

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального  
государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Оборудование и технологии обработки материалов»

## **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЕ О КОМПАС-3D**

### *Электронное издание локального распространения*

Методические указания к выполнению практических работ  
по дисциплине «Интегрированные компьютерные технологии  
проектирования и производства»  
для студентов направлений подготовки:

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств»

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

очной и заочной форм обучения



## Общие сведения о системе КОМПАС-3D LT

Система КОМПАС-3D LT предназначена для создания трехмерных параметрических моделей деталей и последующего полуавтоматического выполнения их рабочих чертежей, содержащих все необходимые виды, разрезы и сечения.

Система ориентирована на формирование моделей изделий, содержащих как типичные, так и нестандартные конструктивные элементы.

При разработке функций и интерфейса КОМПАС-3D LT учитывались приемы работы, свойственные машиностроительному проектированию. Система разработана специально для операционной среды MS Windows и в полной мере использует все ее возможности для обеспечения пользователю максимального комфорта и удобства в работе.

### 1.1. Основные типы документов

В терминах КОМПАС-3D LT любое изображение, которое можно построить средствами системы, принято называть документом. С помощью КОМПАС-3D LT можно создавать документы трех типов: детали, плоские чертежи и фрагменты. В случаях, когда идет речь о трехмерных изображениях деталей, употребляется еще один термин — модель. Построение моделей выполняется средствами модуля трехмерного моделирования.

*Деталь* — модель изделия, изготавливаемого из однородного материала, без применения сборочных операций. Детали хранятся в файлах с расширением m3d.

*Чертеж* — основной тип графического документа в КОМПАС-3D. Чертеж содержит графическое изображение изделия, основную надпись, рамку, иногда — дополнительные объекты оформления (знак неуказанной шероховатости, технические требования и т. д.). Чертеж КОМПАС-3D всегда содержит один лист заданного пользователем формата. В файле чертежа КОМПАС-3D могут содержаться не только чертежи (в понимании ЕСКД), но и схемы, плакаты и прочие графические документы. Чертежи хранятся в файлах с расширением *cdw*.

*Фрагмент* — вспомогательный тип графического документа в КОМПАС-3D. Фрагмент отличается от чертежа отсутствием рамки, основной надписи и других объектов оформления конструкторского документа. Он используется для хранения изображений, которые не нужно оформлять как отдельный лист (эскизные прорисовки, разработки и т. д.). Кроме того, во фрагментах также хранятся созданные типовые решения для последующего использования. Файл фрагмента имеет расширение *frw*.

Кроме перечисленных, в КОМПАС-3D LT используются по умолчанию следующие расширения файлов для шаблонов документов:

- *m3t* — деталей;
- *cdt* — чертежей;
- *frt* — фрагментов.

## 1.2. Основные элементы интерфейса

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

Команды вызываются из страниц Главного меню, контекстного меню или при помощи кнопок на инструментальных панелях.

При работе с документом любого типа на экране отображаются Главное меню и несколько панелей инструментов: **Стандартная**, **Вид**, **Текущее состояние**, **Компактная**.

Главное меню системы служит для вызова команд (рис. 1.1). Вызов некоторых из них возможен также с помощью кнопок инструментальных панелей. По умолчанию Главное меню располагается в верхней части окна.



Для включения отображения ее на экране служит команда **Вид | Панели инструментов | Текущее состояние**.

Компактная панель содержит кнопки переключения между инструментальными панелями и самих панелей. Состав Компактной инструментальной панели также зависит от типа активного документа (рис. 1.5).



**Рис. 1.5.** Компактная панель в режиме редактирования детали

Вы можете изменять состав Компактной панели. Рядом с кнопками переключения находятся маркеры перемещения. Чтобы развернуть какую-либо панель, перетащите соответствующий ей маркер мышью за пределы Компактной панели. Соответствующая ей кнопка переключения на Компактной панели исчезнет. Обратите внимание на то, что теперь активизация этой инструментальной панели возможна с помощью меню.

Чтобы вернуть или добавить инструментальную панель в состав Компактной панели, нажмите и удерживайте клавишу <Alt>. Затем мышью перетащите заголовок панели на Компактную панель. Когда рядом с курсором появится знак "плюс", отпустите кнопку мыши и клавишу <Alt>. Инструментальная панель будет включена в Компактную.

Состав меню и панелей зависит от типа активного документа. Команды, управляющие отображением инструментальных панелей, находятся в меню **Вид | Панели инструментов**.

Пользователь может изменять состав Главного меню и системных инструментальных панелей, а также создавать собственные панели. Для вызова диалога, позволяющего произвести эту настройку, служит команда **Сервис | Настройка интерфейса**.

Панель свойств предназначена для ввода параметров и задания свойств объектов (рис. 1.6).



