

Кудрявцев Е. М.

# **КОМПАС-3D V10**

**Том 2**

Максимально полное руководство



Москва, 2008

УДК 004.4  
ББК 32.973.26-018.2  
К88

**Кудрявцев Е. М.**  
**К88** КОМПАС-3D V10. Максимально полное руководство. В 2-х томах. Т. 2. М.: ДМК Пресс, 2008. 1184 с., ил. (Серия «Проектирование»)  
**ISBN 978-5-94074-428-3**

Во втором томе описывается создание сборочных чертежей, сборок и спецификаций, создание листовых деталей и поверхностей, построение вспомогательных плоскостей и геометрических объектов, а также рассматривается настройка системы.

Система КОМПАС-3D V10 – это мощная, постоянно совершенствующая система автоматизированного проектирования (САПР) среднего уровня, максимально настроенная под российские стандарты.

В настоящее время системой КОМПАС владеют свыше 2,5 тысяч предприятий в России и ближнем зарубежье. Эта система содержит мощные средства параметрического твердотельного и поверхностного проектирования деталей и узлов, создания плоских чертежей по пространственной модели, средства просмотра и анализа конструкций, установки размеров, оформления чертежей, создание спецификаций в ручном и полуавтоматическом режимах, автоматического выполнения простановки допусков по заданным предельным отклонениям и много других возможностей. Система предъявляет минимальные требования к компьютеру, быстро устанавливается и отличается высокой эффективностью и производительностью.

Книга предназначена для широкого круга пользователей: учащихся, студентов, инженеров, разработчиков автоматизированных систем конструирования и проектирования в самых разных областях деятельности.

УДК 004.4  
ББК 32.973.26-018.2

Кудрявцев Евгений Михайлович  
**КОМПАС-3D V10.**  
**Максимально полное руководство**

Главный редактор *Мовчан Д. А.*  
dm@dmk-press.ru  
Литературный редактор *Стукалова О. М.*  
Верстка *Старцевой Е. М.*  
Дизайн обложки *Мовчан А. Г.*

Подписано в печать 30.05.2008. Формат 70×100<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Гарнитура «Петербург». Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 35,75. Тираж 2000 экз.

Издательство ДМК Пресс  
Web-сайт издательства: www.dmk-press.ru  
Internet-магазин: www.aliants-kniga.ru

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-5-94074-428-3

© Кудрявцев Е. М., 2008  
© Оформление ДМК Пресс, 2008

## Создание сборочных чертежей, сборок и спецификаций

6.1. Создание сборочных чертежей .....	610
6.2. Создание сборок .....	620
6.3. Выпадающие меню в окне Сборка .....	623
6.4. Компактные панели в режиме сборки .....	626
6.5. Настройка изображения объектов Сборки .....	629
6.6. Создание подсборки .....	632
6.7. Создание основной сборки .....	645
6.8. Редактирование сборки .....	687
6.9. Создание спецификаций .....	690
6.10. Настройка изображений объектов Спецификации .....	692
6.11. Создание спецификации .....	698
6.12. Выпадающие меню в режиме создания Спецификации .....	721

## 6.1. Создание сборочных чертежей

Создание сборочного чертежа выполняется в режиме создания чертежа. При этом предполагается выполнение нескольких этапов. Этот процесс продемонстрируем на примере создания сборочного чертежа **Ролик\_Втулка**, детали которого созданы ранее.

*Первый этап – подготовительный.* Он включает несколько шагов:

*Первый шаг – открытие всех чертежей деталей, входящих в создаваемый сборочный чертеж:*

- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по кнопке  **Открыть** – второй кнопке слева или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+O**. Появится диалоговое окно **Выберите файл для открытия**;
- найдите необходимый файл, например, файл под названием **Чертеж\_Ролика.cdw**. В нем мы ранее сохранили чертеж ролика;
- щелкните по нему мышью для его выделения. В окне просмотра справа появится содержимое файла – чертеж ролика;
- щелкните в диалоговом окне **Выберите файл для открытия** по кнопке **Открыть**. Выделенный файл откроется и появится в окне чертежа – чертеж ролика;
- аналогичные действия проделайте с другим ранее созданным файлом под названием **Чертеж\_втулки.cdw**. Выделенный файл откроется и появится в окне чертежа – чертеж втулки.

Можно также выделить сначала все нужные файлы при нажатой кнопке **Ctrl**, а затем щелкнуть по кнопке **Открыть**. Все выделенные файлы откроются и содержимое их разместится на экране. Среди всех открытых документов, только один будет активным.

*Второй шаг – расположение всех окон с чертежами деталей вертикально:*

- щелкните в главном меню по пункту **Окно**. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по пункту **Мозаика вертикально**. Окна с чертежами деталей разместятся вертикально.

Однако, вызванные чертежи деталей, могут быть в отдельных окнах расположены не по центру своего окна.

*Третий шаг – размещение каждого чертежа детали по центру своего окна:*

- щелкните по окну, в котором чертеж расположен не по центру. Указанное окно активизируется (выделится заголовок окна);
- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке  – **Показать все** или нажмите клавишу **F9**. В активном окне произойдет установка чертежа по центру окна.

Последние две процедуры выполните для всех окон, в которых чертежи деталей расположены не по центру. Возможное состояние системы показано на рис. 6.1.

*Второй этап – создание нового документа с базовой деталью:*

- щелкните по окну **Чертеж\_Ролика**, если это окно не активизировано, т.е. не является текущим;

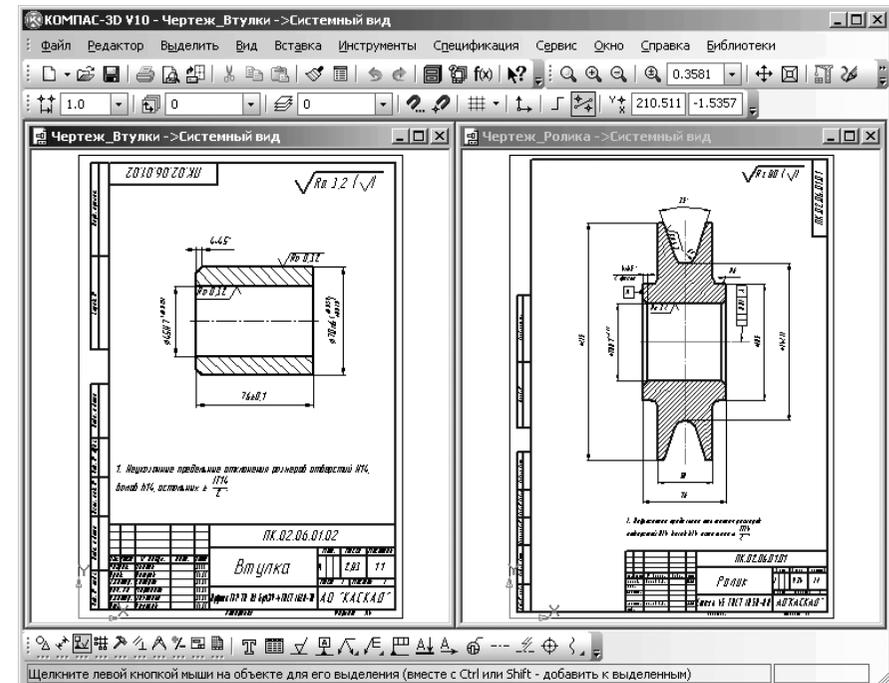


Рис. 6.1. Представление деталей перед созданием сборочного чертежа **Ролик\_Втулка**

- 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 этом 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 практически останутся те же изображения деталей, только окно с чертежом ролика будет иметь только что введенное новое имя, допустим, **Сб\_чертеж**;
- щелкните в окне с файлом **Сб\_чертеж** по кнопке  – **Развернуть** – средней кнопке из трех, расположенных в правом верхнем углу текущего окна;
- нажмите функциональную клавишу **F9** для показа чертежа ролика во весь экран по центру. Возможное состояние чертежа ролика показано на рис. 6.2.

*Третий этап – удаления лишних элементов с чертежа базовой детали:*

- увеличьте изображение **Ролика** во весь экран и удалите все лишние размеры и обозначения шероховатости;
- увеличьте область, где расположен лишний объект;
- щелкните по нему мышью для его выделения. Объект выделится зеленым цветом;
- нажмите клавишу **Del**. Выделенный объект исчезнет с экрана и так далее.

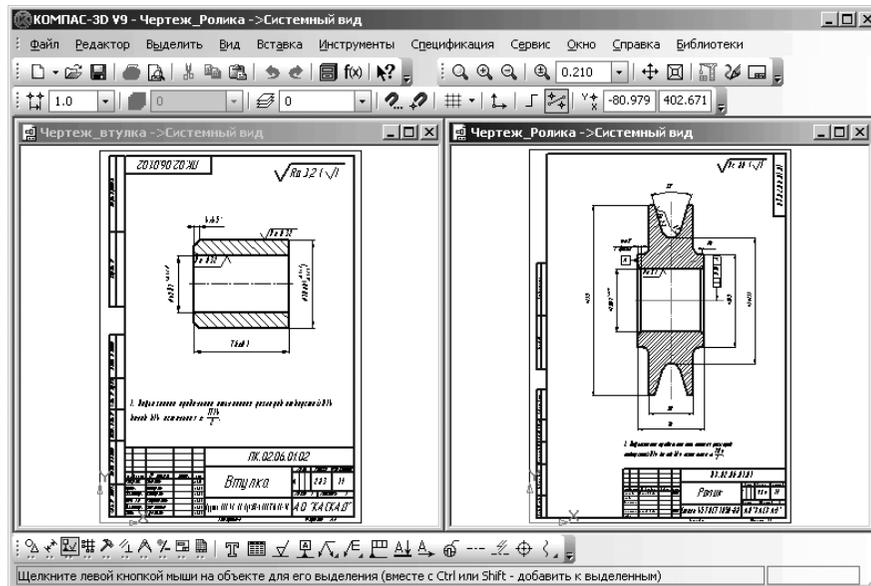


Рис. 6.2. Представление чертежа Ролика в увеличенном масштабе

После удаления всех лишних размеров и обозначений шероховатости базовая деталь **Ролик** может выглядеть так, как показана на рис. 6.3.

*Четвертый этап – подготовка вставляемой детали в базовую деталь.* Этот этап включает несколько шагов.

*Первый шаг – открытие вставляемого чертежа детали:*

- щелкните в главном меню по пункту **Окно**. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по файлу, в котором содержится чертеж вставляемой детали – **Чертеж\_втулки**. Откроется указанный файл;
- нажмите функциональную клавишу **F9** для показа чертежа втулки во весь экран по центру.

*Второй шаг – удаление лишних элементов с чертежа втулки (ось, размеры и знаки шероховатости):*

- нажмите клавишу **Ctrl** и, удерживая ее нажатой, щелкните по оси симметрии, знакам шероховатости, размерам. Указанные объекты выделяются зеленым цветом;
- нажмите клавишу **Del**. Выделенные объекты исчезнут с чертежа.

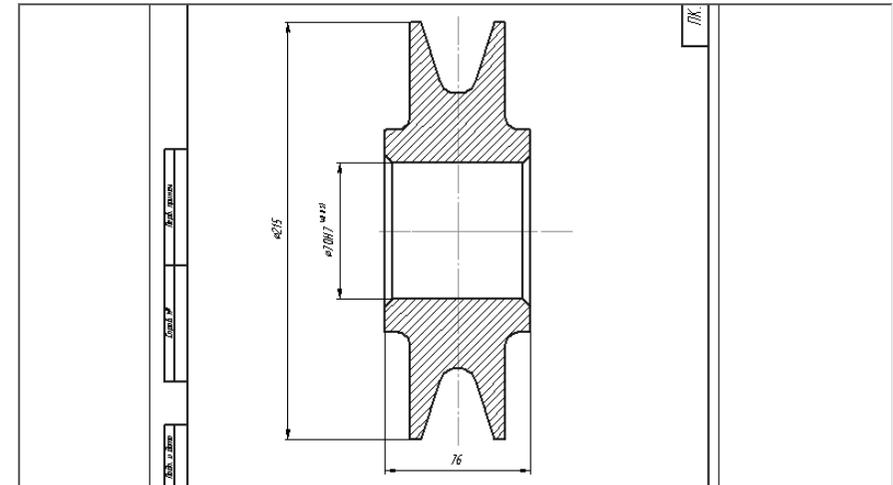


Рис. 6.3. Представление Ролика с удаленными лишними размерами и обозначениями шероховатости

*Третий шаг – установка глобальной привязки Пересечение:*

- щелкните мышью по кнопке **Установка глобальных привязок**. Появится диалоговое окно **Установка глобальных привязок**;
- щелкните мышью по привязке **Пересечение** для ее установки, если перед ней нет галочки, а остальные удалите щелчком мыши по ним (рис. 6.4).

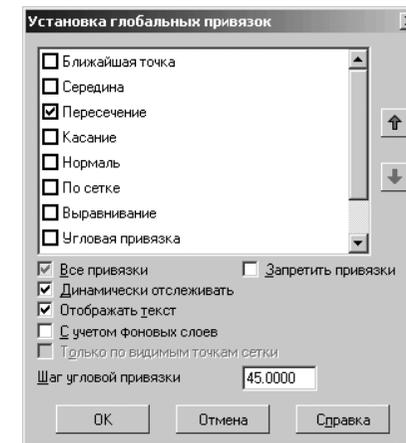


Рис. 6.4. Диалоговое окно **Установка глобальных привязок** с нужными установками

*Четвертый шаг – копирование чертежа Втулки в буфер обмена данными:*

- щелкните мышью немного левее (правее) выше (ниже) чертежа втулки и, удерживая ее нажатой, переместите в противоположный угол втулки так, чтобы в рамку попала вся втулка, затем отпустите нажатую кнопку мыши. Втулка выделится зеленым цветом;
- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по кнопке  – **Копировать** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Ins**. В строке сообщений появится подсказка: **Координаты базовой точки**;
- переместите указатель мыши на середину левой торцевой линии **Втулки** и, как только появится сообщение **Пересечение**, щелкните мышью. Зафиксируется базовая точка копии втулки. Система выполнит копирование втулки в буфер обмена данными. Никаких дополнительных сообщений о завершении операции копирования в буфер система не выдает.

*Пятый этап – вставка Втулки из буфера обмена данными в отверстие ролика.*

Этот этап включает несколько шагов.

*Первый шаг – открытие окна с чертежом базовой детали:*

- щелкните в главном меню по пункту **Окно**. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по файлу **Сб.чертеж**, содержащему базовый чертеж **Ролика**. Активизируется чертеж **Ролика** на экране;
- увеличьте место вставки – отверстие ролика, например, с помощью колесика мыши и клавиши  **Сдвинуть**;

*Второй шаг – вставка из буфера обмена данными чертежа втулка в чертеж базовой детали:*

- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по кнопке  – **Вставить** или нажмите комбинацию клавиш **Shift+Ins** для входа в режим вставки;
- переместите указатель курсора, а вместе с ним и фантом втулки, в среднюю точку левой бобышки **Ролика**. Возможное состояние системы показано на рис. 6.5.
- щелкните мышью, как только появится сообщение **Середина**, для фиксации местоположения втулки в отверстии чертежа ролика;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Прервать команду** или нажмите клавишу **Esc**. Втулка разместится в отверстии **Ролика**.

*Шестой этап – удаление лишних линий в сборочном чертеже:*

- нажмите клавишу **Shift** и, удерживая ее нажатой, щелкните по лишним линиям на сборочном чертеже, пересекающие втулку. Лишние линии выделяются зеленым цветом;
- нажмите клавишу **Del** для удаления выделенных линий;
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+F9** для восстановления нормального вида линий чертежа.

*Седьмой этап – установка предельных отклонений деталей Ролик и Втулка в сборочном чертеже.* Предельные отклонения деталей, изображенных на чертеже в сборке указываются в виде дроби:

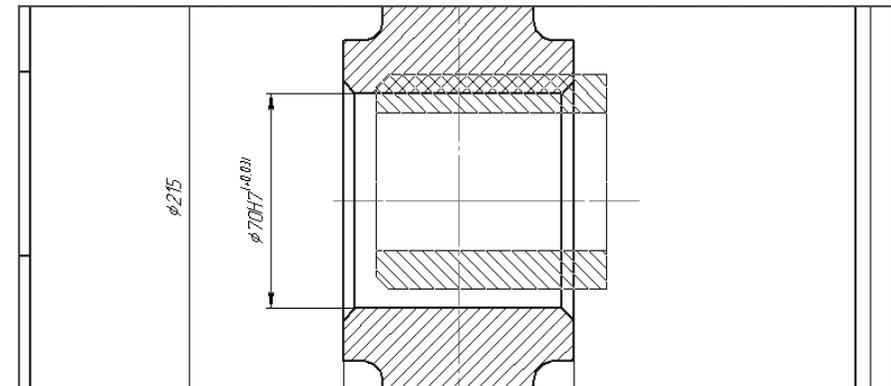


Рис. 6.5. Процесс установка **Втулки** в отверстии **Ролика**

- в числителе – условное изображение поля допуска отверстия;
- в знаменателе – поле допуска вала – внешнего диаметра втулки.

Это может выглядеть так  $70 \frac{H7}{k6}$ .

*Для установки предельных отклонений в сборочном чертеже Сб\_чертеж:*

- щелкните дважды по размерной надписи диаметра отверстия **Ролика**. Размерная надпись, линия и выносные линии станут зеленого цвета. Одновременно появится диалоговое окно **Задание размерной надписи**;
- щелкните в правой части этого окна по флажкам **Включить** для пунктов **Квалитет** и **Отклонения** для их отключения (удаления галочек), если они не отключены;
- щелкните дважды в текстовом поле **Текст после**. Появится всплывающее меню (рис. 6.6).

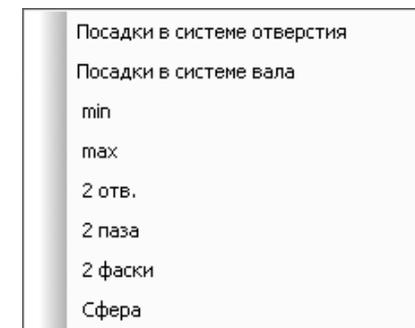


Рис. 6.6. Всплывающее меню после двойного щелчка в текстовом поле **Текст после** диалогового окна **Задание размерной надписи**

- щелкните в всплывающем меню по пункту **Посадки в системе отверстия**. Появится второе всплывающее меню (рис. 6.7);
- щелкните во втором всплывающем меню по пункту **Переходные посадки**. Появится третье всплывающее меню (рис. 6.8);
- щелкните в третьем всплывающем меню по третьему пункту **H7/n6**. После этого система может выглядеть так, как показана на рис. 6.9.

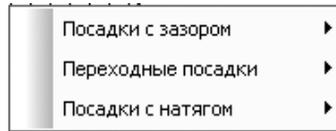


Рис. 6.7. Всплывающее меню после щелчка в предыдущем всплывающем меню по пункту **Посадки в системе отверстия**

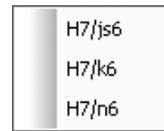


Рис. 6.8. Всплывающее меню после щелчка в предыдущем всплывающем меню по пункту **Переходные посадки**

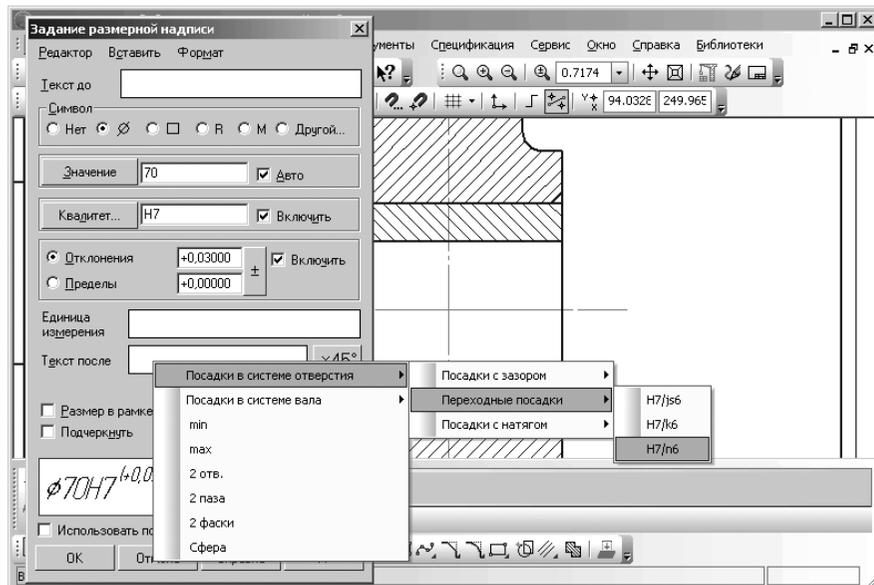


Рис. 6.9. Установка предельных отклонений деталей **Ролик** и **Втулка**, находящихся в сборочном чертеже

Выбранная посадка добавится в диалоговом окне **Задание размерной надписи** в окне просмотра;

- щелкните по кнопке **ОК** в диалоговом окне **Задание размерной надписи**. Установленный в диалоговом окне размер появится в ранее выделенной размерной надписи;

- щелкните в поле чертежа для снятия выделения с размерной надписи.

*Восьмой этап – протановка обозначений позиций для **Ролика** и **Втулки**:*

- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке – **Установка глобальных привязок**. Появится соответствующее диалоговое окно;
- щелкните по флажку **Все привязки**, если он установлен, для временного снятия всех привязок. Они могут мешать установке обозначений позиций, точнее начальных точек линий-выносок;
- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателя – **Обозначения**, а затем в появившейся панели инструментов по кнопке – **Обозначение позиций**. Появится соответствующая **Панель свойств: Обозначение позиций** с двумя вкладками **Знак** и **Параметры** (рис. 6.10).

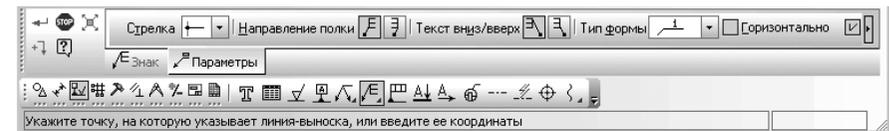


Рис. 6.10. **Панель свойств: Обозначение позиций** с открытой вкладкой **Параметры**, **Компактная панель** и **Строка сообщений**

- щелкните в **Панели свойств: Обозначение позиций** по вкладке **Параметры**, если она не открыта, а на ней по раскрывающемуся списку **Стрелка**, а затем по пункту **Вспомогательная точка**;
- щелкните в **Панели свойств: Обозначение позиций** по переключателю **Направление полки** – **Полка вправо**;
- переместите указатель мыши на **Ролик**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите точку, на которую указывает линия-выноска, или введите ее координаты**;
- щелкните на **Ролике** в месте установки начальной точки линии-выноски, где-то в верхней части левой бобышки ролика. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите точку начала полки**;
- перенесите указатель мыши в месторасположение точки начала полки – влево вверх и щелкните мышью. Появится полка и фантом обозначения позиции;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Создать объект**. Появится обозначение позиции для **Ролика** Действие команды **Обозначение позиций** еще сохраняется;
- щелкните на **Втулке** в месте установки начальной точки линии-выноски, в верхней левой части втулки, затем перенесите указатель мыши в место расположения полки выносной линии и щелкните мышью;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Создать объект**. Появится обозначение позиции для **Втулки**.

Обозначения позиций для **Ролика** и **Втулки** могут выглядеть так, как показаны на рис. 6.11.

**Панель свойств: Обозначение позиций** с открытой вкладкой **Параметры** (см. рис. 6.10) включает ряд элементов управления:

- раскрывающийся список **Стрелка**, позволяющий выбрать тип стрелки для линии-выноски, выносной надписи или марки/позиционного обозначения (рис. 6.12);

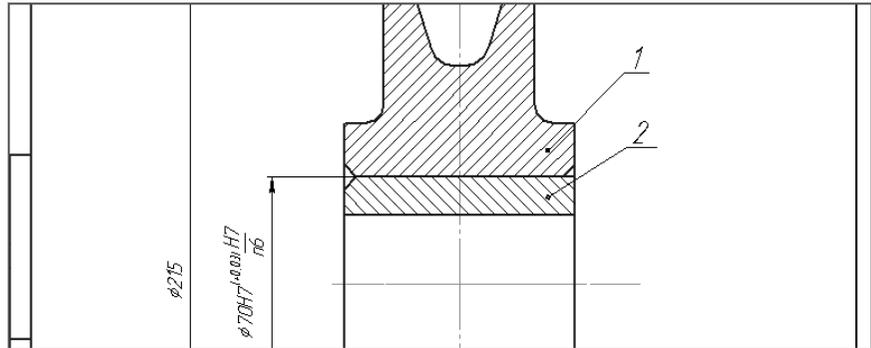


Рис. 6.11. Обозначения позиций для **Ролика** и **Втулки**, **Панель свойств: Обозначение позиций** и **Компактная панель**

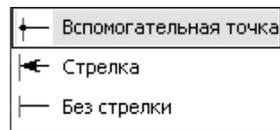


Рис. 6.12. Раскрывающийся список **Стрелка** на **Панели свойств: Обозначение позиций** с открытой вкладкой **Параметры**

- переключатель **Направление полки**, позволяющий выбрать направление отрисовки полки линии-выноски: – **Полка вправо** или – **Полка влево**;
- переключатель **Текст вниз/вверх**, позволяющий выбрать направление добавления номеров позиций: – **Текст вниз** или – **Текст вверх**;
- раскрывающийся список **Тип формы**, позволяющий выбрать нужный тип формы для текущего обозначения позиции (рис. 6.13);

Опция (флажок) **Горизонтально** управляет расположением обозначения, содержащего несколько номеров позиций. Если опция отключена, то номера располагаются в колонку, а если включена – в строку.

Опция (флажок) **Полка** управляет отрисовкой полки позиционной линии-выноски. Для позиций с типом формы **Простой текст** полка представляет собой обычную полку



Рис. 6.13. Раскрывающийся список **Тип формы** на **Панели свойств: Обозначение позиций** с открытой вкладкой **Параметры**

линии-выноски, над которой располагается текст. Для остальных типов формы полка – это отрезок, соединяющий текст с линией-выноской.

Опция (флажок) **По умолчанию** означает, что все текущие настройки вкладки **Параметры** при ее включении будут использоваться при создании следующих объектов данного типа до конца сеанса работы, в противном случае настройка распространяется только на текущий (создаваемый) объект.

**Панель свойств: Обозначение позиций** с открытой вкладкой **Знак** показана на рис. 6.14.



Рис. 6.14. **Панель свойств: Обозначение позиций** с открытой вкладкой **Знак**

Вкладка **Знак** включает ряд элементов управления:

- два двоянных поля **Начальной точки** ответвления, на которую указывает линия-выноска;
- два двоянных поля **Точки начала полки**. При указании точек мышью их координаты определяются автоматически и заносятся в эти поля;
- поле **Ввод текста** вызывает диалоговое окно **Введите текст** (рис. 6.15).

В нем можно ввести текст надписи для обозначения линий-выносок.

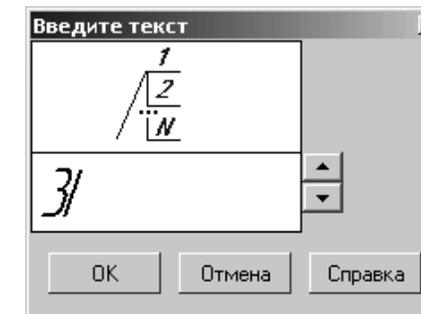


Рис. 6.15. Диалоговое окно **Введите текст**

## 6.2. Создание сборок

В настоящее время разработан ГОСТ 2.052–2006 «ЕСКД. Электронная модель изделия», в котором определены соответствующие термины, определения и сокращения.

**Электронная модель изделия** (модель, ЭМД) - это электронная модель детали или сборочной единицы по ГОСТ 2.102.

**Сборка** – это трехмерная модель, объединяющая модели деталей, подборок и стандартных изделий (они называются компонентами сборки), а также информацию о взаимном положении компонентов и связях между параметрами их элементов.

**Подборка** – сборка, входящая в состав текущей сборки.

**Компонент** – деталь, подборка или стандартное изделие, входящее в состав сборки.

Модели компонентов сборки записываются в отдельных файлах на диске. В файле сборки хранятся только ссылки на эти компоненты.

Можно задать состав сборки, внося в нее новые компоненты или удаляя существующие. Можно указать взаимное положение компонентов сборки, задав параметрические связи между их гранями, ребрами и вершинами (например, совпадение граней двух деталей или соосность втулки и отверстия). Эти параметрические связи называются сопряжениями.

**Сопряжение** – параметрическая связь между компонентами сборки, формируемая путем задания взаимного положения их элементов (например, параллельности граней или совпадения вершин).

### 6.2.1. Основные понятия и определения

Проектирование сборки может быть выполнено тремя способами: **Снизу вверх**, **Сверху вниз** и **Смешанным способом**.

**Проектирование сборки Снизу вверх** представляет собой процесс, при котором вначале создаются все компоненты сборки, затем производится их сборка. Компоненты можно вставить в сборку, а затем установить требуемые сопряжения между ними. Этот способ проектирования напоминает действия слесаря-сборщика, последовательно добавляющего в сборку детали и узлы и устанавливающего их взаимное положение.

Несмотря на кажущуюся простоту, такой порядок проектирования применяется крайне редко и только при создании сборок, состоящих из небольшого количества деталей. Это вызвано тем, что форма и размеры деталей в сборках всегда взаимосвязаны. Для моделирования отдельных деталей с целью последующей их «сборки» требуется точно представлять их взаимное положение и топологию изделия в целом, вычислять, помнить (или специально записывать) размеры одних деталей, чтобы в зависимости от них устанавливать размеры других деталей.

**Проектирование сборки Сверху вниз** представляет собой процесс, при котором если компоненты еще не существуют, то их можно моделировать прямо в сборке. При этом первый компонент (например, деталь) моделируется в обычном порядке, а при моделировании следующих компонентов используются существующие.

Например, эскиз основания новой детали создается на грани существующей детали и повторяет ее контур, а траекторией этого эскиза при выполнении кинематической операции становится ребро другой детали. В этом случае ассоциативные связи между компонентами возникают непосредственно в процессе построения, а впоследствии при редактировании одних компонентов другие перестраиваются автоматически.

Кроме автоматического возникновения ассоциативных связей, происходит и автоматическое определение большинства параметров компонентов, что избавляет пользователя от необходимости помнить или самостоятельно вычислять эти параметры. Например, толщина прокладки, создаваемой непосредственно в сборке, автоматически подбирается так, чтобы эта прокладка заполняла пространство между деталями (при проектировании **Снизу вверх** пользователю пришлось бы вычислить расстояние между деталями и задать соответствующую ему толщину прокладки); если в результате редактирования моделей расстояние между деталями изменится, то толщина прокладки также изменится автоматически (если модель прокладки была построена отдельно, ее толщина остается постоянной и при перестроении соседних деталей может оказаться, что прокладка не заполняет зазор между ними или, наоборот, пересекает тела деталей).

Такой порядок проектирования предпочтителен по сравнению с проектированием «снизу вверх». Он позволяет автоматически определять параметры и форму взаимосвязанных компонентов и создавать параметрические модели типовых изделий.

Если применить предложенную в предыдущем разделе аналогию с процессом черчения, можно сказать, что при проектировании **Сверху вниз** вначале создается сборочный чертеж изделия, и лишь затем (на его основе) – чертежи деталей.

**Смешанный способ проектирования сборки** это наиболее часто используемый способ проектирования, сочетающий в себе приемы проектирования **Сверху вниз** и **Снизу вверх**. В сборку вставляются готовые модели компонентов, определяющих ее основные характеристики, а также модели стандартных изделий. Например, при проектировании редуктора вначале создаются модели отдельных деталей зубчатых колес, затем эти детали вставляются в сборку и производится их компоновка. Остальные компоненты (например, корпус, крышки и прочие детали, окружающие колеса и зависящие от их размера и положения) создаются «на месте» (в сборке) с учетом положения и размеров окружающих компонентов.

### 6.2.2. Графическое окно системы в режиме работы со Сборкой

Для входа в режим создания сборки:

- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по кнопке  – **Создать** – первой кнопке. Появится диалоговое окно **Новый документ**;
- щелкните по вкладке **Новые документы**, а затем дважды по пиктограмме  **Сборка**. Появится главное окно системы в режиме работы со **Сборкой** (рис. 6.16).

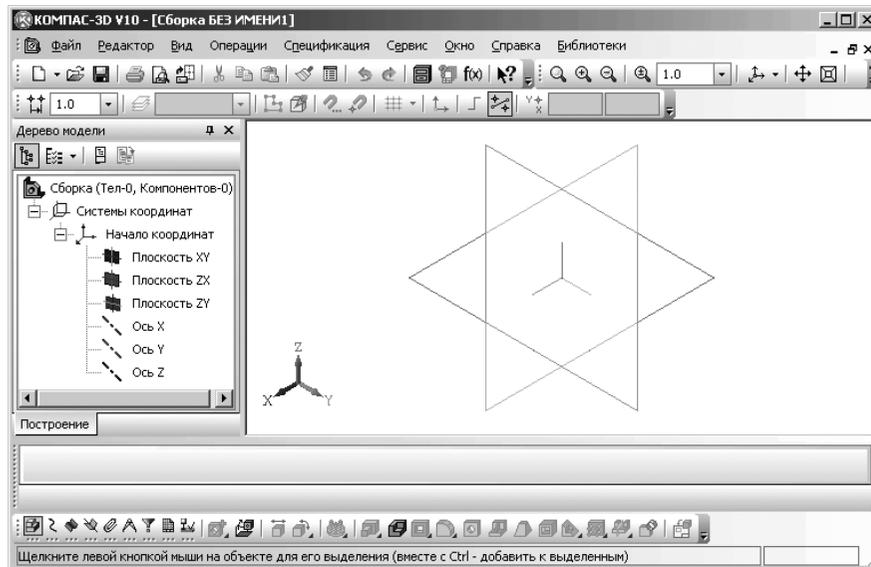


Рис. 6.16. Главное окно системы в режиме работы со **Сборкой**

Графическое окно системы в режиме работы со **Сборкой**, кроме общих для системы элементов, содержит и свои специфические пункты меню, панели инструментов, контекстные меню и другие дополнительные элементы. Поэтому перед началом создания **Сборки** рассмотрим подробнее интерфейс главного окна системы в режиме работы со **Сборкой**.

В верхней строке главного окна дается название и номер версии системы – КОМПАС-3D V10. Далее в квадратных скобках указывается тип открытого документа – полный путь (последовательность вложенных папок, определяющих положение файла на жестком диске) и имя файла (документа) или только имя файла, с которым в настоящее время работает система. При работе системы в режиме **Сборка** файл имеет расширение .a3d.

Во второй строке располагаются пункты главного меню. В третьей – четвертой строках расположены соответственно панели инструментов **Стандартная**, **Вид** и **Текущее состояние**.

В середине экрана располагается рабочая область, в которой располагаются по мере надобности те или иные документы:

В левой части, как правило, располагается **Дерево модели**. Ниже рабочей области может располагаться, по мере необходимости **Панель свойств** и **Компактная панель**.

Самая нижняя строка экрана – **Строка сообщений** (состояния). В этой строке часто расшифровываются производимые в текущий момент действия.

Вид окна и режим работы системы зависит от вида документа с которым работает пользователь. Число и место установки панелей инструментов на экране зависит от пожелания пользователя.

## 6.3 Выпадающие меню в окне Сборка

Главное меню окна **Сборка** включает несколько пунктов меню (рис. 6.17).

Щелчок по любому из пунктов главного меню вызывает соответствующее выпадающее меню. Ограничимся рассмотрением только тех выпадающих меню, которые включают дополнительные пункты меню, специфические для данного режима работы.



Рис. 6.17. Главное меню системы окна **Сборка**

### 6.3.1. Выпадающее меню главного пункта меню Редактор

Выбор в главном меню пункта **Редактор** или нажатие комбинации клавиш **Alt+P** вызывает выпадающее меню редактирования сборки (рис. 6.18).

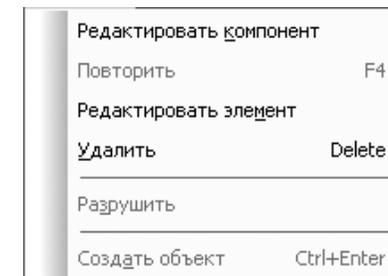


Рис. 6.18. Выпадающее меню пункта главного меню **Редактирования** в режиме **Сборка**

Для выполнения того или иного действия данного выпадающего меню необходимо вначале выделить редактируемый или удаляемый объект или объекты.

Выпадающее меню пункта главного меню **Редактирования** в режиме **сборка** включает несколько пунктов:

**Редактировать компонент** вызывает всплывающее меню, показанное на рис. 6.19.

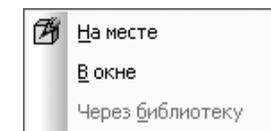


Рис. 6.19. Всплывающее меню пункта выпадающего меню **Редактировать компонент** в режиме **Сборка**

Всплывающее меню включает три пункта:

- **На месте** начинает редактирование выделенного компонента в текущем окне сборки в окружении других компонентов;
- **В окне** начинает редактирование компонента сборки в отдельном окне, содержащем только этот компонент (без остальных компонентов);
- **Через библиотеку** редактирует параметры компонента сборки, вставленного в нее из прикладной библиотеки;

**Повторить** или нажатие функциональной клавиши **F4** позволяет повторить последнюю выполненную команду.

**Редактировать элемент** позволяет изменить параметры выделенного объекта;

**Удалить** удаляет выделенный объект (формообразующий элемент, эскиз, конструктивную ось, плоскость, компонент сборки и т.д.) или несколько выделенных объектов. Если на удаляемом объекте базируются другие объекты (например, на грани удаляемой детали изображен эскиз вырезанного из сборки элемента) или удаляемый объект участвует в сопряжениях, то на экране появляется диалоговое окно **Удалить объекты** – с предупреждением. В диалоговом окне **Удалить объекты** перечисляются элементы и сопряжения, которые затрагивает операция удаления. Вы можете отказаться от удаления или подтвердить его. Обратите особое внимание на то, что отменить удаление объекта в документе-модели невозможно. Поэтому командой удаления нужно пользоваться очень осторожно.

**Разрушить** позволяет разрушить массивы компонентов, выделенные в **Дереве модели**, на отдельные компоненты.

**Создать объект** или нажатие комбинации клавиш **Ctrl+Enter** позволяет создать объект.

### 6.3.2. Выпадающее меню главного пункта меню **Операции**

Выбор в главном меню пункта **Операции** или нажатие комбинации клавиш **Alt+ц** вызывает выпадающее меню (рис. 6.20).

Меню предлагает следующие пункты:

- **Добавить компонент из файла...** вызывает знакомое нам диалоговое окно **Выберите модель** для вставки в текущую сборку деталь или подсборку, существующую в файле на диске;
- **Создать компонент** вызывает всплывающее меню, показанное на рис. 6.21. Всплывающее меню пункта **Создать компонент** включает два пункта;
  - **Деталь** начинает построение детали непосредственно в текущей сборке;
  - **Сборку** начинает построение подсборки непосредственно в текущей сборке;
- **Сопряжения компонентов** вызывает всплывающее меню, показанное на рис. 6.22.

Всплывающее меню пункта **Сопряжения компонента** включает несколько пунктов:

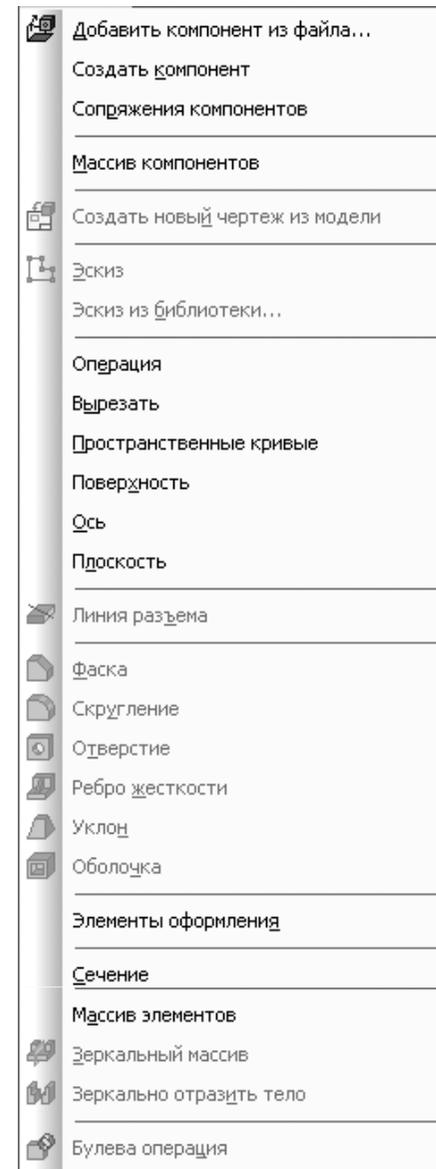


Рис. 6.20. Выпадающее меню пункта главного меню **Операции** в режиме **Сборка**

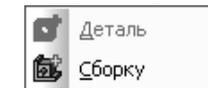


Рис. 6.21. Всплывающее меню пункта выпадающего меню **Создать компонент** пункта главного меню **Операции** в режиме **Сборка**

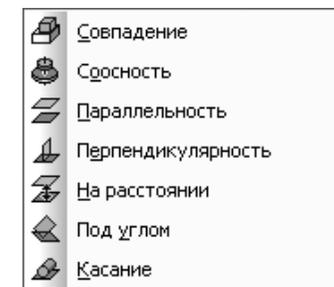


Рис. 6.22. Всплывающее меню пункта выпадающего меню **Сопряжения компонента** пункта главного меню **Операции** в режиме **Сборка**

- **Совпадение** устанавливает совпадение выделенных элементов;
- **Соосность** устанавливает соосность выделенных элементов;
- **Параллельность** устанавливает параллельность выделенных элементов;
- **Перпендикулярность** устанавливает выделенные элементы перпендикулярно друг к другу;
- **На расстоянии** устанавливает выделенные элементы на заданном расстоянии;
- **Под углом** располагает выделенные элементы под заданным углом;
- **Касание** устанавливает касание выделенных элементов.

Остальные пункты выпадающего меню, почти такие же, что и в режиме работы с **Деталью**. Только вместо пункта **Массив элементов** введен пункт **Массив компонентов** с соответствующим всплывающим меню.

Всплывающее меню пункта **Массив компонентов** включает несколько пунктов:

- **По образцу** создает массив компонентов текущей сборки, расположив их так же, как расположены объекты другого – уже существующего – массива (образца);
- **По сетке** создает массив компонентов сборки, расположив их в узлах параллелограммной сетки;
- **По концентрической сетке** создает массив компонентов сборки, расположив их в узлах концентрической сетки;
- **Вдоль кривой** создает массив компонентов сборки, расположив их вдоль указанной кривой.

## 6.4. Компактные панели в режиме Сборка

Общий вид панели инструментов **Компактная панель** в активном документе **Сборка**, представленный в одном из возможных видов – горизонтальной строки, показан на рис. 6.23.



Рис. 6.23. Компактная панель в режиме **Сборка** с панелью инструментов **Редактирование сборки**

Эту панель инструментов желательно разместить в нижней части экрана, сразу же за рабочей областью.

**Компактная панель** в режиме **Сборка** включает большой набор кнопок переключателей. Щелчок по кнопке переключателя обеспечивает вызов соответствующей панели инструментов, появляющейся в правой части **Компактной панели**. Ниже представлены кнопки переключатели **Компактной панели** в режиме **Сборка**:

- Редактирование сборки;
- Пространственные кривые;
- Поверхности;

- Вспомогательная геометрия;
- Сопряжения;
- Измерения (3D);
- Фильтры;
- Спецификация;
- Элементы оформления.

**Компактная панель** в режиме работы со **Сборкой** практически такая же, что и в режиме работы с **Деталью**, за исключением двух кнопок. Первой кнопки переключателя **Редактирование сборки**, вызывающей соответствующую панель инструментов, и пятой кнопки **Сопряжения**, так же вызывающая соответствующую панель инструментов.

**Компактная панель** в режиме работы со **Сборкой** с активной кнопкой переключателем **Редактирование сборки** (см. рис. 6.23) включает следующий набор кнопок:

- Создать компонент – Деталь** позволяет начать построение детали непосредственно в текущей сборке. Эта кнопка доступна, если в текущей модели выделен какой-либо плоский объект (вспомогательная или проекционная плоскость или плоская грань);
- Добавить компонент из файла...** позволяет вставить в текущую сборку деталь или подсборку, существующую в файле на диске;
- Переместить компонент** позволяет переместить компонент сборки;
- Повернуть компонент вокруг центральной точки** позволяет повернуть компонент вокруг центральной точки его габаритного параллелепипеда;
- Массив по образцу** позволяет создать массив компонентов и/или массивов компонентов текущей сборки, расположив их так же, как расположены объекты другого – уже существующего – массива (**образца**); - **Операции выдавливания** позволяет добавить к модели формообразующий элемент, представляющий собой тело выдавливания. Тело выдавливания образуется путем перемещения эскиза в направлении, перпендикулярном его плоскости. Команда доступна, если выделен один эскиз;
- Деталь-заготовка** позволяет начать построение тела, используя в качестве образца («заготовки») существующую деталь.
- Вырезать выдавливанием** позволяет вырезать из модели формообразующий элемент, представляющий собой тело выдавливания. Команда доступна, если выделен один эскиз;
- Скругление** позволяет скруглить указанные ребра модели. Команда не выполняется для ребер, образованных гладко сопряженными гранями;

 **Отверстие** позволяет создать круглое отверстие со сложным профилем. Перед вызовом команды требуется выделить плоский объект (плоскую грань детали, вспомогательную или конструктивную плоскость), на котором должно располагаться отверстие;

- **Ребро жесткости** позволяет создавать в модели ребра жесткости. Команда доступна, если выделен один эскиз;
- **Уклон** позволяет придать уклон плоским граням, перпендикулярным грани-основанию, или цилиндрическим граням, образующие которых перпендикулярны грани-основанию;
- **Оболочка** позволяет преобразовать тело (или несколько тел) в тонкостенную оболочку (или оболочки). При создании оболочки все указанное тело исключается из расчетов, а к его граням добавляется слой материала, образующий оболочку;

 **Сечение поверхностью** позволяет удалить часть модели, находящуюся по одну сторону пересекающей эту модель поверхности – вспомогательной или проекционной плоскости или импортированной поверхности;

- **Массив по сетке** позволяет создать массив, экземпляры которого располагаются в узлах параллелограммной сетки;
- **Зеркальный массив** позволяет получить копию выбранных элементов, симметричную им относительно указанной плоскости или плоской грани;
- **Булева операция** позволяет произвести булеву операцию над двумя телами, имеющимися в текущей модели. Результатом операции является новое тело. Оно может участвовать в любых последующих операциях, в том числе булевых. Команда доступна, если в модели имеется более одного тела;

 **Новый чертеж из модели** позволяет создать чертеж с ассоциативным видом текущей трехмерной модели.

**Компактная панель** в режиме работы со **Сборкой** с активной кнопкой **Сопряжения** показана на рис. 6.24.

Эта панель включает следующий набор кнопок:

 **Параллельность** позволяет установить параллельность выбранных элементов;

 **Перпендикулярность** позволяет установить выбранные элементы перпендикулярно друг другу;

 **На расстоянии** позволяет установить выбранные элементы на заданном расстоянии друг от друга;



Рис. 6.24. Компактная панель в режиме **Сборка** с панелью инструментов **Сопряжения**

 **Под углом** позволяет установить выбранные элементы под заданным углом друг к другу;

 **Касание** позволяет установить касание выбранных элементов;

 **Соосность** позволяет установить соосность выбранных элементов;

 **Совпадение** позволяет установить совпадение выбранных элементов.

## 6.5. Настройка изображения объектов Сборки

Настройка изображения объектов текущей сборки производится с использованием диалогового окна **Параметры** с открытой вкладкой **Текущая сборка**.

В левой части вкладки располагаются четыре пункта: **Свойство плоскостей проекций**, **Свойства объектов**, **Точность отрисовки и МЦХ** и **Дерево моделей**. В правой части в зависимости от выбранного пункта появляются соответствующие панели, на которых можно установить определенные параметры.

### 6.5.1. Настройка плоскостей проекций

Для настройки плоскостей проекций:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис** в режиме создания **Сборки**. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущая сборка**;
- щелкните по пункту **Свойства плоскостей проекций**. В правой части появится панель – **Свойства объекта**, показанная на рис. 6.25.

Панель **Свойства объекта** позволяет задать цвет изображения координатных плоскостей, осей и обозначения начала координат. В панели **Свойства объекта** дан список объектов, имя и цвет которых можно настроить: три координатные плоскости, три координатные оси и обозначение начала координат.

*Чтобы переименовать плоскость, ось или начало координат:*

- щелкните по текущему названию плоскости, оси или началу координат. Произойдет выделение выбранного объекта;
- щелкните еще раз по выделенной плоскости, оси или началу координат. Название выделенного объекта возьмется в рамку;
- введите новое название нажмите клавишу **Enter** для его подтверждения или щелкните мышью в свободном месте диалогового окна;
- щелкните по кнопке **ОК** и введенные таким образом названия координатных плоскостей, координатных осей и начала координат будут тут же отображены в **Дереве модели** текущей сборки.

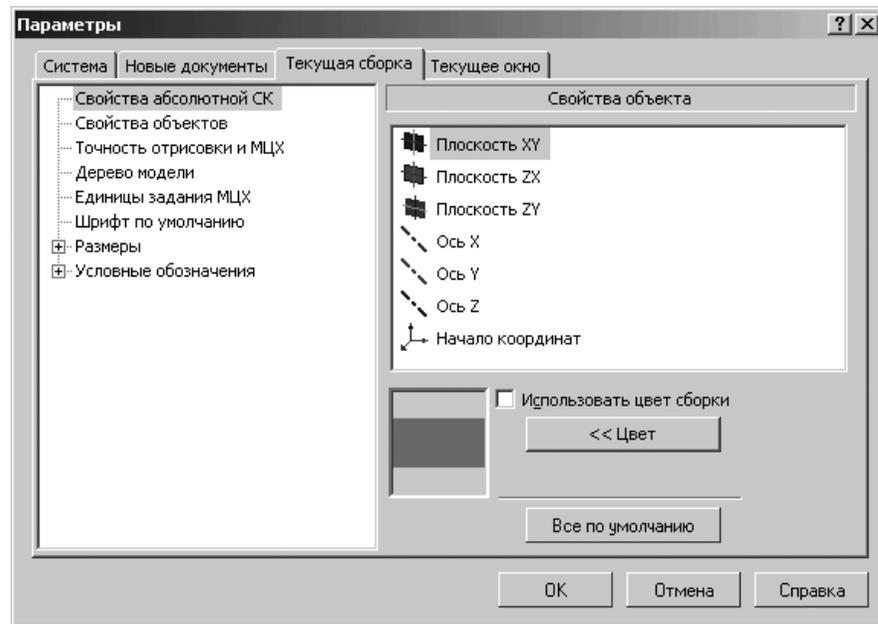


Рис. 6.25. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущая сборка** и панелью **Свойства объекта**

Плоскости показываются на экране условно – в виде прямоугольников, лежащих в этих плоскостях. Можно установить разные цвета для отображения в окне сборки начала координат и каждой координатной плоскости и оси.

Опция (флажок) **Использовать цвет сборки** во включенном состоянии обеспечивает всем элементам выбранного типа отображаться цветом детали (сборки). Выключите эту опцию, если цвет элементов выбранного типа должен отличаться от цвета детали.

Кнопка **Цвет** предназначена для выбора цвета выбранного объекта. Кнопка доступна, если выключена опция **Использовать цвет сборки**. Она вызывает панель **Цвет** для выбора нужного вам цвета объекта рис. 6.26.

Кнопка **Все по умолчанию** при щелчке по ней восстанавливает цвет по умолчанию для всех типов элементов. Изменения настройки отображения элементов модели отображаются в окне просмотра. Задав параметры изображения, щелкните по кнопке **ОК**. Для выхода из диалога без изменения настроек щелкните по кнопке **Отмена**.

## 6.5.2. Настройка свойств объектов

Для настройки свойств объектов:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис** в режиме создания сборки. Появится выпадающее меню;

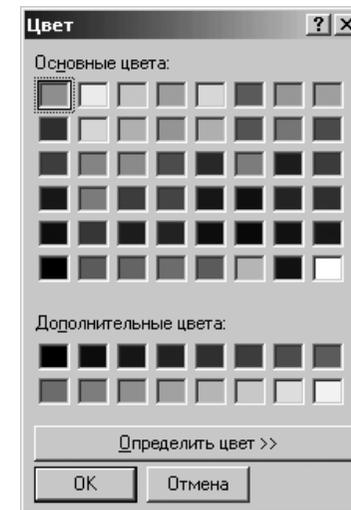


Рис. 6.26. Панель **Цвет**

- щелкните по пункту **Параметры** выпадающего меню. Появится диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущая сборка**;
- щелкните по пункту **Свойства объектов**. В правой части появится панель – **Свойства объекта**, показанная на рис. 6.27.

Панель **Свойства объекта** позволяет задать цвет и имя большинству объектов из списка объектов. Кроме того, у всех у них можно изменить имя. В списке объектов перечислены все типы элементов модели. Рядом с названием элемента показана пиктограмма, соответствующая ему в **Дереве модели**. По умолчанию оси и плоскости показываются голубым цветом, примитивы, не задействованные в выполнении операций – цикламеновым, а формообразующие и конструктивные элементы – цветом детали. Чтобы изменить цвет отображения элементов определенного типа, выделите его название.

Опция (флажок) **Использовать цвет сборки** во включенном состоянии обеспечивает всем элементам выбранного типа отображаться цветом сборки. Выключите эту опцию, если цвет элементов выбранного типа должен отличаться от цвета сборки.

Чтобы изменить цвет отображения элементов определенного типа, выделите его название. Кнопка **Цвет** предназначена для выбора цвета выбранного объекта. Кнопка доступна, если выключена опция **Использовать цвет сборки**.

Кнопка **Все по умолчанию** при щелчке по ней восстанавливает цвет по умолчанию для всех типов элементов. Изменения настройки отображения элементов модели отображаются в окне просмотра.

Кнопка **Дополнительно** доступна при настройке всех элементов, кроме осей, плоскостей и примитивов, если выключена опция **Использовать цвет сборки**. Это состояние системы показано на рис. 6.28.

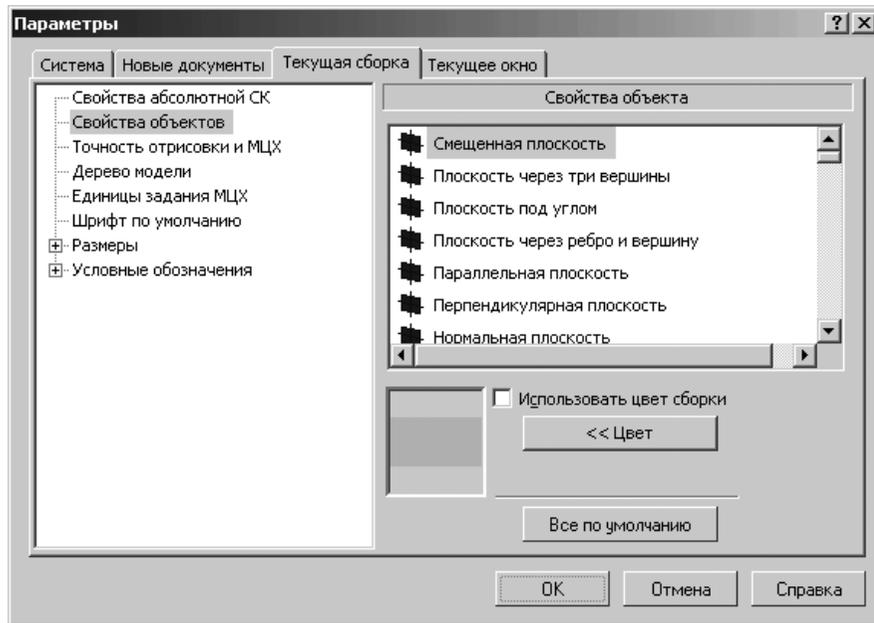


Рис. 6.27. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущая сборка** и панелью **Свойства объекта**

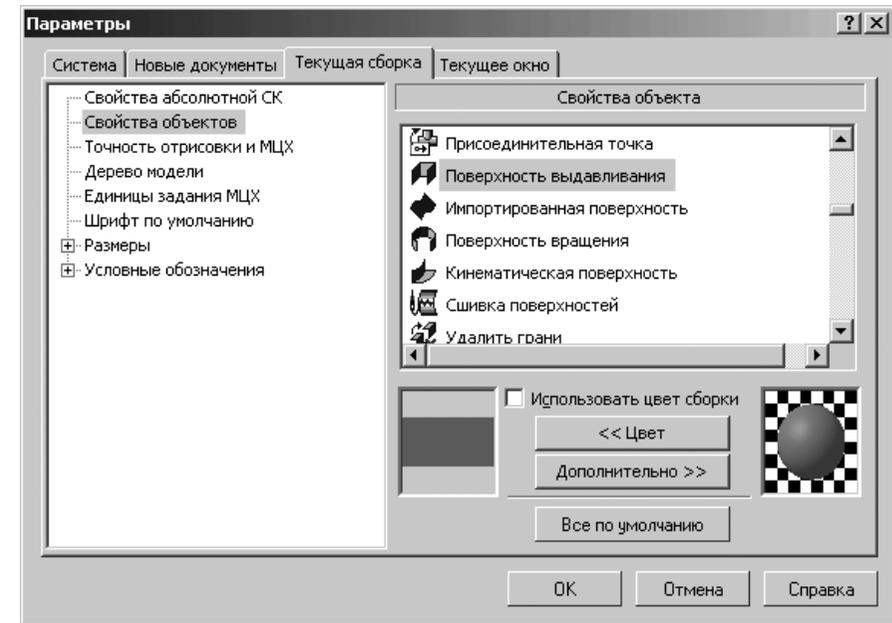


Рис. 6.28. Панель **Свойства объекта** при выключенной опции **Использовать цвет сборки** с кнопкой **Дополнительно**

Щелчок по кнопке **Дополнительно** вызывает панель для задания оптических свойств поверхности модели (рис. 6.29).

*Чтобы переименовать объект:*

- щелкните по названию объекта, имя которого Вы хотите изменить. Произойдет выделение выбранного объекта;
- щелкните еще раз по выделенному объекту. Название выделенного объекта возьмется в рамку;
- введите в рамке новое название объекта;
- нажмите клавишу **Enter** для его подтверждения или щелкните мышью в свободном месте диалогового окна;
- щелкните по кнопке **OK** и введенные таким образом названия объектов будут тут же отображены в **Дереве модели** текущей сборки.

## 6.6. Создание под сборки

Изучения процесса создания сборки начнем с создания под сборки из двух компонентов (моделей): **Ролика** и **Втулки**.

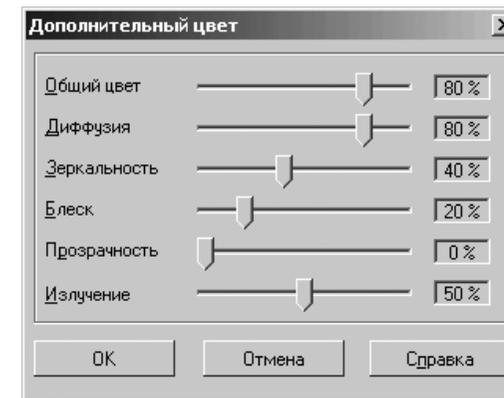


Рис. 6.29. Панель **Дополнительный цвет**

## 6.6.1. Создание документа – Сборка

Для создания документа – Сборка:

- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по кнопке под названием  – **Создать**. Появится диалоговое окно **Новый документ** с открытой вкладкой **Новые документы** на рис. 6.30.

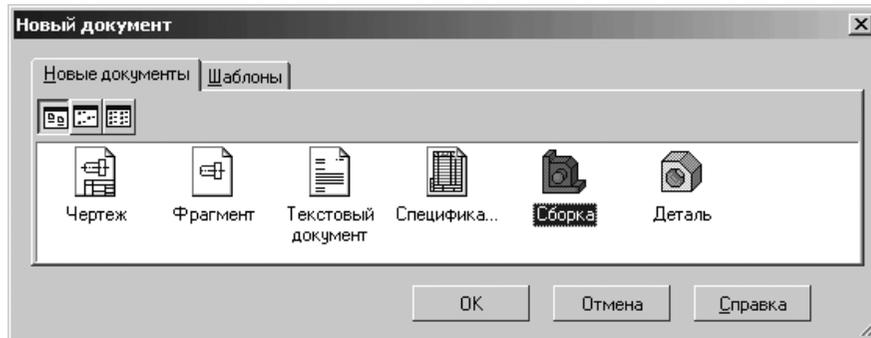


Рис. 6.30. Диалоговое окно **Новый документ** с открытой вкладкой **Новые документы**

- щелкните дважды в диалоговом окне **Новый документ** по пиктограмме **Сборка**. Появится **Главное окно** системы в режиме **Сборка** (см. рис. 6.16);
- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по кнопке  – **Сохранить** – третьей кнопке – кнопке с изображением дискеты. Появится диалоговое окно **Укажите имя файла для записи**;
- введите в поле **Имя файла** имя нового файла, например, **Сборка\_Ролик\_Втулка** и щелкните по кнопке **ОК**.

## 6.6.2. Добавление компонентов в сборку

В системе КОМПАС-3D существует два способа включения компонентов в сборку:

- добавлением уже готовых (созданных заранее и хранящихся на диске) компонентов. Этот способ применяется при проектировании сборки «снизу вверх». Разновидностью этого способа является добавление в сборку стандартных изделий и моделей из библиотеки;
- создание компонентов в контексте сборки или создание компонентов «на месте». Этот способ применяется при проектировании сборки «сверху вниз».

Если указанные способы включения компонентов в сборку сочетаются (часть компонентов добавляется с диска, другая часть строится на месте), то проектирование сборки называется смешанным.

Кроме того, в КОМПАС-3D можно без вызова специальной команды вставить в сборку несколько одинаковых компонентов.

Вначале произведем сборку **Модели\_Ролика** и **Модели\_Втулка**. Эта сборка включает несколько этапов.

*Первый этап – ввод в окно сборки базового компонента сборки (деталь или под-сборку) – Модели\_Ролика:*

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Редактирование сборки**, а затем в правой части ее по кнопке  – **Добавить из файла**. Появится диалоговое окно **Выберите файл для открытия** или **Выберите модель**. Если появится второе диалоговое окно отсутствует нужный вам файл, то щелкните по кнопке **Из файла**. Появится диалоговое окно **Выберите файл для открытия**;
- откройте каталог (папку) в котором содержится нужная вам модель;
- щелкните в диалоговом окне **Выберите файл для открытия**, например, по файлу под именем **Модель\_Ролика**. Содержимое выбранного файла появится в окне просмотра в правой части диалогового окна. Возможное состояние системы показано на рис. 6.31.

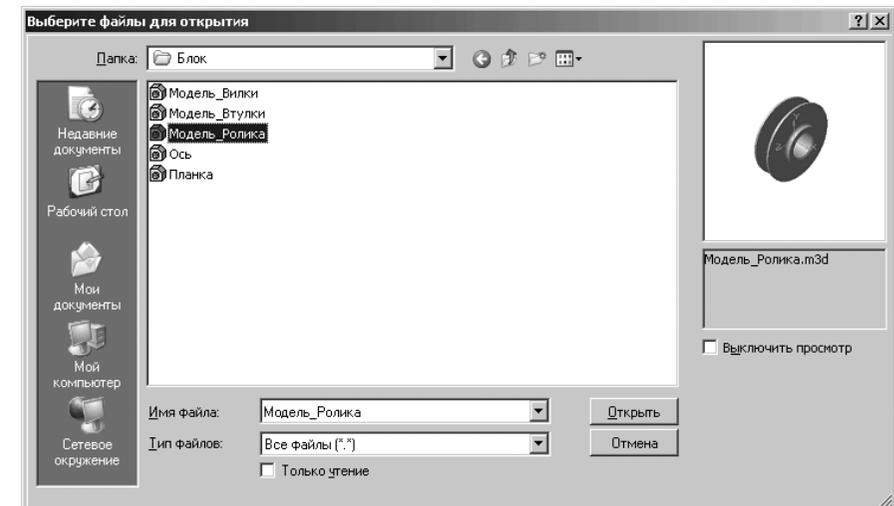


Рис. 6.31. Диалоговое окно **Выберите файл для открытия** с выбранным файлом **Модель\_ролика**

- щелкните в диалоговом окне **Выберите файл для открытия** по кнопке **Открыть**. Появится соответствующая **Панель свойств: Компонент из файла**, а также фантом открытой модели – **Модель\_Ролика**;
- щелкните дважды на **Панели свойств: Компонент из файла** с открытой вкладкой **Параметры** в поле **Координата X**, а затем введите значение координаты, например, 0 и нажмите клавишу **Enter**;

- щелкните дважды в поле **Координата Y**, введите значение 0, а затем нажмите клавишу **Enter**. Возможное состояние системы показано на рис. 6.32;
- щелкните дважды в поле **Координата Z**, введите значение 0, а затем нажмите клавишу **Enter**. **Панель свойств: Компонент из файла** исчезнет с экрана и появится модель ролика в полутоновом виде. Одновременно в **Дереве модели** появится новая ветвь под названием **Компоненты**;
- щелкните дважды на панели инструментов **Текущее состояние** по полю **Текущий масштаб**, а затем введите в это поле значение масштаба 0,2 и нажмите клавишу **Enter** для фиксации введенного масштаба. Почвится модель ролика в нужном нам масштабе (рис. 6.33).

Точку вставки можно указать в окне сборки произвольно или используя привязку (например, к началу координат или к вершине). Компонент будет вставлен в текущий документ.

Начало координат компоненты совместится с указанной точкой вставки. Направление осей его системы координат совпадет с направлением осей системы координат текущей сборки.

В **Дереве модели** появится пиктограмма, соответствующая типу компонента (деталь или сборка).

Если вставленный компонент – первый в сборке, он автоматически фиксируется в том положении, в котором был вставлен. Зафиксированный компонент не может быть перемещен в системе координат сборки. Но можно удалить вставленный компонент и все повторить сначала.

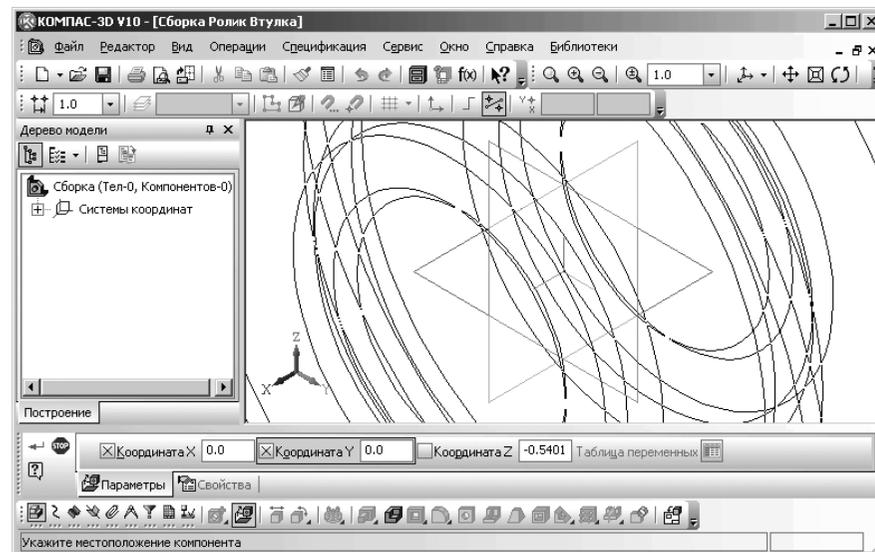


Рис. 6.32. Возможное состояние системы во время ввода компоненты **Ролик** из файла

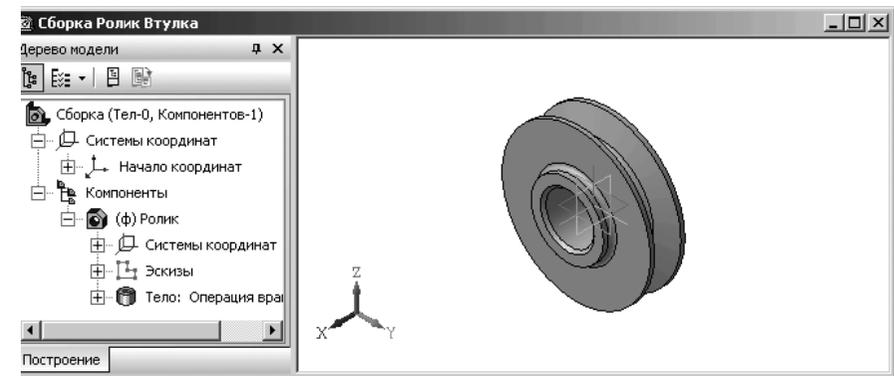


Рис. 6.33. Окно **Сборки** с базовой деталью **Ролик**

Для удаления вставленного компонента:

- щелкните правой кнопкой мыши в **Дереве модели** по только что появившейся ветви под названием **Ролик**. Ветвь и модель детали выделяются зеленым цветом. Одновременно появится контекстное меню, показанное на рис. 6.34.
- щелкните в контекстном по пункту **Удалить**. Появится диалоговое окно **Удалить объекты**;
- щелкните в диалоговом окне **Удалить объекты** по кнопке **ОК**. Введенный ранее компонент (деталь) удалится с экрана.

*Второй этап – ввод в окно сборки второго компонента сборки – Модели\_Втулка:*

- щелкните в правой части **Компактной панели** по кнопке **Добавить из файла**. Появится диалоговое окно **Выберите файл для открытия**;

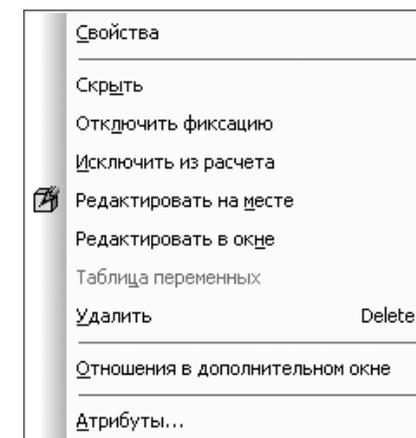


Рис. 6.34. Контекстное меню пункта **Деталь (Ролик)** в **Дереве модели**

- щелкните в диалоговом окне **Выберите файл для открытия**, например, по файлу под именем **Модель\_Втулка**. Содержимое выбранного файла появится в окне просмотра в правой части диалогового окна;
- щелкните в диалоговом окне **Выберите файл для открытия** по кнопке **ОК**. Появится фантом в окне Сборка. Возможное состояние системы показано на рис. 6.35. В **Панели свойств: Компонент из файла** с открытой вкладкой **Параметры** в полях координат: **Координата X**, **Координата Y** и **Координата Z** будут указаны текущие значения начала системы координат компоненты **Втулка**;
- переместите указатель мыши, а вместе с ним и фантом в удобное вам его местоположение и щелкните мышью. Появится в указанном вами месте вставленная втулка. Возможное состояние системы показано на рис. 6.36.

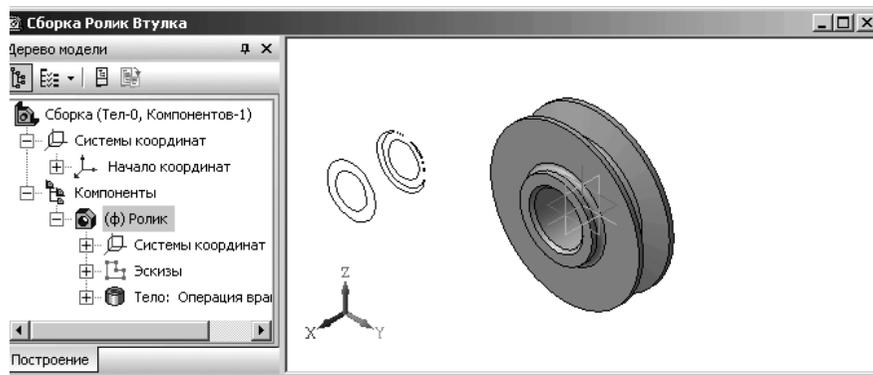


Рис. 6.35. Фантом вставляемой втулки на сборочном чертеже **Сборка\_Ролик\_Втулка**

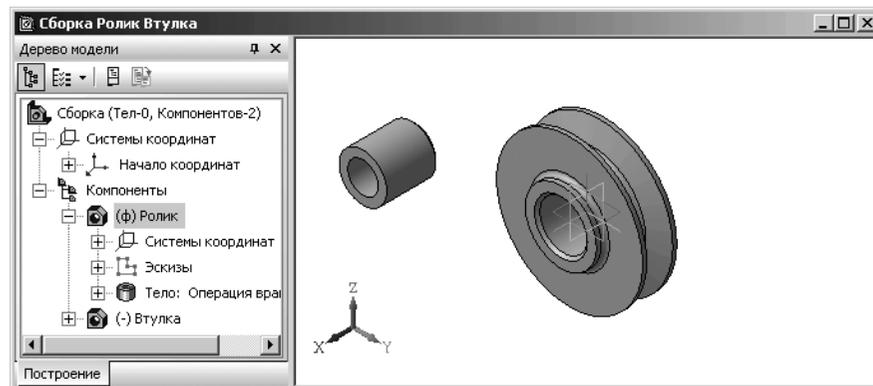


Рис. 6.36. Окно **Сборки** с базовой деталью **Ролик** и введенной деталью **Втулка**

### 6.6.3. Перемещение и поворот компонентов сборки

Для перемещения компонентов:

- щелкните в **Компактной** панели по кнопке переключателя **Редактирование сборки**, а затем в панели инструментов по кнопке **Переместить компонент** – кнопке с изображением над кубиком двусторонней стрелки. Указатель мыши примет вид четырехсторонней стрелки . Появится **Панель свойств: Переместить компонент** (рис. 6.37);

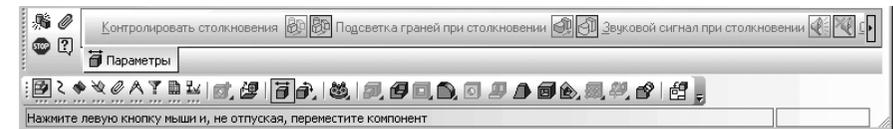


Рис. 6.37. **Панель свойств: Переместить компонент**, **Компактная панель** и **Строка сообщений**

- установите указатель курсора на введенную модель – **Втулку**. Нажмите левую кнопку и, не отпуская ее, переместите компонент, но только не базовый, в новое положение. После этого кнопку мыши отпустите;
- щелкните снова по кнопке **Переместить компонент** или нажмите клавишу **Esc** для выхода из режима перемещения компоненты.

Для включения режима контроля соударений компонентов щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке **Включить/выключить контроль соударений компонентов**. Активируются кнопки управления вкладки **Параметры**. **Панель свойств: Переместить компонент** включает следующие разделы:

- **Контролировать столкновения**. Он имеет два переключателя, позволяющих выбрать компоненты для контроля столкновения. Чтобы контроль столкновений осуществлялся только для перемещаемого компонента, активизируйте первый переключатель **Только передвигаемый компонент**. Если активен второй переключатель **Все компоненты**, то производится контроль столкновений для любого из одновременно перемещаемых компонентов. Одновременное перемещение компонентов возможно, если они связаны сопряжениями;
- **Подсветка граней при столкновении**. Он имеет два переключателя: первый – **Подсветка граней при столкновении включена** и второй – **Подсветка граней при столкновении выключена**. Они позволяют управлять подсветкой граней, соприкоснувшихся при столкновении компонентов;
- **Звуковой сигнал при столкновении**. Он имеет два переключателя: первый – **Звуковой сигнал при столкновении включен** и второй – **Звуковой**

**сигнал при столкновении выключен.** Они позволяют управлять подачей звукового сигнала при столкновении компонентов.

- **Останавливать при столкновении.** Он имеет два переключателя: первый – **Останавливать при столкновении**, **Не останавливать при столкновении**. Они позволяют управлять остановкой перемещаемого компонента при его столкновении с другим;
- **Компоненты** – включает переключатель **Выбрать компоненты** и раскрывающуюся панель **Список компонентов**, содержащую перечень компонентов для контроля столкновений.

Для добавления компонент в панель **Список компонентов** для контроля столкновений:

- щелкните в **Панели свойств: Переместить компонент** по раскрывающейся панели **Список компонентов** для ее раскрытия;
- щелкните в **Панели свойств: Переместить компонент** по переключателю **Выбрать компоненты** для его активизации;
- щелкните по нужному компоненту в **Дереве модели** или в окне сборки. Указанный компонент появится на панели **Список компонентов**.

Для удаления компонент из панели **Список компонентов**:

- щелкните в панели **Список компонентов** по удаляемому компоненту для его выделения;
- щелкните в панели **Список компонентов** по кнопке **Удалить**. Выделенный компонент удалится с панели **Список компонентов**.

Для поворота компонентов сборки:

- щелкните в **Компактной** панели по кнопке переключателю – **Редактирование сборки**, а затем в панели инструментов по кнопке – **Повернуть компонент** – кнопке с изображением над кубиком стрелки поворота. Указатель курсора поменяет свою форму на стрелки поворота . Появится **Панель свойств: Повернуть компонент** (рис. 6.38).
- установите указатель курсора на введенную модель – **Втулку**. Нажмите левую кнопку и, не отпуская ее, перемещайте курсор. Модель будет поворачиваться вокруг своего геометрического центра. После этого кнопку мыши можно отпустить;
- щелкните снова по кнопке **Повернуть компонент** или нажмите клавишу **Esc** для выхода из режима поворота компоненты.

После перемещения или поворота компонента его пиктограмма в **Дереве модели** помечается красной «галочкой». Это означает, что его новое положение отражено только на экране и не передано в файл сборки. В таком случае щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке – **Перестроить**.

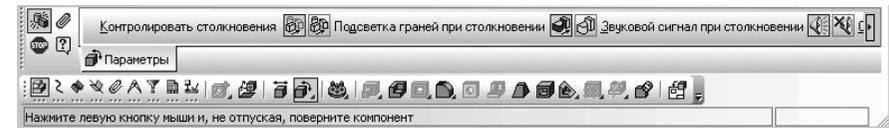


Рис. 6.38. Панель свойств: Повернуть компонент, Компактная панель и Строка сообщений

Для включения режима контроля соударений компонентов щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке **Включить/выключить контроль соударений компонентов**. Активизируются кнопки управления вкладки **Параметры**.

### 6.6.4. Сопряжение компонентов сборки

**Сопряжение** – параметрическая связь между компонентами сборки, формируемая путем задания взаимного положения их элементов (например, параллельности граней или совпадения вершин).

В сопряжениях могут участвовать грани, ребра, вершины, графические объекты в эскизах, а также вспомогательные элементы разных компонентов. Сопряжение компонентов сборки является одним из проявлений вариационной параметризации модели. Пользователь сам решает, на какие компоненты и в каком порядке накладывать сопряжения. Любое сопряжение можно удалить или отредактировать.

В системе КОМПАС-3D можно задать сопряжения следующих типов:

- **Совпадение элементов** – позволяет установить совпадение выбранных элементов. Например, плоскостей выбранных граней. При этом компонента будет перемещена так, что выбранная грань компоненты будет лежать в плоскости выбранной грани базового компонента;
- **Параллельность элементов** позволяет установить параллельность выбранных элементов. Например, плоскостей выбранных граней. При этом компонента будет перемещена так, что выбранная грань компоненты будет параллельна плоскости выбранной грани базового компонента;
- **Перпендикулярность элементов** позволяет установить перпендикулярность выбранных элементов. Например, плоскостей выбранных граней. При этом компонента будет перемещена так, что выбранная грань компоненты будет перпендикулярна плоскости выбранной грани базового компонента;
- **Расположение элементов под заданным углом** позволяет установить расположение выбранных элементов под заданным углом. Например, плоскостей выбранных граней. При этом компонента будет перемещена так, что плоскость, в которой расположена выбранная грань компоненты, будет расположена под заданным углом к плоскости, в которой расположена выбранная грань базового компонента;
- **Расположение элементов на заданном расстоянии** позволяет установить расположение выбранных элементов на заданном расстоянии. Например,

параллельных плоскостей выбранных граней. При этом компонента будет перемещена так, что выбранная грань компоненты будет отстоять от плоскости выбранной грани базового компонента на заданном расстоянии;

- **Касание элементов** позволяет установить касание выбранных объектов;
- **Соосность элементов** позволяет установить совпадение осей базового компонента и компоненты выбранных элементов;

При наложении сопряжений на компоненты сборки следует иметь в виду следующие обстоятельства:

- компоненты, элементы которых сопрягаются, автоматически перемещаются так, чтобы выполнялось условие сопряжения. Поэтому в сопряжении не могут участвовать элементы, принадлежащие одному и тому же компоненту либо сборке в целом. Например, нельзя установить совпадение двух осей, являющихся элементами сборки, даже если они проходят через ребра или вершины разных деталей. По этой же причине нельзя создать связь между двумя зафиксированными компонентами сборки. Напомним, что компонент можно зафиксировать при помощи соответствующего переключателя при настройке его свойств;
- относительное перемещение сопряженных компонентов ограничивается. Например, если на два компонента наложено сопряжение **Под углом**, то при повороте одного из них второй повернется так, чтобы угол между указанными элементами этих компонентов не изменился;
- на компонент, который уже участвует в одном или нескольких сопряжениях, можно наложить только такое сопряжение, которое не будет противоречить наложенным ранее;
- если из двух сопряженных компонентов один зафиксирован, то подвижность второго компонента (а следовательно, и возможность его сопряжения) ограничивается больше, чем если бы он был сопряжен со «свободным» компонентом.

Для установки компоненты в базовый компонент, как правило, необходимо выполнить несколько шагов (операций). Для установки втулки в ролик используем две операции: **Соосность** и **Совпадение**.

*Первый шаг – вызов и выполнение операции сопряжения – Соосность:*

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Сопряжения** – кнопке с изображением скобок. В правой части **Компактной панели** появится панель инструментов;
- щелкните по кнопке  – **Соосность** – предпоследней кнопке на панели инструментов. Появится **Панель свойств: Соосность** (рис. 6.39).



Рис. 6.39. Панель свойств: Соосность, Компактная панель и Строка сообщений

Одновременно в строке сообщений появится подсказка: **Укажите первый объект для сопряжения;**

- щелкните по внешней цилиндрической грани **Втулки**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите второй объект для сопряжения;**
- щелкните по внутренней цилиндрической грани отверстия в компоненте **Ролик**. Поскольку компонент **Ролик** зафиксирован, то компонент **Втулка** установится соосно с **Роликом**. Одновременно в **Дереве модели** появится пункт **Сопряжения**. Это состояние показано на рис. 6.40.

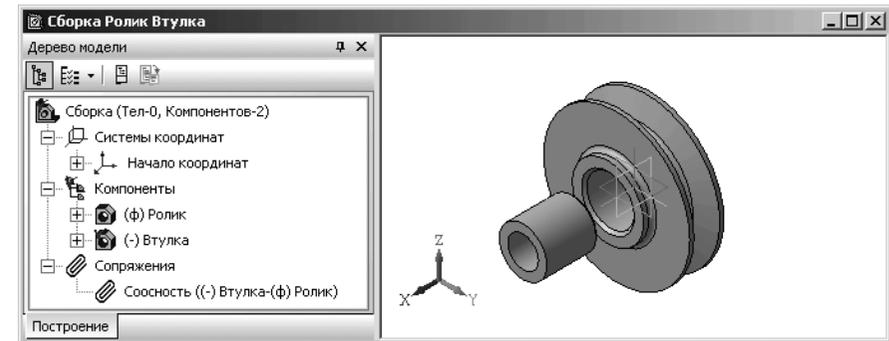


Рис. 6.40. Окно **Сборки** с базовой деталью **Ролик** и введенной деталью **Втулка**, установленных соосно

Если уже имеющиеся сопряжения не препятствуют соосности указанных компонентов, произойдет перестроение сборки, после которого указанные элементы (или их продолжения) станут соосно. Если включен режим автосоздания объектов – нажата на **Специальной панели управления** кнопка  – **Автосоздание объекта**, то системой будет выбрана наиболее близкая к исходной ориентация компоненты.

При отключенном режиме автосоздания расположением компонентов можно управлять с помощью переключателя **Ориентация**. Для некоторых пар элементов ориентация определяется однозначно и изменить ее нельзя.

Если перед вызовом команды сопряжения в окне модели были выделены какие-либо элементы, сопряжение будет наложено на них.

За один вызов команды **Соосность** Вы можете наложить сопряжения на несколько пар элементов. Для этого, не выходя из команды, последовательно указывайте элементы, соосность которых требуется установить;

- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Прервать команду** или нажмите клавишу **Esc** для завершения выполнения команды.

Для окончательного определения положения компонентов **Ролик** и **Втулка** используйте команду **Совпадение**.

*Второй шаг – вызов и выполнение операции сопряжения – Совпадение:*

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Сопряжения** – кнопке с изображением скобок. В правой части **Компактной панели** появится панель инструментов **Сопряжения**;
- щелкните по последней кнопке на панели инструментов **Сопряжения** – кнопке  – **Совпадение объектов**. Появится **Панель свойств: Совпадение объектов** (рис. 6.41). Одновременно в строке сообщений появится подсказка: **Укажите первый объект для сопряжения**;
- щелкните мышью по торцевой грани видимой бобышки **Ролика**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите второй объект для сопряжения**;
- щелкните мышью по видимому переднему торцу **Втулки**. Поскольку компонент **Ролик** зафиксирован, то компонент **Втулка** установится внутрь отверстия **Ролика**. Это состояние показано на рис. 6.42.
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Создать объект**, а затем по кнопке  – **Прервать команду**. Таким образом, будет создана нужная подсборка.



Рис. 6.41. Панель свойств: Совпадение объектов, Компактная панель и Строка сообщений

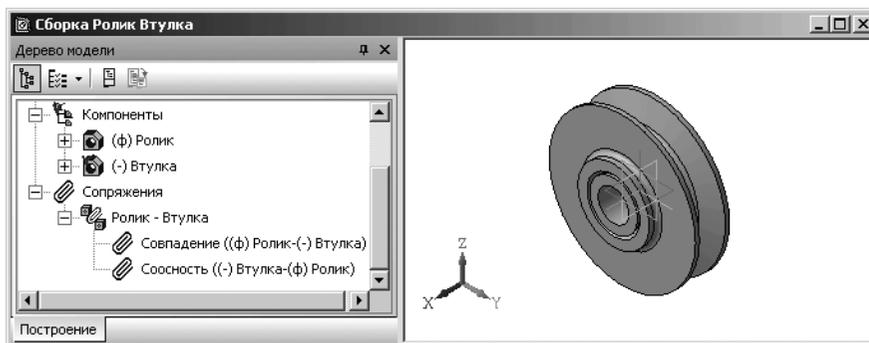


Рис. 6.42. Окно **Сборки** с базовой деталью **Ролик** и введенной деталью **Втулка** после выполнения операций сопряжения: **Соосность** и **Совпадение**

## 6.7. Создание основной сборки

После создания подсборки **Ролик\_Втулка** можно переходить к созданию сборки направляющего блока.

### 6.7.1. Создание документа – Сборка\_блока

*Для создания документа – Сборка\_блока:*

- щелкните в главном меню по пункту **Файл**, а затем в выпадающем меню по пункту **Создать**, или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+N**, или щелкните на панели инструментов **Стандартная** по кнопке  – **Создать**. Появится диалоговое окно **Новый документ**;
- щелкните в диалоговом окне **Новый документ** по пиктограмме  – **Сборка**. Появится главное окно системы в режиме **Сборка**;
- щелкните в главном меню по пункту **Файл**, а затем в выпадающем меню по пункту **Сохранить** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+S**. Появится диалоговое окно **Укажите имя файла для записи**;
- в поле **Имя файла** введите имя нового файла, например, **Сборка\_блока** и щелкните по кнопке **ОК**.

### 6.7.2. Введение базового компонента сборки

Далее произведем сборку **Модели\_Вилки** и **Модели\_Ролик\_Втулка**. Эта сборка включает несколько этапов.

