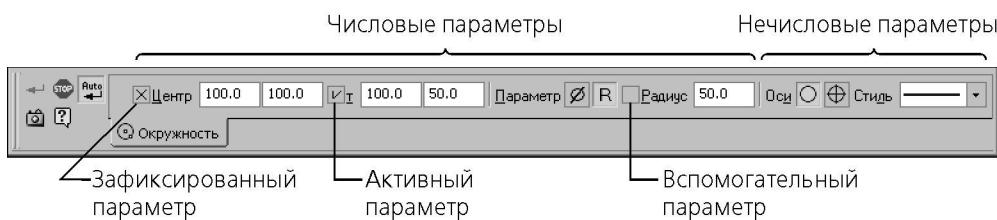


Рис. 2. Параметры окружности

Рядом с названием большинства числовых параметров на Панели свойств находится переключатель, на котором отображается значок, соответствующий состоянию параметра

Ввод значений в поля Панели свойств

Чтобы явно задать значение параметра в поле Панели свойств, щелкните в этом поле левой кнопкой мыши. Оно станет доступно для редактирования. Введите нужное число.

Другим способом доступа к полю параметра является нажатие клавиши $<Alt>$ и клавиши с подчеркнутым в названии параметра символом (например, $<Alt>+<Y>$ для ввода угла наклона отрезка). Значения числовых параметров графических объектов можно «снимать» с уже существующих объектов с помощью геометрического калькулятора.

Числовые значения в полях Панели свойств отображаются с точностью, установленной в диалоге настройки представления чисел. Эта точность не влияет на значение параметра, хранящееся внутри системы — оно всегда равно числу, за! данному пользователем.

Глобальная привязка

Для управления глобальными привязками служит панель **Глобальные привязки**. Чтобы включить нужную привязку в текущем окне, нажмите соответствующую кнопку. Пока кнопка находится в нажатом состоянии, привязка будет действовать. Для выключения привязки отожмите кнопку.



Рис. 4. Панель глобальных привязок

Можно включать несколько различных глобальных привязок к объектам, и все они будут работать одновременно. При этом расчет точки выполняется «на лету», а на экране отображается фантом, соответствующий этой точке.

Если при текущем положении курсора возможно выполнение сразу нескольких привязок, то срабатывает более приоритетная из них. Список приоритетов совпадает с порядком перечисления привязок в диалоге их настройки (рис. 4).

Допустим, включены привязки **Ближайшая точка** и **Пересечение**, расположенные в списке друг за другом. Если при текущем положении курсора (например, при указании точки для выравнивания) его «ловушка» захватывает характерную точку объекта и точку пересечения объектов, то сработает более приоритетная привязка **Ближайшая точка**.

Привязки **Ортогональность**, **Выравнивание** и **Точка на кривой** (если они включены) могут срабатывать попарно. Например, совместное использование привязок **Выравнивание** и **Точка на кривой** позволяет зафиксировать точку на кривой, имеющую ту же абсциссу или ординату, что и характерная точка какого-либо объекта.

2.6 Лабораторная работа № 6 (2 часа).

Тема: «Дополнительные возможности КОМПАС-ГРАФИК.»

2.6.1 Вопросы к занятию

1. Протокол работы в системе.
2. Экспорт и импорт информации

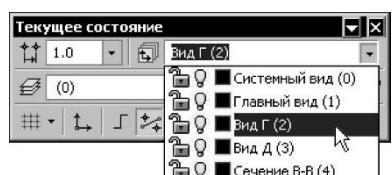
2.6.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Протокол работы в системе.

Можно сделать нужный вид текущим, а также настроить состояние других видов с помощью **Менеджера документа**.

Однако существуют более быстрые способы смены текущего вида.

▼ Выберите или введите с клавиатуры номер или название (это зависит от настройки, нужного вида в поле **Текущий вид** на панели **Текущее состояние** и он станет текущим. Вид, выделенный в списке, подсвечивается в окне документа. Значки перед номером или названием вида показывают его текущее состояние и цвет.



▼ Выделите нужный вид в Дереве построения чертежа и вызовите из контекстного меню команду **Текущий**.

▼ Если нужный вид включен, т.е. является активным и видимым, дважды щелкните мышью на каком-либо объекте этого вида. Запустится процесс редактирования объекта, а вид, в котором объект находится, станет текущим.

Вид, который был текущим ранее, вернется в свое прежнее состояние.
Чтобы изменить состояние вида, выполните следующие действия.

1. Вызовите **Менеджер документа**.
2. Выделите в Дереве листов, видов и слоев **Менеджера** корневой элемент — текущий чертеж.

В **Списке листов, видов и слоев** будут показаны все присутствующие в чертеже виды их свойства.

3. Выделите в **Списке** вид, состояние которого требуется изменить.
4. Задайте свойства вида с помощью кнопок Панели инструментов **Менеджера документа**: **Сделать текущим**



Активный

Фоновый

Видимый

Погашенный

2. Экспорт и импорт информации

Вы можете одинаковым образом изменить состояния сразу нескольких видов. Для этого выделите их и нажмите нужную кнопку на Панели инструментов **Менеджера документа**.

Чтобы сделать активными и видимыми все виды чертежа или все слои вида (фрагмента), нажмите кнопку **Включить все** на Панели инструментов **Менеджера документа**.

Значения свойств видов можно изменять также, щелкая на пиктограммах в полях **Списка листов, видов и слоев**.

Закройте **Менеджер документа**, нажав кнопку **OK**.

Иногда бывает удобно изменять состояние видов другими способами:

с помощью команд **Текущий**, **Фоновый**, **Погасить** из контекстного меню вида в Дереве построения чертежа, с помощью значков, отображающих свойства **Активность** и **Видимость** в списке видов на панели **Текущее состояние**; щелчок на значке изменяет значение свойства вида на противоположное. Не забывайте, что состояние текущего вида изменить невозможно.

Чтобы изменить параметры текущего вида, вызовите команду **Сервис — Параметры текущего вида**.

Если Дерево построения находится на экране, то вы можете настроить параметры не только текущего, но и любого активного вида чертежа. Для этого вызовите из его контекстного меню команду **Параметры вида**.

На Панели свойств появятся элементы, настройте параметры вида требуемым образом и нажмите кнопку **Создать объект**.

2.7 Лабораторная работа № 7 (2 часа).