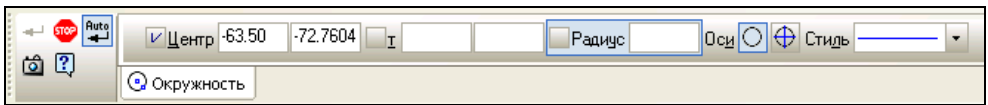
**Рис. 1.6.** Панель свойств

В состав Панели свойств входят объекты:

- заголовок;
- панель специального управления;
- вкладки;
- область выбора вкладки.

Заголовок Панели свойств содержит название активной команды.

На Панели специального управления расположены кнопки, с помощью которых выполняются специальные действия, такие как ввод объекта, прерывание текущей команды, включение автоматического создания объекта и т. д. Набор кнопок зависит от выполняемой команды (рис. 1.7).

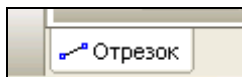


**Рис. 1.7.** Панель специального управления (при вводе допуска формы)

Включение и отключение Панели свойств производится командой **Вид | Панели инструментов | Панель свойств**. Панель специального управления находится в верхней или левой части Панели свойств.

На вкладках Панели свойств расположены элементы управления процессом выполнения команды. Количество вкладок зависит от конкретной команды. Для активизации нужной вкладки щелкните мышью на ее "корешке" в нижней части панели. Если "корешки" всех вкладок не видны одновременно, воспользуйтесь кнопками прокрутки, расположенными слева от "корешков". Кроме того, для выбора нужной вкладки можно вызвать соответствующую команду контекстного меню на свободном месте вкладки.

Область выбора предназначена для активизации нужной вкладки Панели свойств (рис. 1.8). Эта область содержит "корешки" вкладок и кнопки прокрутки "корешков".



**Рис. 1.8.** Область выбора вкладки при построении отрезка

Панель свойств может находиться в "плавающем" или "прикрепленном" состоянии. Чтобы прикрепить панель, перетащите ее за заголовок к нужной границе окна. Чтобы вернуть панель в "плавающее" состояние, выполните обратное действие — перетащите ее в направлении центра окна.

Строка сообщений (если ее показ не отключен при настройке системы) содержит подсказки по текущему действию или описание выбранной команды.

Справка по текущему действию или активному элементу интерфейса вызывается нажатием клавиши <F1>, вызов других типов справки — через страницу меню **Справка**.

### 1.3. Использование контекстных меню

Команды для выполнения многих часто используемых действий можно вызвать из контекстного меню.

Эти меню появляются на экране при нажатии правой кнопки мыши. Состав меню будет разным для различных ситуаций. В нем будут собраны наиболее типичные для данного момента работы команды.

Например, во время создания линейного размера при щелчке правой кнопкой мыши на экране появится меню, показанное на рис. 1.9.

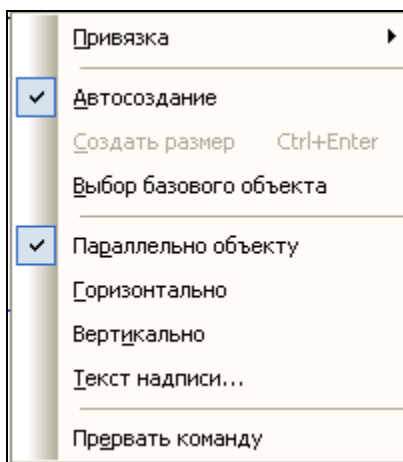


Рис. 1.9. Контекстное меню при нанесении линейного размера

Таким образом, при выполнении различных действий можно быстро обратиться к нужной команде не только через Главное меню или инструментальные панели, но и через контекстные меню, причем последний способ является наиболее быстрым.

## 1.4. Управление масштабом, сдвигом изображения и поворотом модели

Для управления масштабом изображения модели предназначены команды **Увеличить масштаб рамкой**, **Увеличить масштаб**, **Уменьшить масштаб**, **Масштаб по выделенным объектам**, **Приблизить/отдалить**, **Показать все**. Эти команды расположены в меню **Сервис**, а кнопки для их быстрого вызова — на Панели управления.

Можно управлять коэффициентом изменения масштаба **Увеличить масштаб** и **Уменьшить масштаб**. Для того чтобы настроить его величину, вызовите из меню **Сервис** команду **Настройка системы**, в появившемся диалоге выберите пункт **Редактор детали | Параметры управления изображением**. Введите в поле **Коэффициент изменения масштаба** нужное значение коэффициента или выберите его из списка. Выйдите из диалога, нажав кнопку **ОК**. После этого масштабирование изображения будет производиться с указанным вами коэффициентом.

Чтобы передвинуть изображение модели в окне, нажмите кнопку **Сдвинуть** на панели **Вид** или вызовите соответствующую команду из меню **Вид**.

Для быстрого сдвига изображения (без вызова специальной команды) можно воспользоваться комбинациями клавиши <Shift> с соответствующими стрелками.

Величина перемещения изображения при однократном нажатии управляющей клавиатурной комбинации называется шагом перемещения. Чтобы настроить его величину, вызовите команду **Сервис | Параметры... | Система | Редактор моделей | Параметры управления изображением**. Введите в поле **Шаг перемещения** изображения детали нужное значение шага или выберите его из списка. Выйдите из диалога, нажав кнопку **ОК**. После этого сдвиг модели при помощи клавиатурных комбинаций будет производиться с указанным шагом.