*Первый этап – ввод в окно сборки базового компонента сборки (деталь или под-сборку), имеющегося в файле на диске:*

- щелкните в главном меню по пункту **Операции**, а затем в выпадающем меню по пункту **Добавить компонент из файла**. Появится диалоговое окно **Выберите модель**;
- щелкните в диалоговом окне **Выберите модель** по кнопке **Из файла**. Появится диалоговое окно **Выберите файл для открытия**;
- найдите с помощью диалогового окна **Выберите файл для открытия** ранее созданный файл, в котором сохранена модель вилки – **Модель\_Вилки**, и щелкните дважды по нему мышью. Появится главное окно системы в режиме **Сборка** и **Панель свойств: Компонент из файла**, а также фантом **Модели Вилки**. Он может быть большого размера и не просматриваться в окне. Можно с помощью колесика мыши его уменьшить;
- переместите фантом вилки, а точнее его базовую точку (крестик) в начало координат. Окно сборки в этом состоянии может выглядеть так, как показано на рис. 6.43;
- щелкните мышью. Появится модель вилки;
- щелкните дважды на панели инструментов **Вид** в поле списка **Текущий масштаб**, а затем введите масштаб, с которым может быть введен базовый

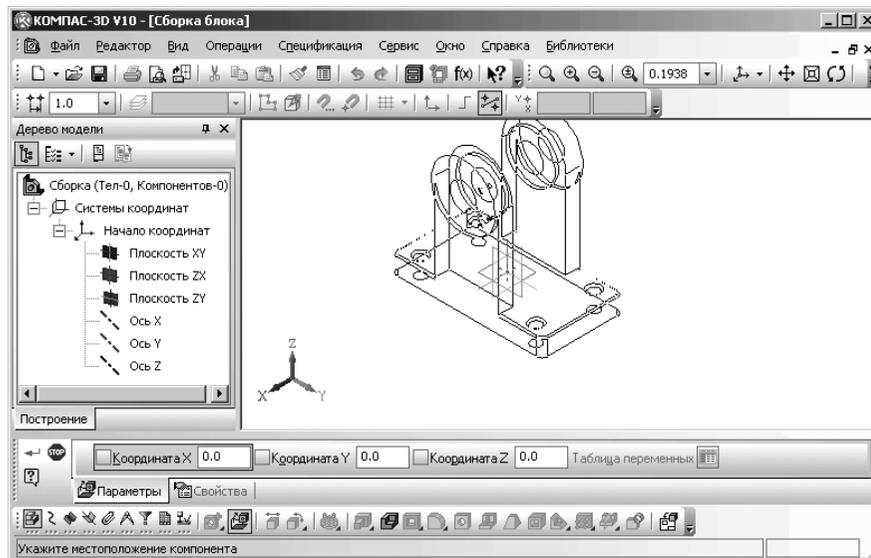


Рис. 6.43. Окно **Сборки** с фантомом базового компонента **Вилка**

компонент – **Модель\_вилки**. Например, значение масштаба равно 0,2, а затем нажмите клавишу **Enter**. Фантом вилки примет масштаб равный 0,2;

- щелкните в панели инструментов **Вид** по кнопке **Полутоновое**, а затем по раскрывающемуся списку **Текущая ориентация**, а в нем по пункту **#Изометрия XYZ**;
- щелкните дважды на **Панели свойств: Компонент из файла** в поле **Координата X**, а затем введите значение координаты, например, 0 и нажмите клавишу **Enter**. Это же значение введите и в координаты Y и Z. Появится в окне **Сборка\_блока** базовая деталь (компонент) – **Модель Вилки**. Одновременно в **Дереве модели** появится новая ветвь под названием **Вилка** по умолчанию, а если компонента имела название, то название компоненты;
- нажмите функциональную клавишу **F9** для показа модели в полном размере. Возможное состояние системы показано на рис. 6.44.

Фиксация компонентов может быть включена или выключена по желанию пользователя. При создании сборки рекомендуется фиксировать один или несколько ее компонентов. Можно отключить фиксацию компонента.

*Для отключения/включения фиксации компонента:*

- щелкните в **Дереве модели** по компоненту, в котором следует отключить фиксацию. Компонент будет выделен как в **Дереве модели**, так и в рабочей области;
- щелкните правой кнопкой мыши. Появится контекстное меню (рис. 6.45);
- щелкните в контекстном меню по пункту **Отключить фиксацию**;
- щелкните в окне сборки для снятия выделения с выделенного компонента.

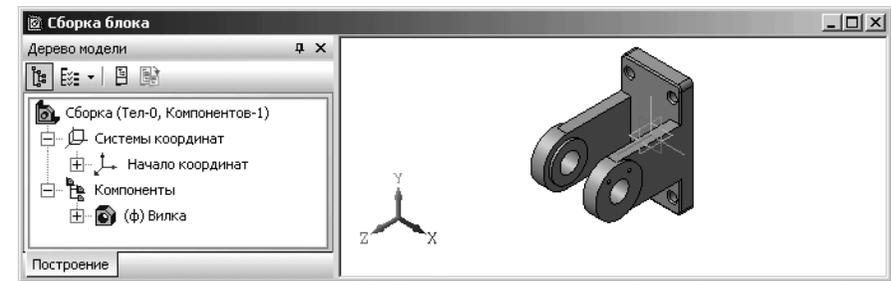


Рис. 6.44. Базовая деталь **Модель\_Вилки** в окне **Сборка\_блока**

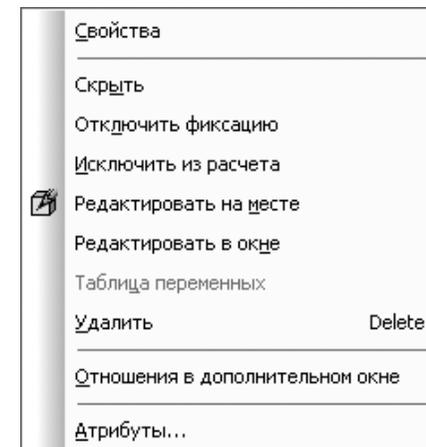


Рис. 6.45. Контекстное меню ветви компоненты в **Дереве модели**

*Второй этап – ввод в сборку под сборки – Модель\_Ролик\_Втулка:*

- щелкните в главном меню по пункту **Операции**. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по пункту **Добавить компонент из файла**. Появится диалоговое окно **Выберите модель**;
- щелкните дважды в диалоговом окне **Выберите модель** по ранее созданному нами файлу по имени **Сборка\_Ролик\_Втулка**, а затем щелкните по кнопке **Открыть**. Откроется окно **Сборка\_блока**, в котором появится **Панель свойств: Компонент из файла**. Одновременно появится фантом под сборки, который можно свободно перемещать в окне **Сборка\_блока**;
- щелкните мышью во временном месте расположения под сборки в сборке. Возможное состояние системы показано на рис. 6.46.

*Третий этап – установка под сборки в базовый компонент* включает несколько шагов – операций сопряжения.

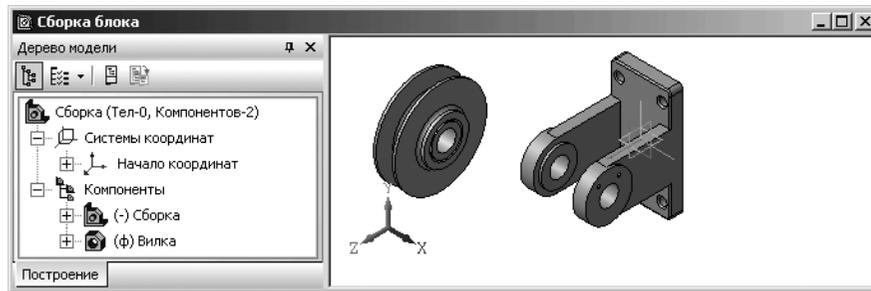


Рис. 6.46. Окно **Сборка\_блока** с введенной в него подсборкой **Ролик\_Втулка**

*Первый шаг – ввод и выполнение операции сопряжения – Совпадение:*

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Сопряжения** – кнопке с изображением скобок. Появится соответствующая панель инструментов **Сопряжения**;
- щелкните по кнопке  – **Совпадение объектов** – последней кнопке на панели инструментов. Появится **Панель свойств: Совпадение объектов**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите первый объект для сопряжения**;
- переместите указатель курсора на торцевую плоскость втулки в подсборке **Ролик\_Втулка**. Появятся пунктирные окружности;
- щелкните мышью. На торцевой плоскости втулки появятся красные окружности. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите второй объект для сопряжения**;
- нажмите клавишу **Пробел** и, удерживая ее нажатой, нажмите клавишу перемещения со стрелкой вправо. Все компоненты сборки повернутся на 90°. Возможное состояние системы показано на рис. 6.47.
- установите указатель мыши на внутреннюю плоскость правой бобышки проушины на **Вилке**. Она выделится пунктирными красными линиями и щелкните

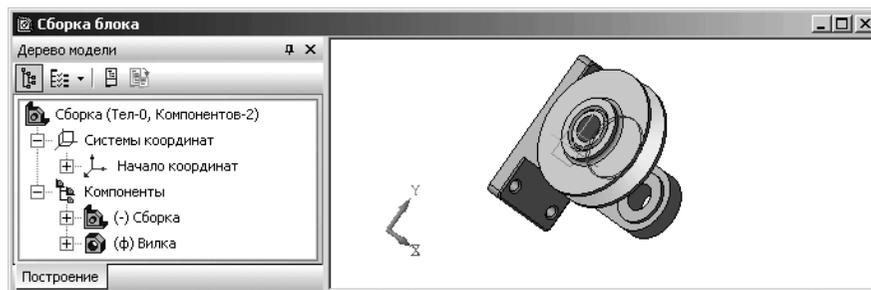


Рис. 6.47. Окно **Сборка\_блока** с повернутыми компонентами сборки

мышью. Произойдет совпадение выделенных плоскостей и подсборка **Ролик\_Вилка** переместится. Такое возможное положение показано на рис. 6.48.

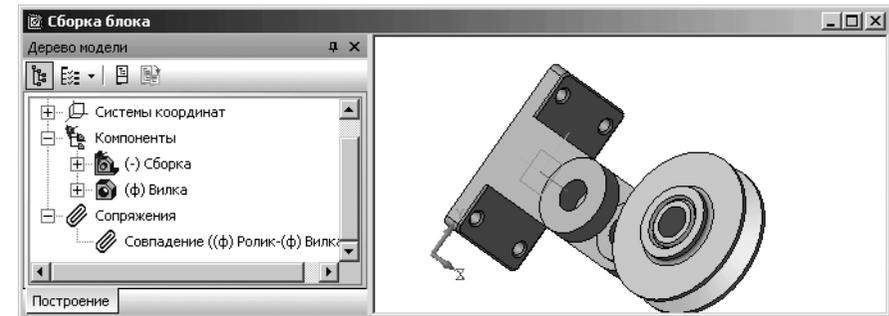


Рис. 6.48. Совпадение выделенных плоскостей подсборки и базовой детали

В процессе выполнения операции сопряжения – **Совпадение** в **Панели свойств: Совпадение объектов** нужно щелкнуть в разделе **Ориентация** по нужной кнопке **Прямая ориентация** или **Обратная ориентация**;

- нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды **Совпадение объектов**.
- После выполнения операции **Совпадение** плоскость, в которой лежат выделенные окружности втулки совпадет с плоскостью, в которой лежат выделенные окружности торца бобышки.

*Второй шаг – ввод и выполнение операции сопряжения – Соосность:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Сопряжения**, а затем в панели инструментов справа по кнопке  – **Соосность** – предпоследней кнопке на панели инструментов. Появится **Панель свойств: Соосность**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите первый объект сопряжения**;
- щелкните по внутренней цилиндрической поверхности втулки в подсборке **Ролик\_Втулка**. Появятся красные окружности, выделяющие внутреннюю цилиндрическую поверхность втулки. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите второй объект сопряжения**;
- щелкните по цилиндрической поверхности отверстия в **Вилке** в левой проушине. Подсборка **Ролик\_втулка** переместится так, что указанные ранее цилиндрические поверхности установятся соосно (рис. 6.49);
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания команды;
- щелкните в панели инструментов **Вид** по раскрываемому списку **Текущая ориентация**, а в нем по ориентации **#ИзометрияXYZ**;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды. Это состояние системы показано на рис. 6.50.

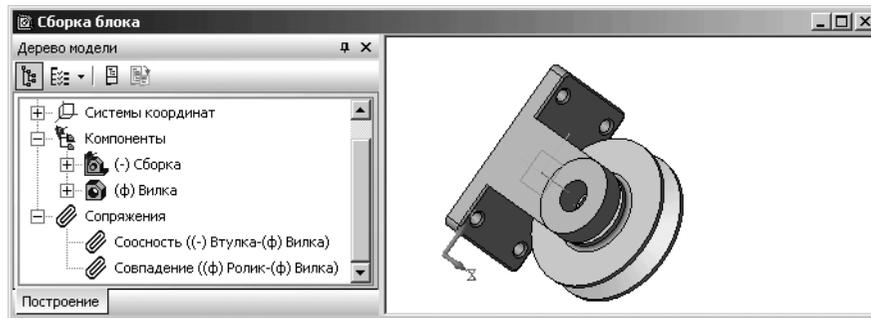
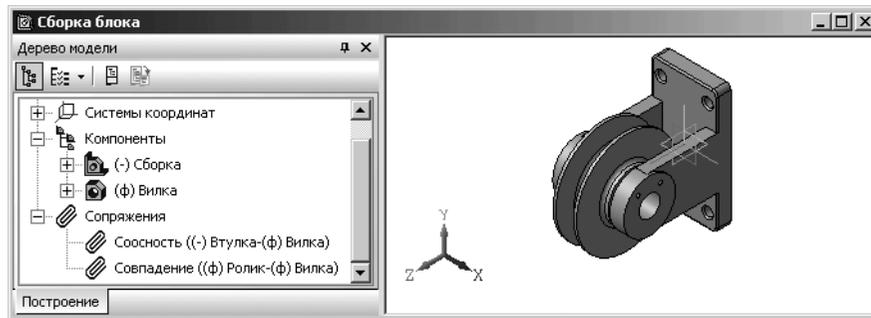


Рис. 6.49. Соосная установка компонентов сборки

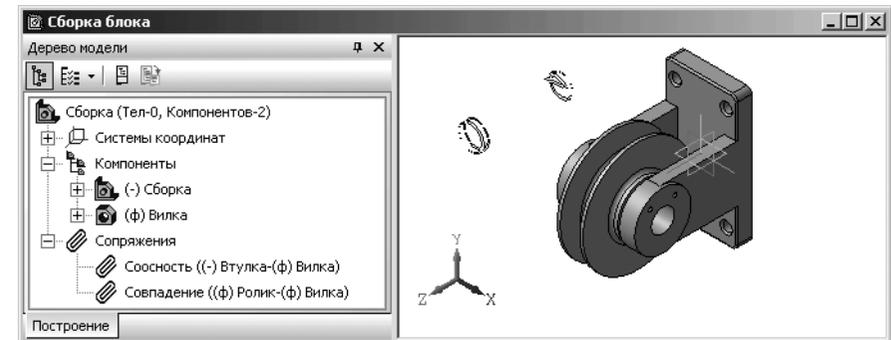
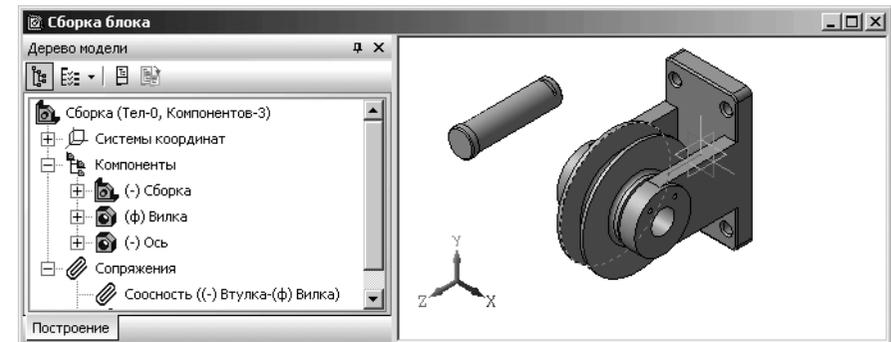
Рис. 6.50. Окно **Сборки** с базовой деталью **Вилка** и введенной подсборкой **Ролик\_Втулка** установленных соосно

Далее перейдем к введению в сборку следующей компоненты – **Оси**. Этот процесс включает несколько этапов.

*Первый этап – ввод в окно сборки модели **Ось**:*

- щелкните в главном меню по пункту **Операции**, а в выпадающем меню по пункту **Добавить компонент из файла**. Появится диалоговое окно **Выберите модель**;
- щелкните в диалоговом окне **Выберите модель** по кнопке **Из файла**. Появится диалоговое окно **Выберите файл для открытия**;
- установите в диалоговом окне **Выберите файл для открытия** в поле **Тип файлов** соответствующий детали – **КОМПАС-Детали (\*.m3d)** найдите ранее созданный файл **Ось** и дважды щелкните по нему мышью. В главном окне **Сборки** появится фантом выбранного компонента – **Ось**, который можно свободно перемещать в окне **Сборки** (рис. 6.51);
- щелкните в свободном месте. Появится в окне **Сборка** деталь **Ось**. Возможное состояние системы показано на рис. 6.52.

*Второй этап – установка детали **Ось** включает несколько шагов.*

Рис. 6.51. Окно **Сборки** с фантомом выбранного компонента – **Ось**Рис. 6.52. Окно **Сборки** с введенной в него моделью **Ось**

*Первый шаг – ввод и выполнение операции сопряжения – **Соосность**:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке  – **Соосность**. Появится **Панель свойств: Соосность**;
- щелкните по цилиндрической поверхности отверстия в правой проушине **Вилки**. Появятся красные окружности, выделяющие отверстие в проушине;
- щелкните по цилиндрической поверхности стержня **Оси**. Выделенные цилиндрические поверхности установятся соосно;

Возможное состояние системы показано на рис. 6.53.

Для дальнейшей установки детали **Ось** в отверстие применим операцию сопряжения – **Совпадение**.

*Второй шаг – ввод и выполнение операции сопряжения – **Совпадение**:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке  **Совпадение** для установления совпадения указываемых далее плоскостей. Появится соответствующая

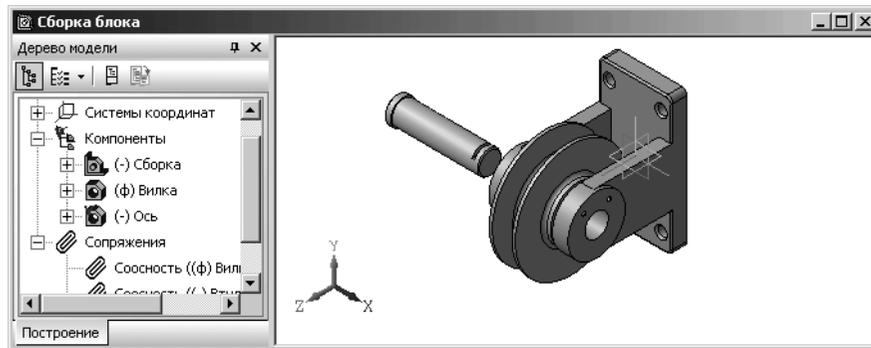


Рис. 6.53. Окно **Сборки** с моделью **Ось**, установленной соосно

**Панель свойств: Совпадение.** Одновременно в строке сообщений появится подсказка: **Укажите первый объект для сопряжения;**

- переместите указатель курсора на внутреннюю сторону буртика **Оси**. Появятся пунктирные окружности красного цвета. Для точного выделения нижней плоскости буртика увеличьте размер сборки, например, с помощью многократного щелчка по кнопке **Увеличить масштаб** или нажатия комбинации клавиш **Ctrl+Num+**;
- щелкните по выделенной внутренней плоскости буртика на **Оси**. Пунктирные окружности красного цвета выделенной плоскости преобразуются в сплошные. Одновременно в строке сообщений появится подсказка: **Укажите второй объект для сопряжения.** Это состояние окна сборки показано на рис. 6.54.
- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке **Показать все** или нажмите клавишу **F9**;

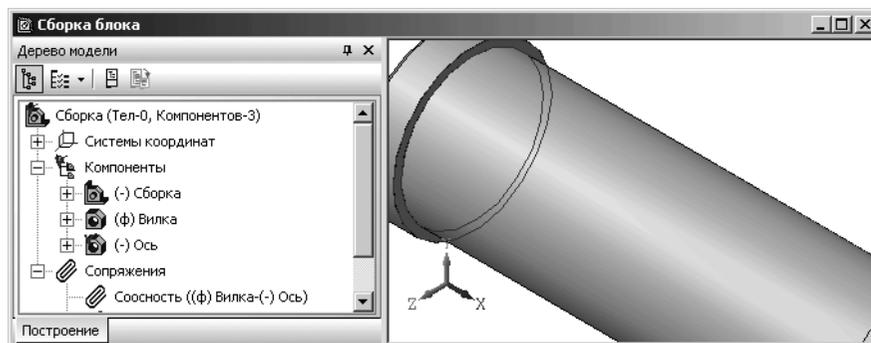


Рис. 6.54. Главное окно системы с выделенным первым объектом сопряжения – внутренняя плоскость буртика оси при реализации операции **Совпадение**

- нажмите клавишу **Пробел** и, удерживая ее нажатой, нажмите клавишу перемещения со стрелкой вправо. Все компоненты сборки повернутся на 90°. Это состояние системы показано на рис. 6.55.

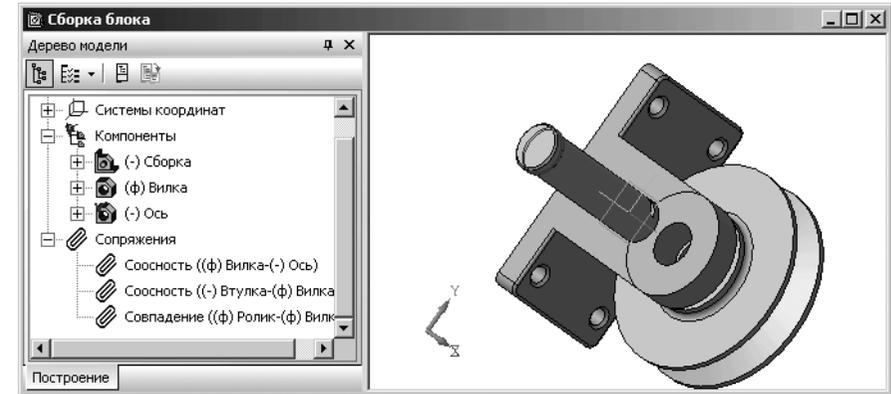


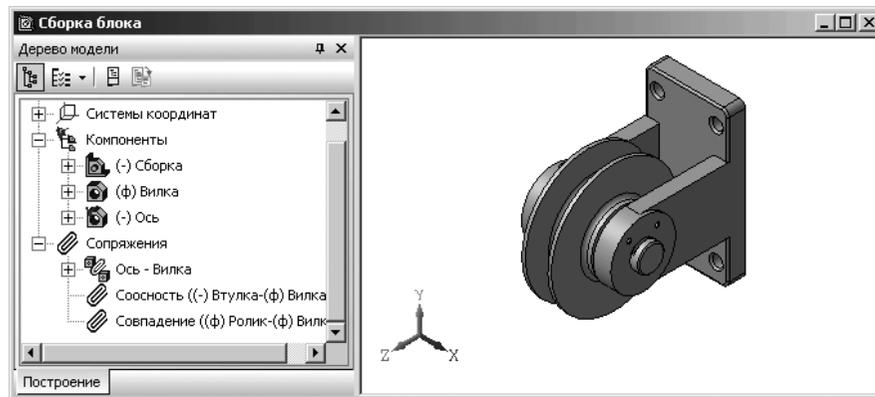
Рис. 6.55. Окно **Сборки** с моделью **Ось** на заключительном этапе выполнения операции **Совпадение**.

- переместите указатель курсора на внешнюю плоскость левой бобышки левой проушины. Появятся пунктирные окружности;
- щелкните по выделенной плоскости в **Вилке** в левой проушине. **Ось** переместится так, что выделенные плоскости совпадут и ось займет свое положение;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке **Прервать команду**;
- щелкните в панели инструментов **Вид** по раскрывающемуся списку **Текущая ориентация**, а в нем по ориентации **#ИзометрияXYZ**. Изменится ориентация деталей;
- щелкните в главном меню по пункту **Вид**, в выпадающем меню по пункту **Скрыть**, а затем в всплывающем меню по пункту **Все вспомогательные объекты**. Все вспомогательные объекты исчезнут с экрана. Возможное состояние системы показано на рис. 6.56.

Сборка обладает очень важным свойством. Любой компонент сборки может быть скрыт.

*Для скрытия компонента сборки:*

- щелкните правой кнопкой мыши в **Дереве модели** по компоненту, который вы хотите скрыть, например, подсборку – **Ролик Втулка**. В **Дереве модели** он имеет имя **Сборка**. Появится фантом подсборки зеленого цвета и контекстное меню (см. рис. 6.45);
- щелкните в контекстном меню по пункту **Скрыть**. Тут же выделенный объект исчезнет с экрана;

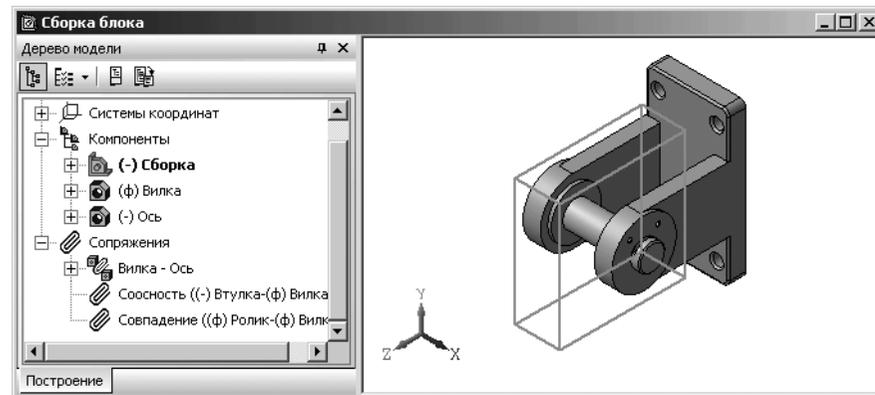
Рис. 6.56. Окно **Сборки** с деталью **Ось**, установленной на место

- снова щелкните правой кнопкой мыши. Появится контекстное меню. Но в нем, уже вместо пункта **Скрыть** будет присутствовать пункт **Показать**. Это состояние системы показано на рис. 6.57.
- щелкните в контекстном меню по пункту **Показать**. Тут же скрытый объект появится на экране.

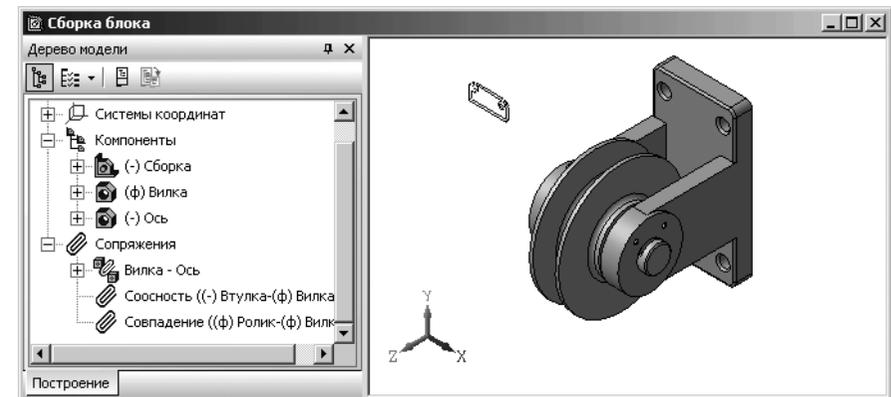
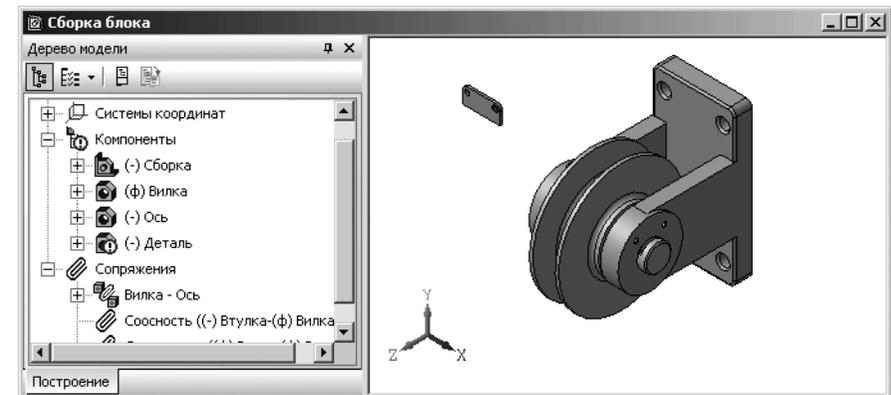
Далее перейдем к введению в сборку следующей компоненты – **Планки**. Этот процесс включает несколько этапов.

*Первый этап – ввод в окно сборки модели **Планки**:*

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю  **Редактирование сборки**, а затем на ней же по кнопке  – **Добавить из файла**. Появится диалоговое окно **Выберите модель**;

Рис. 6.57. Окно **Сборки** со скрытым компонентом по имени **Сборка**.

- щелкните в диалоговом окне **Выберите модель** по кнопке **Из файла**. Появится диалоговое окно **Выберите файл для открытия**;
- установите в диалоговом окне **Выберите файл для открытия** в поле **Тип файлов** соответствующий подсборке тип – **КОМПАС-Детали (\*.m3d)** и найдите ранее созданный файл с моделью **Планка** и дважды щелкните по нему мышью. В главном окне **Сборки** появится фантом выбранного компонента – **Планка**, который можно свободно перемещать в окне **Сборки** (рис. 6.58).
- щелкните мышью для определения предварительного местоположения **Планки** в сборке;
- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке **Показать все**. Возможное состояние системы показано на рис. 6.59.

Рис. 6.58. Окно **Сборки** с фантом выбранного компонента – **Планка**Рис. 6.59. Окно **Сборки** с введенной в него моделью **Планка**

*Второй этап – установка детали **Планка** включает несколько шагов.*

*Первый шаг – ввод и выполнение операции сопряжения – **Совпадение**:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю **Редактирование сборки**, если она не активна, а затем на появившейся панели инструментов по кнопке – **Совпадение объектов** для установления совпадения указываемых далее плоскостей. Появится соответствующая **Панель свойств: Совпадение**;
- переместите указатель курсора на плоскость **Планки**, обращенную к нам, появится пунктирный контур. Для точного выделения плоскостей увеличьте размер сборки;
- щелкните по выделенной плоскости на **Планке**;
- переместите указатель курсора на плоскость внешней правой бобышки, обращенную к нам, появятся пунктирные окружности;
- щелкните по выделенной плоскости. Тут же **Планка** повернется и расположится параллельно выделенной плоскости бобышки. Это показано на рис. 6.60.

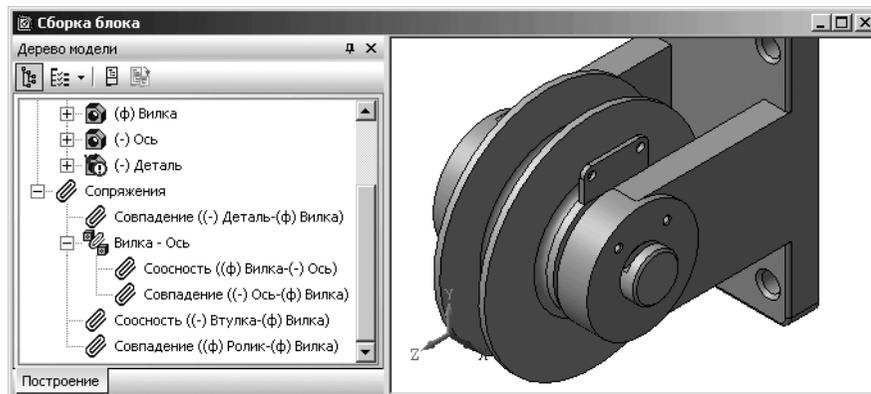


Рис. 6.60. Окно **Сборки** с моделью **Планка** (Деталь) после выполнения операции **Совпадение**

- нажмите клавишу **Esc** для прерывания операции **Совпадение**.
- Второй шаг – ввод и выполнение операции сопряжения – **Соосность**:*
- щелкните на **Компактной панели** на панели инструментов по кнопке **Соосность** для установления соосности указываемых далее цилиндрических поверхностей. Появится **Панель свойств: Соосность**. Для облегчения выполнения операции **Соосность** увеличьте модели;
  - щелкните по цилиндрической поверхности левого отверстия в правой проушине **Вилки**;

- щелкните по цилиндрической поверхности левого отверстия в **Планке**. **Планка** переместится так, что указанные ранее цилиндрические поверхности установятся соосно;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения текущей команды.

Возможное состояние окна **Сборки** с моделью **Планка**, установленной соосно показано на рис. 6.61.

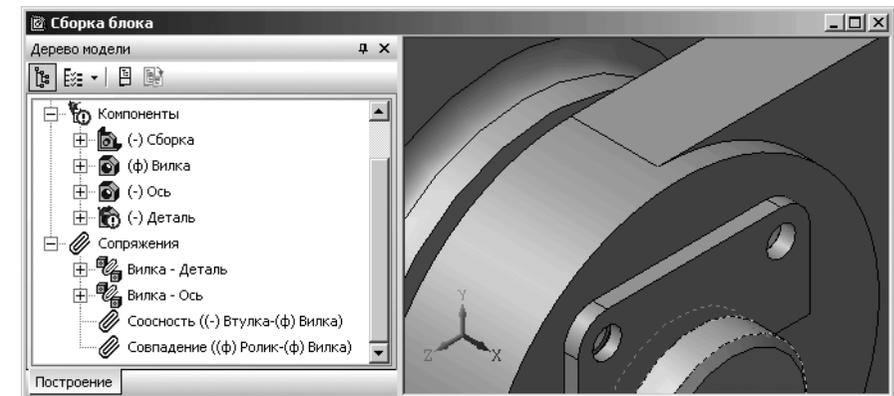


Рис. 6.61. Окно **Сборки** с моделью **Планка**, установленной соосно

### 6.7.3. Добавление стандартного изделия в сборку

Если в сборке используются стандартные изделия (болты, гайки, винты и т.д.), то они могут быть вставлены из **Библиотеки крепежа**.

Предварительно должна быть установлена для КОМПАС-3D V10 **Машиностроительная конфигурация**, которая включает многочисленные библиотеки, используемых в **Машиностроительном проектировании**.

*Для вставки стандартных изделий из **Библиотеки крепежа**:*

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Менеджер библиотек**. Появится система управления библиотеками **Менеджер библиотек**;
- щелкните в системе управления библиотеками **Менеджер библиотек** по пункту **Машиностроение**. Появятся в правой части разделы этой библиотеки (рис. 6.62).

Диалоговое окно **Менеджер библиотек** может находиться в одном из двух режимах представления: плавающем или зафиксированном.

*Для выбора режима представления диалогового окна **Менеджер библиотек**:*

- щелкните в заголовке диалогового окна **Менеджер библиотек** правой кнопкой мыши. Появится контекстное меню;

- щелкните в контекстном меню по нужному вам пункту – представлению: **Плавающая** или **Зафиксированная**. Последнее представление предполагает размещение **Менеджера библиотек** в нижней части экрана перед **Компактной панелью**, но за **Панелью свойств**.

Система управления библиотеками **Менеджер библиотек** предназначена для работы с библиотеками. Она содержит несколько вкладок. На первой из них – вкладке **Библиотеки КОМПАС** отображается в левой части структура (список библиотек) **Менеджера библиотек**, а в правой разделы выделенной библиотеки. Если в разделе имеются подключенные библиотеки, то его пиктограмма отображается серым цветом, если нет – голубым. На остальных вкладках **Менеджера библиотек** отображается содержимое подключенных на данный момент библиотек фрагментов, моделей и прикладных библиотек, работающих в режиме панели.

Для работы с библиотеками предназначены команды контекстных меню вкладок.

Для вставки в сборку стандартных изделий необходимо выполнить несколько этапов.

*Первый этап – установка режима работы прикладной библиотеки:*

- щелкните мышью в системе управления библиотеками **Менеджер библиотек** в левой ее части по библиотеке (папке, каталогу) **Машиностроение** Появятся в правой части разделы библиотеки (см. рис. 6.62);
- щелкните правой кнопкой мыши в правой ее части по нужному вам разделу (папке) – **Библиотека крепежа для КОМПАС-3D**. Появится контекстное меню (рис. 6.63);
- щелкните в контекстном меню по пункту **Режим работы**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в всплывающем меню по одному из пунктов: **Меню**, **Диалог**, **Окно**, **Панель**. В нашем примере по пункту **Панель**, если он не установлен.

В каждом конкретном случае режим работы выбирается пользователем из соображений удобства. Переключение режима работы с библиотекой может быть выполнено в любой момент, даже во время выполнения какой-либо библиотечной функции.

В режиме **Меню** структура библиотеки отображается в виде стандартного иерархического меню.

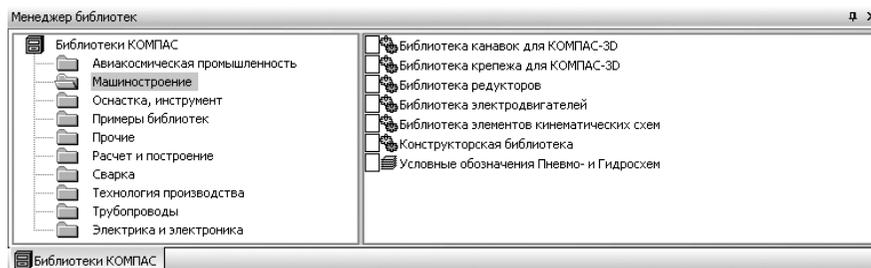


Рис. 6.62. Система управления библиотеками **Менеджер библиотек** в зафиксированном представлении с разделами библиотеки **Машиностроение**

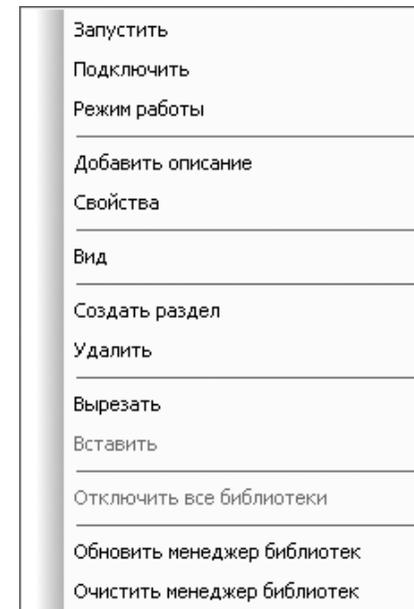


Рис. 6.63. Контекстное меню **Менеджера библиотек**

В режиме **Диалог** на экране находится диалоговое окно, в левой части которого отображается список команд текущей библиотеки. Команды могут быть сгруппированы по разделам. В правой части диалогового окна отображаются слайды, облегчающие поиск нужной команды.

В режиме **Окно** структура библиотеки отображается также, как в стандартном окне Windows. Вы можете изменять размер окна библиотеки. Основное преимущество режима **Окна** состоит в том, что, в отличие от режимов **Меню** и **Диалог**, библиотека и основная система работают одновременно. Можно динамически переходить от основных команд системы к функциям библиотеки и наоборот.

В режиме **Панель** структура библиотеки представлена на отдельной вкладке в окне **Менеджера библиотек**. Вы можете изменять размер любой области вкладки. Преимущество режима **Панели** состоит в возможности просмотра слайдов, соответствующих командам библиотеки. Как и в режиме **Окна**, библиотека и основная система работают одновременно.

*Второй этап – подключение прикладной библиотеки*, если она не подключена:

- щелкните правой кнопкой мыши по нужной нам прикладной библиотеке (папке) – **Библиотека крепежа для КОМПАС-3D**. Появится контекстное меню (см. 6.63);
- щелкните в контекстном меню по пункту **Подключить**. Появится красная галочка в квадратике перед названием библиотеки – **Библиотека крепежа**.

Аналогично можно подключить и другие нужные вам библиотеки. Одновременно появляется и активизируется вкладка **Библиотека крепежа для КОМПАС-3D** (рис. 6.64).

*Третий этап – вызов ранее подключенной библиотеки и нужного раздела:*

- щелкните дважды по нужной вам библиотеке, например, по библиотеке **Библиотека крепежа** или нажмите клавишу **Enter**, если эта библиотека выделена. Появится система управления библиотеками – **Менеджер библиотек** с открытой вкладкой **Библиотека крепежа для КОМПАС-3D** (см. рис. 6.64). На вкладке появятся разделы библиотеки;
- щелкните в нашем примере по разделу **БОЛТЫ**. В правой части появится список различных видов болтов;
- щелкните в раскрывшемся списке болтов по пункту **Болты с шестигранной головкой**. В правой части появится общий вид таких болтов и соответствующие ГОСТы (рис. 6.65).

*Четвертый этап – ввод стандартных изделий в окно Сборки:*

- дважды щелкните по разделу **Болты с шестигранной головкой**. Появится диалоговое окно **Болты с шестигранной головкой**, показанное на рис. 6.66.
- установите в диалоговом окне **Болты с шестигранной головкой** те значения, которые приведены в окне. Это параметры болтов для крепления стальной планки на **Вилке**;
- щелкните по кнопке **OK** и закройте **Менеджер библиотек**. Появится фантом выбранного стандартного болта;
- переместите указатель мыши с фантомом выбранного стандартного болта на лист чертежа и щелкните в произвольном месте;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке **Создать объект**. Появится выбранный болт в окне **Сборка** (рис. 6.67).

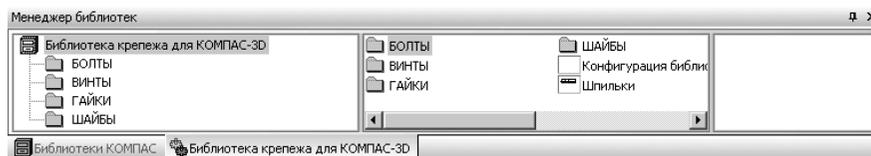


Рис. 6.64. Система управления библиотеками – **Менеджер библиотек** с открытой вкладкой **Библиотека крепежа для КОМПАС-3D** в режиме **Панель**

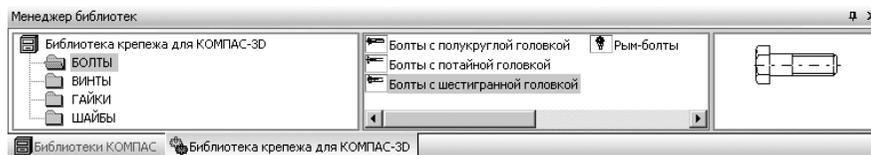


Рис. 6.65. Система управления библиотеками **Менеджер библиотек** с открытой вкладкой **Библиотека крепежа для КОМПАС-3D**, раздела **БОЛТЫ** и пункта **Болты с шестигранной головкой**

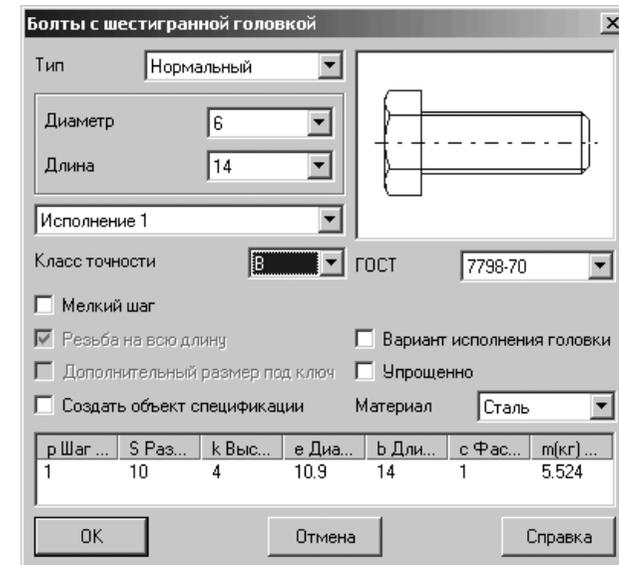


Рис. 6.66. Диалоговое окно **Болты с шестигранной головкой**

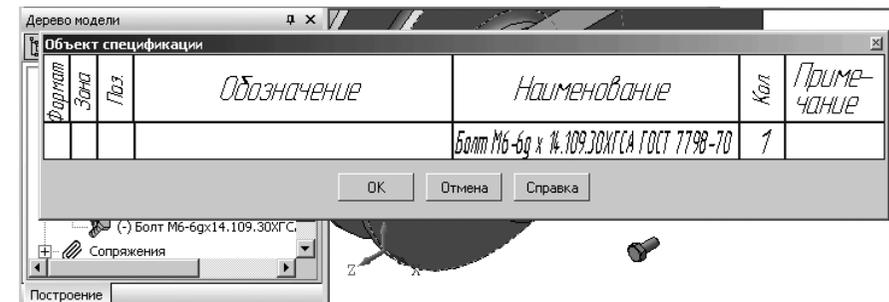


Рис. 6.67. Результат ввода стандартного болта из библиотеки в окно **Сборки**

Аналогичным методом можно ввести из **Библиотеки крепежа** шайбу в окно сборки.

*Для ввода стандартной шайбы из библиотеки в окно Сборки:*

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Менеджер библиотек**. Появится система управления библиотеками **Менеджер библиотек** с ранее открытой библиотекой – **Библиотека крепежа**;
- щелкните в библиотеке **Библиотека крепежа для КОМПАС-3D** по разделу (папке, каталогу) **ШАЙБЫ**, а затем в раскрывшемся списке по пункту

**Шайбы.** В правой части появится общий вид таких шайб и соответствующие ГОСТы. Это состояние системы управления библиотеками **Менеджер библиотек** показано на рис. 6.68.

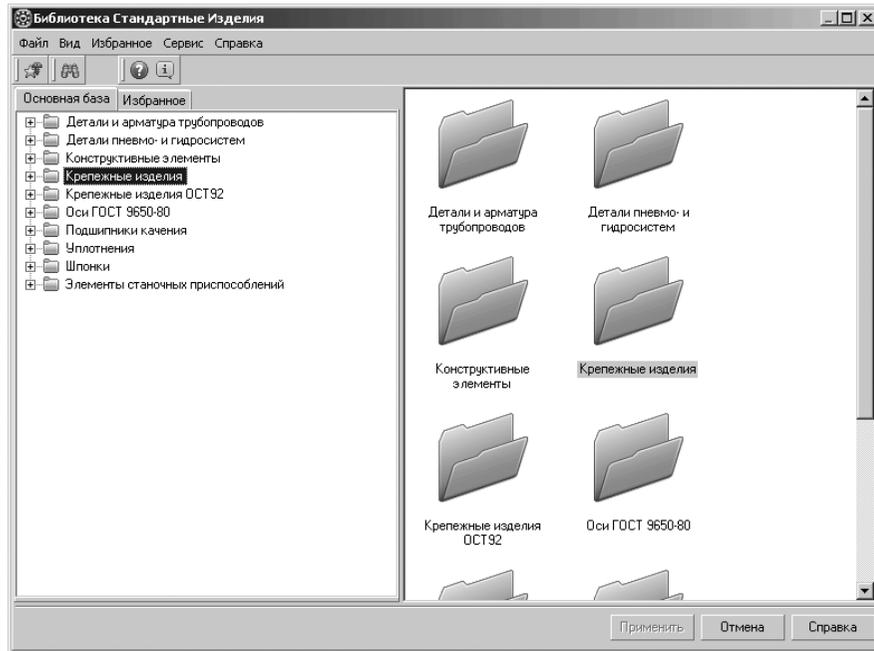


Рис. 6.68. Библиотека крепежа – Шайбы

- дважды щелкните по пункту **Шайбы** в правой части **Библиотеки крепежа – Шайбы**. Появится диалоговое окно **Шайба плоская**, показанное на рис. 6.69.
- установите в диалоговом окне **Шайба плоская** те значения, которые приведены в окне. Это параметры шайбы для крепления стопорной планки на **Вилке**;
- щелкните по кнопке **ОК** и закройте не нужные диалоговые окна;
- переместите указатель мыши с фантомом выбранной стандартной шайбы на лист чертежа и щелкните в произвольном месте;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке **←** – **Создать объект**. Появится выбранная шайба в окне **Сборка**. Одновременно появится объект спецификации для выбранной шайбы. Это состояние системы показано на рис. 6.70.

*Пятый этап – создание под сборки из стандартных изделий **Болта** и **Шайбы**. Это можно выполнить с помощью нескольких шагов.*

*Первый шаг – увеличение элементов под сборки для облегчения выполнения операций сопряжения:*

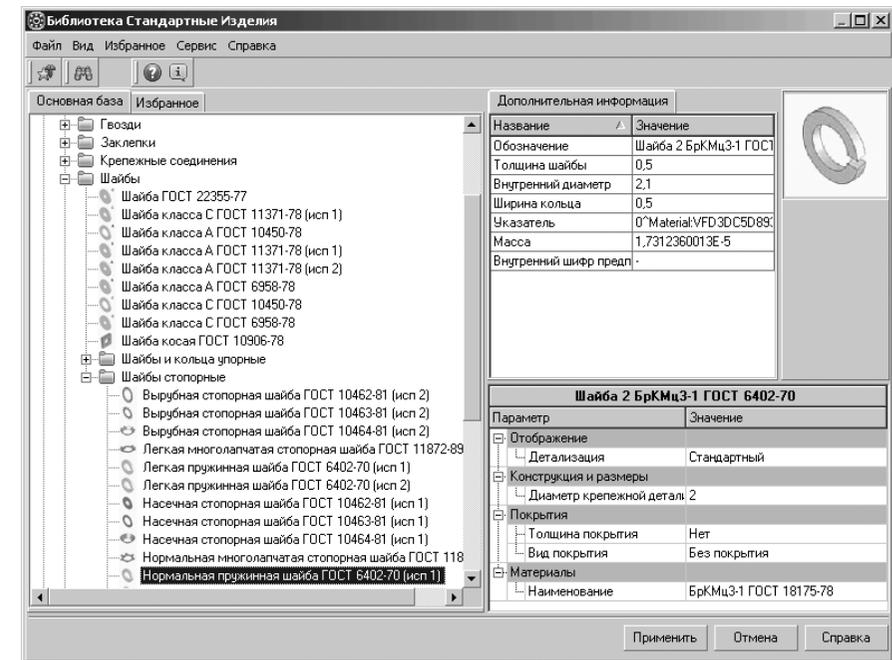


Рис. 6.69. Диалоговое окно **Шайба плоская**

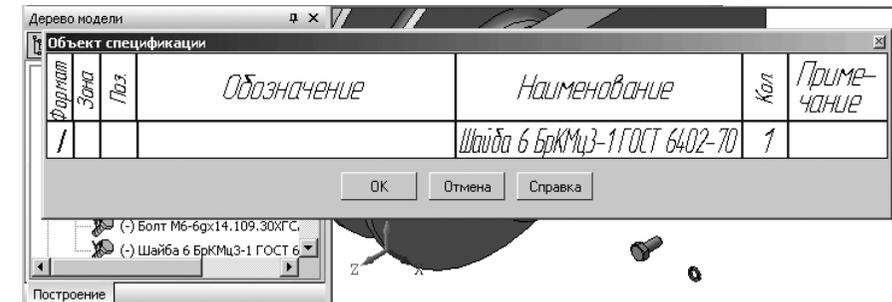


Рис. 6.70. Добавление стандартной шайбы из библиотеки в окно **Сборки**

- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке **Увеличить масштаб рамкой**. Появится **Панель свойств: Увеличить масштаб рамкой**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите начальную точку прямоугольной рамки**;
- переместите указатель мыши в начальную точку рамки, а затем щелкните мышью. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите конечную точку прямоугольной рамки**;

- переместите указатель мыши в конечную точку рамки, а затем щелкните мышью. Возможное состояние окна **Сборка** показано на рис. 6.71.

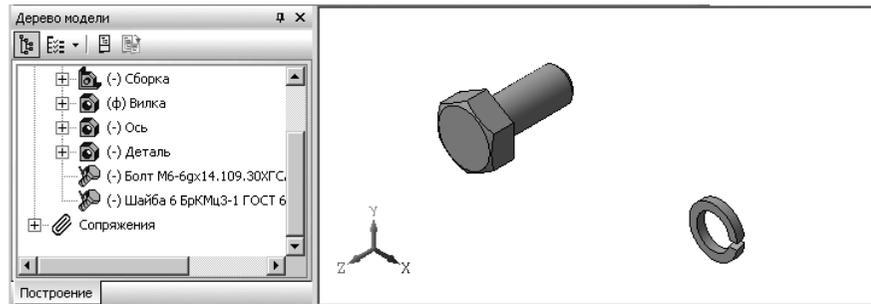


Рис. 6.71. Возможное состояние окна **Сборка** после изменения масштаба

*Второй шаг – вызов и выполнение операции **Совпадение**:*

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Сопряжения** – кнопке с изображением скобок. В правой части **Компактной панели** появится панель инструментов;
- щелкните на **панели инструментов** по кнопке  – **Совпадение**. Появится **Панель свойств: Совпадение**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите первый объект для сопряжения**;
- переместите указатель курсора на видимую торцевую плоскость **Шайбы**. Появится пунктирный контур торцевой плоскости шайбы;
- щелкните мышью по выделенной плоскости. Пунктирный контур, указанной плоскости шайбы, превратится в непрерывный контур красного цвета. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите второй объект сопряжения**;

*Третий шаг – обеспечение видимости второго объекта сопряжения – внутренней торцевой плоскости головки болта:*

- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке  **Повернуть**. Появится **Панель свойств: Повернуть изображение**. В строке сообщений появится подсказка: **Нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская, поверните изображение**;
- переместите указатель курсора, например, на торец стержня болта, нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, переместите указатель мыши вдоль стержня болта к головке болта, чтобы увидеть внутреннюю торцевую плоскость головки болта, а затем отпустите левую кнопку мыши для фиксации нового вида объектов сопряжения. Возможное состояние окна **Сборка** показано на рис. 6.72.
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения текущей команды.

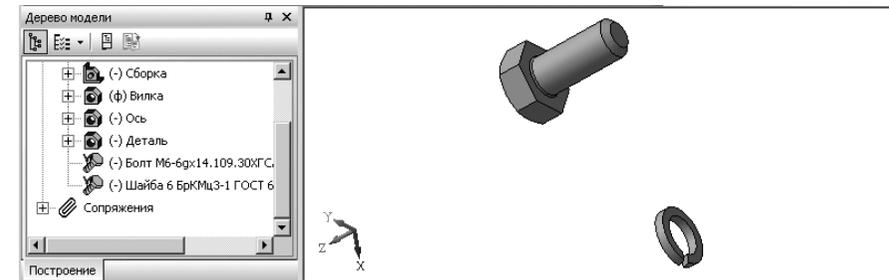


Рис. 6.72. Возможное состояние окна **Сборка** после изменения масштаба

*Четвертый шаг – завершение выполнения операции сопряжения **Совпадение**:*

- переместите указатель курсора на внутреннюю торцевую плоскость головки болта. Появится пунктирный контур внутренней торцевой плоскости головки болта;
- щелкните мышью по внутренней торцевой плоскости головки болта. Тут же шайба переместится на плоскость, на которой лежит и внутренняя плоскость головки болта, но не обязательно, что шайба будет надета на болт.

*Пятый шаг – вызов и выполнение операции **Соосность**:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке  – **Соосность**. Появится **Панель свойств: Соосность**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите первый объект для сопряжения**;
- переместите указатель курсора на цилиндрическую поверхность стержня болта и, когда она выделится пунктирными окружностями, щелкните по ней мышью. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите второй объект для сопряжения**;
- переместите указатель курсора на внутреннюю цилиндрическую поверхность шайбы и, когда она выделится пунктирными окружностями, щелкните по ней мышью. **Шайба** будет надета на болт;
- нажмите клавишу **Esc** или щелкните по кнопке  – **Прервать команду**. Возможный результат этих действий показан на рис. 6.73.

*Шестой этап установка собранного болта с шайбой в место крепления планки к проушине. Это можно выполнить с помощью нескольких шагов.*

*Первый шаг – подготовка к выполнению операции **Соосность**:*

- щелкните на панели инструментов **Вид** по раскрывающемуся списку  **Ориентация**, а в нем по пункту **Изометрия XYZ**;
- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке  **Увеличить масштаб рамкой**;
- переместите указатель мыши в начальную точку рамки – чуть выше и левее правого отверстия в планке, а затем щелкните мышью;

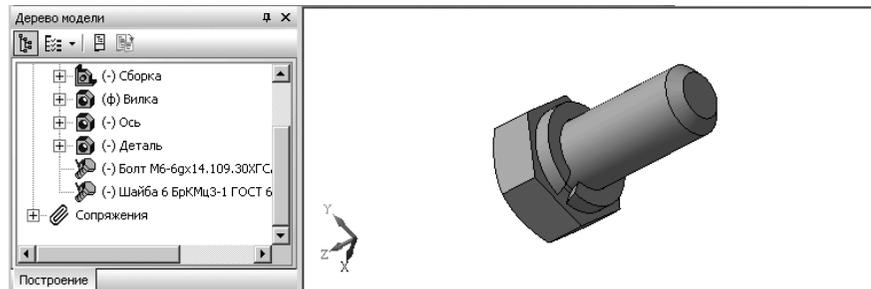


Рис. 6.73. Результат сборки стандартных изделий – болта с шайбой

- переместите указатель мыши в конечную точку рамки – чуть ниже и правее стержня болта, а затем щелкните мышью. Возможное состояние окна **Сборка** показано на рис. 6.74.

*Второй шаг – вызов и выполнение операции **Соосность**:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке – **Соосность**. Появится **Панель свойств: Соосность**;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Автосоздание объекта**, если она включена, для ее отключения;
- переместите указатель курсора на цилиндрическую поверхность болта и когда она выделится пунктирными окружностями щелкните по ней мышью;
- переместите указатель курсора на цилиндрическую поверхность правого отверстия в планке и, когда она выделится пунктирными окружностями, щелкните по ней мышью. Если система не реагирует на щелчок, то увеличьте объект, по которому производится щелчок мышью. Болт с шайбой переместится к отверстию и установится соосно;

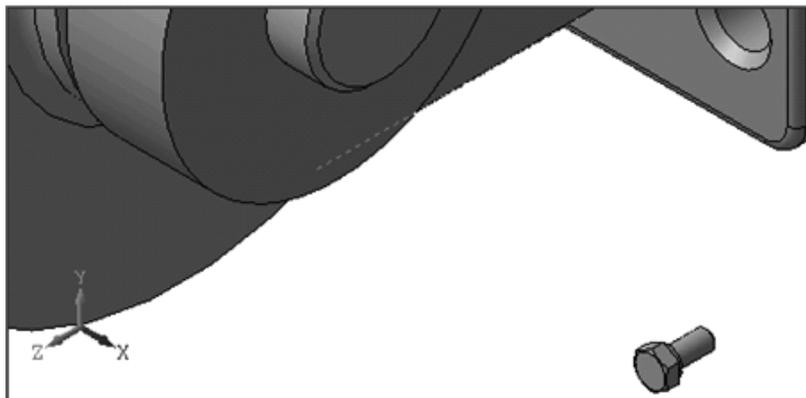


Рис. 6.74. Возможное состояние окна **Сборка** после увеличения масштаба рамкой

- щелкните на **Панели свойств: Соосность** по переключателю **Обратная ориентация**, если активен переключатель **Прямая ориентация**. Возможное состояние окна **Сборка** показано на рис. 6.75.

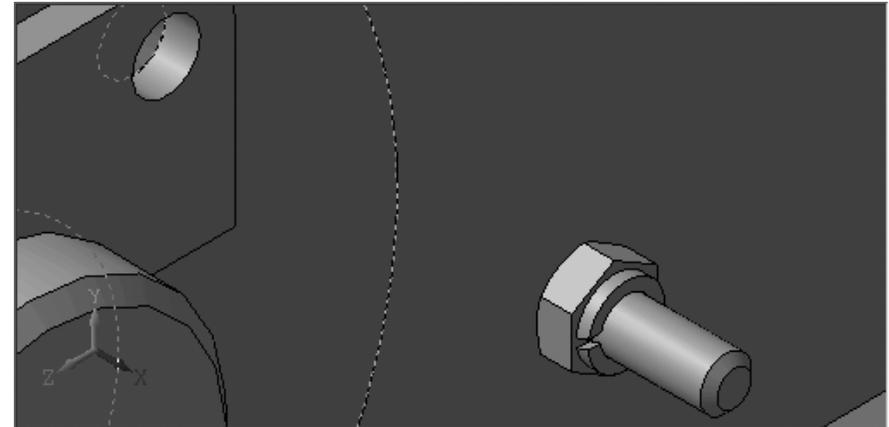


Рис. 6.75. Возможное состояние окна **Сборка** после выполнения операции **Соосность** с **Обратной ориентацией** под сборки **Болт\_Шайба**

- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке **Создать объект**.
- Третий шаг – вызов и выполнение операции **Совпадение** для вставки болта с шайбой в отверстие:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке **Совпадение**. Появится **Панель свойств: Совпадение**;
- переместите указатель курсора на внешнюю плоскость шайбы и, когда она выделится пунктирами, щелкните по ней мышью;
- переместите указатель курсора на плоскость планки и, когда она выделится пунктирами, щелкните по ней мышью. Произойдет установка болта с шайбой в отверстие планки, но с неправильной ориентацией. Это состояние системы показано на рис. 6.76.

Как можно заметить, на рис. 6.76 требуется заменить ориентацию плоскостей совпадения.

*Для замены ориентации плоскостей совпадения:*

- щелкните на **Панели свойств: Совпадение** в разделе **Ориентация** по кнопке (переключателю) **Обратная ориентация**. Тут же изменится ориентация плоскостей совпадения;
- щелкните по кнопке **Создать объект**, а затем по кнопке **Прервать команду** на **Специальной панели управления**. Это состояние системы показано на рис. 6.77;

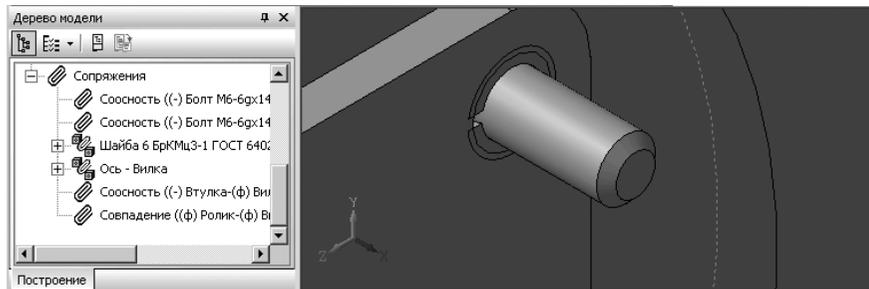


Рис. 6.76. Результат установки болта с шайбой после операции **Совпадение с Прямой ориентацией**

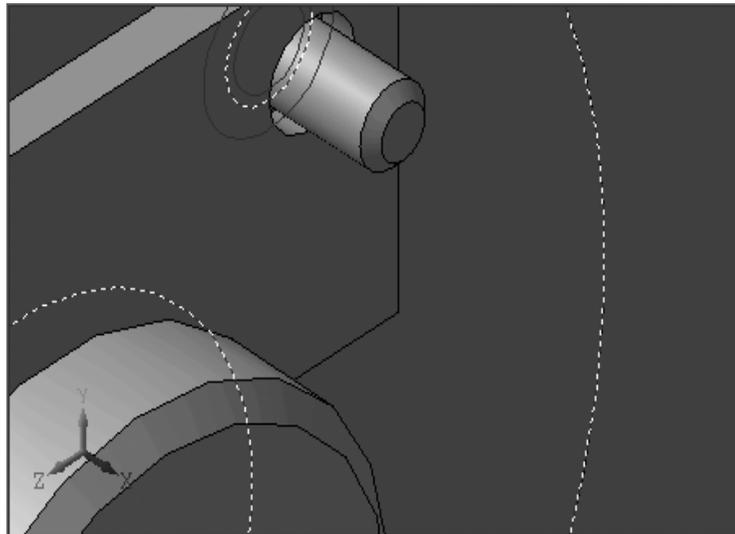


Рис. 6.77. Результат установки болта с шайбой после операции **Совпадение с обратной ориентацией**

- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке  **Обновить изображение** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+F9**.

*Седьмой этап – создание второго болта с шайбой с помощью копирования:*

- нажмите клавишу **Ctrl** и, удерживая ее в нажатом состоянии, щелкните в **Дерево модели** по компонентам **Шайба** и **Болт**. Они выделяются как в **Дерево модели**, так и в сборке;
- при нажатой клавише установите курсор на выделенных компонентах, нажмите левую кнопку мыши и, удерживая ее нажатой, переместите указатель

мыши, а вместе с ним и фантом выделенных деталей – **Болта** и **Шайбы** в положение, например, в котором ранее находился первый болт с шайбой. Отпустите левую кнопку мыши, а затем клавишу **Ctrl**. Это состояние системы показано на рис. 6.78.

*Восьмой этап – вставка второго болта с шайбой в левое отверстие планки:*  
Это можно выполнить, используя различные комбинации операций **Соосность** и **Совпадение** (см. выше).

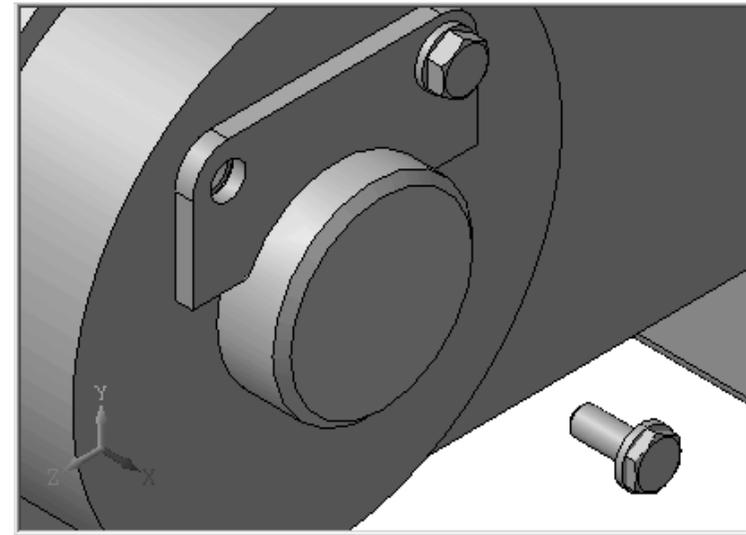


Рис. 6.78. Результат копирования болта с шайбой

#### 6.7.4. Вставка в сборку одинаковых компонентов

В состав текущей сборки могут входить несколько одинаковых компонентов (деталей или подборок).

*Для вставки в сборку одинаковых компонентов:*

- вставьте в сборку нужный компонент или создайте его в контексте текущей сборки;
- щелкните по копируемому компоненту в **Дерево модели** или в окне **Сборка** для его выделения;
- нажмите клавишу **Ctrl** и, удерживая ее в нажатой, переместите курсор на выделенный компонент, нажмите левую кнопку мыши и перемещайте курсор. Можно также установить курсор на пиктограмме компонента в окне **Дерево модели**, нажать левую кнопку мыши и переместить курсор за пределы

окна **Дерево модели**, а затем нажать и, удерживая нажатой клавишу **Ctrl**, продолжать перемещать курсор в окне модели. На экране появится фантом вставляемого компонента;

- переместите курсор с фантомом вставляемого компонента в нужное место-положение, а затем отпустите нажатую кнопку мыши и клавишу **Ctrl**. Компонент будет вставлен в текущую сборку, а в окне **Дерево модели** появится пиктограмма, соответствующая типу компонента – деталь или подсборка.

Вставленный скопированный компонент будет ориентирован относительно системы координат сборки так же, как исходный компонент. Чтобы изменить его расположение, используйте команды перемещения и поворота, а также команды наложения сопряжений.

Если одинаковые компоненты сборки должны располагаться определенным образом (например, вдоль некоторой кривой или образовывать сетку с заданными параметрами), целесообразнее воспользоваться командами создания массивов компонентов.

### 6.7.5. Создание компоненты на месте

При создании сборки в КОМПАС-3D можно добавлять в нее готовые компоненты с диска или создавать их, не выходя из текущего файла сборки, то есть строить детали и подсборки в контексте сборки. При этом, в окне будут видны все остальные компоненты сборки. Они не будут доступны для редактирования, но их элементы (грани, ребра, вершины, эскизы и др.) могут использоваться в операциях создания новых компонентов.

*Для создания компоненты в сборке:*

- щелкните в главном меню по пункту **Операции**, а затем в выпадающем меню по пункту **Создать компонент**. Появится всплывающее меню, включающее два пункта: **Деталь** и **Сборку**. Пункт всплывающего меню **Деталь** доступен только в случае, если в текущей сборке выделен какой-либо плоский объект (вспомогательная или проекционная плоскость или плоская грань). Допустим, мы хотим создать подсборку крепежа блока:
- щелкните по пункту **Сборка**. Появится стандартное диалоговое окно **Укажите имя файла для записи**;
- введите в диалоговом окне имя файла, например, **Крепеж**, в который будет записана новая подсборка, а затем щелкните по кнопке **Сохранить**.

Если создается деталь, то построение любой детали начинается с создания основания, поэтому после сохранения файла новой детали система перейдет в режим создания эскиза ее основания. Признаком того, что режим редактирования эскиза включен, является отображение нажатой кнопки  – **Эскиз** на панели инструментов **Текущее состояние**.

По умолчанию эскиз основания располагается во фронтальной плоскости этой детали (при необходимости Вы можете выбрать другую ее проекционную

плоскость). Произведите в эскизе необходимые построения, затем отожмите кнопку **Эскиз**.

Система перейдет в режим **Редактирования на месте**. Все команды построения в этом режиме распространяются только на редактируемую деталь (она выделена цветом). Завершив построение детали, отожмите на панели инструментов **Текущее состояние** кнопку  – **Редактировать на месте**.

При создании детали в текущей сборке автоматически добавится сопряжение **На месте**. В группе сопряжений в окне **Дерево модели** появляется пиктограмма сопряжения **На месте**.

Если создается сборка, то режим работы системы остается тем же, но остальные компоненты сборки видны в окне, но недоступны для редактирования (служат «обстановкой»). Их можно использовать при построении (указывать грани, ребра, вершины).

Признаком того, что режим редактирования на месте включен, является отображение нажатой кнопки  – **Редактировать на месте** на панели инструментов **Текущее состояние**.

Допустим, мы не имеем детали **Планка** и хотим создать ее в режиме сборки. Размер планки 64×29 мм с двумя отверстиями диаметром 8 мм по углам. Планка имеет скругления радиусом 8 мм с центрами скруглений, совпадающими с центрами отверстий.

Допустим, что мы выполнили сборку следующих компонентов: **Вилка**, **Ролик**, **Втулка** и **Ось**.

*Создание детали **Планка** в режиме сборки* предполагает выполнение нескольких этапов.

*Первый этап – создание эскиза детали **Планка*** включает ряд шагов.

*Первый шаг – создание файла для новой детали – компонента:*

- щелкните по внешней плоскости правой бобышки. Она выделится темно-зеленым цветом. Это состояние сборки показано на рис. 6.79;
- щелкните в главном меню по пункту **Операции**, а затем в выпадающем меню по пункту **Создать компонент**. Появится всплывающее меню, включающее два пункта: **Деталь** и **Сборку**;
- щелкните по пункту **Деталь**. Появится стандартное диалоговое окно **Укажите имя файла для записи**;
- введите в диалоговом окне имя файла, например, **Планка\_1**, а затем щелкните по кнопке **Сохранить**. Система перейдет в режим создания эскиза планки. По умолчанию появится ориентация сборки – **Нормально к**. Но в нашем примере лучше оставить прежнюю ориентацию сборки;
- щелкните на панели инструментов **Вид** по раскрывающемуся списку **Ориентация**, а в нем по пункту **Справа**;
- введите на панели инструментов **Вид** в поле **Текущий масштаб** значение 2;
- с помощью кнопки  **Сдвинуть** определите расположение места для строящегося эскиза. Возможное состояние окна системы показано на рис. 6.80;

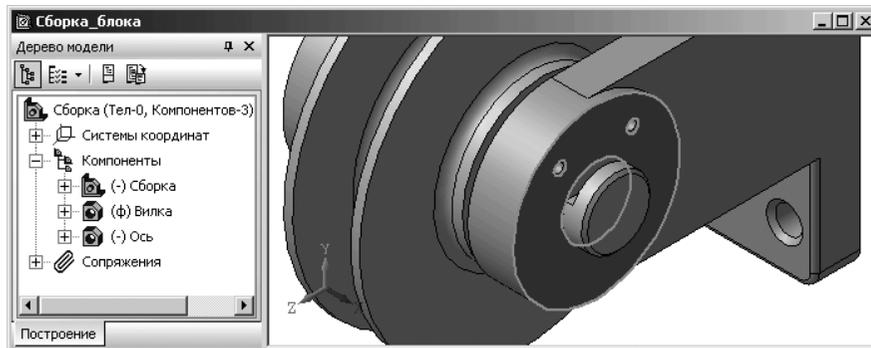


Рис. 6.79. Выделение плоскости для создания детали **Планка** в режиме **На месте**

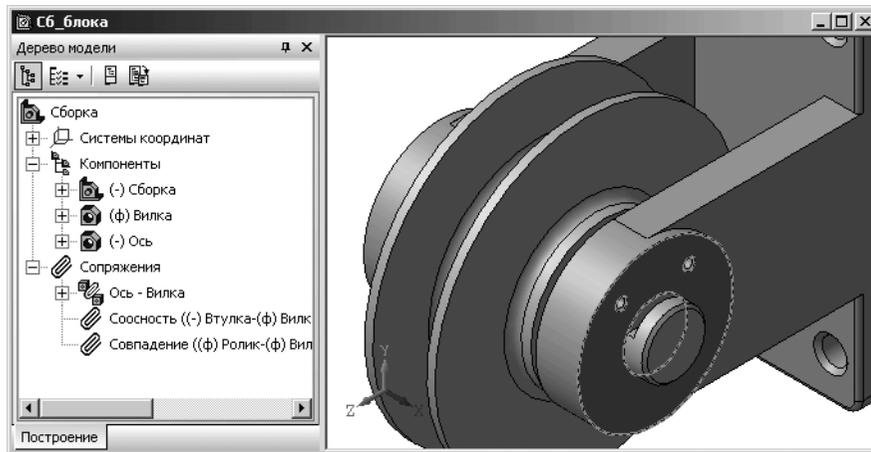


Рис. 6.80. Возможное состояние окна системы при создании детали **Планка** в режиме **На месте**

*Второй шаг – проецирование нужных объектов на плоскость эскиза **Планки**:*

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю **Геометрия**, а затем в появившейся панели инструментов по кнопке **Спроецировать объект**. Появится **Панель свойств: Спроецировать объект**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите вершину, ребро или грань для проецирования**;
- переместите указатель мыши на левую внешнюю окружность отверстия под болт, а затем щелкните мышью для ее проецирования на выделенную плоскость;

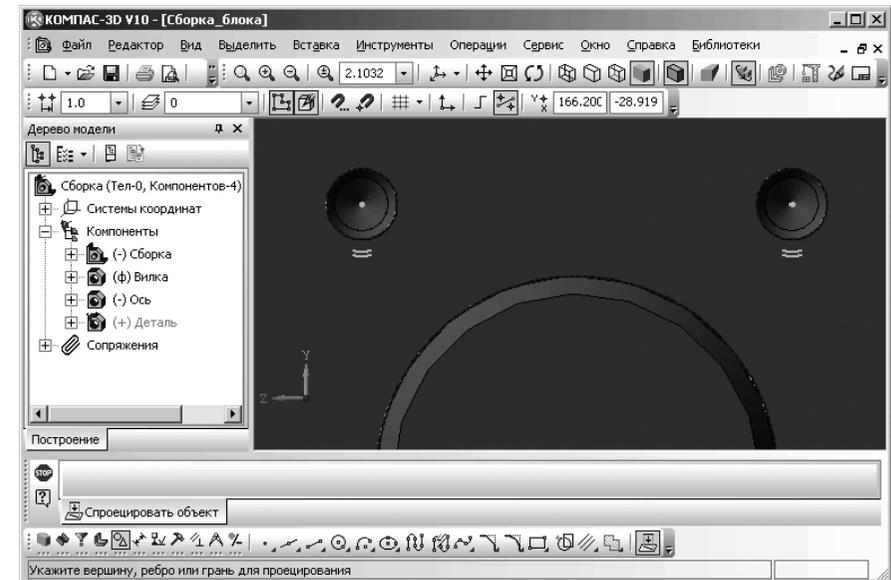


Рис. 6.81. Результат проецирования отверстий на выделенную плоскость

- переместите указатель мыши на правую внешнюю окружность отверстия под болт, а затем щелкните мышью для ее проецирования на выделенную плоскость. Это состояние построения детали в сборке показано на рис. 6.81;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания команды **Спроецировать объект**. *Третий шаг – построение окружностей для скруглений в эскизе **Планки**:*
- щелкните на **Компактной панели** по кнопке **Окружность**. Появится **Панель свойств: Окружность** (рис. 6.82). В строке сообщений появится подсказка: **Укажите точку центра окружности или введите ее координаты**;
- щелкните на **Панели свойств: окружность** по кнопке **Радиус**. Появится поле **Радиус** для назначения размера радиуса окружности;
- переместите указатель мыши в центр левой спроецированной окружности и, при появлении сообщения **Ближайшая точка**, щелкните мышью для фиксации центра создаваемой окружности;



Рис. 6.82. **Панель свойств: Окружность**, **Компактная панель** и **Строка сообщений**

- введите на **Панели свойств: Окружность** в поле **Радиус** значение радиуса равное 8, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода первой окружности для создания левого скругления на **Планке**;
- щелкните по кнопке **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. Появится искомая окружность;
- аналогично введите вторую окружность для второго скругления;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания построения окружностей.

*Четвертый шаг – построение верхней горизонтальной прямой планки:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке  **Отрезок** – третьей кнопке на панели инструментов. Появится **Панель свойств: Отрезок** (рис. 6.83).



Рис. 6.83. **Панель свойств: Отрезок**, **Компактная панель** и **Строка сообщений**

В строке сообщений появится подсказка: **Укажите начальную точку отрезка или введите ее координаты**;

- переместите указатель мыши на верхнюю часть левой окружности и, как только появится подсказка **Ближайшая точка**, щелкните мышью. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите конечную точку отрезка или введите ее координаты**;
- переместите указатель мыши на верхнюю часть правой окружности и, как только появится подсказка **Ближайшая точка**, щелкните мышью. Появится фантом верхней линии планки;
- щелкните по кнопке **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. Появится искомая верхняя линия планки;

*Пятый шаг – построение боковых линий планки:*

В строке сообщений содержится подсказка: **Укажите начальную точку отрезка или введите ее координаты**;

- переместите указатель мыши на левую часть левой окружности и, как только появится подсказка **Ближайшая точка**, щелкните мышью. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите конечную точку отрезка или введите ее координаты**;
- по предопределению поле **Длина** активно, введите в поле **Длина** значение равное 29 (ширина планки) – 8 (радиус скругления) (29–8), а затем нажмите на клавишу **Enter** для фиксации ввода. Активизируется поле **Угол**;
- щелкните дважды в поле **Угол** для его выделения;
- введите в поле **Угол** значение равное 90, а затем нажмите на клавишу **Enter** для фиксации ввода. Появится фантом отрезка.

- щелкните по кнопке **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. Появится искомая левая линия планки.

Аналогично постройте правую линию планки.

*Шестой шаг – построение нижней горизонтальной линии планки:*

В строке сообщений содержится подсказка: **Укажите начальную точку отрезка или введите ее координаты**;

- переместите указатель мыши в нижнюю точку левой линии планки и, как только появится подсказка **Ближайшая точка**, щелкните мышью. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите конечную точку отрезка или введите ее координаты**;
- переместите указатель мыши в нижнюю точку правой линии планки и, как только появится подсказка **Ближайшая точка**, щелкните мышью. Появится искомая прямая;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды **Отрезок**. Промежуточный результат построения линий эскиза основания планки показан на рис. 6.84;

*Седьмой шаг – удаление лишних частей окружностей, предназначенных для построения скруглений на эскизе Планке:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Редактирование**, а затем в появившейся панели инструментов по кнопке  – **Усечь кривую**. Появится **Панель свойств: Усечь кривую** (рис. 6.85); В строке сообщений появится подсказка: **Укажите участок кривой, который нужно удалить**;

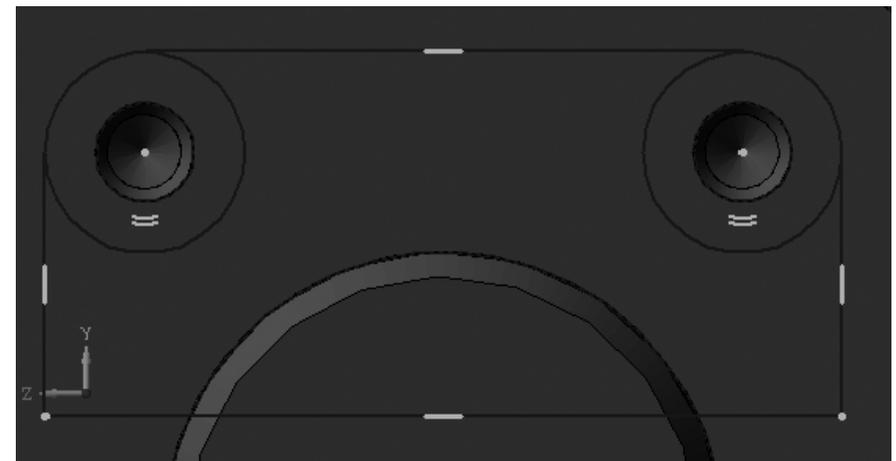


Рис. 6.84. Промежуточный результат построения линий эскиза основания планки

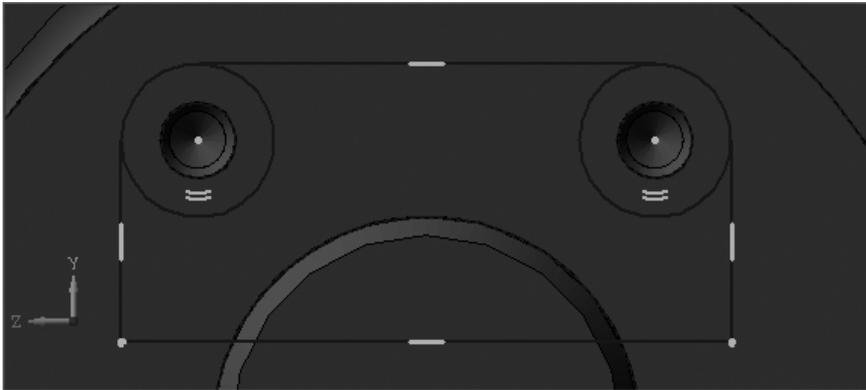


Рис. 6.85. Панель свойств:  
Усечь кривую, Компактная панель и Строка сообщений

- переместите указатель мыши на правую часть левой окружности, предназначенной для построения левого скругления на планке. Она выделится и в этот момент щелкните мышью. Часть окружности до построенных линий исчезнет с экрана;
- переместите указатель мыши на левую часть правой окружности, предназначенной для построения правого скругления на планке. Она выделится и в этот момент щелкните мышью. Часть окружности до построенных линий исчезнет с экрана;
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+F9** или нажмите на панели инструментов **Вид** по кнопке **Обновить изображение** для обновления изображения;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания команды.

Результат построения эскиза планки показан на рис. 6.86;

Все линии, не относящиеся к строящемуся эскизу и имеющие с ним пересечение, должны быть удалены.

Для удаления ненужной линии:

- щелкните по ней мышью. Она выделится зеленым цветом;
- нажмите на клавишу **Del** для удаления выделенной линии;
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+F9** или нажмите на панели инструментов **Вид** по кнопке **Обновить изображение** для обновления изображения.

Второй этап – создание детали **Планка**. Он включает несколько шагов.

Первый шаг – переход в режим создания модели:

- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке – **Эскиз**. Система перейдет в режим работы с моделью. Это состояние системы показано на рис. 6.87;

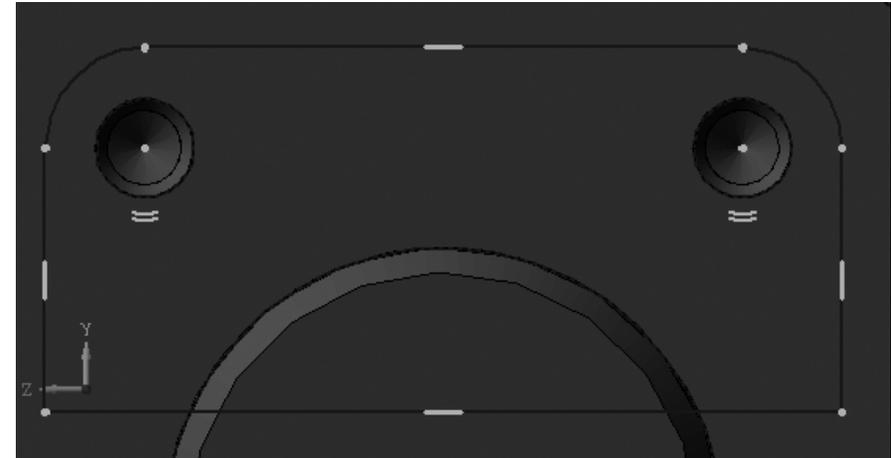


Рис. 6.86. Результат построения эскиза планки



Рис. 6.87. Результат построения эскиза планки в режиме **На месте**

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке – **Операция выдавливания**. Появится **Панель свойств: Операция выдавливания** и фантом каркасной модели планки. Это состояние системы показано на рис. 6.88;
- щелкните дважды в **Панели свойств: Операция выдавливания** по полю **Расстояние** или просто введите в него толщину планки равную 4, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации введенного значения. Фантом планки изменит свою толщину;

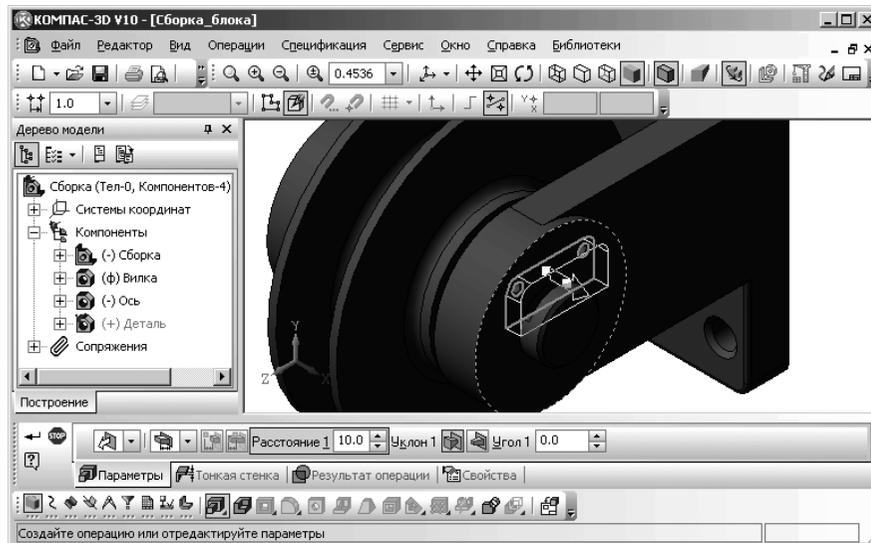


Рис. 6.88. Состояние системы в режиме выполнения операции выдавливания

- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке **← Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. Появится деталь **Планка** в сборке.
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке **🔧 Редактировать на месте**. Появится сообщение системы КОМПАС-3D V10 (рис. 6.89);
- щелкните по кнопке **ОК**. Окончательный вид планки, созданной на месте показан на рис. 6.90.