Тема: «Специальные задачи КОМПАС-ГРАФИК»

2.7.1 Вопросы к занятию

- 1.Окно Менеджера библиотек
- 2.Управление Менеджером библиотек
- 2.Управление библиотеками**

2.7.2 Краткое описание проводимого занятия:

- 1.Окно Менеджера библиотек

Одна из возможностей автоматизации трехмерного моделирования — создание пользовательских библиотек эскизов. Например, можно сформировать библиотеку параметрических эскизов, содержащих контуры шпоночных пазов, а затем использовать их при создании моделей валов.

В этом случае не потребуется многократное создание одинаковых эскизов. В каждом новом эскизе можно будет использовать однажды построенное и сохраненное в библиотеке изображение, в том числе параметрическое.

Пользовательская библиотека эскизов — это обычная библиотека фрагментов КОМ-ПАС-3D (файл с расширением *.lfr*).

Она создается точно так же, как любая другая библиотека фрагментов.

Если фрагменты в библиотеке создаются с целью использования их в качестве эскизов трехмерных элементов, они должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к эскизам для конкретных операций.

Фрагменты, содержащие эскизы, могут быть параметрическими.

Чтобы использовать созданную библиотеку фрагментов в качестве библиотеки эскизов, нужно указать путь к этой библиотеке.

Для этого вызовите команду **Сервис — Параметры... — Система — Редактор моделей — Библиотеки конструкторских элементов.**

2.Управление Менеджером библиотек

Если на выделенной плоскости или плоской грани требуется создать новый, а использовать уже существующий в библиотеке эскиз, вызовите из контекстного меню команду

Эскиз из библиотеки.

После этого на Панели свойств появится библиотека эскизов, имя которой было указано в диалоге настройки системы. Эскиз, выделенный в списке, показывается в окне просмотра на Панели свойств.

Фантом выделенного в библиотеке эскиза отображается в окне детали. При этом начало координат библиотечного фрагмента совмещается с началом координат плоскости или грани, на которой размещается эскиз.

Вы можете изменить положение эскиза на плоскости (сместить или повернуть его). На Панели свойств находятся поля для ввода положения начала координат библиотечного эскиза в системе координат плоскости эскиза (**т**) и угла поворота эскиза (**Угол**).

 После задания требуемого положения выбранного эскиза нажмите кнопку **Создать объект**. Графические объекты из библиотечного фрагмента будут скопированы в новый эскиз, и система вернется в режим работы с деталью.



Пиктограмма созданного эскиза появится в Дереве модели.

Вставленный из библиотеки эскиз теряет связь со своим источником. Порядок его дальнейшего редактирования не отличается от порядка редактирования других эскизов.

Пользовательская библиотека отверстий

Если в трехмерной модели создается круглое отверстие при помощи команды **Отверстие**, для его формирования используется эскиз профиля отверстия. Этот эскиз представляет собой фрагмент из библиотеки. По умолчанию полное имя библиотеки — ...\\Program Files\\ASCON\\KOMPAS\$3D V...\\Sys\\Holelib.lfr.

2. Управление библиотеками

Часто в разных сборках используются модели, различающиеся только значениями своих параметров — типовые модели (обычно это несложные детали типа втулок, колец и т.п.).

При вставке в сборку модели с диска в этой сборке не создается копия вставленной модели, а формируется ссылка на ее файл. Поэтому модель, добавленная в сборку с диска, может иметь только такие значения параметров, с которыми она записана в своем файле. Таким образом, для вставок типовых моделей, имеющих различные комбинации значений параметров, необходимо иметь на диске столько файлов этих моделей, сколько вставок предполагается сделать.

Однако совершенно не обязательно создавать множество файлов типовых моделей, имеющих различные комбинации значений параметров. Вместо этого вы можете построить одну параметрическую модель и при вставке в разные сборки изменять ее параметры. Такие модели рекомендуется хранить в библиотеках моделей.

Разные вставки модели из библиотеки могут иметь различные значения одних и тех же параметров. При этом модель-источник в библиотеке не изменяется.

Каждая библиотека моделей представляет собой отдельный файл с расширением *.l3d. Модели библиотеки не являются отдельными файлами на диске, а входят составными частями в единый файл библиотеки. Список моделей библиотеки может быть структурирован.

В библиотеки можно добавлять различные модели, упорядочивать их по определенному признаку, вводить произвольные комментарии к ним. При помощи библиотек вы можете производить многократные вставки моделей в документы-сборки. Использование библиотек моделей упрощает поиск и вставку в сборку готовых компонентов и заметно ускоряет создание сборок, содержащих типовые детали и подсборки.

Приемы работы в библиотеке моделей (создание библиотеки, разделов и моделей в ней) не отличаются от приемов работы с библиотекой фрагментов. При работе в библиотеке моделей вместо команд **Добавить фрагмент в библиотеку...**,

Новый фрагмент используются команды **Добавить модель в библиотеку...**, **Новая деталь/сборка** соответственно.

2.8 Лабораторные работы № 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 (18 часов)

Тема: «Выполнение чертежа детали Корпус»

2.8.1 Вопросы к занятию

1. Создание документа чертежа
2. Панель свойств и параметры объекта
2. Построение прямоугольника
4. Использование привязок
5. Вспомогательные прямые
6. Усечение, выделение и удаление объектов
7. Построение проточки и отверстия
8. Расчет массы детали
9. Простановка размеров

2.8.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Создание документа чертежа



Чтобы создать новый документ, вызовите команду **Файл — Создать**. На экране появится диалог создания документа.

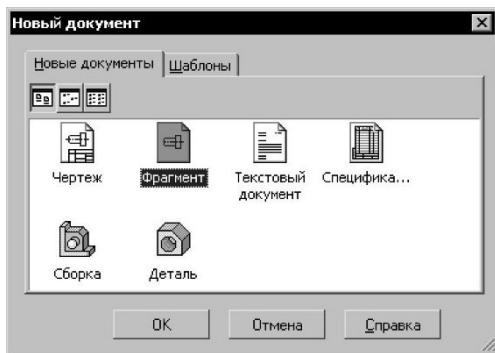


Рис. 4.1. Диалог создания документа

На вкладке **Шаблоны** можно выбрать нужный шаблон для нового документа.

Если использование шаблона не требуется, выберите тип документа на вкладке **Новые документы**.

Нажмите кнопку **OK** для создания документа заданного типа или по заданному шаблону.

Другим способом создания нового документа является выбор его из меню кнопки **Создать**.