При создании модели может возникнуть необходимость видеть ее с разных сторон. Для этого в КОМПАС-3D LT предусмотрена возможность вращения модели.

Чтобы повернуть модель, вызовите команду **Вид | Повернуть** или нажмите кнопку **Повернуть** на панели **Вид**.

Вы можете вращать модель вокруг центра габаритного параллелограмма, вокруг точки (вершины, центра сферы), вокруг оси (вспомогательной оси, прямолинейного ребра, оси операции) или вокруг оси, проходящей через указанную точку плоскости (вспомогательной плоскости, плоской грани детали) перпендикулярно ей.

Для быстрого перехода к вращению модели вокруг центра габаритного параллелепипеда (без вызова специальной команды) можно воспользоваться комбинациями клавиш из табл. 1.1.

**Таблица 1.1. Клавиатурные комбинации**

<Ctrl>+<Shift>+<↑> <Ctrl>+<Shift>+<↓>	Вращение детали в вертикальной плоскости
<Ctrl>+<Shift>+<→> <Ctrl>+<Shift>+<←>	Вращение детали в горизонтальной плоскости
<Alt>+<→>; <Alt>+<←>	Вращение детали в плоскости экрана
<Пробел>+<↑>; <Пробел>+<↓>	Поворот детали на 90° в горизонтальной плоскости
<Пробел>+<→>; <Пробел>+<←>	Поворот детали на 90° в вертикальной плоскости

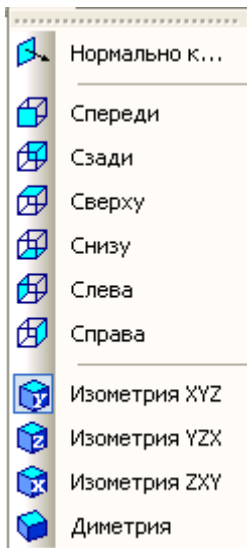
Угол поворота модели при однократном нажатии указанной клавиатурной комбинации называется шагом угла поворота детали. Чтобы настроить его величину, вызовите команду **Сервис | Параметры | Система | Редактор моделей | Параметры управления изображением**. Введите в поле **Шаг угла поворота** детали нужное значение шага или выберите его из списка. Выйдите из диалога, нажав кнопку **ОК**. После этого поворот модели при помощи клавиатурных комбинаций будет производиться с указанным вами шагом.

## 1.5. Управление ориентацией детали

Для изменения ориентации модели в КОМПАС-3D LT можно воспользоваться командой **Сервис | Повернуть**.

Часто требуется такая ориентация, при которой одна из плоскостей проекций параллельна плоскости экрана (в этом случае изображение модели соответствует ее изображению на чертеже в стандартной проекции, например, на виде сверху или слева). Такую ориентацию трудно получить, поворачивая модель мышью. В этом случае для изменения ориентации можно пользоваться предусмотренным системой списком названий ориентаций.

На панели **Вид** расположена кнопка **Ориентация**. Нажатие на стрелку рядом с этой кнопкой вызывает меню (рис. 1.10) с перечнем стандартных названий ориентаций: **Сверху**, **Снизу**, **Слева**, **Справа**, **Спереди**, **Сзади**, **Изометрия XYZ**, **Изометрия YZX**, **Изометрия ZXY**, **Диметрия** (каждое из них соответствует направлению взгляда наблюдателя на модель).



**Рис. 1.10.** Меню выбора стандартных ориентаций

Из этого меню выбирается команда, соответствующая нужной ориентации. Изображение будет перестроено в соответствии с указанным направлением взгляда.

Иногда требуется, чтобы параллельной плоскости экрана оказалась не проекционная плоскость, а вспомогательная плоскость или плоская грань детали. Чтобы установить такую ориентацию, выделите нужный плоский объект и вызовите из меню кнопки **Ориентация** команду **Нормально к...**

Модель повернется так, чтобы направление взгляда было перпендикулярно выбранному объекту.

Можно не только использовать стандартные названия ориентаций, но и запоминать текущую ориентацию, а затем возвращаться к ней в любой момент, выбрав ее имя из списка. Для этого служит кнопка **Ориентация**. На экране появляется диалоговая панель со списком существующих в модели названий ориентаций. Следует нажать кнопку **Добавить** и ввести название новой ориентации, которое появляется в списке названий ориентаций. После нажатия кнопки **Выход** новое название появится в меню кнопки **Ориентация** на панели **Вид**. Впоследствии, когда ориентация модели изменится, можно выбрать созданную ориентацию из меню кнопки **Ориентация**, и модель повернется так, чтобы ее ориентация соответствовала указанному названию. В диалоге выбора ориентации можно не только создать новую ориентацию, но и выбрать существующую, а также удалить из списка созданное пользователем название ориентации.