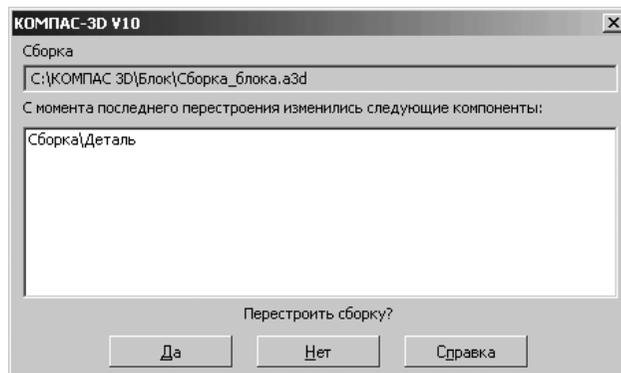


Рис. 6.89. Сообщение системы КОМПАС-3D V10 после выхода из режима **Редактировать на месте**

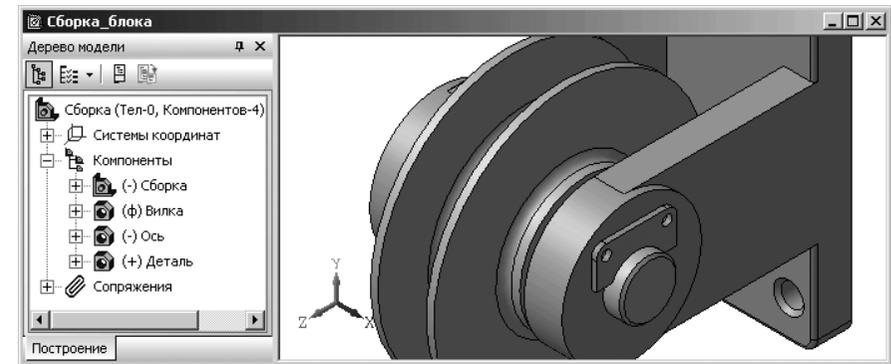


Рис. 6.90. Результат построения модели **Планка на месте**

### 6.7.6. Разнесение компонентов сборки

Часто сборку требуется увидеть в «разобранном» виде (так, чтобы были видны все ее компоненты). Перед разнесением компонентов требуется установить параметры разнесения: выбрать компоненты, а также направление и величину их перемещения.

*Для разнесения компонентов:*

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Разнести компоненты**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Параметры**. Появится **Панель свойств: Разнести компоненты** (рис. 6.91).

**Панель свойств: Разнести компоненты** позволяет установить или отредактировать параметры разнесения компонентов сборки. Над кнопкой **Шаг разнесения** –

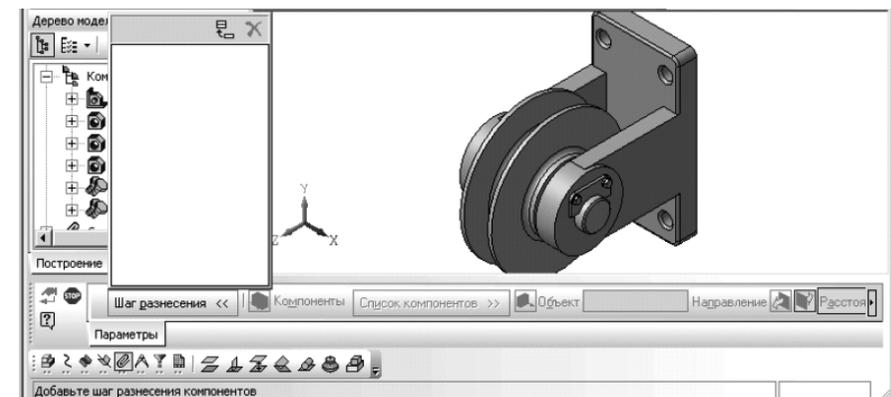


Рис. 6.91. Главное окно системы с **Панелью свойств: Разнести компоненты** до начала разнесения компонентов сборки

первой кнопки в **Панели свойств: Разнести компоненты** располагается панель **Шаг разнесения**. В этой панели отображается список шагов (этапов) разнесения (перемещения) компонентов сборки. Панель **Шаг разнесения** имеет вверху кнопку **Добавить** и **Удалить**, которые соответственно добавляют или удаляют шаг разнесения.

Если настройка параметров разнесения текущей сборки еще не производилась, то список шагов разнесения компонентов сборки пуст.

В панели **Список компонентов** отображается список компонентов, который должен быть разнесен на текущем – выделенном шаге.

Разнесение компонентов производится относительно базовой детали – **Вилки**. *Для разнесения компонентов требуется выполнить несколько шагов:*

- на первом шаге разнесения – **Шаг 0** должны быть разнесены **Болты и Шайбы**, крепящие стопорную планку, от внешней плоскости правой бобышки, например, на расстояние 60 мм;
- на втором шаге разнесения – **Шаг 1** должна быть разнесена **Планка** от верхней плоскости проушины, например, на расстояние 50 мм;
- на третьем шаге разнесения – **Шаг 2** должна быть разнесена **Ось** от правой плоскости внешней бобышке на правой проушине, например, на расстояние 220 мм;
- на четвертом шаге разнесения – **Шаг 3** должна быть разнесена подсборка **Ролик втулка** от левой плоскости основания вилки, например, на расстояние 250 мм.

*Первый шаг – разнесение стандартных компонентов блока (болтов и шайб) от внешней плоскости правой проушины на 60 мм:*

- щелкните по переключателю **Шаг разнесения**, если над ним нет соответствующей панели. Появится панель **Шаг разнесения**;
- щелкните в панели **Шага разнесения** по кнопке **Добавить** – появится номер шага – **Шаг0**. Активизируется на **Панели свойств: Разнести компоненты** кнопка – **Выбрать компоненты для разнесения**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите компонент**;
- щелкните на **Панели свойств: Разнести компоненты** по переключателю **Шаг разнесения**, чтобы скрыть панель **Шаг разнесения**;
- щелкните в **Дереве модели** по компоненту **Болт** (первый болт), который должен быть разнесен первым. В нашей сборке это один из болтов, крепящий стопорную планку. Он тут же будет внесен на панель **Список компонентов** (рис. 6.92).
- щелкните в **Панели свойств: Разнести компоненты** по переключателю – **Объект направления разнесения**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите объект направления**;
- щелкните по опорной плоскости или ребру – **Объекту направления разнесения**, относительно которого будет перемещаться выбранный компонент.

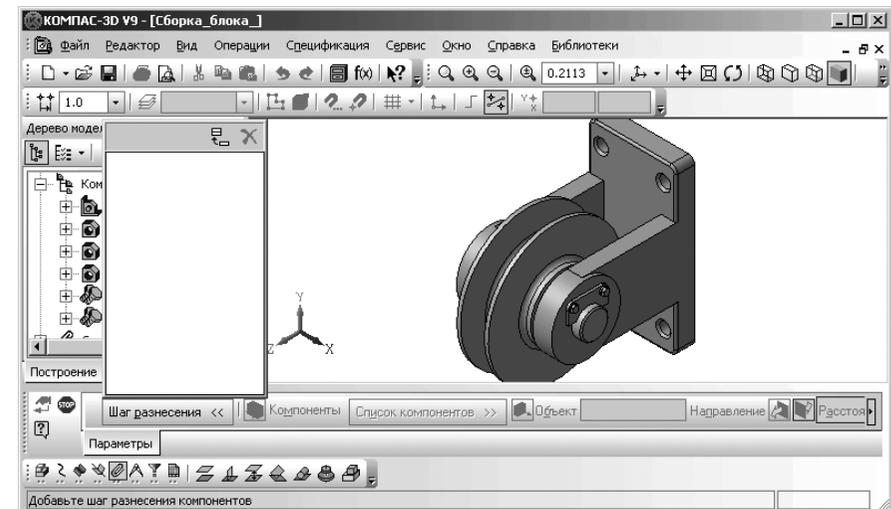


Рис. 6.92. Фрагмент главного окна системы с первым компонентом **Болт**, введенным в панель **Список компонентов** на **Панели свойств: Разнести компоненты**

В нашем примере это может быть внешняя плоскость правой проушины. В поле **Объект направления разнесения** будет указано, какой объект выбран. В нашем примере это **Грань** – внешняя плоскость правой проушины;

- щелкните по одному из направлений разнесения: – **Прямое направление** или – **Обратное направление**. В нашем примере – **Прямое направление**;
- установите в поле **Расстояние** разнесение (перемещение) выделенного компонента в мм от **Объекта направления разнесения** – внешней плоскости правой проушины (Грани) и задайте расстояние, на которое должен переместиться выбранный компонент относительно своего прежнего положения, например, для болта 60 мм, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Применить**. Выбранный компонент будет разнесен (перемещен) в соответствии с установленными параметрами. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите объект**;
- щелкните в окне **Дерево модели** последовательно по компонентам: **Болт** (второй болт), **Шайба** (первая шайба) и **Шайба** (вторая шайба), так как они имеют те же параметры разнесения, что и первый болт. Все они появятся на панели **Список компонентов**;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Применить**. Выбранные компоненты будут разнесены (перемещены) в соответствии с ранее установленными параметрами;

- щелкните дважды на панели инструментов **Текущее состояние** по полю **Текущий масштаб**, а затем введите в это поле значение масштаба 1.0 и нажмите клавишу **Enter** для фиксации введенного масштаба. Возможное представление разнесенных стандартных компонентов показано на рис. 6.93.

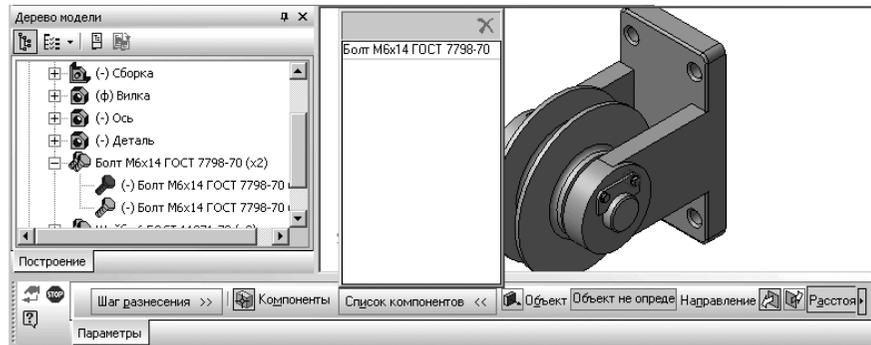


Рис. 6.93. Фрагмент главного окна системы с разнесенными стандартными компонентами в масштабе 1.0

*Второй шаг – разнесение планки* от верхней плоскости правой проушины на 60 мм:

- щелкните дважды на панели инструментов **Текущее состояние** по полю **Текущий масштаб**, а затем введите в это поле значение масштаба, например, 0.5 и нажмите клавишу **Enter** для фиксации введенного масштаба;
- щелкните по переключателю **Шаг разнесения**, если над ним нет соответствующей панели. Появится панель **Шаг разнесения**;
- щелкните по кнопке **Добавить** в панели **Шага разнесения** – появится номер шага – **Шаг 1**;
- щелкните на **Панели свойств: Разнести компоненты** по переключателю **Шаг разнесения**, чтобы скрыть панель **Шаг разнесения**;
- щелкните в **Дереве модели** по компоненту **Деталь** (Полка), который должен быть разнесен. Он тут же будет внесен в панель **Список компонентов**;
- щелкните в **Панели свойств: Разнести компоненты** по переключателю – **Объект направления разнесения**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите объект направления**;
- щелкните по опорной плоскости – верхней плоскости правой проушины;
- щелкните по направлению – **Прямое направление**;
- установите в поле **Расстояние** равное 50 мм, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Применить**.

Полка будет разнесена (перемещена) вверх на 50 мм над верхней плоскостью правой проушины (рис. 6.94).

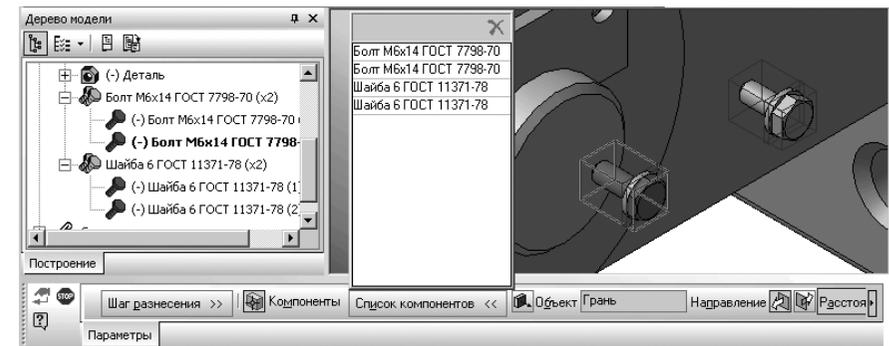


Рис. 6.94. Фрагмент главного окна системы с разнесенными стандартными компонентами и планкой в масштабе 0.5

*Третий шаг – разнесение оси* от внешней плоскости правой проушины на 220 мм:

- щелкните дважды на панели инструментов **Текущее состояние** по полю **Текущий масштаб**, а затем введите в это поле значение масштаба, например, 0.2 и нажмите клавишу **Enter** для фиксации введенного масштаба;
- щелкните по переключателю **Шаг разнесения**, если над ним нет соответствующей панели. Появится панель **Шаг разнесения**;
- щелкните по кнопке **Добавить** в панели **Шага разнесения**. Появится в ней номер шага – **Шаг 2**;
- щелкните на **Панели свойств: Разнести компоненты** по переключателю **Шаг разнесения**, чтобы скрыть панель **Шаг разнесения**;
- щелкните в **Дереве модели** по компоненту **Ось**, который должен быть разнесен. Он тут же будет внесен в панель **Список компонентов**;
- щелкните в **Панели свойств: Разнести компоненты** по переключателю – **Объект направления разнесения**;
- щелкните по опорной плоскости – внешней плоскости правой проушины;
- щелкните по направлению разнесения – **Прямое направление**;
- установите в поле **Расстояние** разнесение (перемещение) выделенного компонента равное 220 мм, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Применить**. Ось будет разнесена (перемещена) на 220 мм влево от внешней плоскости правой проушины. Возможное представление разнесенных стандартных компонентов, планки и оси показано на рис. 6.95.

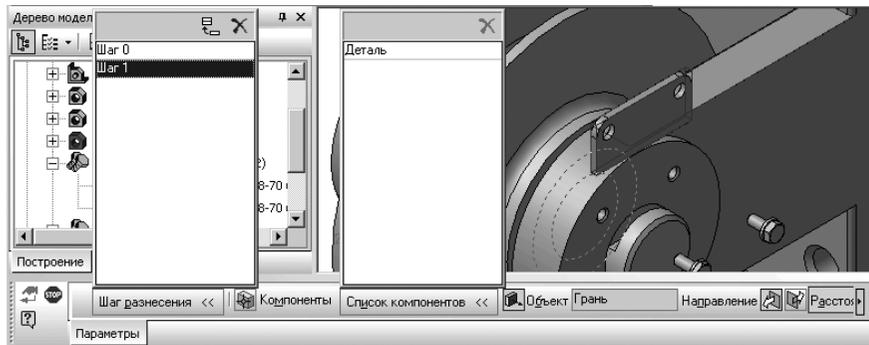


Рис. 6.95. Фрагмент главного окна системы с разнесенными стандартными компонентами, планкой и осью в масштабе 0.2

Четвертый шаг – разнесение под сборки **Ролик\_втулка** от внутренней плоскости основания вилки на 280 мм:

- щелкните дважды на панели инструментов **Текущее состояние** по полю **Текущий масштаб**, а затем введите в это поле значение масштаба, например, 0.15 и нажмите клавишу **Enter** для фиксации введенного масштаба;
- щелкните по переключателю **Шаг разнесения**, если над ним нет соответствующей панели. Появится панель **Шаг разнесения**;
- щелкните по кнопке **Добавить** в панели **Шага разнесения**. Появится номер шага – **Шаг 3**;
- щелкните на **Панели свойств: Разнести компоненты** по переключателю **Шаг разнесения**, чтобы скрыть панель **Шаг разнесения**;
- щелкните в **Дереве модели** по компоненту **Сборка**, который должен быть разнесен. Он тут же будет внесен в панель **Список компонентов**;
- щелкните в **Панели свойств: Разнести компоненты** по переключателю – **Объект направления разнесения**;
- щелкните по внутренней плоскости основания вилки;
- щелкните по направлению разнесения – **Прямое направление**;
- установите в поле **Расстояние** разнесение (перемещение) выделенного компонента на 280 мм, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Применить**. Подсборка **Ролик\_втулка** будет разнесена (перемещена) на 280 мм от внутренней плоскости основания вилки. Возможное представление разнесенных компонентов сборки показано на рис. 6.96.
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Прервать команду** или нажмите клавишу **Esc** для завершения выполнения команды.

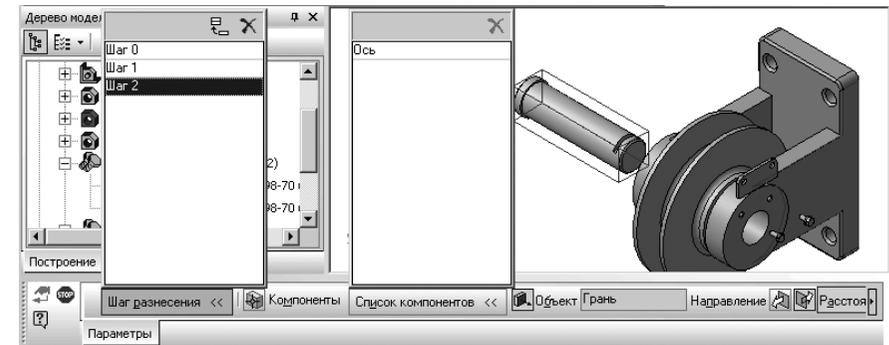


Рис. 6.96. Фрагмент главного окна системы с разнесенными компонентами в масштабе 0.15

Для включения режима обычного отображения сборки нажмите кнопку –

**Разнести** на панели инструментов **Вид** или:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Разнести компоненты**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Разнести**.

### 6.7.7. Редактирование параметров разнесения компонентов сборки

Если полученное разнесение компонентов отличается от ожидаемого, отредактируйте параметры разнесения. Допустим, мы хотим еще на 20 мм разнести (переместить, отдалить) компонент **Ось**.

Для редактирования параметров разнесения компонентов сборки:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а в выпадающем меню по пункту **Разнести компоненты**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Параметры**. Появятся разнесенные компоненты и соответствующая **Панель свойств: Разнести компоненты** (см. рис. 6.97);
- щелкните на **Панели свойств: Разнести компоненты** по кнопке **Шаг разнесения**, чтобы раскрыть список шагов разнесения компонентов;
- щелкните в списке шагов разнесения компонентов по шагу **Шаг 2** этого шага в состоянии текущий. Раскроется соответствующий список компонентов для разнесения на шаге 2;
- щелкните в списке компонентов для разнесения по компоненте **Ось** для ее выделения, так как в списке может быть много компонентов;
- щелкните дважды в **Панели свойств: Разнести компоненты** в поле **Расстояние** или нажмите комбинацию клавиш **Alt+a** и введите нужное вам расстояние,

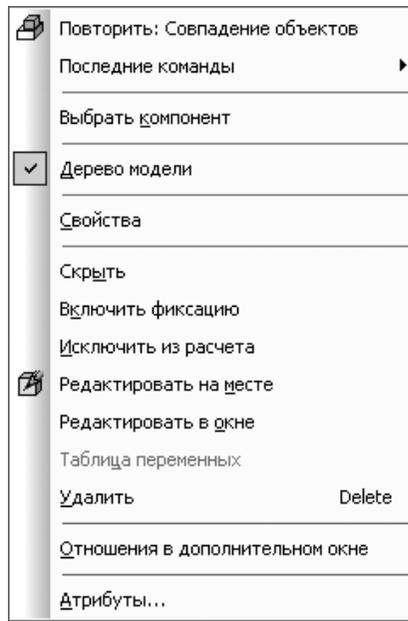


Рис. 6.97. Контекстное меню выделенного компонента сборки

например, 240, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода данных;

- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Применить**. В нашем примере **Ось** отодвинется от объекта направления разнесения – внешней плоскости правой проушины на указанное расстояние.

Один и тот же компонент может участвовать в нескольких шагах разнесения. В одном шаге разнесения могут участвовать несколько компонентов. Компонент, входящий в подсборку (на любом уровне вложенности), может участвовать в шаге разнесения независимо от других компонентов этой подсборки.

Если расположение компонентов Вас устраивает, щелкните на **Панели специального управления** по кнопке – **Прервать команду**.

После этого компоненты сборки в окне оказываются разнесенными в соответствии с заданными параметрами.

**Панель свойств: Разнести компоненты** включает ряд элементов управления:

- переключатель **Шаг разнесения**, который вызывает/скрывает панель, содержащую список шагов разнесения текущей сборки. Выделенный в перечне шаг является текущим. Все сделанные изменения (например, набора компонентов или расстояния) будут относиться к этому шагу.

- переключатель **Выбрать компоненты для разнесения**, который включает/выключает режим указания компонентов, участвующих в текущем шаге разнесения (выделенном в списке шагов). После активизации переключателя укажите нужные компоненты в **Дереве модели** или в окне модели;
- переключатель **Список компонентов**, который вызывает/скрывает панель, содержащую перечень компонентов, участвующих в текущем шаге разнесения (выделенном в списке шагов);
- переключатель **Объект**, который включает/выключает режим указания объекта (ребро или грань), задающего направление разнесения. Компоненты могут разноситься в направлении, совпадающем с ребром или в направлении, перпендикулярном грани.
- поле **Расстояние**, которое предназначено для задания расстояния указанного объекта (ребра или грани) до разносимого компонента в мм.

*Для удаления компонента из панели **Список компонентов**:*

- щелкните по переключателю **Список компонентов** для открытия панели **Список компонентов**, если она не открыта;
- щелкните в открытой панели **Списке компонентов** по удаляемому компоненту. Он выделится;
- щелкните в панели **Список компонентов** по кнопке **Удалить**, расположенной в правом верхнем углу панели **Список компонентов**.

*Для добавления (удаления) шагов из панели **Список шагов разнесения компонентов**:*

- щелкните по переключателю **Шаг разнесения** для открытия панели **Список шагов разнесения компонентов**, если она не открыта;
- щелкните в открытой панели **Список шагов разнесения компонентов** по кнопке **Добавить** для добавления следующего шага или по кнопке **Удалить** для удаления предварительно выделенного шага. Эти кнопки расположены в правом верхнем углу панели **Список шагов разнесения компонентов**.

## 6.8. Редактирование сборки

### 6.8.1. Редактирование компонента *На месте*

Редактирование компонента **На месте** (в контексте сборки) – это редактирование компонента в окне сборки, которой он принадлежит. При этом в окне видны все остальные компоненты (окружение или обстановка), доступны команды сдвига и поворота сборки, изменения ее масштаба, ориентации и типа отображения.

Редактировать **На месте** особенно удобно те элементы компонента, при построении которых использовалось «окружение» (например, элемент, выдавленный до грани соседней детали или вспомогательную ось, проходящую через начало координат другого компонента). Другим словами, элементы, которые создавались в контексте сборки, рекомендуется редактировать в контексте этой же сборки.

Для входа в режим редактирования компонента **На месте** можно использовать два способа.

*Первый способ – с помощью панели инструментов Вид:*

- щелкните по редактируемому компоненту в **Дереве модели** для его выделения. Этот компонент высветится на сборке. Одновременно активизируется на панели инструментов **Текущее состояние** кнопка  – **Редактировать на месте**;
- щелкните по кнопке  – **Редактировать на месте**.

*Второй способ – с помощью контекстного меню:*

- щелкните по редактируемому компоненту в **Дереве модели** для его выделения;
- щелкните в окне сборки правой кнопкой мыши. Появится контекстное меню (см. рис. 6.97).
- щелкните в контекстном меню по пункту **Редактировать на месте**.

В обоих случаях система перейдет в режим редактирования компоненты (детали или сборки) **На месте**, а сам компонент высветится другим цветом – синим.

Все команды построения и редактирования в режиме **На месте** распространяются только на выделенный компонент. Остальные компоненты сборки видны в окне, но недоступны для редактирования (служат «обстановкой»), их можно использовать при выполнении команд (указывать грани, ребра, вершины).

Чтобы завершить редактирование компонента, щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Редактировать на месте**, которая находилась в нажатом состоянии. Пиктограмма отредактированного компонента в **Дереве модели** будет помечена красной «галочкой», означающей, что сборку необходимо перестроить.

Если Вы хотите немедленно увидеть, как будет выглядеть сборка с учетом измененных параметров компонента (эти изменения могут привести, например, к изменению положения вспомогательных или формообразующих элементов, базирующихся на компоненте), щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке  **Перестроить** – кнопке с изображением крана. Перестроение сборки, состоящей из большого числа компонентов, может занять значительное время. Поэтому, если необходимо отредактировать несколько компонентов сложной сборки, целесообразно перестраивать ее один раз – после внесения всех изменений (а не каждый раз после редактирования отдельного компонента).

## 6.8.2. Редактирование компонента в окне

Редактирование компонента **В окне** – это редактирование компонента сборки в отдельном окне, содержащем только этот компонент (без остальных компонентов).

*Для начала редактирования компонента сборки в окне:*

- щелкните по редактируемому компоненту в **Дереве модели** для его выделения. Например, по компоненту **Планка**. Этот компонент высветится на сборке;
- щелкните правой кнопкой мыши. Появится контекстное меню (рис. 6.98).
- щелкните, в появившемся контекстном меню, по пункту **Редактировать в окне**;

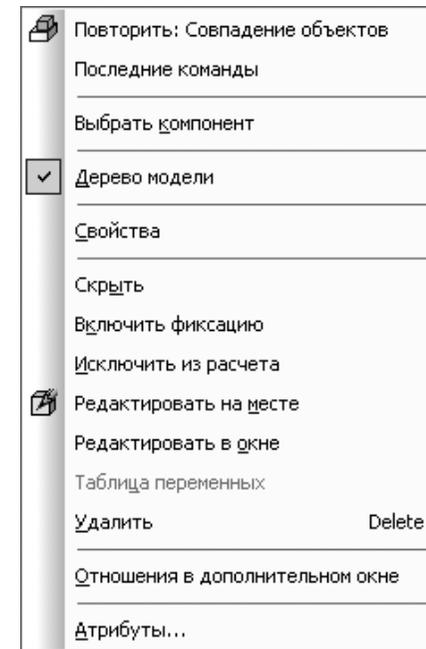


Рис. 6.98. Контекстное меню выделенного компонента **Планка** в окне **Дереве модели**

- нажмите клавишу **F9** для показа выделенного компонента – **Планки** в окне модели. Появится каркасное представление планки;
- щелкните в **Дереве модели** по значку  перед пунктом **Операция выдавливания1**, а затем по пункту **Эскиз:1**;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет в режим редактирования эскиза и появится эскиз планки;
- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю **Размеры**, а затем по кнопке  – **Линейный размер**. Появится **Панель свойств: Линейный размер**;
- установите габаритные размеры планки;
- щелкните в **Компактной панели** по кнопке  – **Радиальный размер**. Появится **Панель свойств: Радиальный размер**. Установите радиальные размеры скругления и отверстия и щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  **Создать объект**. Возможное состояние размеров эскиза планки показано на рис. 6.99.
- щелкните дважды в диалоговом окне **Установить значение размера** в поле **Значение** Указанное поле выделится;

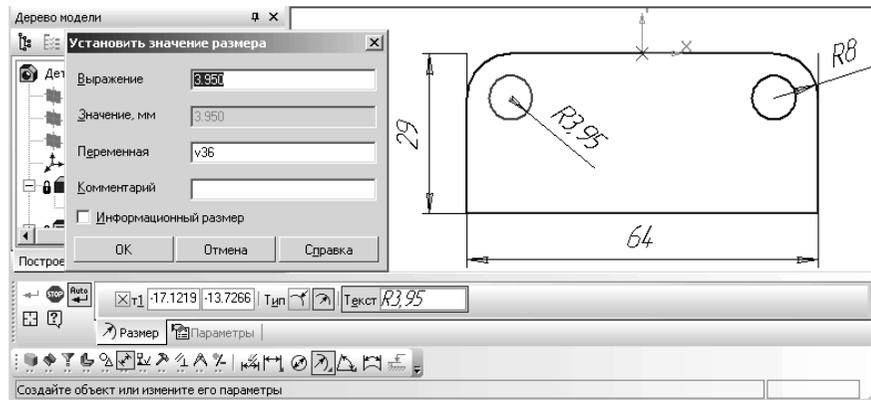


Рис. 6.99. Возможное состояние размеров эскиза планки

- введите в выделенное поле значение радиуса равное 4, а затем щелкните по кнопке **ОК**. Если в силу наложенных на объекты ограничений применить новое значение размера невозможно, на экран будет выведено соответствующее сообщение системы.

## 6.9. Создание спецификаций

Спецификация – это определенный тип документа КОМПАС-3D (стандартное расширение файла – \*.spw). Разработанный в системе модуль создания спецификаций позволяет в несколько раз ускорить процесс составления спецификаций, ведомостей и перечней, исключить ошибки при их заполнении. Предусмотрен режим ручного и полуавтоматического заполнения спецификации.

### 6.9.1. Основные понятия и определения

**Спецификация** – документ, содержащий информацию о составе сборки, представленную в виде таблицы. Спецификация оформляется рамкой и основной надписью. Она часто бывает многостраничной. Файл спецификации имеет расширение \*.spw.

**Текстовый документ** – документ, содержащий преимущественно текстовую информацию – текстовый документ. Текстовый документ оформляется рамкой и основной надписью. Он часто бывает многостраничным. В текстовом документе могут быть созданы пояснительные записки, извещения, технические условия и т.п. Файл текстового документа имеет расширение \*.kdw.

**Объект спецификации** – строка или несколько следующих друг за другом строк спецификации, относящихся к одному материальному объекту. Для базовых объектов предусмотрена возможность автоматического заполнения колонок, сортировки внутри раздела, подключения графического документа (например, рабочего чертежа детали), ввода дополнительных параметров и т.д.

Для вспомогательного объекта не предусмотрены сервисные функции, выполнение которых обеспечивает спецификация. Его используют, например, для ввода произвольных текстов (комментариев) в строку спецификации или для создания пустой строки в середине раздела.

**Описание спецификаций** это список имен файлов спецификаций, подключенных к документу (листу чертежа или модели), и стилей этих спецификаций. Для фрагмента описание спецификаций включает только список стилей спецификаций. Это связано с тем, что фрагмент непосредственно к спецификации не подключается, но в нем можно создавать объекты спецификации.

**Внешний объект спецификации** – объект спецификации, предназначенный для передачи в те сборки, в которые данная сборка войдет в качестве под сборки.

**Внутренний объект спецификации** – объект, который не передается в другую сборку при вставке в нее данной сборки в качестве под сборки.

**Геометрия объекта спецификации** – информация о графических элементах сборочного чертежа, составляющих его изображение или о компонентах сборки, подключенной к спецификации.

**Резервная строка** – строка спецификации, предназначенная для внесения последующих изменений в выпущенную спецификацию.

### 6.9.2. Графическое окно системы в режиме работы со Спецификацией

Перед созданием любого документа необходимо вызвать диалоговое окно **Новый документ**. Это можно выполнить тремя способами:

- щелкнуть на панели инструментов **Стандартная** по кнопке **Создать** – первой кнопке;
- нажать комбинацию клавиш **Ctrl+N**;
- щелкнуть в главном меню по пункту **Файл**, а затем в выпадающем меню по пункту **Создать**.

Во всех способах появится диалоговое окно **Новый документ**.

*Для входа в режим работы со Спецификацией:*

- щелкните в диалоговом окне **Новый документ** по пиктограмме – **Спецификация**;
- щелкните в диалоговом окне **Новый документ** по кнопке **ОК**. Появится главное окно системы в режиме создания **Спецификации** с бланком спецификации (рис. 6.100).

Главное окно системы в режиме работы со **Спецификацией**, кроме общих для системы элементов, содержит и свои специфические пункты меню, панели инструментов, контекстные меню и другие дополнительные элементы. Поэтому перед началом создания **Спецификации** рассмотрим подробнее интерфейс главного окна системы в режиме работы со **Спецификацией**.

В верхней строке главного окна дается название и номер версии системы – КОМПАС-3D V10.

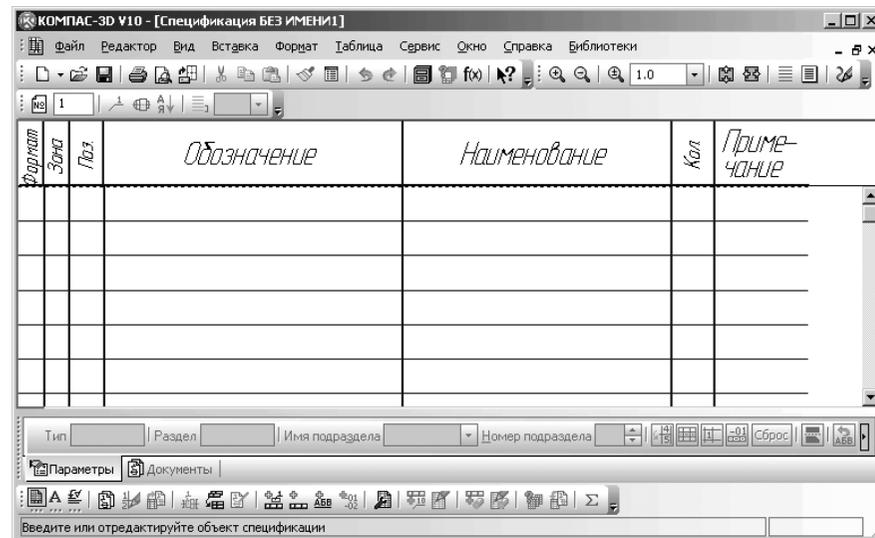


Рис. 6.100. Главное окно системы в режиме создания **Спецификации**

Во второй строке располагаются пункты главного меню.

В третьей – четвертой строках расположены соответственно панели инструментов **Стандартная**, **Вид** и **Текущее состояние**.

В середине экрана располагается рабочая область, в которой располагаются по мере надобности те или иные документы:

Ниже рабочей области может располагаться, по мере необходимости **Панель свойств** и **Компактная панель**.

Самая нижняя строка экрана – **Строка сообщений** (состояния).

## 6.10. Настройка изображения объектов Спецификации

Для настройки параметров изображения объектов **Текущей спецификации**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущая спецификация**, показанное на рис. 6.101.

**Стиль спецификации** – это совокупность параметров и настроек, присущих спецификации и влияющих на ее заполнение и отображение.

В левой части вкладки располагаются элементы, щелчок по которым вызывает соответствующую панель. В правой части в зависимости от выбранного элемента появляется соответствующая панель, на которой можно установить нужные параметры.

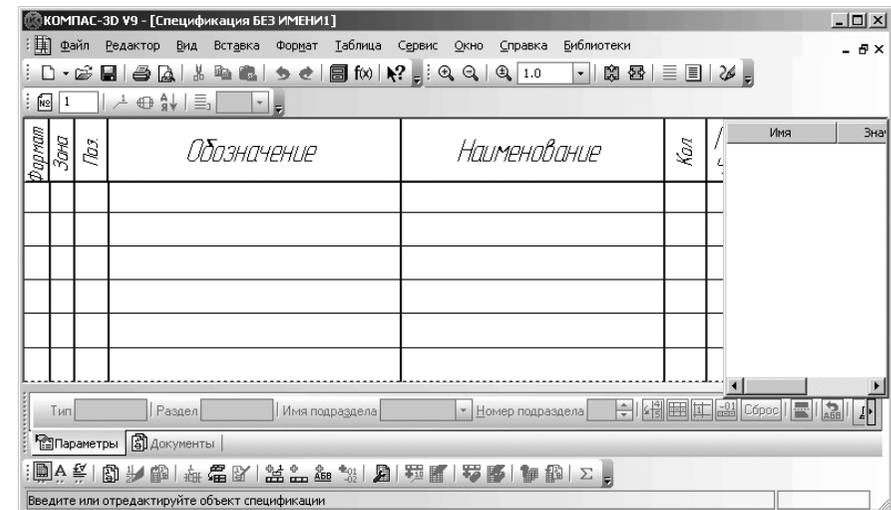


Рис. 6.101. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущая спецификация** и панелью **Стиль**

### 6.10.1. Настройка стиля Спецификации

Параметры и настройки спецификации можно разделить на пять групп.

1. Оформление спецификации:
  - формат листа;
  - рамки;
  - специальным образом сформированная основная надпись (бланк) первого и последующих листов спецификации.
2. Общие настройки:
  - наличие или отсутствие связи сборочного чертежа со спецификацией и тип этой связи;
  - автоматический расчет позиций (включен или выключен);
  - расчет зон (включен или выключен);
  - удаление геометрии при удалении соответствующего объекта спецификации (включено или выключено);
  - начальный номер позиции;
  - построение снизу вверх (включено или выключено);
  - количество исполнений;
  - сохранение введенных текстов в файле текстовых шаблонов (включено или выключено).
3. Колонки бланка спецификации.
 

Количество колонок соответствует количеству колонок в таблице спецификации (являющейся частью основной надписи). Для каждой колонки бланка указывается:

- имя;
- тип;
- номер колонки данного типа;
- тип данных в колонке;
- наличие или отсутствие связи с графами основной надписи подключенных к объекту чертежей;
- используется ли в модели;
- содержит ли заголовок раздела.

Настройки в каждой колонке производятся по умолчанию для всей спецификации.

#### 4. Дополнительные колонки.

Список дополнительных колонок формируется пользователем. Для каждой из них указывается:

- имя;
- тип;
- номер колонки данного типа;
- тип данных в колонке;
- наличие или отсутствие связи с графами основной надписи подключенных к объекту чертежей;
- используется ли в модели.

При настройке дополнительной колонки, содержащей числа, можно включить возможность суммирования значений дополнительных параметров в этой колонке (с умножением на количество или без него). Настройки каждой дополнительной колонки являются по умолчанию для всей спецификации.

#### 5. Разделы.

Список разделов формируется пользователем. Можно включить или отключить разбиение спецификации на разделы и показ заголовков разделов в спецификации. Для каждого раздела указывается:

- имя;
- номер;
- количество резервных строк в нем;
- тип (правило) сортировки;
- включается или отключается простановка позиций в данном разделе;
- возможность подключения к объектам раздела геометрии;
- сортировка объектов в разделе;
- деление на подразделы;
- использование вложенных разделов;
- выбирается способ заполнения колонок в разделе (только заполнение вручную или возможность передачи данных из подключенных документов),
- формируется список подразделов.

Можно настроить колонки бланка и дополнительные колонки в данном разделе так, чтобы правила их заполнения отличались от настроек по умолчанию (заданных при настройке собственно колонок и доп. колонок):

- включить или выключить заполнение каждой конкретной колонки в данном разделе;
- изменить тип значения в колонке;
- выключить или включить связь ячеек колонки с конкретной графой основной надписи подключенного к объекту документа.

Если использование блоков вложенных разделов включено, то можно указать, требуется ли показ заголовков блоков в спецификации. Список блоков формируется пользователем. Для каждого блока указывается:

- имя;
- номер;
- используется ли по умолчанию;
- способ отображения блока – с нового листа или произвольное;
- список разделов.

#### 6. Блоки исполнений.

Эта группа настроек предназначена для задания правил формирования и отображения номеров исполнений (как специфицируемого изделия, так и объектов спецификации). В ней можно:

- включить или отключить показ заголовков блоков исполнений;
- выбрать способ отображения блока – с нового листа или произвольное;
- включить или отключить вставку нулей и/или тире перед номером исполнения изделия;
- выбрать способ отображения объектов спецификации (блоками или каждый объект в отдельности), если количество исполнений изделия превышает число колонок для записи количества на исполнение;
- установить, каким образом должны показываться обозначения объектов-исполнений (полностью или в виде только номера исполнения);
- установить, должны ли возрастать номера позиций объектов-исполнений.

#### 7. Блоки дополнительных разделов.

Можно включить или отключить использование в спецификации блоков дополнительных разделов.

Если использование блоков дополнительных разделов включено, то можно указать, требуется ли показ заголовков блоков в спецификации.

Список блоков формируется пользователем. Для каждого блока указывается:

- имя;
- номер;
- используется ли по умолчанию;
- способ отображения блока – с нового листа или произвольное;
- список разделов.

Часть из этих параметров и настроек можно изменять для каждой конкретной существующей спецификации. Другие параметры и настройки можно изменить только путем смены стиля спецификации на стиль, содержащий эти параметры и настройки. Если стиль спецификации с нужными параметрами

и настройками (например, пользовательским бланком спецификации) еще не существует, его можно создать самостоятельно.

Для настройки стиля Спецификации:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущая спецификация**;
- щелкните по пункту **Стиль**. В правой части появится панель **Стиль** (см. рис. 6.101);
- щелкните по кнопке **Выбрать**, расположенной справа в раскрывающемся списке **Название**. Появится диалоговое окно **Выберите стиль оформления**, показанное на рис. 6.102.

Диалоговое окно **Выберите стиль оформления** позволяет выбрать из многочисленного списка оформления спецификации нужный вам стиль;

- щелкните по пункту, например, **Простая спецификация ГОСТ 2.106-96** для ее выделения;
- щелкните в диалоговом окне **Выберите стиль оформления** по кнопке **ОК** для выбора указанного стиля оформления, полный путь к которому, отображается в поле просмотра панели **Стиль** (см. рис. 6.101).

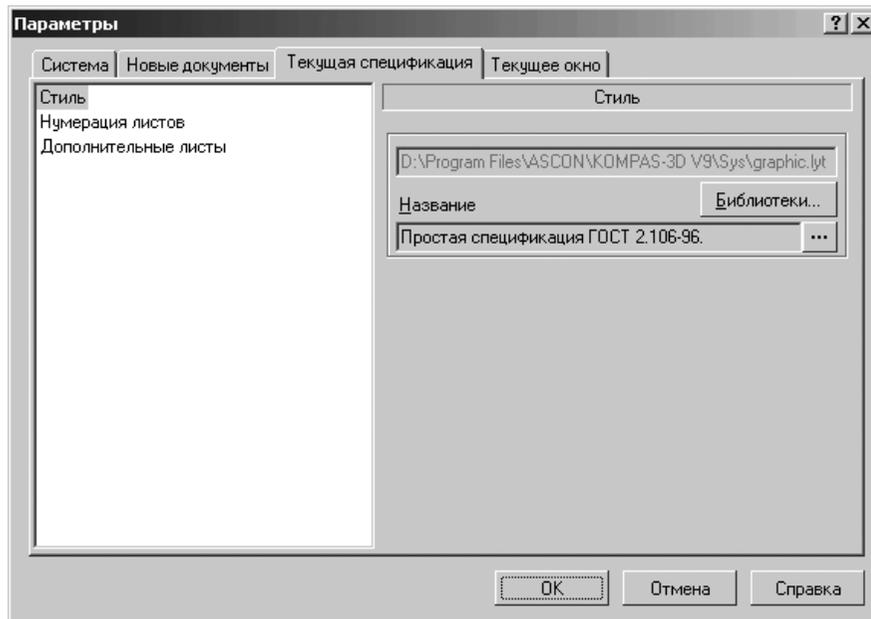


Рис. 6.102. Диалоговое окно **Выберите стиль оформления**

## 6.10.2. Настройка нумерации листа

Для настройки нумерации листа:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущая спецификация**;
- щелкните по пункту **Нумерация листов**. В правой части появится панель **Нумерация листов** (рис. 6.103).

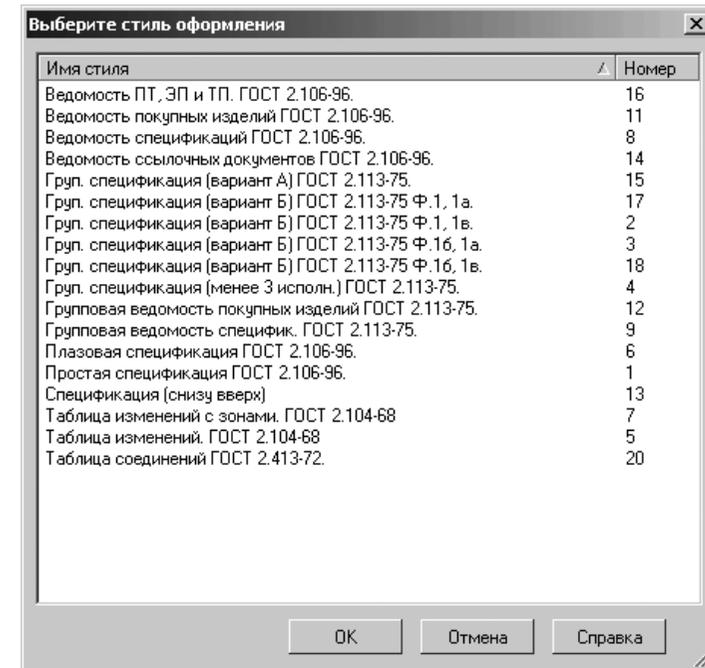


Рис. 6.103. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущая спецификация** и панелью **Нумерация листов**

Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущая спецификация** и панелью **Нумерация листов** позволяет задать правила заполнения граф основной надписи: **Номер первого листа** и **Количество листов**.

Включение опции (флажка) **Автоматическая нумерация листов** обеспечивает автоматическое присвоение порядковых номеров листов документа. Если опция выключена, то в поле основной надписи **Номер листа** в текущем документе не заполняется. Вы можете ввести произвольный номер для каждого листа документа.

В поле **Номер первого листа** указывается номер первого листа, с этого номера начнется автоматическая нумерация. По умолчанию он равен единице. Вы можете ввести или задать счетчиком нужное значение. Поле доступно при включенной опции **Автоматическая нумерация листов**.

При включенном переключателе **Автоматическое определение** автоматически подсчитывается количество листов документа. Если переключатель включен, рассчитанное количество листов документа будет введено в поле **Количество листов** основной надписи.

Переключатель **Предопределенное** включается тогда, когда текущий документ является частью другого документа и должен состоять из заданного количества листов. Вы можете ввести или задать счетчиком нужное значение. Если опция включена, заданное количество листов документа будет введено в поле **Количество листов** основной надписи вместо фактического количества листов текущего документа.

После завершения настройки нумерации страниц щелкните по кнопке **ОК**. Для выхода из диалога без сохранения изменений щелкните по кнопке **Отмена**.

### 6.10.3. Настройка дополнительных листов

Для настройки дополнительных листов:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущая спецификация**;
- щелкните по пункту **Дополнительные листы**. В правой части появится панель **Дополнительные листы** (рис. 6.104).

Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущая спецификация** и панелью **Дополнительные листы** позволяет создать дополнительные листы в начале и/или в конце документа и назначить стиль оформления для этих листов. Например, можно создать в документе титульный лист и лист регистрации изменений.

Поля: **В начале документа** и **В конце документа** предназначены для указания места расположения дополнительных листов.

Кнопки: **Добавить** (Изменить) предназначены для создания (изменения) стиля оформления дополнительного листа. На экран вызывается диалоговое окно (рис. 6.105).

Кнопка **Удалить** позволяет удалить дополнительный лист из документа.

Кнопки: **Переместить вперед** и **Переместить назад** позволяют изменить место расположения дополнительного листа относительно других листов.

После завершения настройки дополнительных листов щелкните по кнопке **ОК**. Для выхода из диалогового окна без сохранения изменений щелкните по кнопке **Отмена**.

## 6.11. Создание спецификации

Основной подход, реализованный в модуле создания спецификаций заключается в том, что конструктор создает без больших затрат труда объекты спецификации по мере разработки чертежей деталей и сохраняет их как внутренние объекты

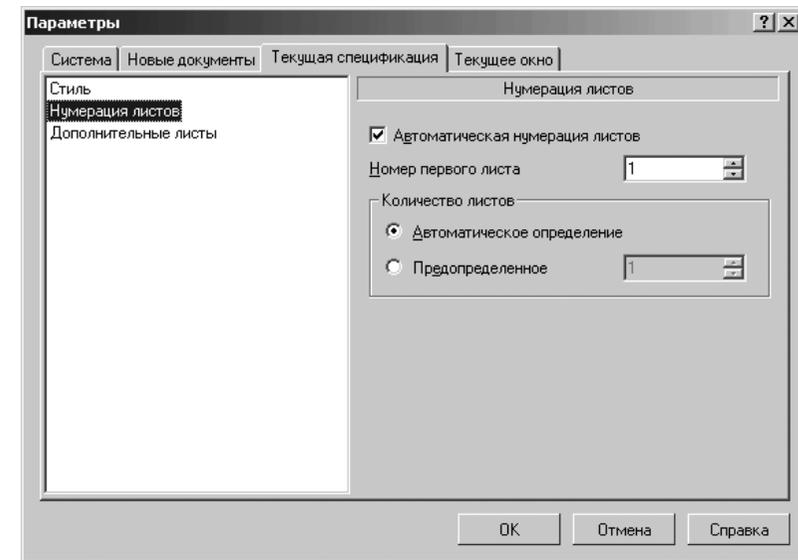


Рис. 6.104. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущая спецификация** и панелью **Дополнительные листы**

спецификаций в файле чертеж детали. Необходимые данные для формирования спецификаций накапливаются во время работы над документами. Они позволяют осуществить автоматическое формирование спецификации сборочного чертежа в процессе их построения. Оформление типов поставляемых в составе системы спецификаций и правила их заполнения (состав бланка, нумерация позиций и сортировка строк, названия разделов и т.д.) соответствуют стандарту (конкретные номера ГОСТ указаны в названиях стилей спецификаций).

Перед созданием спецификаций необходимо вначале подключить соответствующее описание спецификаций.

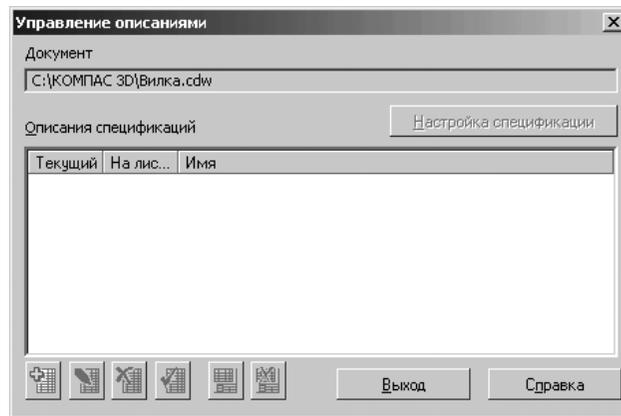
### 6.11.1. Подключение описания спецификаций

**Описание спецификаций** – это список имен файлов спецификаций, подключенных к документу (листу чертежа или модели), и стилей этих спецификаций.

Для фрагмента описание спецификаций включает только список стилей спецификаций. Это связано с тем, что фрагмент непосредственно к спецификации не подключается, но в нем можно создавать объекты спецификации.

Для подключения описания спецификации в чертеже или сборке требуется выполнить несколько шагов.

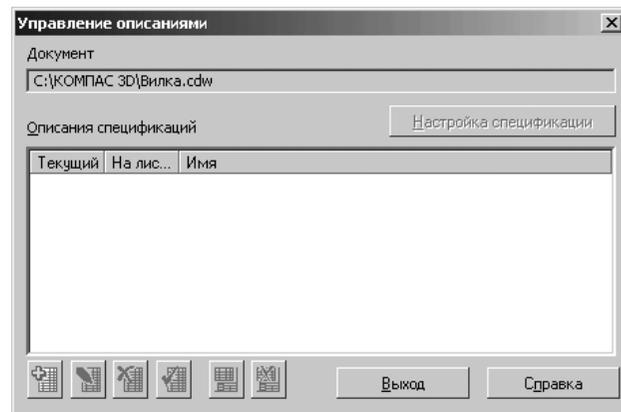
*Первый шаг – настройка описаний спецификаций:*

Рис. 6.105. Диалоговое окно **Оформление**

- щелкните в главном меню по пункту **Спецификация**. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по пункту **Управление описаниями спецификаций**. Появится диалоговое окно **Управление описаниями** (рис. 6.106);

Диалоговое окно **Управление описаниями** позволяет просмотреть и отредактировать описание спецификаций, подключенных к текущему листу чертежа, фрагмента или сборки. Оно включает следующие элементы управления:

- поле **Документ**, в котором указывается имя текущего чертежа, фрагмента или сборки;
- окно **Описания спецификаций**, в котором содержится список описаний спецификаций, подключенных к документу. Этот список представляет собой таблицу из трех колонок:

Рис. 6.106. Диалоговое окно **Управление описаниями**

- **Текущий** – отметка в этой колонке означает, что соответствующее описание является текущим; текущим может быть только одно описание;
- **На листе** – отметка в этой колонке означает, что объекты спецификации данного стиля отображаются в таблице спецификации на листе текущего чертежа;
- **Имя** – колонка, содержащая имена подключенных к документу спецификаций и (или) их стили.

В нижней части диалогового окна находится ряд кнопок:



**Добавить** служит для внесения в список описаний спецификации нового описания. Вызывает на экран диалоговое окно **Описание текущей спецификации**, в котором требуется задать стиль спецификации (в соответствии с этим стилем будет происходить создание объектов спецификации в чертеже). Если указать в описании имя спецификации, то эта спецификация будет подключена к чертежу. Все спецификации, подключенные к одному листу чертежа, должны иметь разный стиль;



**Редактировать** служит для редактирования описания текущей спецификации. Вызывает на экран диалоговое окно, в котором требуется задать новый стиль или имя текущей спецификации, подключенной к чертежу.



**Удалить** служит для удаления выделенного цветом в окне просмотра описания спецификации. Если выделенное описание появилось в документе в результате наличия в нем фрагмента, содержащего объекты спецификации, то удалить такое описание невозможно (кнопка **Удалить** недоступна). Для удаления этого описания требуется удалить или разрушить вставленный фрагмент. Будьте внимательны при удалении описаний спецификаций, т.к. удаление описания приводит к удалению из документа объектов спецификации, принадлежащих этому описанию. При удалении описания спецификации файл этой спецификации отключается от чертежа (если он был подключен), но не уничтожается.



**Текущий** позволяет сделать выделенное описание спецификации текущим. Текущее описание отмечается «галочкой» в колонке **Текущий**. Текущим может быть только одно описание. Поэтому при назначении какого-либо описания текущим этот признак снимается с описания, которое было текущим ранее. Стиль спецификации, который входит в текущее описание спецификации считается текущим. Этот стиль используется при добавлении объектов спецификации в чертеж и при включении отображения спецификации на листе с помощью команды **Спецификация на листе – Показать**.

В режиме создания чертежа или фрагмента имеется еще ряд кнопок:



**Включить отображение на листе** позволяет включить отображение на чертеже объектов спецификации, соответствующих описанию, выделенному в списке. Кнопка доступна для тех описаний, которые не содержат имени

файла спецификации. Таким образом, для того, чтобы включить отображение на чертеже объектов, содержащихся в спецификации, к которой он подключен, сначала необходимо отключить чертеж от этой спецификации. После нажатия этой кнопки у выделенного описания появляется красная «галочка» в колонке **На листе**. Вы можете включить одновременный показ на чертеже объектов спецификации разных стилей;



**Выключить отображение на листе** позволяет отключить отображение на чертеже объектов спецификации, соответствующих описанию, выделенному в списке. После нажатия этой кнопки «галочка» в колонке **На листе** у выделенного описания исчезает.

Завершив настройку описаний спецификации, щелкните по кнопке **Выход**.

*Второй шаг – добавление описаний спецификации:*

- щелкните в диалоговом окне **Управление описаниями** по кнопке  – **Добавить описание** – кнопке, расположенной в левом нижнем углу диалогового окна. Появится диалоговое окно **Описание текущей спецификации**. Это состояние системы показано на рис. 6.107.

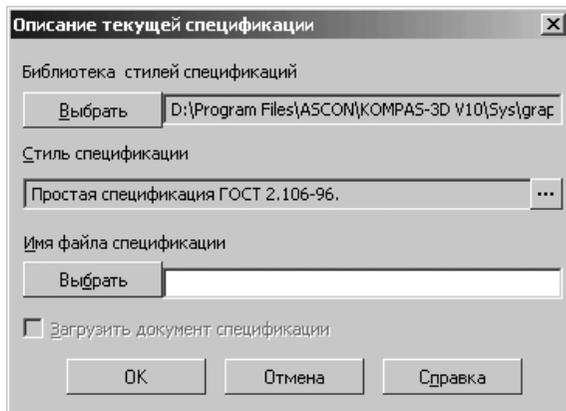


Рис. 6.107. Диалоговое окно **Описание текущей спецификации**

Диалоговое окно **Описание текущей спецификации** позволяет отредактировать существующее или создать новое описание спецификации. Оно содержит следующие элементы управления:

- кнопка **Выбрать** вызывает диалоговое окно **Выберите файл для открытия** для подключения другой библиотеки. В нем можно выбрать файл библиотеки \*.lvt, в котором находится нужный стиль спецификации;
- поле **Библиотека стилей спецификаций**, в котором приводится название подключенной библиотеки, содержащей стили спецификаций;
- поле **Стиль спецификации**, в котором отображается название стиля текущей спецификации. Чтобы выбрать спецификацию другого стиля, нажмите на кнопку с многоточием справа. Появится диалоговое окно

**Выберите стиль оформления** со списком стилей, содержащихся в текущей библиотеке стилей спецификаций. Выберите нужный стиль и нажмите кнопку **ОК**. Спецификации, подключенные к одному графическому документу, должны иметь разные стили;

- поле **Имя файла спецификации** содержит имя файла спецификации, подключенного к листу чертежа;
- кнопка **Выбрать** предназначена для подключения новой спецификации или замены уже подключенной спецификации. В появившемся диалоговом окне **Выберите файл для открытия** выберите файл спецификации \*.spw, который требуется подключить к листу чертежа;
- флажок (опция) **Загрузить документ спецификации** позволяет автоматически открывать выбранную спецификацию.
- щелкните в диалоговом окне **Описание текущей спецификации** по кнопке **ОК**, так как в нем установлена нужная для нас спецификация. Активизируется диалоговое окно **Управление описаниями** и в нем появится нужное нам описание спецификации – **Простая спецификация ГОСТ 2106-96**;
- щелкните в диалоговом окне по кнопке **Выход**.

Далее можно переходить к созданию разделов спецификации в процессе создания чертежа детали, модели, сборочного чертежа или сборки.

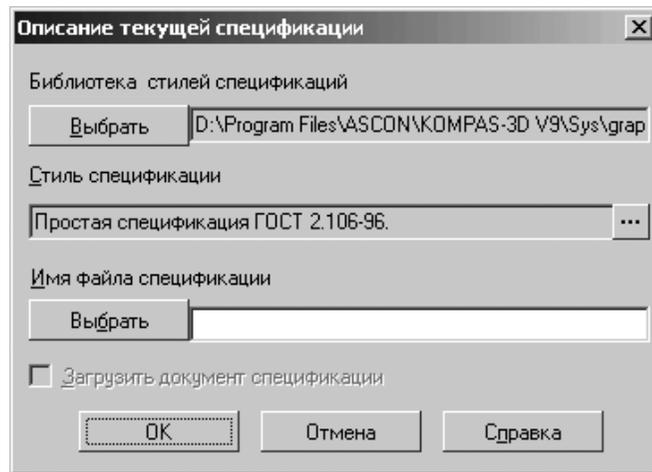
## 6.11.2. Создание раздела спецификации в файле чертежа детали

Для создания раздела (объекта) спецификации в файле чертежа детали необходимо выполнить несколько этапов.

*Первый этап – открытие чертежа*, в котором предполагается создать раздел спецификации, допустим **Чертеж\_втулка**.

*Второй этап – добавление раздела спецификации в файл чертежа:*

- щелкните в главном меню по пункту **Спецификация**, а затем в выпадающем меню по пункту **Добавить объект...** Появится диалоговое окно **Выберите раздел и тип объекта** (рис. 6.108). Диалоговое окно **Выберите раздел и тип объекта** позволяет выбрать раздел, который требуется создать, указать тип нового объекта в нем и назначить, если нужно, шаблон заполнения текстовой части базового объекта. Т.к. в спецификации КОМПАС-3D не допускается наличие пустого раздела, сразу после создания выбранного раздела в нем возникнет объект выбранного типа, текстовую часть которого будет заполнить или отредактировать. Диалоговое окно **Выберите раздел и тип объекта** включает следующие элементы управления:
- **Список разделов и подразделов** позволяет выбрать из предложенного списка раздел спецификации и, при необходимости, подраздел для размещения нового объекта;
- раздел **Тип объекта** включает два переключателя: **Базовый объект спецификации** и **Вспомогательный объект спецификации**, один из которых, указан;

Рис. 6.108. Диалоговое окно **Выберите раздел и тип объекта**

- флажок (опция) **Текстовая часть в виде строки** позволяет включить эту опцию, чтобы ввести текстовую часть прямо с клавиатуры, не заполняя поля шаблона. После включения этой опции становятся недоступными опции выбора шаблона. Если была включена эта опция, то введенная текстовая часть автоматически разбивается на поля и сортируется по этим полям. Из строки текста автоматически формируется запись. – поле **Шаблон заполнения текстовой части** предназначен для показа наименования шаблона заполнения текстовой части нового базового объекта.
- кнопка **Выбрать шаблон** обеспечивает переход к диалоговому окну выбора другого шаблона. Она доступна тогда, когда выбран раздел, в котором производится составная сортировка (например, раздел **Стандартные изделия** или **Материалы**).
  - щелкните в диалоговом окне **Выберите раздел и тип объекта** по разделу **Детали**, а затем по кнопке **Создать**. Появится в окне чертежа пустая строка бланка спецификации и соответствующая **Панель свойств: Объект спецификации**, показанные на рис. 6.109.
  - ведите в ячейку **Обозначение** – обозначение детали **Втулка – ПК.02.06.01.02**;
  - ведите в ячейку **Наименование** – название детали – **Втулка**. Если надо, то можно ввести дополнительную информацию в ячейке **Примечание** (рис. 6.110).
  - щелкните по кнопке **OK**. Объект спецификации будет добавлен в файл детали.

*Третий этап – просмотр объекта спецификации:*

- щелкните в главном меню по пункту **Спецификация**, а затем в выпадающем меню по пункту **Спецификация на листе**. Появится всплывающее меню с двумя пунктами **Показать** и **Размещение**;

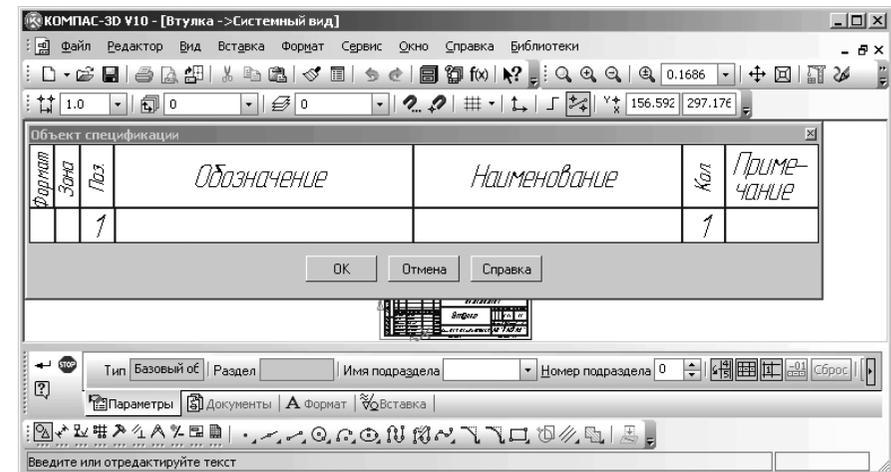


Рис. 6.109. Главное окно системы в режиме ввода объекта спецификации

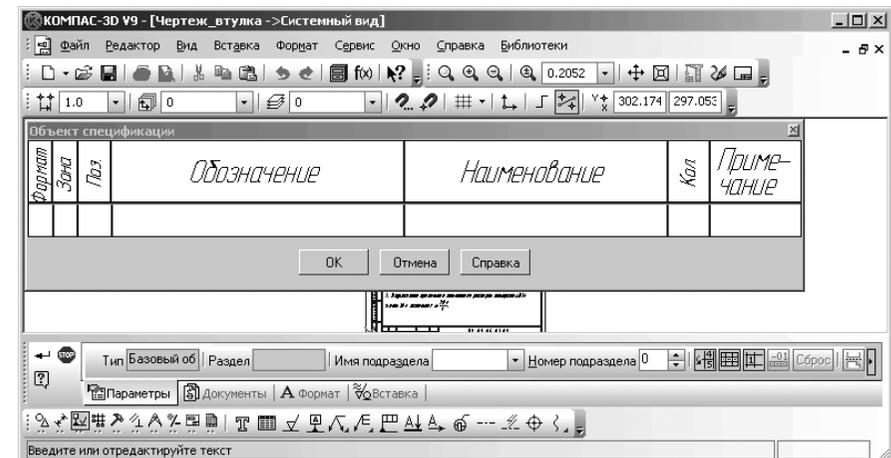


Рис. 6.110. Пример ввода объекта спецификации

- щелкните по пункту **Показать**. Тут же появится над штампом в чертеже заполненный раздел спецификации, а перед пунктом **Показать** во всплывающем меню появится галочка. Повторный щелчок по пункту **Показать** удалит раздел спецификации из чертежа.

Этот просмотр нужен лишь для того, чтобы убедиться, создан ли для данной детали объект спецификации.

### 6.11.3. Создание спецификаций в сборочном чертеже в ручном режиме

Создание спецификации в сборочном чертеже в ручном режиме включает несколько этапов.

*Первый этап – создание нового документа и режима работы системы – Спецификация.* Для этого:

- щелкните по кнопке **Создать** – первой кнопке на панели инструментов **Стандартная** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+N**. Появится диалоговое окно **Новый документ**;
- щелкните по пиктограмме **Спецификация**, если она не выделена;
- щелкните в диалоговом окне **Новый документ** по кнопке **ОК**. Система перейдет в режим создания или редактирования **Спецификации** с появлением соответствующего окна с бланком спецификации (см. рис. 6.100);
- щелкните по кнопке **Сохранить**  – третьей кнопке на панели инструментов **Стандартная** – кнопке с изображением дискеты. Появится стандартное диалоговое окно **Укажите имя файла для записи**;
- введите в поле **Имя файла**: имя файла спецификации. Обычно спецификациям присваивают имена, совпадающие с именами сборочных чертежей. В качестве примера создания спецификации используем ранее созданный сборочный чертеж – **Сб\_чертеж**. Следовательно, имя спецификации к этому сборочному чертежу будет иметь имя **Сб\_чертеж**, но с расширением **.spr**. Такое расширение имеют все спецификации в системе КОМПАС-3D;
- щелкните по кнопке **ОК**. Появится диалоговое окно **Информация о документе**. Можно его не заполнять, а щелкнуть по кнопке **ОК**.

Бланк спецификации с заданным именем в масштабе 1 предстанет перед разработчиком. Система автоматически перейдет в режим **Разметка страниц**.

Если этот режим не установлен, то нельзя создать разделы спецификации. Переход в режим **Разметка страниц**, если он не установлен, можно выполнить двумя способами.

*Первый способ – с помощью пунктов меню:*

- щелкните в главном меню по пункту **Вид**. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по пункту **Нормальный режим**, если этот пункт не приглушен – не обесцвечен, т.е. если система была в **Нормальном режиме** работы.

*Второй способ – с помощью кнопок панели инструментов Вид.* Щелкните на ней по кнопке  – **Нормальный режим**, если она не обесцвечена.

*Второй этап – добавление нужного раздела в спецификацию.* Это можно выполнить двумя способами.

*Первый способ – с помощью пунктов меню:*

- щелкните в главном меню по пункту **Вставка**. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по пункту **Раздел**.

*Второй способ – с помощью кнопок Компактной панели:*

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю **Спецификация**. Появится в **Компактной панели** соответствующая панель инструментов;
- щелкните в этой панели инструментов по кнопке  – **Добавить раздел**.  
В обоих случаях появится диалоговое окно **Выберите раздел и тип объекта** (см. рис. 6.108);
- щелкните в диалоговом окне **Выберите раздел и тип объекта** по нужному разделу, например, **Детали**, а затем по кнопке **Создать**.

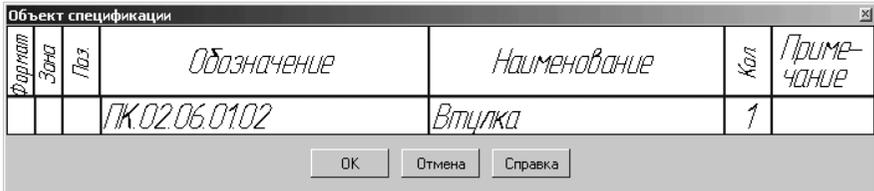
В бланке спецификации появится выбранный раздел, а ее первая строка станет доступной для ввода соответствующей информации. Это состояние системы показано на рис. 6.111.

Появится мигающий курсор. Введите нужную информацию, например, такую, которая на рис. 6.112.

Строка, относящаяся к конкретному объекту спецификации, так и называется **объект**. Для перехода от одного столбца к другому в строке ввода данных, используйте клавишу **Tab**. Для подтверждения ввода данных об объекте щелкните мышью в любом свободном месте спецификации или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**.

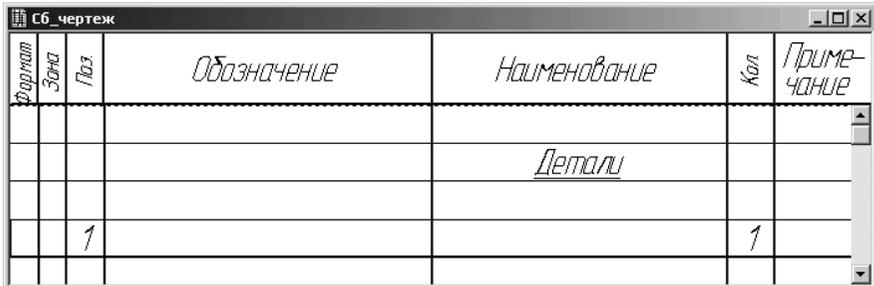
*Для ввода базового объекта в спецификацию – Ролика:*

- щелкните в главном меню по пункту **Вставка**, а в выпадающем меню по пункту **Базовый объект** или щелкните на **Компактной панели** по кнопке



Формат	Зона	Паз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
			ПК.02.06.0102	Втулка	1	

Рис. 6.111. Бланк спецификации с введенным разделом **Детали**



Формат	Зона	Паз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
			ПК.02.06.0102	Детали	1	

Рис. 6.112. Бланк спецификации с введенным объектом

 – **Добавить базовый объект**. Курсор тут же установится в следующую строчку раздела **Детали**. В столбце под названием **Поз.** в данной строчке появится номер позиции 2;

- введите в следующую строчку данные, относящиеся к детали **Ролик**: формат **A3**, обозначение **ПК.02.06.01.01**, наименование – **Ролик**;
- щелкните мышью в любом свободном месте спецификации или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. Введенные данные для детали **Ролик** тут же переместятся в начало раздела. Это результат автоматической сортировки объектов согласно ГОСТ 2.108-96. За счет этого объекты в разделы можно вводить в произвольном порядке.

Для редактирования данных строки бланка спецификации:

- щелкните дважды по редактируемой строке. Появится **Панель свойств: Объект спецификации** (рис. 6.113).



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Детали</i>		
		1	ПК.02.06.01.02	Втулка	1	

Рис. 6.113. Панель свойств: Объект спецификации

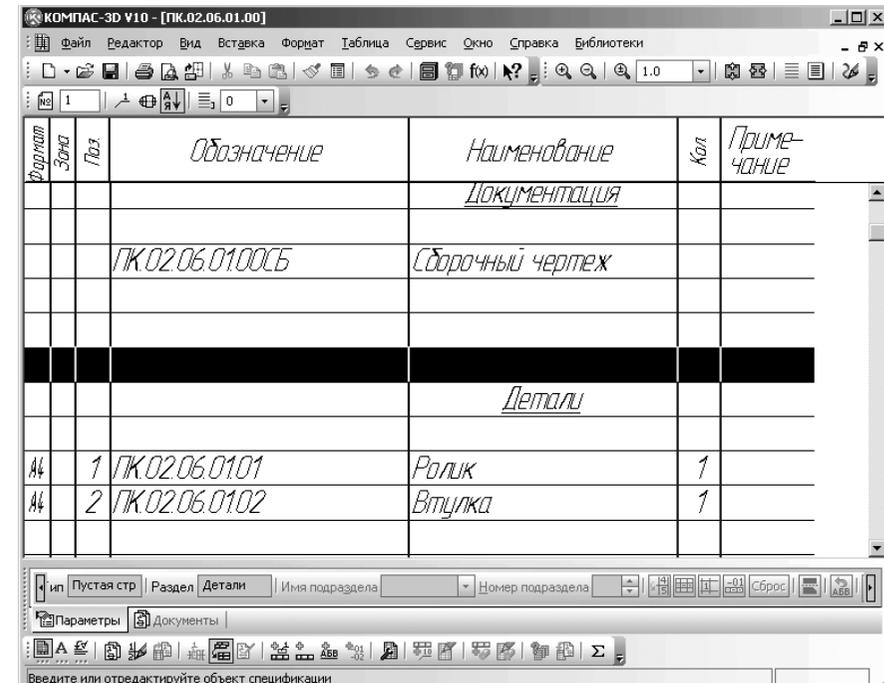
- введите в поля **Панели свойств: Объект спецификации** нужные вам данные, нажимая после ввода каждого значения клавишу **Enter**;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Создать объект** для фиксации внесенных изменений.

Для введения нужного раздела в спецификацию:

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке  – **Добавить раздел** (рис. 6.114). Появится диалоговое окно **Выберите раздел и тип объекта** (см. рис. 6.108).
- щелкните в диалоговом окне **Выберите раздел и тип объекта** по разделу **Документация**, а затем по кнопке **Создать**. В бланке спецификации появится раздел **Документация**;
- введите информацию по сборочному чертежу **Сб\_чертеж** в активную строчку: обозначение **ПК.02.06.01.00**, наименование – **Сборочный чертеж**;
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. Зафиксируется ввод данных. Это состояние системы показано на рис. 6.115.



Рис. 6.114. Компактная панель с активной кнопкой переключателем **Спецификация**



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Документация</i>		
				<i>Сборочный чертеж</i>		
				<i>Детали</i>		
A4		1	ПК.02.06.01.01	Ролик	1	
A4		2	ПК.02.06.01.02	Втулка	1	

Рис. 6.115. Бланк спецификации с введенными разделами **Детали** и **Документация**

Как можно заметить, система автоматически расставит разделы согласно ГОСТ 2.108-96.

Для просмотра всей страницы спецификации:

- щелкните в главном меню по пункту **Вид**. Появится выпадающее меню;
- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке  – **Разметка страницы**, если она не обесцвечена. Система перейдет в состояние **Нормальный режим**;
- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке  – **Масштаб по высоте листа**. Пример страницы спецификации представлен на рис. 6.116.

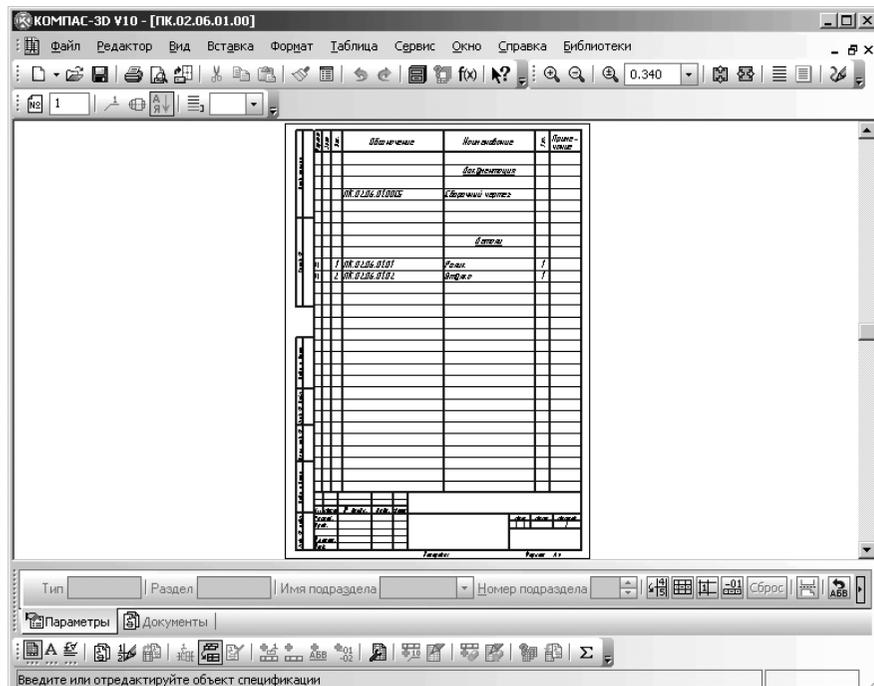


Рис. 6.116. Пример страницы спецификации в масштабе по высоте листа

### 6.11.4. Создание спецификации для сборочного чертежа в полуавтоматическом режиме

Спецификация может быть составлена на основе уже готового сборочного чертежа (в том числе на основе чертежа, созданного в предыдущих версиях КОМПАС-3D).

Вставка в чертеж или модель стандартных изделий (болтов, шайб, подшипников, трубопроводов и т.д.) может производиться из конструкторской библиотеки, поставляемой в составе системы. Обозначение стандартных изделий (название, параметры, номер стандарта) формируется и вносится в спецификацию автоматически. При этом, осуществляется двунаправленная ассоциативная связь между спецификацией и соответствующими ей документами. Но перед этим, эту связь необходимо установить.

Для каждого объекта спецификации можно указать входящие в его состав геометрические объекты, линию-выноску, название, обозначение, количество, примечание и т.д. При подключении подготовленного таким образом листа сборочного чертежа к спецификации происходит автоматический перенос существующих

в нем объектов в спецификацию (с перерасчетом номеров позиций, зон и т.д.). Для перехода к такому режиму работы системы необходимо выполнить несколько этапов. Процесс создания спецификации продемонстрируем на примере сборочного чертежа **Ролик\_Втулка**, созданного ранее. При создании спецификации сборочного чертежа используется подчиненный режим работы.

**Подчиненный режим** – это режим просмотра и редактирования объектов спецификации непосредственно в документе (чертеже, фрагменте или модели). При переходе в подчиненный режим работы системы открывается специальное окно с колонками и разделами, идентичными колонкам и разделам спецификации. Будем для краткости такое окно называть подчиненным окном.

Для создания сборочного чертежа в полуавтоматическом режиме нужно выполнить несколько этапов.

*Первый этап* – открытие сборочного чертежа **Ролик\_Втулка**;

*Второй этап* – подключение описания спецификации включает несколько шагов.

*Первый шаг* – настройка описаний спецификации:

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю – **Спецификация**, а в появившейся панели инструментов по кнопке – **Описания спецификаций**. Появится диалоговое окно **Управление описаниями** (см. рис. 6.106);
- щелкните в диалоговом окне **Управление описаниями** по кнопке – **Добавить описание** – кнопке, расположенной в левом нижнем углу диалогового окна. Появится диалоговое окно **Описание текущей спецификации** (см. рис. 6.107);
- выберите в диалоговом окне **Описание текущей спецификации** нужное вам описание спецификации. Допустим, что мы выбрали описание спецификации – **Простая спецификация ГОСТ 2106-96**;
- щелкните в диалоговом окне **Описание текущей спецификации** по кнопке **ОК**. Появится в диалоговом окне **Управление описаниями** выбранное описание спецификации – **Простая спецификация ГОСТ 2106-96**;
- щелкните в диалоговом окне **Управление описаниями** по кнопке **Выход**.

*Третий этап* – формирование объекта спецификации в подчиненном режиме:

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю – **Спецификация**, а затем по кнопке – **Добавить объект спецификации**. Появится диалоговое окно **Выберите раздел и тип объекта** (см. рис. 6.108);
- щелкните в диалоговом окне **Выберите раздел и тип объекта** по пункту **Детали**, а затем по кнопке **Создать**. Появится пустой объект спецификации (см. рис. 6.109);
- введите в строке бланка спецификации необходимые данные по детали, например, в столбце **Обозначение** – **ПК.02.06.01.02**, а в столбце **Наименование** имя детали – **Втулка**;

- щелкните в бланке спецификации по кнопке **ОК** или на **Специальной панели управления** по кнопке – **Создать объект**. После этого в файле сборочного чертежа появится объект спецификации. Однако, он в обычном режиме работы системы не виден.

*Четвертый этап – просмотр объекта спецификации в подчиненном окне:*

- щелкните в **Компактной панели** с активной кнопкой переключателем – **Спецификация** по кнопке – **Редактировать объекты спецификации**. Появится окно подчиненного режима для редактирования объекта спецификации – **Втулка**, показанное на рис. 6.117.

Бланк и объект спецификации в подчиненном окне это еще не есть спецификация.

*Пятый этап – представление подчиненного окна и сборочного чертежа на одном экране:*

- щелкните в главном меню по пункту **Окно**, а затем в выпадающем меню по пункту **Мозаика вертикально**. Появятся на экране сразу два окна (рис. 6.118).

Из рисунка хорошо видно, что номер позиции втулки на сборочном чертеже равен 2, а в подчиненном окне в объекте спецификации **Втулка** – 1.

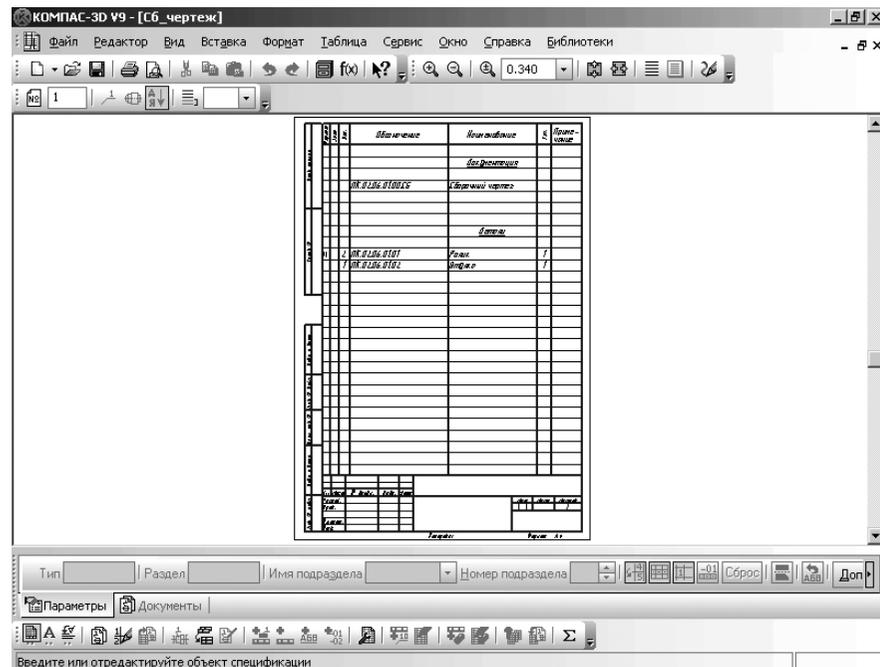


Рис. 6.117. Подчиненное окно с бланком и объектом спецификации

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
			1 ПК.02.06.01.02	Втулка	1	

Рис. 6.118. Подчиненное окно и сборочный чертеж

*Шестой этап – связывание объекта спецификации детали **Втулка** с объектом на сборочном чертеже:*

- щелкните в сборочном чертеже по втулке. Она выделится зеленым цветом;
- нажмите клавишу **Shift** и, удерживая ее нажатой, щелкните по номеру позиции **Втулки** – номеру 2 на том же чертеже. Номер и линия позиции выделятся зеленым цветом. Можно деталь не выделять, но номер позиции детали выделять обязательно;
- щелкните в подчиненном окне по объекту спецификации – по строке **Втулка**. Она выделится черным цветом. В таком состоянии объект спецификации является подключенным. Одновременно появится **Панель свойств: Объекты спецификации**;
- щелкните в **Компактной панели** с активной кнопкой переключателем – **Спецификация** по кнопке – **Редактировать состав объекта**. Появится информационное диалоговое окно (рис. 6.119).
- щелкните в информационном окне по кнопке **Добавить**. Тут же изменится номер позиции на сборочном чертеже и он станет таким же, как и в подчиненном окне. Таким образом, установилась связь между объектом спецификации и обозначением позиции на сборочном чертеже.

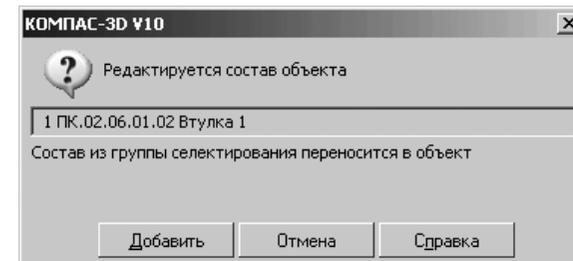


Рис. 6.119. Информационное окно системы

Седьмой этап – ввод информации по детали – **Ролик**:

- щелкните по сборочному чертежу для его активизации;
- щелкните в **Компактной панели** с активной кнопкой переключателем  – **Спецификация** по кнопке  – **Добавить объект спецификации**. Появится диалоговое окно **Выберите раздел и тип объекта** (см. рис. 6.109);
- щелкните в диалоговом окне **Выберите раздел и тип объекта** по пункту **Детали**, а затем по кнопке **Создать**. Появится пустой объект спецификации с активным текстовым курсором в начале строки;
- введите в строке бланка спецификации необходимые данные по детали **Ролик**, например, в столбце **Обозначение** – **ПК.02.06.01.01.**, а в столбце **Наименование** имя детали – **Ролик**;
- щелкните на бланке спецификации по кнопке **ОК** или на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Создать объект**. После этого в файле сборочного чертежа появится объект спецификации;
- щелкните в **Компактной панели** с активной кнопкой переключателем  – **Спецификация** по кнопке  – **Редактировать объекты спецификации**. Появится окно подчиненного режима для редактирования объектов спецификации – **Втулка и Ролик**;
- щелкните в главном меню по пункту **Окно**, а затем в выпадающем меню по пункту **Мозаика вертикально**. Появятся на экране сразу два окна (рис. 6.120);

Из рисунка хорошо видно, что номер позиции ролика на сборочном чертеже равен 1, а в подчиненном окне в объекте спецификации **Ролик** – 2.

Восьмой этап – связывание объекта спецификации детали **Ролик** с объектом на чертеже:

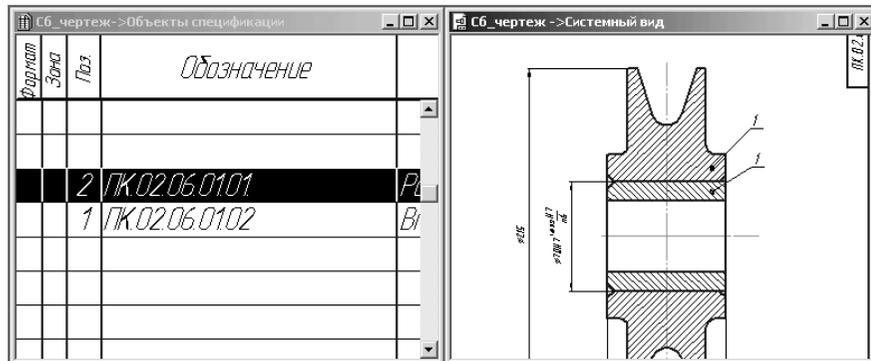


Рис. 6.120. Подчиненное окно с объектами спецификации **Втулка, Ролик** и сборочный чертеж

- щелкните в сборочном чертеже по ролику. Он выделится зеленым цветом;
- нажмите клавишу **Shift** и, удерживая ее нажатой, щелкните по номеру позиции **Ролика** – номеру 1 на том же чертеже. Номер и линия позиции детали выделять обязательно;
- щелкните в подчиненном окне по объекту спецификации – по строке **Ролик**. Она выделится черным цветом. В таком состоянии объект спецификации является подключенным. Одновременно появится **Панель свойств: Объекты спецификации**;
- щелкните в **Компактной панели** с активной кнопкой переключателем  – **Спецификация** по кнопке  – **Редактировать состав объектов**. Появится информационное диалоговое окно (рис. 6.121).

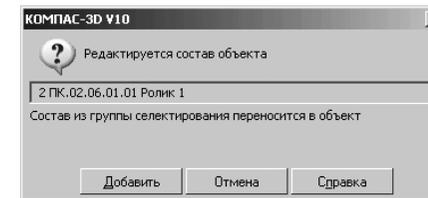


Рис. 6.121. Информационное окно системы

- щелкните в информационном окне по кнопке **Добавить**. Тут же изменится номер позиции на сборочном чертеже и он станет таким же, как и в подчиненном окне. Таким образом, установилась связь между объектами спецификации и обозначением позиции на сборочном чертеже. Это состояние системы показано на рис. 6.122.