Команды этого меню можно расположить в виде кнопок на отдельной панели и поместить ее в любом удобном месте. Для этого «перетащите» меню кнопки **Создать** мышью за заголовок в любом направлении. Будет сформирована панель **Новый документ**.

2. Панель свойств и параметры объекта

Панель свойств служит для управления процессом выполнения команды. Она содержит одну или несколько вкладок и панель специального управления. Панель свойств позволяет задавать параметры объекта.

2. Построение прямоугольника

Используя команду **прямоугольник** отрисовываем прямоугольник с заданными параметрами. Параметры прямоугольника задаем на панели свойств: высота и ширина прямоугольника.

4. Использование привязок

Для управления глобальными привязками служит панель **Глобальные привязки**. Чтобы включить нужную привязку в текущем окне, нажмите соответствующую кнопку. Пока кнопка находится в нажатом состоянии, привязка будет действовать. Для выключения привязки отожмите кнопку.



Рис. 8.7. Панель глобальных привязок

Можно включать несколько различных глобальных привязок к объектам, и все они будут работать одновременно. При этом расчет точки выполняется «на лету», а на экране отображается фантом, соответствующий этой точке.

Если при текущем положении курсора возможно выполнение сразу нескольких привязок, то срабатывает более приоритетная из них. Список приоритетов совпадает с порядком перечисления привязок в диалоге их настройки.

Допустим, включены привязки **Ближайшая точка** и **Пересечение**, расположенные в списке друг за другом. Если при текущем положении курсора (например, при указании точки для выравнивания) его «ловушка» захватывает характерную точку объекта и точку пересечения объектов, то сработает более приоритетная привязка **Ближайшая точка**.

Привязки **Ортогональность**, **Выравнивание** и **Точка на кривой** (если они включены) могут срабатывать попарно. Например, совместное использование привязок **Выравнивание** и **Точка на кривой** позволяет зафиксировать точку на кривой, имеющую ту же абсциссу или ординату, что и характерная точка какого-либо объекта.

5. Вспомогательные прямые

Прямые являются аналогом тонких линий, которые конструктор использует при черчении на кульмане. Они нужны для предварительных построений, по которым затем формируется окончательный контур детали, а иногда — для задания проекционной связи между видами.

Прямые имеют стиль *Вспомогательная*, его изменение невозможно.

Вспомогательные прямые (а также другие кривые со стилем линии *Вспомогательная*) не выводятся на бумагу при печати документов.

6. Усечение, выделение и удаление объектов

 Чтобы удалить часть объекта, ограниченную точками пересечения его с другими объектами (усечь объект), вызовите из меню команду **Усечь кривую**.

 Усекать можно любые геометрические объекты за исключением эквидистант и вспомогательных прямых.

По умолчанию удаляется тот участок кривой, который указан курсором. При этом в группе **Режим** на Панели свойств активен переключатель **Удалять указанный участок**. Если же требуется удалить внешние по отношению к указанному участку кривой, активизируйте переключатель **Оставлять указанный участок**.

Установив требуемый режим, укажите нужный участок кривой.

7. Построение проточки и отверстия

Теперь нужно добавить проточку. Ее построение выполняется точно так же, как построение паза.

кните кнопку Параллельная прямая .

ижите курсором осевую линию в любой ее точке (курсор 1 на рисунке).

дите значение 12 мм и нажмите клавишу <Enter> для его фиксации.

дайте оба варианта вспомогательных прямых (курсоры 2 и 3).

8. Расчет массы детали

Геометрическая часть чертежа готова. Теперь можно рассчитать массу детали.

Система не может сделать расчет автоматически, так как плоские чертежи не содержат необходимых для этого исходных данных. Однако КОМПАС–График может значительно облегчить решение задачи, заменяя аналитический метод расчета геометрическим: деталь разбивается на отдельные контуры, которые система рассматривает как объемные тела выдавливания или вращения. Одни контуры добавляют массу, другие вычтывают ее. Пользователь определяет тип контура, указывает его на чертеже и задает основной геометрический параметр (расстояние для тел выдавливания или угол поворота для тел вращения), а все расчеты выполняет система.

Основную часть детали Корпус можно рассматривать как объемное тело, образованное выдавливанием выделенного на рисунке контура на расстояние, равное ширине детали. Затем к результатам расчета следует добавить массу ребер жесткости и

Нажмите кнопку МЦХ тел выдавливания на Расширенной панели команд расчета МЦХ инструментальной панели Измерения (2D) . На экране появится окно Информация.

Увеличьте масштаб чертежа и переместите изображение в правую

• часть экрана.

вычесть массу проточки и отверстий

Увеличьте окно Информация по ширине и высоте, переместите его в левую часть экрана.

9. Простановка размеров

Команды простановки линейных, диаметральных, радиальных и угловых размеров находятся на инструментальной панели Размеры. Особый интерес представляет универсальная команда Авторазмер. Она позволяет создавать размеры всех типов в зависимости от того, какие объекты, точки на объектах или комбинации объектов и точек указаны на чертеже. Большинство размеров создаются именно этой командой.

Тема: «Выполнение чертежа детали Ось»

2.9.1 Вопросы к занятию:

1. Создание документа чертежа
2. Режим округления линейных величин
2. Построение фасок и скруглений
4. Расчет массы тела вращения

5. Оформление местного разреза
6. Разрыв вида
7. Окончательное оформление чертежа

2.9.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Создание документа чертежа

Деталь имеет небольшие размеры в диаметральном направлении, поэтому ее нужно вычерчивать в увеличенном масштабе. Однако она вытянута в длину, и не поместится на листе формата А4. В такой ситуации деталь следует начертить целиком, а затем скрыть лишние участки, создав разрыв вида.

Создайте новый чертеж формата А4 с параметрами по умолчанию.

Войдите в режим редактирования основной надписи, заполните графы Обозначение и Наименование.

Сохраните чертеж на диске .

Выполните команду Вставка – Вид.

Деталь представляет собой тело вращения с горизонтальной осью симметрии. Можно начертить только одну ее половину, а вторую половину построить как зеркальное изображение. Кроме того, так проще рассчитать массу детали.

Контур будет располагаться справа от точки начала координат вида. Для того чтобы на экране было больше места для черчения, можно сдвинуть изображение влево.

Нажмите колесо мыши до щелчка, и не отпуская его, "перетащите" символ начальной координат в левую часть экрана.

Отпустите колесо мыши.

Нажмите кнопку Непрерывный ввод объектов на панели Геометрия .

Из точки начала координат постройте ломаную линию.