Чтобы выбрать существующую ориентацию, выделите ее название в списке и нажмите кнопку **Установить**. Изображение будет перестроено в соответствии с указанным направлением взгляда.

Чтобы удалить название ориентации из списка, нажмите кнопку **Удалить**. Указанное название исчезнет из списка, дальнейший выбор соответствующей ориентации будет невозможен. Удаление стандартных названий ориентаций (они начинаются с символа #) не допускается.

Чтобы закрыть диалог выбора ориентации, нажмите кнопку **Выход**.

## 1.6. Управление режимом отображения детали

При работе в КОМПАС-3D LT доступно несколько типов отображения модели: каркас, отображение без невидимых линий или с тонкими невидимыми линиями и полутоновое отображение. Чтобы выбрать тип отображения, вы-

зовите команду **Вид | Отображение** и укажите нужный вариант. Можно также воспользоваться кнопками на панели **Вид**.

Каркас представляет собой совокупность всех ребер и линии очерка модели.

Чтобы отобразить модель в виде каркаса, вызовите команду **Вид | Отображение | Каркас** или нажмите кнопку **Каркас** на панели **Вид**.

Отображение модели с удалением невидимых линий представляет собой совокупность видимых (при текущей ориентации модели) ребер, видимых частей ребер и линии очерка модели.

Чтобы отобразить модель без невидимых линий, вызовите команду **Вид | Отображение | Без невидимых линий** или нажмите кнопку **Без невидимых линий** панели **Вид**.

Невидимые линии (невидимые ребра и части ребер) можно отобразить отличающимся от видимых линий (более светлым) цветом. Чтобы отобразить модель с невидимыми линиями другого цвета, вызовите команду **Вид | Отображение | Невидимые линии тонкие** или нажмите кнопку **Невидимые линии тонкие** панели **Вид**.

Полутоновое отображение позволяет увидеть поверхность модели и получить представление о ее форме. Чтобы получить полутоновое отображение модели, вызывается команда **Вид | Отображение | Полутоновое** или нажимается кнопка **Полутоновое** на панели **Вид**. При полутоновом отображении модели учитываются оптические свойства ее поверхности (цвет, блеск, диффузия и т. д.).

Посредством режима **Перспектива** можно получить еще более реалистичное изображение детали в соответствии с особенностями зрительного восприятия человека. Точка схода перспективы расположена посередине окна детали. Все ранее перечисленные режимы отображения (каркасное, полутоновое, без невидимых линий и с тонкими невидимыми линиями) можно сочетать с перспективной проекцией. Для получения отображения модели с учетом перспективы служит команда **Вид | Отображение | Перспектива** или кнопка **Перспектива** панели **Вид**.

Какой бы тип отображения ни был выбран, он не оказывает влияния на свойства модели. Например, при выборе каркасного отображения модель остается сплошной и твердотельной (а не превращается в набор "проволочных" ребер), просто ее поверхность и материал не показываются на экране.

## 1.7. Дерево модели

Дерево построения документа — структурированный список объектов, отражающий последовательность создания документа. Отображение знака "плюс" рядом с объектом означает, что он имеет подчиненные объекты. Чтобы вернуть их список, щелкните мышью на знаке "плюс". Контекстные меню объектов Древа построения облегчают доступ к командам, которые часто используются при работе с объектами данного типа.

При работе с любой деталью на экране может отображаться окно, содержащее Дерево модели.

Дерево модели — это графическое представление набора объектов, составляющих деталь. Корневой объект Древа — сама деталь. Пиктограммы объектов автоматически возникают в Древе модели сразу после фиксации этих объектов в детали.

В зависимости от выбранного варианта отображения объекты детали могут располагаться в Древе модели в порядке создания или группироваться по типам. Дерево модели отображается в отдельном окне, которое всегда находится внутри окна документа-детали. В верхней части окна Древа находится Панель управления, содержащая четыре кнопки.

Дерево модели содержит также обозначение начала координат, плоскости, оси, эскизы, операции и Указатель окончания построения модели.

Эскиз, задействованный в любой операции, размещается на ветви Древа модели, соответствующей этой операции. Слева от названия операции в Древе отображается знак "плюс". После щелчка мышью на этом знаке в Древе разворачивается список участвующих в операции эскизов. Эскизы, не задействованные в операциях, отображаются на верхнем уровне Древа модели.

Каждый элемент автоматически возникает в Древе модели сразу после того, как он создан. Название присваивается элементам также автоматически в зависимости от способа, которым они получены. Например, "Ось через ребро", "Плоскость через три вершины", "Операция вращения", "Фаска" и т. д.

В детали может существовать множество однотипных элементов. Чтобы различать их, к названию элемента автоматически прибавляется порядковый номер элемента данного типа. Например, "Скругление:1" и "Скругление:2".

Можно переименовать любой элемент в Древе модели. Для этого необходимо дважды щелкнуть мышью по его названию, оно откроется для редактиро-

вания. Введите новое название элемента и щелкните мышью вне списка элементов дерева. Новое название элемента будет сохранено в Дереве модели.