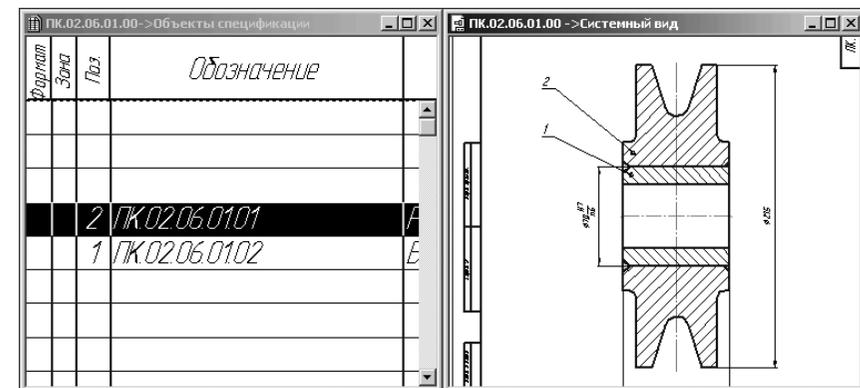


Рис. 6.122. Подчиненное окно с объектами спецификации **Втулка и Ролик**

За счет установления связи между объектом спецификации и обозначением позиции на сборочном чертеже можно быстро находить на сборочном чертеже нужные детали по их обозначению или наименованию в окне подчиненного режима.

*Для быстрого поиска детали в сложном чертеже:*

- установите вместе подчиненное окно и сборочный чертеж;
- щелкните в подчиненном окне по нужному объекту. Строка объекта выделится черным цветом;
- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Показать состав объекта** или щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю – **Спецификация**, а затем там же в панели инструментов по кнопке – **Показать состав объекта**. Подключенный объект вместе с номером позиции выделится на сборочном чертеже зеленым цветом.

Созданные и отредактированные в подчиненном режиме объекты спецификации постоянно хранятся в документе. Их можно в любой момент передать в связанную с этим документом спецификацию.

*Чтобы увидеть все созданные объекты:*

- щелкните в главном меню по пункту **Вид**. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по пункту **Показать все объекты**.

На этом полуавтоматическое формирование объектов спецификации в сборке заканчивается.

Благодаря наличию связи изменения в сборочном чертеже, детализовке или документе-модели автоматически отражаются в спецификации.

### 6.11.5. Создание спецификации сборки в полуавтоматическом режиме

*Создание спецификации в полуавтоматическом режиме включает несколько этапов.*

*Первый этап – установка свойств детали:*

- откройте файл первой детали сборки, например, файл **Модель\_штулки**;
- щелкните в **Дереве модели** по пункту **Втулка**. Пункт и модель детали выветятся зеленым цветом;
- щелкните правой кнопкой мыши. Появится контекстное меню;
- щелкните в контекстном меню по пункту **Свойства**. Появится **Панель свойств: Свойства детали** (рис. 6.123);
- установите, если необходимо, нужные параметры на **Панели свойств: Свойства детали**;
- щелкните на **Панели специального управления** по кнопке – **Создать объект** для фиксации введенных изменений.

*Второй этап – формирование внутреннего объекта спецификации в файле детали, располагая его в разделе **Детали**:*

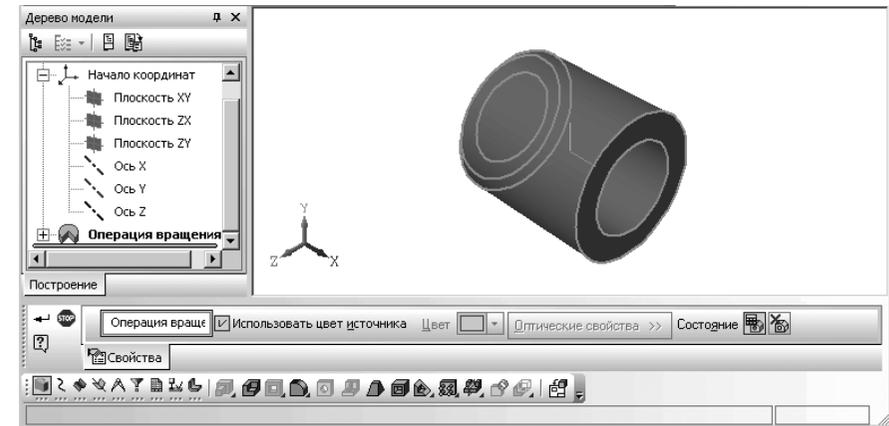


Рис. 6.123. Главное окно системы в режиме работы с моделью с активной **Панелью свойств: Свойства детали**

- щелкните в главном меню по пункту **Спецификация**, а затем в выпадающем меню по пункту **Добавить объект** или щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю – **Спецификация**, а затем по кнопке – **Добавить объект спецификации**. В обоих случаях появится диалоговое окно **Выберите раздел и тип объекта** (см. рис. 6.108);
- щелкните в диалоговом окне **Выберите раздел и тип объекта** по пункту **Детали**, а затем по кнопке **Создать**. Появится объект спецификации для детали **Втулка** (рис. 6.124);
- щелкните в таблице **Объект спецификации** по кнопке **OK** или на **Специальной панели управления** по кнопке – **Создать объект**;

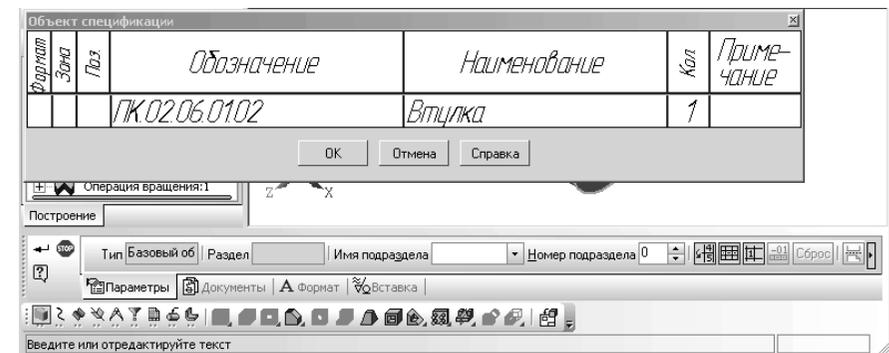


Рис. 6.124. Создание объекта спецификации для детали **Втулка**

- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по кнопке  – **Сохранить**.

Аналогичные действия выполните и для детали **Ролик**. Результат показан на рис. 6.125.

Формат	Зона	Паз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
			ПК.02.06.01.02	Втулка	1	

OK Отмена Справка

Рис. 6.125. Создание объекта спецификации для детали **Ролик**

Допустим, что при создании объекта спецификации для детали **Втулка** нами была допущена неточность – в столбце **Наименование** вместо имени **Деталь** не поставили имя **Втулка**.

*Для редактирования объекта спецификации:*

- щелкните в главном меню по пункту **Спецификация**, а затем в выпадающем меню по пункту **Редактировать объекты** или щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Спецификация**, а затем по кнопке  – **Редактировать объекты спецификации**. В обоих случаях система перейдет в подчиненный режим работы со **Спецификацией** и появится соответствующий **Объект спецификации** для редактирования;
- щелкните дважды мышью по строке, в которой предполагаются изменения. Появится в редактируемом объекте первой ячейки строки мигающий курсор;
- переместите курсор мыши с помощью клавиши перемещения вправо и введите вместо имени **Деталь** имя **Втулка**;
- щелкните на **Панели специального управления** по кнопке  **Создать объект**. Внесенные изменения будут зафиксированы в объекте спецификации.

*Для просмотра объекта спецификации в подчиненном окне:*

- щелкните в **Компактной панели** с активной кнопкой переключателем  – **Спецификация** по кнопке  – **Редактировать объекты спецификации**. Появится окно подчиненного режима для редактирования объекта спецификации **Модель\_втулки** аналогичное окну подчиненного режима для редактирования объекта спецификации – **Втулки** как чертежа (рис. 6.117);
- щелкните по кнопке **Заккрыть**, расположенной в правом верхнем углу окна **Спецификации**.

*Третий этап – установка свойств сборки:*

- откройте файл первой сборки, например, файл сборки **Сборка\_Ролик\_Втулка**;
- щелкните в **Дереве модели** по пункту **Сборка**. Пункт и сборка высветятся зеленым цветом;

- щелкните правой кнопкой мыши. Появится контекстное меню;
- щелкните в контекстном меню по пункту **Свойства**. Появится **Панель свойств: Свойства сборки** (рис. 6.126).

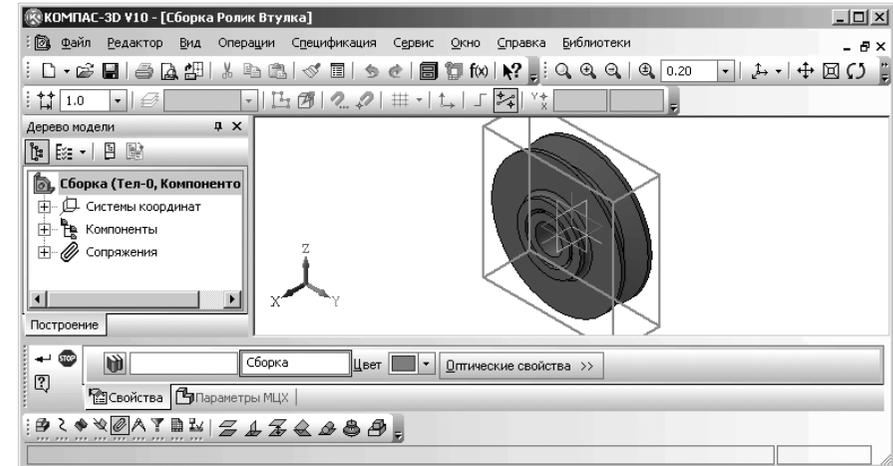


Рис. 6.126. Главное окно системы с активной **Панелью свойств: Свойства сборки**

- щелкните дважды на **Панели свойств: Свойства сборки** в поле **Обозначение** и вместо обозначения детали по умолчанию введите обозначение данной сборки, например, **ПК.02.06.01.00**, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода изменений;
- щелкните дважды на **Панели свойств: Свойства детали** в поле **Наименование** вместо обозначения **Сборка** по умолчанию введите имя данной сборки, например, **Ролик\_Втулка**, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода изменений;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  **Создать объект**.

*Четвертый этап – формирование внешнего объекта спецификации, располагая его в разделе **Сборочные единицы**:*

- щелкните в главном меню по пункту **Спецификация**, а затем в выпадающем меню по пункту **Добавить объект**, а затем в всплывающем меню по пункту **Внешний** или щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Спецификация**, а затем по кнопке  – **Добавить внешний объект спецификации**. В обоих случаях появится диалоговое окно **Выберите раздел и тип объекта** (см. рис. 6.108);
- щелкните в диалоговом окне **Выберите раздел и тип объекта** по пункту **Сборочные единицы**, а затем по кнопке **Создать**. Появится пустой объект спецификации;

- введите в объекте спецификации в столбце **Обозначение** – ПК.02.06.01.00, а в столбце **Наименование** – Сборка для сборки Ролик\_Втулка;
- щелкните в таблице **Объект спецификации** по кнопке **ОК** или на **Панели специального управления** по кнопке – **Создать объект**;
- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по кнопке – **Сохранить**.

Аналогичные действия выполните и для других деталей сборки.

*Пятый этап – переход в подчиненный режим работы с внутренними объектами спецификации сборки.* **Подчиненный режим** – это режим просмотра и редактирования объектов спецификации непосредственно в документе (чертеже, фрагменте или модели). Для работы с объектами спецификации в документе открывается специальное окно с колонками и разделами, идентичными колонкам и разделам спецификации.

*Для перехода в подчиненный режим работы с внутренними объектами спецификации сборки:*

- активизируйте окно со сборкой **Ролик\_Втулка** – сделайте его текущим;
- щелкните в главном меню по пункту **Спецификация**, а затем в выпадающем меню по пункту **Редактировать объекты**, а затем в всплывающем меню по пункту **Внутренние** или щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю – **Спецификация**, а затем по кнопке – **Редактировать объекты спецификации**. В обоих случаях появится окно спецификаций с автоматически сформированной спецификацией для сборки. Это состояние системы показано на рис. 6.127.

*Седьмой этап – переход в подчиненный режим работы с внешними объектами спецификации сборки:*

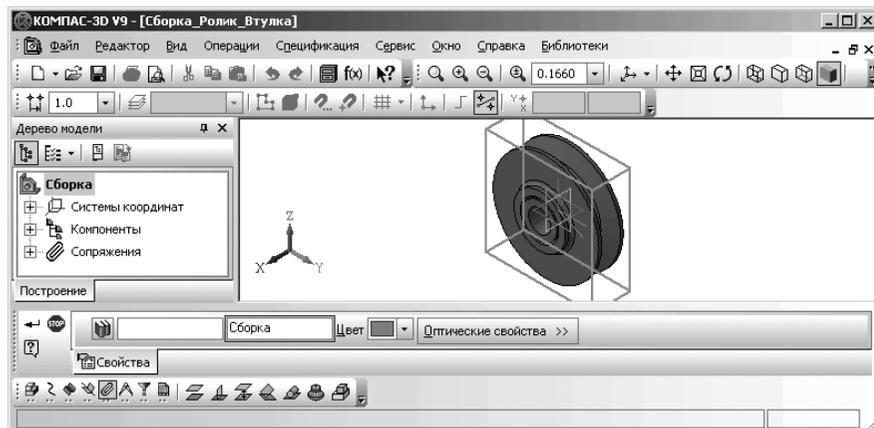


Рис. 6.127. Созданная внутренняя спецификация для сборки – Сборка\_Ролик\_Втулка

- активизируйте окно со сборкой **Ролик\_Втулка** – сделайте его текущим;
- щелкните в главном меню по пункту **Спецификация**, а затем в выпадающем меню по пункту **Редактировать объекты**, а затем в всплывающем меню по пункту **Внешние** или щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю **Спецификация**, а затем по кнопке **Редактировать внешние объекты спецификации**. В обоих случаях появится окно спецификаций с автоматически сформированной спецификацией для сборки. Это состояние системы показано на рис. 6.128.

Созданные и отредактированные в подчиненном режиме объекты постоянно хранятся в документе. Их можно в любой момент передать в связанную с этим документом спецификацию.

Формат	Знач	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				Детали		
			ПК.02.06.0101	Ролик	1	
			ПК.02.06.0102	Втулка	1	

Рис. 6.128. Созданная внешняя спецификация для сборки **Ролик\_Втулка**

## 6.12. Выпадающие меню в режиме создания Спецификации

Главное меню в режиме создания **Спецификации** включает многочисленные пункты меню (рис. 6.129).

Щелчок по каждому пункту главного меню вызывает соответствующее выпадающее меню.

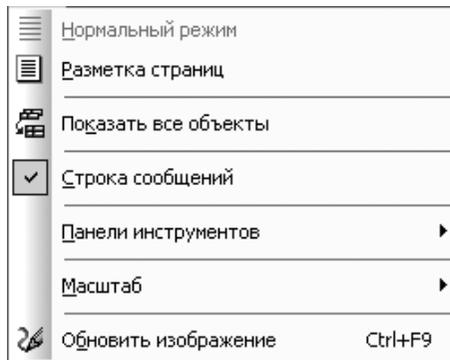
Ограничимся рассмотрением только тех выпадающих меню, которые включают дополнительные пункты меню, специфические для данного режима работы системы.



Рис. 6.129. Главное меню системы в режиме создания **Спецификации**

### 6.12.1. Выпадающее меню пункта главного меню Вид

*Пункт главного меню Вид* или нажатие комбинации клавиш **Alt+V** вызывает выпадающее меню просмотра, представленное на рис. 6.130.

Рис. 6.130. Выпадающее меню пункта главного меню **Вид**

Меню содержит многочисленные пункты:

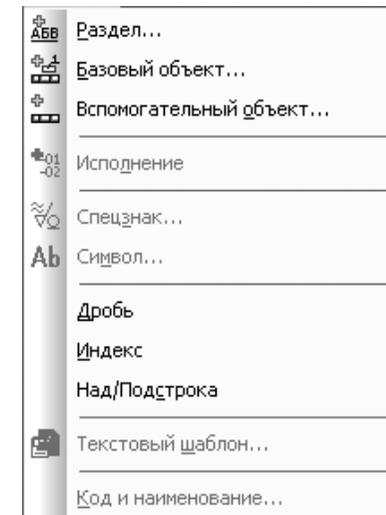
- **Нормальный режим** позволяет установить нормальный режим отображения текстового документа или спецификации, в котором показываются элементы оформления – рамка документа и его основная надпись;
- **Разметка страниц** отображает режим разметки страниц;
- **Показать все объекты** включает режим работы, в котором на экране отображаются все объекты спецификации или объекты таблицы изменений. В том числе базовые объекты спецификации, имеющие одинаковую текстовую часть (в обычном режиме на экране виден только первый из одинаковых объектов), а также базовые объекты спецификации, в настройках дополнительных параметров которых выключена опция показа объекта в таблице.
- **Строка сообщений** обеспечивает ввод/вывод на экран окна **Строка сообщений**;
- **Панели инструментов** вызывает всплывающее меню с многочисленными пунктами панелей инструментов;
- **Масштаб** вызывает всплывающее меню с пунктами изменения масштаба;
- **Обновить изображение** или нажатие комбинации клавиш **Ctrl+F9** обеспечивает обновление всего изображения в активном окне.

### 6.12.2. Выпадающее меню пункта главного меню **Вставка**

Пункт главного меню **Вставка** или нажатие комбинации клавиш **Alt+a** вызывает выпадающее меню **Вставка**, представленное на рис. 6.131.

В меню представлены следующие пункты:

- **Раздел...** вызывает диалоговое окно **Выберите раздел и тип объекта** (см. рис. 6.108);

Рис. 6.131. Выпадающее меню пункта главного меню **Вставка**

- **Базовый объект...** вызывает диалоговое окно **Выберите раздел** аналогичный диалоговому окну **Выберите раздел и тип объекта** (см. рис. 6.108);
- **Вспомогательный объект...** вызывает диалоговое окно **Выберите раздел** аналогичный диалоговому окну **Выберите раздел и тип объекта** (см. рис. 6.108);
- **Исполнение** вызывает диалоговое окно, в котором требуется указать номер создаваемых исполнений объекта, отличающихся от выделенного объекта спецификации наличием суффикса (-01, -02, -03 и т.д.) в обозначении;
- **Спецзнак ...** вызывает диалоговое окно **Спецзнак**;
- **Символ ...** вызывает диалоговое окно **Символ**;
- **Дробь** вызывает всплывающее меню, включающее три пункта для объявления выделенного или набираемого заново текста дробью: **Малой высоты** (с высотой шрифта, равной около 45% от установленной высоты обычного текста), **Средней высоты** (с высотой шрифта, равной около 67% от установленной высоты обычного текста), **Нормальной высоты** (с высотой шрифта, равной установленной высоте обычного текста);
- **Индекс** вызывает всплывающее меню, включающее три пункта для объявления выделенного или набираемого заново текста из индексов: **Малой высоты** (с высотой шрифта, равной около 45% от установленной высоты обычного текста), **Средней высоты** (с высотой шрифта, равной около 67% от установленной высоты обычного текста), **Нормальной высоты** (с высотой шрифта, равной установленной высоте обычного текста);
- **Над/Подстрока** вызывает всплывающее меню, включающее два пункта для объявления выделенного или набираемого заново текста, состоящего из основания с над- и подстрокой: **Увеличенной высоты** (высота шрифта

основания увеличена и составляет около 150% от установленной высоты обычного текста) или **Нормальной высоты** (высота шрифта основания равна установленной высоте обычного текста);

- **Текстовый шаблон...** вызывает текстовый шаблон – шаблон Graphic.pdt.

### 6.12.3. Выпадающее меню пункта главного меню **Формат**

Пункт главного меню **Формат** или нажатие комбинации клавиш **Alt+м** вызывает выпадающее меню **Формат**, показанное на рис. 6.132.

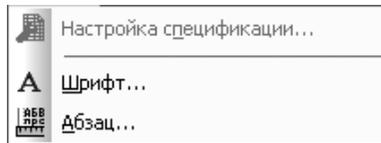


Рис. 6.132. Выпадающее меню пункта главного меню **Формат**

В меню представлены следующие пункты:

- **Настройка спецификации...** вызывает диалоговое окно **Настройка спецификации**;
- **Шрифт...** вызывает диалоговое окно **Шрифт**;
- **Абзац...** вызывает диалоговое окно **Абзац**.

### 6.12.4. Выпадающее меню пункта главного меню **Таблица**

Пункт главного меню **Таблица** или нажатие комбинации клавиш **Alt+Т** вызывает выпадающее меню, состоящее из одного пункта **Объединение ячеек**, которое, в свою очередь, вызывает всплывающее меню, состоящее из двух пунктов: **Слева** и **Справа**.

Выбор в главном меню пункта **Библиотеки** или нажатие комбинации клавиш **Alt+Б** вызывает выпадающее меню, с числом пунктов, совпадающим с числом ранее открытых прикладных библиотек. Название пункта меню соответствует названию ранее открытой библиотеки. При вызове той или иной библиотеки появляется соответствующее диалоговое окно с раскрывающимся списком, содержащем функции библиотеки в виде команд (они могут быть сгруппированы по разделам).

## Создание листовых деталей и поверхностей

7.1. Основные понятия и определения .....	726
7.2. Создание листового тела с замкнутым эскизом .....	729
7.3. Создание листового тела с разомкнутым эскизом .....	733
7.4. Компактная панель при работе с листовым телом .....	737
7.5. Создание сгиба по ребру .....	741
7.6. Создание сгиба по линии .....	747
7.7. Создание изображений разверток листовых деталей .....	751
7.8. Редактирование параметров листового тела .....	757
7.9. Создание пластины на плоской грани листового тела .....	762
7.10. Создание отверстий в листовой детали .....	765
7.11. Сгибание и разгибание сгибов листовой детали .....	767
7.12. Создание выреза в листовой детали ..	769
7.13. Замыкание углов .....	771
7.14. Предупреждения системы .....	778
7.15. Штамповка .....	779
7.16. Построение подсечки .....	803
7.17. Редактирование эскиза листового листа .....	809
7.18. Создание поверхностей .....	811

Создание листовой детали начинается с построения листового тела.

**Листовое тело** – это первый элемент листовой детали.

**Листовая деталь** – листовое тело вместе с добавленными к нему элементами листового тела: сгибы, пластины, отверстия, вырезы.

К листовой детали можно приклеивать формообразующие элементы любого типа – выдавливания, вращения, кинематические, по сечениям, и вырезать формообразующие элементы из листовой детали. Кроме того, к листовой детали можно добавлять конструктивные элементы (скругления, фаски, ребра, отверстия и т.п.).

Особенностью листовой детали является возможность ее сгибания и разгибания. При использовании в листовой детали формообразующих и дополнительных конструктивных элементов необходимо иметь в виду, что некоторые из них могут в дальнейшем воспрепятствовать изменению состояния сгибов.

Сгибы, имеющиеся в листовой детали, могут отображаться как в согнутом, так и в разогнутом состоянии. Управление состоянием сгибов осуществляется пользователем.

Возможно замыкание смежных углов листовой детали.

Имеется возможность показа листовой детали в развернутом состоянии. Это специальный режим отображения, в котором выбранные пользователем сгибы показываются согнутыми, а остальные – разогнутыми. Переход в режим развертки возможен после настройки параметров развертки – выбора сгибов, которые должны оставаться согнутыми.

Ассоциативные виды листовой детали в чертеже создаются так же, как и ассоциативные виды обычной детали. При этом, если в листовой детали настроены параметры развертки, то в чертеже возможно формирование изображения развертки этой детали.

Возможно также зеркальное отображение листовой детали. Однако, следует иметь в виду, что полученные при этом зеркальные копии сгибов не учитываются при сгибании и разгибании сгибов, а также при настройке и отображении развертки.

В системе КОМПАС-3D в режиме создания детали в **Компактной панели** введена специальная кнопка-переключатель  – **Элементы листового тела**, которая вызывает соответствующую панель инструментов.

## 7.1. Основные понятия и определения

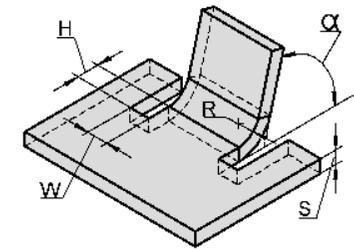
**Листовая деталь** это непрерывная совокупность прямолинейных и изогнутых участков листа с одинаковой толщиной материала ( $S$ ). Изогнутые участки (сгибы) детали определяются:

- внутренним радиусом ( $R$ ),
- углом сгиба ( $\alpha$ ),
- шириной освобождения ( $W$ ),
- глубиной освобождения ( $H$ ).

На рис. 7.1 представлены основные параметры листовой детали.

**Сгиб** – цилиндрический участок листовой детали (рис. 7.2).

Рис. 7.1. Основные параметры листовой детали



Местоположение сгиба в листовой детали определяется линией сгиба.

**Линия сгиба** – это прямолинейный объект, определяющий положение сгиба в листовой детали.

Результат построения сгиба зависит от взаимного расположения базовой грани и линии сгиба.

Общее правило: сгибается та часть детали, которой принадлежит базовая грань или участок базовой грани, полностью или частично содержащий линию сгиба. Примеры сгибов по линии сгиба представлены на рис. 7.3

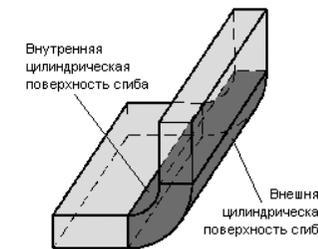


Рис. 7.2. Сгиб

Если в качестве линии сгиба используется отрезок или сегмент ломаной, а сгибаемая грань имеет сложную форму, то для корректного построения сгиба рекомендуется располагать линию сгиба так, чтобы она непосредственно проходила по всем тем участкам, которые должны быть согнуты.

**Пластина** – плоский элемент, приклеенный к листовой детали.

**Базовая грань** – это плоская грань детали, содержащая линию сгиба.

**Прямое направление сгиба** – это сгиб в сторону базовой грани.

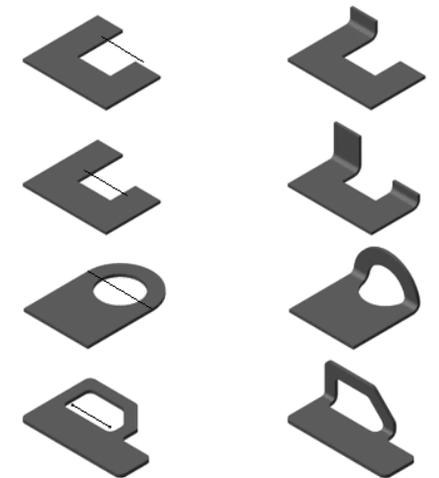


Рис. 7.3. Примеры сгибов по линии сгиба

Положение линии сгиба

Результат построения

**Обратное направление сгиба** – это сгиб в противоположную сторону от базовой грани.

При построении сгиба угол может откладываться как в одну, так и в другую сторону от базовой грани. Прямым направлением отсчета угла считается направление наружу по отношению к телу детали. Это направление определяется системой автоматически и показывается фантомной стрелкой в окне модели. Фантомная стрелка (показывающая прямое направление отсчета угла) располагается на левом конце ребра. Сторона сгиба, ближайшая к левому концу ребра, также считается левой, а противоположная сторона сгиба – правой. Левую и правую стороны необходимо различать при настройке размещения сгиба и параметров его боковых сторон.

**Переменные листовой детали** – это переменные, которые при создании в детали листового тела автоматически отслеживаются и которые соответствуют основным параметрам листовой детали. В дальнейшем они могут быть использованы для изменения формы детали.

**Коэффициент нейтрального слоя** (коэффициент положения нейтрального слоя) определяет положение нейтрального слоя по толщине сгибаемого тела. Он используется для определения длин развернутых участков (при разгибании сгибов).

Длина нейтрального слоя в сгибе не изменяется при его разгибании. При увеличении коэффициента нейтральный слой смещается к внешней поверхности сгиба, а длина развернутого участка увеличивается. При уменьшении коэффициента происходят обратные изменения.

Значение коэффициента нейтрального слоя зависит от физических характеристик материала, его толщины и радиуса сгиба.

**Освобождение сгиба** – пазы в листовой детали, расположенные по бокам сгиба. Форма освобождения сгиба может быть прямоугольной или скругленной. Основными параметрами пазов в листовой детали, расположенных по бокам сгиба (освобождение сгиба) являются глубина ( $SM\_H$ ) и ширина паза ( $SM\_W$ ).

На рис. 7.4 приведен пример сгиба без освобождения сгиба.

На рис. 7.5 приведен пример сгиба с освобождением сгиба.

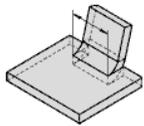


Рис. 7.4. Пример сгиба без освобождения сгиба

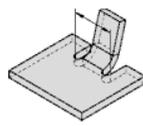


Рис. 7.5. Пример сгиба с освобождением сгиба

**Освобождение угла** – это смежные сгибы листового тела, которые могут располагаться, например, таким образом, как показано на рис. 7.6.

Совпадающие грани сгибов (выделены серым цветом):

Сгиб 1 – создаваемый, Сгиб 2 – смежный с ним.

**Замыкание угла** – модификация продолжений двух смежных сгибов с целью задания требуемой величины зазора между ними (рис. 7.7).

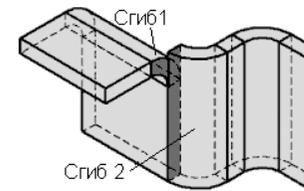


Рис. 7.6. Пример сгиба с освобождением сгиба



Рис. 7.7. Пример замыкания угла с перекрытием

В процессе построения листового тела возникает фантом листового элемента, который представляет собой каркас элемента с текущими параметрами (создаваемого или редактируемого) листового элемента. При изменении параметров фантом динамически изменяется.

Отсутствие фантома на экране (при нажатой на **Панели специального управления** кнопке  – **Показать фантом элемента**) говорит о том, что создание листового элемента с текущими параметрами невозможно.

Использование фантомов делает создание детали более удобным, так как позволяет визуально контролировать результат построения. Однако, иногда (например, при построении буртиков) листовой элемент оказывается довольно сложным, а отрисовка (и перерисовка) его фантома – длительной. В таких случаях для повышения скорости работы показ фантома рекомендуется отключать.

## 7.2. Создание листового тела с замкнутым эскизом

Листовое тело создается путем выдавливания эскиза в направлении, перпендикулярном его плоскости. При этом существуют определенные требования, предъявляемые к созданию эскиза листового тела.

Эскиз должен удовлетворять следующим основным требованиям:

- в эскизе может быть один или несколько контуров;
- если контур один, то он может быть разомкнутым или замкнутым;
- если контуров несколько, все они должны быть замкнуты;
- если контуров несколько, один из них должен быть наружным, а другие вложенными в него. При этом внешний контур образует форму листового тела, а внутренние контура образуют отверстия;
- допускается один уровень вложенности контуров.

Для построения листового тела с замкнутым эскизом необходимо задать следующие его параметры:

- **Направление выдавливания эскиза:** **Прямое направление** или **Обратное**. Для изменения направления служит группа переключателей **Направление**;

- **Толщину листового тела.** Фактически толщина является расстоянием, на которое выдавливается эскиз;
- **Коэффициент положения нейтрального слоя.**

Создание листового тела начинается с создания эскиза листового тела, которое проводится в несколько этапов.

*Первый этап – вход в режим создания детали:*

- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по кнопке  – **Создать** – первой кнопке на панели. Появится диалоговое окно **Новый документ** с открытой вкладкой **Новые документы**;
- щелкните в диалоговом окне **Новый документ** с открытой вкладкой **Новые документы** по пиктограмме **Деталь**, а затем по кнопке **ОК**;
- щелкните в главном меню по пункту **Файл**, а затем в выпадающем меню по пункту  – **Сохранить**. Появится диалоговое окно **Укажите имя файла для записи**;
- задайте в диалоговом окне в поле **Имя файла:**, например, имя **Листовое\_тело** и укажите путь для записи документа;
- щелкните по кнопке **ОК**. Появится окно **Информация о документе**. Его можно не заполнять;
- щелкните по кнопке **ОК**. Система перейдет в режим построения детали.

*Второй этап – вход в режим создания эскиза:*

- щелкните в окне **Дерево построений** по проекционной плоскости, на которой будет расположен эскиз листового тела. Это может быть **Плоскость ZX**. Пиктограмма плоскости **Плоскость ZX** в **Дереве построения** будет выделена зеленым цветом, а в окне детали будет подсвечено условное обозначение плоскости (квадрат с характерными точками). Это состояние системы показано на рис. 7.8;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет в режим создания эскиза. В окне **Дерево модели** появится пункт  Эскиз:1.

*Третий этап – создание эскиза листового тела – Полосы.* Процесс построения эскиза листового тела аналогичен построению эскиза детали, который подробно описан в главе 2. Допустим, нам надо построить эскиз основания листового тела – **Полосы** шириной 10 мм и длиной 100 мм. Для этого:

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателя  – **Геометрия**, если она не активизирована, а затем в появившейся панели инструментов по кнопке  – **Прямоугольник**. Появится **Панель свойств: Прямоугольник**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите первую вершину прямоугольника или введите ее координаты**;
- переместите указатель курсора в начало координат и, как только появится сообщение **Ближайшая точка**, щелкните мышью. Первая вершина прямоугольника

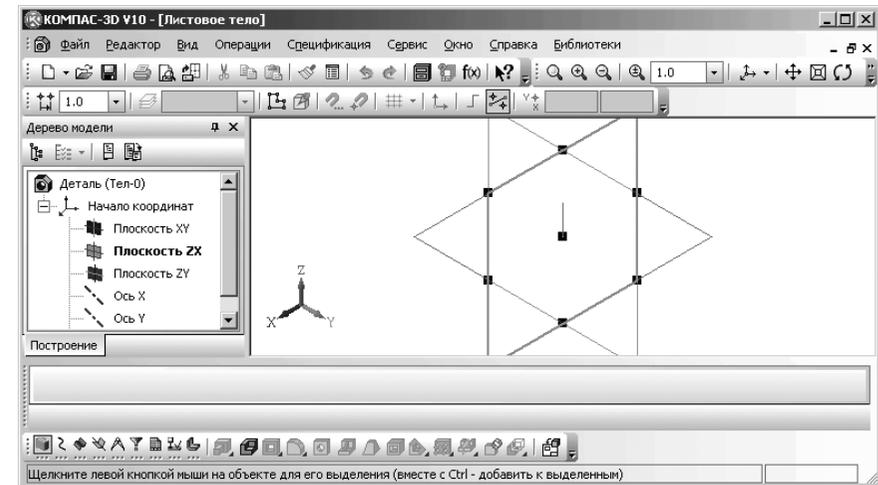


Рис. 7.8. Выделенная проекционная плоскость ZX для построения листового тела

- будет зафиксирована. По предопределению на **Панели свойств: Прямоугольник** поле **Высота** будет выделено (активно);
- введите в поле **Высота** ширину **Полосы** равную 10 (мм), а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода данных. По предопределению на **Панели свойств: Прямоугольник** поле **Ширина** выделится (активизируется);
- введите в поле **Ширина** длину **Полосы** равную 100 (мм), а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода данных. Появится эскиз полосы, но он больше размера окна;
- щелкните по клавише **F9** для показа всего эскиза полосы. Это состояние системы показано на рис. 7.9;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Прервать команду** или нажмите клавишу **Esc**. Появится эскиз листового тела – **Полосы**.

*Четвертый этап – построение листового тела:*

- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет в режим создания модели. Появится **Компактная панель** с кнопками переключателями для работы в режиме создания модели;
- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателя  – **Элементы листового тела**, а затем в появившейся панели инструментов по кнопке  – **Листовое тело**. Появится соответствующая **Панель свойств: Листовое тело**;
- щелкните дважды на **Панели свойств: Листовое тело** в поле **Толщина** и введите в это поле, например, значение равное 3, а затем нажмите на клавишу **Enter**. Возможное состояние системы показано на рис. 7.10.

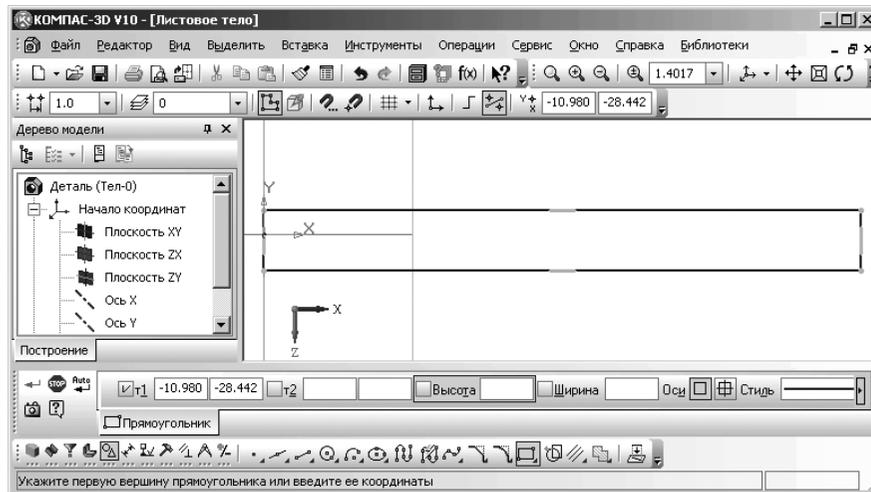


Рис. 7.9. Главное окно системы  
в режиме создания эскиза основания полосы – прямоугольника

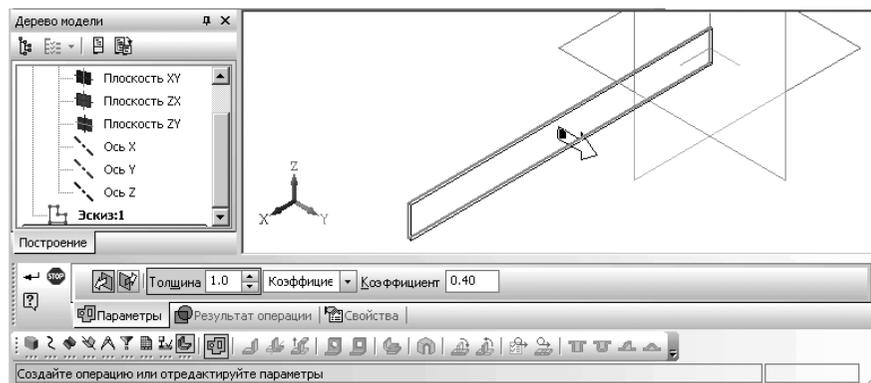


Рис. 7.10. Фрагмент главного окна системы  
в режиме создания модели с фантомом листового тела,  
**Панелью свойств: Листовое тело и Компактной панелью**

- щелкните дважды в поле **Коэффициент** для выделения имеющегося там значения коэффициента;
- наберите на клавиатуре нужное вам значение, например, 0,5, а затем нажмите на клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке **Полутоновое**;

- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке **←** – **Создать объект**. Появится листовое тело с заданными параметрами, а в окне **Дерево модели** – пиктограмма листового тела и пункт **Листовое тело:1**;
- нажмите клавишу **F9**. Возможное состояние системы показано на рис. 7.11.

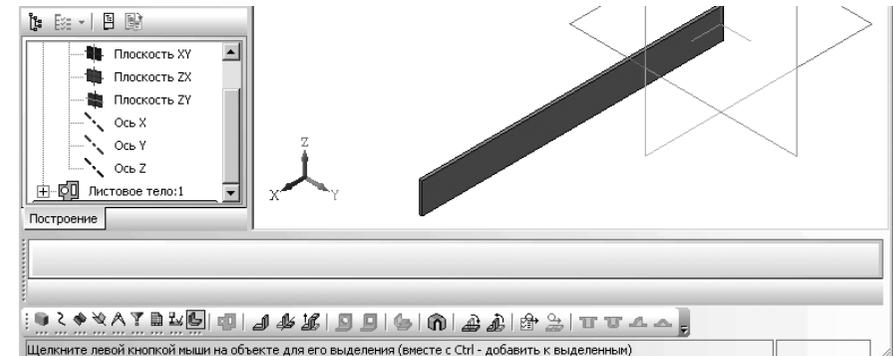


Рис. 7.11. Листовое тело – плоская полоса  
в полутоновом представлении

## 7.3. Создание листового тела с разомкнутым эскизом

Построение листового тела на основе разомкнутого эскиза имеет следующие особенности:

- отрезки в эскизе формируют плоские участки листового тела;
- дуги в эскизе формируют сгибы соответствующих радиусов;
- углы контура в эскизе формируют сгибы с заданным пользователем внутренним радиусом.

Допустим, что нам нужно создать гнутую полосу шириной 60 мм и длиной 200 мм, состоящий из пяти отрезков. Допустим, что длина первого отрезка – 30 мм, а каждого следующего на 5 мм больше. При чем, первый, третий и пятый располагаются горизонтально, а второй и четвертый соответственно под углом  $45^\circ$  и  $315^\circ$  к горизонтальной линии.

Процесс создания листового тела с разомкнутым эскизом предусматривает те же этапы, что и создание листового тела с замкнутым эскизом.

*Первый этап – вход в режим создания детали:*

- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+N**. Появится диалоговое окно **Новый документ**;
- щелкните в диалоговом окне **Новый документ** по пиктограмме **Деталь**, а затем по кнопке **ОК**;

- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+S** для сохранения документа. Появится диалоговое окно **Укажите имя файла для записи**;
- задайте в диалоговом окне в поле **Имя файла**, например, имя **Листовое\_тело\_1** и укажите путь для записи документа;
- щелкните по кнопке **ОК**. Появится окно **Информация о документе**. Его можно не заполнять;
- щелкните по кнопке **ОК**. Система перейдет в режим построения детали.

*Второй этап – вход в режим создания эскиза:*

- щелкните в окне **Дерево модели** по проекционной плоскости, на которой будет расположено листовое тело. Это может быть **Плоскость XY**. Пиктограмма плоскости **Плоскость XY** в окне **Дерево модели** будет выделена зеленым цветом, а в окне детали будет подсвечено условное обозначение плоскости (квадрат с характерными точками);
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет в режим создания эскиза. Выделенная плоскость **Плоскость XY** совпадет с плоскостью экрана.

*Третий этап – создание эскиза листового тела – Гнутой полосы:*

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателя  – **Геометрия**, если она не активизирована, а затем в появившейся панели инструментов по кнопке  – **Непрерывный ввод объектов**. Появится **Панель свойств: Непрерывный ввод объектов**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите начальную точку отрезка или введите ее координаты**;
- переместите указатель курсора в начало координат и, как только появится сообщение **Ближайшая точка**, щелкните мышью. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите конечную точку отрезка или введите ее координаты**;
- дважды щелкните на **Панели свойств: Непрерывный ввод объектов** в поле **Длина** или просто введите в него длину первого отрезка 30, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода длины. Поле **Угол** выделится и станет активным;
- введите в поле **Угол** значение угла равное 0, затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода данных и тут же комбинацию клавиш **Ctrl+Enter** или щелкните по кнопке  **Создать объект**. Тут же построится первый отрезок, а начальная точка следующего отрезка станет конечной точкой предыдущего отрезка, так как мы выбрали команду **Непрерывный ввод объектов**. Поэтому в строке сообщений появится подсказка: **Укажите конечную точку отрезка или введите ее координаты**;
- дважды щелкните на **Панели свойств: Непрерывный ввод объектов** в поле **Длина** или просто введите в него длину второго отрезка 35, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода длины. Поле **Угол** выделится и станет активным;
- введите в поле **Угол** значение угла равное 45, затем и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода данных и тут же комбинацию клавиш **Ctrl+Enter** или щелкните по кнопке  **Создать объект**. Тут же построится второй

- отрезок. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите конечную точку отрезка или введите ее координаты**;
- нажмите клавишу **F9** для показа сделанных построений;
- аналогичные построения выполните и для других отрезков: длиной 35 под углом 0° и два отрезка длиной 40 под углами –45° и 0°. После построения пятого отрезка состояние системы показано на рис. 7.12;

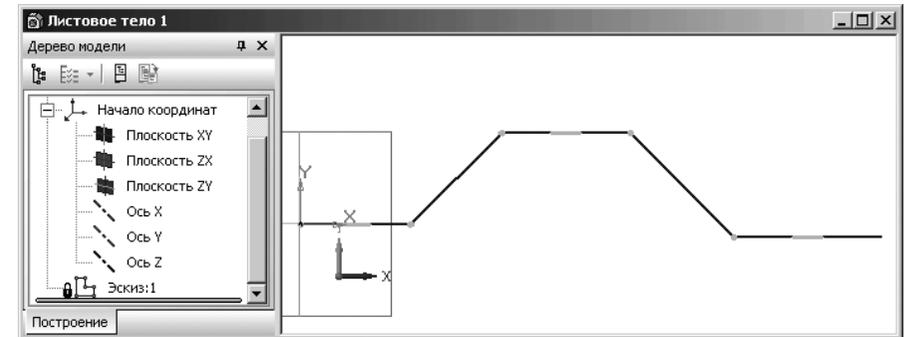


Рис. 7.12. Эскиз профиля гнутой полосы

- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Прервать команду** или нажмите клавишу **Esc**. Появится эскиз профиля гнутой полосы.

*Четвертый этап – построение листового тела:*

- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет в режим создания детали. Появится **Компактная панель** с кнопками переключателями для работы в режиме создания детали;
- щелкните на панели инструментов **Вид** по раскрывающемуся списку **Ориентация**, а в нем по пункту **Изометрия XYZ**;
- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателя  – **Элементы листового тела**, а затем в появившейся панели инструментов по кнопке  – **Листовое тело**. Появится **Панель свойств: Листовое тело**. **Панель свойств: Листовое тело** для создания листового тела с разомкнутым эскизом значительно отличается от аналогичной панели при создании листового тела с замкнутым эскизом;
- щелкните дважды на **Панели свойств: Листовое тело** в поле **Толщина** и введите в это поле, например, значение равное 4, а затем нажмите на клавишу **Enter**. Возможное состояние системы показано на рис. 7.13;
- щелкните дважды в поле **Коэффициент**, введите, например, значение 0.5, а затем нажмите на клавишу **Enter**;
- щелкните по первому раскрывающемуся списку для выбора направления выдавливания. Появится список возможных направлений выдавливания:

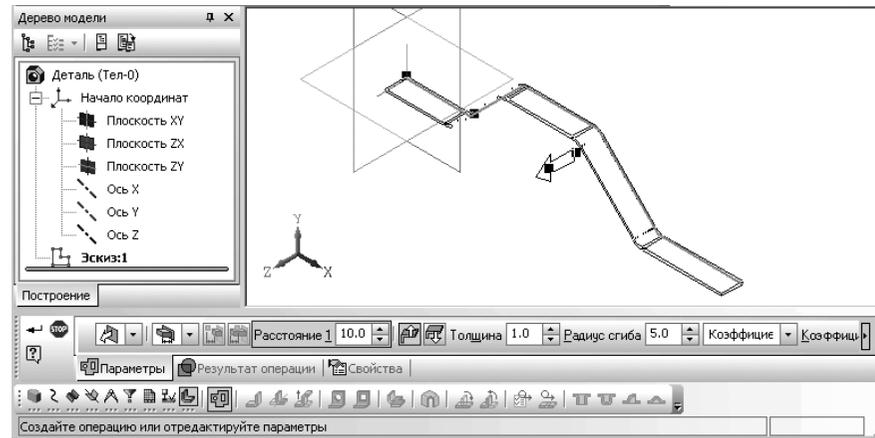


Рис. 7.13. Главное окно системы в режиме создания модели с фантомом гнутого листового тела, **Панелью свойств: Листовое тело** и **Компактной панелью**

**Прямое направление**, 
 **Обратное направление**, 
 **Два направления** и 
 **Средняя плоскость**;

- щелкните в раскрывшемся списке, например по пункту **Прямое направление**;
- щелкните по второму раскрывающемуся списку для определения расстояния выдавливания. Появится список способов выдавливания: **На расстоянии**, **Через все**, **До вершины**, **До поверхности** и **До ближайшей поверхности**;
- щелкните в раскрывшемся списке, например, по пункту **На расстоянии**. Появятся соответствующие этому пункту элементы управления;
- щелкните дважды в поле **Расстояние1**, введите значение расстояния, например, 60, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода. Можно ввести значение расстояния и с помощью кнопок поля **Расстояние1**;
- щелкните дважды в поле **Толщина**, введите толщину слоя добавляемого материала (толщину листового тела), например, 2 и нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните дважды в поле **Радиус сгиба**, введите значение внутреннего радиуса для сгибов, соответствующих углам контура, например, 5 и нажмите клавишу **Enter**. Ввод нулевого радиуса сгиба невозможен. Минимальное значение – 0,0002 мм;
- щелкните дважды в поле **Коэффициент**, введите значение **Коэффициента нейтрального слоя**, например, 0,4 и нажмите клавишу **Enter**. Это состояние системы зафиксировано на рис. 7.14.

- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Создать объект**;
- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке – **Полупрозрачное**. Появится созданное листовое тело, показанное на рис. 7.15.

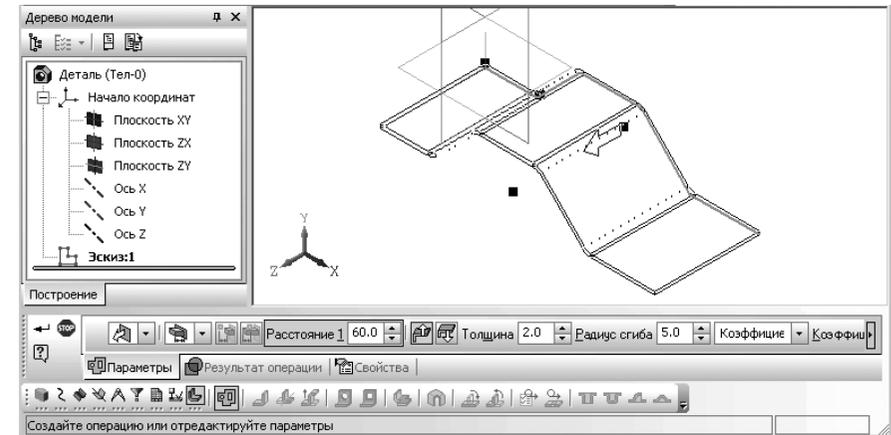


Рис. 7.14. Фантом листового тела с разомкнутым эскизом

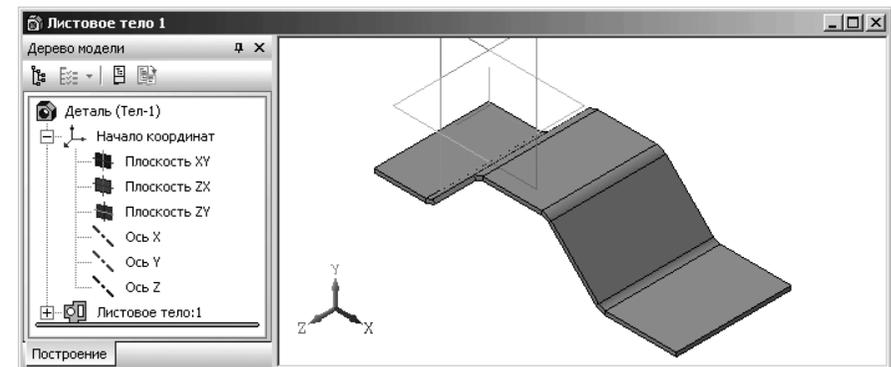


Рис. 7.15. Пример создания листового тела с разомкнутым эскизом

## 7.4. Компактная панель при работе с листовым телом

С окончанием построения листового тела активизируется в **Компактной панели** ряд кнопок для работы с листовым телом на панели инструментов (рис. 7.16).



Рис. 7.16. Компактная панель с активной кнопкой переключателем

### Элементы листового тела

Панель инструментов **Компактная панель** с активной кнопкой переключателем

**Элементы листового тела** включает следующие кнопки на панели инструментов:

- Листовое тело** – позволяет создать листовое тело. Оно формируется путем выдавливания эскиза в направлении, перпендикулярном его плоскости;
- Сгиб** – позволяет создать сгиб вдоль ребра грани листового тела. Ребро должно быть прямолинейным и принадлежать внешней или внутренней плоской грани листового тела. Указанное ребро будет считаться линией сгиба, а грань – базовой гранью сгиба;
- Сгиб по линии** – позволяет создать сгиб по прямой линии относительно какой-либо грани этой детали. Указанные линия и грань будут считаться линией сгиба и базовой гранью сгиба;
- Подсечка** – позволяет создать в детали сразу два сгиба по прямой линии относительно какой-либо грани этой детали;
- Отверстие в листовом теле** – позволяет построить круглые отверстия в листовом теле. Команда доступна, если в детали выделена плоская грань;
- Вырез в листовом теле** – позволяет построить отверстия произвольной формы на внешних или внутренних плоских гранях, принадлежащих листовому телу или листовым элементам;
- Пластина** – позволяет построить пластину на плоской грани листового тела;
- Замыкание углов** – если в листовом теле построены сгибы, то можно замкнуть один или несколько углов детали;
- Разогнуть** – позволяет разогнуть сгиб (несколько сгибов) листового тела;
- Согнуть** – позволяет согнуть сгиб (несколько сгибов) листового тела;
- Параметры развертки** – позволяет задать параметры отображения листового тела в развернутом виде;
- Развертка** – позволяет отобразить листовую деталь в режиме развертки;
- Открытая штамповка** – позволяет создать в листовом теле открытую штамповку;
- Закрытая штамповка** – позволяет создать в листовом теле закрытую штамповку;

- Жалюзи** – позволяет создать в листовом теле жалюзи по прямой линии. Доступно два типа жалюзи: вытянутое и подрезанное;
- Буртик** – позволяет создать в листовом теле буртик с одной из трех форм сечения: круглая; U-образная; V-образная.

Для отображения листового тела в нужном развернутом виде необходимо выполнить несколько этапов.

Первый этап – открытие панели **Сгибы**:

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю – **Элементы листового тела**, а затем по кнопке – **Параметры развертки**. Появится **Панель свойств: Разогнуть**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите грань, которая будет оставаться неподвижной**;
- щелкните по неподвижной грани детали, например, по верхней плоскости **Гнутой пластины**. Она выделится пунктирной линией. **Неподвижная грань** – любая плоская грань листового тела, принадлежащая той ее части, которая останется неподвижной в результате сгибания или разгибания сгиба (сгибов);
- щелкните на **Панели свойств: Разогнуть** по переключателю **Выбор сгибов**. Активизируется кнопка вызова панели **Сгибы**;
- щелкните на **Панели свойств: Разогнуть** по активизированной кнопке **Сгибы**. Появится панель **Сгибы**. Это состояние системы показано на рис. 7.17.

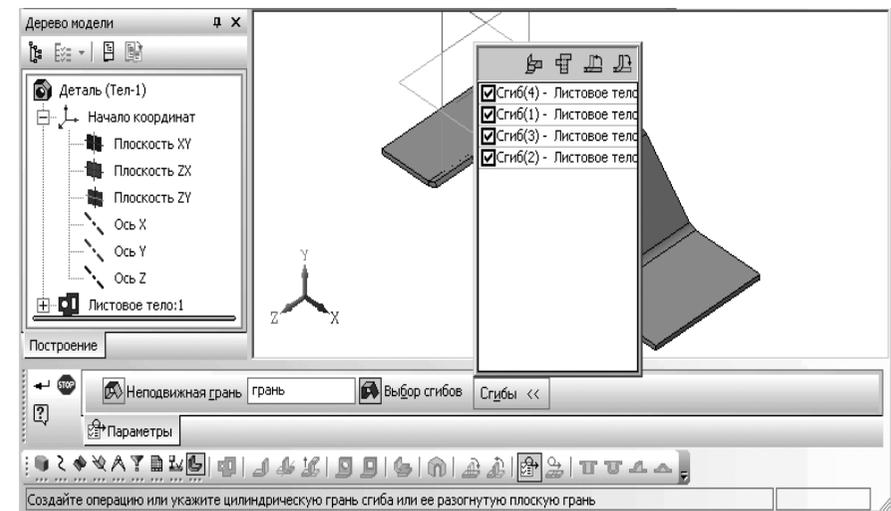


Рис. 7.17. Фрагмент главного окна системы в режиме создания модели, **Панель свойств: Разогнуть**, **Компактная панель** и вызванная панель **Сгибы**

Панель **Сгибы** содержит список всех сгибов, которые построены в текущей детали. Слева от названий сгибов отображаются квадратики (флажки) — поля, которые могут содержать галочки. Сгибы, не имеющие галочек, в режиме развертки будут показаны разогнутыми, а сгибы с галочками — согнутыми. Чтобы отметить сгиб, щелкните мышью в поле рядом с его названием. При выделении сгиба в списке он подсвечивается в окне детали, а при указании в окне детали — выделяется в списке. Это позволяет контролировать правильность настройки.

Чтобы ускорить настройку, воспользуйтесь кнопками, расположенными на панели инструментов панели **Сгибы**:

-  **Согнуть все** — позволяет отметить «галочками» сразу все сгибы списка;
-  **Разогнуть все** — позволяет убрать «галочки» сразу у всех ранее отмеченных сгибов;
-  **Согнуть** — позволяет отметить «галочками» выбранные сгибы;
-  **Разогнуть** — позволяет убрать «галочки» у выбранных сгибов.

*Второй этап* — выделение нескольких нужных разгибаемых сгибов на панели **Сгибы**:

- нажмите на клавишу **Shift** или **Ctrl** и удерживайте клавишу нажатой;
- щелкните на панели **Сгибы** по тем сгибам, которые подлежат разгибанию, например, по сгибам под номерами 1 и 2 (последний и первый);
- отпустите, нажатую ранее клавишу. Выбранные сгибы будут выделены.

*Третий этап* — отображение сделанных настроек:

- щелкните на панели инструментов панели **Сгибы** по кнопке  — **Согнуть**. Галочки из флажков (квадратиков) выделенных сгибов исчезнут;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  — **Создать объект**. Сделанные настройки будут сохранены в листовой детали;
- щелкните на **Компактной панели** по кнопке  — **Развертка**. Появится развертка листового тела с указанными разгибаемыми сгибами (рис. 7.18).

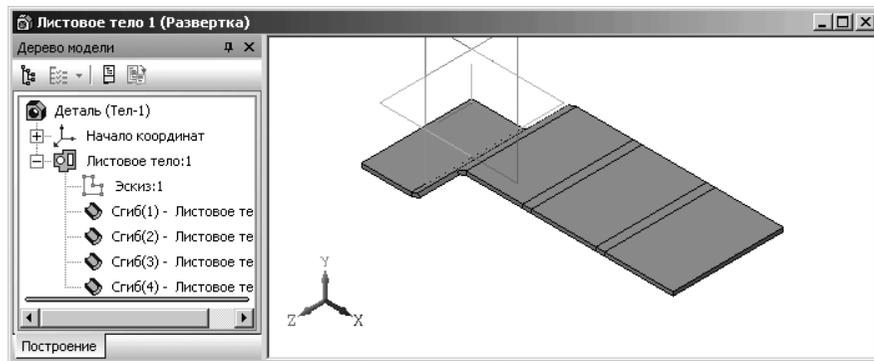


Рис. 7.18. Пример отображения выбранных развернутых сгибов

## 7.5. Создание сгиба по ребру

Для создания сгиба по ребру грани листовой детали необходимо выполнить несколько этапов.

*Первый этап* — вызов **Панели свойств: Сгиб**:

- откройте ранее созданное листовое тело под названием **Листовое тело**;
- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателя  — **Элементы листового тела**, если она не включена. Появится соответствующая панель инструментов;
- щелкните на панели инструментов по кнопке  — **Сгиб**. Появится **Панель свойств: Сгиб**. Это состояние системы для листовой детали показано на рис. 7.19.

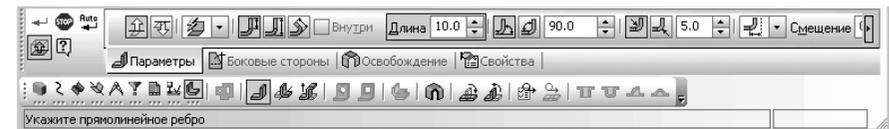


Рис. 7.19. Главное окно системы в режиме создания листовой модели, **Панель свойств: Сгиб** и **Строка сообщений**

В окне сообщений появится подсказка: **Укажите прямолинейное ребро**;

- щелкните в листовом теле, например по правому вертикальному ребру в видимом (ближнем) торце детали. Он выделится пунктирной линией. Появится фантом сгиба и в окне сообщений подсказка: **Создайте операцию или отредактируйте параметры**.

*Второй этап* — настройка параметров сгиба на **Панели свойств: Сгиб**:

- щелкните по кнопке  **Прямое направление** для определения направления отсчета угла;
- щелкните в раскрывающемся списке по пункту  **По всей длине** (ребра) для определения размещения сгиба на ребре;
- щелкните по кнопке  **Длина** для определения способа задания длины сгиба;
- щелкните дважды в текстовом поле **Длина** и введите значение длины сгиба, например 20, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода. Фантом сгиба примет заданную длину;
- щелкните по кнопке  **Угол сгиба** для определенной интерпретации угла;
- щелкните дважды в текстовое поле **Угол сгиба**, введите значение угла, например 90, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- щелкните по кнопке  **Наружный радиус сгиба** для определенной наружного радиуса сгиба;

- щелкните дважды в текстовое поле **Радиус сгиба** и введите значение радиуса сгиба, например 5 и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- щелкните в раскрывающемся списке по одному из способов смещения сгиба, например по пункту **Смещение наружу**;
- щелкните дважды в текстовое поле **Смещение** и введите величину смещения, например 10 и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- щелкните дважды в текстовое поле **Коэффициента нейтрального слоя**, например 0,5 и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода.
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Создать объект**. Появится требуемый сгиб на листовой детали. Одновременно в окне **Дерево модели** появится новый пункт – **Сгиб:1** (рис. 7.20).

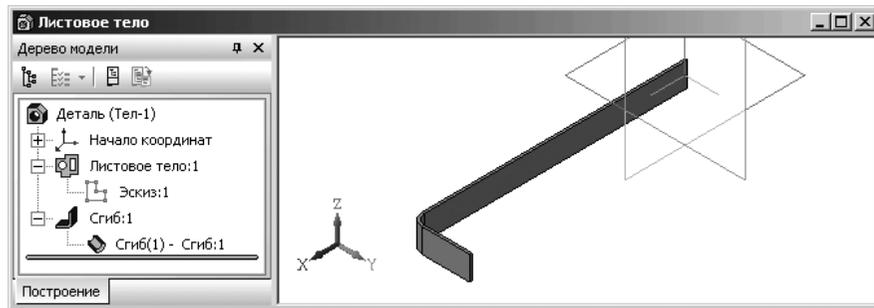


Рис. 7.20. Пример сгиба листовой детали

**Панель свойств: Сгиб** позволяет настроить параметры сгиба вдоль ребра грани листовой детали. Ребро должно быть прямолинейным и принадлежать внешней или внутренней плоской грани листовой детали. Указанное ребро будет считаться линией сгиба, а грань — базовой гранью сгиба.

**Панель свойств: Сгиб** включает четыре вкладки: **Параметры**, **Боковые вкладки**, **Освобождение**, **Свойства**.

На вкладке **Параметры** можно настроить следующие основные параметры сгиба:

- направление отсчета угла**. В левой части вкладки находятся две кнопки: **Прямое направление** – и **Обратное направление** – . На рис. 7.21 приведена схема построения сгиба в зависимости от направления отсчета и интерпретации угла.

На схеме показана проекция детали на плоскость, перпендикулярную линии сгиба. Проекция базовой грани показана в виде утолщенного отрезка. Если угол интерпретируется как угол сгиба, то направление отсчета угла совпадает с направлением полученного сгиба.

Если же угол интерпретируется как дополняющий, то эти направления совпадают только при значениях угла от  $0^\circ$  до  $180^\circ$ . При значениях дополняющего

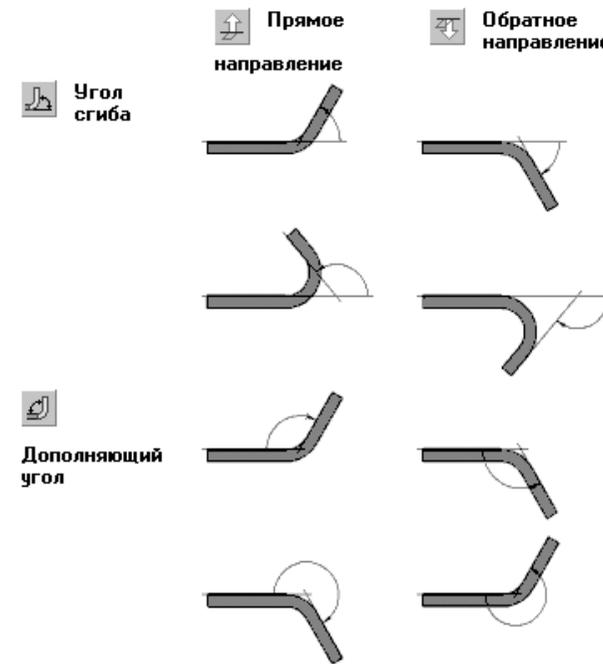


Рис. 7.21. Схема построения сгиба в зависимости от направления отсчета и интерпретации угла

угла от  $180^\circ$  до  $360^\circ$  направление полученного сгиба оказывается противоположно выбранному направлению отсчета угла.

- размещение сгиба на ребре** определяется из раскрывающегося списка **По всей длине**. Он включает следующие варианты:

**По всей длине**. Он включает следующие варианты:

- **По всей длине** – ширина сгиба равна длине ребра;
- **По центру** – значение ширины сгиба вводится в поле **Ширина**. Сгиб размещается по центру ребра;
- **Слева** – значение ширины вводится в поле **Ширина**. Сгиб размещается так, чтобы левый конец ребра лежал в плоскости левой стороны сгиба;
- **Справа** – значение ширины вводится в поле **Ширина**. Сгиб размещается так, чтобы правый конец ребра лежал в плоскости правой стороны сгиба;

-  – **Два отступа** – ширина сгиба определяется автоматически как разница между длиной ребра и суммарной величиной отступов. Значения отступов слева и справа вводятся в поля **Отступ 1** и **Отступ 2** соответственно. Положение сгиба определяется размерами отступов;
  -  – **Отступ слева** – ширина сгиба и величина отступа вводятся в поля **Отступ** и **Ширина**. Сгиб размещается так, чтобы расстояние от левого конца ребра до левой стороны сгиба равнялось заданному значению отступа;
  -  – **Отступ справа** – ширина сгиба и величина отступа вводятся в поля **Отступ** и **Ширина**. Сгиб размещается так, чтобы расстояние от правого конца ребра до правой стороны сгиба равнялось заданному значению отступа. Значение отступа может быть как положительным, так и отрицательным. Положительный отступ откладывается внутрь по отношению к телу детали, а отрицательный – наружу. Значения отступов, при которых сгиб оказывается отделенным от тела детали, не допускаются.
- В зависимости от выбранного варианта на **Панели свойств: Сгиб** появляются поля для ввода ширины сгиба и/или его отступов от концов ребра.
- *способы задания длины* включают три кнопки:
    -  **Длина;**
    -  **Длина по контуру;**
    -  **Длина по касанию.**
- Можно включить опцию (флажок) **Внутри**. Если она активна;
- *длина сгиба*, которая вводится в текстовое поле **Длина**;
  - *интерпретации угла* предполагает выбор одной из двух кнопок:  – **Угол сгиба** или  – **Дополняющий угол**;
  - *способ задания радиуса* предполагает выбор одной из двух кнопок:  – **Внутренний радиус** или  – **Наружный радиус**;
  - *радиус сгиба*, который вводится в текстовое поле **Радиус сгиба**;
  - *способ смещения* определяется из раскрывающегося списка.

Раскрывающийся список смещений включает следующие варианты:

-  – **Смещение внутрь**;
-  – **Смещение наружу**;
-  – **По внешней линии контура**;
-  – **По внутренней линии контура**;
-  – **По касанию к сгибу**;

Пример нулевого смещения сгиба показан на рис. 7.22.  
Пример смещения сгиба внутрь показан на рис. 7.23.  
Пример смещения сгиба наружу показан на рис. 7.24;

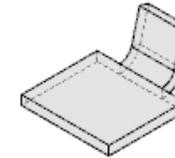


Рис. 7.22. Пример нулевого смещения сгиба

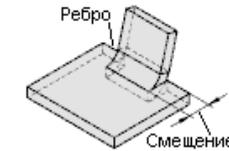


Рис. 7.23. Пример смещения сгиба внутрь

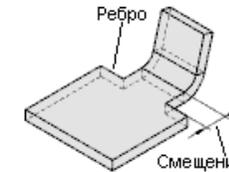


Рис. 7.24. Пример смещения сгиба наружу

- *величина смещения* вводится в текстовом поле **Смещение сгиба**;
  - *значение коэффициента нейтрального слоя* вводится в текстовом поле **Коэффициент**;
  - *сгибание/разгибание элемента* обеспечивается включением опции (флажка) **Разогнуть**.
- На вкладке **Боковые стороны** можно настроить основные параметры сгиба соответственно для боковой стороны **Слева** и **Справа** (рис. 7.25).

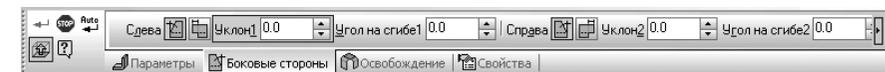


Рис. 7.25. Панель свойств: Сгибы с открытой вкладкой Боковые стороны

- Переключатель  **Уклон и угол слева** обеспечивает, чтобы левая сторона сгиба имела уклон продолжения и угол на сгибе;
- Переключатель  **Расширение сгиба слева** нужен для того, чтобы правая сторона сгиба имела расширение.
- Текстовое поле **Уклон1** предназначено для ввода значения уклона слева;
- Текстовое поле **Угол на сгибе1** предназначено для ввода значения угла на сгибе слева;

- Переключатель  **Уклон и угол справа** обеспечивает, чтобы правая сторона сгиба имела уклон продолжения и угол на сгибе;
- Переключатель  **Расширение сгиба справа** нужен для того, чтобы, чтобы левая сторона сгиба имела расширение.
- Текстовое поле **Уклон2** предназначено для ввода значения уклона справа;
- Текстовое поле **Угол на сгибе2** предназначено для ввода значения угла на сгибе справа;

На вкладке **Освобождение** могут быть настроены параметры **Освобождения сгиба** и **Освобождение угла** (рис. 7.26).

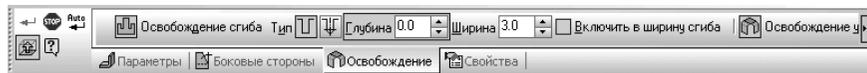


Рис. 7.26. Панель свойств: Сгибы с открытой вкладкой Освобождение

При активизации режима  **Освобождение сгиба** можно выбрать тип освобождения сгиба  **Прямоугольное** или  **Скругленное**, а также ввести в текстовые поля **Глубина** и **Ширина** соответствующие значения.

При активизации режима  **Освобождение угла** можно выбрать один из трех режимов освобождения угла:  **Только сгиб**,  **Сгиб и его продолжение**,  **Все сгибы**.

На вкладке **Свойства** могут быть настроены следующие параметры свойства сгиба (рис. 7.27).



Рис. 7.27. Панель свойств: Сгибы с открытой вкладкой Свойства

Текстовое поле **Наименования** предназначено для ввода наименования формообразующего элемента. По умолчанию **Сгиб**. Это наименование отображается около пиктограммы объекта в окне **Дерево модели**.

Опция (флажок) **Использовать цвет детали** при ее включении означает, что для отображения элемента или объекта будет использован цвет, установленный для детали. Если опция **Использовать цвет** выключена (нет галочки), то активизируется раскрывающийся список для выбора цвета объекта.

Раскрывающийся список **Цвет** вызывает панель **Цвет** для выбора нужного вам цвета отображения сгиба (рис. 7.28).

Кнопка **Оптические свойства** вызывает соответствующую панель (рис. 7.29).



Рис. 7.28. Панель Цвет

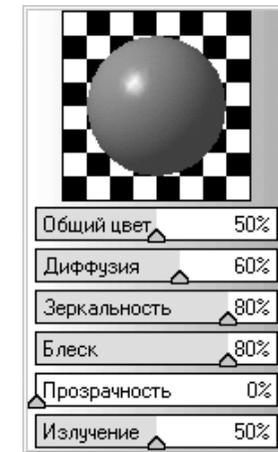


Рис. 7.29. Панель Оптические свойства

## 7.6. Создание сгиба по линии

В качестве линии сгиба может использоваться любой прямолинейный объект:

- отрезок эскиза,
- сегмент ломаной,
- вспомогательная ось,
- прямолинейное ребро формообразующего элемента или поверхности.

Требования к линии сгиба:

- линия сгиба должна располагаться в плоскости базовой грани,
- линия сгиба должна иметь с базовой гранью хотя бы одну общую точку.

Для создания сгиба по линии в листовых деталях необходимо выполнить два этапа. *Первый этап – переход в режим построения эскиза:*

- откройте ранее созданное листовое тело под названием **Листовое тело**;
- щелкните по нужной грани листового тела. Она выделится пунктирной линией и зеленым цветом (рис. 7.30). Одновременно активизируется на панели инструментов **Текущее состояние** кнопка  – **Эскиз**;

- щелкните по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет в режим построения эскиза, а выделенная грань совместится с плоскостью экрана.

*Второй этап – построение вспомогательной прямой:*

- щелкните на **Компактной панели** с активизированной кнопкой переключателем  – **Геометрия** по второй кнопке на панели инструментов за кнопками переключателями и, удерживая левую кнопку нажатой, переместите

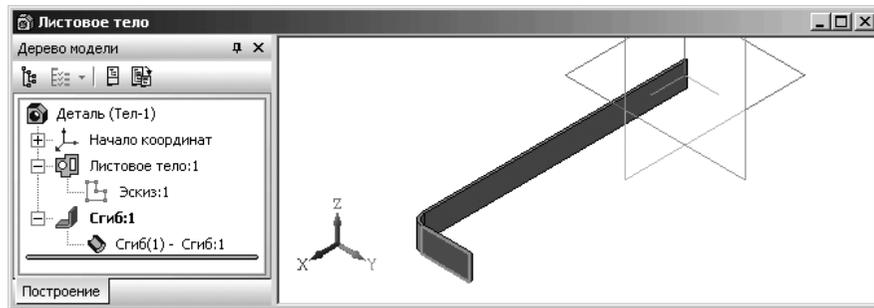
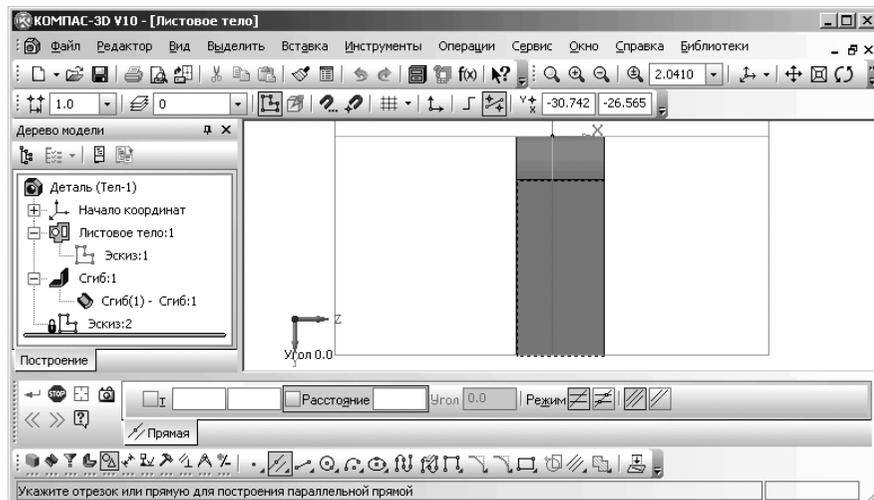


Рис. 7.30. Листовое тело с выделенной гранью

указатель мыши по всплывающей (дополнительной) панели на кнопку  – **Параллельная прямая** и отпустите кнопку. Появится **Панель свойств: Параллельная прямая** (рис. 7.31).

В строке сообщений появится подсказка: **Укажите отрезок или прямую для построения параллельной прямой;**

- щелкните по ребру выделенной грани листового тела, относительно которого будет построена параллельная линия, например по нижнему ребру. Появится первая вспомогательная прямая. Одновременно в строке сообщений появится подсказка: **Укажите точку на прямой или введите расстояние;**

Рис. 7.31. Главное окно системы в режиме создания эскиза, **Панель свойств: Параллельная прямая** и соответствующая **Компактная панель**

- щелкните дважды в **Панели свойств: Параллельная прямая** по текстовому полю **Расстояние** и введите значение расстояния 15 или просто введите указанное значение, так как поле **Расстояние** будет активным по умолчанию, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода данных. Появятся две вспомогательные прямые на расстоянии 15 мм по разные стороны от выделенного ребра (рис. 7.32).

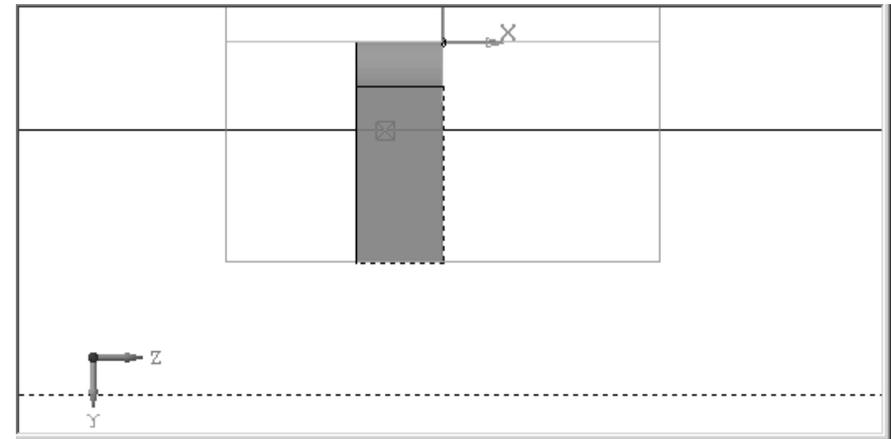


Рис. 7.32. Две вспомогательные прямые на расстоянии 15 мм по разные стороны от выделенного ребра

Одна из двух параллельных вспомогательных прямых изображена непрерывной линией, а вторая пунктирной

- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**, чтобы создать объект. Зафиксируется одна нужная нам вспомогательная прямая (верхняя);
- нажмите клавишу **Esc** для завершения действия вызванной ранее команды **Параллельная прямая;**

*Третий этап – построение линии сгиба:*

- щелкните на **Компактной панели** с активизированной кнопкой переключателем  – **Геометрия** по кнопке  – **Отрезок**. Появится **Панель свойств: Отрезок**. Одновременно в строке сообщений появится подсказка: **Укажите начальную точку отрезка или введите ее координаты;**
- установите указатель мыши в точке пересечения вспомогательной прямой с левым (правым) ребром выделенной грани листового тела и, как только появится подсказка **Пересечение**, щелкните мышью. Появится первая точка отрезка. Одновременно в строке сообщений появится подсказка: **Укажите конечную точку отрезка или введите ее координаты;**
- установите указатель мыши в точке пересечения вспомогательной прямой с правым (левым) ребром выделенной грани листового тела и, как только

появится подсказка **Пересечение**, щелкните мышью. Появится искомый отрезок – линия сгиба;

- нажмите на клавишу **Esc** для завершения выполнения команды;
- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке **Эскиз**, чтобы перейти в режим создания детали. Появится изометрическая модель листового тела с нанесенной на указанной грани линии сгиба. Одновременно в окне **Дерево модели** появится ветвь – **Эскиз:3** – эскиз линии (отрезка) сгиба.

*Четвертый этап – построение сгиба по линии сгиба:*

- щелкните в **Компактной панели** с активизированной кнопкой переключателем  – **Элементы листового тела** по кнопке  – **Сгиб по линии**. Появится соответствующая **Панель свойств: Сгиб по линии**. Это состояние системы для листового тела показано на рис. 7.33.

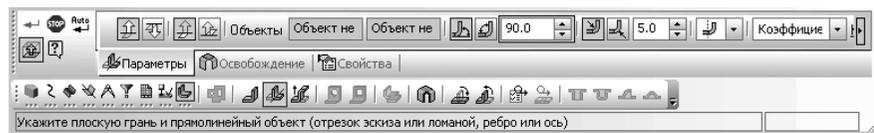


Рис. 7.33. Главное окно системы с линией сгиба на листовом теле

В окне сообщений появится подсказка: **Укажите плоскую грань и прямолинейный объект (отрезок эскиза или ломаной, ребро или ось)**;

- щелкните по плоской грани, в которой находится линия сгиба. Она выделится. В окне сообщений появится подсказка: **Укажите прямолинейный объект (отрезок эскиза или ломаной, ребро или ось)**;
- переместите указатель мыши на отрезок – линию сгиба. Он выделится пунктирной линией;
- щелкните по нему мышью. Появится фантом сгиба. Это состояние системы показано на рис. 7.34;
- щелкните по кнопке  **Обратное направление** для определения направления отсчета угла. Фантом сгиба изменит направление сгиба;
- щелкните по кнопке  **Сторона 1** для определения неподвижной стороны;
- щелкните по кнопке  **Угол сгиба** для определенной интерпретации угла и введите в текстовое поле **Угол сгиба** значение угла, например, 90;
- щелкните по кнопке  **Наружный радиус сгиба** для определенной наружного радиуса сгиба;
- щелкните дважды в текстовое поле **Радиус сгиба** и введите значение радиуса сгиба, например 5 и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- щелкните в раскрывающемся списке по одному из способов сгиба:  **По линии сгиба**,  **Линия сгиба снаружи**,  **Линия сгиба внутри** и  **По касанию**, например, по пункту  **По линии сгиба**;

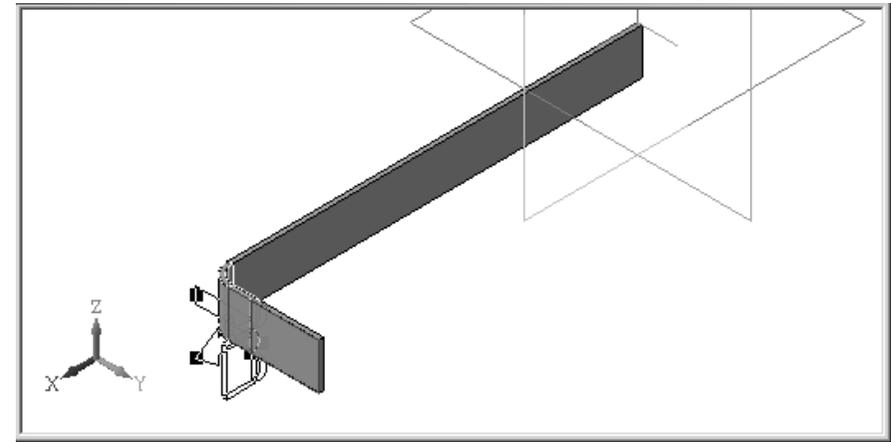


Рис. 7.34. Фантом стрелки сгиба на выделенной грани и линии сгиба в прямом направлении

- щелкните дважды в текстовое поле **Коэффициента** и введите значение **Коэффициента нейтрального слоя**, например 0,5 и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- щелкните на **Панели специального управления** по кнопке  – **Создать объект**. Появится требуемый сгиб на листовом теле. Одновременно в окне **Дерево модели** появится новый пункт – **Сгиб:1**. Это состояние системы показано на рис. 7.35.

## 7.7. Создание изображений разверток листовых деталей

В ассоциативных видах чертежей КОМПАС-3D возможно создание изображений разверток листовых деталей в соответствии с параметрами развертки, хранящимися в этих деталях. Формирование изображения развертки возможно при создании следующих ассоциативных видов:

- **Произвольный вид**;
- **Проекционный вид**;
- **Вид по стрелке**.

Продemonстрируем весь процесс создания развертки детали на примере модели детали **Shelf** (Полка) – рис. 7.36.

Полный путь к листовому телу **Shelf** (Полка), если система записана на диске D, такой: **D:\Program Files\Ascon\KOMPAS-3D V10\Samples\Sheet Metal\Rack**; *Процесс создания развертки листового тела* включает несколько этапов.

*Первый этап – открытие файла листового тела Shelf* (Полка):

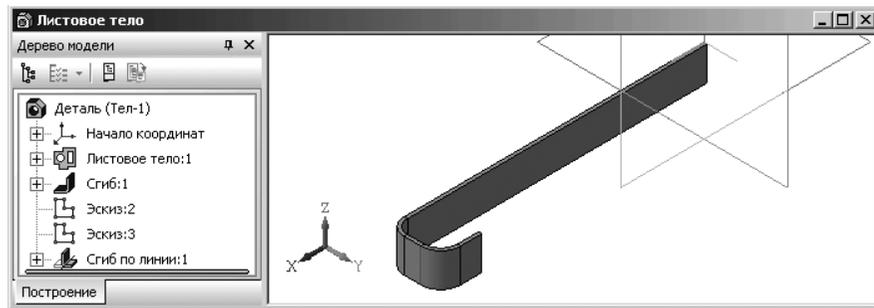


Рис. 7.35. Листовая деталь со сгибом в обратном направлении по заданной линии сгиба с заданными параметрами

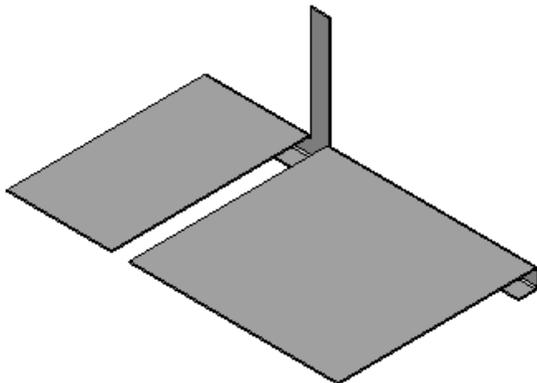


Рис. 7.36. Листовая деталь Shelf (Полка)

- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+O** для открытия ранее созданного файла. Появится диалоговое окно **Выберите файл для открытия**;
- найдите файл **Shelf** (Полка), полный путь к которому, если система записана на диске D такой: **D:\Program Files\Ascon\KOMPAS-3D V10\Samples\Sheet Metal\Rack**;
- щелкните в диалоговом окне **Выберите файл для открытия** по кнопке **Открыть**. Появится модель детали **Shelf** (Полка) – рис. 7.37.

*Второй этап – выделение на модели листовой детали неподвижной плоскости:*

- выберите плоскость (грань детали), относительно которой будет производиться настройка параметров развертки. В нашем примере установите указатель курсора на верхнюю грань полки и щелкните мышью. Указанная плоскость выделится пунктирной линией и зеленым цветом. Она будет в дальнейшем считаться неподвижной плоскостью.

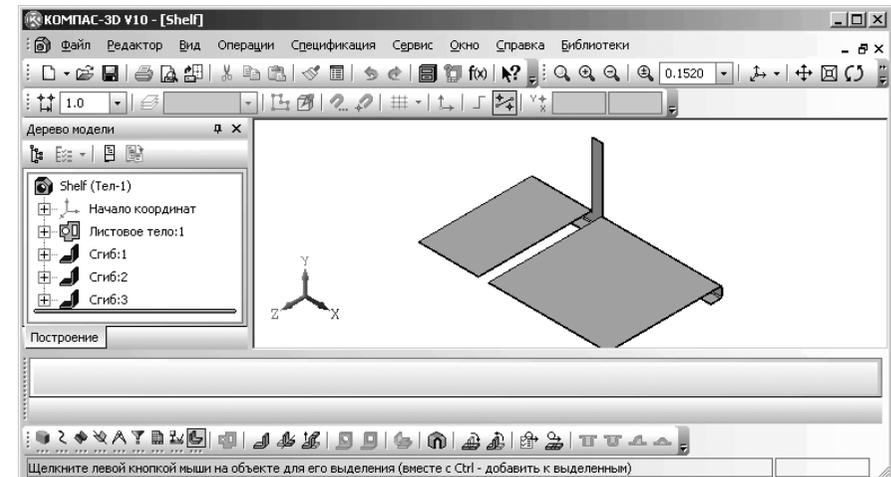


Рис. 7.37. Модель детали Shelf

*Третий этап – создание файла для изображения развертки листовой детали:*

- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+N** или щелкните на панели инструментов **Стандартная** по кнопке  – **Создать** – первой кнопке на панели инструментов. Появится диалоговое окно **Новый документ**;
- щелкните в диалоговом окне **Новый документ** по вкладке **Новые документы**, если она не открыта;
- щелкните вкладке **Новые документы** по пиктограмме  – с названием **Чертеж**, а затем по кнопке **ОК**. После этого главное окно системы несколько преобразуется и будет максимально настроено для работы с чертежом. По умолчанию на экране появится форматка A4 с вертикальной ориентацией;
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+S** для сохранения только что созданного файла. Появится диалоговое окно **Укажите имя файла для записи**;
- введите в поле **Имя файла** – имя **Развертка\_полки**, а затем щелкните по кнопке **Сохранить**.