2. Режим округления линейных величин

Для построения контура можно воспользоваться режимом округления линейных величин. При включенном режиме значения параметров округляются до ближайшего значения, кратного текущему шагу курсора. Поле Текущий шаг курсора и кнопка Округление расположены на панели Текущее состояние.

2. Построение фасок и скруглений

Нажмите кнопку Фаска на панели Геометрия .

Раскройте список Длина фаски на Панели свойств и укажите значение мм.

4. Расчет массы тела вращения

На данном этапе можно определить предварительную массу детали без учета отверстия.

Нажмите кнопку МЦХ тел вращения на Расширенной панели команд расчета МЦХ инструментальной панели Измерения (2D).

Контур детали состоит из нескольких объектов: отрезков и дуги. В такой ситуации следует воспользоваться способом построения расчетного контура с обходом границы по стрелке.

Нажмите кнопку Обход границы по стрелке на Панели специального управления.

На Панели свойств установите количество значащих цифр 2 и единицу измерения массы килограммы.

Нажмите кнопку Прервать команду

4. Оформление местного разреза

С помощью команды Осевая линия по двум точкам на инструментальной панели Обозначения постройте осевую линию отверстия.

Нажмите кнопку Волнистая линия на панели Обозначения.

С помощью привязок укажите две точки на детали, через которые должна пролиния.

Нажмите кнопку Штриховка на панели Геометрия.

Укажите точки внутри областей, которые нужно заштриховать.

Нажмите кнопку Создать объект.

Нажмите кнопку Прервать команду.

5. Разрыв вида

Можно изменить изображение в виде: условно удалить часть изображения, а оставшиеся части приединить друг к другу.

Выполните команду Вставка – Разрыв вида.

На экране появятся две параллельные линии — границы разрыва.

Перемещая мышью характерные точки границ разрыва, перетащите их в левую часть детали, ограничив часть изображения, которую нужно удалить.

Можно создать несколько линий разрыва.

Нажмите кнопку Добавить на панели списка линий разрыва.

На экране появятся две параллельные линии — границы разрыва.
Переместите их в правую ч
детали.

Нажмите кнопку Создать
объект .

Разрыв будет создан. Все геометрические объекты текущего вида, находившиеся между границами разрыва, перестанут отображаться на экране. Видимые части изображения будут ограничены линиями обрыва и придвинуты друг к другу.

6. Окончательное оформление чертежа

Оформление чертежа, содержащего вид с разрывом, ничем не отличается от оформления обычного чертежа. Можно проставлять размеры, выполнять расчеты — система будет возвращать реальные результаты.

Тема: «Создание комплекта конструкторских документов на изделие»

2.10.1 Вопросы к занятию:

1. Создание сборочного чертежа Блок направляющий
2. Вставить в него сборочную единицу Ролик
2. Подготовить чертеж детали Планка
4. Подготовить чертежи Ось и Вилка
5. Создать чертеж детали Кронштейн

2.10.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Создание сборочного чертежа Блок направляющий

Создание сборочного чертежа заключается в создании нового документа и копировании в него изображения из чертежей деталей.

Создайте новый чертеж формата А4.

Войдите в режим заполнения его основной надписи.

- Заполните графы Обозначение и Наименование.
- 2. Вставить в него сборочную единицу Ролик
- выделите на чертеже изображение Ролика. Поскольку деталь теперь является макроэлементом, для этого достаточно щелкнуть мышью на любом из ее элементов.

Выделив объекты, можно скопировать их в буфер обмена, откуда потом вставить в другой документ

- 3. Подготовить чертеж детали Планка**
- 4. Подготовить чертежи Ось и Вилка**
- 5. Создать чертеж детали Кронштейн**

Тема: «Выполнение сборочного чертежа»

2.11.1 Вопросы к занятию:

1. Создание чертежей деталей
2. Использование справочника кодов и наименований
2. Выделение объектов по типу. Макроэлементы
4. Копирование и вставка объектов
5. Простановка позиционных линий-выносок
6. Простановка обозначений посадок

2.11.2 Краткое описание проводимого занятия:

Сборочный чертеж — документ, содержащий изображение сборочной единицы и других данных, необходимых для сборки (изготовления) и контроля. Основные требования к выполнению сборочных чертежей устанавливает ГОСТ 2.109-72.

Сборочный чертеж должен содержать:

- 1) изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу;
- 2) сведения, обеспечивающие возможность сборки и контроля сборочной единицы;
- 3) размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, которые должны быть проконтролированы или выполнены по сборочному чертежу;
- 4) указания о характере сопряжения и методах его осуществления, если точность сопряжения обеспечивается при сборке (подбор деталей, их пригонка и т.д.);
- 5) указания о способе выполнения неразъемных соединений (сварных, паяных и др.);
- 6) номера позиций составных частей, входящих в изделие;
- 7) основные характеристики изделия;
- 8) габаритные размеры, определяющие предельные внешние или внутренние очертания изделия;
- 9) установочные размеры, по которым изделие устанавливается на месте монтажа;
- 10) присоединительные размеры, по которым изделие присоединяется к другим изделиям;
- 11) необходимые справочные размеры.

Все составные части на сборочном чертеже нумеруют в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации. Номера позиций указывают на полках линий-выносок, проводимых от изображений видимых составных частей.

Линию-выноску, пересекающую контур изображения и не отводимую от какой-либо линии, заканчивают точкой. Линию-выноску, отводимую от линий видимого и невидимого контура, а также от линий, обозначающих поверхности, заканчивают стрелкой.

Линии-выноски должны: не пересекаться между собой, быть непараллельными линиям штриховки (если линия-выноска проходит по заштрихованному полю) и не пересекать, по возможности, размерные линии и элементы изображения, к которым не относится помещенная на полке надпись.

Номера позиций указывают на тех изображениях, на которых соответствующие составные части проецируются как видимые, как правило, на основных видах и заменяющих их разрезах.

Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строку по возможности на одной линии. Номера позиций на чертеже наносят, как правило, один раз. Допускается повторно указывать номера позиций одинаковых составных частей.

Размер шрифта номеров позиций должен быть на один-два номера больше, чем размер шрифта h, принятого для размерных чисел на том же чертеже.

Для группы **крепежных** деталей, относящихся к одному и тому же месту крепления, можно делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций. Сборочные чертежи выполняются, как правило, с упрощениями, соответствующими требованиями стандартов ЕСКД.