Слева от названия каждого объекта в Дереве отображается пиктограмма, соответствующая способу, которым этот элемент получен. Пиктограмму, в отличие от названия объекта, изменить невозможно. Благодаря этому при любом переименовании элементов в Дереве построения остается наглядная информация о способе и порядке их создания.

Дерево модели служит не только для фиксации последовательности построения, но и для облегчения выбора и указания объектов при выполнении команд.

Обычно пиктограммы отображаются в Дереве модели синим цветом. Если объект выделен, то его пиктограмма в Дереве зеленая. Если объект указан для выполнения операции, то его пиктограмма в Дереве красная.

Можно отключить показ Деревя модели. Для этого из меню **Вид** вызывается команда **Дерево построения**. Чтобы включить показ Деревя, команда вызывается снова. Когда показ Деревя включен, название команды отмечается флажком в меню.

## 1.8. Работа с библиотеками

Существует большое количество изделий, одинаковых по форме, но отличающихся своими геометрическими характеристиками — размерами.

При работе с КОМПАС можно сохранять созданные изображения типовых деталей во фрагментах, а затем вставлять их в новые чертежи. Однако это не всегда удобно, так как после чтения фрагмента зачастую требуется редактировать изображение для получения необходимых размеров.

Для упрощения и ускорения разработки чертежей, содержащих типовые, стандартизованные детали и конструктивные элементы (крепеж, пружины, подшипники, резьбовые отверстия, канавки и т. п.), целесообразно применять готовые параметрические библиотеки.

Библиотека — это приложение, созданное для расширения стандартных возможностей КОМПАС и работающее в его среде. КОМПАС поддерживает одновременную работу с несколькими подключенными библиотеками. Режимы работы с библиотекой могут быть различными (окно, диалог, меню или панель). Типичным примером библиотек является Конструкторская библиотека

стандартных машиностроительных элементов, значительно ускоряющая проектирование сборочных единиц и оформление сборочных чертежей.

Для вызова библиотеки из меню **Сервис** щелкните по пункту **Менеджер библиотек**. В окне **Менеджер библиотек КОМПАС** (рис. 1.11) в разделе **Машиностроение** выбирается **Конструкторская библиотека**.

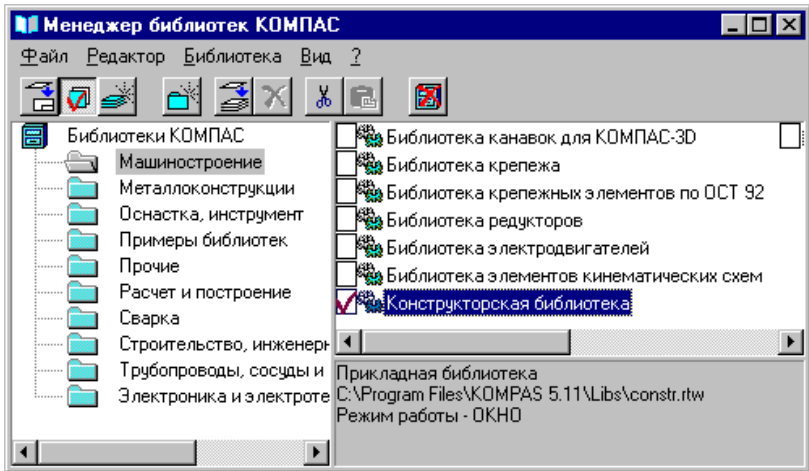


Рис. 1.11. Диалоговое окно подключения библиотек

Далее можно открыть соответствующую вкладку, например **Конструктивные элементы**. Из списка разделов выбирается необходимый, например **Проточки** (рис. 1.12).

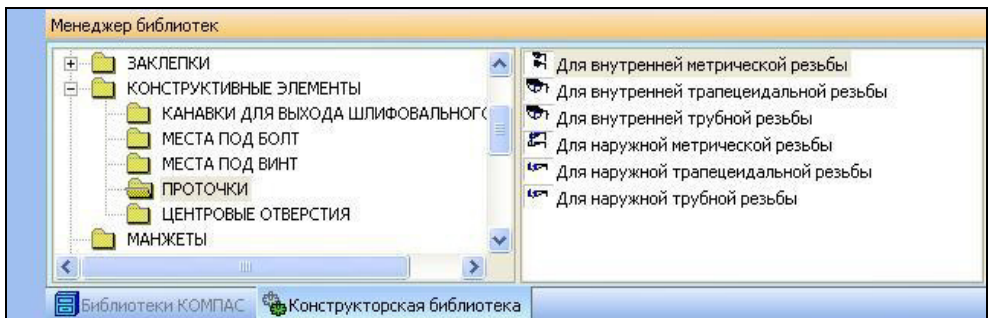



Рис. 1.12. Диалоговое окно конструкторской библиотеки

Двойной щелчок на соответствующей строке, например **Для внутренней метрической резьбы**, активизирует следующее диалоговое окно, предназначенное для выбора параметров проточки (рис. 1.13). После назначения необходимых для проточки параметров и выбора изображения система перейдет в режим работы с документом. При этом на экране появится фантом изображения проточки с заданной базовой точкой, которую необходимо переместить в соответствующее место. Для окончания размещения на Панели свойств следует нажать на значок  **Создать объект**.