*Четвертый этап – представление двух файлов на экране:*

- щелкните в главном меню по пункту **Окно**, а затем в выпадающем меню по пункту **Мозаика вертикально**. Появятся на экране два окна;
- нажмите клавишу **F9**. Содержимое активного окна появятся в полном виде;
- щелкните мышью во втором окне для его активизации, а затем нажмите на клавишу **F9** для полного показа содержимого окна. Это состояние окон системы показано на рис. 7.38;

*Пятый этап – вставка развертки модели полки в чертеж* включает несколько шагов.

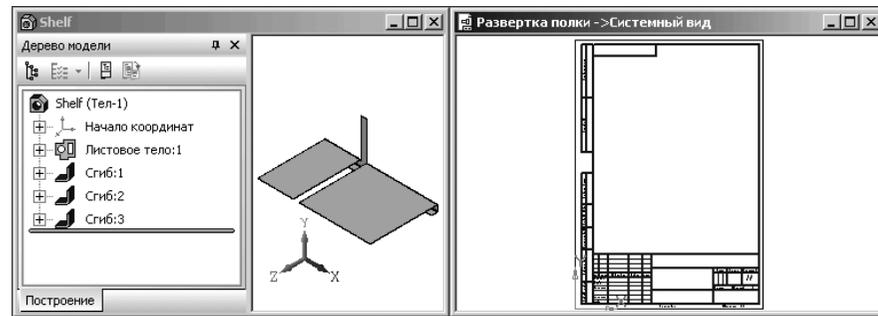


Рис. 7.38. Окна модели полка и чертежа в состоянии **Мозаика вертикально**

*Первый шаг – установка режима вставки с модели произвольного вида:*

- щелкните по окну чертежа – окну с форматкой для его активизации;
- щелкните в главном меню по кнопке **Вставка**, а затем в выпадающем меню **Вид с модели**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Произвольный** или щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю **Ассоциативные виды**, а затем в панели инструментов по кнопке **Произвольный вид**. Появится диалоговое окно **Выберите модель** (рис. 7.39).

*Второй шаг – выбор модели листовой детали и вызов **Панели свойств: Произвольный вид**:*

- щелкните в диалоговом окне **Выберите модель** по нужной модели листовой детали, если она там есть, иначе по кнопке **Из файла**, а затем в диалоговом окне **Выберите файл для открытия** откройте нужный файл;
- щелкните по кнопке **ОК**. Появится **Панель свойств: Произвольный вид**, а в строке сообщений подсказка: **Укажите точку привязки вида**.

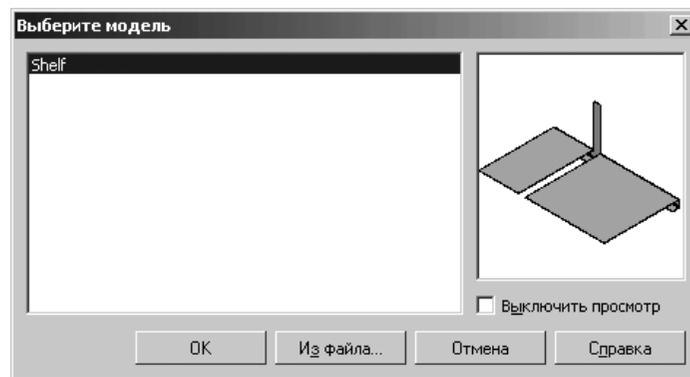


Рис. 7.39. Диалоговое окно **Выберите модель**

Одновременно появится фантом произвольного вида детали и **Панель свойств: Произвольный вид** с открытой вкладкой **Параметры** (рис. 7.40).



Рис. 7.40. **Панель свойств: Произвольный вид** с открытой вкладкой **Параметры**, **Компактная панель** и **Строка сообщений**

*Третий шаг – установка параметров в **Панели свойств: Произвольный вид**: на вкладке **Параметры**:*

- щелкните в **Панели свойств: Произвольный вид** на вкладке **Параметры** по кнопке переключателю **Развертка**. Появится фантом развертки вида детали. Фантом развертки детали может быть большим и не помещаться на форматке и наоборот;
- щелкните в **Панели свойств: Произвольный вид** на вкладке **Параметры** в раскрывающемся списке **Масштаб вида** по нужному масштабу. В нашем примере по масштабу 1:2,5, чтобы развертка поместилась в форматку. Фантом развертки уменьшится до нужного нам размера;
- щелкните в **Панели свойств: Произвольный вид** на вкладке **Параметры** в раскрывающемся списке **Ориентация главного вида** по пункту **Сверху**. Выбор этого пункта означает, что плоскость проекций вида будет параллельна грани, указанной в качестве неподвижной на первом этапе;
- установите указатель мышки вместе с фантомом развертки листовой детали в центре форматки. Это состояние показано на рис. 7.41;

*Четвертый шаг – установка параметров в **Панели свойств: Произвольный вид**: на вкладке **Линии**:*

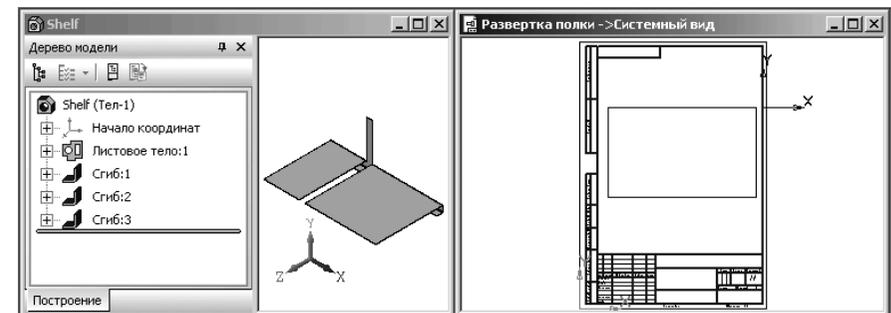


Рис. 7.41. Модель детали **Полка** и фантом развертки листовой детали **Полка**

- щелкните в **Панели свойств: Произвольный вид** по вкладке **Линии** для ее раскрытия (рис. 7.42);
- установите указатель мыши в конце вкладки **Линии** на стрелке, расположенной в правой части вкладки, и немного его задержите на стрелке. Появится невидимая часть вкладки **Линии** (рис. 7.43);
- щелкните на вкладке **Линии** в разделе **Линии сгиба** по кнопке – **Показывать**. Появится раскрывающийся список **Стиль**;
- щелкните по нему для его раскрытия (рис. 7.44);



Рис. 7.42. **Панель свойств: Произвольный вид**  
с открытым началом вкладки **Линии**



Рис. 7.43. **Панель свойств: Произвольный вид**  
с открытым окончанием вкладки **Линии**



Рис. 7.44. Раскрывшейся список **Стиль**

- выберите в раскрывшемся списке **Стиль** – стиль **Пунктир 2**, если он не выбран;
- установите указатель мыши вместе с фантомом развертки листовой детали в центре форматки;
- щелкните мышкой в центре форматки и увеличьте с помощью колесика мыши размер развертки. Это состояние показано на рис. 7.45;

Автоматическая отрисовка линий сгиба на виде возможна, если плоскость проекций этого вида параллельна плоским граням, полученным при разгибании сгибов. Чтобы правильно выбрать плоскость проекций для вида, содержащего развертку, необходимо знать, как развернутая деталь расположена относительно основных плоскостей проекций. Это расположение зависит от того, какая из граней детали указана в качестве неподвижной при настройке развертки.

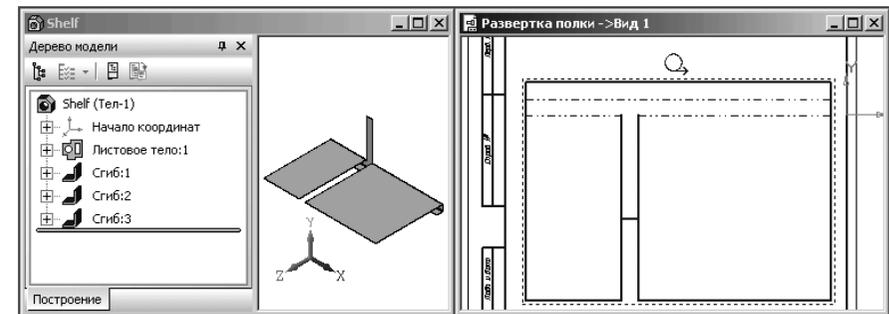


Рис. 7.45. Модель **Полка** и ее развертка

## 7.8. Редактирование параметров листового тела

Редактирование параметров листового тела может быть выполнено несколькими способами: с помощью переменных листового тела, представленных в соответствующем диалоговом окне **Переменные**, с помощью контекстных меню и соответствующих **Панелей свойств**.

*Первый способ – с использования переменных листового тела диалогового окна **Переменные**.* Этот способ продемонстрируем на примере ранее созданной листовой детали (рис. 7.46).

*Для вызова диалогового окна **Переменные**:*

- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по кнопке **Переменные** – кнопке с изображением знака функции  $f(x)$ . Появится диалоговое окно **Переменные**;
- щелкните в пункте **Деталь** по значку Появятся параметры листового тела и его элементы;
- переместите указатель мыши на правую границу окна **Переменные** и, как только появится двойная стрелка, нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, переместите правую границу окна вправо для просмотра комментариев (рис. 7.47):

Параметру **Radius** (Радиус) во всех сгибах детали соответствует переменная **SM\_Radius**, а параметру **Angle** (Угол) – переменная **SM\_Angle**. Исходные значения переменных составляют:

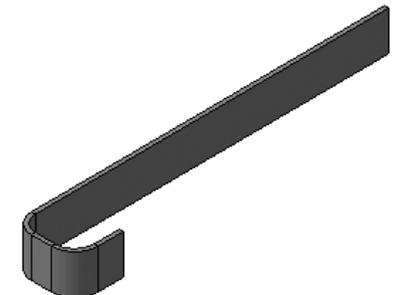


Рис. 7.46. Пример листовой детали

Имя	Выражение	Значение	Параметр	Комментарий
Деталь (Тел-1)				
SM_Thic...	1.0	1.0		Толщина лист...
SM_Radius	5.0	5.0		Радиус сгиба
SM_K	0.50	0.50		Коэффициент
SM_BA	10.0	10.0		Величина сгиба
SM_BD	0.0	0.0		Уменьшение с...
SM_Angle	90.0	90.0		Угол сгиба
SM_H	0.0	0.0		Глубина осво...
SM_W	3.0	3.0		Ширина осво...
Начало координат				
Листовое тело:1				
Сгиб:1				
Эскиз:2				
Эскиз:3				
Сгиб по линии:1				

Рис. 7.47. Диалоговое окно **Переменные** с начальными параметрами листовой детали

- SM\_Radius = 5;
- SM\_Angle = 90;

Теперь измените значения переменных в диалоговом окне **Переменные** следующим образом:

- SM\_Radius = 10;
  - SM\_Angle = 45;
- щелкните дважды по клетке, стоящей на пересечении строки **SM\_Radius** и столбца **Выражение**. Она выделится;
- введите в выделенную клетку нужное вам значение – 10;
- аналогично введите для параметра SM\_Angle – значение 45;
- щелкните в диалоговом окне **Переменные** с измененными параметрами листовой детали по кнопке **Закр**, расположенной в верхнем правом углу;
- нажмите на клавишу **F5** или щелкните на панели **Вид** по кнопке **Перестроить**, если она выведена на панель. В соответствии с внесенными изменениями параметров листового тела будет перестроена модель (рис. 7.48).

Вызов диалогового окна **Переменные** можно выполнить и другим способом:

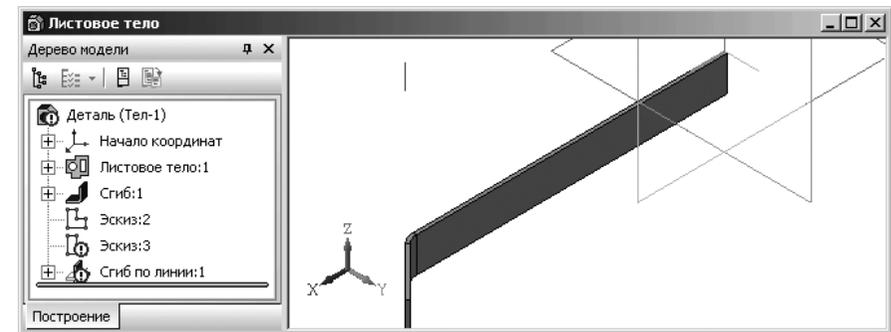


Рис. 7.48. Измененный вид листовой детали

- щелкните в главном меню по пункту **Вид**, а затем в выпадающем меню по пункту **Панели инструментов**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Переменные**. Появится диалоговое окно **Переменные**.

Как можно уже было заметить (см. рис. 7.47), основными параметрами листовой детали являются:

- SM\_Thickness – толщина листового тела;
- SM\_Radius – внутренний радиус сгиба;
- SM\_K – коэффициент положения нейтрального слоя;
- SM\_Angle – угол сгиба;
- SM\_H – глубина освобождения сгиба;
- SM\_W – ширина освобождения сгиба.

Префикс у параметров SM означает начальные буквы слов Sheet Metal (Листовой Металл). Переменные SM\_Thickness, SM\_Radius и SM\_K, SM\_Angle, SM\_H и SM\_W имеют значения, установленные в процессе создания листового тела.

Значения переменных SM\_Thickness (Толщина листового тела) и SM\_K (Коэффициент нейтрального слоя) могут быть изменены в **Панели свойств: Листовое тело**.

*Второй способ – с помощью контекстных меню и соответствующих панелей свойств.*

*Для изменения значений переменных листового тела SM\_Thickness и SM\_K:*

- щелкните правой кнопкой мыши в окне **Дерево модели** на пункте **Листовое тело**. Появится контекстное меню (рис. 7.49);
- щелкните в контекстном меню по пункту **Редактировать**. Появится фантом листового тела и **Панель свойств: Листовое тело**. Пример состояния системы в режиме редактирования элемента листового тела показан на рис. 7.50.
- щелкните дважды в текстовом поле **Толщина**, введите, если это надо, новое значение толщины листового тела и нажмите на клавишу **Enter** для фиксации ввода;

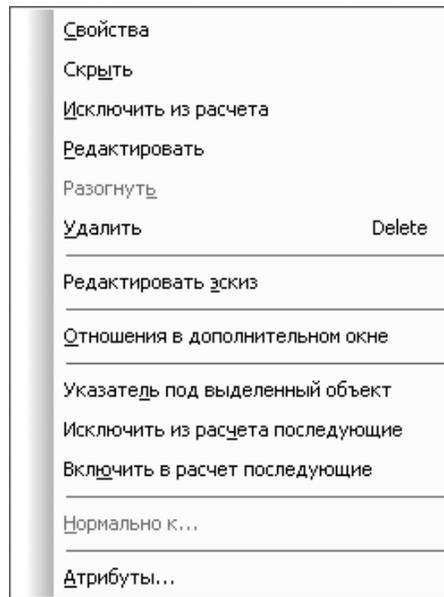


Рис. 7.49. Контекстное меню пункта **Листовое тело** в окне **Дерево модели**

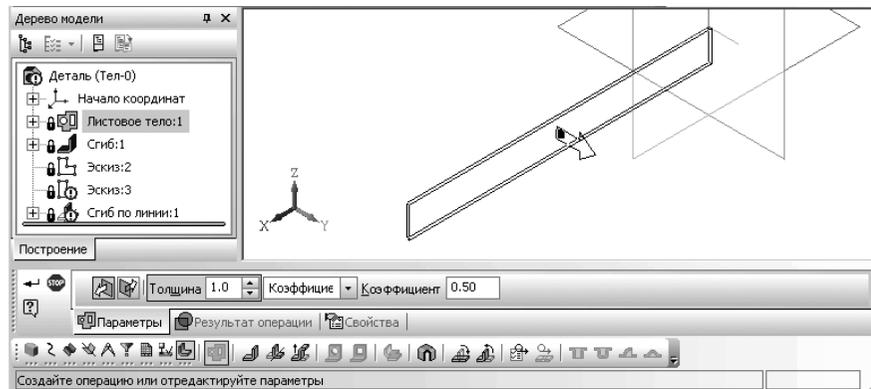


Рис. 7.50. Пример состояния системы в режиме редактирования элемента листового тела

- щелкните дважды в текстовом поле **Коэффициент**, введите, если это надо, новое значение **Коэффициента нейтрального слоя** и нажмите на клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке **←** – **Создать объект** для перестройки объекта в полном соответствии с новыми введенными данными.

Для изменения значений переменных листового тела  $SM\_Radius$ ,  $SM\_Angle$ ,  $SM\_H$  и  $SM\_W$ :

- щелкните на **Компактной панели** в панели инструментов по кнопке **↵** – **Сгиб** или **↵** – **Сгиб по линии**. Появится соответствующая **Панель свойств** (см. рис. 7.33);
- отредактируйте нужные вам параметры. После ввода значения того или иного параметра нажимайте клавишу **Enter** для фиксации введенных значений;
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter** или щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке **←** – **Создать объект** для перестройки объекта в полном соответствии с новыми введенными данными.

При создании сгибов их параметрам будут автоматически присваиваться псевдонимы:

- внутренним радиусам –  $SM\_Radius$ ;
- углам сгибов –  $SM\_Angle$ ;
- глубинам освобождений –  $SM\_H$ ;
- ширинам освобождений –  $SM\_W$ ;
- коэффициентам нейтрального слоя –  $SM\_K$ .

Автоматически созданные переменные можно использовать в выражениях, определяющих значения других переменных и параметров, а также в эскизах.

Можно выделить несколько основных особенностей работы с переменными листовой детали:

1. Псевдонимы параметров листовой детали изменить невозможно;
2. Значения переменных по умолчанию для данной листовой детали могут изменяться только при редактировании листового тела или системы уравнений этой детали;
3. Редактирование сгиба, имеющего параметры по умолчанию, путем изменения какого-либо из них не влияет на значение соответствующей переменной по умолчанию. В результате такого редактирования параметру сгиба присваивается введенное значение, а псевдоним параметра по умолчанию ( $SM\_Radius$ ,  $SM\_Angle$  и т.д.) автоматически удаляется;
4. Если в результате редактирования сгиба его параметру возвращается значение по умолчанию, то псевдоним по умолчанию автоматически присваивается этому параметру только в следующих случаях:

- параметру не поставлена в соответствие ни одна переменная (отсутствует псевдоним);
- переменная, соответствующая параметру, не участвует в уравнениях.

Чтобы параметрам сгибов автоматически были присвоены псевдонимы, значения этих параметров должны совпадать с значениями по умолчанию для данной детали.

Присвоение одного и того же псевдонима параметрам различных элементов означает использование этими элементами одной и той же переменной. Изменение ее значения передается во все эти элементы. Таким образом, можно быстро изменить размеры и топологию листовой детали, не прибегая к редактированию каждого элемента в отдельности.

## 7.9. Создание пластины на плоской грани листового тела

Пластина формируется путем выдавливания замкнутого эскиза на глубину, равную толщине материала детали.

Перед добавлением пластины к листовой детали в этой детали необходимо создать эскиз, определяющий форму пластины.

*Для создания пластины на плоской грани листового тела:*

- откройте модель листового тела, на плоской грани которого следует построить пластину. Допустим, что это будет ранее построенная листовая деталь;
- щелкните по верхней грани плоской детали. Верхняя грань выделится темно-зеленым цветом. Активизируется на панели инструментов **Вид** кнопка  – **Эскиз**. Исходная листовая деталь показана на рис. 7.51.
- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет в режим построения эскиза. Появится **Компактная панель** с активной кнопкой переключателем  – **Геометрия** и соответствующая панель

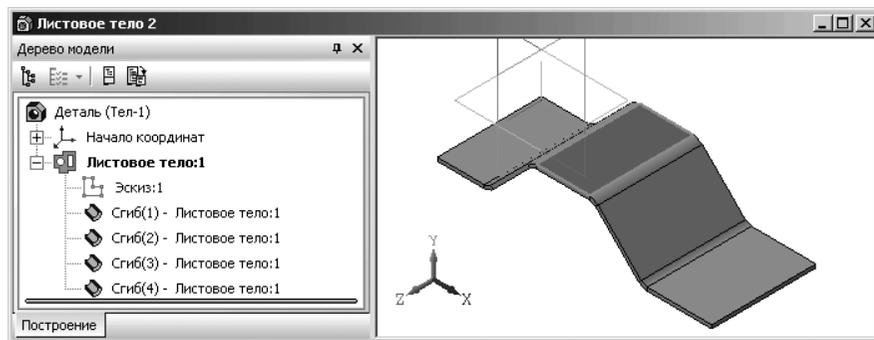


Рис. 7.51. Исходная листовая деталь

инструментов. Автоматически изменится ориентация выделенной плоскости – она станет **Нормально к**, совместится с плоскостью экрана;

- щелкните на панели инструментов **Вид** по раскрывающемуся списку **Ориентация**, а в нем по пункту **Изометрия XYZ** для наглядности построения;
- щелкните в **Компактной панели** на панели инструментов, например по кнопке  – **Прямоугольник**. Появится **Панель свойств: Прямоугольник**. Одновременно появится в строке сообщений подсказка: **Укажите первую вершину прямоугольника или введите ее координаты**;
- установите указатель мыши на левой стороне выделенного прямоугольника на верхней грани листового тела ближе к верхнему левому углу;
- щелкните мышью, когда появится сообщение **Ближайшая точка**. Одновременно появится в строке сообщений подсказка: **Укажите вторую вершину прямоугольника или введите ее координаты**;
- введите в поле **Высота**, так как оно по предопределению в данный момент выделено, значение высоты равное (-60), а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации введенных данных. Активизируется поле **Ширина**;
- введите в поле **Ширина** значение ширины равное 36, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации введенных данных. Возможное состояние окна модели показано на рис. 7.52.

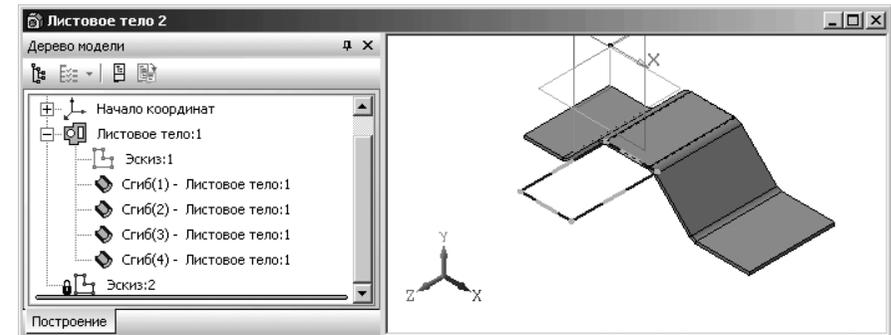


Рис. 7.52. Процесс построения эскиза пластины на верхней грани листовой детали

- нажмите клавишу **Esc** для прерывания команды построения прямоугольника;
- щелкните в панели инструментов **Вид** по кнопке  – **Эскиз** для выхода из режима построения эскиза и перехода в режим построения детали.
- щелкните в **Компактной панели** в панели инструментов по кнопке  – **Пластина**. Появится фантом изображения создаваемой пластины и **Панель свойств: Пластина**. Стрелкой показывается направление выдавливания. Это направление, а также глубина выдавливания определяются системой автоматически. Это состояние системы показано на рис. 7.53;

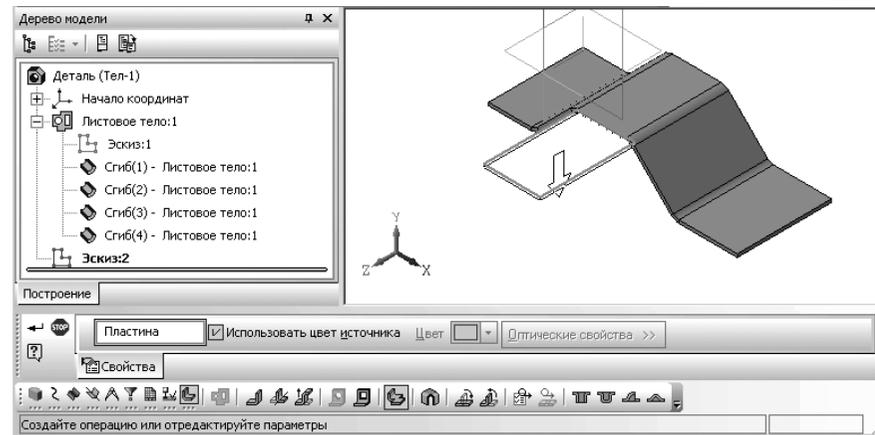


Рис. 7.53. Фантом изображения создаваемой пластины на верхней грани листовой детали и **Панель свойств: Пластина**

- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter** или щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке **← Создать объект**. Появится искомая пластина, показанная на рис. 7.54 и соответствующий пункт в окне **Дерево модели – Пластина:1**.

Команда **Пластина** доступна, если выделен один эскиз. Требования к эскизу пластины:

- эскиз может содержать один или несколько контуров;
- контуры в эскизе должны быть замкнуты;
- контуры могут быть вложенными. Уровень вложенности – один;

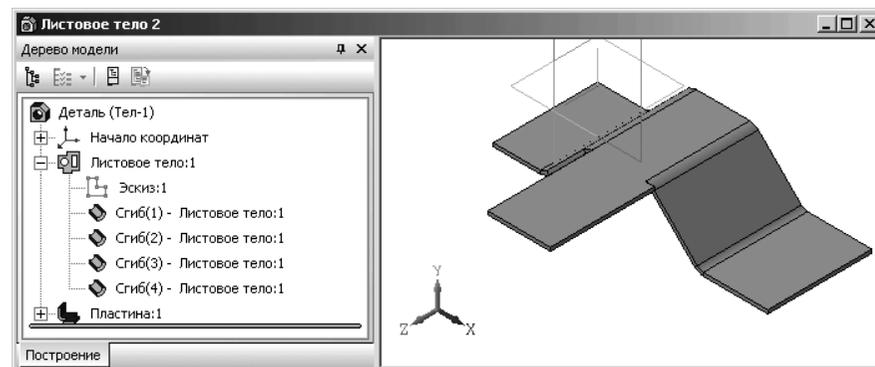


Рис. 7.54. Результат построения эскиза пластины на верхней грани листовой детали

- контур эскиза должен пересекаться с контуром базовой грани или иметь с ним общие точки.

Если пластина полностью или частично перекрывает сгиб, то его разгибание делается невозможным.

## 7.10. Создание отверстия в листовой детали

Для создания круглых отверстий в листовой детали:

- откройте модель листового тела, на плоской грани которого следует построить отверстие. Допустим, что это будет последняя построенная листовая деталь;
- щелкните по только что построенной пластине на верхней грани листового тела (грани). Она выделится темно-зеленым цветом и пунктирным прямоугольником. В **Компактной панели** в панели инструментов активизируется кнопка – **Отверстие в листовом теле**;
- щелкните в **Компактной панели** в панели инструментов по кнопке – **Отверстие в листовом теле**. Появится **Панель свойств: Отверстие** и фантом изображения создаваемого отверстия. Стрелкой показывается направление выдавливания. Это направление, а также глубина выдавливания определяются системой автоматически. По умолчанию центр отверстия размещается в начале локальной системы координат выбранной грани. Это состояние системы показано на рис. 7.55;

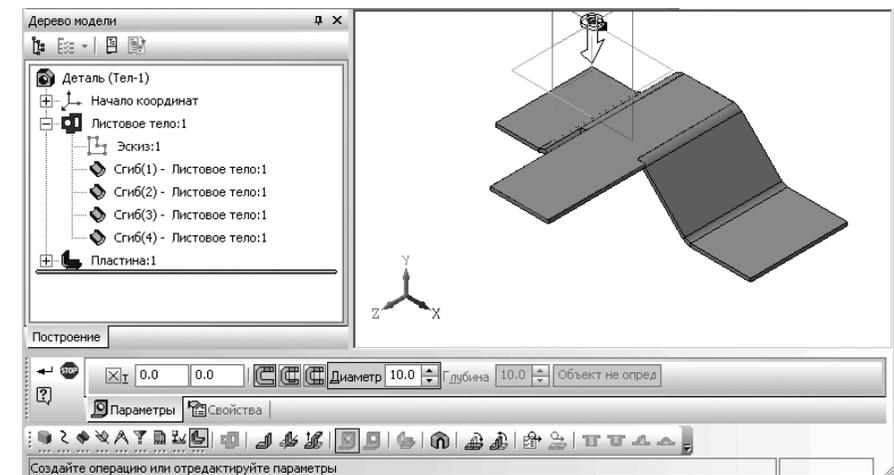


Рис. 7.55. Фантом создаваемого отверстия и **Панель свойств: Отверстие**

- введите в **Панели свойств: Отверстие** на вкладке **Параметры** в поле **Диаметр**, так как оно по предопределению активно, значение диаметра создаваемого отверстия, например, 20, а затем нажмите клавишу **Enter**. Диаметр фантома отверстия станет равным 20;
- щелкните по одному из способов построения отверстия: **По толщине**, **На глубину** и **До грани**, например, **По толщине**. Все сделанные изменения немедленно отражаются на фантоме отверстия в окне детали;
- щелкните в **Панели свойств: Отверстие** на вкладке **Параметры** по квадратику с крестиком  перед полем **Точка привязки** (центра отверстия). Будет снята привязка центра отверстия. Вместо крестика появится галочка . Это означает, что координаты центра окружности находятся в плавающем режиме. Фантом отверстия будет перемещаться вместе с перемещением указателя мыши;
- щелкните дважды в первом поле двойного поля **Точка привязки** (центра отверстия), а затем введите в него, например, значение 78;
- нажмите клавишу **Tab**. Курсор перейдет во второе поле двойного поля **Точка привязки**;
- введите во втором поле, например, значения (-90), а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода отверстия с координатами центра (78, -90);
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке **Создать объект**. Появится отверстием в листовой детали, показанное на рис. 7.56, а в окне **Дерево модели** — его пиктограмма **Отверстие в листовом теле:1**.

Построение отверстия способом **По толщине** возможно при выполнении следующих условий:

- для построения должна быть указана внешняя или внутренняя плоская грань листового тела или листового элемента;

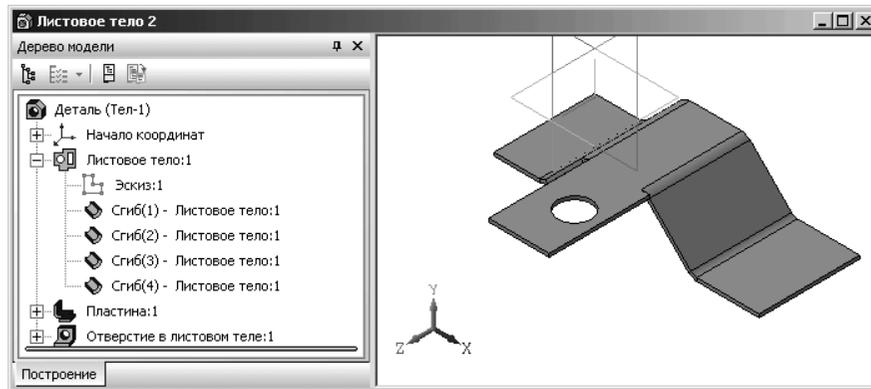


Рис. 7.56. Результат создания отверстия в листовой детали

- параметры отверстия (расположение и диаметр) должны быть такими, чтобы оно пересекалось с указанной гранью.

Если отверстие строится способом **На глубину**, то введите ее значение в поле **Глубина** на вкладке **Параметры Панели свойств: Отверстие**.

Если отверстие строится способом **До грани**, то укажите объект, ограничивающий расстояние выдавливания, в окне модели. В качестве этого объекта может использоваться грань, поверхность, проекционная или вспомогательная плоскость.

При создании отверстия в детали автоматически формируется эскиз. Он располагается на грани, указанной для построения отверстия, и содержит вспомогательную точку, находящуюся в центре отверстия.

Если отверстие захватывает сгиб, то при изменении состояния сгиба отверстие перестраивается. Получившаяся в результате форма отверстия зависит от типа его построения и от того, в каком состоянии находился сгиб во время создания отверстия.

## 7.11. Сгибание и разгибание сгибов листовой детали

Перед выполнение процесса сгибания и разгибания сгибов листовой детали необходимо определить неподвижную грань.

**Неподвижная грань** — любая плоская грань листовой детали, принадлежащая той ее части, которая останется неподвижной в результате сгибания или разгибания сгиба (сгибов).

В результате разгибания или сгибания любого сгиба часть детали, примыкающая к этому сгибу с одной стороны, поворачивается относительно части, примыкающей к сгибу с другой стороны. Другими словами, одна часть детали остается неподвижной относительно ее системы координат, а другая — перемещается.

*Для разгибания сгибов:*

- щелкните на **Компактной панели** при активной кнопке переключателя **Разогнуть** на панели инструментов по кнопке **Разогнуть** на панели инструментов по кнопке **Разогнуть**. Появится **Панель свойств: Разогнуть**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите грань, которая будет оставаться неподвижной**;
- щелкните в **Панели свойств: Разогнуть** на вкладке **Параметры** по кнопке **Неподвижная грань**;
- щелкните на листовой детали по грани, которая будет неподвижной. Допустим, что это будет верхняя грань. Контур грани выделится красным цветом. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите цилиндрическую грань сгиба**;
- щелкните в **Дерево модели** по пункту **Сгиб(2) – Листовое тело:1**. Он выделится зеленым цветом в **Дерево модели** и в окне модели. Это состояние системы показано на 7.57

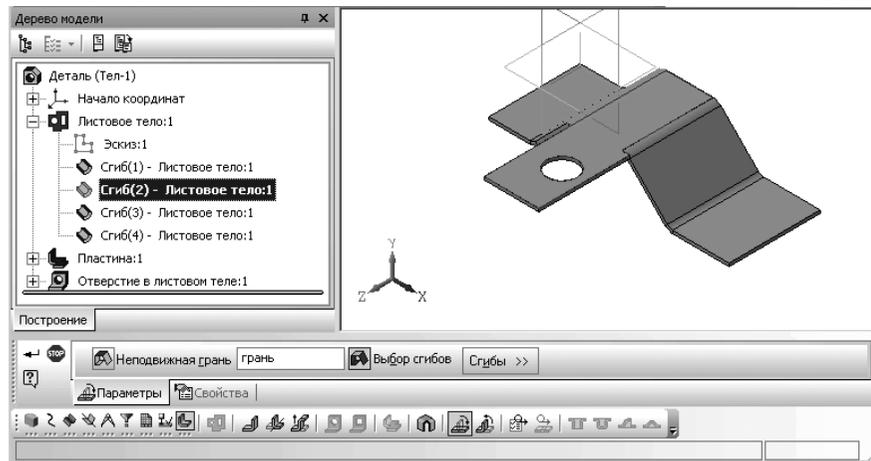


Рис. 7.57. Фрагмент главного окна системы в режиме подготовки к разгибанию сгиба

- щелкните на **Панели специального управления** по кнопке **Создать объект**. Произойдет разгибание ранее созданного сгиба листовой детали, показанное на рис. 7.58, а в окне **Дерево модели** — его пиктограмма.

Аналогично можно выполнить операцию сгибания.

При разгибании и сгибании сгибов необходимо учитывать следующие обстоятельства:

- если сгиб не затронут никакими другими элементами, то его разгибание и сгибание возможно всегда;

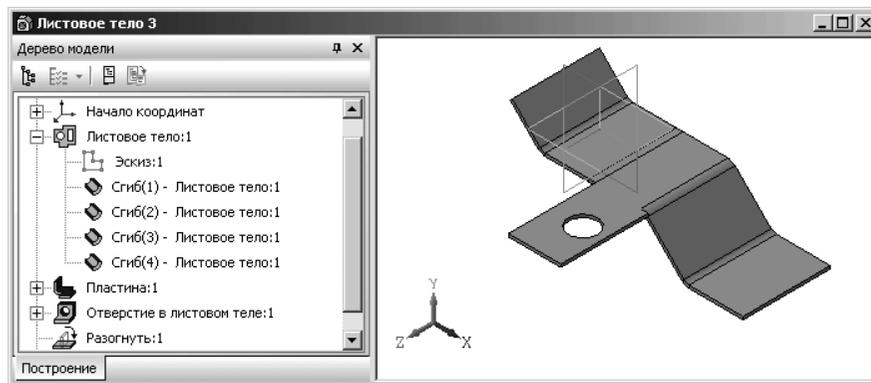


Рис. 7.58. Результат разгибания сгиба листовой детали

- листовые элементы или формообразующие и дополнительные конструктивные элементы детали, затрагивающие сгиб, могут располагаться так, что разгибание или сгибание этого сгиба окажется невозможным;
- операции, в результате которых ребра и/или грани сгиба полностью перестраиваются, всегда делают его разгибание или сгибание невозможным.

Следует различать элемент (сгиб или листовое тело), созданный в разогнутом/согнутом состоянии и элемент, согнутый/разогнутый с помощью команд: **Согнуть/Разогнуть**. Дело в том, что включение или отключение опции **Разогнуть**, является редактированием отдельного элемента, а сгибание или разгибание с помощью команд **Согнуть** и **Разогнуть** — редактированием листовой детали в целом (в деталь добавляется операция «**Согнуть**» или «**Разогнуть**»).

Например, в детали имеется сгиб, созданный в согнутом состоянии (при выключенной опции **Разогнуть**). Этот сгиб был разогнут с помощью команды **Разогнуть**. Если затем отредактировать сгиб, приведя его в разогнутое состояние (т.е. включить опцию **Разогнуть**), операция разгибания сгиба будет отмечена в окне **Дерево модели** как ошибочная. Это объясняется тем, что разогнутый сгиб не пригоден для использования в операции «разогнуть».

## 7.12. Создание выреза в листовой детали

*Для создания выреза — отверстия произвольной формы на внешних или внутренних плоских гранях, принадлежащих листовому телу или листовым элементам:*

- откройте модель листового тела, на плоской грани которого следует создать вырез. Допустим, это будет ранее построенная листовая деталь, показанная на рис. 7.58;
- щелкните по плоской грани в листовой детали, на которой предстоит создать сначала эскиз выреза, а затем и сам вырез. Допустим, что это плоскость (грань) с отверстием. Плоскость (грань) выделится зеленым цветом. На панели инструментов **Текущее состояние** активизируется кнопка **Эскиз**;
- постройте эскиз прямоугольника на выделенной плоской грани со следующими параметрами: центр прямоугольника имеет координаты (70, -40), высота 30, ширина 10.
- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке **Эскиз** для перехода в режим создания детали. Это состояние системы показано на рис. 7.59;
- нажмите клавишу **Esc** для завершения построения эскиза;
- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке **Эскиз** для перехода в режим построения создания детали;
- щелкните в окне **Дерево модели** по новому пункту **Эскиз:4**. Одновременно активизируется кнопка в **Компактной панели** в панели инструментов кнопки: — **Вырез в листовом теле** и **Пластина**;
- щелкните в **Компактной панели** в панели инструментов по кнопке — **Вырез в листовом теле**. Появится **Панель свойств: Вырез** и фантом изображения

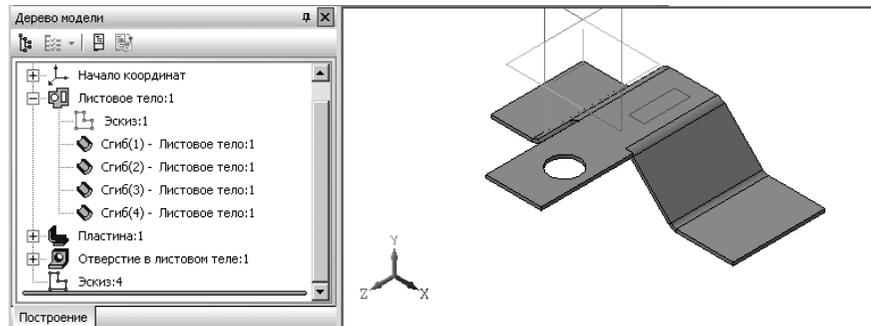


Рис. 7.59. Результат построения эскиза выреза на верхней грани листовой детали

создаваемого выреза. Стрелкой показывается направление выреза. Это состояние системы показано на рис. 7.60.

- выберите на **Панели свойств: Вырез** тип построения выреза, активизировав один из переключателей:
  - **По толщине;**
  - **На глубину;**
  - **До грани;**
- щелкните по кнопке **На глубину;**
- щелкните дважды в поле **Глубина**, введите значение глубины, например 1, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;

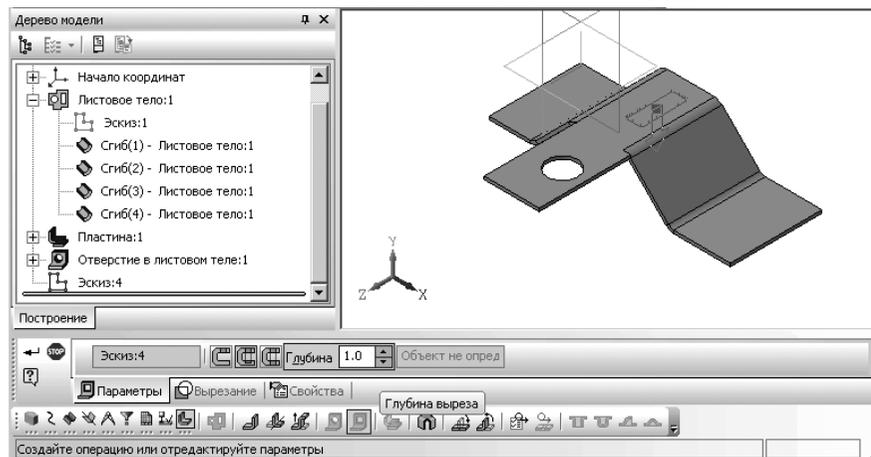


Рис. 7.60. Фрагмент главного окна системы, **Панель свойств: Вырез** и фантом изображения создаваемого выреза

- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке **Создать объект**. Появится искомый вырез в листовой детали на выделенной грани с заданными параметрами, а в окне **Дерево модели** – его пиктограмма. Это состояние системы показано на рис. 7.61.

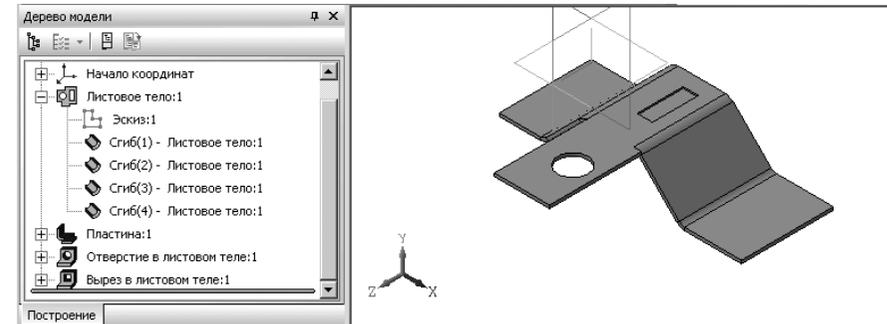


Рис. 7.61. Созданный вырез на выделенной грани листового тела в увеличенном виде

Построение выреза способом **По толщине** возможно при выполнении следующих условий:

- эскиз должен быть построен на внешней или внутренней плоской грани листового тела или листового элемента;
- эскиз должен пересекаться с гранью, на которой он построен.

Если вырез строится способом **На глубину**, то введите в **Панели свойств: Вырез** на вкладке **Параметры** в поле **Глубина** значение глубины выреза.

Если вырез строится способом **До грани**, то укажите объект, ограничивающий расстояние выдавливания, в окне модели. В качестве этого объекта может использоваться грань, поверхность, проекционная или вспомогательная плоскость.

Если вырез захватывает сгиб, то при изменении состояния сгиба вырез перестраивается. Получившаяся в результате форма выреза зависит от типа его построения и от того, в каком состоянии находился сгиб во время создания выреза.

## 7.13. Замыкание углов

**Замыкание угла** – модификация продолжений двух смежных сгибов с целью задания требуемой величины зазора между ними.

Создадим вначале листовое тело, в котором необходимо выполнить замыкание углов и которое проводится в несколько этапов.

*Первый этап – вход в режим создания детали:*

- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по стрелке, направленной вниз и расположенной правее кнопки – **Создать**. Появится всплывающее меню, показанное на рис. 7.62;

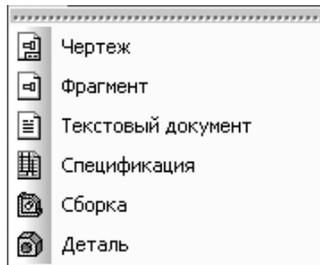


Рис. 7.62. Всплывающее меню кнопки **Создать** на панели инструментов **Стандартная**

- щелкните в всплывающем меню по пункту **Деталь**. Появится главное окно системы для создания детали;
- щелкните в главном меню по пункту **Файл**, а затем в выпадающем меню по пункту **Сохранить**. Появится диалоговое окно **Укажите имя файла для записи**;
- задайте в диалоговом окне в поле **Имя файла**, например, имя **Листовое\_тело\_4** и укажите путь для записи документа;
- щелкните по кнопке **ОК**. Появится окно **Информация о документе**. Его можно не заполнять;
- щелкните по кнопке **ОК**. Система перейдет в режим построения детали.

*Второй этап – вход в режим создания эскиза:*

- щелкните в окне **Дерево модели** по проекционной плоскости, на которой будет расположен эскиз листового тела. Это может быть **Плоскость XY**. Пиктограмма плоскости **Плоскость XY** в окне **Дерево модели** будет выделена зеленым цветом, а в окне детали будет подсвечено условное обозначение плоскости (квадрат с характерными точками);
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке **Эскиз**. Система перейдет в режим создания эскиза. **Плоскость XY** совпадет с плоскостью экрана – примет ориентацию **Нормально к...**

*Третий этап – создание основания эскиза листового тела.* Допустим, что нам надо построить эскиз основания листового тела – квадрат 30×30. Для этого:

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю **Геометрия**, если она не активизирована, а затем в появившейся панели инструментов по кнопке **Прямоугольник** и удерживайте ее нажатой. Появится дополнительная (расширенная панель прямоугольников);
- переместите указатель мыши на кнопку **Прямоугольник по центру и вершине**, а затем отпустите кнопку мыши. Появится **Панель свойств:**

**Прямоугольник по центру и вершине**, в которой будет выделено по предопределению поле **Высота**;

- наберите на клавиатуре значение 30 и нажмите клавишу **Enter**. Будет зафиксирована высота прямоугольника равная 30. В **Панели свойств: Прямоугольник по центру и вершине** выделится поле **Ширина**;
  - наберите на клавиатуре значение 30 и нажмите клавишу **Enter**. Будет зафиксирована ширина равная 30. Появится фантом прямоугольника с крестиком и буквой С в центре;
  - переместите фантом прямоугольника с крестиком в начало координат и, как только появится сообщение **Ближайшая точка**, щелкните мышью. Построится прямоугольник, в нашем примере квадрат, с центром в начале координат;
  - нажмите клавишу **Esc** для прерывания команды. Появится основание эскиза листового тела – квадрат размером 30 × 30 с центром в начале координат;
- Четвертый этап – построение листового тела:*
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке **Эскиз**. Система перейдет в режим создания детали. Появившийся новый пункт в окне **Дерево модели** и эскиз в окне модели будут выделены зеленым цветом. Появится **Компактная панель** с кнопками переключателями для работы в режиме создания детали (рис. 7.63);

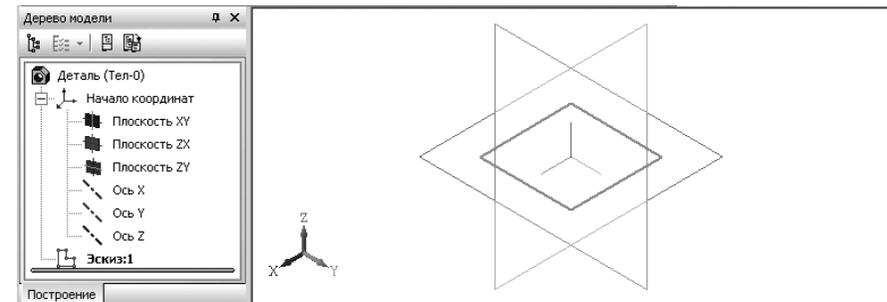


Рис. 7.63. Основание эскиза листового тела – квадрат размером 30 × 30 с центром в начале координат

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю **Элементы листового тела**, а затем в появившейся панели инструментов по кнопке **Листовое тело**. Появится **Панель свойств: Листовое тело**, в которой будет выделено по предопределению поле **Высота**;
- введите в поле **Толщина** значение толщины равное, например, 1, а затем нажмите на клавишу **Enter**. Активизируется поле **Коэффициент нейтрального поля**;
- введите в активизированное поле значение, например, 0,4, а затем нажмите на клавишу **Enter**;

- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке **Полутоновое**;
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. Появится листовое тело с заданными размерами 30×30×1, а в окне **Дерево модели** – пиктограмма листового тела и пункт **Листовое тело:1**.

*Пятый этап – создание сгибов по ребрам граней листовой детали. Для выполнения этого этапа необходимо выполнить несколько шагов.*

*Первый шаг – вызов Панели свойств: Сгиб:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю – **Элементы листового тела**, если она не включена, а затем по кнопке – **Сгиб**. Появится **Панель свойств: Сгиб**. В окне сообщений появится подсказка: **Укажите прямолинейное ребро**;
- переместите указатель мыши, например, на верхнее ребро в правом видимом торце листовой детали. Оно выделится светло-синей пунктирной линией;
- щелкните мышью. Появится фантом сгиба. Возможное состояние системы показано на рис. 7.64. В окне сообщений появится подсказка: **Создайте операцию или отредактируйте параметры**;

*Второй шаг – редактирование параметров сгиба на Панели свойств: Сгиб:*

- щелкните по кнопке **Прямое направление**;
- щелкните в раскрывающемся списке по пункту **По всей длине** (ребра);

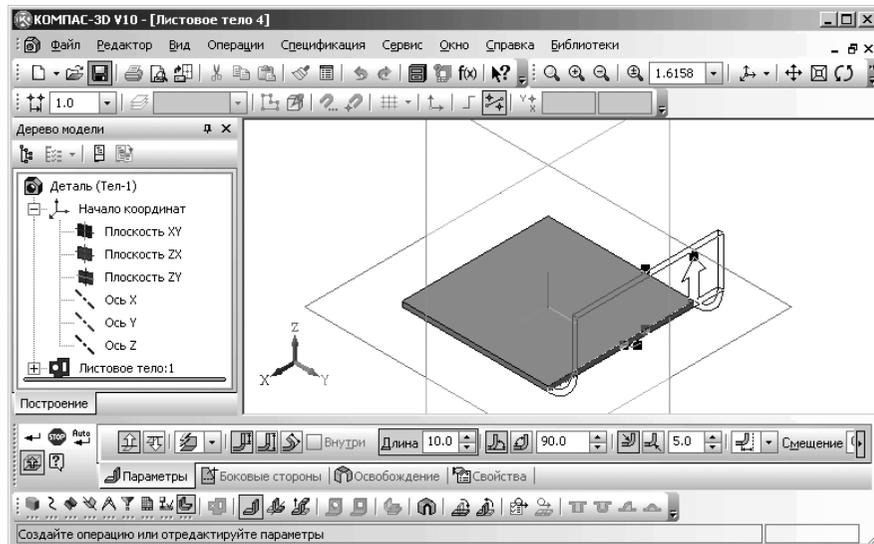


Рис. 7.64. Возможное состояние системы в процессе создания сгиба

- щелкните по кнопке – **Длина** для определения способа задания длины сгиба;
- введите в поле **Длина**, так как оно по предопределению активно, значение длины сгиба, например 5, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- щелкните по кнопке – **Угол сгиба** для определенной интерпретации угла;
- щелкните дважды в текстовое поле **Угол сгиба**, введите значение угла, например 90, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- щелкните по кнопке – **Внутренний радиус сгиба** для определенной наружного радиуса сгиба;
- щелкните дважды в текстовое поле **Радиус сгиба** и введите значение радиуса сгиба, например 5 и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- щелкните в раскрывающемся списке по одному из способов смещения сгиба, например по **Смещение наружу**;
- щелкните дважды в текстовое поле **Смещение** и введите величину смещения, например 0 и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- щелкните дважды в текстовое поле **Коэффициента** и введите значение **Коэффициента нейтрального слоя**, например 0,4 и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода.
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Создать объект**. Появится требуемый сгиб на листовой детали. Одновременно в окне **Дерево модели** появится новый пункт – **Сгиб:1**;
- щелкните в листовом теле, например по верхнему ребру в левом видимом торце детали. Оно выделится пунктирной линией;
- щелкните на **Панели специального управления** по кнопке – **Создать объект**. Появится второй требуемый сгиб на листовой детали. Одновременно в окне **Дерево модели** появится новый пункт – **Сгиб:2**;
- аналогично можно создать и другие сгибы. Возможное состояние системы показано на рис. 7.65;

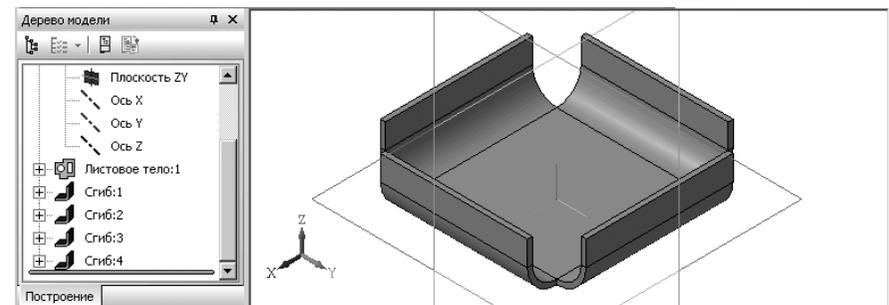


Рис. 7.65. Пример сгиба листовой детали

Третий шаг – создания замыкания углов:

- щелкните в **Компактной панели** на панели инструментов по кнопке  – **Замыкание углов**. Появится соответствующая **Панель свойств: Замыкание углов**. Одновременно в строке сообщений появится подсказка: **Укажите боковое ребро/грань цилиндрической части одного из двух смежных сгибов**;
- переместите указатель мыши на торцевую грань одного из смежных сгибов. В окне модели подсветится пунктирной линией или ребро, или контур боковой грани выбранного смежного сгиба;
- щелкните в этот момент мышью. Контуры обеих смежных граней сгиба выделятся красной линией. В панели **Углы** появится имя выделенного первого смежного угла – **Угол: 1**. Возможное состояние системы показано на рис. 7.66.

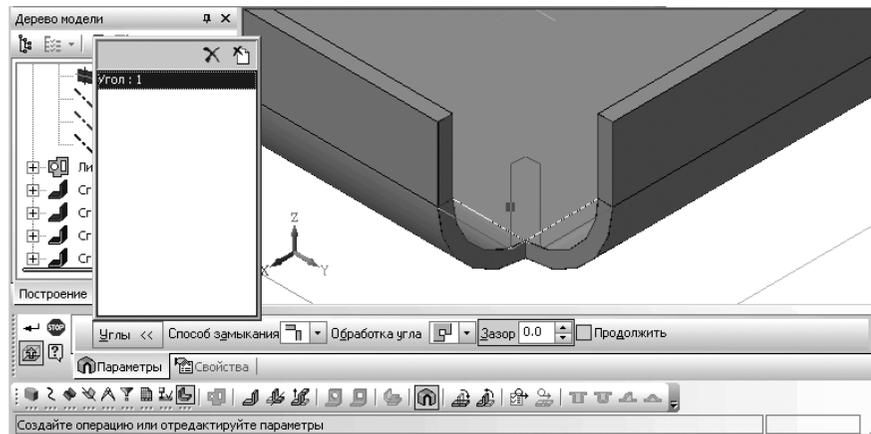


Рис. 7.66. Пример сгиба листовой детали

В строке сообщений появится подсказка: **Создайте операцию или отредактируйте параметры**;

- щелкните в **Панели свойств: Замыкание углов** в раскрывающемся списке **Способ замыкания**, например, по пункту **Замыкание встык**;
- дважды щелкните в текстовом поле **Зазор**, а затем введите значение зазора равное 0, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода данных;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  **Создать объект**. Произойдет замыкание углов. Одновременно в окне **Дерево модели** появится пункт **Замыкание углов:1** (рис. 7.67).

Первая кнопка на **Панели свойств: Замыкание углов**  **Выбор углов** вызывает панель **Углы**, в которую заносится список углов листовой детали, которые будут замкнуты.

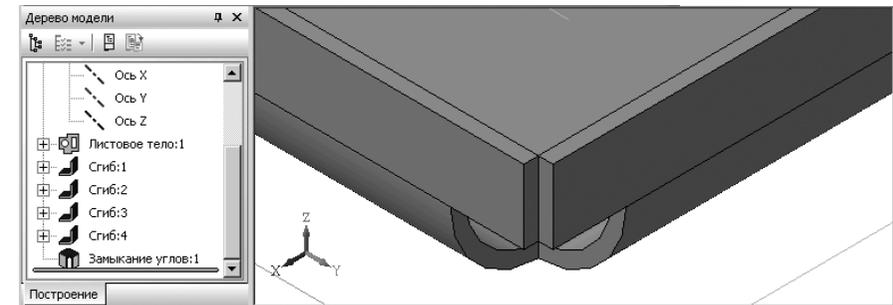


Рис. 7.67. Листовая деталь с первым замкнутым смежным углом встык

Панель **Углы** имеет две кнопки управления:

- кнопка  – **Удалить** для удаления выделенного угла;
- кнопка  – **Исключить все** для удаления всех углов списка.

Раскрывающийся список **Способ замыкания** включает три способа замыкания:

-  **Замыкание встык**;
-  **Замыкание с перекрытием**;
-  **Плотное замыкание**.

Раскрывающийся список **Обработка угла** включает три способа обработки угла:

-  **Без обработки**;
-  **Стык по кромке**;
-  **Стык по хорде**.

Для замены типа замыкания углов:

- установите указатель мыши в окне **Дерево модели** на пункт **Замыкание углов:1**, а затем щелкните правой кнопкой мыши. Появится контекстное меню;
- щелкните в контекстном меню по пункту **Редактировать**. Появится **Панель свойств: Замыкание углов**;
- щелкните в раскрывающемся списке **Способ замыкания** по кнопке  **Замыкание с перекрытием**. Появится листовая модель с фантомом стрелки. Фантом располагается на торце того сгиба, который будет перекрывать второй сгиб. Чтобы выбрать другой вариант перекрытия, щелкните в **Панели свойств: Замыкание углов** по кнопке  **Изменить перекрытие**. Положение стрелки в окне детали изменится;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  **Создать объект**. Произойдет замыкание угла с перекрытием (рис. 7.68).

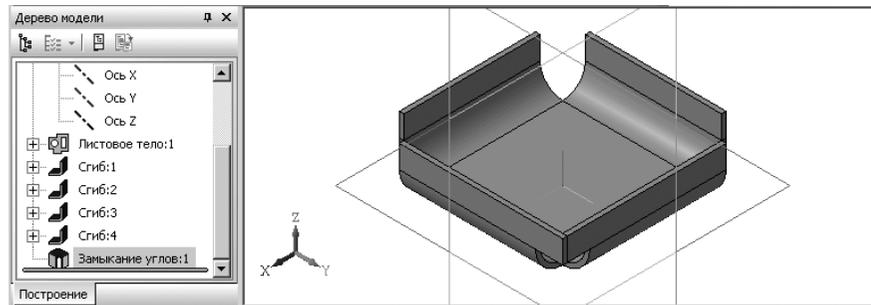


Рис. 7.68. Листовая деталь с замкнутым смежным углом с перекрытием

**Зазор** – это расстояние, на котором будут расположены друг от друга стороны замыкаемого угла. Зазор измеряется в проекции детали на плоскость, перпендикулярную сторонам угла. Такой плоскостью может служить любая плоскость, перпендикулярная линии пересечения внешних или внутренних граней сторон угла. В этой же плоскости измеряется замыкаемый угол.

За один вызов команды **Замыкание углов** вы можете указать несколько смежных углов для замыкания. Их список отображается на панели **Углы**.

В некоторых случаях смежные сгибы имеют такие параметры или располагаются друг относительно друга так, что замыкание угла становится невозможным.

## 7.14. Предупреждения системы

В процессе тех или иных построений возможны появления определенных предупреждений системы. Например,

**Для отступа внутрь его величина должна быть меньше длины выбранного ребра**

Это предупреждение появляется, если в результате редактирования листовой детали ширина сгиба стала отрицательной или нулевой в результате того, что отступ, направленный внутрь (т.е. модуль отрицательного отступа), превысил длину ребра, на котором располагается сгиб или стал равен ей.

Для исправления ошибки войдите в режим редактирования ошибочного сгиба и измените значение отступа так, чтобы ширина сгиба стала положительной.

Если отступу сгиба присвоена переменная, то откройте окно работы с переменными и измените значение соответствующей переменной.

**Длина сгиба очень мала**

Это предупреждение появляется, если в результате редактирования листовой детали длина сгиба, определяемая способом **По контуру** или **По касанию**, стала меньше минимального значения.

Для исправления ошибки войдите в режим редактирования ошибочного сгиба и увеличьте длину.

Если длине сгиба присвоена переменная, то откройте окно работы с переменными и увеличьте значение соответствующей переменной.

**Дополняющий угол не может быть равен 180 градусов**

Это предупреждение появляется, если в результате редактирования листовой детали дополняющий угол какого-либо сгиба стал равен 180 градусам. Например, переменная, соответствующая величине угла, приняла значение 180. Поскольку развернутый дополняющий угол означает отсутствие сгиба, построение становится невозможно, и сгиб отмечается как ошибочный.

Для исправления ошибки измените значение дополняющего угла (или соответствующей переменной) так, чтобы оно отличалось от 180 градусов.

**Угол потерял внешнее ребро**

Это предупреждение появляется, если замыкание угла стало невозможным из-за того, что сгибы, указанные для замыкания, перестали быть смежными. Например, при редактировании какого-либо из сгибов он был смещен.

Для исправления ошибки отредактируйте сгиб (сгибы) так, чтобы они стали смежными.

## 7.15. Штамповка

Создание штамповки относится не к операциям гибки, а к операциям деформирования, когда листовая материал вытягивается и его толщина уменьшается. Однако, при создании штамповки это изменение толщины материала не учитывается.

В штамповке выделяют:

- основание штамповочного элемента;
- ребра основания;
- ребра дна для закрытых штамповок;
- боковые ребра;
- боковые стенки;
- дно для закрытой штамповки.

**Основание штамповочного элемента** – часть листовой детали, где штамповочный элемент соединяется с прилегающими к нему плоскими участками.

**Ребра основания** – ребра, образующиеся на стыках граней боковых стенок штамповочного элемента и граней прилегающих к нему плоских участков листовой детали.

При этом, ребра, принадлежащие внутренним боковым граням штамповочного элемента, считаются внутренними ребрами основания, а принадлежащие внешним боковым граням – внешними ребрами основания.

Штамповочные элементы могут создаваться со скруглением ребер основания или без скругления. Заданное значение радиуса  $R$  используется для скругления внешних ребер основания. Радиус скругления внутренних ребер равен сумме  $(R + S)$ , где  $S$  – толщина листового материала. Минимальное значение радиуса скругления ребер основания – 0.

Поперечный разрез штамповки (буртика): а) без скругления ребер основания, б) с нулевым радиусом скругления, в) с радиусом скругления больше нуля показан на рис. 7.69;



Рис. 7.69. Поперечный разрез штамповки (буртика): а) без скругления ребер основания, б) с нулевым радиусом скругления, в) с радиусом скругления больше нуля

**Ребра дна** – ребра, образующиеся на стыках граней дна штамповки и граней ее боковых стенок.

Штамповка может создаваться со скруглением ребер дна или без скругления (рис. 7.70). Заданное значение радиуса  $R$  используется для скругления внутренних ребер дна. Радиус скругления внешних ребер равен сумме  $(R + S)$ , где  $S$  – толщина листового материала. Минимальное значение радиуса скругления ребер дна – 0.

**Боковые ребра** – ребра, образующиеся на стыках граней боковых стенок штамповки.

При этом ребра, принадлежащие внутренним боковым граням штамповки, считаются внутренними боковыми ребрами, а принадлежащие внешним боковым граням – внешними боковыми ребрами.

Штамповка может создаваться со скруглением боковых ребер или без скругления. Заданное значение радиуса  $R$  используется для скругления внутренних боковых ребер. Радиус скругления внешних ребер равен сумме  $(R + S)$ , где  $S$  – толщина листового материала. Минимальное значение радиуса скругления боковых ребер – 0.

Если боковые стенки штамповки уклонены, то  $R$  и  $(R + S)$  – минимальные радиусы скругления боковых ребер. Эти значения радиусов выдерживаются в области дна штамповки. Например, на рис. 7.71 показана открытая штамповка с уклоном боковых стенок и скругленными боковыми ребрами.



Рис. 7.70. Штамповка (поперечный разрез): а) без скругления ребер дна, б) с нулевым радиусом скругления, в) с радиусом скругления больше нуля

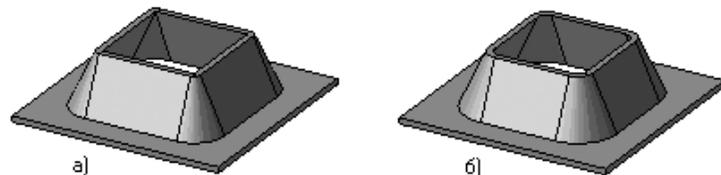


Рис. 7.71. Открытая штамповка с уклоном боковых стенок и скругленными боковыми ребрами: а) радиус скругления равен нулю, б) радиус скругления больше нуля

Боковые ребра штамповки, образованные гладко сопряженными гранями, не скругляются.

При создании уклона боковых стенок штамповки:

- уклон производится в направлении построения;
- угол уклона отсчитывается от нормали базовой грани;
- направление отсчета угла выбирается таким, чтобы боковые стенки были уклонены наружу по отношению к дну штамповки;
- исходные размеры профиля (определяемые эскизом) выдерживаются в области дна штамповки.

**Профиль штамповки** – это форма ее дна. Профиль определяется эскизом, на котором базируется штамповка. Тонкостенный элемент, получаемый выдавливанием эскиза в направлении построения, образует боковые стенки штамповки.

### 7.15.1. Закрытая штамповка

**Закрытая штамповка** – это штамповка с замкнутым профилем, включающая боковые стенки, дно и соответствующие скругления между элементами штамповки.

Создание закрытой штамповки предусматривает выполнение нескольких этапов.

*Первый этап – вход в режим создания детали:*

- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по стрелке, направленной вниз и расположенной правее кнопки – **Создать**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Деталь**. Появится главное окно системы для создания детали;
- щелкните в главном меню по пункту **Файл**, а затем в выпадающем меню по пункту – **Сохранить**. Появится диалоговое окно **Укажите имя файла для записи**;
- задайте в диалоговом окне в поле **Имя файла**, например, имя **Штамповка** и укажите путь для записи документа, а затем щелкните по кнопке **ОК**. Появится окно **Информация о документе**. Его можно не заполнять;
- щелкните по кнопке **ОК**. Система перейдет в режим построения детали.

*Второй этап – вход в режим создания эскиза:*

- щелкните в окне **Дерево модели** по знаку плюс , стоящему перед пунктом **Начало координат**. Появится список плоскостей и осей;
- щелкните в окне **Дерево модели** по координатной плоскости **Плоскость XY**. Она выделится зеленым цветом в **Дереве модели** и окне модели;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке – **Эскиз**. Система перейдет в режим создания эскиза.

*Третий этап – создание эскиза листового тела.* Допустим, что нам надо построить эскиз основания листового тела – квадрат  $50 \times 50$ . Для этого:

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателя – **Геометрия**, если она не активизирована, а затем в появившейся панели инструментов или

в расширенной панели по кнопке  – **Прямоугольник по центру и вершине**. Появится **Панель свойств: Прямоугольник по центру и вершине**. В **Панели свойств: Прямоугольник по центру и вершине** будет выделено по умолчанию поле **Высота**;

- наберите на клавиатуре значение 50 и нажмите клавишу **Enter**. Будет зафиксирована высота прямоугольника равная 50. В **Панели свойств: Прямоугольник по центру и вершине** выделится поле **Ширина**;
- наберите на клавиатуре значение 50 и нажмите клавишу **Enter**. Будет зафиксирована ширина равная 50. Появится фантом прямоугольника с цифрой 1 в левом нижнем углу фантома;
- переместите левый нижний угол фантома прямоугольника с буквой С в центре в начало координат и, как только появится сообщение **Ближайшая точка**, щелкните мышью. Построится прямоугольник, в нашем примере квадрат в центре начала координат;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания команды. Появится основание эскиза листового тела – квадрат размером 50×50, левый нижний угол которого находится в начале координат;

*Четвертый этап – построение листового тела:*

- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет в режим создания детали. Появившийся новый пункт в окне **Дерево модели** и эскиз в окне модели будут выделены зеленым цветом. Появится **Компактная панель** с кнопками переключателями для работы в режиме создания детали;
- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателя  – **Элементы листового тела**, а затем в появившейся панели инструментов по кнопке  – **Листовое тело**. Появится соответствующая **Панель свойств: Листовое тело**. Одновременно появится фантом листового тела;
- щелкните дважды на **Панели свойств: Листовое тело** в поле **Толщина** и введите в это поле, например, значение равное 1, а затем нажмите на клавишу **Enter**;
- щелкните дважды в поле **Коэффициент** – например, значение 0.4, а затем нажмите на клавишу **Enter**. Это состояние системы показано на рис. 7.72.
- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке **Полутоновое**, если она не активна;
- щелкните по кнопке  **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. Появится листовое тело с заданными параметрами, а в окне **Дерево модели** – пиктограмма листового тела и пункт **Листовое тело:1**.

*Пятый этап – построение эскиза контура штамповки на грани листового тела:*

Грань, содержащая эскиз штамповки, считается базовой. Базовой гранью штамповки может быть только внешняя или внутренняя плоская грань листового тела или листового элемента.

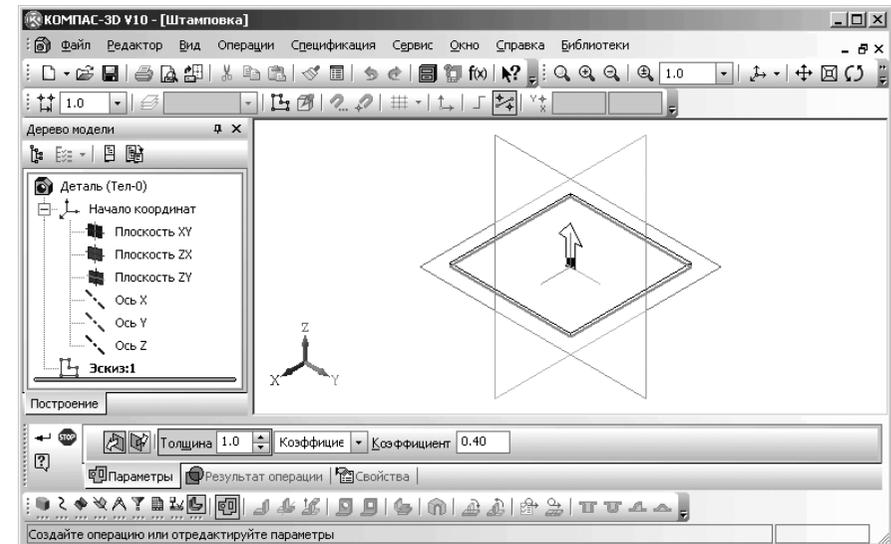


Рис. 7.72. Фантом исходной листовой детали для создания закрытой штамповки

К эскизу закрытой штамповки предъявляются следующие требования:

- в эскизе может быть только один контур;
- контур должен быть замкнут;
- контур должен полностью находиться в пределах базовой грани (т.е. не должен иметь общих точек с ее ребрами).
- щелкните по грани листового тела, на которой должен находиться эскиз штамповки, например по верхней грани листового тела. Она выделится зеленым цветом. Одновременно активизируется на панели инструментов **Текущее состояние** кнопка  **Эскиз**;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет в режим создания эскиза. Базовая плоскость совместится с плоскостью экрана для облегчения построения эскиза на ней. Допустим, мы хотим создать эскиз штамповки в центре листового тела размером 20×30;
- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателя  – **Геометрия**, если она не активизирована, а затем в появившейся панели инструментов или расширенной по кнопке  – **Прямоугольник по центру и вершине**. Появится **Панель свойств: Прямоугольник по центру и вершине**;
- по предопределению поле **Высота** будет выделено, наберите на клавиатуре значение 30 и нажмите клавишу **Enter**. В **Панели свойств: Прямоугольник по центру и вершине** выделится поле **Ширина**;

- наберите на клавиатуре значение 20 и нажмите клавишу **Enter**. Появится искомый прямоугольник;
- переместите фантом прямоугольника с буквой С в центре в начало координат и, как только появится сообщение **Ближайшая точка**, щелкните мышью. Построится искомый прямоугольник;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания команды. Появится эскиз штамповки размером 30×20 в центре листового тела;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет в режим создания детали. Одновременно на **Компактной панели** активизируются кнопки, связанные с созданием штамповки. Это состояние показано на рис. 7.73;

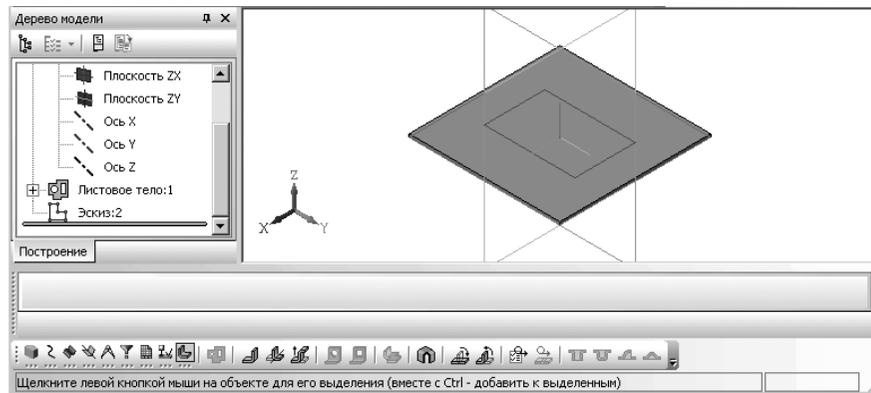
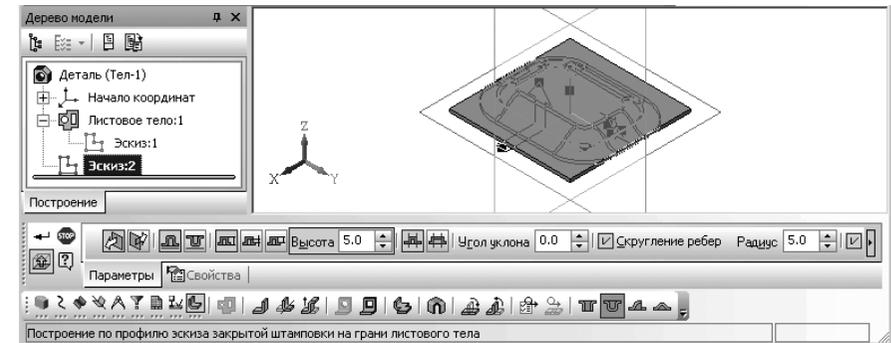


Рис. 7.73. Состояние системы в режиме создания штамповки

- щелкните в **Дереве модели** по пункту **Эскиз:2**, если он не выделен;
- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателя  – **Элементы листового тела**, а затем в панели инструментов по кнопке  – **Закрытая штамповка**. Появится **Панель свойств: Закрытая штамповка** и фантом закрытой штамповки (рис. 7.74);

**Шестой этап – настройка параметров штамповки на Панели свойств: Закрытая штамповка:**

- щелкните по кнопке  – **Обратное направление** (Прямое направление). Тут же фантом штамповки перестроится;
- щелкните по переключателю  – **Сторона 1** (Сторона 2), который обеспечивает размещение неподвижной плоскости снаружи от профиля;
- щелкните по переключателю  – **Полный** (Внутри, Снаружи), который обеспечивает выбор способа задания высоты штамповки – от неподвижной

Рис. 7.74. Фрагмент главного окна системы с фантомом закрытой штамповки и **Панелью свойств: Закрытая штамповка**

- плоскости до внешней грани профиля штамповки;
- щелкните дважды в поле **Высота** и введите полную высоту штамповки, например, равную 10, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните по переключателю  – **Наружу** (Внутри), который обеспечивает выбор способа построения боковых стенок – толщина боковых стенок штамповки откладывается наружу (внутри) по отношению к поверхности, образованной перемещением профиля в направлении построения;
- щелкните дважды в поле **Угол уклона** и введите угол уклона боковых стенок, например, равный 0, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните по переключателю **Скругление ребер**, если там нет галочки. Активизируется соответствующее поле **Радиус**;
- щелкните дважды по этому полю для ввода радиуса скругления углов профиля штамповки;
- введите значение радиуса, например, равный 2, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните по переключателю **Скругление**, если там нет галочки. Активизируется соответствующее поле **Радиус**;
- щелкните дважды по этому полю для ввода радиуса скругления ребер основания штамповки или буртика.
- введите значение радиуса, например, равный 3, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните по переключателю **Скругление дна**, если там нет галочки. Активизируется соответствующее поле **Радиус**;
- щелкните дважды по этому полю для ввода значения радиуса скругления ребер дна и введите значение радиуса, например, равный 3, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните дважды в поле **Радиус** для установки значения радиуса скругления ребер дна штамповки и введите значение радиуса, например, равный 3, а затем нажмите клавишу **Enter**;

- нажмите по кнопке  **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter** для создания объекта. Появится искомая закрытая штамповка, а в окне **Дерево модели** – ее пиктограмма и соответствующий пункт **Закрытая штамповка:1**. Это состояние системы показано на рис. 7.75;

Если штамповка строится со скруглениями ребер дна и/или основания, то при малых (по сравнению с радиусами) высотах штамповки становится невозможным одновременное соблюдение заданных значений угла, радиусов и высоты. Поскольку высота и радиус имеют более высокий приоритет, значение, введенное в поле **Угол**, игнорируется. Величина угла уклона боковых стенок (фактически, угла наклона касательных к боковым стенкам, так как их плоские участки в этих случаях вырождаются) вычисляется системой автоматически.

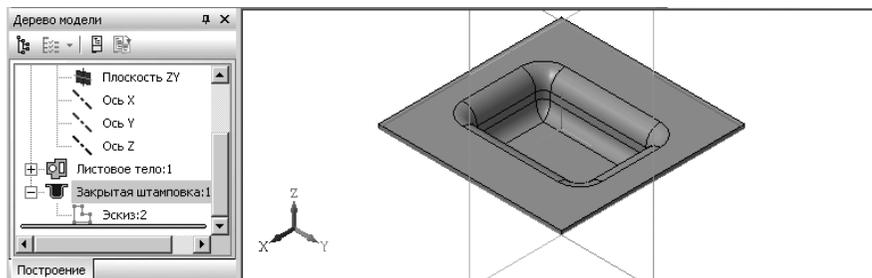


Рис. 7.75. Результат построения закрытой штамповки

## 7.15.2. Открытая штамповка

**Открытая штамповка** – это штамповка с разомкнутым профилем, включающая только боковые стенки и соответствующие скругления.

Создание открытой штамповки предусматривает выполнение нескольких этапов.

*Первый этап – вход в режим создания детали:*

- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по стрелке, направленной вниз и расположенной правее кнопки  – **Создать**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Деталь**. Появится главное окно системы для создания детали;
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+S**. Появится диалоговое окно **Укажите имя файла для записи**;
- задайте в диалоговом окне в поле **Имя файла:**, например, имя **Штамповка\_1** и укажите путь для записи документа, а затем щелкните по кнопке **ОК**. Появится окно **Информация о документе**. Его можно не заполнять;
- щелкните по кнопке **ОК**. Система перейдет в режим построения детали.

*Второй этап – вход в режим создания эскиза:*

- щелкните в окне **Дерево модели** по проекционной плоскости **Плоскость XY**;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет в режим создания эскиза.

*Третий этап – создание эскиза листового тела.* Допустим, что нам надо построить эскиз основания листового тела – окружность радиусом 50. Для этого:

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателя  – **Геометрия**, если она не активизирована, а затем в появившейся панели инструментов по кнопке  – **Окружность**. Появится **Панель свойств: Окружность**. В **Панели свойств: Окружность** будет выделено по умолчанию поле **Диаметр**;
- наберите на клавиатуре значение 100 и нажмите клавишу **Enter**. Будет зафиксирован диаметр окружности равный 100. Появится фантом окружности;
- переместите фантом окружности с крестиком и буквой С в начало координат и, как только появится сообщение **Ближайшая точка**, щелкните мышью. Построится окружность с центром в начале координат;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания команды, а затем **F9** для полного представления эскиза окружности. Появится основание эскиза листового тела – Окружность диаметром 100 с центром в начале координат;

*Четвертый этап – построение листового тела:*

- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет в режим создания детали. Появившийся новый пункт в окне **Дерево модели** и эскиз в окне модели будут выделены зеленым цветом. Появится **Компактная панель** с кнопками переключателями для работы в режиме создания детали;
- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателя  – **Элементы листового тела**, а затем в появившейся панели инструментов по кнопке  – **Листовое тело**. Появится соответствующая **Панель свойств: Листовое тело**. Одновременно появится фантом листового тела. Это состояние системы показано на рис. 7.76;
- введите в поле **Толщина**, так как оно по предопределению активно, например, значение равное 3, а затем нажмите на клавишу **Enter** для фиксации ввода. Активизируется поле **Коэффициент нейтрального поля**;
- введите в активное поле, например, значение 0.4 и нажмите на клавишу **Enter**;
- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке **Полутоновое**;
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. Появится листовое тело с заданными параметрами, а в окне **Дерево модели** – пиктограмма листового тела и пункт **Листовое тело:1**. Это состояние системы показано на рис. 7.77.

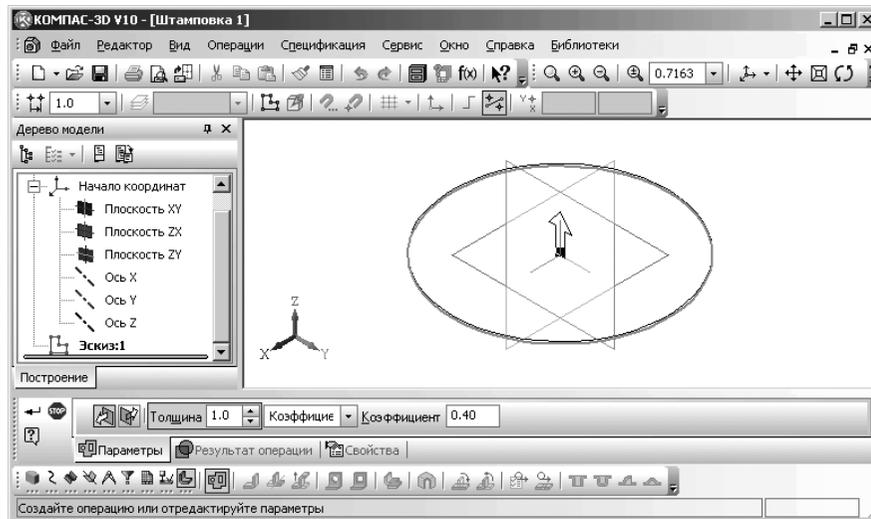


Рис. 7.76. Состояние системы в режиме создания листового тела

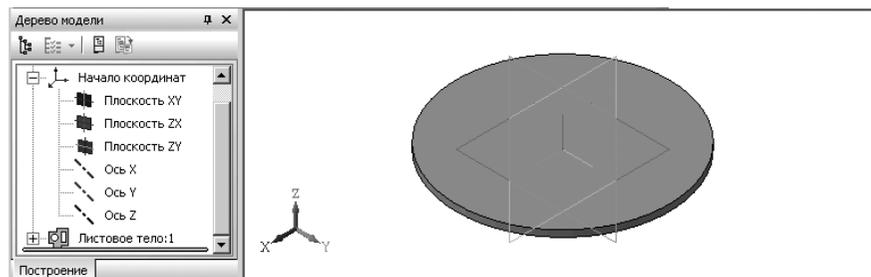


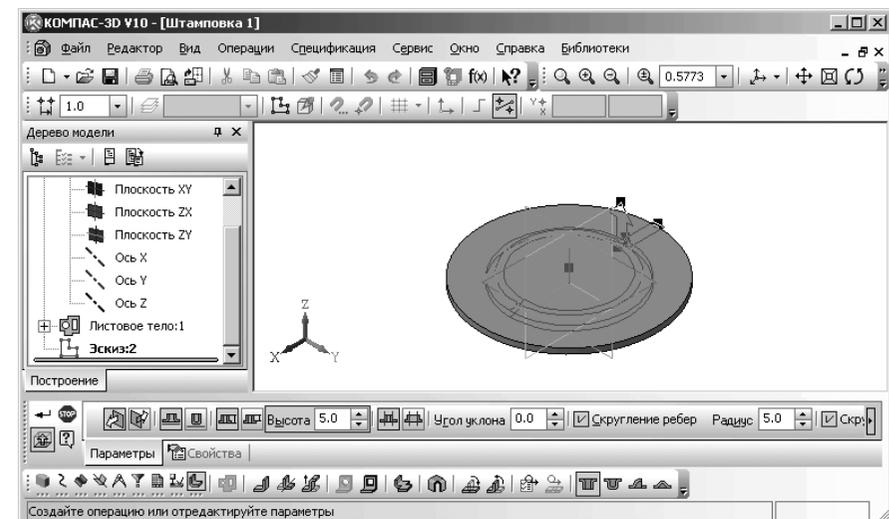
Рис. 7.77. Исходная листовая деталь для создания открытой штамповки

**Пятый этап – построение эскиза контура штамповки на грани листового тела:** Грань, содержащая эскиз штамповки, считается базовой. Базовой гранью штамповки может быть только внешняя, или внутренняя плоская грань листового тела или листового элемента.