На сборочных чертежах допускается не показывать:

- фаски, скругления, проточки, углубления, выступы и другие мелкие элементы;
- зазоры между стержнем и отверстием;
- **крышки**, кожухи, перегородки и т. п., если необходимо показать закрытые ими составные части изделия. При этом делают соответствующую надпись, например: "Крышка поз. 3 не показана";
- надписи на табличках, фирменных планках, шкалах и других подобных деталях, изображая только их контур.

Сборочный чертеж выполняют в такой последовательности:

- 1) выбор числа изображений;
- 2) выбор масштаба изображений;
- 3) выбор формата листа;
- 4) компоновка изображений;
- 5) выполнение изображений;
- 6) нанесение размеров;
- 7) нанесение номеров позиций;
- 8) выполнение текстового материала;
- 9) заполнение основной надписи.

Технические требования на чертеже излагают, группируя вместе однородные и близкие по своему характеру требования, по возможности в последовательности, рекомендованной ГОСТ 2.315-68.

Создание сборочного чертежа предполагает выполнение нескольких этапов:

Первый этап- открытие всех документов, которые содержат детали, входящие в сборочный чертеж. Допустим, мы хотим создать сборочный чертеж **Ролик и Втулка**, детали для которого созданы заранее. Для этого:

- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по кнопке **Открыть** - второй слева - или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+O**. Появится диалоговое окно **Выберите файл для открытия**;
- найдите необходимый файл, например под названием Чертеж_ролик.cdw. В нем мы ранее сохранили чертеж ролика;
- щелкните по его названию мышью. В окне просмотра справа появится содержимое файла - чертеж ролика. Затем щелкните по кнопке **Открыть**. Выбранный файл появится на экране;
- аналогичные действия проделайте с другим ранее созданным файлом под названием Чертеж_втулка. Выбранный файл появится на экране;

- щелкните в главном меню по пункту **Окно**, а затем в выпадающем меню - по пункту **Мозаика вертикально**. Появятся выбранные чертежи, которые разместятся в виде вертикальной мозаики.

Можно также выделить сначала все нужные файлы при нажатой клавише **Ctrl**, а затем щелкнуть по кнопке **Открыть**. Все выделенные файлы откроются, и содержимое их разместится в виде вертикальной мозаики на экране.

Однако вызванные изображения могут быть расположены не по центру своего окна. Из всех вызванных документов только один будет активным. Чтобы изменить расположение чертежа:

- щелкните по окну, в котором чертеж расположен не по центру Окно активизируется;
- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке **Показать все** - с изображением чертежа, предпоследней на панели. В активном окне произойдет установка чертежа по центру;
- щелкните по другому окну для его выделения, а затем - по кнопке **Показать все**. В этом окне тоже произойдет установка чертежа по центру и т.д.

В нашем примере это будет выглядеть так, как показано на рис. 6.1.

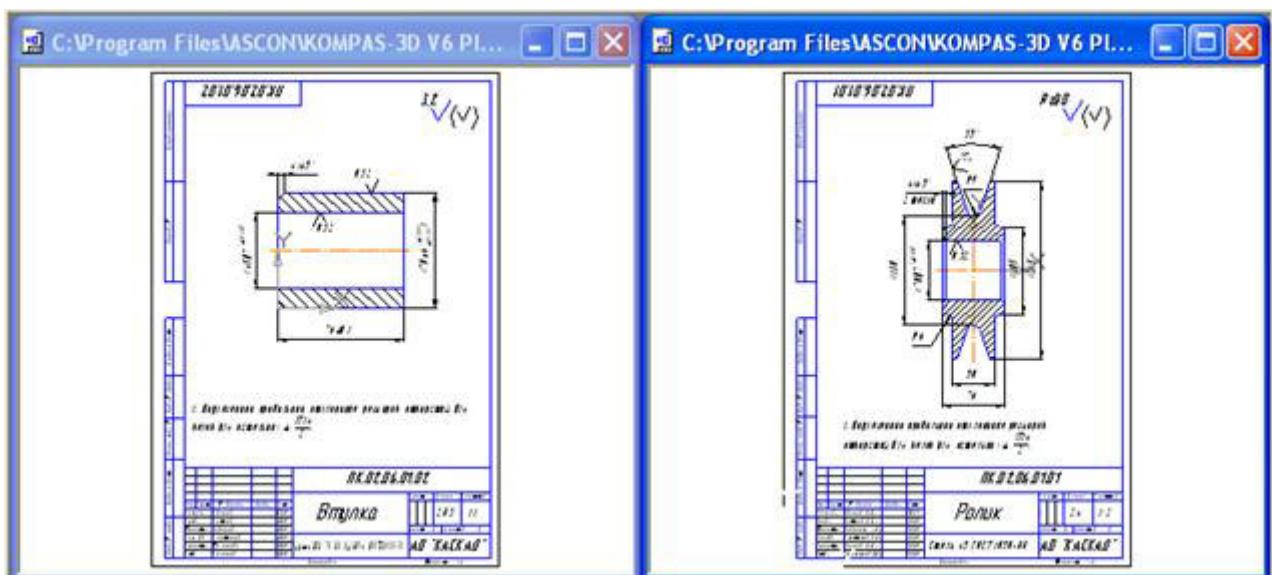


Рис. 6.1. Представление деталей перед созданием сборочного чертежа **Ролик + Втулка**

Второй этап- создание нового документа с базовой деталью с удаленными лишними размерами и обозначениями шероховатости. Для этого:

- щелкните по окну **Чертеж ролик**, если это окно не активизировано, т.е. не является текущим;
 - щелкните в главном меню по пункту **Файл**, а затем в выпадающем меню -по пункту **Сохранить как**. Появится диалоговое окно **Укажите имя файла для записи**; • введите в диалоговом окне в поле **Имя файла**: имя нового документа, например Сб_чертеж или ПК.02.06.01.00.CDW;
 - щелкните по кнопке **Сохранить**. На экране останутся практически те же изображения деталей, только файл с роликом будет иметь только что введенное пользователем имя, допустим Сб_чертеж;
 - щелкните в окне с файлом Сб_чертеж по кнопке **Развернуть** - средней из трех, расположенных в правом верхнем углу текущего окна; увеличьте изображение ролика во весь экран и удалите все лишние размеры и обозначения шероховатости.
- Для удаления лишнего объекта на чертеже:
- увеличьте область, где расположен лишний объект;
 - щелкните по нему мышью для его выделения. Объект выделится зеленым цветом;

- нажмите на клавишу **Delete**. Выделенный объект исчезнет с экрана.
- После удаления всех лишних размеров и обозначений шероховатости базовая деталь **Ролик** будет выглядеть так, как показано на рис. 6.2.