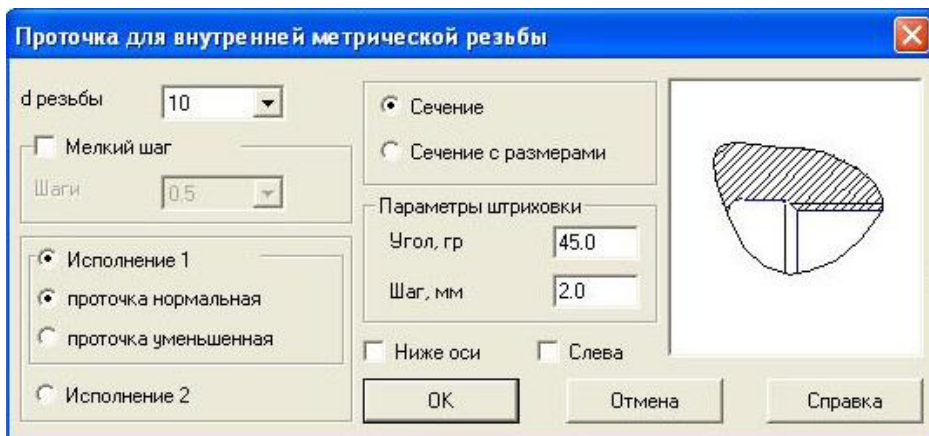


Рис. 1.13. Диалоговое окно выбора параметров проточки

Помимо изображений конструктивных элементов в библиотеку входят изображения стандартных изделий, таких как винты, болты, пружины и т. д.

## 1.9. Вывод документов на печать

Для вывода документа или модели на печать следует перейти в режим предварительного просмотра для печати. В этом режиме документы недоступны для редактирования. Для входа в режим выберите в меню **Файл** команду **Просмотр для печати** (рис. 1.14) или нажмите соответствующую кнопку на Панели управления.

После входа в режим просмотра команды меню и изображение в главном окне системы изменятся. На экране будет показано условное поле вывода (лист

бумаги). На этом поле реалистично отображается та часть документа, которая была видна в окне перед входом в режим предварительного просмотра.

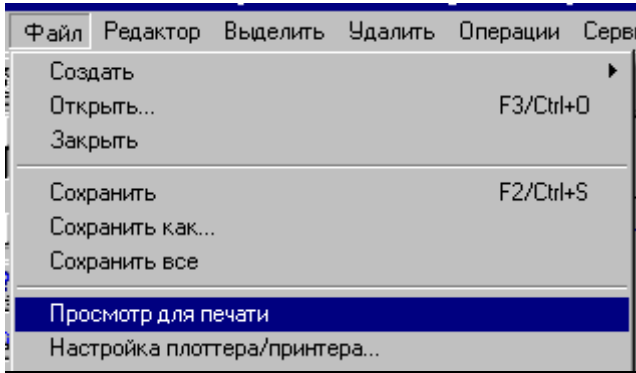


Рис. 1.14. Выбор режима просмотра для печати

В режиме просмотра для печати можно оптимально расположить документ в поле вывода и при необходимости повернуть. Такой поворот можно выполнить с помощью команд **Повернуть по часовой стрелке** и **Повернуть против часовой стрелки** меню **Сервис** или соответствующих кнопок Панели управления.

Для вывода документа на определенном количестве листов необходимо воспользоваться командой **Подогнать масштаб** (рис. 1.15) меню **Сервис**.

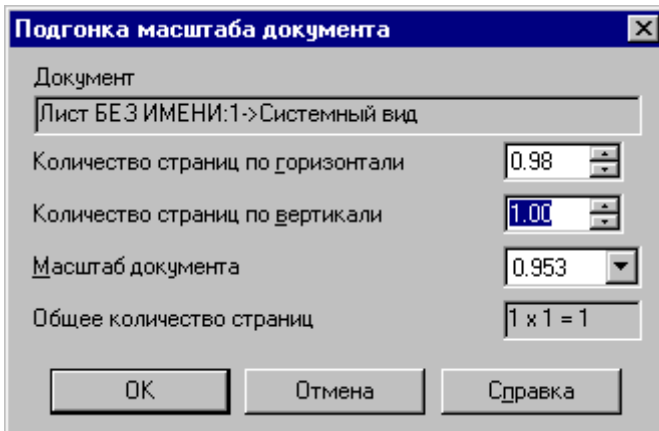


Рис. 1.15. Диалоговое окно подгонки масштаба документа

После того как документ размещен наилучшим образом, выберите в меню **Файл** команду **Печать** для начала вывода документа на бумагу. Можно также нажать кнопку **Печать** Панели управления для начала вывода.