К эскизу открытой штамповки предъявляются следующие требования:

- в эскизе может быть только один контур;
- контур должен быть замкнут;
- контур должен полностью находиться в пределах базовой грани (т.е. не должен иметь общих точек с ее ребрами).
- щелкните по грани листового тела, на которой должен находиться эскиз штамповки, например по верхней грани листового тела. Она выделится;

- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке – **Эскиз**. Система перейдет в режим создания эскиза. Базовая плоскость совместится с плоскостью экрана для облегчения построения эскиза на ней. Допустим, мы хотим создать эскиз штамповки в центре листового тела – окружность радиусом 30;
- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю – **Геометрия**, если она не активизирована, а затем в появившейся панели инструментов по кнопке – **Окружность**. Появится **Панель свойств: Окружность**. В **Панели свойств: Окружность** будет выделено по умолчанию поле **Диаметр**;
- наберите на клавиатуре значение 60 и нажмите клавишу **Enter**. Будет зафиксирован диаметр окружности равный 60. Появится фантом окружности;
- переместите фантом окружности с крестиком и буквой С в начало координат и, как только появится сообщение **Ближайшая точка**, щелкните мышью. Построится окружность с центром в начале координат;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания команды. Появится эскиз штамповки – окружность диаметром 60 с центром в начале координат;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке – **Эскиз**. Система перейдет в режим создания детали. Одновременно на **Компактной панели** активизируются кнопки, связанные с созданием штамповки;
- щелкните на **Компактной панели** по кнопке – **Открытая штамповка**. Появится **Панель свойств: Открытая штамповка** и фантом открытой штамповки (рис. 7.78);

Рис. 7.78. Фантом открытой штамповки и **Панель свойств: Открытая штамповка**

*Шестой этап – настройка параметров штамповки на Панели свойств: Открытая штамповка:*

- щелкните по кнопке  – **Обратное направление** (Прямое направление). Тут же фантом штамповки перестроится;
- щелкните по переключателю  – **Сторона 1** (Сторона 2), который обеспечивает размещение неподвижной плоскости снаружи от профиля;
- щелкните по переключателю  – **Полный** (Снаружи), который обеспечивает выбор способа задания высоты штамповки – от неподвижной плоскости до внешней грани профиля штамповки;
- введите активное поле **Высота** полную высоту штамповки, например, равную 30, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните по переключателю  – **Наружу** (Внутри), который обеспечивает выбор способа построения боковых стенок – толщина боковых стенок штамповки откладывается наружу (внутри) по отношению к поверхности, образованной перемещением профиля в направлении построения;
- введите в поле **Угол наклона**, так как оно по предопределению станет активным, угол наклона боковых стенок, например, равный 0, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните по переключателю **Скругление ребер**, если там нет галочки. Активизируется в соответствующее поле **Радиус**;
- щелкните дважды по этому полю для ввода радиуса скругления углов профиля штампов, а затем введите значение радиуса, например, равный 5, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните по переключателю **Скругление**, если там нет галочки. Активизируется соответствующее поле **Радиус**;
- щелкните дважды по этому полю для ввода радиуса скругления ребер основания штамповки или буртика.
- введите значение радиуса, например, равный 3, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните по кнопке  **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter** для создания объекта. Появится искомая закрытая штамповка, а в окне **Дерево модели** – ее пиктограмма и соответствующий пункт **Открытая штамповка:1**. Это состояние системы показано на рис. 7.79.

### 7.15.3. Жалюзи

В системе КОМПАС-3D в листовой детали можно создавать жалюзи по прямой линии. При этом, доступны два типа жалюзи: вытянутое и подрезанное (рис. 7.80).

Создание жалюзи относится не к операциям гибки, а к операциям деформирования, когда листовой материал вытягивается и его толщина уменьшается. При создании жалюзи изменение толщины материала не учитывается.

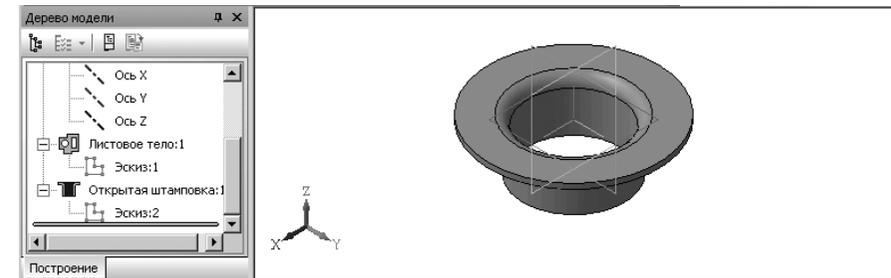


Рис. 7.79. Результат построения открытой штамповки

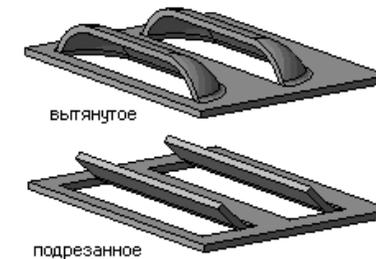


Рис. 7.80. Типы жалюзи: вытянутое и подрезанное

В качестве эскизов жалюзи используются отрезки. Грань, содержащая эскиз жалюзи, считается базовой. Базовой гранью жалюзи может быть только внешняя или внутренняя плоская грань листового тела или листового элемента.

При построении эскиза жалюзи должны учитываться следующие требования:

- эскиз может содержать один отрезок или несколько отрезков;
- эскиз должен полностью находиться в пределах базовой грани (т.е. не должен иметь общих точек с ребрами, ограничивающими базовую грань).

*Создание жалюзи предусматривает выполнение нескольких этапов.*

*Первый этап – вход в режим создания детали:*

- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по стрелке, направленной вниз и расположенной правее кнопки  – **Создать**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Деталь**. Появится главное окно системы для создания детали;
- щелкните в главном меню по пункту **Файл**, а затем в выпадающем меню по пункту  – **Сохранить**. Появится диалоговое окно **Укажите имя файла для записи**;

- задайте в диалоговом окне в поле **Имя файла:**, например, имя **Жалюзи** и укажите путь для записи документа, а затем щелкните по кнопке **ОК**. Появится окно **Информация о документе**. Его можно не заполнять;
- щелкните по кнопке **ОК**. Система перейдет в режим построения детали.

*Второй этап – вход в режим создания эскиза:*

- щелкните в окне **Дерево модели** по проекционной плоскости **Плоскость XY**;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет в режим создания эскиза.

*Третий этап – создание эскиза листового тела – прямоугольника 20×40 (см. параграф 7.15.1 аналогичный пункт).*

- *Четвертый этап – построение листового тела (см. параграф 7.15.1 аналогичный пункт).* Исходная листовая деталь для создания жалюзи показана на рис. 7.81.

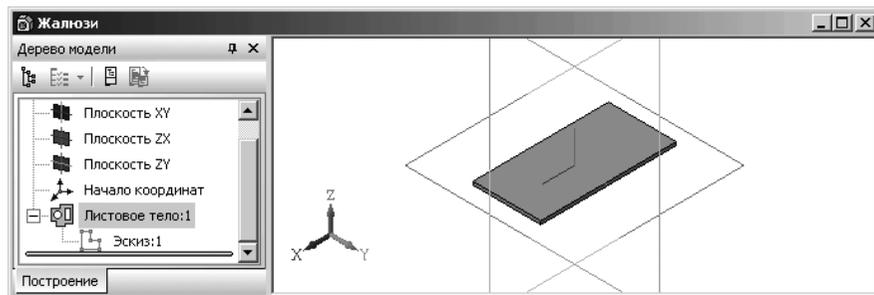


Рис. 7.81. Исходная листовая деталь для создания жалюзи

*Пятый этап – построение первого эскиза жалюзи – отрезка на грани листового тела:*

- щелкните по грани листового тела, на которой должны находиться эскизы жалюзи, например по верхней грани листового тела. Она выделится;
- щелкните в окне построения детали правой кнопкой мыши, а затем в появившемся контекстном меню по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет в режим создания эскиза. Базовая плоскость совместится с плоскостью экрана для облегчения построения эскиза на ней. Допустим, мы хотим три жалюзи в центре листового тела длиной 15 с расстояниями между ними так же 15;
- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателя  – **Геометрия**, если она не активизирована, а затем в появившейся панели инструментов по кнопке  – **Отрезок**. Появится **Панель свойств: Отрезок**. В **Панели свойств: Отрезок** будет выделено по умолчанию поле **Длина**;
- наберите на клавиатуре значение 15 ( $L = 15$ ) и нажмите клавишу **Enter**. В **Панели свойств: Прямоугольник** выделится поле **Угол**;

- наберите на клавиатуре значение 90 и нажмите клавишу **Enter**. Появится фантом вертикального отрезка с крестиком и буквой С в центре;
- дважды щелкните в поле координаты X поля t1;
- введите значение 0 и нажмите клавишу **Tab**. Активизируется поле координаты Y поля t1;
- введите значение (-7,5) и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода координаты начальной точки отрезка (0, -7,5). Построится отрезок – эскиз первого жалюзи;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания команды. Появится первый эскиз жалюзи – вертикальный отрезок длиной 15, середина которого лежит в начале координат (рис. 7.82).



Рис. 7.82. Первый эскиз жалюзи

*Шестой этап – построение следующих эскизов жалюзи – отрезков на грани листового тела с помощью копирования:*

- щелкните по первому эскизу жалюзи. Он выделится зеленым цветом с двумя характерными точками;
- нажмите клавишу **Ctrl** и, не отпуская ее, установите курсор на выделенный отрезок;
- щелкните мышью и, не отпуская ее, переместите указатель мыши;
- отпустите клавишу **Ctrl**, а затем кнопку мыши. На экране будет отображаться фантом скопированного отрезка;
- переместите его в нужное вам место и щелкните мышью появится второй эскиз для жалюзи. На экране снова будет отображаться фантом скопированного отрезка;
- переместите его в нужное вам место и щелкните мышью появится третий эскиз для жалюзи и так далее;
- нажмите на клавишу **Esc** для завершения процесса копирования;
- щелкните в окне эскиза для снятия выделения с первого эскиза. Возможное положение эскизов жалюзи показано на рис. 7.83.

*Седьмой этап – построение жалюзи:*

- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет в режим создания детали. Одновременно на **Компактной панели** активизируются кнопки, связанные с созданием штамповки;

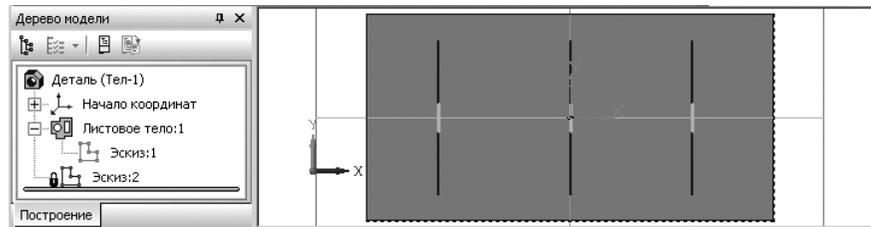


Рис. 7.83. Возможное положение эскизов для построения жалюзи на базовой грани листового тела

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке – **Жалюзи**. Появится **Панель свойств: Жалюзи** и фантом одной жалюзи (рис. 7.84).

*Восьмой этап – настройка параметров жалюзи на Панели свойств: Жалюзи:*

- щелкните по кнопке – **Прямое направление** (Обратное направление);
- щелкните по переключателю – **Жалюзи слева** (Жалюзи справа), который обеспечивает размещение жалюзи слева (справа) от отрезка в эскизе;
- щелкните по переключателю – **Полный** (От грани, Высота прорези), который обеспечивает выбор способа задания высоты жалюзи;
- щелкните дважды в поле **Высота** и введите полную высоту жалюзи, например, равную 4, а затем нажмите клавишу **Enter**;

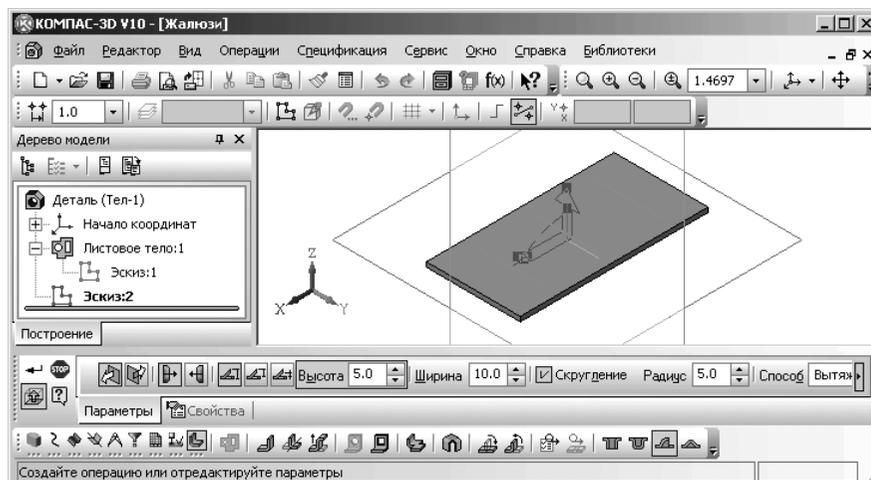


Рис. 7.84. Главное окно системы с фантомом жалюзи и **Панелью свойств: Жалюзи**

- щелкните дважды в поле **Ширина** и введите значение ширины жалюзи, например, равную 5 ( $B = 5$ ), а затем нажмите клавишу **Enter**. Значение ширины  $B$  должно удовлетворять следующему условию:  $2 \times S < B$  ( $2 \times 1 < 5$ ), где  $S$  – толщина листового материала ( $S = 1$ ). Для вытянутого жалюзи значение ширины должно удовлетворять также условию  $B < L/2$  ( $5 < 15/2$ ), где  $L$  – длина отрезка ( $L = 15$ ) в эскизе жалюзи;
- по переключателю **Скругление основания**, если там нет галочки. Активируется в соответствующее поле **Радиус**;
- щелкните дважды по этому полю для ввода радиуса скругления ребер основания штамповки или буртика;
- введите значение радиуса, например, равный 2, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- выберите в списке **Способ** нужный способ построения жалюзи: вытяжка или подрезка, например, **Вытяжка**;
- щелкните по кнопке **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter** для создания объекта. Появятся искомые жалюзи, а в окне **Дерево модели** – ее пиктограмма и соответствующий пункт **Жалюзи:1**. Это состояние системы показано на рис. 7.85.

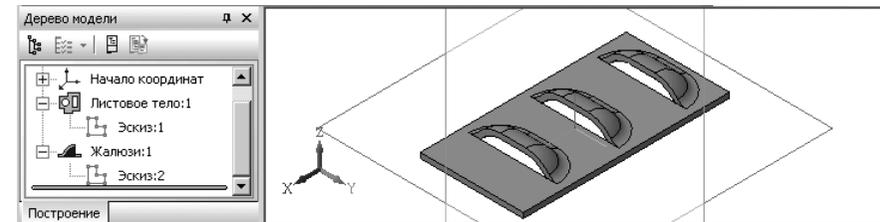


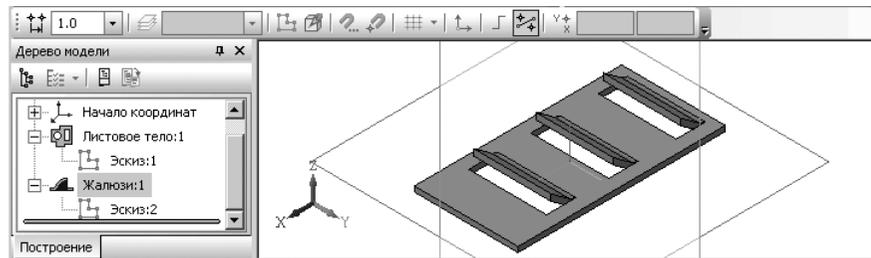
Рис. 7.85. Результат построения жалюзи типа **Вытяжки**

*Для изменения типа жалюзи:*

- щелкните правой кнопкой мыши в окне **Дерево модели** по пункту **Жалюзи:1**. Появится контекстное меню;
- щелкните в контекстном меню по пункту **Редактировать**. Система перейдет в режим редактирования жалюзи. Появится **Панель свойств: Жалюзи** и фантом одной жалюзи (см. рис. 7.84);
- выберите в списке **Способ** другой способ построения жалюзи – **Подрезка**. Изменится тип фантома жалюзи;
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter** для создания объекта. Появится изменение, сделанные в процессе редактирования (рис. 7.86).

*Вызов команды **Жалюзи** для построения жалюзи можно выполнить двумя способами, но при условии, что выделен один эскиз – отрезок для построения жалюзи. Первый способ – с помощью системы меню:*

- щелкните в главном меню по пункту **Операции**, а затем в выпадающем меню по пункту **Элементы листового тела**. Появится всплывающее меню;

Рис. 7.86. Результат построения жалюзи типа **Подрезка**

- щелкните в всплывающем меню по пункту **Жалюзи**. Появится **Панель свойств: Жалюзи** для настройки параметров команды **Жалюзи**.

*Второй способ – с помощью Компактной панели:*

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Элементы листового тела**. Появится соответствующая панель инструментов;
- щелкните в появившейся панели инструментов по кнопке  – **Жалюзи**. Появится соответствующая **Панель свойств: Жалюзи** для настройки параметров команды **Жалюзи**.

По умолчанию на **Специальной панели управления** кнопка  – **Показать фантом элемента** включена, и в окне модели показывается фантом элемента с текущими параметрами.

Чтобы указать, по какую сторону от базовой грани будет располагаться жалюзи, активизируйте нужный переключатель в группе **Направление построения**.

**Прямым направлением** построения считается направление наружу от базовой грани, а **Обратным** – внутрь. Текущее направление построения отображается на экране фантомной стрелкой.

Доступны два способа: **Вытяжка** и **Подрезка**. При использовании способа **Подрезка** можно выбрать форму торца – по направлению подрезки или по нормали к толщине. Значение ширины  $B$  должно удовлетворять следующему условию:  $2 \times S < B$ , где  $S$  – толщина листового материала. Для вытянутого жалюзи значение ширины должно удовлетворять также условию  $B < L/2$ , где  $L$  – длина отрезка в эскизе жалюзи.

Чтобы сохранить текущие значения параметров жалюзи для дальнейшего использования до конца сеанса работы, включите опцию **По умолчанию**.

Все сделанные изменения немедленно отражаются на фантоме жалюзи в окне детали.

Чтобы подтвердить формирование жалюзи, щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Создать объект**. В окне детали появится жалюзи, а в окне **Дерево модели** – соответствующая пиктограмма.

Использование в **Панели свойств: Жалюзи** опции **Скругление основания** позволяет скруглить внешние и внутренние ребра основания жалюзи. После включения опции **Скругление основания** становится доступно поле **Радиус**.

Заданное значение радиуса  $R$  используется для скругления внешних ребер основания. Радиус скругления внутренних ребер равен сумме  $(R + S)$ , где  $S$  – толщина листового материала. Минимальное значение радиуса скругления ребер основания – 0.

Жалюзи (поперечный разрез): а) без скругления ребер основания, б) с нулевым радиусом скругления, в) с радиусом скругления больше нуля показано на рис. 7.87.

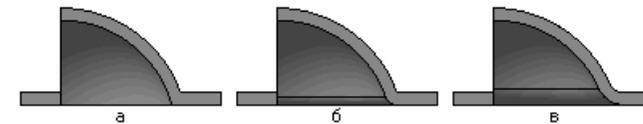


Рис. 7.87. Жалюзи (поперечный разрез): а) без скругления ребер основания, б) с нулевым радиусом скругления, в) с радиусом скругления больше нуля

Пределы допустимых значений высоты жалюзи ( $H$ ) зависят от толщины листового материала ( $S$ ) и ширины жалюзи ( $B$ ). Зависимость различна для разных типов размера высоты (см. таблицу).

Тип размера высоты	Пределы значений высоты
Полный	$S < H < B$ , где $H$ – полная высота жалюзи
От грани	$S < h < B - S$ , где $h$ – высота жалюзи от грани
Высота прорези	$0.00 < A < B - 2 \times S$ , где $A$ – высота прорези жалюзи

Геометрические параметры жалюзи показаны на рис. 7.88.

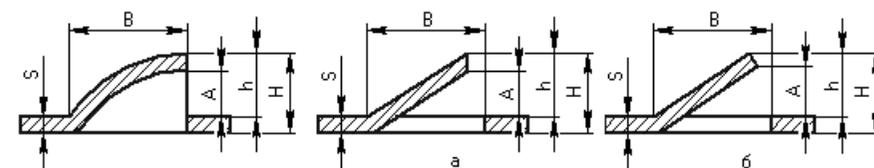


Рис. 7.88. Геометрические параметры жалюзи для вытянутого и подрезанного жалюзи: а) торец по направлению подрезки, б) торец по нормали к толщине

### 7.15.4. Буртик

В системе КОМПАС-3D можно создать в листовых деталях буртик с одной из трех форм сечения (рис. 7.89).

Создание буртика относится не к операциям гибки, а к операциям деформирования, когда листовый материал вытягивается и его толщина уменьшается. При выполнении команды **Буртик** это изменение толщины материала не учитывается.



Рис. 7.89. Формы сечения буртика: круглая; U-образная; V-образная

**Эскиз буртика** – кривая, определяющая его конфигурацию и положение. Грань, содержащая эскиз буртика, считается базовой. Базовой гранью буртика может быть только внешняя или внутренняя плоская грань листового тела или листового элемента.

При создании буртика необходимо выполнять определенные требования к эскизу буртика:

- эскиз может содержать один или несколько контуров;
- контуры могут быть замкнутыми или разомкнутыми;
- если контур состоит из нескольких графических объектов, то они должны гладко сопрягаться;
- контуры могут пересекаться друг с другом, но самопересечение контуров не допускается.

Построение буртика невозможно, если его эскиз имеет общие точки с ребрами, к которым примыкают сгибы.

*Создание буртика предусматривает выполнение нескольких этапов.*

*Первый этап – вход в режим создания детали:*

- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по стрелке, направленной вниз и расположенной правее кнопки – **Создать**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Деталь**. Появится главное окно системы для создания детали;
- щелкните в главном меню по пункту **Файл**, а затем в выпадающем меню по пункту – **Сохранить**. Появится диалоговое окно **Укажите имя файла для записи**;
- задайте в диалоговом окне в поле **Имя файла**, например, имя **Буртик** и укажите путь для записи документа, а затем щелкните по кнопке **ОК**. Появится окно **Информация о документе**. Его можно не заполнять;
- щелкните по кнопке **ОК**. Система перейдет в режим построения детали.

*Второй этап – вход в режим создания эскиза:*

- щелкните в окне **Дерево построений** по проекционной плоскости **Плоскость XY**;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке – **Эскиз**. Система перейдет в режим создания эскиза.

*Третий этап – создание эскиза листового тела* – прямоугольника 40×40 (см. параграф 7.15.1 аналогичный пункт).

*Четвертый этап – построение листового тела* (см. параграф 7.15.1 аналогичный пункт). Возможное состояние исходной листовой детали для создания буртика показано на рис. 7.90.

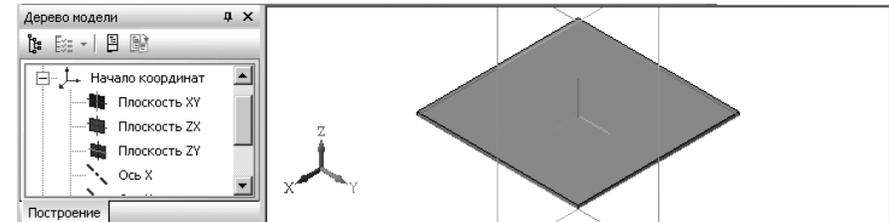


Рис. 7.90. Исходная листовая деталь для создания буртика

*Пятый этап – построение эскиза буртика – отрезка на грани листового тела:*

- щелкните по грани листового тела, на которой должен находиться эскиз буртика, например по верхней грани листового тела. Она выделится зеленым цветом;
- щелкните в окне построения детали правой кнопкой мыши, а затем в появившемся контекстном меню по кнопке – **Эскиз**. Система перейдет в режим создания эскиза. Базовая плоскость совместится с плоскостью экрана для облегчения построения эскиза буртика на ней. Допустим, мы хотим иметь буртик в виде полуокружности с центром, лежащим на середине одного из ребер исходной листовой детали радиусом 20;
- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателя – **Геометрия**, если она не активизирована, а затем в появившейся панели инструментов по кнопке – **Окружность**. Появится **Панель свойств: Окружность**;
- щелкните на **Панели свойств: Окружность** по кнопке **Радиус**. Появится поле **Радиус**;
- щелкните дважды в поле **Радиус**, наберите на клавиатуре значение 15, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните правой кнопкой мыши в окне эскиза, а затем в появившемся контекстном меню по пункту **Привязка**. Появится всплывающее меню пунктов локальной привязки;
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Середина** для разового включения данной привязки;
- переместите указатель мыши на середину левого ребра листового тела и, как только появится сообщение **Середина кривой**, щелкните мышью для фиксации ввода центра кривой;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания команды. Появится эскиз буртика – окружность, половина которой лежит вне листового тела (рис. 7.91).

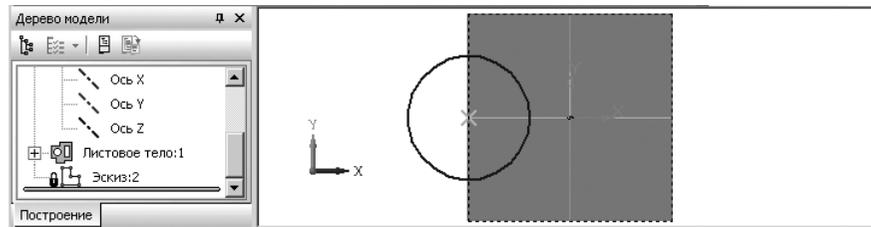


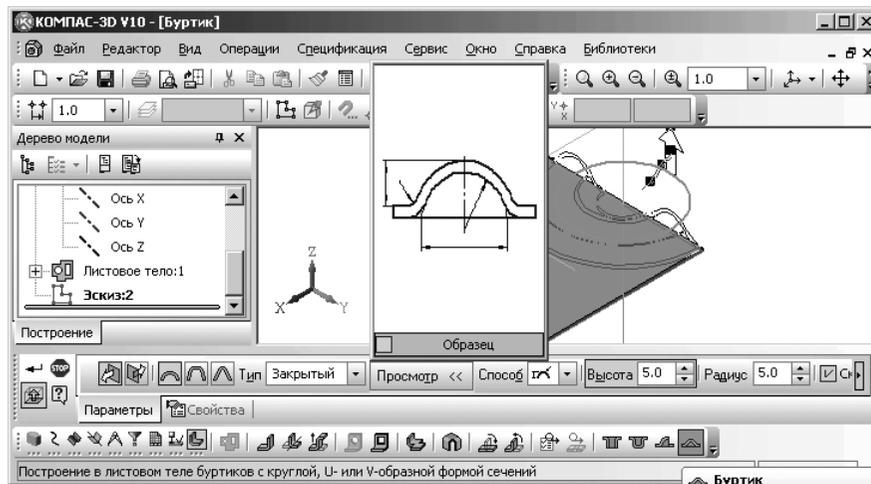
Рис. 7.91. Эскиз буртика

*Шестой этап – построение буртика:*

- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке – **Эскиз**. Система перейдет в режим создания детали. В окне **Дерево модели** активизируется пункт **Эскиз:2** и этот эскиз выделится в окне модели. Одновременно на **Компактной панели** активизируются кнопки, связанные с созданием буртика;
- щелкните на **Компактной панели** по кнопке – **Буртик**. Появится **Панель свойств: Буртик** и фантом буртика (рис. 7.92).

*Седьмой этап – настройка параметров буртика на Панели свойств: Буртик:*

- щелкните по кнопке – **Прямое направление** (Обратное направление);
- щелкните по переключателю **Круглая** (U-образная, V-образная), который обеспечивает вид буртика в разрезе;

Рис. 7.92. Фантом буртика и **Панель свойств: Буртик**

- установите **Тип обработки концов** – **Закрытый (Открытый, Рубленый)**;
- щелкните в раскрывающемся списке **Способ** по пункту **По высоте и радиусу (По высоте и ширине основания, По радиусу и ширине основания)**, который обеспечивает выбор типа обработки концов буртика;
- щелкните дважды в поле **Высота** и введите высоту буртика, например, равную 2, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните дважды в поле **Радиус** и введите значение радиуса буртика, например, равную 2, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните по переключателю **Скругление**, если в ней нет галочки, для его включения;
- щелкните дважды в поле **Радиус** скругления основания, введите значение радиуса скругления равный 5, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните по кнопке **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter** для создания объекта. Появится искомый буртик, а в окне **Дерево модели** – ее пиктограмма и соответствующий пункт **Буртик:1**. Это состояние системы показано на рис. 7.93.

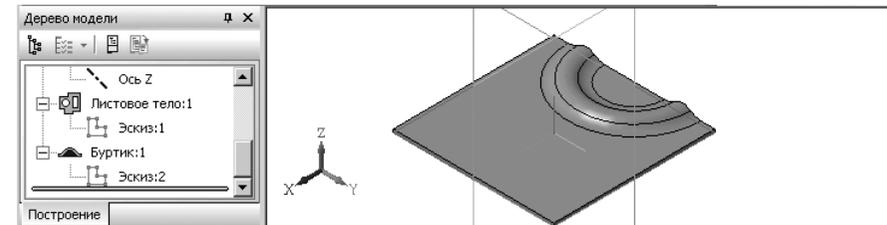


Рис. 7.93. Результат построения буртика

*Вызов команды Буртика* для построения буртика можно выполнить двумя способами, но при условии, что выделен эскиз – кривая для построения буртика.

*Первый способ – с помощью системы меню:*

- щелкните в главном меню по пункту **Операции**, а затем в выпадающем меню по пункту **Элементы листового тела**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Буртик**. Появится **Панель свойств: Буртик** для настройки параметров команды **Буртик**.

*Второй способ – с помощью Компактной панели:*

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю – **Элементы листового тела**. Появится соответствующая панель инструментов;
- щелкните в появившейся панели инструментов по кнопке – **Буртик**. Появится соответствующая **Панель свойств: Буртик** для настройки параметров команды **Буртик**.

По умолчанию на **Специальной панели управления** кнопка – **Показать фантом элемента** включена, и в окне модели показывается фантом элемента с текущими параметрами.

Чтобы указать, по какую сторону от базовой грани будет располагаться буртик, активизируйте нужный переключатель в группе **Направление построения**.

Для построения буртика с круглым сечением необходимо, чтобы высота была меньше радиуса или равна ей.

Чтобы скруглить ребра основания, включите опцию **Скругление основания** и введите радиус скругления.

Чтобы сохранить текущие значения параметров буртика для дальнейшего использования до конца сеанса работы, включите опцию **По умолчанию**.

Все сделанные изменения немедленно отражаются на фантоме буртика в окне детали. Если эскиз буртика выходит за пределы базовой грани, то буртик обрезается плоскостью (плоскостями) соответствующей торцевой грани (см. рисунок).

При построении буртика могут быть использованы различные типы обработки концов буртика.

**Конiec буртика** – это часть буртика, соответствующая крайней точке контура в эскизе. Выбранный тип применяется ко всем концам текущего буртика. Доступны следующие варианты: закрытый, открытый и рубленый (рис. 7.94).

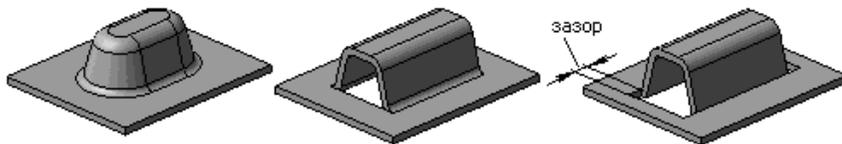


Рис. 7.94. Варианты концов буртика: закрытый, открытый и рубленый

Смена типа обработки концов отображается на панели просмотра. При выборе типа обработки **Рубленый** на **Панели свойств: Буртик** появляется поле **Зазор**, в котором необходимо ввести величину зазора вырубки.

При построении круглого буртика на **Панели свойств: Буртик** из раскрывающегося списка **Способ** можно выбрать способ построения буртика. Для буртика с круглой формой сечения доступны следующие способы построения:

- ☐ – По высоте и ширине основания;
- ⊗ – По высоте и радиусу;
- ⊘ – По радиусу и ширине основания.

В **Панель свойств: Буртик** включена панель просмотра образца и параметров сечения буртика. При этом доступны два варианта изображения:

- поперечный разрез с размерами, соответствующими параметрам сечения;
- образец – наглядное изображение прямолинейного буртика с учетом выбранной формы сечения, типа обработки концов и скругления основания.

Для выбора типа изображения служит опция, кнопка **Образец** на панели просмотра. Если она включена, на панели просмотра отображается образец буртика, если выключена – разрез. Примеры образцов буртиков показаны на рис. 7.95.

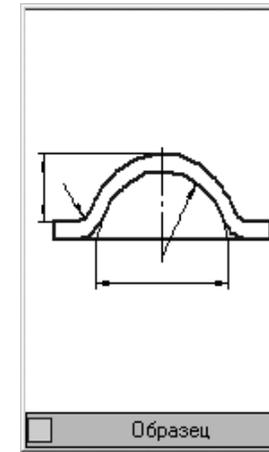


Рис. 7.95. Пример образца буртика – круглая

## 7.16. Построение подсечки

Подсечка позволяет создать в листовых деталях сразу два сгиба по прямой линии относительно какой-либо грани этой детали. Указанные линия и грань будут считаться линией сгиба и базовой гранью подсечки.

В качестве линии сгиба может использоваться любой прямолинейный объект:

- отрезок эскиза;
- сегмент ломаной;
- вспомогательная ось;
- прямолинейное ребро формообразующего элемента или поверхности.

При построении подсечки должны выполняться определенные требования к линии сгиба:

- линия сгиба должна располагаться в плоскости базовой грани;
- линия сгиба должна иметь с базовой гранью хотя бы одну общую точку.

Для создания сгиба по линии в листовых деталях необходимо выполнить два этапа. *Первый этап – переход в режим построения эскиза:*

- создайте листовое тело размером 60×20×1 (см. выше);
- щелкните по верхней грани листового тела. Она выделится пунктирной линией и зеленым цветом. Пример такого состояния показан на рис. 7.96.
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет в режим построения эскиза.

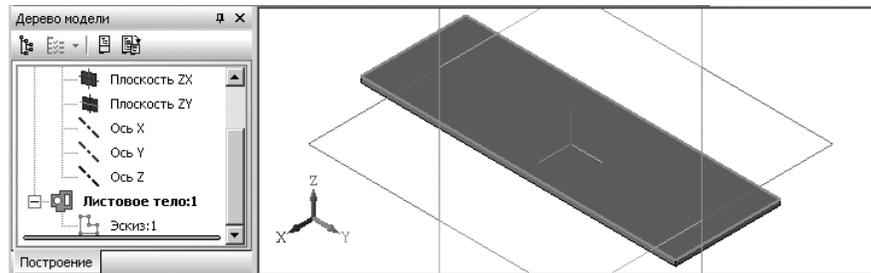


Рис. 7.96. Исходное листовое тело для построения подсечки с выделенной верхней гранью

*Второй этап – построение вспомогательной прямой:*

- щелкните на **Компактной панели** с активизированной кнопкой переключателем – **Геометрия** по второй кнопке на панели инструментов за кнопками переключателями и, удерживая левую кнопку нажатой, переместите указатель мыши по всплывающей (дополнительной) панели на кнопку – **Параллельная прямая** и отпустите кнопку. Появится **Панель свойств: Параллельная прямая**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите отрезок или прямую для построения параллельной прямой**;
- щелкните по нижнему ребру выделенной грани листового детали. Появится первая вспомогательная прямая. Одновременно в строке сообщений появится подсказка: **Укажите точку на прямой или расстояние**;
- щелкните дважды в **Панели свойств: Параллельная прямая** по полю **Расстояние** и введите значение расстояния 20, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода данных. Появятся две вспомогательные прямые на расстоянии 20 мм по разные стороны от выделенного ребра (рис. 7.97);
- щелкните по кнопке **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**, чтобы создать объект. Зафиксируется одна нужная нам вспомогательная прямая;
- нажмите клавишу **Esc** для завершения действия вызванной ранее команды **Параллельная прямая**;

*Третий этап – построение линии сгиба:*

- щелкните на **Компактной панели** с активизированной кнопкой переключателем – **Геометрия** по кнопке – **Отрезок**. Появится **Панель свойств: Отрезок**. Одновременно в строке сообщений появится подсказка: **Укажите начальную точку отрезка или введите ее координаты**;
- установите указатель мыши в точке пересечения вспомогательной прямой с левым (правым) ребром выделенной грани листового тела и, как только появится подсказка **Пересечение (Точка на кривой)**, щелкните мышью. Появит-

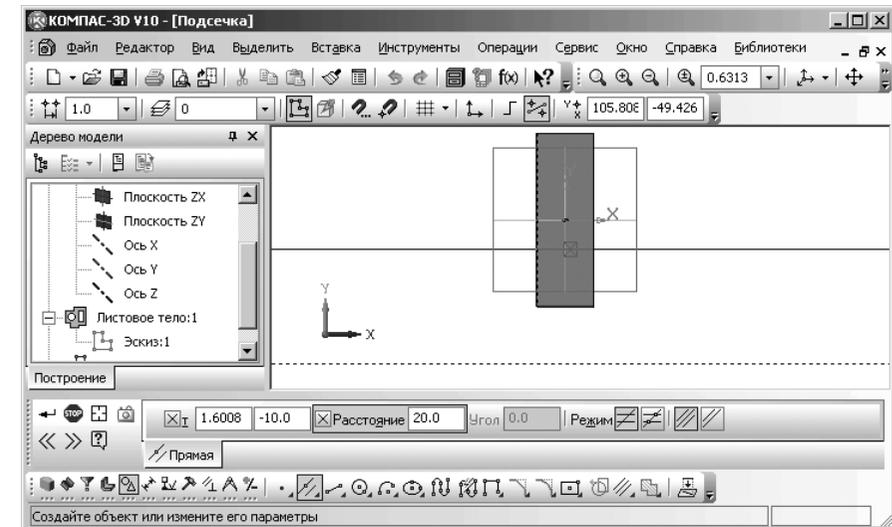


Рис. 7.97. Построение параллельных вспомогательных прямых

ся первая точка отрезка. Одновременно в строке сообщений появится подсказка: **Укажите конечную точку отрезка или введите ее координаты**;

- установите указатель мыши в точке пересечения вспомогательной прямой с правым (левым) ребром выделенной грани листового тела и, как только появится подсказка **Пересечение (Точка на кривой)**, щелкните мышью. Появится искомый отрезок – линия сгиба;
- нажмите на клавишу **Esc** для завершения выполнения команды. Это состояние окна эскиза показано на рис. 7.98.

По эскизу можно прочитать, что построен горизонтальный отрезок – линия сгиба (два крестика на концах отрезка и на боковых ребрах листового тела), который параллелен нижнему ребру листового тела (значки параллельности на отрезке и нижнем ребре).

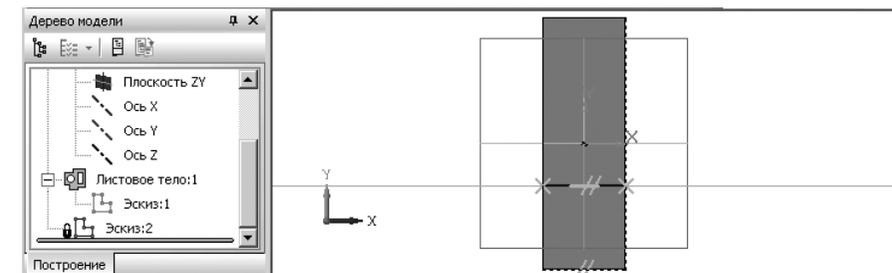


Рис. 7.98. Результат построения линии сгиба

- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке **Эскиз**, чтобы перейти в режим создания детали. Появится изометрическая модель листового тела с нанесенной на указанной грани линии сгиба. В окне **Дерево модели** и окне детали будет выделена только что построенная линия сгиба.

*Четвертый этап – построение подсечки.*

- щелкните в **Компактной панели** с активизированной кнопкой переключателем  – **Элементы листового тела** по кнопке  – **Подсечка**. Появится соответствующая **Панель свойств: Подсечка**. Это состояние системы для листовой детали показано на рис. 7.99.

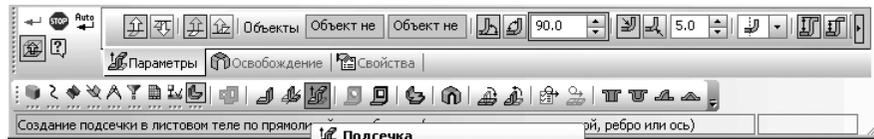


Рис. 7.99. Панель свойств: Подсечка, Компактная панель и Строка сообщений

В окне сообщений появится подсказка: **Укажите плоскую грань и прямолинейный объект (отрезок эскиза или ломаной, ребро или ось);**

- щелкните по базовой грани, а затем по отрезку – линии сгиба. Появится фантом подсечки (рис. 7.100);
- щелкните по кнопке  **Обратное направление** для определения направления отсчета угла;
- щелкните по кнопке **Сторона 2** для определения неподвижной стороны;
- щелкните по кнопке **Угол сгиба** для определенной интерпретации угла и введите в текстовое поле **Угол сгиба** значение угла, например, 90;
- щелкните по кнопке  **Наружный радиус сгиба** для определенной наружного радиуса сгиба;
- щелкните дважды в текстовом поле **Радиус сгиба** и введите значение радиуса сгиба, например, 3 и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;

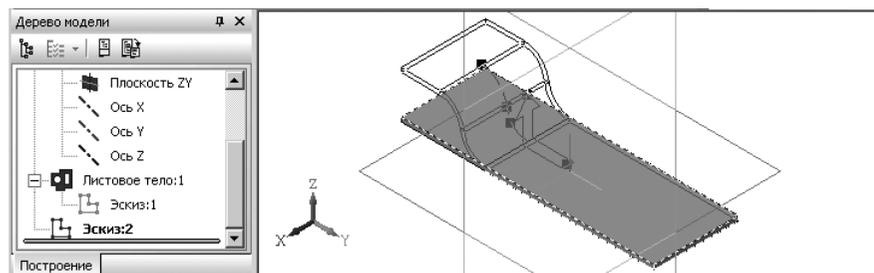


Рис. 7.100. Фантом подсечки на выделенной грани и линии сгиба в прямом направлении

- щелкните в раскрывающемся списке по одному из способов сгиба:  **По линии сгиба**,  **Линия сгиба снаружи**,  **Линия сгиба внутри** и  **По касанию**, например, по пункту  **По линии сгиба**;
- щелкните по одному из переключателей:  – **Снаружи**,  – **Внутри**,  – **Полный**, например, по переключателю  – **Снаружи**;
- щелкните дважды в поле **Расстояние** и введите значение расстояния, например, 5, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Создать объект**. Появится подсечка на листовой детали (рис. 7.101).

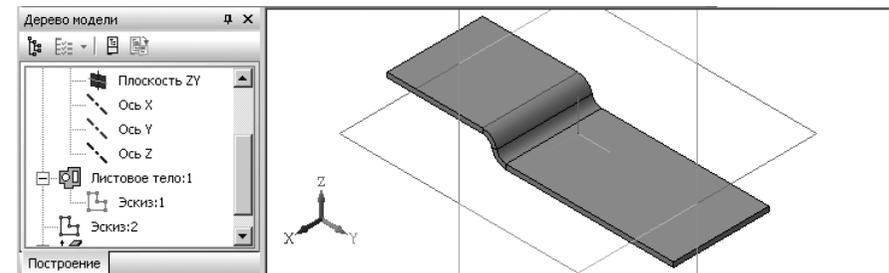


Рис. 7.101. Подсечка в обратном направлении по заданной линии сгиба

Результат построения подсечки зависит от взаимного расположения базовой грани и линии сгиба. Общее правило: сгибается та часть детали, которой принадлежит базовая грань или участок базовой грани, полностью или частично содержащий линию сгиба.

*Для построения подсечки с использованием существующего ребра в листовом теле:*

- щелкните в **Компактной панели** с активизированной кнопкой переключателем  – **Элементы листового тела** по кнопке  – **Подсечка**. Появится **Панель свойств: Подсечка**;
- щелкните по базовой верхней грани, а затем по существующему ребру, например, ребру, на котором ранее был построен элемент листового тела – пластина. Появится фантом подсечки. Пример такого состояния показан на рис. 7.102.
- щелкните по кнопке  **Обратное направление** для определения направления отсчета угла;
- щелкните по кнопке **Сторона 2** для определения неподвижной стороны;
- щелкните по кнопке **Угол сгиба** для определенной интерпретации угла и введите в текстовое поле **Угол сгиба** значение угла, например, 90;
- щелкните по кнопке  **Наружный радиус сгиба** для определения наружного радиуса сгиба;

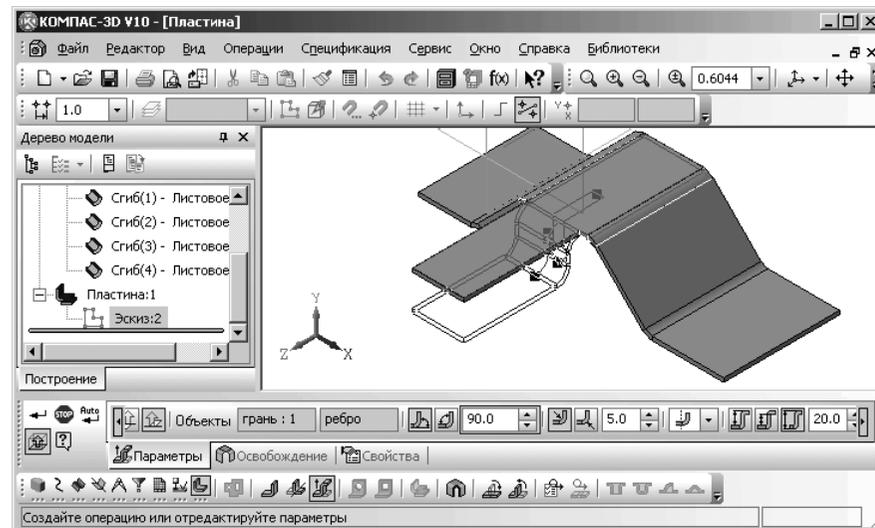


Рис. 7.102. Фантом подсечки на выделенной грани и существующего ребра

- щелкните дважды в текстовом поле **Радиус сгиба** и введите значение радиуса сгиба, например, 2, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- щелкните в раскрывающемся списке по одному из способов сгиба: **По линии сгиба**, **Линия сгиба снаружи**, **Линия сгиба внутри** и **По касанию**, например, **По линии сгиба**;
- щелкните по одному из переключателей: – **Снаружи**, – **Внутри**, – **Полный**, например, по переключателю – **Снаружи**;
- щелкните дважды в поле **Расстояние** и введите значение расстояния, например, 15, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Создать объект**. Появится подсечка на листовой детали. Одновременно в окне **Дерево модели** появится новый пункт – **Подсечка:1**. Это состояние системы показано на рис. 7.103.

Примеры подсечек приведены на рис. 7.104.

Если в качестве линии сгиба используется отрезок или сегмент ломаной, а сгибаемая грань имеет сложную форму, то для корректного построения сгиба рекомендуется располагать линию сгиба так, чтобы она непосредственно проходила по всем тем участкам, которые должны быть согнуты.

По умолчанию отображение фантома листового элемента включено и в окне модели показывается фантом элемента с текущими параметрами.

Сгибы, получившиеся в результате построения подсечки, отображаются в окне **Дерево модели** как самостоятельные объекты.

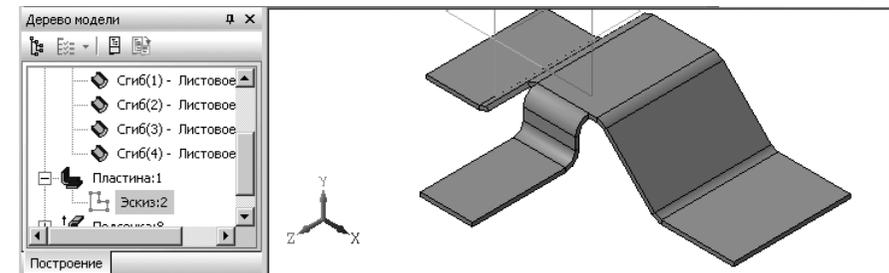


Рис. 7.103. Пример подсечки по существующему ребру

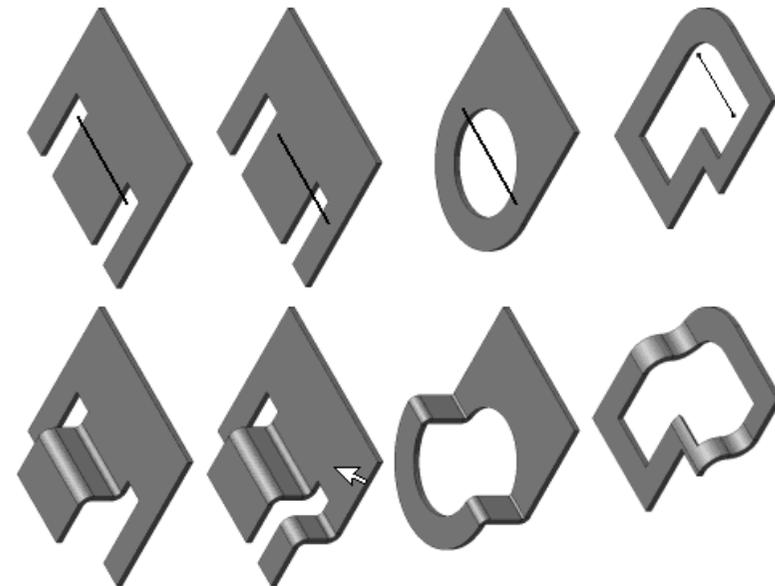


Рис. 7.104. Примеры подсечек

## 7.17. Редактирование эскиза листового тела

Система позволяет редактировать изображение эскиза листового тела. После изменения эскиза элемент, сформированный на его основе, будет перестроен в соответствии с новым начертанием контура в эскизе.

*Редактирование изображения эскиза* требует выполнения нескольких этапов.

*Первый этап* – выделение изображения эскиза, которое можно выполнить несколькими способами:

- щелкнуть в окне **Дерево модели** по редактируемому эскизу;
- щелкнуть в окне **Дерево модели** по сформированному на основе эскиза элементу, например, листовому телу **Буртик:1**;
- щелкнуть по грани элемента, сформированной на основе эскиза.

*Второй этап* – вход в режим редактирования эскиза, которое можно выполнить несколькими способами:

- щелкните в окне **Дерево модели** правой кнопкой мыши по редактируемому эскизу, а затем в появившемся контекстном меню по пункту **Редактировать эскиз**;
- щелкните в окне модели правой кнопкой мыши, а затем в появившемся контекстном меню по пункту **Редактировать**.

При использовании любого способа система перейдет в режим редактирования эскиза. При этом в окне детали останутся только те элементы, которые находятся в окне **Дерево модели** перед редактируемым эскизом. Пример такого состояния показан на рис. 7.105.

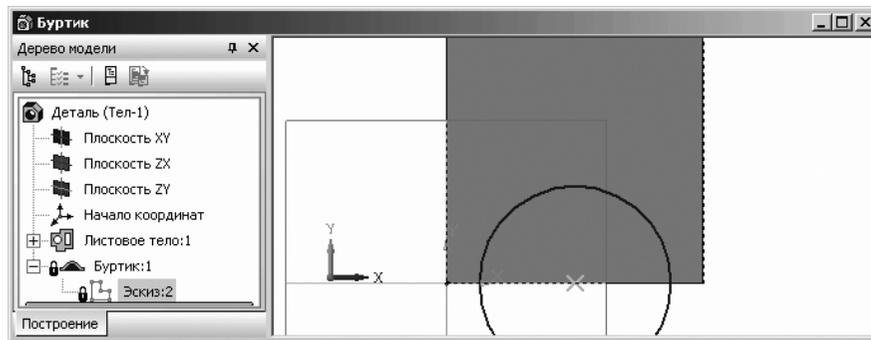


Рис. 7.105. Листовое тело в режиме редактирования эскиза **Буртик**

Иначе говоря, модель временно вернется в то состояние, в котором она была в момент создания редактируемого эскиза.

Внося изменения в эскиз, можно:

- проецировать в него существующие элементы (ребра, грани и т.д.);
- привязываться к фантомам ребер (если они есть в эскизе);
- накладывать и удалять параметрические связи и ограничения;
- выполнять любые построения;
- редактировать графические объекты.

Если эскиз параметрический, и положение объектов в нем определяется ассоциативными размерами, Вы можете ввести новые значения этих размеров.

*Третий этап* – редактирование эскиза. Допустим что, нам надо иметь в центре листового тела **Буртик** иметь дополнительный круговой буртик. Для этого:

- щелкните на **Компактной панели** с активной кнопкой переключателем – **Геометрия** по кнопке – **Окружность**. Появится **Панель свойств: Окружность**, в которой будет выделено поле **Радиус**;
- наберите на клавиатуре значение радиуса, например, 15, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода. Появится фантом окружности радиусом 15 на указателе мыши;
- введите координаты центра (0, 0). Построится эскиз окружности;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды.

*Четвертый этап* – выход из режима редактирования эскиза, которое можно выполнить несколькими способами:

- щелкните в окне **Дерево модели** по пункту **Плоскость** правой кнопкой мыши, а затем в появившемся контекстном меню по пункту **Эскиз**;
- щелкните в окне модели правой кнопкой мыши, а затем в появившемся контекстном меню по пункту **Эскиз**;
- щелкните в панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке – **Эскиз**;
- щелкните в главном меню по пункту **Операции**, а затем в выпадающем меню по пункту **Эскиз**.

При использовании любого из этих способов система перейдет в режим создания модели. Через некоторое время в окне модели появится модель детали с внесенными изменениями. Щелкните в окне модели для снятия выделения. Пример такого состояния показан на рис. 7.106.

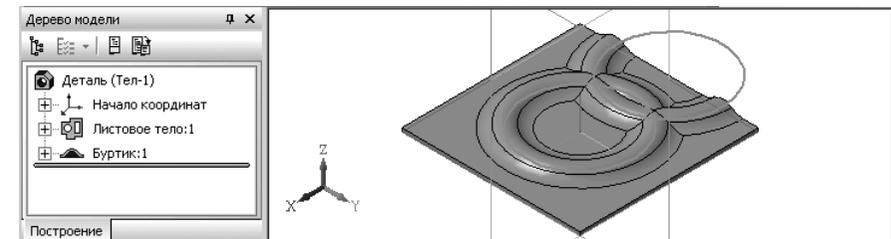


Рис. 7.106. Результат после редактирования эскиза листового тела **Буртик**

## 7.18. Создание поверхностей

Создание поверхностей в файле модели КОМПАС-3D возможно двумя способами:

- импорт из внешнего файла формата SAT или IGES;
- непосредственное построение.

Возможно формирование поверхностей четырех типов:

- выдавливания;
- вращения;

- по сечениям;
- кинематическая.

Поверхность любого из этих типов представляет собой след движения эскиза в заданном направлении. Примеры поверхностей: выдавливания, вращения, по сечениям, кинематическая показана на рис. 7.107.

При создании в чертежах ассоциативных видов моделей, содержащих поверхности, пользователь может управлять их отображением в видах.

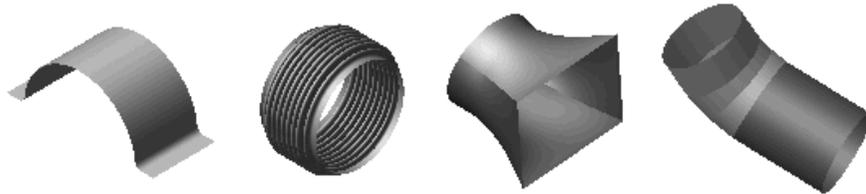


Рис. 7.107. Примеры поверхностей: выдавливания, вращения, по сечениям, кинематическая

### 7.18.1. Поверхность выдавливания

Поверхность выдавливания строится на основе эскиза выдавливания.

К эскизу выдавливания предъявляются следующие требования:

- в эскизе может быть один или несколько контуров;
- если контур один, то он может быть разомкнутым или замкнутым;
- если контуров несколько, все они должны быть замкнуты;
- если контуров несколько, один из них должен быть наружным, а другие – вложенными в него;
- допускается один уровень вложенности контуров.

Создание поверхности выдавливания включает несколько этапов.

*Первый этап – создание документа:*

- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по стрелке рядом с кнопкой **Создать**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Деталь**. Система перейдет в режим создания модели.

*Второй этап – создание эскиза выдавливания:*

- щелкните в окне **Дерево модели** по проекционной плоскости **Плоскость XY**. Появится проекционная плоскость в окне модели в изометрическом представлении;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке – **Эскиз**. Система перейдет из режима создания модели в режим создания эскиза;

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю – **Геометрия**, если она не нажата, а затем в появившейся панели по кнопке – **Непрерывный ввод объектов**. Появится **Панель свойств: Непрерывный ввод объектов**;
- щелкните дважды в первом поле координат точки t1 и введите число 0, а затем нажмите клавишу **Tab** и введите во втором поле число 0. После чего нажмите клавишу **Enter** для фиксации начальной точки эскиза;
- щелкните дважды в первом поле координат точки t2 и введите число 0, а затем нажмите клавишу **Tab** и введите во втором поле число 7. После чего нажмите клавишу **Enter** для фиксации следующей точки эскиза. Координата этой точки будет – (0,7);
- аналогично введите в точке t2 координаты точек: (7, 7), (7, 0), (14, 0), (14, 7), (21, 7), (21, 0), (28, 0), (28, 7), (35, 7), (35, 0);
- нажмите на клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды. Появится искомый эскиз;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке – **Эскиз**. Система перейдет из режима создания эскиза в режим создания модели. В окне **Дерево модели** появится пункт **Эскиз:1**. Возможное состояние эскиза в окне модели показано на рис. 7.108.

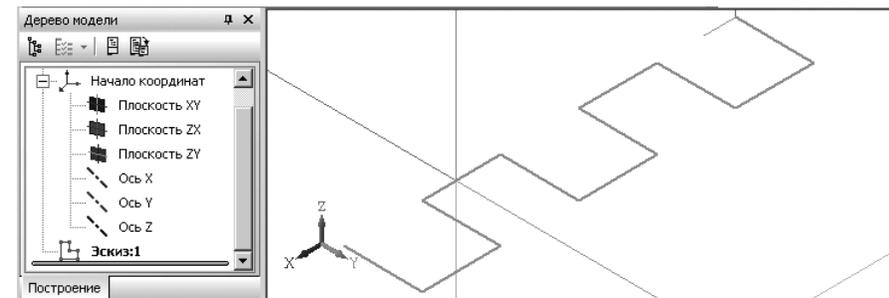


Рис. 7.108. Возможное состояние эскиза в окне модели

*Третий этап – создание поверхности выдавливания:*

- щелкните в главном меню по пункту **Операции**, а затем в выпадающем меню по пункту **Поверхность**. Появится всплывающее меню (рис. 7.109).
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Выдавливания** или в **Компактной панели** по кнопке переключателю – **Поверхность**, а затем по кнопке – **Поверхность выдавливания**. Появится **Панель свойств: Поверхность выдавливания** и фантом поверхности выдавливания (рис. 7.110).
- введите на клавиатуре значение 20. Это означает расстояние выдавливания;

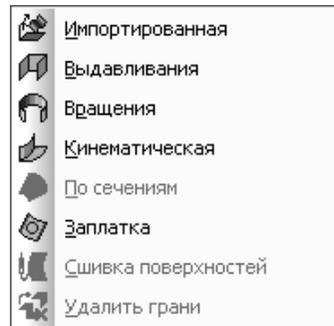


Рис. 7.109. Всплывающее меню пункта **Поверхность** выпадающего меню

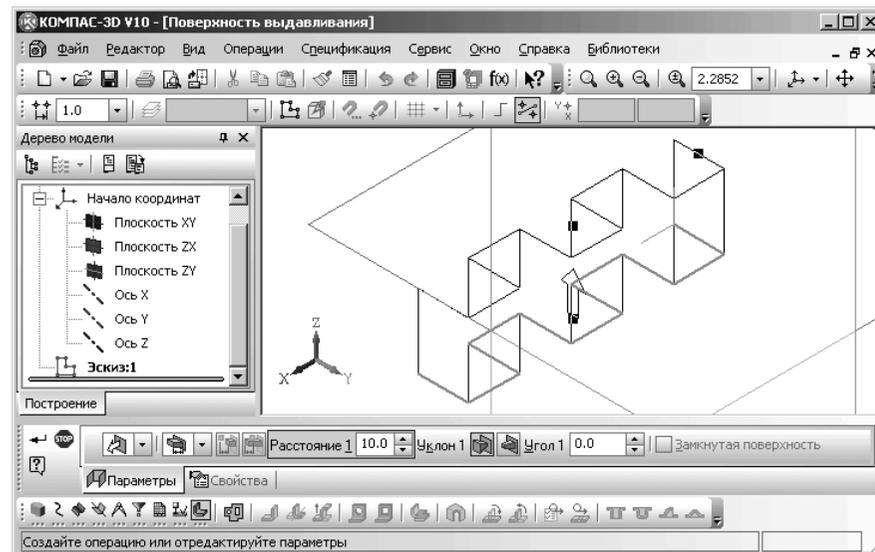


Рис. 7.110. Настройка параметров построения поверхности выдавливания и ее фантом

- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**, а затем щелкните по кнопке **Esc**;
- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке **Полутоновое**. Появится искомая поверхность в полутоновом виде (рис. 7.111).

Поверхность выдавливания образуется путем перемещения эскиза в направлении, перпендикулярном его плоскости. Команда **Поверхность выдавливания** доступна, если выделен один эскиз.

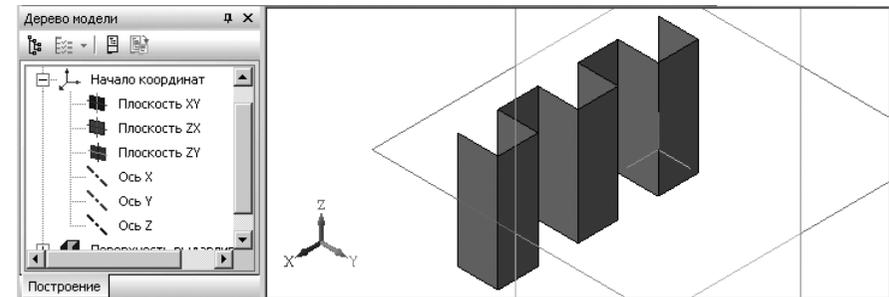


Рис. 7.111. Пример поверхности выдавливания

Если эскиз выдавливания поверхности построен на плоской грани детали, то его, как правило, требуется выдавливать в одном направлении (если элемент приклеивается, а также если создается поверхность выдавливания, то наружу относительно поверхности детали, если вырезается – внутрь). Это направление автоматически опознается системой как **Прямое** и отображается на фантоме в окне детали в виде стрелки.

При выборе  – **Прямое направление** выдавливание будет производиться по стрелке, при выборе  – **Обратное направление** – в противоположную сторону.

Иногда (особенно при построении основания детали) элемент требуется выдавливать в обоих направлениях относительно плоскости эскиза. В этом случае выберите вариант  – **Два направления**.

Еще один вариант –  – **Средняя плоскость**. Его выбор означает, что выдавливание будет производиться в обе стороны симметрично относительно плоскости эскиза.

На **Панель свойств: Поверхность выдавливания** можно выбрать различные способа определения глубины выдавливания:

 **На расстояние** означает, что выдавливание может производиться только на заданное расстояние.

 **Через все** означает, что глубина выдавливания определяется автоматически: эскиз выдавливается до грани, наиболее удаленной от плоскости эскиза в направлении выдавливания.

 **До вершины** означает, что глубина выдавливания определяется автоматически по положению указанной пользователем вершины. Плоскость торца получившегося элемента может проходить через нее, «заходить» за вершину или «не доходить» до нее на заданное расстояние. При выборе варианта **До вершины** требуется указать эту вершину в окне детали (указанная вершина подсвечивается).

 **До поверхности** означает, что глубина выдавливания определяется автоматически по положению указанной пользователем поверхности, плоскости

или грани. Торце элемент принимает форму выбранного объекта. При этом он может совпадать с ним, «заходить» за объект или «не доходить» до него на заданное расстояние. При выборе варианта  **До поверхности** требуется указать нужный объект в окне детали (указанный объект подсвечивается). Если указанная грань (поверхность) криволинейная, проекция выдавливаемого эскиза должна полностью принадлежать этой грани (поверхности).

 **До ближайшей поверхности** означает, что глубина выдавливания определяется автоматически: элемент выдавливается точно до ближайших в направлении выдавливания граней детали (иными словами, до тех пор, пока не встретит на своем пути грань). В результате может образоваться неплоский торце элемент. Этот вариант не доступен при создании основания детали и при выполнении операции выдавливания в сборке.

Эскиз элемента, выдавливаемого до ближайшей поверхности, рекомендуется строить так, чтобы он полностью располагался внутри контуров проекции детали на плоскость эскиза.

Для выдавливания до ближайшей поверхности используются только грани деталей. Поверхности и конструктивные плоскости не учитываются.

Корректное построение поверхности выдавливания способами  **До поверхности** и  **До ближайшей поверхности** возможно только, если создаваемая поверхность замкнута.

Значение, введенное в поле **Расстояние**, воспринимается системой по-разному в зависимости от выбранного способа определения глубины выдавливания.

Если был выбран вариант  **На расстояние**, введите в это поле глубину выдавливания.

Если был выбран вариант  **До вершины**, введите в это поле расстояние между указанной вершиной и «торцем» элемента. Если нужно выдавить объект точно до вершины, введите нулевое расстояние.

Если расстояние до вершины не нулевое, оно может быть отложено как в направлении выдавливания (в этом случае элемент будет выдавлен «за» вершину на указанное расстояние), так и против направления выдавливания (в этом случае элемент не достигнет вершины на указанное расстояние).

Чтобы изменить направление отсчета расстояния до вершины, воспользуйтесь переключателем **Тип**. Изменение направления построения немедленно отражается в фантоме элемента.

Если был выбран вариант  **До поверхности**, введите в это поле расстояние между указанной поверхностью и «торцем» элемента. Если нужно выдавить элемент точно до поверхности, введите нулевое расстояние.

Если расстояние до поверхности не нулевое, оно может быть отложено как в направлении выдавливания (в этом случае элемент будет выдавлен «за» поверхность

на указанное расстояние), так и против направления выдавливания (в этом случае элемент не достигнет поверхности на указанное расстояние). Чтобы изменить направление отсчета расстояния до поверхности, воспользуйтесь переключателем **Тип**. Изменение направления построения немедленно отражается в фантоме элемента.

Если был выбран вариант  **До ближайшей поверхности**, то поле для ввода глубины недоступно: элемент выдавливается точно до ближайшей поверхности, обнаруженной в заданном направлении.

Можно выбрать на **Панели свойств: Поверхность выдавливания** два направления уклона:

 **Наружу** сечение элемента увеличивается в направлении выдавливания.

 **Внутрь** сечение элемента уменьшается в направлении выдавливания.

Настройка свойств поверхности производится на вкладке **Свойства Панели свойств: Поверхность выдавливания** (рис. 7.112).

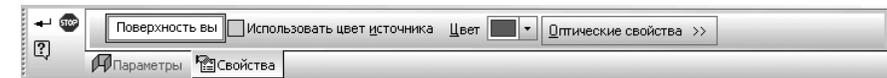


Рис. 7.112. Панель свойств: Поверхность выдавливания с открытой вкладкой **Свойства**

Поле **Наименование** предназначено для ввода в это поле наименования элемента. Оно будет отображаться в окне **Дерево модели**.

Флажок (опция) **Использовать цвет детали** предназначен для определения цвета элемента. Если цвет элемента должен быть таким же, как у детали, включите эту опцию.

Раскрывающийся список **Цвет** предназначен для выбора из раскрывающегося списка цвет элемента. Список доступен при выключенной опции **Использовать цвет детали**.

Кнопка **Оптические свойства** вызывает панель настройки оптических свойств (см. рис. 7.29).

Чтобы задать оптические свойства поверхности, переместите на нужное расстояние соответствующий «ползунок». Числовое значение параметра будет отображаться в справочном поле. Настройка оптических свойств доступна при выключенной опции **Использовать цвет детали**.

В окне просмотра отображается сфера с заданными свойствами поверхности. это позволяет визуально оценить внесенные изменения.

Если при выполнении операции в модели не создаются новые поверхности (например, в большинстве случаев создания уклона), настройка цвета и оптических свойств, сделанная на этой вкладке, никак не отражается на внешнем виде модели.

## 7.18.2. Поверхность вращения

Поверхность вращения строится на основе эскиза вращения.

К эскизу вращения предъявляются следующие требования:

- ось вращения должна быть изображена в эскизе отрезком со стилем линии **Осевая**;
- ось вращения должна быть одна;
- в эскизе может быть один или несколько контуров;
- если контур один, то он может быть разомкнутым или замкнутым;
- если контуров несколько, все они должны быть замкнуты;
- если контуров несколько, один из них должен быть наружным, а другие – вложенными в него;
- допускается один уровень вложенности контуров;
- ни один из контуров не должен пересекать ось вращения (отрезок со стилем линии **Осевая** или его продолжение).

Создание поверхности методом вращения включает несколько этапов.

*Первый этап – создание документа:*

- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по стрелке рядом с кнопкой  **Создать**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Деталь**. Система перейдет в режим создания модели.

*Второй этап – создание эскиза вращения:*

- щелкните в окне **Дерево модели** по проекционной плоскости **Плоскость XY**. Появится проекционная плоскость в окне модели в изометрическом представлении;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет из режима создания модели в режим создания эскиза;
- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Геометрия**, если она не нажата, а затем в появившейся панели по кнопке  – **Непрерывный ввод объектов**. Появится **Панель свойств: Непрерывный ввод объектов**;
- щелкните дважды в первом поле координат точки t1 и введите число 0, а затем нажмите клавишу **Tab** и введите во втором поле число 0. После чего нажмите клавишу **Enter** для фиксации начальной точки эскиза;
- щелкните дважды в первом поле координат точки t2 и введите число 7, а затем нажмите клавишу **Tab** и введите во втором поле число -7. После чего нажмите клавишу **Enter** для фиксации следующей точки эскиза. Координата этой точки будет – (7, -7);
- аналогично введите в точке t2 координаты точек: (14, 0), (21, -7), (28, 0), (35, -7), (42, 0). Построится часть эскиза вращения.

*Третий этап – создание оси вращения – отрезка со стилем **Осевая**.* Он включает два шага.

*Первый шаг – построение вспомогательной прямой:*

- щелкните на **Компактной панели** в панели инструментов по второй кнопке – кнопке вспомогательной прямой и удерживайте ее нажатой. Появится дополнительная панель. Переместите указатель мыши с нажатой левой кнопкой, на кнопку  – **Горизонтальная прямая**, а затем отпустите ее. Появится **Панель свойств: Горизонтальная прямая**;
- щелкните дважды в первом поле координат точки t и введите число 0, а затем нажмите клавишу **Tab** и введите во втором поле число 14. После чего нажмите клавишу **Enter** для фиксации точки, через которую должна пройти горизонтальная прямая. Координата этой точки будет – (0, 14). Появится вспомогательная горизонтальная прямая.

*Второй шаг – построение оси вращения со стилем **Осевая**:*

- щелкните на **Компактной панели** в панели инструментов по третьей кнопке  – **Отрезок**. Появится **Панель свойств: Отрезок**;
- щелкните на **Панели свойств: Отрезок** по раскрывающемуся списку **Стиль**, а в нем по пункту **Осевая**;
- переместите указатель мыши на построенную горизонтальную прямую и, как только она выделится, щелкните мышью. Будет зафиксирована начальная точка отрезка – оси вращения;
- переместите указатель мыши на построенную горизонтальную прямую в другое место и, как только она выделится, щелкните мышью. Будет построена ось вращения – отрезок со стилем линии **Осевая**;
- нажмите на клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды. Появится искомый эскиз;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет из режима создания эскиза в режим создания модели. В **Дереве построения** появится пункт **Эскиз:1**. Возможное состояние эскиза в окне модели показано на рис. 7.113.

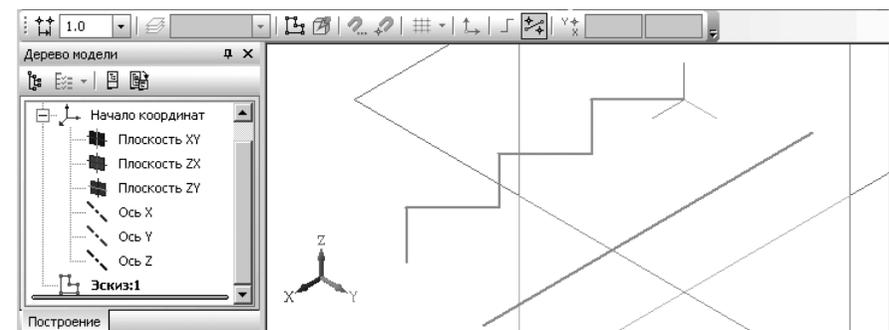


Рис. 7.113. Возможное состояние эскиза в окне модели

*Четвертый этап – создание поверхности вращения:*

- щелкните в окне **Дерево модели** по пункту **Эскиз:1** для его выделения. Выделится этот эскиз и в окне модели;
- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Поверхность**, а затем по кнопке  – **Поверхность вращения**. Появится **Панель свойств: Поверхность вращения** и фантом поверхности вращения (рис. 7.114).

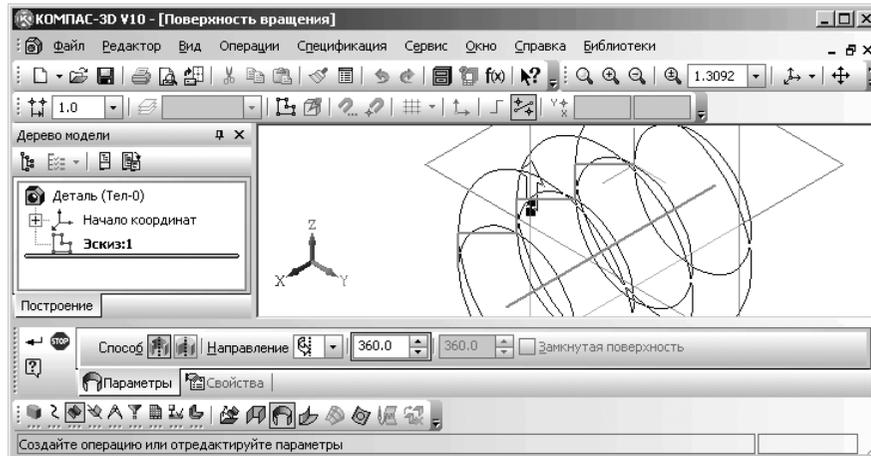


Рис. 7.114. Настройка параметров построения поверхности вращения и ее фантом

- щелкните дважды в поле **Угол прямого направления** и введите на клавиатуре значение 180, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**, а затем по кнопке **Esc**;
- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке **Полутоновое**. Появится искомая поверхность вращения в полутоновом виде (рис. 7.115).

Поверхность вращения образуется путем вращения эскиза относительно оси вращения на заданный угол. Команда **Поверхность вращения** доступна, если выделен эскиз вращения с осью вращения.

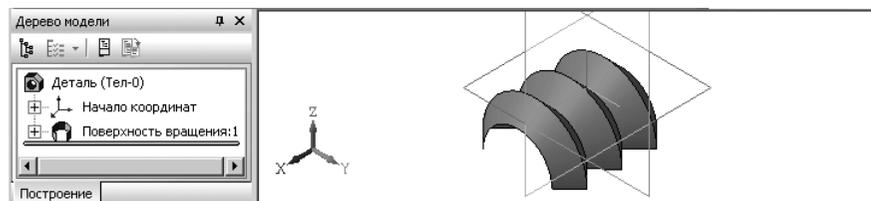


Рис. 7.115. Пример поверхности вращения

Если контур в эскизе не замкнут, возможны два варианта построения элемента вращения –  – **Тороид** и  – **Сфероид**.

При построении сфероида концы контура проецируются на ось вращения. Построение элемента производится с учетом этих проекций. В случае поверхности вращения получается поверхность, имеющая грани, перпендикулярные оси вращения. В случае элемента вращения получается сплошной элемент.

Если эскиз построен на плоской грани детали, то его, как правило, требуется вращать в одном направлении (если элемент приклеивается, а также при построении поверхности вращения, то наружу относительно поверхности детали, если вырезается – внутрь). Это направление автоматически опознается системой как прямое и отображается на фантоме в окне модели в виде стрелки.

При выборе **Прямое направление** вращение будет производиться по стрелке, при выборе **Обратное направление** – в противоположную стрелке сторону.

Иногда (особенно при построении основания детали) контур требуется вращать в обоих направлениях относительно плоскости эскиза. В этом случае выберите вариант **Два направления**. Еще один вариант – **Средняя плоскость**. Его выбор означает, что вращение будет производиться в обе стороны симметрично относительно плоскости эскиза.

При построении тороида вращается только контур в эскизе. В случае поверхности вращения получается поверхность без граней, перпендикулярных оси вращения. В случае элемента вращения к получившейся поверхности добавляется слой материала. В результате получается тонкостенная оболочка – элемент с отверстием вдоль оси вращения.

Настройка свойств поверхности производится на вкладке **Свойства Панели свойств: Поверхность вращения** (рис. 7.116).



Рис. 7.116. Панель свойств: Поверхность вращения с открытой вкладкой **Свойства**

Поле **Наименование** предназначено для ввода в это поле наименования элемента. Оно будет отображаться в окне **Дерево модели**.

Флажок (опция) **Использовать цвет детали** предназначен для определения цвета элемента. Если цвет элемента должен быть таким же, как у детали, включите эту опцию.

Раскрывающийся список **Цвет** предназначен для выбора из раскрывающегося списка цвет элемента. Список доступен при выключенной опции **Использовать цвет детали**.

Кнопка **Оптические свойства** вызывает панель настройки оптических свойств (см. рис. 7.29).

Чтобы задать оптические свойства поверхности, переместите на нужное расстояние соответствующий «ползунок». Числовое значение параметра будет

отображаться в справочном поле. Настройка оптических свойств доступна при выключенной опции (флажка) **Использовать цвет детали**.

В окне просмотра отображается сфера с заданными свойствами поверхности; это позволяет визуально оценить внесенные изменения.

Если при выполнении операции в модели не создаются новые поверхности (например, в большинстве случаев создания уклона), настройка цвета и оптических свойств, сделанная на этой вкладке, никак не отражается на внешнем виде модели.

### 7.18.3. Создание кинематической поверхности

При выполнении кинематической операции или построении кинематической поверхности используются как минимум два эскиза; в одном из них изображено сечение кинематического элемента (кинематической поверхности), в остальных – траектория движения сечения.

Кинематическая поверхность строится путем перемещения эскиза сечения по эскизу траектории.

К эскизу сечения и эскизу траектория предъявляются определенные требования.

*К эскизу сечению предъявляются следующие требования:*

- в эскизе-сечении может быть только один контур;
- контур может быть разомкнутым или замкнутым.

*К эскизу траектория предъявляются также определенные требования.*

Если траектория состоит из одного эскиза, должны выполняться следующие условия:

- в эскизе-траектории может быть только один контур;
- контур может быть разомкнутым или замкнутым;
- если контур разомкнут, его начало должно лежать в плоскости эскиза-сечения;
- если контур замкнут, он должен пересекать плоскость эскиза-сечения.

Если траектория состоит из нескольких эскизов, должны выполняться следующие условия:

- в каждом эскизе-траектории может быть только один контур;
- контур должен быть разомкнутым;
- контуры в эскизах должны соединяться друг с другом последовательно (начальная точка одного совпадает с конечной точкой другого);
- если эскизы образуют замкнутую траекторию, то она должна пересекать плоскость эскиза-сечения;
- если эскизы образуют незамкнутую траекторию, то ее начало должно лежать в плоскости эскиза-сечения.

*Создание кинематической поверхности включает несколько этапов.*

*Первый этап – создание документа:*

- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по стрелке рядом с кнопкой **Создать**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Деталь**. Система перейдет в режим создания модели.

*Второй этап – создание эскиза сечения – окружности:*

- щелкните в окне **Дерево модели** по проекционной плоскости, например, по плоскости **Плоскость XY**. Появится проекционная плоскость в окне модели в изометрическом представлении;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет из режима создания модели в режим создания эскиза;
- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Геометрия**, если она не нажата, а затем в появившейся панели по кнопке  – **Окружность**. Появится **Панель свойств: Окружность**;
- наберите на клавиатуре значение 10 и нажмите клавишу **Enter**. Тут же появится фантом окружности с радиусом 10. Это связано с тем, что параметр **Радиус** является первым предопределенным параметром;
- переместите указатель мыши с фантомом окружности в начало координат и, как только появится сообщение **Ближайшая точка**, щелкните мышью. Появится эскиз окружности;
- нажмите на клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды. Появится искомый эскиз;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет из режима создания эскиза в режим создания модели.

*Третий этап – создание эскиза траектории:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Пространственные кривые**, если она не нажата, а затем в появившейся панели по кнопке  – **Ломаная**. Появится **Панель свойств: Ломаная** с открытой вкладкой **Параметры**;
- щелкните на вкладке **Параметры** в наборе кнопок переключателей **Режим** по кнопке  – **Разомкнутая кривая**;
- щелкните на вкладке **Параметры** в наборе кнопок переключателей **Способ построения** по кнопке  – **По точкам**;
- щелкните дважды в поле координаты **X** и наберите значение 0;
- нажмите дважды на клавишу **Tab**. Активизируется поле координаты **Y**, наберите значение 0;

- нажмите дважды на клавишу **Tab**. Активизируется поле координаты Z, наберите значение 0. Таким образом, будет введена первая вершина ломаной с координатами (0, 0, 0);
- щелкните дважды в поле координаты X и наберите значение 0;
- нажмите дважды на клавишу **Tab**. Активизируется поле координаты Y, наберите значение 0;
- нажмите дважды на клавишу **Tab**. Активизируется поле координаты Z, наберите значение 80. Таким образом, будет введена вторая вершина ломаной с координатами (0, 0, 80). Появится фантом введенной линии;
- аналогично последовательно введите другие вершины ломаной с координатами: (0, 90, 80), (60, 90, 80), (60, 160, 80). Возможное состояние системы показано на рис. 7.117.

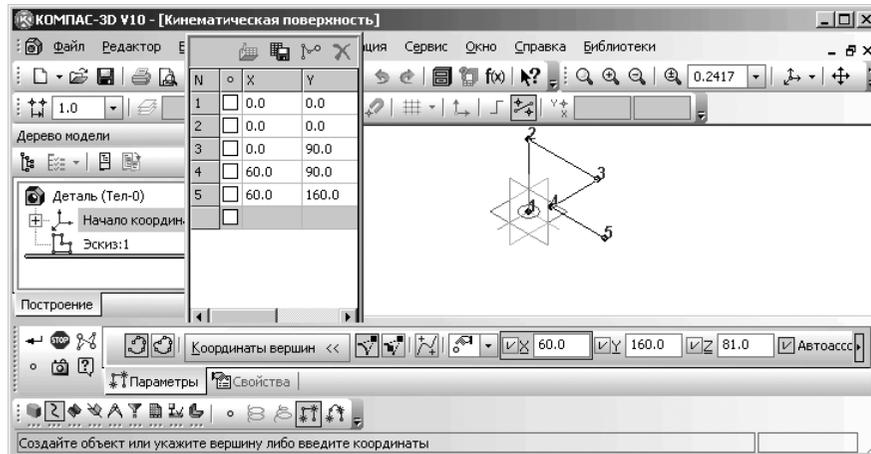


Рис. 7.117. Состояние системы в процессе построения эскиза траектории – ломаной с заданными вершинами

- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter** для завершения построения ломаной.

*Четвертый этап – создание кинематической поверхности:*

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю – **Поверхность**, а затем по кнопке – **Кинематическая поверхность**. Появится **Панель свойств: Кинематическая поверхность**. В окне сообщений появится подсказка: **Щелкните левой кнопкой мыши на объекте для его выделения;**
- щелкните в окне **Дерево модели** по эскизу сечению – **Эскиз:1**. Он выделится. Выделится и эскиз сечения и в окне модели. В окне сообщений появится

подсказка: **Задайте траекторию, выбрав последовательность ребер или эскиз в «Дереве построения»;**

- щелкните в окне **Дерево модели** по эскизу траектории – **Ломаная:1**. Он выделится. Выделится и эскиз траектории и в окне модели. Появится фантом кинематической поверхности (рис. 7.118);
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**;
- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке **Полутоновое**. Появится искомая кинематическая поверхность в полутоновом виде (рис. 7.119).

*Для указания объектов для выполнения кинематической операции:*

- щелкните в **Панели свойств: Кинематическая поверхность** с открытой вкладкой **Параметры** по кнопке – **Сечение** для задания эскиза сечения, а затем щелкните в окне **Дерево модели** по нужному эскизу сечению или в окне модели. Название эскиза появится в справочном поле вкладки **Параметры**;

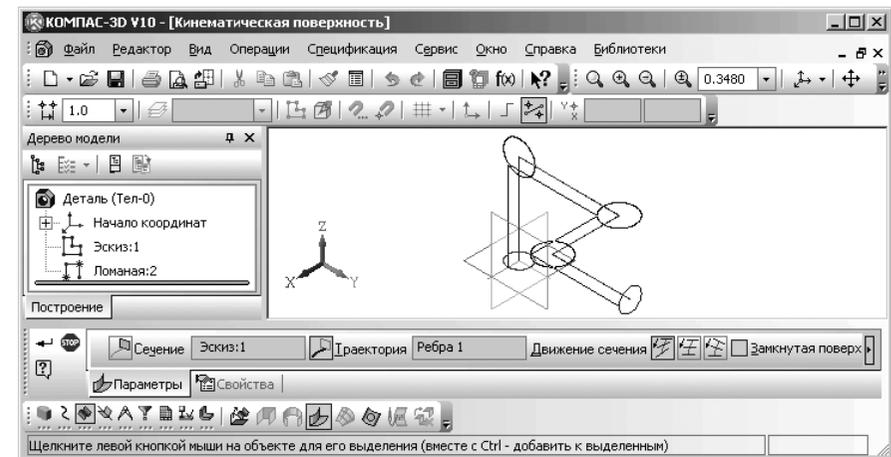


Рис. 7.118. Настройка параметров построения кинематической поверхности и ее фантом

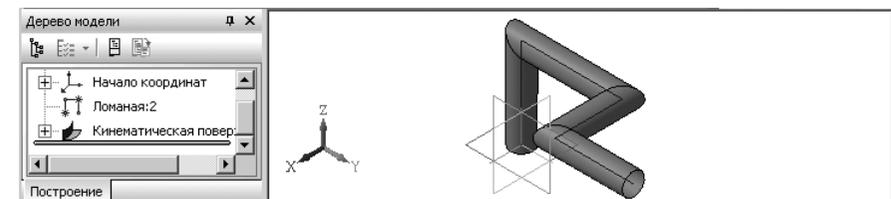


Рис. 7.119. Пример кинематической поверхности – трубопровод

- щелкните в **Панели свойств: Кинематическая поверхность** с открытой вкладкой **Параметры** по кнопке  – **Траектория** для задания эскиза траектории, а затем щелкните в окне **Дерево модели** по нужному эскизу траектории или в окне модели. Название эскиза появится в справочном поле вкладки **Параметры**.

В качестве траектории может использоваться любая пространственная или плоская кривая, например, ребро, спираль, сплайн, контур в эскизе.

Если траектория выбрана неверно, ее можно указать повторно, не выходя из команды. Просто щелкните мышью на нужном объекте. Выделение с ранее указанной кривой будет снято, а выбранной для выполнения операции окажется вновь указанная кривая.

**Панель: свойств: Кинематическая поверхность** имеет группу переключателей **Движение сечения**, которые позволяют выбрать тип перемещения сечения вдоль траектории:

 **Сохранять угол наклона** сечение перемещается так, чтобы в любой точке элемента угол между плоскостью сечения и траекторией был постоянным и равным углу между плоскостью эскиза-сечения и траекторией в начальной точке траектории;

 **Параллельно самому себе** сечение перемещается так, что в любой точке элемента его плоскость параллельна плоскости эскиза, содержащего сечение;

 **Ортогонально траектории** сечение перемещается так, чтобы в любой точке элемента плоскость сечения была перпендикулярна траектории.

Опция (флажок) **Замкнутая поверхность** позволяет построить поверхность, замкнутую с «торцов». Эта опция доступна, если контур в эскизе-сечении замкнут.

Включение опции **Замкнутая поверхность** имеет смысл, если траектория не замкнута.

#### 7.18.4. Создание поверхности по сечениям

Система КОМПАС-3D позволяет создать поверхность, указав несколько ее эскизов сечений, изображенных в разных плоскостях. Если необходимо, можно указать направляющую – контур, задающий направление построения поверхности по сечениям. Создание поверхности по сечениям возможно, если в детали существует хотя бы два эскиза сечения.

*К эскизу сечению предъявляются следующие требования:*

- эскизы могут быть расположены в произвольно ориентированных плоскостях;
- эскиз начального (конечного) сечения может содержать контур или точку;
- эскиз промежуточного сечения может содержать только контур;

- контур в эскизе может быть только один;
- контуры в эскизах должны быть или все замкнуты, или все разомкнуты.

*К эскизу осевая линия предъявляются следующие требования:*

- в эскизе может быть только один контур;
- контур может быть разомкнутым или замкнутым;
- контур должен пересекать плоскости всех эскизов;
- эскиз должен лежать в плоскости, не параллельной плоскостям эскизов сечений.