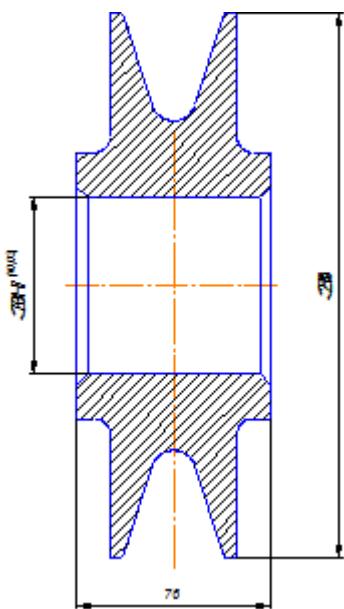


Рис. 6.2. Представление ролика с удаленными лишними размерами и обозначениями шероховатости

Третий этап - перенос геометрии втулки в окно сборочного чертежа ролика. Для этого:
 Щелкните в главном меню по пункту **Окно**, а затем - по названию файла, содержащего деталь **Втулка**. На экране появится рабочий чертеж втулки;
 Щелкните на панели инструментов **Вид** по первой кнопке - **Увеличить масштаб рамкой**;

- щелкните по местоположению начальной точки прямоугольной рамки (левый верхний угол);
- переместите указатель мыши в местоположение конечной точки прямоугольной рамки (правый нижний угол) и щелкните мышью. Произойдет увеличение втулки. Увеличение размера втулки можно выполнить и с помощью колесика мыши.

 Удалите лишние объекты детали. Это в первую очередь знак шероховатости и осевая линия. Для этого:

- нажмите на клавишу **Ctrl** и, удерживая ее, щелкните по оси симметрии, а затем - по знаку шероховатости. Указанные объекты выделяются зеленым цветом;
- нажмите на клавишу **Delete**. Выделенные объекты исчезнут с чертежа.

 Остальные объекты могут быть удалены с помощью выделения рамкой. Для этого:

- щелкните в главном меню по пункту **Выделить**, а затем в выпадающем меню - по пункту **Рамкой**;
- щелкните по местоположению начальной точки прямоугольной рамки (левый верхний угол);
- переместите указатель мыши в местоположение конечной точки прямоугольной рамки (правый нижний угол) и щелкните мышью. Рамка выделения должна располагаться так, как показано на рис. 6.3. Попавшие в рамку объекты выделяются зеленым цветом.

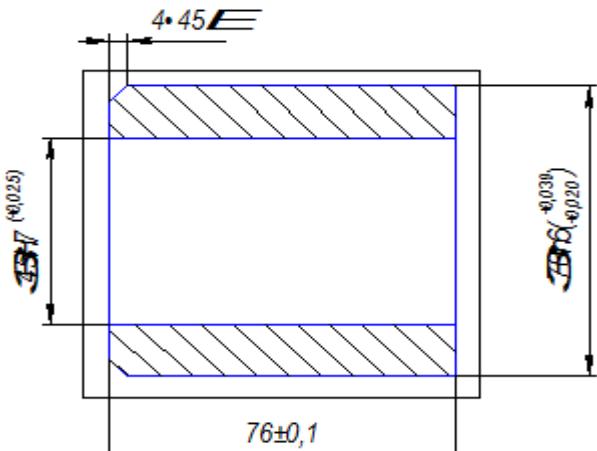


Рис. 6.3. Охват втулки рамкой выделения

Установите глобальную привязку **Пересечение**. Для этого:
• щелкните мышью на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке **Установка глобальных привязок**.

Появится диалоговое окно **Установка глобальных привязок**;

- щелкните мышью по привязке **Пересечение**, если перед ней нет галочки.

Теперь можно перейти к копированию втулки. Для этого:
• щелкните на панели инструментов **Стандартная** по кнопке **Копирование** с изображением двух листов - или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Insert**

- переместите указатель мыши на середину левой торцевой линии линии и щелкните мышью. Система выполнит копирование выделенных объектов в буфер обмена данными. Никаких сообщений о завершении операции копирования в буфер системы не выдает;
- щелкните в главном меню по пункту **Окно**, а затем - по названию содержащего базовую деталь **Ролик**. На экране появится чертеж Ролика;
- увеличьте размер отверстия ролика, например, с помощью колесика щелкните на панели инструментов **Стандартная** по кнопке **Вставить** и переместите указатель, а вместе с ним и фантом втулки, в среднюю точку левой бобышки ролика, а затем щелкните мышью;
- щелкните по кнопке **Прервать команду** на панели специального управления или нажмите на клавишу **Esc**. Втулка встанет в отверстие ролика. Это состояние системы показано рис. 6.4;

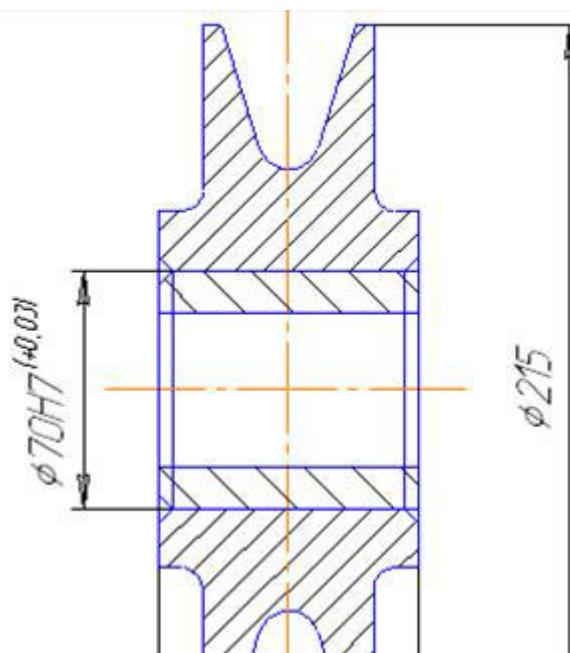


Рис. 6.4. Начальная установка втулки в отверстие ролика

- нажмите на клавишу **Shift** и, удерживая ее, щелкните по лишним линиям на сборочном чертеже. Лишние линии выделяются зеленым цветом;
- нажмите на клавишу **Delete** для удаления выделенных линий.