## 1.10. Дополнительные возможности профессиональной версии КОМПАС-3D

Профессиональная версия системы КОМПАС-3D обладает существенно более широкими (по сравнению с КОМПАС-3D LT) средствами автоматизированного проектирования.

Главное отличие КОМПАС-3D LT от профессиональной версии системы КОМПАС — невозможность моделирования трехмерных сборок (тип файла a3d). В связи с этим отсутствует возможность создания и редактирования деталей в контексте сборки: вычитание одних деталей из других и объединение нескольких деталей в одну.

Перечислим преимущественные (по сравнению с КОМПАС-3D LT) возможности профессиональной версии системы КОМПАС-3D.

### 1.10.1. Общие характеристики системы

Система КОМПАС-3D позволяет:

- экспорт документов в форматы DXF, DWG, IGES, ParaSolid, STL, ACIS, STEP, VRML;
- экспорт документов в формат КОМПАС 5.11R03 и КОМПАС-3D V10;
- экспорт документов в растровые форматы BMP, TIFF, GIF, JPEG, PNG, TGA;
- экспорт документов в формат eDrawing;
- экспорт документов в форматы WMF и EMF[E1];
- импорт документов из форматов IGES, ParaSolid, STEP, ACIS, TXT, RTF;
- работу с несколькими документами одновременно.

Поддерживаются типы документов:

- текстово-графические документы (тип файла kdw);
- спецификации (тип файла spw).

Текстовый редактор предусматривает:

- формирование, заполнение и редактирование таблиц любой конфигурации, возможность создания таблицы по ее графическому представлению (преобразование фрагмента в таблицу);
- сохранение часто применяемых фраз, выражений, обозначений и т. д. в файле текстовых шаблонов, вставку текстовых шаблонов в любой текстовый объект или объект, содержащий текстовую часть;
- пользовательские меню, вызываемые двойным щелчком левой кнопки мыши при заполнении основной надписи и вводе надписей, входящих в состав объектов оформления;
- проверку правописания.

Имеются настройки:

- фильтров вывода на печать;
- разбиения листа на зоны;
- отрисовки стрелок и засечек;
- отрисовки осевых линий;
- имени файла по умолчанию при первом сохранении;
- перечня объектов, учитываемых при определении габаритов модели.

Сервисные возможности включают:

- создание пользовательских стилей линий, штриховок и текстов;
- создание пользовательских основных надписей, пользовательских оформлений и стилей спецификаций;
- создание исходной и зеркальной копий при резервном копировании;
- возможность сопоставления графическим объектам и документам атрибутов — неграфической информации (число, строка или таблица);
- выбор единиц измерения длины в документе (миллиметры, сантиметры или метры);
- быстрое переключение на слой указанного объекта;
- отрисовку фоновых заливок цветом и зачерненных стрелок;
- управление порядком отрисовки графических объектов;
- запись документов с приведением имен к UNC;

- прерывание штриховок и линий при пересечении их с размерными стрелками, размерными надписями и обозначениями;
- использование Менеджера библиотек — системы для управления библиотеками;
- возможность создания, редактирования и подключения библиотек фрагментов (lfr) и моделей (l3d);
- подключение прикладных библиотек, разработанных для использования в профессиональной версии системы КОМПАС-3D;
- работу с кодами и наименованиями документов (выбор кода и наименования при заполнении основной надписи, автоматическая передача обозначения и наименования изделия — без передачи кода и наименования документа — между связанными документами и др.);
- визуализацию ограничений, наложенных на графические объекты, и имеющих у них степеней свободы;
- выравнивание размерных линий размеров.

## 1.10.2. Редактирование чертежей в КОМПАС-3D

При работе с чертежами профессиональная версия системы КОМПАС-3D предоставляет следующие возможности:

- создание нескольких листов чертежа в одном файле;
- формирование таблицы изменений чертежа;
- формирование видов с разрывом;
- создание следующих ассоциативных видов:
  - произвольный вид;
  - проекционный вид;
  - вид по стрелке;
  - местный вид;
  - выносной элемент;
  - местный разрез;
- автоматическое присвоение чертежу атрибутов с информацией о массе и материале модели, изображенной в ассоциативном виде этого чертежа;

- ❑ синхронизацию данных, содержащихся в файлах моделей, изображенных в ассоциативных видах чертежа, с основной надписью этого чертежа. Синхронизируются масса, обозначение, наименование и материал (для деталей);
- ❑ создание ссылок между текстовыми объектами;
- ❑ возможность автоматического упорядочивания букв в обозначениях объектов оформления;
- ❑ вставку в вид изображения из вида другого чертежа.