*Создание поверхности по сечениям включает несколько этапов.*

*Первый этап – создание документа:*

- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по стрелке рядом с кнопкой  **Создать**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Деталь**. Система перейдет в режим создания модели.

*Второй этап – создание первого эскиза сечения – окружности:*

- щелкните в окне **Дерево модели** по проекционной плоскости, например, по плоскости **Плоскость XY**. Появится проекционная плоскость в окне модели в изометрическом представлении;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет из режима создания модели в режим создания эскиза;
- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателя  – **Геометрия**, если она не нажата, а затем в появившейся панели по кнопке  – **Окружность**. Появится **Панель свойств: Окружность**;
- наберите на клавиатуре значение 20 и нажмите клавишу **Enter**. Тут же появится фантом окружности с радиусом 20. Это связано с тем, что параметр **Радиус** является первым предопределенным параметром;
- переместите указатель мыши с фантомом окружности в начало координат и, как только появится сообщение **Ближайшая точка**, щелкните мышью. Появится эскиз окружности;
- нажмите на клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды. Появится искомый эскиз;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет из режима создания эскиза в режим создания модели. В **Дерево модели** будет выделен пункт **Эскиз:1**, а в окне детали сам эскиз.

*Третий этап – создание плоскости для второго эскиза:*

- щелкните в окне **Дерево модели** по координатной плоскости, например, по плоскости **Плоскость ZY**. Появится координатной плоскость в окне модели в изометрическом представлении с характерными точками;

- Щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Вспомогательная геометрия**, если она не нажата, а затем в появившейся панели по второй кнопке  – **Смещенная плоскость**. Появится **Панель свойств: Смещенная плоскость** и фантом смещенной плоскости (рис. 7.120);

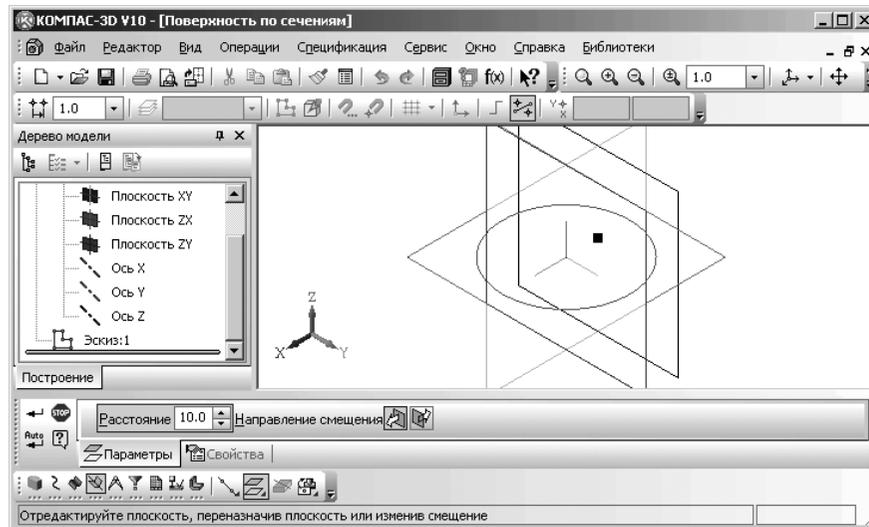


Рис. 7.120. Режим построения смещенной плоскости

- наберите на клавиатуре значение **40** и нажмите клавишу **Enter**. Тут же появится фантом смещенной плоскости, расположенной параллельно выделенной на расстоянии **40 мм** от нее. Это связано с тем, что параметр **Расстояние** является первым предопределенным параметром;
- щелкните на панели свойств по кнопке  **Прямое направление** ( **Обратное направление**) для определения местоположения смещенной плоскости относительно выделенной плоскости;
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter** для создания смещенной плоскости. В **Дереве модели** появится пункт **Смещенная плоскость:1**.

*Четвертый этап – создание второго эскиза сечения, но уже в смещенной плоскости:*

- щелкните в окне **Дерево модели** по пункту **Смещенная плоскость:1** для выделения смещенной плоскости в окне модели;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет из режима создания модели в режим создания эскиза;

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Геометрия**, если она не нажата, а затем в появившейся панели по кнопке  – **Прямоугольник**. Появится **Панель свойств: Прямоугольник**;
- щелкните дважды в первом поле координат точки **t1** и введите число **-40**, а затем нажмите клавишу **Tab** и введите во втором поле число **25**. После чего нажмите клавишу **Enter** для фиксации первой вершины прямоугольника. Координата этой точки будет **(-40, 25)**;
- щелкните дважды в первом поле координат точки **t2** и введите число **-70**, а затем нажмите клавишу **Tab** и введите во втором поле число **-25**. После чего нажмите клавишу **Enter** для фиксации второй вершины прямоугольника. Координата этой точки будет **(-70, -25)**. Появится фантом прямоугольника;
- нажмите клавишу **F9** для показа всего фантома прямоугольника. Возможное состояние системы показано на рис. 7.121.

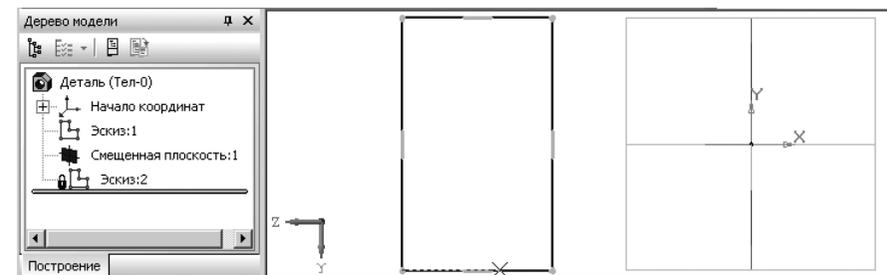


Рис. 7.121. Состояние системы в процессе построения эскиза траектории – ломаной с заданными вершинами

- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter** для завершения построения ломаной.

*Пятый этап – создание поверхности по сечениям:*

- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке  – **Эскиз**. Система перейдет из режима создания эскиза в режим создания модели. В окне **Дерево модели** выделится пункт **Эскиз:2**, а в окне детали сам эскиз;
- нажмите клавишу **F9** для показа всего фантома эскиза **Эскиз:2**;
- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Поверхность**, а затем по кнопке  – **Поверхность по сечениям**. Появится **Панель свойств: Поверхность по сечениям**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите эскиз**;

- щелкните на вкладке **Параметры Панели свойств: Поверхность по сечениям** по кнопке – **Сечения**, если она не активна, для перехода в режим выбора сечений;
- щелкните в окне **Дерево модели** по первому эскизу сечению – **Эскиз:1**. Он выделится. Выделится и эскиз сечение и в окне модели. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите эскиз**;
- щелкните в окне **Дерево модели** по второму эскизу сечению – **Эскиз:2**. Он выделится. Выделится эскиз сечение и в окне модели. Появится фантом поверхности по двум сечениям (рис. 7.122).
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**;
- щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке **Полутоновое**. Появится искомая поверхность по сечениям в полутоновом виде (рис. 7.123).

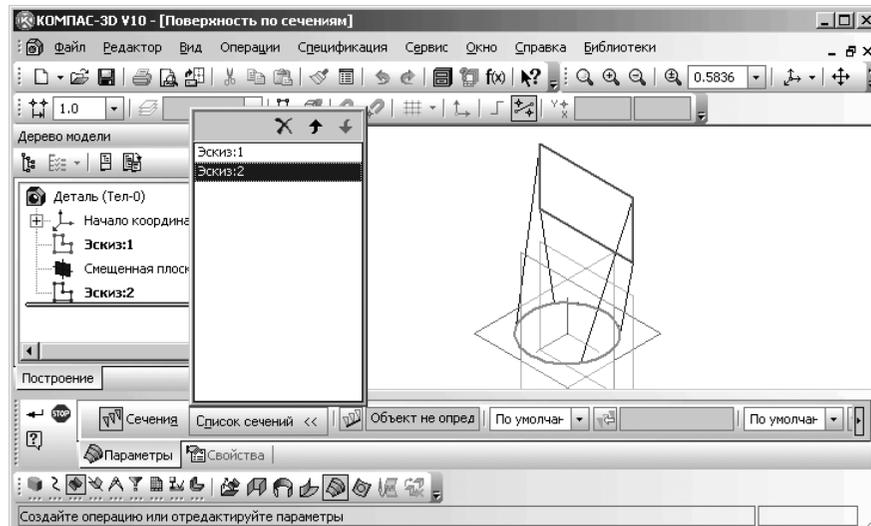


Рис. 7.122. Главное окно системы в режиме настройка параметров построения поверхности по сечениям с **Панелью свойств: Поверхность по сечениям** и фантомом поверхности по двум сечениям

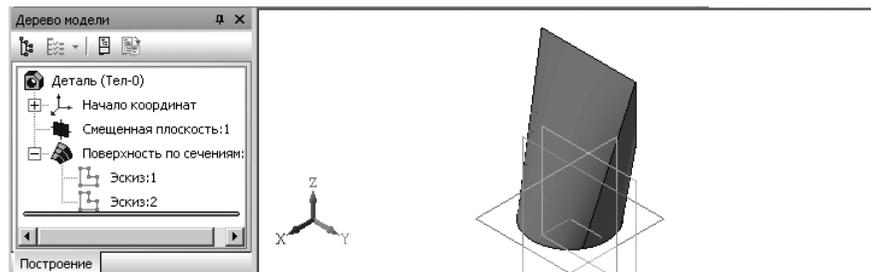


Рис. 7.123. Пример поверхности по двум сечениям

Рис. 7.124. Окно **Список сечений**

Перечень эскизов в порядке их указания появляется в окне **Список сечений** при щелчке по кнопке **Список сечений** (рис. 7.124).

Список сечений в окне **Список сечений** определяет порядок соединения их при построении поверхности. Чтобы изменить порядок следования сечений или удалить какие-либо из них, воспользуйтесь кнопками в окне **Список сечений**: **Удалить**, **Переместить вверх**, **Переместить вниз**.

Чтобы задать осевую линию – линию, задающую общее направление построения элемента, нажмите кнопку **Осевая линия** на вкладке **Параметры** и укажите нужный объект.

В качестве осевой линии может использоваться любая пространственная или плоская кривая, например, криволинейное ребро, спираль, сплайн, контур в эскизе. Если осевой линией является контур в эскизе, то он должен подчиняться определенным требованиям.

Раскрывающиеся списки: **Способ построения элемента у начального сечения** и **Способ построения элемента у конечного сечения** служат для управления способом построения тела у граничных сечений (**По умолчанию**, **По нормали** и **По объекту**).

Группа переключателей **Траектория** позволяет выбрать способ определения порядка соединения сечений: **Автоматическая генерация траектории**, **Генерация траектории по указанным точкам**.

С помощью группы переключателей **Режим** можно указать, требуется ли построение замкнутого тела по сечениям: **Не замыкать траекторию** и **Замкнуть траекторию**.

Флажок (Опция) **Замкнутая поверхность** позволяет построить поверхность, замкнутую с «торцов». Эта опция доступна, если контур в эскизе-сечении замкнут.

Включение опции **Замкнутая поверхность** имеет смысл, если направляющая не замкнута, а также если в группе **Режим** активен переключатель **Не замыкать траекторию**.

Настройка свойств поверхности аналогична ранее рассмотренным поверхностям. *Для редактирования поверхностей:*

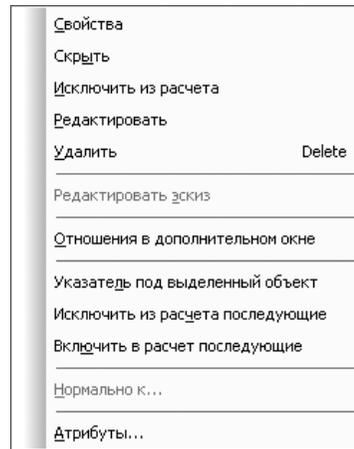
- щелкните правой кнопкой мыши в окне **Дерево модели** по пункту, который появился после создания той или иной поверхности, например, по пункту **Поверхность по сечениям:1**. Появится контекстное меню (рис. 7.125).
- щелкните в контекстном меню по пункту **Редактировать**. Появится соответствующая **Панель свойств: Поверхность по сечениям** с теми же параметрами, которые использовались при создании этого объекта. Приемы редактирования



Рис. 7.125. Контекстное меню пункта **Поверхность по сечениям: 1** в окне **Дерево модели**

поверхностей аналогичны приемам редактирования тел соответствующих типов. Изменения параметров оперативно отражаются в окне детали в виде фантома элемента с новыми параметрами.

Можно изменить значения количественных и качественных параметров, которые определяли эту поверхность при ее создании, но нельзя изменить тип поверхности. Например, поверхность выдавливания нельзя превратить в поверхность вращения.



### 7.18.5. Импортированная поверхность

Система КОМПАС-3D позволяет импортировать в файл модели КОМПАС-3D поверхности, записанные в файлах форматов SAT или IGES.

*Создание импортированной поверхности включает несколько этапов.*

*Первый этап – создание документа:*

- щелкните на панели инструментов **Стандартная** по стрелке рядом с кнопкой  **Создать**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Деталь**. Система перейдет в режим создания модели.

*Второй этап – создание импортированной поверхности:*

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Поверхность**, а затем по кнопке  – **Импортированная поверхность**. Появится стандартное диалоговое окно **Выберите файл для открытия**;
- выберите нужный файл с расширением \*.sat или \*.igs, а затем щелкните по кнопке **Открыть**.

В результате импорта поверхности, имеющиеся в указанном файле (в том числе поверхности тел), будут вставлены в текущую модель так, чтобы их система координат совпала с системой координат модели.

Замечание. Во время чтения файла \*.igs, записанного без топологии, на экране появляется запрос на сшивку поверхностей. При положительном ответе те импортируемые поверхности, сшивка которых возможна, будут объединены.

Импортированная поверхность может использоваться для отсечения части модели, в качестве объекта, до которого производится выдавливание, сшиваться с другими поверхностями и т.п.

# Построение вспомогательных плоскостей и геометрических объектов

8.1. Построение вспомогательных плоскостей .....	834
8.2. Копирование объектов в режиме создания эскиза .....	855
8.3. Измерение объектов .....	867
8.4. Построение геометрических объектов .....	875
8.5. Построение автоосевой линии .....	930
8.6. Построение осевой линии по двум точкам .....	937
8.7. Построение вспомогательных осей в режиме создания детали или сборки .....	940

## 8.1. Построение вспомогательных плоскостей

В системе КОМПАС-3D имеется большой набор вспомогательных плоскостей, которые широко используются для построения на них эскизов.

Чтобы начать выполнение операции построения вспомогательных плоскостей необходимо выполнить два основных этапа.

*Первый этап – вызов расширенной панели инструментов для построения вспомогательных плоскостей* в режиме создания детали:

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке-переключателю  – **Вспомогательная геометрия** – кнопке с изображением поверхности и прямой, если она не нажата. Появится в правой части панель инструментов;
- щелкните по второй кнопке в панели инструментов – кнопки с изображением плоскости, например, такой  и держите нажатой левую кнопку мыши. Появится всплывающая (расширенная) панель инструментов с кнопками для построения различных вспомогательных плоскостей, показанная на рис. 8.1 и включающая большой набор кнопок:

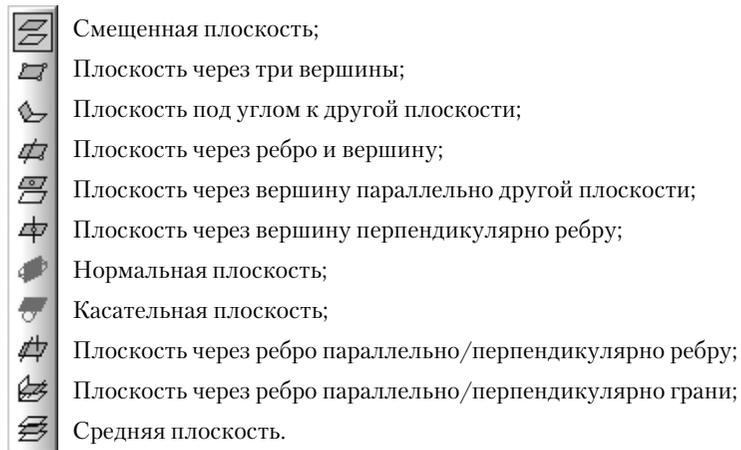


Рис. 8.1. Расширенная панель инструментов  – **Вспомогательная геометрия**

*Второй этап – выбор нужной вспомогательной плоскости в расширенной панели инструментов.* Для этого переместите с нажатой левой кнопкой указатель курсора на нужную кнопку и отпустите кнопку. Кнопка переместится вниз и активизируется. Появится соответствующая **Панель свойств**.

### 8.1.1. Построение смещенной плоскости

*Построение смещенной плоскости включает несколько этапов.*

*Первый этап – создание режима построения плоскости* **Смещенная плоскость**:

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке-переключателю  – **Вспомогательная геометрия**, а затем по второй кнопке в панели инструментов – кнопки с изображением плоскости и держите нажатой левую кнопку мыши. Появится всплывающая (расширенная) панель инструментов с кнопками для построения различных вспомогательных плоскостей (см. рис. 8.1);
- переместите указатель мыши с нажатой левой кнопкой мыши на кнопку  – **Смещенная плоскость** и отпустите кнопку мыши. Появится соответствующая **Панель свойств: Смещенная плоскость**, показанная на рис. 8.2.

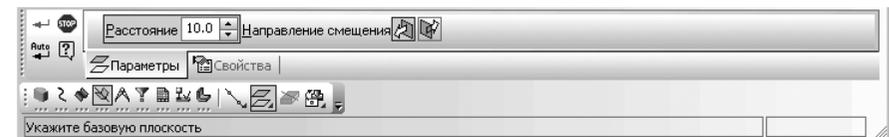


Рис. 8.2. **Панель свойств: Смещенная плоскость**, **Компактная панель** и строка сообщений

При этом изображение кнопки  **Смещенная плоскость** переместится на место кнопки, расположенной в самом низу всплывшей дополнительно (расширенной) панели инструментов.

**Панель свойств: Смещенная плоскость** позволяет создать одну или несколько вспомогательных плоскостей, расположенных на заданном расстоянии от указанной плоскости или плоской грани детали.

*Второй этап – построение* **Смещенной плоскости**:

- введите на **Панели свойств: Смещенная плоскость** в поле **Расстояние** (оно в данный момент по предопределению активно) значение расстояния от существующей плоскости (плоской грани) до новой конструктивной плоскости, например, 10 и нажмите клавишу **Enter** для фиксации введенного значения;
- щелкните на **Панели свойств: Смещенная плоскость** по кнопке  **Обратное направление** смещения плоскости для определения направления смещения плоскости;
- щелкните по плоскости, относительно которой должна быть построена **Смещенная плоскость** – передняя плоскость детали. Появится фантом **Смещенной плоскости**. Пример такого состояния показан на рис. 8.3;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. В окне **Дерево модели** появится пункт **Смещенная плоскость:1**. При этом исчезнет с экрана **Панель свойств: Смещенная плоскость**.

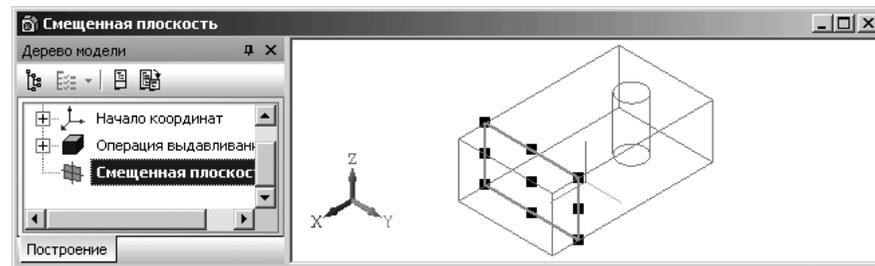


Рис. 8.3. Результат построения смещенной плоскости

## 8.1.2. Построение плоскости через три вершины

Построение **Плоскости через три вершины** включает несколько этапов.

**Первый этап** – создание режима построения плоскости **Плоскость через три вершины**:

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке-переключателю  – **Вспомогательная геометрия**, а затем по второй кнопке в панели инструментов и держите нажатой левую кнопку мыши. Появится расширенная панель инструментов с кнопками для построения различных вспомогательных плоскостей (см. рис. 8.1);
- переместите указатель мыши с нажатой левой кнопкой мыши на кнопку  – **Плоскость через три вершины** и отпустите кнопку мыши. Появится **Панель свойств: Плоскость через три вершины**, показанная на рис. 8.4. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите первую вершину**.

**Панель свойств: Плоскость через три вершины** позволяет создать одну или несколько вспомогательных плоскостей, каждая из которых проходит через три указанные опорные точки. Опорными точками могут служить вершины, характерные точки графических объектов в эскизах (например, конец отрезка, центр окружности и т.п.) или начала координат. Последовательно указывайте тройки вершин детали, через которые должны проходить создаваемые плоскости.

Рассмотрим на том же примере построение **Плоскости через три вершины**.

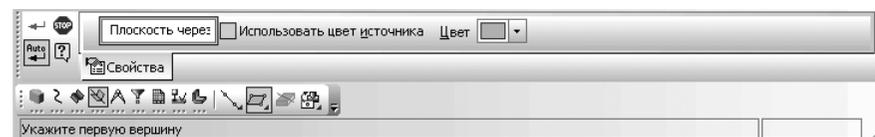
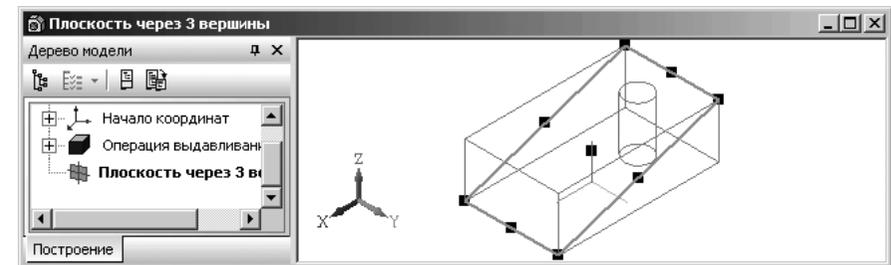


Рис. 8.4. Панель свойств: Плоскость через три вершины, Компактная панель и строка сообщений

**Второй этап** – построение **Плоскости через три вершины**:

- переместите указатель мыши на первую вершину модели, например, верхнюю заднюю и, как только она выделится, щелкните мышью. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите вторую вершину**;
- переместите указатель мыши на вторую вершину модели, например, верхнюю правую и, как только она выделится, щелкните мышью. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите третью вершину**;
- переместите указатель мыши на третью вершину модели, например, нижнюю переднюю. Появится фантом **Плоскости через три вершины**;
- щелкните мышью. Появится плоскость, проходящая через три вершины и показанная на рис. 8.5;

Рис. 8.5. Результат построения **Плоскости через три вершины**.  
Для наглядности она выделена

- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. В окне **Дерево модели** появится пункт **Плоскость через три вершины**.

## 8.1.3. Построение плоскости под углом к другой плоскости

Построение **Плоскости под углом к другой плоскости** включает несколько этапов.

**Первый этап** – создание режима построения плоскости **Плоскость под углом к другой плоскости**:

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке-переключателю  – **Вспомогательная геометрия**, а затем по второй кнопке в панели инструментов и держите нажатой левую кнопку мыши. Появится расширенная панель инструментов с кнопками для построения различных вспомогательных плоскостей;
- переместите указатель мыши с нажатой левой кнопкой мыши на кнопку  – **Плоскость под углом к другой плоскости** и отпустите кнопку мыши. Появится **Панель свойств: Плоскость под углом**, показанная на рис. 8.6.

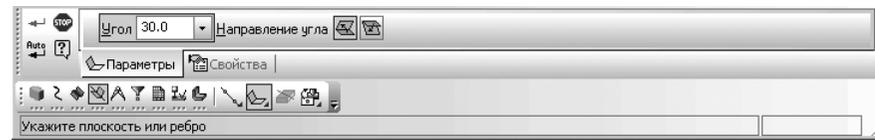


Рис. 8.6. Панель свойств: Плоскость под углом.  
Компактная панель и строка сообщений

**Панель свойств: Плоскость под углом** позволяет создать одну или несколько вспомогательных плоскостей, проходящих через прямолинейный объект под заданным углом к существующему плоскому объекту. Опорным прямолинейным объектом для построения плоскости может служить ребро, отрезок в эскизе или вспомогательная ось. Опорным плоским объектом может быть вспомогательная плоскость или плоская грань. Опорный прямолинейный объект должен быть параллелен опорному плоскому объекту или принадлежать ему. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите плоскость или ребро**.

*Второй этап – построение плоскости Плоскость под углом к другой плоскости:*

- щелкните в **Панели свойств: Плоскость под углом** дважды по полю **Угол** и введите в нем значение угла, например, 20 градусов;
- нажмите клавишу **Enter** для фиксации величины введенного угла. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите плоскость или ребро**;
- щелкните по ребру модели, через которое должна пройти плоскость. Оно будет выделено. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите плоскость или переназначьте ребро**;
- переместите в нужную сторону от ребра курсор мыши, а точнее к той плоскости, относительно которой нужно построить данную вспомогательную плоскость. Появится фантом вспомогательной плоскости. Результат этих действий показан на рис. 8.7;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. В окне **Дерево модели** появится пункт **Плоскость под углом:1**. При этом исчезнет с экрана **Панель свойств: Плоскость под углом**.

## 8.1.4. Построение плоскости через ребро и вершину

Построение **Плоскости через ребро и вершину** включает несколько этапов.

*Первый этап – создание режима построения плоскости Плоскость через ребро и вершину:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке-переключателю  – **Вспомогательная геометрия**, а затем по второй кнопке в панели инструментов

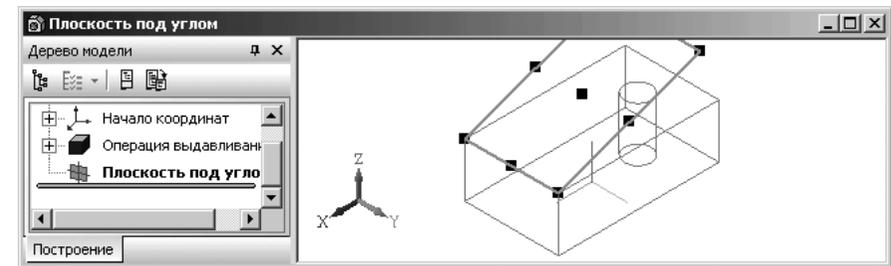


Рис. 8.7. Результат построения **Плоскости под углом к другой плоскости**.  
Для наглядности она выделена

и держите нажатой левую кнопку мыши. Появится расширенная панель инструментов с кнопками для построения различных вспомогательных плоскостей;

- переместите указатель мыши с нажатой левой кнопкой мыши на кнопку **Плоскость через ребро и вершину** и отпустите кнопку мыши. Появится **Панель свойств: Плоскость через ребро и вершину**, показанная на рис. 8.8. **Панель свойств: Плоскость через ребро и вершину** позволяет создать одну или несколько вспомогательных плоскостей, каждая из которых проходит через прямолинейный объект и точку. Опорным прямолинейным объектом для построения плоскости может служить ребро, вспомогательная ось или отрезок в эскизе. Опорной точкой может быть вершина, характерная точка графического объекта в эскизе (например, конец отрезка, центр окружности и т.п.) или начало координат. Рассмотрим на том же примере построение **Плоскости через ребро и вершину**.

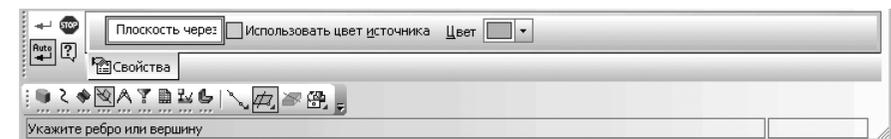


Рис. 8.8. Панель свойств: Плоскость через ребро и вершину,  
Компактная панель и строка сообщений

*Второй этап – построение плоскости Плоскость через ребро и вершину:*

- щелкните по нужной вершине модели, например, верхней правой;
- подведите курсор к нужному ребру модели, например, к левому вертикальному. Появится фантом **Плоскости через ребро и вершину** после чего щелкните мышью. Пример такого состояния показан на рис. 8.9.
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. В окне **Дерево модели**

появится пункт **Плоскости через ребро и вершину:1**. При этом исчезнет с экрана специализированная **Панель свойств**.

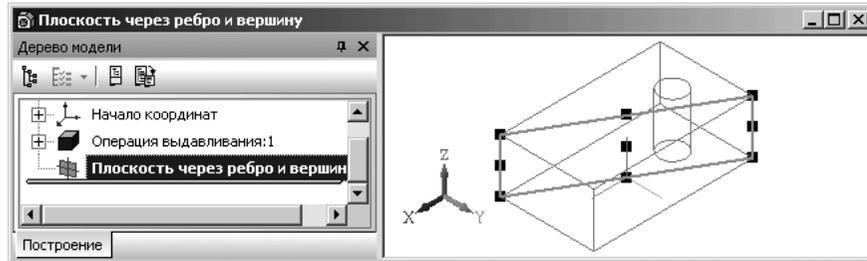


Рис. 8.9. Результат построения **Плоскости через ребро и вершину**

### 8.1.5. Построение плоскости через вершину параллельно другой плоскости

Построение **Плоскости через вершину параллельно другой плоскости** включает несколько этапов.

**Первый этап** – создание режима построения плоскости **Плоскость через вершину параллельно другой плоскости**:

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке-переключателю – **Вспомогательная геометрия**, а затем по второй кнопке в панели инструментов и держите нажатой левую кнопку мыши. Появится расширенная панель инструментов с кнопками для построения различных вспомогательных плоскостей;
- переместите указатель мыши с нажатой левой кнопкой мыши на кнопку **Плоскость через вершину параллельно другой плоскости** и отпустите кнопку мыши. Появится **Панель свойств: Плоскость через вершину параллельно другой плоскости** (рис. 8.10). Одновременно появится подсказка: **Укажите плоскость или вершину**.

**Панель свойств: Плоскость через вершину параллельно другой плоскости** позволяет создать одну или несколько вспомогательных плоскостей, проходящих через указанные точки параллельно указанным конструктивным плоскостям или плоским граням.

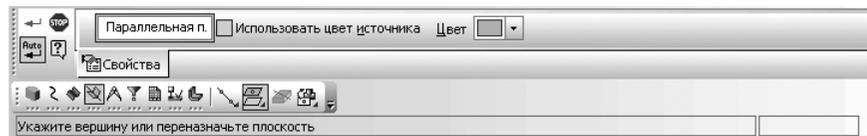


Рис. 8.10. **Панель свойств: Плоскость через вершину параллельно другой плоскости**, **Компактная панель** и строка сообщений

Опорными точками могут служить вершины, характерные точки графических объектов в эскизах (например, конец отрезка, центр окружности и т.п.) или начала координат. Рассмотрим на предыдущем примере построение **Плоскости через вершину параллельно другой плоскости**.

**Второй этап** – построение плоскости **Плоскость через вершину параллельно другой плоскости**:

- переместите указатель мыши к нужной вершине модели, например, нижней и, как только появится значок вершины (звездочка), щелкните мышью. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите плоскость или переназначьте вершину**;
- подведите курсор к плоскости, которая ранее была построена как **Плоскость через ребро и вершину**. Появится фантом **Плоскости через вершину параллельно другой плоскости** после чего щелкните мышью. Пример такого состояния показан на рис. 8.11;

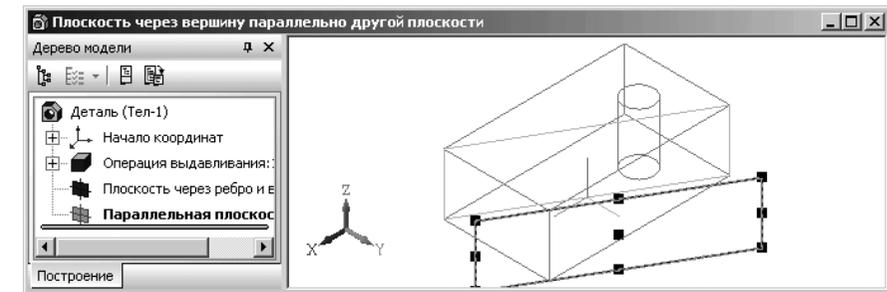


Рис. 8.11. Результат построения **Плоскости через вершину параллельно другой плоскости**

- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. В окне **Дерево модели** появится пункт **Плоскость через вершину параллельно другой плоскости:1**. При этом исчезнет с экрана специализированная **Панель свойств**.

### 8.1.6. Построение плоскости через вершину перпендикулярно ребру

Построение **Плоскости через вершину перпендикулярно ребру** включает несколько этапов.

**Первый этап** – создание режима построения плоскости **Плоскость через вершину перпендикулярно ребру**:

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке-переключателю – **Вспомогательная геометрия**, а затем по второй кнопке в панели инструментов и держите нажатой левую кнопку мыши. Появится расширенная панель инструментов с кнопками для построения различных вспомогательных плоскостей;

- переместите указатель мыши с нажатой левой кнопкой мыши на кнопку **Плоскость через вершину перпендикулярно ребру** и отпустите кнопку мыши. Появится соответствующая **Панель свойств: Плоскость через вершину перпендикулярно ребру**, показанная на рис. 8.12.

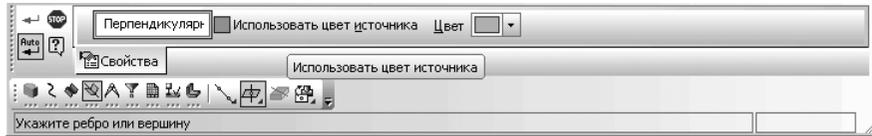


Рис. 8.12. Панель свойств: Плоскость через вершину перпендикулярно ребру, Компактная панель и строка сообщений

**Панель свойств: Плоскость через вершину перпендикулярно ребру** позволяет создать одну или несколько вспомогательных плоскостей, проходящих через указанные точки перпендикулярно указанному прямолинейному объектам. Опорными точками для построения плоскости могут служить вершины, начала координат, характерные точки графических объектов в эскизах (концы отрезков, центры окружностей и т.п.). Опорными прямолинейными объектами могут быть ребра, конструктивные оси, отрезки в эскизах. Рассмотрим на том же примере построение **Плоскости через вершину перпендикулярно ребру**. Предварительно построим ломаную через две противоположные вершины модели.

*Второй этап – построение пространственной кривой (ребра). Для этого:*

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю **Пространственные кривые**. Появится справа соответствующая панель инструментов;
- щелкните по кнопке **Ломаная**. Появится соответствующая **Панель свойств: Ломаная** (рис. 8.13). В строке сообщений появится подсказка: **Укажите вершину или введите координаты**;



Рис. 8.13. Панель свойств: Ломаная, Компактная панель и строка сообщений

- переместите указатель мыши к нужной вам вершине модели и, как только появится у указателя мыши знак вершины (звездочка), щелкните мышью. Несколько изменится вид **Панели свойств: Ломаная**. Первая вершина ломаной строится только способом **По точкам**. Вторая вершина по умолчанию строится способом **По осям**. Нам же нужен способ **По осям**;

- щелкните по раскрывающемуся списку **Способ построения**. Появится список возможных способов построения вершины ломаной:

**По точкам**;

**По оси X**;

**По оси Y**;

**По оси Z**;

**Параллельно объекту**;

**Перпендикулярно объекту**.

- щелкните в раскрывающемся списке **Способ построения** по способу **По точкам**;
- переместите указатель мыши ко второй вершине модели и, как только появится у указателя мыши знак вершины (звездочка), щелкните мышью для фиксации координаты второй вершины ломаной. Появится фантом искомой ломаной;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. Появится искомая ломаная и соответствующий пункт **Ломаная:1** в окне **Дерево модели** (рис. 8.14).

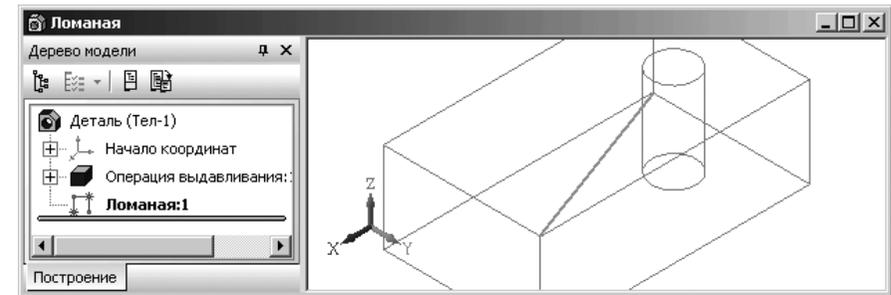


Рис. 8.14. Результат построения ломаной линии

*Третий этап – построение плоскости Плоскость через вершину перпендикулярно ребру:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке-переключателю **Вспомогательная геометрия**, а затем по второй кнопке в панели инструментов **Плоскость через вершину перпендикулярно ребру** и отпустите кнопку мыши. Появится **Панель свойств: Плоскость через вершину перпендикулярно ребру** (см. рис. 8.13). В строке сообщений появится подсказка: **Укажите ребро или вершину**;
- подведите курсор к только что построенной ломаной (ребру). Эта ломаная (ребро) выделится;

- щелкните по выделенному ребру. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите вершину или переназначьте ребро;**
- переместите указатель мыши на нужную вершину модели и, как только появится знак вершины (звездочка), появитесь и фантом **Плоскости через вершину перпендикулярно ребру**, а затем щелкните мышью. Пример такого состояния показан на рис. 8.15.

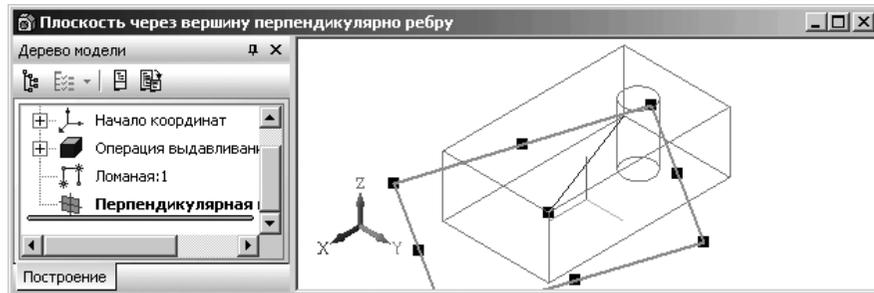


Рис. 8.15. Результат построения **Плоскости через вершину перпендикулярно ребру**. Для наглядности она выделена

- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. В окне **Дерево модели** появится пункт **Перпендикулярная плоскость:1**

### 8.1.7. Построение Нормальной плоскости

Построение **Нормальной плоскости** включает несколько этапов.

*Первый этап – создание режима построения **Нормальной плоскости**:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке-переключателю – **Вспомогательная геометрия**, а затем по второй кнопке в панели инструментов и держите нажатой левую кнопку мыши. Появится расширенная панель инструментов с кнопками для построения различных вспомогательных плоскостей;
- переместите указатель мыши с нажатой левой кнопкой мыши на кнопку **Нормальная плоскость** и отпустите кнопку мыши. Появится **Панель свойств: Нормальная плоскость**, показанная на рис. 8.16.

Появившаяся **Панель свойств: Нормальная плоскость** позволяет создать одну или несколько вспомогательных плоскостей, нормальных к цилиндрической или конической грани детали. В качестве исходной модели возьмем ранее построенную модель оси с прорезью.

*Второй этап – построение плоскости **Нормальная плоскость**:*

- щелкните на **Панели свойств: Нормальная плоскость** по одной из кнопок **Направление угла:** **Прямое направление** или **Обратное направление** для определения направления отсчета угла;

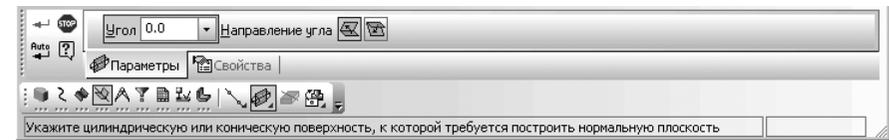


Рис. 8.16. **Панель свойств: Нормальная плоскость, Компактная панель** и строка сообщений

- щелкните по цилиндрической или конической поверхности, к которой требуется построить нормальную плоскость. В нашем примере, например, по поверхности стержня оси;
- щелкните по плоской грани или конструктивной плоскости, относительно которой должна ориентироваться новая плоскость. В нашем примере по горизонтальной плоскости в прорези оси;
- щелкните дважды по полю **Угол** на вкладке **Параметры Панели свойств: Нормальная плоскость** и введите значение угла между указанным плоским объектом и создаваемой плоскостью. По умолчанию в этом поле указывается значение 0. Это означает, что новая создаваемая плоскость будет параллельна ранее указанной;
- нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. В окне **Дерево модели** появится соответствующий пункт **Нормальная плоскость:1**, если это первое построение такой вспомогательной плоскости.

На рис. 8.17 показан результат построения **Нормальной плоскости**.

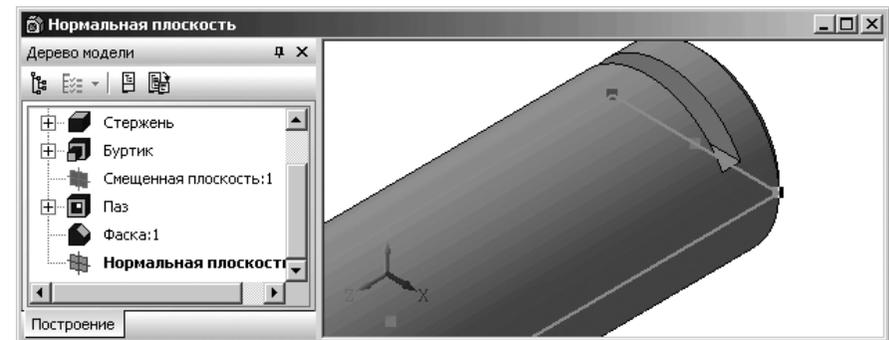


Рис. 8.17. Результат построения **Нормальной плоскости** на детали **Ось**. Для наглядности она выделена

*Для удаления вспомогательной плоскости:*

- щелкните по пункту **Нормальная плоскость:1** в окне **Дерево модели**. Пиктограмма данного пункта высветится зеленым цветом. Появится соответствующая вспомогательная плоскость на модели.

- щелкните правой кнопкой мыши в области модели. Появится контекстное меню, показанное на рис. 8.18.

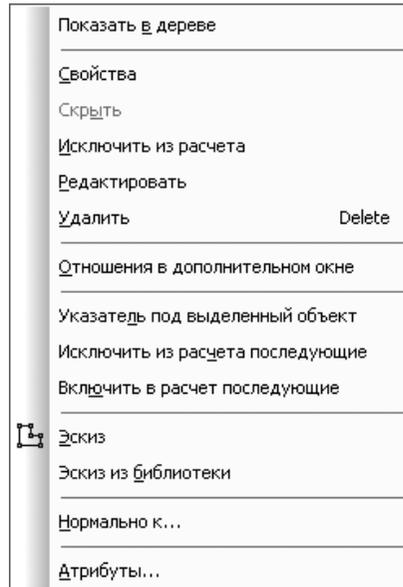


Рис. 8.18. Контекстное меню выделенной вспомогательной плоскости

- щелкните в контекстном меню по пункту **Удалить**. Появится диалоговое окно **Удалить объекты**;
- щелкните по кнопке **ОК**. Вспомогательная плоскость исчезнет с экрана.

## 8.1.8. Построение Касательной плоскости

Построение **Касательной плоскости** включает несколько этапов.

*Первый этап – создание режима построения плоскости Касательная плоскость:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке-переключателю – **Вспомогательная геометрия**, а затем по второй кнопке в панели инструментов и держите нажатой левую кнопку мыши. Появится расширенная панель инструментов с кнопками для построения различных вспомогательных плоскостей (см. рис. 8.1);
- переместите указатель мыши с нажатой левой кнопкой мыши на кнопку **Касательная плоскость** и отпустите кнопку мыши. Появится **Панель свойств: Касательная плоскость**, показанная на рис. 8.19.

В качестве исходной модели возьмем ранее построенную модель оси с прорезью.

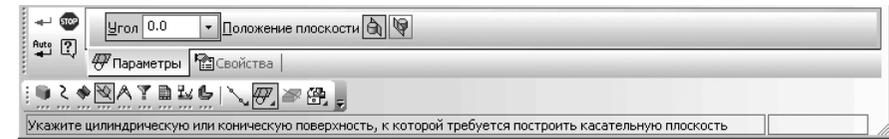


Рис. 8.19. Панель свойств: **Касательная плоскость**. Компактная панель и строка сообщений

*Второй этап – построение плоскости Касательная плоскость:*

- щелкните по цилиндрической поверхности оси, на которой требуется построить касательную плоскость. Контур цилиндрической поверхности оси выделится пунктирной линией. Появится подсказка: **Укажите плоскую грань или конструктивную плоскость, проходящую через ось грани**;
- щелкните в окне **Дерево модели** по плоскости **Плоскость ZX**, проходящей через ось грани;
- щелкните на **Панели свойств: Касательная плоскость** в разделе **Положение плоскости**: по кнопке **Положение 1** для размещения **Касательной плоскости** в верхней части оси;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. Появится искомая **Касательная плоскость**, показанная на рис. 8.20.

В окне **Дерево модели** появится пункт **Касательная плоскость:1**.

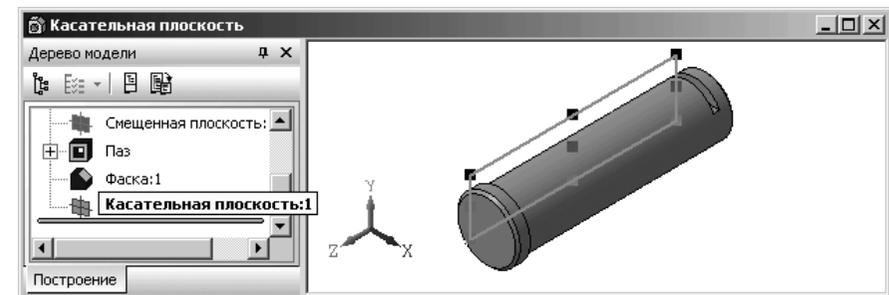


Рис. 8.20. Результат построения **Касательной плоскости**. Для наглядности она выделена

## 8.1.9. Построение плоскости через ребро параллельно/перпендикулярно другому ребру

Построение **Плоскости через ребро параллельно/перпендикулярно другому ребру** включает несколько этапов.

*Первый этап – создание режима построения **Плоскости через ребро параллельно/перпендикулярно другому ребру**:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке-переключателю  – **Вспомогательная геометрия**, а затем по второй кнопке в панели инструментов и держите нажатой левую кнопку мыши. Появится расширенная панель инструментов с кнопками для построения различных вспомогательных плоскостей;
- переместите указатель мыши с нажатой левой кнопки мыши на кнопку **Плоскость через ребро параллельно/перпендикулярно другому ребру**  и отпустите кнопку мыши. Появится соответствующая **Панель свойств: Плоскость через ребро параллельно/перпендикулярно другому ребру**, показанная на рис. 8.21.

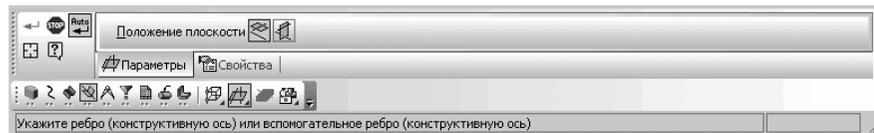


Рис. 8.21. Панель свойств: Плоскости через ребро параллельно/перпендикулярно другому ребру, Компактная панель и строка сообщений

**Панель свойств: Плоскость через ребро параллельно/перпендикулярно другому ребру** позволяет создать одну или несколько вспомогательных плоскостей, проходящих через указанные прямолинейные объекты параллельно или перпендикулярно другим прямолинейным объектам. Опорными прямолинейными объектами для построения плоскости могут служить ребра, вспомогательные оси или отрезки в эскизах. Укажите ребро (или вспомогательную ось), через которое должна пройти плоскость.

*Второй этап – построение плоскости **Плоскость через ребро параллельно/перпендикулярно другому ребру**:*

- укажите ребро (или вспомогательную ось), параллельно (или перпендикулярно) которому должна пройти плоскость. В нашем примере это ломаная соединяющая противоположные углы призмы.

На рис. 8.22 показан результат построения **Плоскости через ребро параллельно/перпендикулярно другому ребру**.

### 8.1.10. Построение плоскости через ребро параллельно /перпендикулярно грани

Построение **Плоскости через ребро параллельно/перпендикулярно грани** включает несколько этапов.

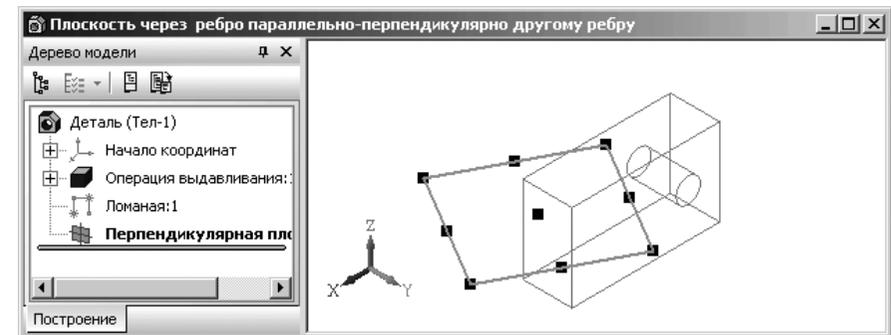


Рис. 8.22. Результат построения **Плоскости через ребро параллельно/перпендикулярно другому ребру**. Для наглядности выделены: построенная плоскость и ребро, через которое она проходит

*Первый этап – создание режима построения плоскости **Плоскость через ребро параллельно/перпендикулярно грани**:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке-переключателю  – **Вспомогательная геометрия**, а затем по второй кнопке в панели инструментов и держите нажатой левую кнопку мыши. Появится расширенная панель инструментов с кнопками для построения различных вспомогательных плоскостей (см. рис. 8.1);
- переместите указатель мыши с нажатой левой кнопки мыши на кнопку **Плоскость через ребро параллельно/перпендикулярно грани**  и отпустите кнопку мыши. Появится соответствующая **Панель свойств: Плоскость через ребро параллельно/перпендикулярно грани**, показанная на рис. 8.23.

При этом изображение активизированной кнопки **Плоскость через ребро параллельно/перпендикулярно грани** переместился на место кнопки, расположенной в самом низу панели инструментов.

**Панель свойств: Плоскости через ребро параллельно/перпендикулярно грани** позволяет создать одну или несколько вспомогательных плоскостей, проходящих через указанные прямолинейные объекты параллельно или перпендикулярно плоским объектам. Опорными прямолинейными объектами для построения

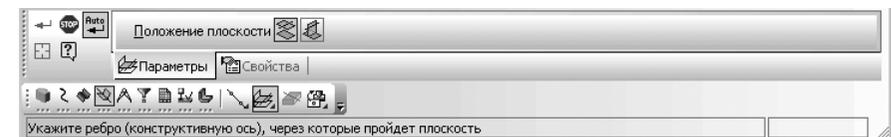


Рис. 8.23. Панель свойств: Плоскости через ребро параллельно/перпендикулярно грани, Компактная панель и строка сообщений

плоскости могут служить ребра, вспомогательные оси или отрезки в эскизах. Опорными плоскими объектами могут служить вспомогательные плоскости или плоские грани модели.

*Второй этап – построение плоскости* **Плоскости через ребро параллельно/перпендикулярно грани**. Для этого:

- щелкните по кнопке **Плоскости через ребро параллельно/перпендикулярно грани**, если она не нажата;
- щелкните по одной из кнопок **Положение плоскости:** **Параллельно грани** или **Перпендикулярно грани**. В нашем примере щелкните по кнопке **Перпендикулярно грани**;
- щелкните по ребру (или вспомогательной оси), через которое должна пройти вспомогательная плоскость. Произойдет выделение ребра;
- переместите несколько указатель на нужную грань. Появится фантом вспомогательной плоскости;
- щелкните по грани для ее выделения. Появится вспомогательная плоскость;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. В окне **Дерево модели** появится соответствующий пункт **Плоскость через ребро и грань:1**, если это первое построение такой вспомогательной плоскости.

Если строится параллельная плоскость, то может быть указана только плоская грань или плоскость. На рис. 8.24 показан результат построения **Плоскости через ребро параллельно/перпендикулярно грани**.

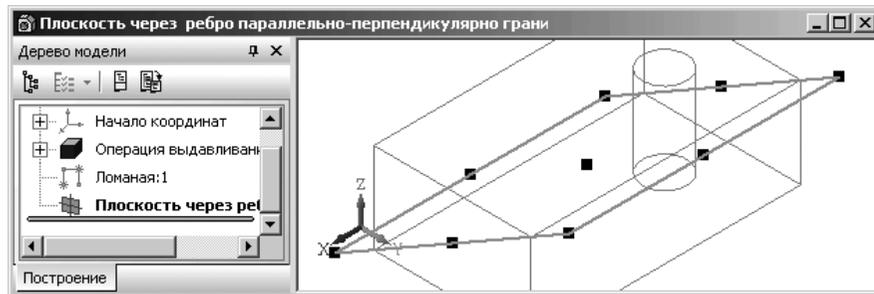


Рис. 8.24. Результат построения **Плоскости через ребро параллельно/перпендикулярно грани**. Для наглядности выделены: построенная перпендикулярная плоскость и ребро, через которое она проходит

### 8.1.11. Плоскости построения эскиза

Создание нового эскиза может выполняться на одной из проекционных или вспомогательных плоскостей или на плоской грани модели. При этом построение его легче выполнить тогда, когда его плоскость построения – рабочая плоскость

будет совпадать с плоскостью экрана. Если плоскость эскиза перпендикулярна плоскости экрана, построение совершенно невозможно.

*При создании нового эскиза необходимо выполнить две важные операции:*

- выделить плоский объект (проекционную или вспомогательную плоскость, плоскую грань модели), щелкнув по нему мышью;
- установить плоскость построения параллельно экрану.

*Для построения эскиза модели на одной из проекционных плоскостей:*

- щелкните мышью в окне **Дерево модели** по названию плоскости, в которой будет создан новый эскиз (Плоскость XY, Плоскость ZX, Плоскость ZY). Пиктограмма выбранной плоскости в окне **Дерево модели** будет выделена зеленым цветом. В окне детали будет также подсвечено условное обозначение плоскости;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке **Эскиз** для перехода системы из режима создания модели в режим создания эскиза. Выбранная проекционная плоскость автоматически совместится с плоскостью экрана, что значительно упрощает построение на ней эскиза.

*Для построения эскиза модели на одной из вспомогательных плоскостей:*

- щелкните мышью в окне **Дерево модели** в режиме создания модели по названию вспомогательной плоскости, в которой будет создан новый эскиз. Пиктограмма плоскости в окне **Дерево модели** будет выделена зеленым цветом, а в окне модели будет подсвечено условное обозначение плоскости;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке **Эскиз** для перехода системы из режима создания модели в режим создания эскиза. Выбранная вспомогательная плоскость автоматически совместится с плоскостью экрана, что значительно упрощает построение на ней эскиза.

*Для установления выделенной плоскости параллельно плоскости экрана можно использовать три способа.*

*Первый способ – с помощью системы меню:*

- щелкните в главном меню по пункту **Вид**. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по пункту **Ориентация**. Появится диалоговое окно **Ориентация вида**, показанное на рис. 8.25;
- щелкните в диалоговом окне **Ориентация вида** по пункту **#Нормально к...**, а затем по кнопке **Установить**. Выделенная ранее плоскость будет параллельна экрану. Это состояние рабочего окна показано на рис. 8.26.

*Второй способ – с помощью панели инструментов:*

- щелкните в панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке – **Ориентация** – кнопке с изображением системы координат. Появится диалоговое окно **Ориентация вида** (см. рис. 8.25);

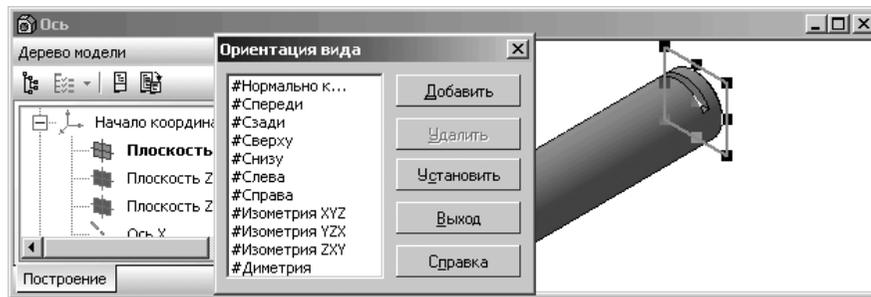


Рис. 8.25. Выделенная **Плоскость XY** и диалоговое окно **Ориентация вида** с ориентацией вида **#Изометрия XYZ**

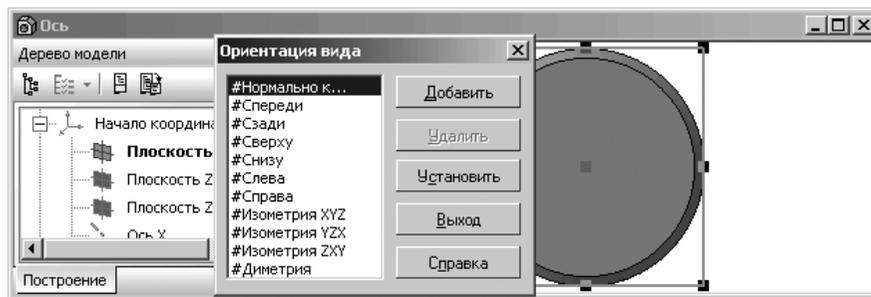


Рис. 8.26. Расположение выделенной плоскости **Плоскость XY** с ориентацией вида **#Нормально к...**

- щелкните в диалоговом окне **Ориентация вида** по пункту **#Нормально к...**, а затем по кнопке **Установить**. Выделенная ранее плоскость будет параллельна экрану.

*Третий способ – с помощью контекстного меню:*

- щелкните правой кнопкой мыши в окне детали. Появится контекстное меню. Переместите указатель мыши на пункт **Нормально к...**. Это состояние показано на рис. 8.27.
- щелкните по пункту **Нормально к...**. Выделенная плоскость расположится параллельна экрану.

*Чтобы создать эскиз на грани модели:*

- щелкните по грани модели, например, по торцевой грани буртика пальца, на которой предстоит создать эскиз. Грань выделится;
- щелкните правой кнопкой мыши в окне модели с выделенной гранью. Появится контекстное меню. Переместите указатель мыши на пункт **Эскиз**. Это состояние системы показано на рис. 8.28;

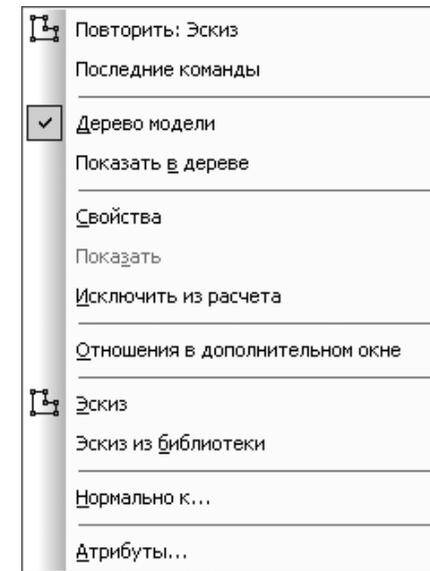


Рис. 8.27. Контекстное меню окна детали с выделенной плоскостью построения эскиза

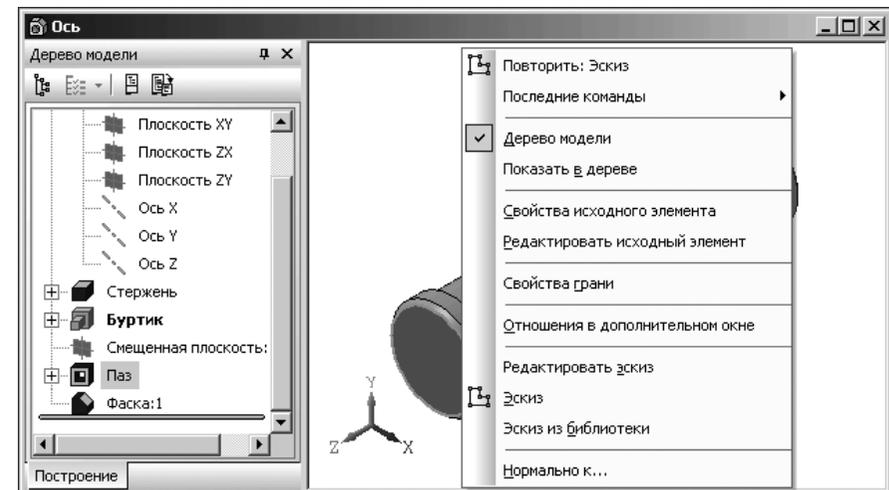


Рис. 8.28. Контекстное меню окна детали в режиме выделенной грани

- щелкните в контекстном меню по пункту **Эскиз** (см. рис. 8.28) или щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке **Эскиз**. Выделенная грань станет параллельна экрану (рис. 8.29).

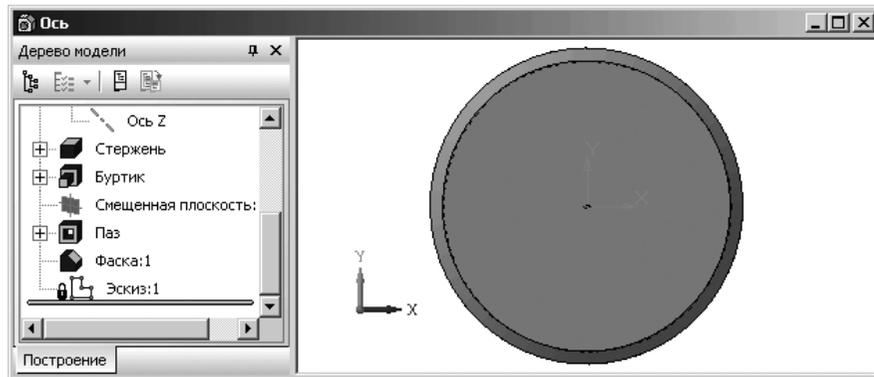


Рис. 8.29. Выделенная грань –  
торец буртика по умолчанию параллелен экрану  
в режиме создания эскиза

Чтобы настроить параметрический режим в текущем эскизе:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по пункту **Параметры...**. Появится диалоговое окно **Параметры**. Активной вкладкой будет вкладка **Текущий эскиз**;
- щелкните на вкладке **Текущий эскиз** по пункту **Параметризация** в левой части диалогового окна. Появится в правой части панель **Управление параметризацией**;
- произведите необходимые настройки в правой части появившейся панели под названием **Управление параметризацией**.

Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущий эскиз** в режиме **Параметризация** показано на рис. 8.30.

Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущий эскиз** в режиме **Параметризация** позволяет настроить параметры параметризации. Оно включает элемент управления.

Раздел **Ассоциировать при вводе** включает список флажков (опций) с названиями типов объектов, которые должны создаваться как ассоциативные (связанные с другими объектами) при их построении. При включенной ассоциативности размеров ассоциативные диаметральные, радиальные и угловые размеры будут проставляться только к тем кривым, с которыми можно осуществить ассоциативность. Невозможна простановка ассоциативных размеров к дугам и отрезкам в контуре или в макроэлементе, к сторонам прямоугольников и многоугольников.

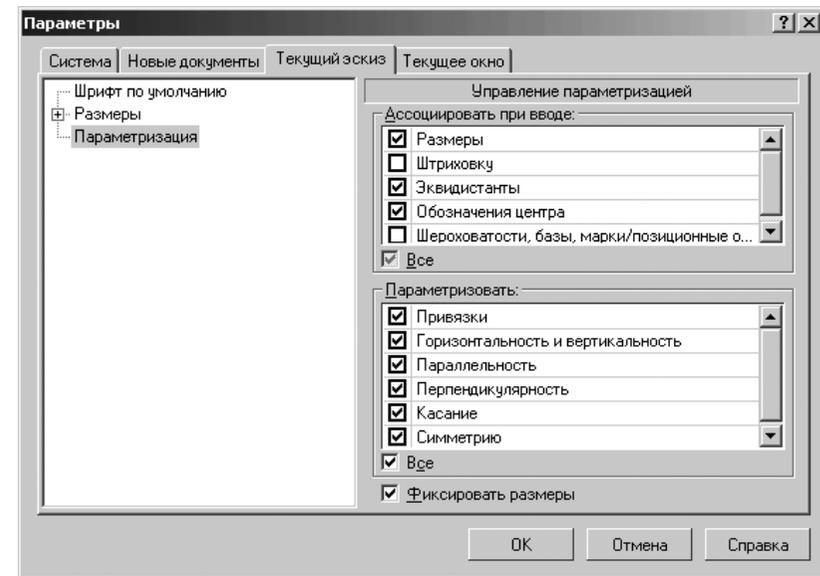


Рис. 8.30. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущий эскиз**  
в режиме **Параметризация**

Раздел **Параметризовать** включает список флажков (опций) с названиями типов связей между объектами, которые должны быть автоматически параметризованы при вводе и редактировании изображения.

Флажок (опция) **Все** предназначен для включения и выключения параметризации всех типов связей между объектами. Если включена параметризация не всех типов связей списка, опция отображается на сером фоне. Щелчок по опции в таком состоянии выключит ее. Следующий – включит.

Флажок (опция) **Фиксировать размеры** предназначен для включения режима, при котором при простановке размеров их значения автоматически будут фиксироваться. Опция доступна только при включенной опции **Размеры** в группе **Ассоциировать при вводе**.

После завершения настройки параметров параметризации щелкните по кнопке **ОК**. Для выхода из диалога без сохранения изменений щелкните по кнопке **Отмена**.

## 8.2. Копирование объектов в режиме создания эскиза

Копирование объектов в режиме создания эскиза значительно сокращает объем работ при использовании очень похожих элементов. Причем копирование можно выполнить, мышью, указанием базовой точки и др. способами.

## 8.2.1. Копирование объектов при помощи мыши

В качестве примера, рассмотрим процесс копирования трех сторон эскиза – прямоугольника.

*Для копирования объектов с помощью мыши:*

- постройте исходный эскиз – эскиз прямоугольника;
- нажмите клавишу **Ctrl** и, удерживая ее нажатой, щелкните по тем сторонам прямоугольного эскиза, которые необходимо скопировать, например, по левой, верхней и правой сторонам прямоугольного эскиза. Они будут выделяться зеленым цветом;
- отпустите клавишу **Ctrl** для завершения выделения объектов, которые нужно скопировать;
- установите курсор так, чтобы его «ловушка» захватывала какой-либо из выделенных объектов, например, левую сторону прямоугольника;
- нажмите клавишу **Ctrl**, нажмите левую кнопку мыши, отпустите клавишу **Ctrl**;
- с нажатой левой кнопкой мыши перемещайте фантом выделенных объектов в нужное место (клавишу мыши после небольшого перемещения объектов можно отпустить). На экране отображается фантом перемещаемых объектов;
- щелкните левой кнопкой мыши тогда, когда нужное положение объектов достигнуто. Объекты будут скопированы в указанное место, а оригиналы останутся в прежнем положении. Возможное состояние системы показано на рис. 8.31.

Можно продолжать копирование в другие места, нажимая для фиксации очередной копии левую кнопку мыши. Для завершения процесса копирования нажмите клавишу **Esc**.

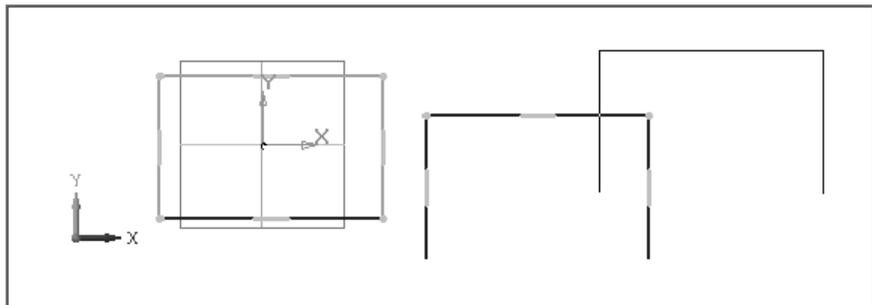


Рис. 8.31. Результаты копирования выделенных объектов при помощи мыши

## 8.2.2. Копирование Указанием

Копирование **Указанием** означает копирование выделенного объекта с указанием базовой точки копирования и новой точки размещения копии объекта.

В качестве примера рассмотрим все тот же процесс копирования трех сторон эскиза – прямоугольник.

Вызов режима копирования **Указанием** можно выполнить двумя способами: с помощью системы меню и **Компактной панели**.

*Для копирования Указанием с помощью системы меню:*

- постройте исходный эскиз – эскиз прямоугольника;
- нажмите клавишу **Ctrl** и, не отпуская ее, щелкните по трем сторонам прямоугольника эскиза, например, по левой, верхней и правой сторонам. Последовательно будут выделяться стороны прямоугольника, принимая зеленый цвет;
- отпустите клавишу **Ctrl**;
- щелкните в главном меню по пункту **Редактор**, а затем в выпадающем меню по пункту **Копия**. Появится всплывающее меню;
- щелкните во всплывающем меню по пункту **Указанием**. Появится в нижней части экрана соответствующая **Панель свойств: Копирование**, облегчающая выполнение процесса копирования **Указанием** (рис. 8.32).

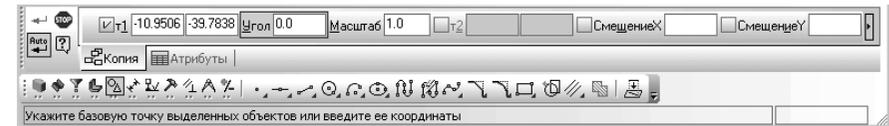


Рис. 8.32. Панель свойств: Копирование, Компактная панель и строка сообщений

В строке сообщений появится подсказка: **Укажите базовую точку выделенных объектов или введите ее координаты**;

- переместите указатель мыши в левую нижнюю вершину прямоугольника и, как только появится сообщение **Ближайшая точка**, нажмите клавишу **Enter** для фиксации базовой точки копируемого объекта. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите новое положение базовой точки или введите ее координаты**;
- переместите указатель мыши, а вместе с ним и фантом выделенных объектов в нужное вам место, например, на 100 мм вправо, а затем щелкните мышью для фиксации базовой точки для копии. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите новое положение базовой точки или введите ее координаты**;
- и так далее;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке **STOP** – **Прервать команду** или нажмите клавишу **Esc**;
- щелкните рядом с эскизом для отмены выделения элементов объекта.

Возможные результаты копирования аналогичны вышеприведенному (см. рис. 8.31).

*Для копирования Указанием с помощью Компактной панели:*

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке-переключателю  – **Редактирование** – кнопке с изображением молотка. Появится в правой части соответствующая панель инструментов;

- щелкните по кнопке  – **Копирование**. Появится в нижней части экрана **Панель свойств: Копирование** (рис. 8.33);

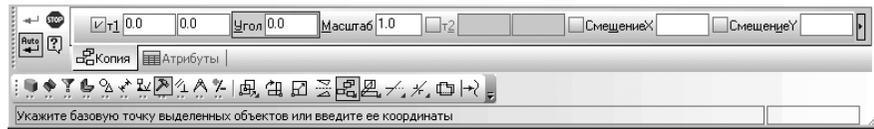


Рис. 8.33. Панель свойств: Копирование, Компактная панель и строка сообщений

Одновременно в строке сообщений появится подсказка: **Укажите базовую точку выделенных объектов или введите ее координаты;**

- переместите указатель мыши в начало координат и, как только появится сообщение **Ближайшая точка**, щелкните мышью. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите новое положение базовой точки или введите ее координаты;**
- введите в **Панели свойств: Копирование** в поле **Смещение X** значение 100 и нажмите клавишу **Enter**;
- введите в **Панели свойств: Копирование** в поле **Смещение Y** значение 0 и нажмите клавишу **Enter**, для фиксации координат положения новой базовой точки;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Прервать команду** или нажмите клавишу **Esc**; Получим результат аналогичный предыдущему.

После фиксации нового положения базовой точки система копирует выделенные элементы в заданное место. Объекты-копии располагаются в тех же видах и на тех же слоях, что и исходные объекты.

### 8.2.3. Копирование По кривой

Копирование **По кривой** выполняет копирование выделенных объектов, размещая их вдоль указанной кривой. Для копирования **По кривой** необходимо иметь кривую, по которой будет выполняться копирование. Кроме того, необходимо иметь и объект копирования, который предполагается разместить по кривой с определенным шагом и определенное число раз.

*Копирование по кривой включает три этапа:*

- первый этап – вызов режима построения **Кривой Безье**;
- второй этап – построение **Кривой Безье**;
- третий этап – создание объекта копирования;
- четвертый этап – размещение объекта копирования по кривой.

*Первый этап – установка режима построения **Кривой Безье** можно выполнить двумя способами: с помощью системы меню и Компактной панели.*

*Для установки режима построения **Кривой Безье** с помощью системы меню:*

- щелкните в главном меню по пункту **Инструменты**, а затем в выпадающем меню по пункту **Геометрия**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в первом всплывающем меню по пункту **Кривая**. Появится еще одно всплывающее меню, показанное на рис. 8.34.

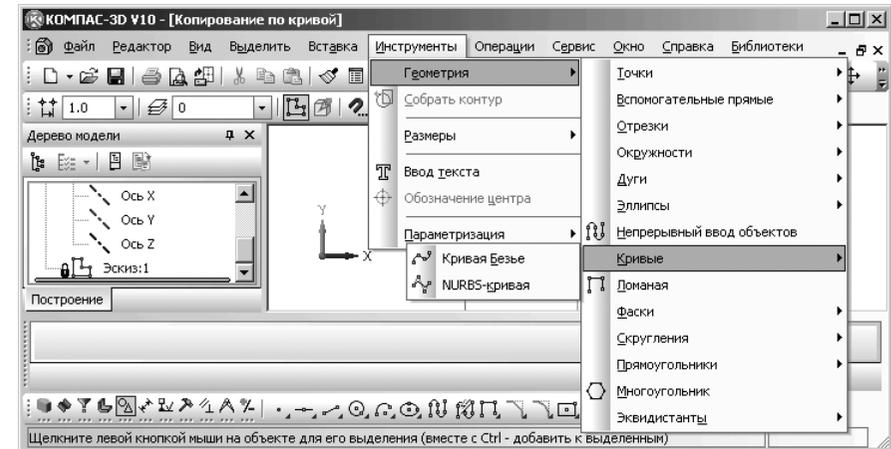


Рис. 8.34. Вызов всплывающего меню с пунктом **Кривая Безье**

- щелкните во втором всплывающем меню по пункту **Кривая Безье**.

*Для установки режима построения **Кривой Безье** с помощью **Компактной панели**:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке-переключателю  – **Геометрия** – кнопке. Появится в правой части **Компактной панели** соответствующая панель инструментов;
- щелкните в появившейся панели инструментов по кнопке  – **Кривая Безье** – кнопке с изображением кривой, проходящей через 4 точки.

После применения любого из двух способов вызова **Кривой Безье** появится **Панель свойств: Кривая Безье**, показанная на рис. 8.35.



Рис. 8.35. Панель свойств: Кривая Безье, Компактная панель и строка сообщений

*Второй этап – построение Кривой Безье* можно выполнить также двумя способами: с помощью мыши и с помощью клавиатуры.

*Для построения Кривой Безье с помощью мыши:*

- переместите курсор мыши в местоположение начальной точки **Кривой Безье** и щелкните мышью;
- переместите курсор мыши в местоположение следующей точки **Кривой Безье** и щелкните мышью и т. д.;
- щелкните на **Специальной панели инструментов** мышью по кнопке  – **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**.

Это самый быстрый, но не самый точный способ построения **Кривой Безье**.

*Для построения Кривой Безье с помощью клавиатуры:*

- щелкните дважды в **Панели свойств: Кривая Безье** по первому полю точки  $t$  – полю координаты точки по оси  $X$  или нажмите комбинацию клавиш **Alt+t** и введите координату начальной точки **Кривой Безье** в поле по оси  $X$ , например, -70;
- нажмите клавишу **Tab**. Курсор переместится во второе поле точки  $t$  – поле координаты точки по оси  $Y$ . Введите в этом поле координату начальной точки **Кривой Безье** по оси  $Y$ , например, 20. Координаты начальной точки кривой (-70;20);
- нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода точки;
- аналогичные действия выполните и для ввода каждой следующей точки кривой, например, таких (-50,0), (-7,-10), (25,10), (65, -15). Это состояние показано на рис. 8.36.
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter** для создания объекта – **Кривой Безье**.

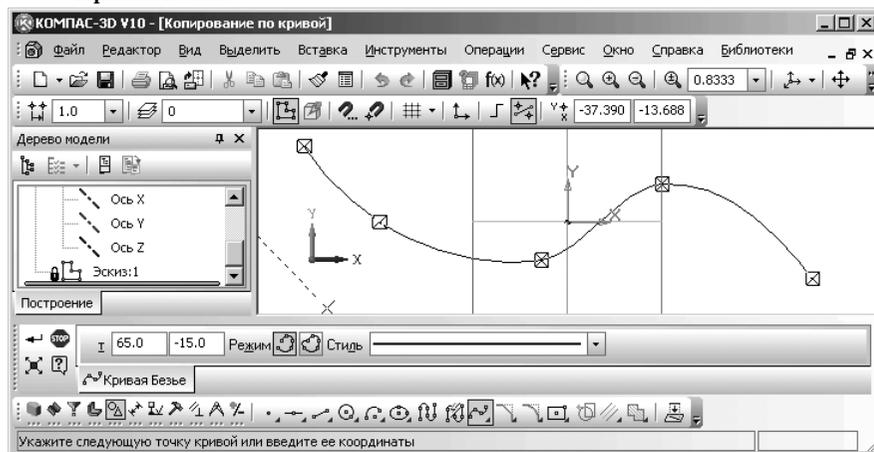


Рис. 8.36. Пример построения **Кривой Безье**

Все выполненные выше действия обеспечивают построение соответствующей **Кривой Безье**

*Третий этап – создание объекта копирования*, например, эллипса:

- щелкните в **Компактной панели** на панели инструментов по кнопке  – **Эллипс**. Появится соответствующая **Панель свойств: Эллипс** (рис. 8.37).



Рис. 8.37. **Панель свойств: Эллипс**, **Компактная панель** и строка сообщений

В строке сообщений появится подсказка: **Укажите точку центра эллипса или введите ее координаты**;

- щелкните дважды в **Панели свойств: Эллипс** по первому полю – полю координаты центра эллипса по оси  $X$  или нажмите комбинацию клавиш **Alt+ц** и введите координату центра эллипса, копируемого объекта, в поле по оси  $X$ , например, -113;
  - нажмите клавишу **Tab**. Курсор переместится во второе поле центра – поле координаты центра по оси  $Y$ . Введите в этом поле координату центра эллипса по оси  $Y$ , например, 20. Нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода данных;
  - введите в поле **Длина1** (оно по умолчанию активно) координату ширины эллипса, например, 3, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода данных;
  - введите в поле **Длина2** (оно станет по умолчанию активным) координату высоты эллипса, например, 6. Нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода данных. Станет активным поле **Угол**;
  - введите в поле **Угол** угол наклона эллипса, например, 0, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода данных. Появится копируемый объект – эллипс;
  - нажмите клавишу **F9** для показа **Кривой Безье** и **Эллипса**. Возможное состояние системы показано на рис. 8.38.
  - щелкните в **Компактной панели** на панели инструментов по кнопке  – **Эллипс**. С экрана исчезнет **Панель свойств: Эллипс**. Построение объекта копирования – эллипса завершится;
  - щелкните по эллипсу, чтобы его выделить, как копируемый объект.
- Четвертый этап – размещение объектов копирования по кривой* можно выполнить двумя способами: с помощью системы меню и **Компактной панели**.
- Для размещения объектов копирования По кривой* с помощью системы меню:
- щелкните в главном меню по пункту **Редактор**, а затем в выпадающем меню по пункту **Копия**. Появится всплывающее меню;
  - щелкните в всплывающем меню по пункту **По кривой**.

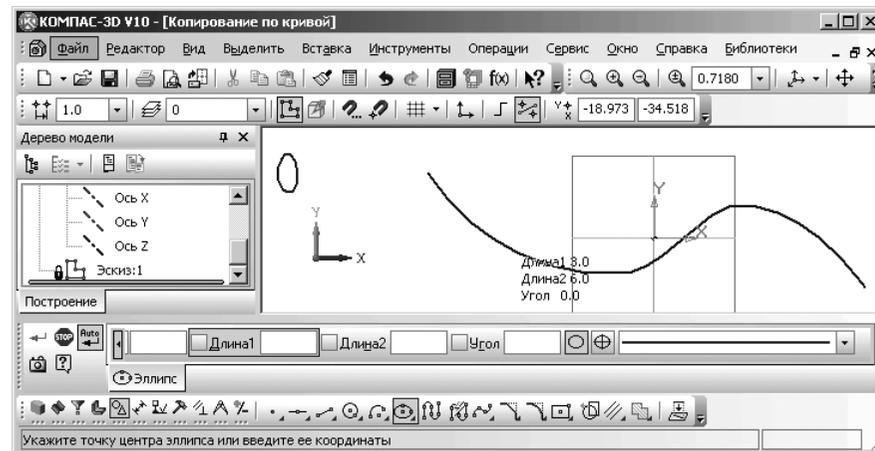


Рис. 8.38. Главное окно системы в процессе копирования по кривой с объектом копирования – **Эллипсом** и **Кривой Безье**, по которой предстоит копирование

Для размещение объектов копирования **По кривой** с помощью **Компактной панели**:

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке-переключателю – **Редактирование** – кнопке с изображением молотка. Появится в правой части соответствующая панель инструментов;
- щелкните по кнопке – **Копирование**. Удержите ее некоторое время нажатой. Появится дополнительная панель инструментов;
- переместите указатель мыши с нажатой левой кнопкой на кнопку – **Копия по кривой** и отпустите левую кнопку мыши. Появится на месте кнопки – **Копирование** кнопка – **Копия по кривой**;
- щелкните по кнопке – **Копия по кривой**.

В обоих случаях появится **Панель свойств: Копирование по кривой**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите базовую точку выделенных объектов или введите ее координаты**;

- переместите указатель мыши в центр объекта копирования – эллипса и, как только появится подсказка **Ближайшая точка**, щелкните мышью. Появится подсказка: **Укажите направляющую кривую для копирования объектов**;
- дважды щелкните в **Панели свойств: Копирование по кривой** в поле **Количество копий** и введите число размещаемых копий, например, 8 и нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните по кривой, по которой должны располагаться копируемые объекты, – **Кривой Безье**. Она выделится красным цветом;

- введите в поле **Шаг Панели свойств: Копирование по кривой** значение шага, например, 25 и нажмите клавишу **Enter**. Появится в строке сообщений подсказка: **Укажите начальную точку на кривой или введите ее координаты**;
- щелкните на **Кривой Безье** в ее начале для определения начальной точки копирования. Появятся копии копируемого объекта на кривой, показанные на рис. 8.39.

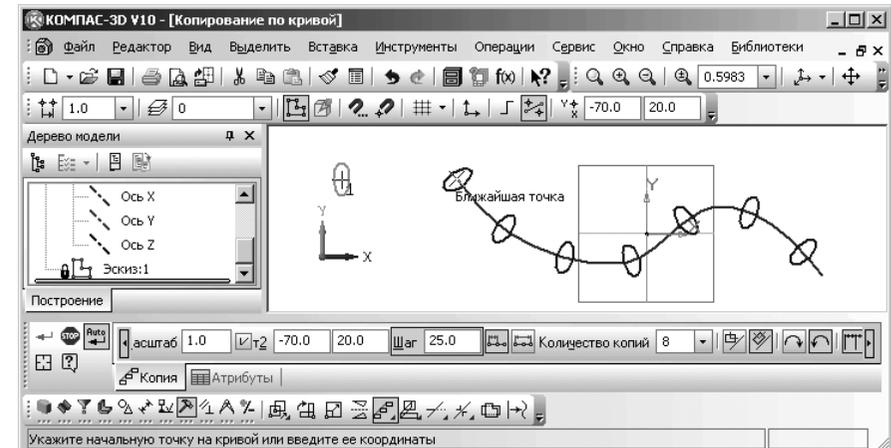


Рис. 8.39. Копирование объекта **По кривой**

- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Прервать команду** или нажмите клавишу **Esc**. Исчезнет **Панель свойств: Копия по кривой**;
- щелкните мышью на свободном месте. Выделение начального объекта копирования – эллипса отменится и все эллипсы будут выделены одинаково.

## 8.2.4. Копирование по окружности

Копирование **По окружности** выполняет копирование выделенных объектов, разместив их по окружности. Для копирования **По окружности** необходимо иметь окружность, по которой будет выполняться копирование. Кроме того, необходимо иметь и объект копирования, который предполагается разместить по окружности с определенным шагом – углом и определенное число раз.

*Копирование по окружности включает два этапа:*

- создание осевой окружности и объекта копирования на этой окружности;
- копирование объекта копирования на осевой окружности.

Допустим, мы создаем крышку с массивом отверстий для ее крепления.

*Первый этап – создание эскиза круглой крышки, осевой окружности и объекта копирования. Этот процесс включает два этапа: построение эскиза крышки и процесс построения отверстий.*

*Создание круглой крышки, осевой окружности и объекта копирования выполним с помощью **Компактной панели**:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю **Геометрия**, если она не нажата. Появится в правой части **Компактной панели** соответствующая панель инструментов;
- щелкните в появившейся панели инструментов по кнопке – **Окружность** – кнопке с изображением окружности, которая строится по центру и радиусу окружности. Появится **Панель свойств: Окружность**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите точку центра окружности или введите ее координаты**;
- щелкните мышью в точке начала координат;
- введите в поле **Радиус** значение 90, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода размера радиуса. Появится эскиз крышки;
- нажмите клавишу **F9** для показа всего эскиза окружности, показанный на рис. 8.40.

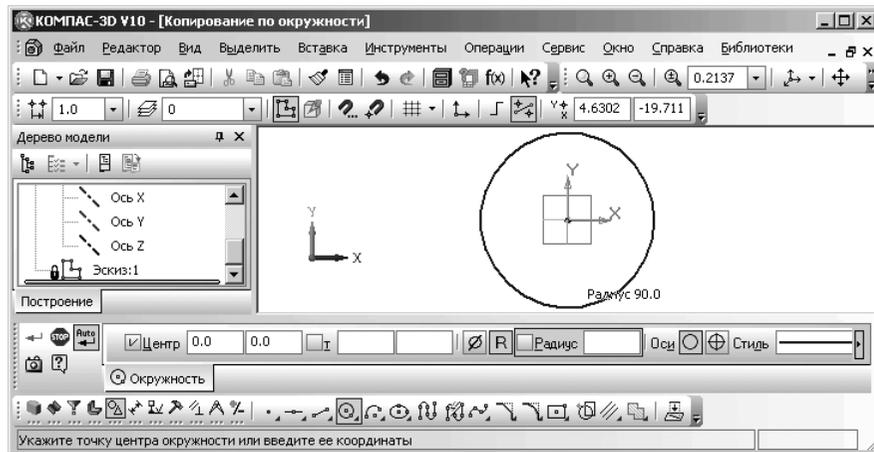


Рис. 8.40. Главное окно системы с эскизом крышки, **Панелью свойств: Окружность** и **Компактной панелью**

Теперь построим осевую окружность, на которой необходимо разместить отверстия.

*Для построения осевой окружности:*

- щелкните на **Панели свойств: Окружность** в поле **Стиль** по стрелке справа. Появится список стилей линий (рис. 8.41);



Рис. 8.41. Список стилей линий

- щелкните по пункту **Осевая**, а затем в точке начала координат;
- введите в поле **Радиус** значение 65 (так как оно активно), а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода размера радиуса осевой окружности. Появится осевая окружность в эскизе крышки.