Четвертый этап- установка размера отверстия ролика с посадкой. Размер диаметра отверстия ролика с квалитетом и предельными отклонениями нужно заменить размером с посадкой. Для этого:

- щелкните дважды по размерной надписи диаметра отверстия ролика. Размерная надпись, линия и выносные линии станут зеленого цвета. Одновременно появится панель свойств **Линейный размер**;
- щелкните дважды на панели свойств по полю **Текст** для уточнения размера внутреннего диаметра втулки, так как построение втулки мы выполняли «на глаз». Появится диалоговое окно **Задание размерной надписи**;
- щелкните по флаажкам **Квалитет** и **Отклонения** для их отключения;
- щелкните дважды по текстовому полю **Текст** после. Появится всплывающее меню;
- щелкните во всплывающем меню по пункту **Посадки в системе отверстия**. Появится второе всплывающее меню;
- щелкните во втором всплывающем меню по пункту **Переходные посадки**. Появится третье всплывающее меню. После этого система может выглядеть так, как показано на рис. 6.5;

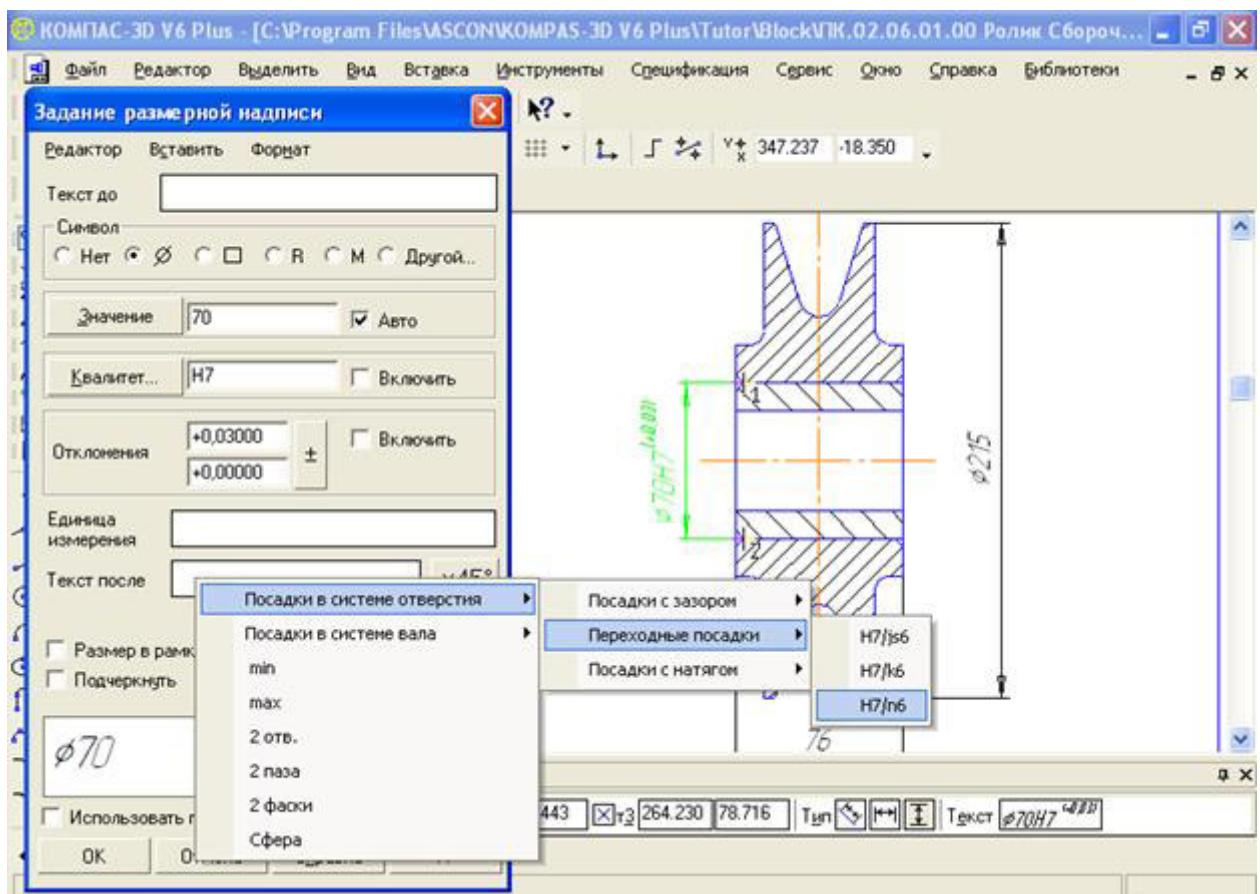


Рис. 6.5. Всплывающее меню пункта **Переходные посадки**

- щелкните по посадке **H7/n6** в третьем всплывающем меню. Выбранная посадка добавится в диалоговом окне **Задание размерной надписи** в окне просмотра;
- щелкните по кнопке **OK** в диалоговом окне **Задание размерной надписи**;

- щелкните по кнопке **Создать объект**. Установленный в диалоговом окне размер появится в размерной надписи;
- щелкните по полю чертежа для снятия выделения с только что отредактированного размера отверстия ролика.

Пятый этап- простановка обозначений для ролика и втулки. Для этого:

- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке **Показать все** - предпоследней, с изображением форматки;
- щелкните на Компактной панели по кнопке-переключателю **Обозначения**, а затем на появившейся панели инструментов - по кнопке **Обозначение позиций**. Появится соответствующая панель свойств с двумя вкладками: **Знак** и **Параметры**;
- щелкните по вкладке **Параметры** и установите в ней параметры, как показано на рис. 6.6.

На вкладке **Знак** имеются два сдвоенных поля для определения начальной точки ответвления, на которую указывает линия-выноска, и точки начала полки. При указании точек мышью их координаты определяются автоматически и заносятся в эти поля. Третье поле - **Текст** - вызывает диалоговое окно **Введите текст**, в котором вы можете ввести нужную надпись.

На вкладке **Параметры** имеется список **Стрелка**, позволяющий выбрать тип стрелки для обозначений маркировки, клеймения или позиционной линии-выноски.

Далее имеется переключатель **Направление полки**, позволяющий выбрать направление отрисовки полки позиционной линии-выноски: вправо или влево.