Построение графических объектов обеспечено следующими средствами:

- ❑ команда **Все точки пересечения кривой**;
- ❑ команда **Точка на кривой на заданном от другой точки расстоянии**;
- ❑ команда **Окружность с центром на кривой**;
- ❑ команда **Дуга, касательная к кривой**;
- ❑ команда **Дуга по двум точкам**;
- ❑ команда **Дуга по двум точкам и углу раствора**;
- ❑ команда **Эллипс по центру и углу описанного прямоугольника**;
- ❑ команда **Эллипс по центру, середине стороны и углу описанного параллелограмма**;
- ❑ команда **Эллипс по центру и трем углам описанного параллелограмма**;
- ❑ команда **Эллипс по центру и трем точкам**;
- ❑ команда **Эллипс, касательный к двум кривым**;
- ❑ команда **Собрать контур**;
- ❑ построение касательной дуги в команде **Непрерывный ввод**;
- ❑ команда **Линия**.

Для простановки размеров и обозначений дополнительно используются команды:

- ❑ **Размер дуги окружности**;
- ❑ **Авторазмер** — для быстрого создания размеров различных типов. При этом тип размера определяется системой автоматически в зависимости от того, какие объекты указаны;
- ❑ **Осевая линия по двум точкам**;

- ❑ **Автоосевая;**
- ❑ команды простановки марок и позиционных обозначений;
- ❑ **Обозначение узла, Обозначение узла в сечении;**
- ❑ **Фигурная скобка;**
- ❑ **Дуговая координационная ось, Круговая координационная ось;**
- ❑ **Волнистая линия, Линия с изломами.**

Редактирование в КОМПАС-3D позволяет осуществлять:

- ❑ преобразование кривой в NURBS;
- ❑ объединение объектов в именованные группы;
- ❑ вставку существующих фрагментов в другой документ (три способа вставки: россыпью, телом или ссылкой на файл-источник);
- ❑ вставку растровых объектов, OLE-объектов и объектов из буфера обмена Windows;
- ❑ указание и выделение одного из близко расположенных (в том числе наложенных) объектов.

Параметризация в КОМПАС-3D предусматривает:

- ❑ ввод ассоциативных (связанных с базовыми объектами) размеров, штриховок, обозначений центра, обозначений шероховатости, баз, допусков и т. д. При редактировании базовых объектов автоматически перестраиваются и ассоциированные с ними объекты оформления (в том числе изменяются значения размеров);
- ❑ команды, предназначенные для наложения на графические объекты связей и ограничений (таких как параллельность, перпендикулярность, симметрия, касание, выравнивание по вертикали и горизонтали, равенство длин или радиусов и т. д.). При редактировании параметризованного объекта другие объекты перестраиваются автоматически в соответствии с заданной связью;
- ❑ возможность включения параметрического режима, в котором связи и ограничения накладываются на объекты автоматически в процессе их построения и редактирования;
- ❑ возможность присвоения размеру имени переменной и задания аналитических зависимостей (уравнений и неравенств) между переменными. При редактировании отдельных объектов изображение автоматически перестраивается в соответствии с заданными зависимостями;

- ❑ вставку в графический документ параметрического фрагмента и изменение параметров объектов в этом фрагменте путем задания значений управляющих переменных;
- ❑ таблицу значений внешних переменных файла (детали, фрагмента);
- ❑ переменные-ссылки.

Задание параметров при выполнении команд предполагает:

- ❑ активизацию параметров, необходимых для выполнения команды, в произвольном (отличном от умолчания) порядке, благодаря чему увеличивается количество способов построения одного и того же объекта;
- ❑ задание угла поворота и масштаба объектов при выполнении команд копирования и вставки из буфера.

К измерениям в КОМПАС-3D относятся расчеты массо-центровочных (массо-инерционных) характеристик фигур, тел вращения и тел выдавливания (в том числе фигур и тел с отверстиями), таких как:

- ❑ объем;
- ❑ координаты центра тяжести;
- ❑ осевые моменты инерции в заданной системе координат;
- ❑ центробежные моменты инерции в заданной системе координат;
- ❑ осевые моменты инерции в центральной системе координат;
- ❑ центробежные моменты инерции в центральной системе координат;
- ❑ плоскостные моменты инерции.

### 1.10.3. Пространственные возможности КОМПАС-3D

При работе с деталями профессиональная версия системы КОМПАС-3D предоставляет следующие дополнительные возможности:

- ❑ моделирование деталей, получаемых из листового материала с помощью гибки;
- ❑ импорт поверхностей из файлов формата IGES с помощью команды **Импортированная поверхность**;
- ❑ создание поверхностей выдавливания, вращения, по сечениям, кинематической, поверхности-заплатки;

- ❑ операции над поверхностями **Сшивка** и **Удаление граней**;
- ❑ создание условного изображения резьбы;
- ❑ ввод выражений, связывающих переменные, принадлежащие различным эскизам, между собой, параметры операций между собой и с переменными, принадлежащими эскизам;
- ❑ создание скруглений с переменным радиусом;
- ❑ объединение различных объектов детали (эскизов, формообразующих, конструктивных и вспомогательных элементов) в макроэлементы;
- ❑ режим упрощенного отображения;
- ❑ управление параметрами МЦХ модели;
- ❑ управление размерами эскиза при редактировании базирующейся на нем операции;
- ❑ вызов команды **Точка** для построения вершин ломаных и сплайнов.