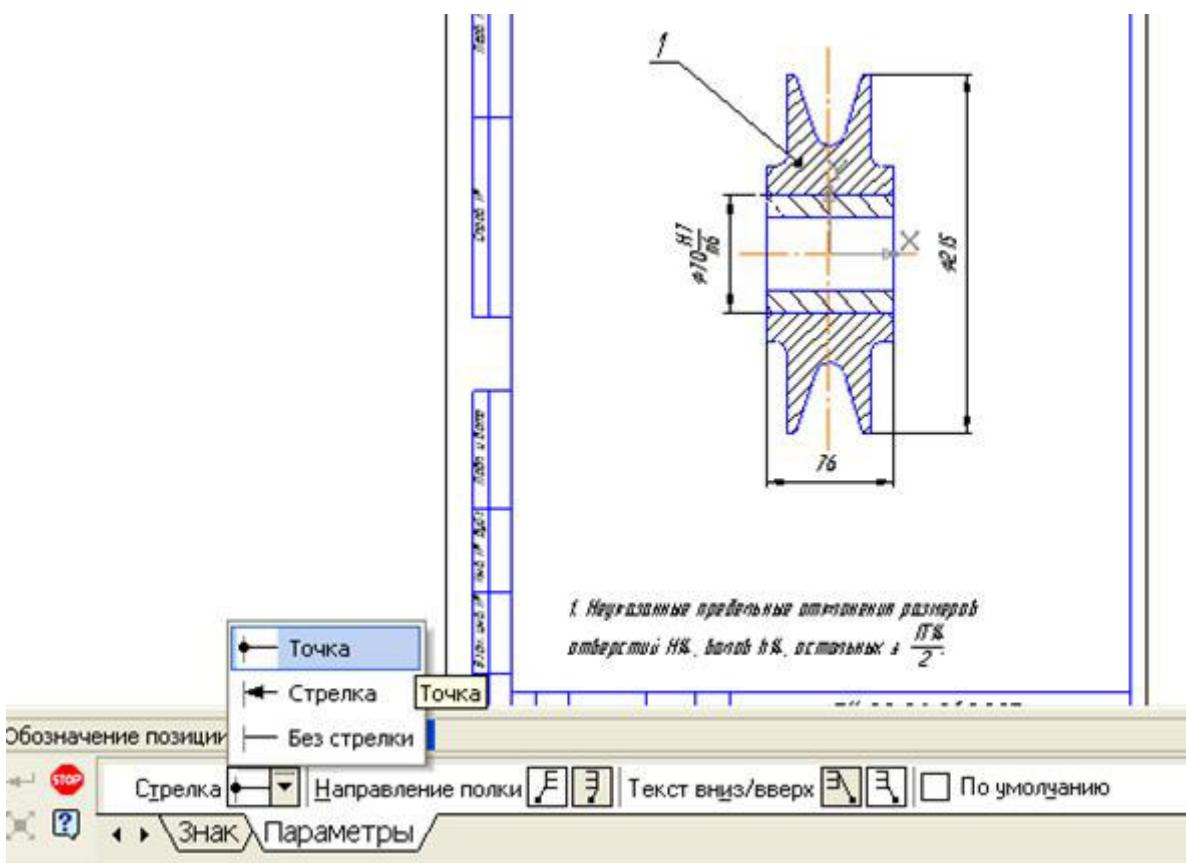


Рис. 6.6. Установка номера позиции

Имеется также переключатель **Текст вниз/вверх**, позволяющий выбрать направление добавления полок позиционной линии-выноски: вниз или вверх.

Последняя опция - **По умолчанию**. При ее включении все текущие настройки вкладки **Параметры** будут использоваться при создании следующих объектов следующего типа

до конца сеанса работы. При выключенной опции настройка распространяется только на текущий (создаваемый) объект.

Далее:

- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке **Установка глобальных привязок**. Появится соответствующее диалоговое окно;
- щелкните по фляжку **Все привязки**, если он установлен, для временного снятия всех привязок. Они могут мешать установке обозначений позиций, точнее начальных точек позиций;
- щелкните по ролику в месте установки начальной точки выносной линии, затем переместите указатель мыши в место расположения полки выносной линии и щелкните мышью;
- щелкните по кнопке **Создать объект** на панели специального управления. Появится обозначение позиции для ролика;
- щелкните по втулке в месте установки начальной точки выносной линии, затем переместите указатель мыши в место расположения полки выносной линии и щелкните мышью. Появится обозначение позиции для втулки; щелкните по кнопке **Создать объект** на панели специального управления. Появится обозначение позиции для втулки.

Тема: «Создание спецификаций»

2.12.1 Вопросы к занятию:

1. Создание файла спецификации
2. Подключение сборочного чертежа
2. Передача данных
4. Создание раздела Документация
5. Вывод спецификации на печать

2.12.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Создание файла спецификации

Во время работы со спецификацией и чертежом вы будете получать сообщения об изменении документов. Это результат автоматической передачи данных между связанными документами комплекта. Для создания новой спецификации выполните команду Файл – Создать или нажмите кнопку Создать~ ~на панели Стандартная

В диалоге Новый документ укажите тип создаваемого документа Спецификация и нажмите кнопку ОК.

2. Подключение сборочного чертежа

Для того чтобы система могла автоматически передавать данные из сборочного чертежа в спецификацию и обратно, между документами нужно сформировать связь. Можно связать сборочный чертеж со спецификацией или спецификацию со сборочным чертежом — оба варианта равнозначны. В момент подключения сборочного чертежа к спецификации произошла передача данных.

- В спецификации был создан раздел Детали, в который были переданы объекты спецификации деталей Ролик и Втулка.

- Графы Обозначение и Наименование были заполнены данными, взятыми из основной надписи чертежа.

Для просмотра спецификации воспользуйтесь более наглядным режимом разметки страниц.

3. Передача данных

Список документов папки выглядит пустым, так как в момент сохранения спецификации система показывает в нем только документы—спецификации, которые пока не созданы..

4. Создание раздела Документация

В спецификации появится указанный раздел и новый (пустой) объект спецификации в режиме редактирования его текстовой части. Вместо ручного ввода данных можно обратиться к сборочному чертежу и взять необходимые данные из его основной надписи

5. Вывод спецификации на печать

Спецификация обычно представляет собой многолистовой текстовый документ, поэтому ее удобнее печатать не через режим предварительного просмотра, как чертежи, а сразу выводить на печатающее устройство. Выполните команду Файл – Печать. На экране откроется окно Печать документа. Для определения оптимального масштаба печати нажмите кнопку Подогнать. Для вывода документа на печать нажмите кнопку ОК. Закройте окно спецификации ПК.01.00 - Ролик.