Теперь можно переходить к построению отверстий, центры которых будут лежать на осевой окружности. Поскольку действие команды **Окружность** еще не прервана, то для построения отверстий:

- щелкните в поле **Стиль** на **Панели свойств: Окружность** по стрелке справа. Появится список стилей линий;
- щелкните по пункту **Основная**, а затем на осевой окружности;
- введите в поле **Радиус** значение 8, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода размера радиуса отверстия. Появится фантом отверстия в виде окружности;
- переместите фантом окружности на осевую линию и, как только появится сообщение **Точка на кривой**, щелкните мышью. Появится объект копирования;
- щелкните повторно по кнопке **Окружность** для закрытия данной команды. Появятся на круглой крышке, осевая окружность и объект копирования – окружность для отверстия (рис. 8.42).

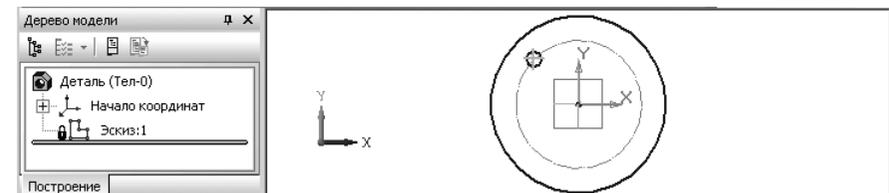


Рис. 8.42. Круглая крышка, осевая окружность и объект копирования – окружность для отверстий

Копирование **По окружности** можно выполнить двумя способами: с помощью системы меню и **Компактной панели**.

*Первый способ – копирование По окружности с помощью системы меню:*

- щелкните по объекту, который подлежит копированию, в нашем примере по окружности для отверстия. Объект копирования лежит на осевой окружности. Она будет выделена;
- щелкните в главном меню по пункту **Редактор**, а затем в выпадающем меню по пункту **Копия**. Появится выпадающее меню;
- щелкните по пункту **По окружности** в всплывающем меню.

*Второй способ – копирование По окружности с помощью Компактной панели:*

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке-переключателю – **Редактирование** – кнопке с изображением молотка. Появится в правой части соответствующая панель инструментов;
- щелкните по кнопке – **Копирование**. Удержите ее некоторое время нажатой. Появится дополнительная панель инструментов;
- переместите указатель мыши с нажатой левой кнопкой на кнопку – **Копия по окружности** и отпустите левую кнопку мыши. Появится на месте кнопки – **Копирование** кнопка – **Копия по окружности**;
- щелкните по кнопке – **Копия по окружности**.

В обоих случаях появится **Панель свойств: Копирование по окружности** (рис. 8.43).

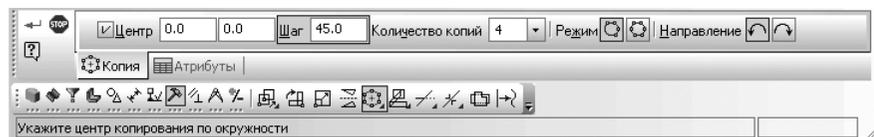


Рис. 8.43. **Панель свойств: Копия по окружности**, **Компактная панель** и строка сообщений

- щелкните в **Панели свойств: Копия по окружности** в поле **Режим** по второй кнопке – кнопке с именем **Вдоль всей окружности**;
- щелкните дважды на **Панели свойств: Копия по окружности** в поле **Количество копий**, а затем введите число копий, например, 10 и нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните по центру осевой окружности – центру начала координат. Тут же равномерно разместятся десять маленьких окружностей показанные на рис. 8.44. Одна окружность слабо видно. Это связано с тем, что она выделена, но выделена зеленым цветом и действие операции копирования **По окружности** еще не закончена;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Создать объект**, а затем по кнопке – **Прервать команду** или нажмите клавишу **Esc**. Исчезнет **Панель свойств: Копия по окружности**.

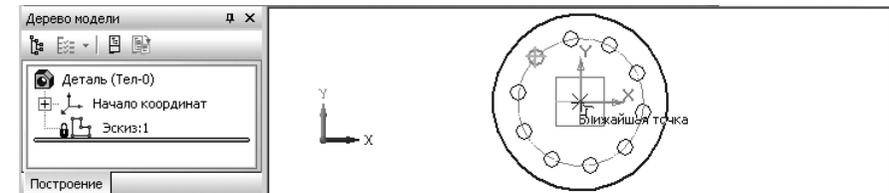


Рис. 8.44. Результат копирования **По окружности**

- щелкните мышью на свободном месте. Выделение начального объекта копирования отменится и все окружности будут выглядеть одинаково.

Следует заметить, что последняя **Панель свойств: Копия по окружности** несколько отличается от предыдущей, хотя обе они предназначены для копирования.

С помощью переключателя **Режим** на **Панели свойств: Копия по окружности** можно выбрать один из двух способов размещения копируемого объекта: **С заданным шагом** или **Вдоль всей окружности**.

Если установлен режим размещения копий **С заданным шагом**, то введите его значение в поле **Шаг**, а с помощью переключателя **Направление** установите нужное направление копирования: **Отрицательное направление** или **Положительное направление** от исходного объекта.

Если установлен режим размещения копий **Вдоль всей окружности**, то введите его значение в поле **Шаг**, а с помощью переключателя **Направление** установите нужное направление копирования: **Отрицательное направление** или **Положительное направление** от исходного объекта.

Каждое изменение того или иного параметра массива немедленно отражается на его фантоме.

## 8.3. Измерение объектов

Измерение объектов включает целый ряд параметров объекта, которые могут быть измерены. Это и площади фигур, длина кривых, координаты точки, различные расстояния и т.д.

### 8.3.1. Измерение площади произвольной фигуры

Для измерения площади произвольной фигуры можно использовать три способа: систему меню, **Компактную панель** и контекстное меню.

*Первый способ – с помощью системы меню:*

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Измерить**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Площадь**. Слева от пункта будет расположена кнопка с изображением на ней заштрихованной площади со знаком вопроса. Появится окно сообщений **Информация**.

Второй способ – с помощью **Компактной панели**:

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключателю – **Измерения (2D)**. Появится там же соответствующая панель инструментов в правой части;
- щелкните по кнопке – **Площадь** – кнопке с изображением на ней заштрихованной площади со знаком вопроса. Появится окно сообщений **Информация**.

Третий способ – с помощью контекстного меню:

- щелкните правой кнопкой мыши. Появится контекстное меню;
- щелкните по пункту **Измерить**. Появится всплывающее меню, показанное на рис. 8.45;
- щелкните по пункту **Площадь** в всплывающем меню. Появится окно сообщений **Информация**, показанное на рис. 8.46.

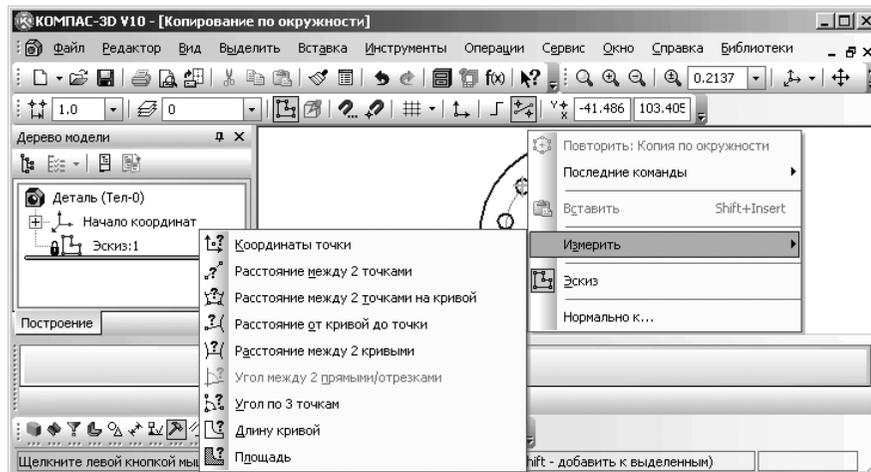


Рис. 8.45. Контекстное меню и всплывающее меню пункта **Измерить**

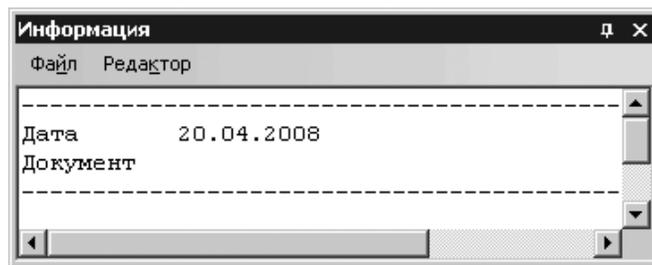


Рис. 8.46. Окно сообщений **Информация**

- Таким образом, во всех трех случаях появляется окно сообщений **Информация** и соответствующая **Панель свойств: Площадь**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите точку внутри области (около нужной границы)**;
- щелкните мышью ближе к внешней окружности крышки изнутри. В окне сообщений **Информация** появится площадь S1 эскиза между внешней окружностью, осевой окружностью и отверстиями. Эта площадь выделится красным цветом (рис. 8.47). В строке сообщений появится подсказка: **Укажите точку внутри области (около нужной границы)**;

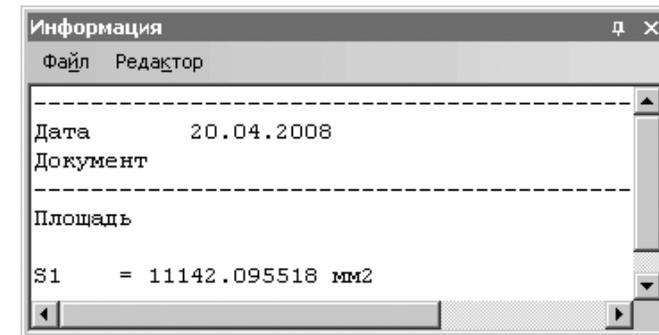


Рис. 8.47. Окно сообщений **Информация**

- щелкните мышью с другой стороны осевой линии для отверстий в крышке. В окне сообщений **Информация** появится площадь S2 эскиза – внутренняя его часть между внешней окружностью, осевой окружностью и отверстиями. Эта площадь выделится красным цветом, а красный цвет с прежней площадью исчезнет. Это состояние показано на рис. 8.48.

В окне сообщений **Информация**, кроме вычисления последовательно выделенных площадей, каждый раз определяется их суммарная площадь. Если предварительно в эскизе крышке удалить осевую окружность, то сразу определится площадь всей крышки.

В **Специальной панели управления** появятся три специфические кнопки:

- Ручное рисование границ** – позволяет сформировать временную ломаную линию, если границы фигуры, площадь которой требуется вычислить, не существуют в чертеже. Сформируйте нужную фигуру. Она будет выделена красным цветом, а соответствующее значение площади появится в окне **Информация**.
- Обход границ по стрелке** – позволяет вычислить площадь фигуры, образованной набором геометрических объектов. Сформируйте нужную фигуру. Она будет выделена красным цветом, а соответствующее значение площади появится в окне **Информация**.
- Указать замкнутую кривую** – позволяет вычислить площадь фигуры, ограниченной замкнутым контуром. Фигура, ограниченная выбранным контуром,

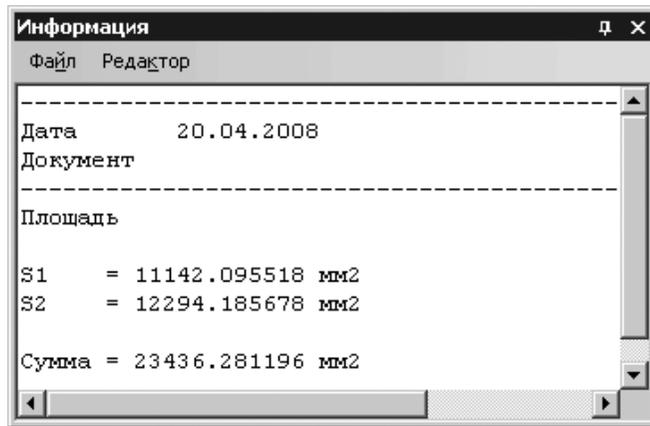


Рис. 8.48. Измерение площади эскиза крышки без отверстий

будет выделена красным цветом, а соответствующее значение площади появится в окне **Информация**.

Не выходя из команды, Вы можете определить площади произвольного количества фигур. Последовательно задавайте нужные области любыми способами. В окне **Информация** будут отображаться соответствующие значения.

Можно сохранить или распечатать результаты измерения, находящиеся в окне **Информация**. Для этого:

- щелкните в главном меню окна **Информация** по пункту **Файл**. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по пункту **Сохранить (Печать)**. Появится соответствующие диалоговые окна **Укажите имя файла для записи (Печать)**;
- введите в них соответствующие данные и щелкните по кнопке **Сохранить (ОК)**.

Воспользуйтесь командами меню окна **Информация**.

Для выхода из команды щелкните по кнопке  – **Прервать команду**, нажмите клавишу **Esc** или закройте окно **Информация**.

### 8.3.2. Измерение длины произвольной кривой

Для измерения длины произвольной кривой можно использовать три способа: систему меню, **Компактную панель** и контекстное меню.

*Первый способ – с помощью системы меню:*

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по пункту **Измерить**. Появится всплывающее меню;

- щелкните во всплывающем меню по пункту **Длину кривой**. Слева от пункта будет расположена кнопка  с изображением замкнутой кривой со знаком вопроса. Появится окно сообщений **Информация**.

*Второй способ – с помощью Компактной панели:*

- щелкните в **Компактной панели** по кнопке переключатель  **Измерения (2D)**. Появится там же соответствующая панель инструментов в правой части;
- щелкните по кнопке  **Длина кривой** – кнопке с изображением на ней кривой со знаком вопроса. Появится окно сообщений **Информация**.

*Третий способ – с помощью контекстного меню:*

- щелкните правой кнопкой мыши. Появится контекстное меню;
- щелкните в контекстном меню по пункту **Измерить**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Длина кривой**. Появится окно сообщений **Информация**.

Допустим, мы с помощью команды **Непрерывный ввод** объектов ввели некоторую ломаную линию и хотим определить ее длину. Вначале, используйте один из трех способов определения длины кривой, который обеспечит вызов соответствующего окна **Информации**. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите кривую для добавления или исключения из расчета**. Затем:

- щелкните по первой части кривой. В окне сообщений **Информация** появится длина ее – L1;
- далее щелкните по следующей части кривой. В окне сообщений **Информация** появится дополнительная информация – длина следующей части кривой L2 и сумма длин выделенных кривых;
- аналогично щелкайте по другим частям кривой.

Выделенные части кривой высвечиваются красным цветом. Результат определения длины кривой показан на рис. 8.49.

В окне сообщений **Информация**, кроме вычисления длин последовательно выделенных частей кривой, определяется и их суммарная длина.

Для выхода из команды **Длина кривой** щелкните по кнопке  – **Прервать команду**, нажмите клавишу **Esc** или закройте окно **Информация**.

### 8.3.3. Смена плоскости эскиза

Иногда требуется изменить положение эскиза в пространстве (перенести эскиз в другую плоскость).

*Для размещения эскиза в другой плоскости:*

- щелкните правой кнопкой в поле окна **Дерево модели** по эскизу, для которого требуется изменить исходную плоскость. Появится контекстное меню (рис. 8.50).

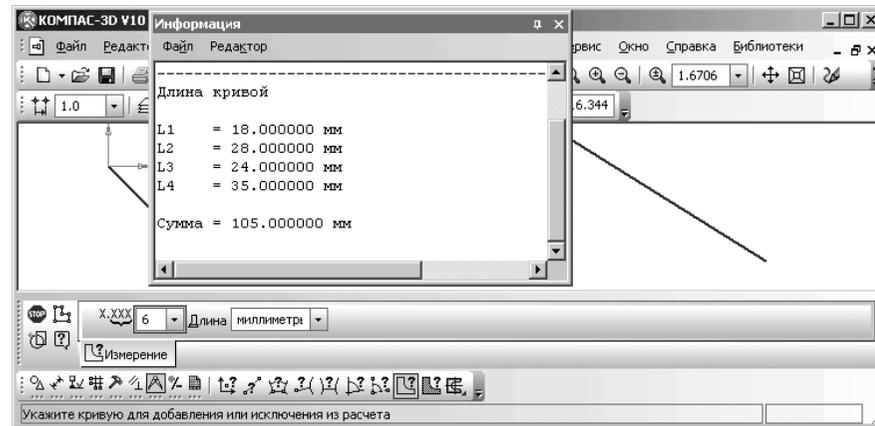
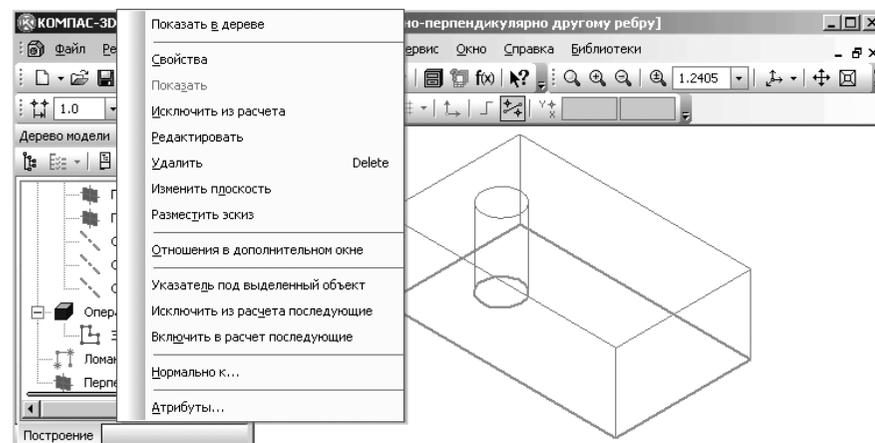


Рис. 8.49. Результаты измерения длины элементов и всей непрерывной кривой

Рис. 8.50. Контекстное меню эскиза в окне **Дерево модели**, для которого требуется изменить исходную плоскость

- щелкните в контекстном меню по пункту **Изменить плоскость**. Плоскость или плоская грань, на которой был создан указанный эскиз, подсвечивается. Появится **Панель свойств: Замена базовой плоскости эскиза** и исходное состояние эскиза (рис. 8.51). В окне сообщений появится подсказка: **Укажите базовую плоскость или грань**;
- щелкните по другой плоскости или плоской грани, например, по плоскости **Плоскость ZY**. Эскиз будет перенесен на нее (рис. 8.52).

При этом система координат эскиза совмещается с системой координат выбранной плоскости или грани.

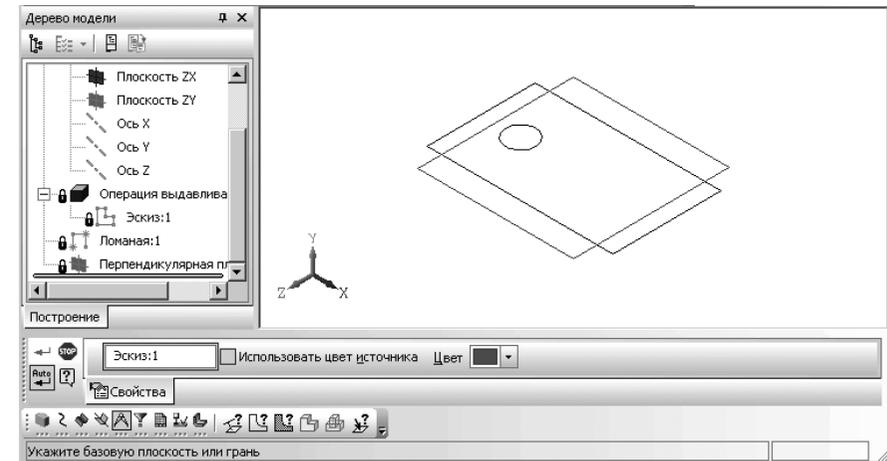
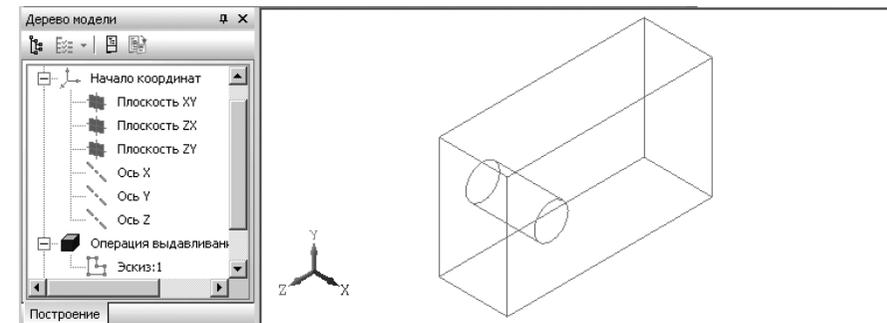
Рис. 8.51. Исходное состояние эскиза и **Панель свойств: Замена базовой плоскости эскиза**

Рис. 8.52. Новое положение эскиза и каркаса модели

Формообразующий элемент и созданные на его основе элементы перестраиваются в соответствии с новым положением эскиза. Эскиз, перенесенный в другую плоскость, теряет информацию о том, в какой плоскости он создавался первоначально, и по своим свойствам не отличается от эскиза, нарисованного в выбранной плоскости.

Команду **Изменить плоскость** удобно использовать для переноса выступов и отверстий на другую грань детали.

### 8.3.4. Редактирование параметров элемента

Форму и размеры элемента определяют не только форма и размеры контура в соответствующем эскизе, но и параметры формообразующей операции (например,

глубина выдавливания или угол поворота контура в эскизе). Некоторые элементы (например, вспомогательные плоскости и оси) вообще не имеют эскизов и полностью определяются параметрами, заданными в команде их построения.

*Для редактирования параметров элемента:*

- щелкните правой кнопкой в окне **Дерево модели** по редактируемому элементу, например, по пункту **Операция выдавливания:1**. Появится контекстное меню (см. рис. 8.50);
- щелкните в контекстном меню по пункту **Редактировать**. Система перейдет в режим выполнения команды **Операция выдавливания**, использовавшейся для построения выделенного элемента.

Если редактироваться должен формообразующий элемент, можно выделить любую его грань, ребро или вершину в окне модели и вызвать из контекстного меню команду **Редактировать**. Система перейдет в режим выполнения команды, использовавшейся для построения выделенного элемента.

При этом в окне модели останутся только те элементы, которые находятся в окне **Дерево модели** перед редактируемым элементом. Иначе говоря, модель временно вернется в то состояние, в котором она была в момент создания редактируемого элемента.

На **Панели свойств** появляются те же элементы управления, что и при создании операции. Отредактируйте нужные параметры операции и щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Создать объект** или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**. После этого модель будет перестроена в соответствии с новыми параметрами отредактированного формообразующего элемента.

Можно отредактировать некоторые параметры элемента без перехода в режим выполнения команды его построения. Для этого используйте окно работы с переменными модели.

*Для редактирования переменных:*

- щелкните в главном меню по пункту **Вид**, а затем в выпадающем меню по пункту **Панели инструментов**. Появится всплывающее меню;
- щелкните в всплывающем меню по пункту **Переменные**. Появится окно **Переменные** в левой части экрана;
- щелкните в окне **Переменные** по нужному полю для его выделения;
- щелкните еще раз для создания режима ввода нужного значения переменной;
- ведите новое значение переменной.

После ввода новых значений переменных пиктограмма элемента в окне **Дерево модели** помечается красной «галочкой». Это означает, что переменные элемента изменены, но изменения еще не переданы в модель.

*Для перестроения модели:*

- щелкните в главном меню по пункту **Вид**. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по пункту **Перестроить**. Или щелкните на панели инструментов **Вид** по кнопке  – **Перестроить**.

Модель будет перестроена в соответствии с новыми значениями переменных, «галочки» в окне **Дерево модели** исчезнут.

## 8.4. Построение геометрических объектов

Для построения того или иного геометрического объекта система КОМПАС-3D V10 имеет многочисленные кнопки вызова соответствующих **Панелей свойств** для создания геометрических объектов. Эти кнопки появляются на **Компактной панели** во второй ее половине, если кнопка переключатель  – **Геометрия** находится в активном (нажатом) состоянии.

Кнопка переключатель  – **Геометрия** с изображением буквы g появляется на **Компактной панели** при создании эскиза детали, листового тела, чертежа или фрагмента.

Многие кнопки, находящиеся во второй половине **Компактной панели** – на панели инструментов, содержат маленькую стрелочку в правом нижнем углу. Эта стрелочка указывает, что возможен вызов расширенной (дополнительной панели) по данному объекту.

*Чтобы вызвать дополнительную панель инструментов нужного объекта:*

- щелкните на **Компактной панели** в первой ее половине по кнопке переключателю  – **Геометрия**, если она не находится в активном (нажатом) состоянии. Появится во второй половине **Компактной панели** панель инструментов **Геометрия**;
- щелкните во второй половине **Компактной панели** на панели инструментов **Геометрия** по кнопке с нужным объектом и несколько задержите ее нажатой. Появится дополнительная панель инструментов для данного объекта. Дополнительная панель инструментов будет перпендикулярна исходной панели инструментов **Геометрия**;
- удерживая нажатой левую кнопку мыши, переместите указатель мыши на нужную вам кнопку и отпустите ее. Указанная кнопка станет на место кнопки, по которой был сделан щелчок мыши. Одновременно с вызовом объекта (команды) – щелчком по той или иной кнопке обеспечит вызов в главное окно соответствующей **Панели свойств**.

Для облегчения работы с системой используйте подсказки, которые появляются в строке сообщений после каждого вашего действия.

Для завершения выполнения команды щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Прервать команду** или нажмите клавишу **Esc**.

Для точного позиционирования курсора воспользуйтесь привязками или меню геометрического калькулятора в полях на **Панели свойств**.

Если на **Панели свойств** присутствует группа переключателей **Оси**, то она управляет отрисовкой осей симметрии объекта.

Если на **Панели свойств** присутствует группа переключателей **Направление**, то она управляет направлением построения объекта.

После ввода каждого параметра объекта в полях **Панели свойств** необходимо нажать клавишу **Enter** для фиксации ввода значений по каждому параметру.

Краткое назначение каждой команды – кнопки, вызывающей команду, представлено ниже. Рассмотрение кнопок и соответствующей ей команды начнем слева направо с учетом дополнительных панелей инструментов.

### 8.4.1. Построение точек

Объект **Точка** имеет дополнительную (расширенную) панель инструментов, показанную слева на рис. 8.53 и включающая большой набор кнопок:

- **Точка** – кнопка, щелчком по которой, вызывается **Панель свойств: Точка**. Она позволяет построить произвольно расположенную точку.

**Панель свойств: Точка, Компактная панель** с нажатой кнопкой  **Точка** и строка сообщений показаны на рис. 8.54.

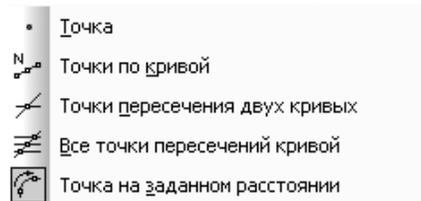


Рис. 8.53. Дополнительная (расширенная) панель инструментов объекта **Точка**



Рис. 8.54. **Панель свойств: Точка, Компактная панель** с нажатой кнопкой  **Точка** и строка сообщений

Для построения точки щелкните мышью на рабочем листе в месте установки точки или введите координаты точки на одноименной **Панели инструментов**. Для точного позиционирования курсора воспользуйтесь привязками или меню геометрического калькулятора для поля **t** на **Панели свойств: Точка**.

 – **Точки по кривой** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить нескольких точек, равномерно расположенных на какой-либо кривой.

**Панель свойств: Точки по кривой, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Точки по кривой**, и строка сообщений показаны на рис. 8.55.

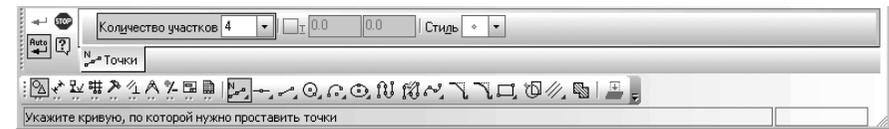


Рис. 8.55. **Панель свойств: Точки по кривой, Компактная панель** с нажатой кнопкой  **Точки по кривой** и строка сообщений

Для построения точек по кривой:

- введите на **Панели свойств: Точки по кривой** в поле **Количество участков** – количество участков, на которые проставленные точки должны разбить кривую;
- щелкните мышью по кривой, на которой должны быть равномерно расположены заданное число точек.

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

Если кривая замкнута, то после ее указания требуется задать положение первой точки на ней (определить точку  $t_1$ ).

Если указанная точка не принадлежит выбранной кривой, то положение первой точки будет определяться проекцией указанной точки на кривую.

 – **Точки пересечения двух кривых** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить точки в местах пересечений кривых.

**Панель свойств: Точки пересечения двух кривых, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Точка пересечения двух кривых**, и строка сообщений показаны на рис. 8.56.

Для построения точки пересечения двух кривых:

- щелкните мышью по первой кривой. Она выделится красным цветом;
- щелкните мышью по второй кривой. Она выделится красным цветом. Одновременно появится точка пересечения двух кривых.

 – **Все точки пересечения кривой** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить точки в местах всех пересечений указанной кривой с другими кривыми.



Рис. 8.56. **Панель свойств: Точки пересечения двух кривых, Компактная панель** с нажатой кнопкой  **Точки пересечения двух кривых** и строка сообщений

**Панель свойств: Все точки пересечения кривой, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Все точки пересечения кривой**, и строка сообщений показаны на рис. 8.57.

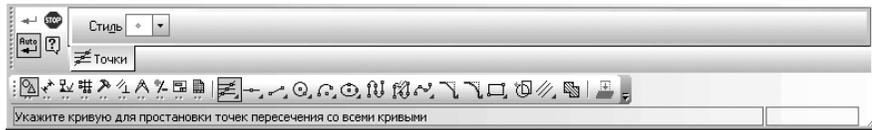


Рис. 8.57. **Панель свойств: Все точки пересечения кривой, Компактная панель** с нажатой кнопкой  **Все точки пересечения кривой** и строка сообщений

*Для построения всех точек пересечения кривой:*

- щелкните мышью по первой кривой. Она выделится красным цветом;
- щелкните мышью по второй кривой. Она выделится красным цветом. Одновременно появятся точка пересечения второй кривой и первой;
- щелкните мышью по третьей кривой. Она выделится красным цветом. Одновременно появится точка пересечения третьей кривой и первой;
- и так далее.

 – **Точка на заданном расстоянии** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить точки на кривой, находящиеся на заданном расстоянии от указанной точки на этой же кривой (базовой точки) и друг от друга.

**Панель свойств: Точка на заданном расстоянии, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Точка на заданном расстоянии**, и строка сообщений показаны на рис. 8.58.

*Для построения точки на заданном расстоянии:*

- введите на **Панели свойств: Точка на заданном расстоянии** в поле **Количество точек** количество точек, которые требуется создать;
- щелкните мышью по кривой, на которой должны быть расположены заданное число точек. Она выделится красным цветом;
- щелкните на кривой в месте расположения базовой точки – точки t1. Если указанная точка не принадлежит выбранной кривой, то положение базовой точки будет определяться проекцией указанной точки на кривую;



Рис. 8.58. **Панель свойств: Точка на заданном расстоянии, Компактная панель** с нажатой кнопкой  **Точка на заданном расстоянии** и строка сообщений

- введите на **Панели свойств: Точка на заданном расстоянии** в поле **Расстояние** – расстояние между базовой точкой и первой создаваемой точкой. Если создается несколько точек, то указанное значение будет определять также расстояния между ними. При перемещении курсора в разные стороны от базовой точки на экране отображаются фантомы точки (точек), которые могут быть построены;
- щелкните по нужному вам фантому для его фиксации.

## 8.4.2. Вспомогательные прямые

Объект **Вспомогательные прямые** имеет дополнительную (расширенную) панель инструментов, показанную на рис. 8.59.

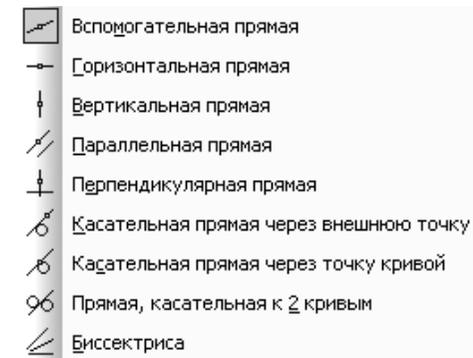


Рис. 8.59. Дополнительная (расширенная) панель инструментов объекта **Вспомогательные линии**

 – **Вспомогательная прямая** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить произвольно расположенную прямую.

Доступно два основных способа построения произвольной вспомогательной прямой:

- задание начальной и конечной точек вспомогательной прямой;
- задание начальной точки и угла наклона вспомогательной прямой.

**Панель свойств: Вспомогательная прямая, Компактная панель** с нажатой кнопкой  – **Вспомогательная прямая** и строка сообщений показаны на рис. 8.60.

*Для построения вспомогательной прямой первым способом:*

- щелкните в местоположении начальной точки или введите в **Панели свойств: Вспомогательная прямая** в поле t1 координаты начальной точки и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;

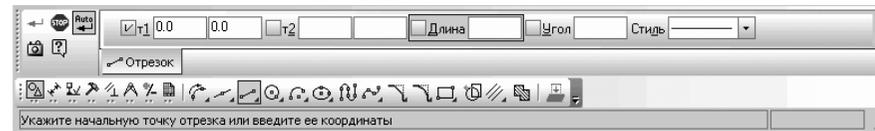


Рис. 8.60. Панель свойств: Вспомогательная прямая,

Компактная панель с нажатой кнопкой   
Вспомогательная прямая и строка сообщений

- щелкните в местоположении конечной точки или введите в **Панели свойств: Вспомогательная прямая** в поле **t2** координаты конечной точки и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода. При этом длина и угол наклона вспомогательной прямой будут определены автоматически.

Для построения вспомогательной прямой вторым способом:

- щелкните в местоположении начальной точки или введите в **Панели свойств: Вспомогательная прямая** в поле **t1** координаты начальной точки и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- введите в **Панели свойств: Вспомогательная прямая** в поле **Угол** – угол наклона вспомогательной прямой, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода.

Чтобы быстро построить пучок прямых, проходящих через одну точку, сделайте следующее. При построении самой первой прямой укажите в качестве первой точки общую для всех прямых точку и нажмите  – **Запомнить состояние** на **Специальной панели управления**. Затем последовательно постройте нужное количество прямых, задавая их вторые точки.

 **Горизонтальная прямая** позволяет построить горизонтальную прямую.

Горизонтальной считается прямая, параллельная оси абсцисс текущей системы координат. Поэтому если вы построите горизонтальную прямую в виде, система координат которого повернута относительно абсолютной системы координат, эта прямая не будет параллельна горизонтальным сторонам листа.

**Панель свойств: Горизонтальная прямая, Компактная панель** с нажатой кнопкой  **Горизонтальная прямая** и строка сообщений показаны на рис. 8.61.

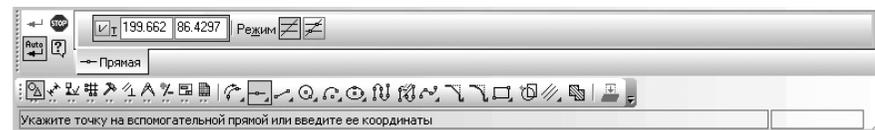


Рис. 8.61. Панель свойств: Горизонтальная прямая,

Компактная панель с нажатой кнопкой   
Горизонтальная прямая и строка сообщений

Для построения горизонтальной прямой:

- установите нужный вам режим построения горизонтальной прямой:  **Не ставить точки пересечений при вводе прямой** и  **Ставить точки пересечений при вводе прямой**;
- щелкните в местоположении точки на горизонтальной прямой или введите в **Панели свойств: Горизонтальная прямая** в поле **t** координаты точки на прямой, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода. Нужная вам горизонтальная прямая будет построена.  **Вертикальная прямая** позволяет построить вертикальную прямую.

Вертикальной считается прямая, параллельная оси ординат текущей системы координат. Поэтому если вы построите вертикальную прямую в виде, система координат которого повернута относительно абсолютной системы координат, эта прямая не будет параллельна вертикальным сторонам листа.

**Панель свойств: Вертикальная прямая, Компактная панель** с нажатой кнопкой  **Вертикальная прямая** и строка сообщений показаны на рис. 8.62.



Рис. 8.62. Панель свойств: Вертикальная прямая,

Компактная панель с нажатой кнопкой   
Вертикальная прямая и строка сообщений

Для построения вертикальной прямой:

- установите нужный вам режим построения вертикальной прямой:  **Не ставить точки пересечений при вводе прямой** и  **Ставить точки пересечений при вводе прямой**;
- щелкните в местоположении точки на вертикальной прямой или введите в **Панели свойств: Вертикальная прямая** в поле **t** координаты точки на прямой, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода. Нужная вам вертикальная прямая будет построена.

 – **Параллельная прямая** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств: Параллельный отрезок**. Она позволяет построить прямую, параллельную выбранному прямолинейному объекту (базовому объекту).

**Панель свойств: Параллельная прямая, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Параллельная прямая**, и строка сообщений показаны на рис. 8.63.

Для построения параллельной прямой:

- щелкните по отрезку (прямой), параллельно которому должна пройти прямая. Он выделится красным цветом. Появится фантом двух параллельных прямых;

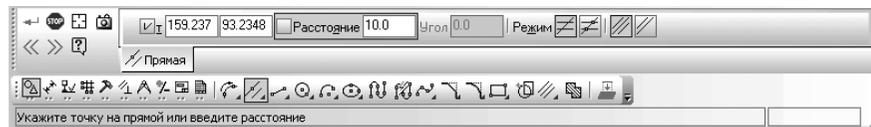


Рис. 8.63. Панель свойств: Параллельная прямая, Компактная панель, с нажатой кнопкой Параллельная прямая, и строка сообщений

- щелкните в местоположении точки параллельной прямой или введите в **Панели свойств: Параллельная прямая** в поле  $t$  координаты точки или в поле **Расстояние** – расстояние от базового объекта линии, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода. Расстояние от базового объекта до параллельного отрезка будет определено автоматически. Нужная вам параллельная прямая будет построена.

По умолчанию система предлагает фантомы двух параллельных прямых, расположенных на заданном расстоянии по обе стороны от базового объекта. Вы можете зафиксировать одну из них или обе, щелкая мышью на нужном фантоме либо нажимая кнопку **Создать объект** на **Специальной панели управления**.

Пример построения параллельных прямых показан на рис. 8.64.

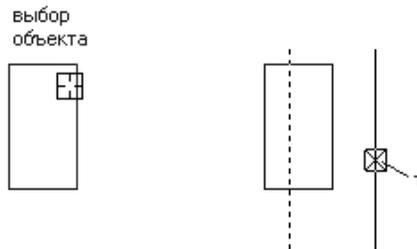


Рис. 8.64. Пример построения параллельных прямых

– **Перпендикулярная прямая** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств: Перпендикулярная прямая**. Она позволяет построить один или несколько прямых, перпендикулярных другим объектам.

**Панель свойств: Перпендикулярная прямая, Компактная панель**, с нажатой кнопкой **Перпендикулярная прямая**, и строка сообщений показаны на рис. 8.65.

*Для построения перпендикулярной прямой:*

- щелкните по объекту, перпендикулярно которому должна пройти прямая. Он выделится красным цветом;
- щелкните в местоположении точки, через которую должна пройти перпендикулярная прямая, или введите в **Панели свойств** в поле  $t$  координаты этой точки, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода. На экране

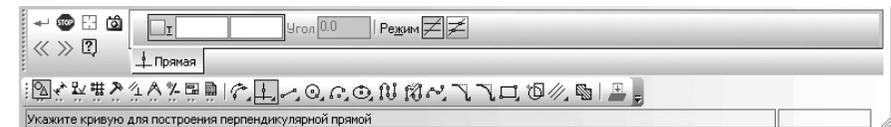


Рис. 8.65. Панель свойств: Перпендикулярная прямая, Компактная панель с нажатой кнопкой Перпендикулярная прямая и строка сообщений

- будут показаны фантомы всех вариантов прямых, перпендикулярных выбранному объекту и проходящих через указанную точку;
- выберите нужный фантом мышью или с помощью кнопок **Следующий объект** и **Предыдущий объект** на **Специальной панели управления**. Нужная вам перпендикулярная прямая будет построена.

Пример построения перпендикулярных прямых показан на рис. 8.66.

– **Касательная прямая через внешнюю точку** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить отрезок, касательный к другому объекту.

**Панель свойств: Касательная прямая через внешнюю точку, Компактная панель** с нажатой кнопкой **Касательная прямая через внешнюю точку**, и строка сообщений показаны на рис. 8.67.

*Для построения касательной прямой через внешнюю точку:*

- щелкните по объекту, касательно к которому должна пройти касательная прямая. Он выделится красным цветом;

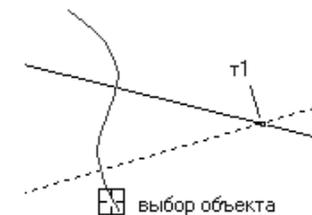


Рис. 8.66. Пример построения перпендикулярных прямых

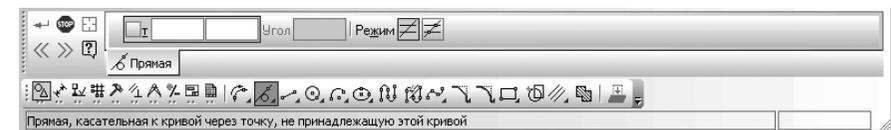


Рис. 8.67. Панель свойств: Касательная прямая через внешнюю точку, Компактная панель с нажатой кнопкой Касательная прямая через внешнюю точку и строка сообщений

- щелкните в местоположении внешней точки – точки  $t$  прямой, касающейся выделенного объекта. По умолчанию другой точкой прямой является точка касания. На экране появятся фантомы всех вариантов прямых, касательных к выбранному объекту и проходящих через заданную внешнюю точку;
- выберите нужный фантом мышью или с помощью кнопок **»»** – **Следующий объект** и **««** – **Предыдущий объект** на **Специальной панели управления**;
- зафиксируйте выбранный фантом, щелкнув по нему мышью или щелкнув по кнопке **«←** – **Создать объект** на **Специальной панели управления**.

Пример построения касательных прямых через внешнюю точку показан на рис. 8.68.



Рис. 8.68. Пример построения касательных прямых через внешнюю точку

**☞** – **Касательная прямая через точку на кривой** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить один или нескольких отрезков, касательных к другим (базовым) объектам и проходящих через указанные точки этих объектов.

Доступно два способа построения касательных отрезков:

- задание точки касания,
- задание угла наклона касательной.

**Панель свойств: Касательная прямая через точку на кривой, Компактная панель** с нажатой кнопкой **☞** **Касательная прямая через точку на кривой** и строка сообщений показаны на рис. 8.69.



Рис. 8.69. **Панель свойств: Касательная прямая через точку на кривой,**

**Компактная панель** с нажатой кнопкой **☞** **Касательная прямая через точку на кривой,** и строка сообщений

*Первый способ – построения касательной прямой путем задания точки касания на кривой:*

- щелкните по объекту, касательно к которому должна пройти прямая, в точке касания  $t_2$ . Появится фантом касательной к кривой в указанной точке;
- зафиксируйте появившийся фантом касательной прямой, щелкнув по нему мышью или щелкнув на **Специальной панели управления** по кнопке **«←** – **Создать объект**.

*Второй способ – построения касательной прямой путем задания угла наклона прямой:*

- щелкните по объекту, касательно к которому должен пройти прямая. Объект выделится красным цветом. Появится фантом касательной к кривой в указанной точке;
- введите в поле **Угол** на **Панели свойств** значение угла, под которым искомая прямая будет касаться выделенного объекта. Появится фантом касательной к кривой под заданным углом;
- зафиксируйте появившийся фантом касательной прямой, щелкнув по нему мышью или щелкнув на **Специальной панели управления** по кнопке **«←** – **Создать объект**.

Пример построения касательных прямых через точку на кривой показан на рис. 8.70.

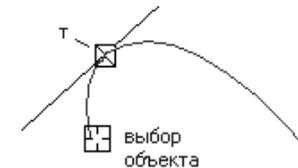


Рис. 8.70. Пример построения касательной прямой через точку на кривой

**☞** – **Отрезок, касательный к двум кривым** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить отрезок, касательный к двум кривым.

**Панель свойств: Прямая, касательная к двум кривым, Компактная панель,** с нажатой кнопкой **☞** **Прямая, касательная к двум кривым,** и строка сообщений показаны на рис. 8.71.

*Для построения прямой, касательной к двум кривым:*

- щелкните по первой кривой для построения касательной прямой. Она выделится красным цветом;
- щелкните по второй кривой для построения касательной прямой. Она выделится красным цветом. Появятся все фантомы касательных прямых к двум кривым;

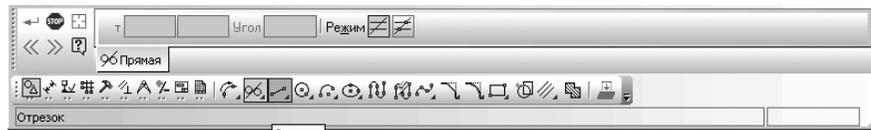


Рис. 8.71. Панель свойств: Прямая, касательная к двум кривым, Компактная панель с нажатой кнопкой  Прямая, касательная к двум кривым и строка сообщений

- щелкните по нужному фантому мышью или выберите его с помощью кнопок  – Следующий объект и  – Предыдущий объект на Специальной панели управления;
- зафиксируйте выбранную прямую, щелкнув по ней мышью, или щелкните на Специальной панели управления по кнопке  – Создать объект;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды.

Пример построения прямых, касательных к двум кривым, показан на рис. 8.72.

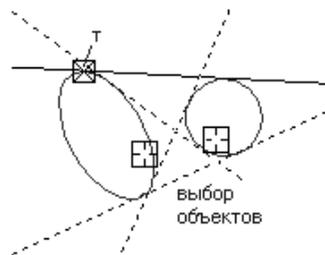


Рис. 8.72. Пример построения прямых, касательных к двум кривым

 – **Биссектриса** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить биссектрису угла, образованного двумя указанными прямолинейными объектами.

Прямолинейные геометрические объекты:

- вспомогательные прямые;
- отрезки;
- звенья ломаной;
- стороны многоугольника.

**Панель свойств: Биссектриса, Компактная панель** с нажатой кнопкой  **Биссектриса**, и строка сообщений показаны на рис. 8.73.

Для построения биссектрисы:

- щелкните по первому прямолинейному объекту для построения биссектрисы. Он выделится красным цветом;



Рис. 8.73. Панель свойств: Биссектриса, Компактная панель с нажатой кнопкой  Биссектриса и строка сообщений

- щелкните по второму прямолинейному объекту для построения биссектрисы. Он выделится красным цветом. Появятся фантомы биссектрисы;
- щелкните по нужному фантому мышью или выберите его с помощью кнопок  – Следующий объект и  – Предыдущий объект на Специальной панели управления;
- зафиксируйте выбранную прямую, щелкнув по ней мышью, или щелкните на Специальной панели управления по кнопке  – Создать объект;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды.

Пример построения биссектрисы показан на рис. 8.74.

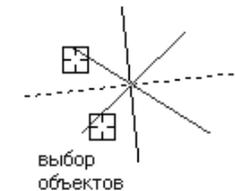


Рис. 8.74. Пример построения биссектрисы

### 8.4.3. Построение отрезков

Объект **Отрезок** имеет дополнительную (расширенную) панель инструментов, показанную на рис. 8.75.

 – **Отрезок** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить произвольно расположенный отрезок.

Доступно два основных способа построения произвольного отрезка:

- задание начальной и конечной точек отрезка;
- задание начальной точки, длины и угла наклона отрезка.

**Панель свойств: Отрезок, Компактная панель** с нажатой кнопкой  **Отрезок** и строка сообщений показаны на рис. 8.76.

Для построения отрезка первым способом:

- щелкните в местоположении начальной точки или введите в **Панели свойств: Отрезок** в поле t1 координаты начальной точки и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;



Рис. 8.75. Дополнительная (расширенная) панель инструментов объекта **Отрезок**

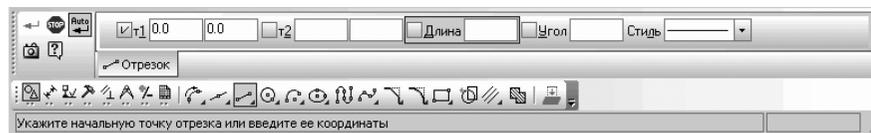


Рис. 8.76. **Панель свойств: Отрезок, Компактная панель** с нажатой кнопкой **Отрезок** и строка сообщений

- щелкните в местоположении конечной точки или введите в **Панели свойств: Отрезок** в поле t2 координаты конечной точки и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода. При этом длина и угол наклона отрезка будут определены автоматически.

*Для построения отрезка вторым способом:*

- щелкните в местоположении начальной точки или введите в **Панели свойств: Отрезок** в поле t1 координаты начальной точки и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- введите в **Панели свойств: Отрезок** в поле **Длина** – длину отрезка и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- введите в **Панели свойств: Отрезок** в поле **Угол** – угол наклона отрезка и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;

Задание вышеуказанных параметров можно выполнить любым способом и в любом порядке. Например, вы можете указать курсором положение точки t1, ввести длину в поле **Длина** на **Панели свойств: Отрезок** и задать курсором угол наклона отрезка. При этом конечная точка отрезка будет определена автоматически.

Чтобы быстро построить несколько отрезков, начинающихся в одной точке, сделайте следующее. При построении самого первого отрезка укажите в качестве начальной точки общую для всех отрезков точку и щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке – **Запомнить состояние**. Затем последовательно постройте нужное количество отрезков, задавая их остальные параметры.

– **Параллельный отрезок** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств: Параллельный отрезок**. Она позволяет построить один или несколько отрезков, параллельных другим прямолинейным объектам.

**Панель свойств: Параллельный отрезок, Компактная панель**, с нажатой кнопкой **Параллельный отрезок** и строка сообщений показаны на рис. 8.77.

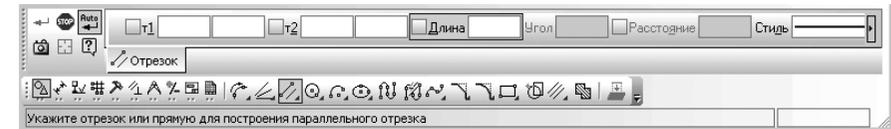


Рис. 8.77. **Панель свойств: Параллельный отрезок, Компактная панель**, с нажатой кнопкой **Параллельный отрезок** и строка сообщений

*Для построения параллельного отрезка:*

- щелкните по объекту, параллельно которому должен пройти отрезок. Он выделится красным цветом;
- щелкните в местоположении начальной точки параллельного отрезка или введите в **Панели свойств: Параллельный отрезок** в поле t1 координаты начальной точки и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода. Расстояние от базового объекта до параллельного отрезка будет определено автоматически;
- введите в **Панели свойств: Параллельный отрезок** в поле **Длина** длину отрезка и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода. Нужный вам параллельный отрезок будет построен.

Для точного позиционирования курсора воспользуйтесь привязками или меню геометрического калькулятора в полях t1 и t2 на **Панели свойств: Параллельный отрезок**.

Можно построить несколько отрезков, параллельных базовому объекту, не выходя из команды. Чтобы перейти к построению отрезков, параллельных другому объекту, щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке **Выбор объекта**, а затем укажите курсором нужный объект.

Пример построения параллельного отрезка показан на рис. 8.78.

– **Перпендикулярный отрезок** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств: Перпендикулярный отрезок**. Она позволяет построить один или несколько отрезков, перпендикулярных другим объектам.

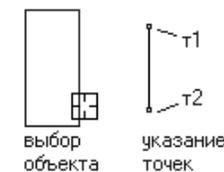


Рис. 8.78. Пример построения параллельного отрезка

**Панель свойств: Перпендикулярный отрезок, Компактная панель** с нажатой кнопкой  **Перпендикулярный отрезок** и строка сообщений показаны на рис. 8.79.

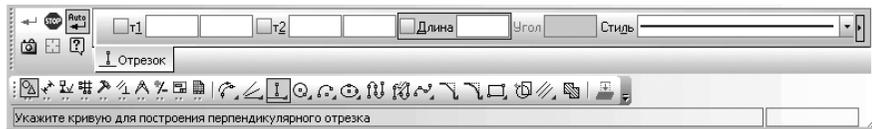


Рис. 8.79. **Панель свойств: Перпендикулярный отрезок, Компактная панель** с нажатой кнопкой  **Перпендикулярный отрезок** и строка сообщений

*Для построения перпендикулярного отрезка:*

- щелкните по объекту, перпендикулярно которому должен пройти отрезок. Он выделится красным цветом;
- щелкните в местоположении начальной точки перпендикулярного отрезка или введите в **Панели свойств** в поле **t1** координаты начальной точки и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- введите в **Панели свойств: Перпендикулярный отрезок** в поле **Длина** длину отрезка и нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода. Нужный вам перпендикулярный отрезок будет построен.

Для точного позиционирования курсора воспользуйтесь привязками или меню геометрического калькулятора в полях **t1** и **t2** на **Панели свойств: Перпендикулярный отрезок**.

Чтобы перейти к построению отрезков, перпендикулярных другому объекту, щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  **Указать заново**, а затем укажите курсором нужный объект.

Пример построения отрезка перпендикулярного дуге показан на рис. 8.80.

 – **Касательный отрезок через внешнюю точку** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить отрезок, касательный к другому объекту

**Панель свойств: Касательный отрезок через внешнюю точку, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Касательный отрезок через внешнюю точку** и строка сообщений показаны на рис. 8.81.

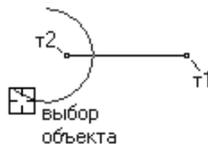


Рис. 8.80. Пример построения отрезка перпендикулярного дуге

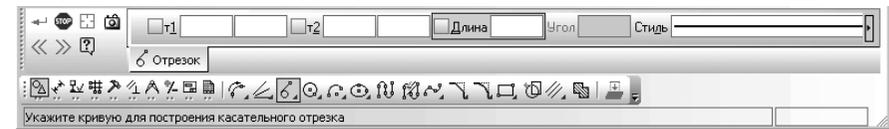


Рис. 8.81. **Панель свойств: Касательный отрезок через внешнюю точку, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Касательный отрезок через внешнюю точку** и строка сообщений

*Для построения касательного отрезка через внешнюю точку:*

- щелкните по объекту, касательно к которому должен пройти отрезок. Он выделится красным цветом;
- щелкните в местоположении внешней точки – начальной точки **t1** отрезка, касающегося выделенного объекта. По умолчанию конечной точкой отрезка является точка касания. На экране появятся фантомы всех вариантов отрезков, касательных к выбранному объекту и проходящих через заданную внешнюю точку;
- выберите нужный фантом мышью или с помощью кнопок  – **Следующий объект** и  – **Предыдущий объект** на **Специальной панели управления**;
- зафиксируйте выбранный фантом, щелкнув по нему мышью или щелкнув по кнопке  – **Создать объект** на **Специальной панели управления**.

Пример построения касательного отрезка через внешнюю точку показан на рис. 8.82.



Рис. 8.82. Пример построения касательного отрезка через внешнюю точку

 – **Касательный отрезок через точку кривой** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить один или нескольких отрезков, касательных к другим (базовым) объектам и проходящих через указанные точки этих объектов.

Доступно два способа построения касательных отрезков:

- задание точки касания,
- задание угла наклона касательной.

**Панель свойств: Касательный отрезок через точку кривой, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Касательный отрезок через точку кривой**, и строка сообщений показаны на рис. 8.83.

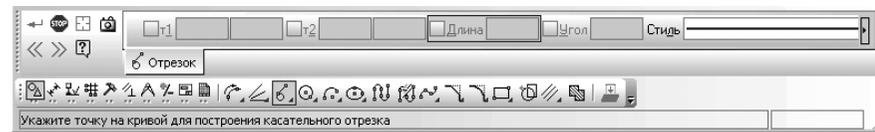


Рис. 8.83. Панель свойств: Касательный отрезок через точку кривой.  
Компактная панель, с нажатой кнопкой  Касательный отрезок  
через точку кривой, и строка сообщений

Для построения касательного отрезка, проходящего через точку кривой:

- щелкните по объекту, касательно к которому должен пройти отрезок, в точке касания t2;
- переместите указатель мыши. Появится фантом касательной к кривой в указанной точке;
- щелкните в местоположении точки t1, определяющую длину отрезка, или введите на **Панели свойств** в поле **Длина** – длину строящегося касательно-го отрезка, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- зафиксируйте появившийся фантом касательного отрезка, щелкнув по нему мышью или щелкнув на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Создать объект**.

Если известен угол наклона касательного отрезка (угол между ним и осью абсцисс текущей системы координат), введите его в поле **Угол** на **Панели свойств**.

Пример построения касательного отрезка, проходящего через точку кривой, показан на рис. 8.84.

 – **Отрезок, касательный к двум кривым** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить отрезок, касательный к двум кривым. **Панель свойств: Отрезок, касательный к двум кривым, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Отрезок, касательный к двум кривым**, и строка сообщений показаны на рис. 8.85.

Для построения касательного отрезка к двум кривым:

- щелкните по первому объекту, касательно к которому должен пройти отрезок. Объект будет выделен красным цветом;



Рис. 8.84. Пример построения отрезка, проходящего через точку на кривой

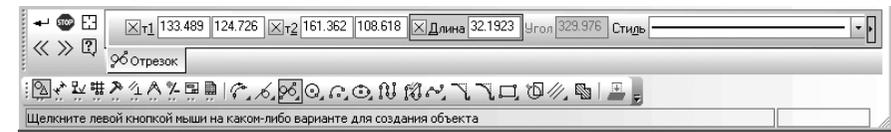


Рис. 8.85. Панель свойств: Отрезок, касательный к двум кривым.  
Компактная панель, с нажатой кнопкой  Отрезок,  
касательный к двум кривым, и строка сообщений

- щелкните по второму объекту, касательно к которому должен пройти отрезок. Объект будет выделен красным цветом. Появятся все фантомы касательных отрезков к двум объектам. По умолчанию система предлагает построение отрезков с концами в точках касания. При необходимости вы можете ввести нужное значение длины отрезка в соответствующее поле на **Панели свойств**;
- выберите нужный фантом мышью или с помощью кнопок  – **Следующий объект** и  – **Предыдущий объект** на **Специальной панели управления**;
- зафиксируйте выбранный отрезок, щелкнув по нему мышью или нажав кнопку  – **Создать объект** на **Специальной панели управления**.

Пример построения отрезка, касательного к двум кривым, показан на рис. 8.86.



Рис. 8.86. Пример построения отрезка, касательного к двум кривым

#### 8.4.4. Построение окружностей

Объект **Окружность** имеет дополнительную (расширенную) панель инструментов, показанную на рис. 8.87.

 – **Окружность** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить произвольную окружность.

Доступно три способа построения окружности с заданным центром:

- задание точки на окружности;
- задание радиуса окружности;
- задание диаметра окружности.



Рис. 8.87. Дополнительная (расширенная) панель инструментов объекта **Окружность**, расположенная слева

**Панель свойств: Окружность, Компактная панель**, с нажатой кнопкой **Окружность**, и строка сообщений показаны на рис. 8.88.

**Панель свойств: Окружность** позволяет построить окружность тремя способами.

*Первый способ – построение окружности по центру и радиуса:*

- щелкните мышью в местоположении центра окружности или введите координаты центра окружности на **Панели свойств: Окружность**;
- укажите точку, лежащую на окружности, щелчком мыши или введите ее координаты в **Панели свойств: Окружность**. Появится искомая окружность.

*Второй способ – построение окружности по центру и радиусу:*

- щелкните мышью в местоположении центра окружности или введите координаты центра окружности на **Панели свойств: Окружность**;
- щелкните на **Панели свойств: Окружность** по кнопке **Радиус**, если она не выделена. Появится поле **Радиус** в активном состоянии;
- введите в поле **Радиус** значение радиуса окружности, а затем нажмите клавишу **Enter**. Появится искомая окружность.

*Третий способ – построение окружности по центру и диаметру:*

- щелкните мышью в местоположении центра окружности или введите координаты центра окружности на **Панели свойств: Окружность**;

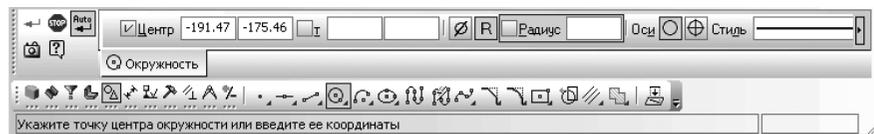


Рис. 8.88. **Панель свойств: Окружность, Компактная панель**, с нажатой кнопкой **Окружность** и строка сообщений

- щелкните на **Панели свойств: Окружность** по кнопке **Диаметр**, если она не выделена. Появится поле **Диаметр** в активном состоянии;
- введите в поле **Диаметр** значение диаметра окружности, а затем нажмите клавишу **Enter**. Появится искомая окружность.

Чтобы построить несколько концентрических окружностей, укажите точку центра и щелкните по кнопке – **Запомнить состояние** на **Специальной панели управления**. Затем последовательно создавайте окружности, указывая лежащие на них точки.

За один вызов команды можно построить произвольное число окружностей.

– **Окружность по трем точкам** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить окружность, проходящую через три заданные точки.

**Панель свойств: Окружность по 3 точкам, Компактная панель**, с нажатой кнопкой **Окружность по 3 точкам**, и строка сообщений показаны на рис. 8.89.

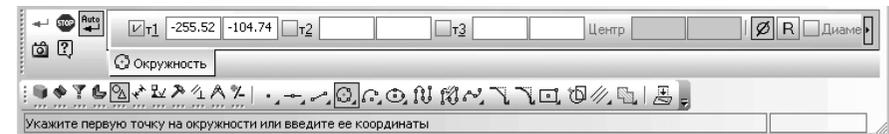


Рис. 8.89. **Панель свойств: Окружность по 3 точкам, Компактная панель**, с нажатой кнопкой **Окружность по 3 точкам** и **Строка сообщений**

*Для построения окружности по трем точкам:*

- щелкните мышью в местоположении первой точки или введите на **Панели свойств: Окружность по 3 точкам** в поле **t1** координаты точки, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- щелкните мышью в местоположении второй точки или введите на **Панели свойств: Окружность по 3 точкам** в поле **t2** координаты точки, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- щелкните мышью в местоположении третьей точки или введите на **Панели свойств: Окружность по 3 точкам** в поле **t3** координаты точки, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода.

Координаты центра окружности и ее радиус будут определены автоматически.

Если требуется построить несколько окружностей, проходящих через одну точку, укажите эту точку и щелкните по кнопке – **Запомнить состояние** на **Панели свойств**, а затем последовательно указывайте вторые и третьи точки нескольких окружностей.

Таким же способом можно построить и несколько разных окружностей, проходящих через две точки. Кнопку  – **Запомнить состояние** в этом случае нужно нажать после задания двух точек, а затем указать третьи точки нескольких окружностей.

Пример построения окружности по трем точкам показан на рис. 8.90.

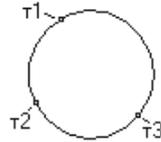


Рис. 8.90. Пример построения окружности по трем точкам

 – **Окружность, касательная к кривой** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить окружность, касательную к заданной кривой.

Доступно два основных способа построения окружности, касательной к заданной кривой:

- задание двух точек, принадлежащих окружности;
- задание точки центра окружности.

**Панель свойств: Окружность, касательная к 1 кривой, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Окружность, касательная к 1 кривой**, и строка сообщений показаны на рис. 8.91.



Рис. 8.91. Панель свойств: Окружность, касательная к 1 кривой,

**Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Окружность, касательная к кривой** и строка сообщений

**Панель свойств: Окружность, касательная к 1 кривой** позволяет построить окружность тремя способами.

*Первый способ – построение окружности, касательной к кривой, и двум точкам, лежащим на окружности:*

- щелкните по кривой, которой должна касаться окружность. Она выделится красным цветом;
- задайте точки t1 и t2, через которые должна проходить создаваемая окружность.

*Второй способ – построение окружности, касательной к кривой, по точке, лежащей на окружности, и радиусу:*

- щелкните по кривой, которой должна касаться окружность. Она выделится красным цветом;
- задайте точку t1, через которую должна проходить создаваемая окружность. Активируется одна из кнопок:  **Диаметр** или  **Радиус** и соответствующее поле;
- щелкните на **Панели свойств: Окружность** по кнопке  **Радиус**, если она не выделена. Появится поле **Радиус** в активном состоянии;
- введите в поле **Радиус** значение радиуса окружности, а затем нажмите клавишу **Enter**. Появятся фантомы окружностей.

*Третий способ – построение окружности, касательной к кривой, по точке, лежащей на окружности, и диаметру:*

- щелкните по кривой, которой должна касаться окружность. Она выделится красным цветом;
- задайте точку t1, через которую должна проходить создаваемая окружность. Активируется одна из кнопок:  **Диаметр** или  **Радиус** и соответствующее поле;
- щелкните на **Панели свойств: Окружность** по кнопке  **Диаметр**, если она не выделена. Появится поле **Диаметр** в активном состоянии;
- введите в поле **Диаметр** значение диаметра окружности, а затем нажмите клавишу **Enter**. Появятся фантомы окружностей.

Во всех трех случаях появятся фантомы всех окружностей, касательных к указанной кривой с заданными параметрами. Для продолжения построения:

- выберите нужный фантом мышью или с помощью кнопок  – **Следующий объект** и  – **Предыдущий объект** на **Специальной панели управления**;
- зафиксируйте выбранную окружность, щелкнув по ней мышью или щелкнув на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Создать объект**.

Чтобы перейти к построению окружностей, касательных к другому объекту, щелкните по кнопке  – **Указать заново** на **Специальной панели управления**, а затем укажите курсором новый базовый объект.

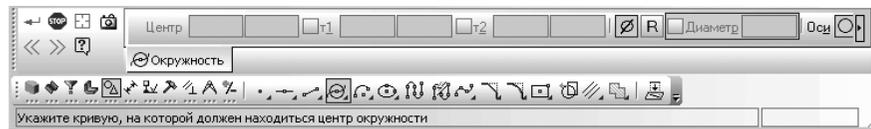
Пример построения окружности, касательной к 1 кривой показан на рис. 8.92.

 – **Окружность с центром на объекте** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить окружность с центром на указанной кривой.

**Панель свойств: Окружность с центром на объекте, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Окружность с центром на объекте**, и строка сообщений показаны на рис. 8.93.



Рис. 8.92. Пример построения окружности, касательной к 1 кривой

Рис. 8.93. Панель свойств: Окружность с центром на объекте, Компактная панель, с нажатой кнопкой , Окружность с центром на объекте, и строка сообщений

Доступно три способа построения окружности с центром на указанной кривой:

- задание двух точек, лежащих на окружности;
- задание точки, лежащей на окружности, и радиуса окружности;
- задание точки, лежащей на окружности, и диаметра окружности.

**Панель свойств: Окружность** с центром на объекте позволяет построить окружность тремя способами.

*Первый способ – построение окружности с центром на объекте и двум точкам лежащим на окружности*

- щелкните по объекту, на котором должен находиться центр окружности. Он выделится красным цветом;
- щелкните мышью в местоположении первой точки или введите на **Панели свойств: Окружность с центром на объекте** в поле t1 координаты точки, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- щелкните мышью в местоположении второй точки или введите на **Панели свойств: Окружность с центром на объекте** в поле t2 координаты точки, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода. На экране появятся фантомы всех вариантов окружностей, проходящих через указанные точки t1 и t2 с центром на выбранном объекте.

*Второй способ – построение окружности с центром на объекте, точкой лежащей на окружности, и размером радиуса:*

- щелкните по объекту, на котором должен находиться центр окружности. Он выделится красным цветом;

- щелкните мышью в местоположении первой точки, лежащей на окружности, или введите на **Панели свойств: Окружность** с центром на объекте в поле t1 координаты точки, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода. Активизируется одна из кнопок:  **Диаметр** или  **Радиус** и соответствующее поле;
- щелкните на **Панели свойств: Окружность** по кнопке  **Радиус**, если она не выделена. Появится поле **Радиус** в активном состоянии;
- введите в поле **Радиус** значение радиуса окружности, а затем нажмите клавишу **Enter**.

*Третий способ – построение окружности с центром на объекте, точкой лежащей на окружности, и размером диаметра:*

- щелкните по объекту, на котором должен находиться центр окружности. Он выделится красным цветом;
- щелкните мышью в местоположении первой точки, лежащей на окружности, или введите на **Панели свойств: Окружность** с центром на объекте в поле t1 координаты точки, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода. Активизируется одна из кнопок:  **Диаметр** или  **Радиус** и соответствующее поле;
- щелкните на **Панели свойств: Окружность** по кнопке  **Диаметр**, если она не выделена. Появится поле **Диаметр** в активном состоянии;
- введите в поле **Диаметр** значение диаметра окружности, а затем нажмите клавишу **Enter**.

Во всех трех способах появятся фантомы всех вариантов окружностей с центром на выбранном объекте и указанными параметрами. Для продолжения построения:

- выберите нужный фантом мышью или с помощью кнопок  – **Следующий объект** и  – **Предыдущий объект** на **Специальной панели управления**;
- зафиксируйте выбранную окружность, щелкнув по ней мышью или щелкнув на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Создать объект**.

Чтобы перейти к построению окружностей с центром на другом объекте, щелкните по кнопке  – **Указать заново** на **Панели свойств**, а затем укажите курсором новый базовый объект.

Пример построения окружности с центром на объекте показан на рис. 8.94.

 – **Окружность, касательная к двум кривым** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить окружность, касательную к двум указанным кривым.

Доступно три способа построения окружности, касательной к двум кривым:

- задание точки на окружности;
- задание радиуса окружности;
- задание диаметра окружности.



Рис. 8.94. Пример построения окружности с центром на объекте

**Панель свойств: Окружность, касательная к двум кривым, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Окружность, касательная к двум кривым**, и строка сообщений показаны на рис. 8.95.

Для построения окружности, касательной к двум кривым:

- щелкните по первому объекту, которого должна касаться окружность. Он выделится красным цветом;
- щелкните по второму объекту, которого должна касаться окружность. Он выделится красным цветом;
- задайте точку, через которую должна проходить создаваемая окружность, или радиус (диаметр) окружности, значение которого введите в поле **Радиус (Диаметр)** на **Панели свойств: Окружность, касательная к двум кривым**, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода. На экране появятся фантомы всех окружностей, касательных к указанным объектам и проходящих через заданную точку или с заданным радиусом;
- выберите нужный фантом мышью или с помощью кнопок  – **Следующий объект** и  – **Предыдущий объект** на **Специальной панели управления**;
- зафиксируйте выбранную окружность, щелкнув по ней мышью или щелкнув на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Создать объект**.

Чтобы перейти к построению окружностей, касательных к другим объектам, щелкните по кнопке  – **Указать заново** на **Специальной панели управления**, а затем последовательно укажите курсором два объекта.

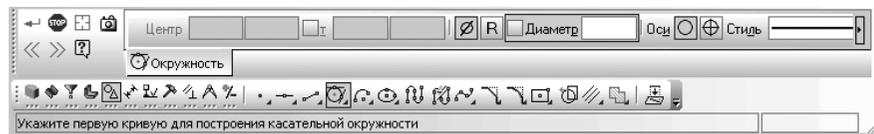


Рис. 8.95. **Панель свойств: Окружность, касательная к двум кривым, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Окружность, касательная к двум кривым** и строка сообщений

Пример построения окружности, касательной к 2 кривым, показан на рис. 8.96.

 – **Окружность, касательная к трем кривым** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить окружность, касательную к трем указанным кривым.

**Панель свойств: Окружность, касательная к трем кривым, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Окружность, касательная к трем кривым**, и строка сообщений показаны на рис. 8.97.



Рис. 8.96. Пример построения окружности, касательной к 2 кривым

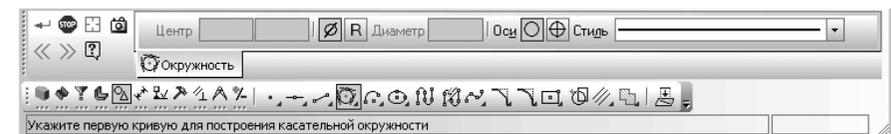


Рис. 8.97. **Панель свойств: Окружность, касательная к трем кривым, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Окружность, касательная к трем кривым** и строка сообщений

Для построения окружности, касательной к трем кривым:

- щелкните по первому объекту, которого должна касаться окружность. Он выделится красным цветом;
- щелкните по второму объекту, которого должна касаться окружность. Он выделится красным цветом;
- щелкните по третьему объекту, которого должна касаться окружность. Он выделится красным цветом. Если среди указанных объектов есть эллипс или сплайн, потребуется также указание примерного местоположения окружности. На экране появятся фантомы всех вариантов окружностей, касательных к указанным объектам;
- выберите нужный фантом мышью или с помощью кнопок  – **Следующий объект** и  – **Предыдущий объект** на **Специальной панели управления**;

- зафиксируйте выбранную окружность, щелкнув по ней мышью или щелкнув по кнопке  – **Создать объект** на **Специальной панели управления**.

Чтобы перейти к построению окружностей, касательных к другим объектам, щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Указать заново**, а затем последовательно укажите курсором три объекта.

Пример построения окружности, касательной к 3 кривым, показан на рис. 8.98.



Рис. 8.98. Пример построения окружности, касательной к 3 кривым

 – **Окружность по двум точкам** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить окружность, проходящую через две заданные точки.

**Панель свойств: Окружность по 2 точкам, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Окружность по 2 точкам**, и строка сообщений показаны на рис. 8.99.

Для построения окружности по двум точкам:

- щелкните мышью в местоположении первой точки или введите на **Панели свойств: Окружность по 2 точкам** в поле t1 координаты точки, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- щелкните мышью в местоположении второй точки или введите на **Панели свойств: Окружность по 2 точкам** в поле t2 координаты точки, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода. Появится окружность, проходящая через заданные точки, с диаметром, равным расстоянию между ними.

Если диаметр создаваемой окружности не должен равняться расстоянию между указываемыми точками, введите его в поле **Диаметр (Радиус)** на **Панели свойств: Окружность по 2 точкам**. Затем укажите точки, через которые должна пройти окружность.

За один вызов команды можно построить произвольное число окружностей.

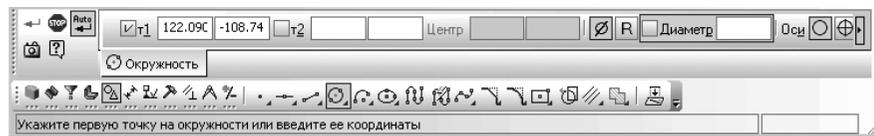


Рис. 8.99. **Панель свойств: Окружность по 2 точкам, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Окружность по 2 точкам** и строка сообщений

## 8.4.5. Построение дуг

Объект **Дуга** имеет дополнительную (расширенную) панель инструментов, показанную на рис. 8.100.



Рис. 8.100. Дополнительная (расширенная) панель инструментов объекта **Дуга**

 – **Дуга** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить одну или несколько произвольных дуг окружности.

**Панель свойств: Дуга, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Дуга**, и строка сообщений показаны на рис. 8.101.



Рис. 8.101. **Панель свойств: Дуга, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Дуга** и строка сообщений

Для построения дуги по центру и конечным точкам:

- щелкните мышью в местоположении центра дуги или введите на **Панели свойств: Дуга** в поле **Центр** координаты центра, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода;
- щелкните мышью в местоположении начальной точки дуги;
- щелкните мышью в местоположении конечной точки дуги.

Чтобы построить несколько дуг, имеющих одинаковый центр и величину радиуса, сделайте следующее. Укажите точку центра. Введите нужное значение радиуса в поле **Радиус** и зафиксируйте его, а затем щелкните по кнопке  – **Запомнить состояние** на **Специальной панели управления**. После этого последовательно создавайте дуги, указывая их начальные и конечные точки.

Пример построения дуги по центру и конечным точкам показан на рис. 8.102.

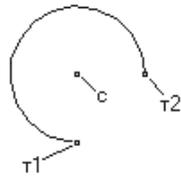


Рис. 8.102. Пример построения дуги по центру и конечным точкам

– **Дуга по трем точкам** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить дугу с указанными конечными точками и проходящей через заданную точку.

**Панель свойств: Дуга по 3 точкам, Компактная панель**, с нажатой кнопкой **Дуга по 3 точкам**, и строка сообщений показаны на рис. 8.103.



Рис. 8.103. **Панель свойств: Дуга по 3 точкам, Компактная панель** с нажатой кнопкой **Дуга по 3 точкам** и строка сообщений

*Для построения дуги по трем точкам:*

- щелкните мышью в местоположении начальной точки дуги;
- щелкните мышью в местоположении средней точки дуги;
- щелкните мышью в местоположении конечной точки дуги.

Ввод точек дуги может производиться в любом порядке. Центр и радиус дуги будут рассчитаны автоматически.

Чтобы построить несколько дуг, выходящих из одной точки, введите начальную точку первой дуги и щелкните по кнопке – **Запомнить состояние** на **Специальной панели управления**. После этого последовательно вводите дуги, задавая их вторую и третью точки.

Пример построения дуги по 3 точкам показан на рис. 8.104.

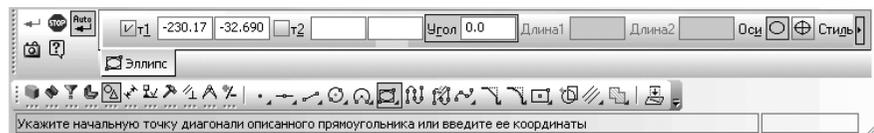


Рис. 8.104. Пример построения дуги по 3 точкам

– **Дуга касательная к кривой** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить дугу, касательную к заданному объекту.

**Панель свойств: Дуга, касательная к кривой, Компактная панель**, с нажатой кнопкой **Дуга, касательная к кривой**, и строка сообщений показаны на рис. 8.105.



Рис. 8.105. **Панель свойств: Дуга, касательная к кривой, Компактная панель**, с нажатой кнопкой **Дуга, касательная к кривой** и строка сообщений

*Для построения дуги касательной к кривой:*

- щелкните мышью по объекту, которого должна касаться дуга. Он выделится красным цветом;
- щелкните мышью в местоположении точки дуги t1;
- щелкните мышью в местоположении конечной точки дуги t2. Координаты центра дуги и ее радиус будут рассчитаны автоматически. Начальная точка дуги – точка касания. На экране появятся фантомы всех вариантов дуг, удовлетворяющих заданным параметрам;
- выберите нужный фантом мышью или с помощью кнопок – **Следующий объект** и – **Предыдущий объект** на **Специальной панели управления**;
- зафиксируйте выбранную дугу, щелкнув по ней мышью или щелкнув по кнопке – **Создать объект** на **Специальной панели управления**.

Чтобы перейти к построению дуг, касательных к другой кривой, щелкните по кнопке **Выбор объекта** на **Специальной панели управления**, а затем укажите курсором новую базовую кривую.

Пример построения дуги касательной к кривой показан на рис. 8.106.



Рис. 8.106. Пример построения касательной к кривой

 – **Дуга по двум точкам** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить дугу с указанными конечными точками.

**Панель свойств: Дуга по 2 точкам, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Дуга по 2 точкам**, и строка сообщений показаны на рис. 8.107.



Рис. 8.107. **Панель свойств: Дуга по 2 точкам, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Дуга по 2 точкам** и строка сообщений

Для построения дуги по двум точкам:

- введите значение радиуса создаваемой дуги в поле **Радиус** на **Панели свойств**;
- щелкните мышью в местоположении начальной точки дуги t1;
- щелкните мышью в местоположении конечной точки дуги t2. Появятся фантомы дуг с указанными параметрами;
- выберите нужный фантом мышью или с помощью кнопок  – **Следующий объект** и  – **Предыдущий объект** на **Специальной панели управления**;
- зафиксируйте выбранную дугу, щелкнув по ней мышью или щелкнув по кнопке  – **Создать объект** на **Специальной панели управления**.

Можно создать дугу по двум точкам, не вводя точное значение радиуса. В этом случае будет построена дуга с углом раствора 180 градусов и радиусом, равным половине расстояния между указанными точками.

Пример построения дуги по 2 точкам показан на рис. 8.108.

 – **Дуга по двум точкам и углу раствора** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить одну или несколько дуг, начинающихся и заканчивающихся в указанных точках и имеющих заданный угол раствора.

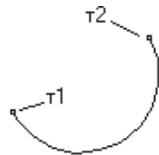


Рис. 8.108. Пример построения дуги по 2 точкам

**Панель свойств: Дуга по двум точкам и углу раствора, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Дуга по двум точкам и углу раствора**, и строка сообщений показаны на рис. 8.109.

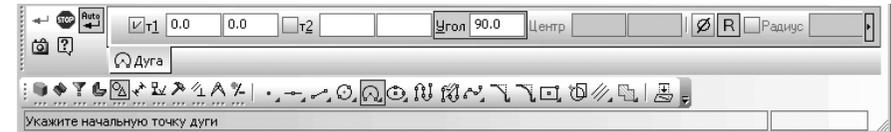


Рис. 8.109. **Панель свойств: Дуга по двум точкам и углу раствора, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Дуга по двум точкам и углу раствора** и строка сообщений

Для построения дуги по двум точкам и углу раствора:

- введите значение в поле **Угол** **Панели свойств** раствор дуги (по умолчанию она равна 90 градусам);
- щелкните мышью в местоположении начальной точки дуги t1;
- щелкните мышью в местоположении конечной точки дуги t2. Появится искомая дуга с указанными параметрами;

Координаты центральной точки дуги и ее радиус будут рассчитаны автоматически. Пример построения дуги по 2 точкам и углу раствора показан на рис. 8.110.

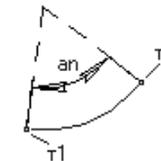


Рис. 8.110. Пример построения дуги по 2 точкам и углу раствора

## 8.4.6. Построение эллипсов

Объект **Эллипс** имеет дополнительную (расширенную) панель инструментов, показанную на рис. 8.111.

 **Эллипс** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить произвольный эллипс.

**Панель свойств: Эллипс, Компактная панель** с нажатой кнопкой  **Эллипс** и строка сообщений показаны на рис. 8.112.

Для построения эллипса по центру и двум точкам:

- введите центральную точку эллипса в поле **Центр** **Панели свойств**;
- щелкните мышью в местоположении конечной точки первой полуоси t1;
- щелкните мышью в местоположении конечной точки второй полуоси t2;



Рис. 8.111. Дополнительная (расширенная) панель инструментов объекта **Эллипс**

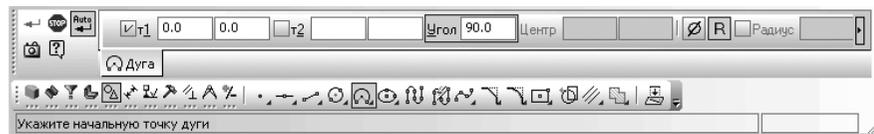


Рис. 8.112. **Панель свойств: Эллипс, Компактная панель** с нажатой кнопкой **Эллипс** и строка сообщений

- щелкните по кнопке **Прервать команду** на **Специальной панели управления** или нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды.

Пример построения эллипса по центру и двум точкам показан на рис. 8.113.

– **Эллипс по диагонали прямоугольника** – кнопка, щелчком по которой вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить эллипс, вписанный в прямоугольник с заданной диагональю.

**Панель свойств: Эллипс по диагонали прямоугольника, Компактная панель** с нажатой кнопкой **Эллипс по диагонали прямоугольника** и строка сообщений показаны на рис. 8.114.

*Для построения эллипса по диагонали прямоугольника:*

- введите на **Панели свойств** в поле **Угол наклона первой полуоси** значение угла наклона первой полуоси (по умолчанию он равен 0 градусам);
- щелкните мышью в местоположении начальной точки диагонали прямоугольника  $t_1$  или введите на **Панели свойств** в поле  $t_1$  координаты этой точки, а затем нажмите клавишу **Enter**;

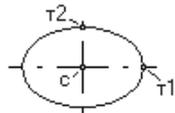


Рис. 8.113. Пример построения эллипса по центру и двум точкам

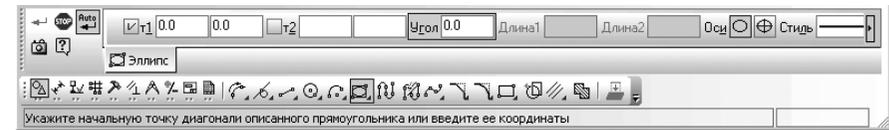


Рис. 8.114. **Панель свойств: Эллипс по диагонали прямоугольника, Компактная панель**, с нажатой кнопкой **Эллипс по диагонали прямоугольника** и строка сообщений

- щелкните мышью в местоположении конечной точки диагонали прямоугольника  $t_2$  или введите на **Панели свойств** в поле  $t_2$  координаты этой точки, а затем нажмите клавишу **Enter**. Длины полуосей эллипса будут рассчитаны автоматически;
- щелкните по кнопке **Прервать команду** на **Специальной панели управления** или нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды.

Пример построения эллипса по диагонали прямоугольника показан на рис. 8.115.

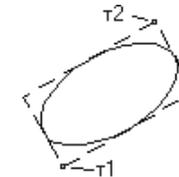


Рис. 8.115. Пример построения эллипса по диагонали прямоугольника

– **Эллипс по центру и вершине прямоугольника** – кнопка, щелчком по которой вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить эллипс, вписанный в прямоугольник с заданным центром и вершиной.

**Панель свойств: Эллипс по центру и вершине прямоугольника, Компактная панель**, с нажатой кнопкой **Эллипс по центру и вершине прямоугольника**, и строка сообщений показаны на рис. 8.116.

*Для построения эллипса по центру и вершине прямоугольника:*

- введите на **Панели свойств** в поле **Угол наклона первой полуоси** значение угла наклона первой полуоси (по умолчанию он равен 0 градусам);



Рис. 8.116. **Панель свойств: Эллипс по центру и вершине прямоугольника, Компактная панель** с нажатой кнопкой **Эллипс по центру и вершине прямоугольника** и строка сообщений

- щелкните мышью в местоположении центра прямоугольника или введите на **Панели свойств** в поле **Центр эллипса** координаты центра, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните мышью в вершине прямоугольника, описанного вокруг создаваемого эллипса, или введите на **Панели свойств** в поле **t** координаты вершины прямоугольника, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните по кнопке **STOP Прервать команду** на **Специальной панели управления** или нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды.

Пример построения эллипса по центру и вершине прямоугольника показан на рис. 8.117.



Рис. 8.117. Пример построения эллипса по центру и вершине прямоугольника

Длины полуосей эллипса будут рассчитаны автоматически.

 – **Эллипс по центру, середине стороны и вершине параллелограмма** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить эллипс, вписанный в параллелограмм с заданным центром, серединой стороны и вершиной.

**Панель свойств: Эллипс по центру, середине стороны и вершине параллелограмма, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Эллипс по центру, середине стороны и вершине параллелограмма**, и строка сообщений показаны на рис. 8.118.



Рис. 8.118. **Панель свойств: Эллипс по центру, середине стороны и вершине параллелограмма, Компактная панель** с нажатой кнопкой  **Эллипс по центру, середине стороны и вершине параллелограмма** и строка сообщений

*Для построения эллипса по центру, середине и вершине параллелограмма:*

- щелкните мышью в местоположении центра параллелограмма или введите на **Панели свойств** в поле **Центр эллипса** координаты центра, а затем нажмите клавишу **Enter**;

- щелкните мышью в середине стороны параллелограмма, описанного вокруг создаваемого эллипса, или введите на **Панели свойств** в поле **t1** координаты середины стороны параллелограмма, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните мышью в вершине параллелограмма, описанного вокруг создаваемого эллипса, или введите на **Панели свойств** в поле **t2** координаты вершины параллелограмма, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните по кнопке **STOP Прервать команду** на **Специальной панели управления** или нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды.

Пример построения эллипса по центру, середине стороны и вершине параллелограмма показан на рис. 8.119.

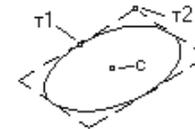


Рис. 8.119. Пример построения эллипса по центру, середине стороны и вершине параллелограмма

Длины полуосей эллипса и угол наклона его первой полуоси к оси абсцисс текущей системы координат будут рассчитаны автоматически.

 – **Эллипс по трем вершинам параллелограмма** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить эллипс, вписанный в параллелограмм с тремя заданными вершинами.

**Панель свойств: Эллипс по трем вершинам параллелограмма, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Эллипс по трем вершинам параллелограмма**, и строка сообщений показаны на рис. 8.120.

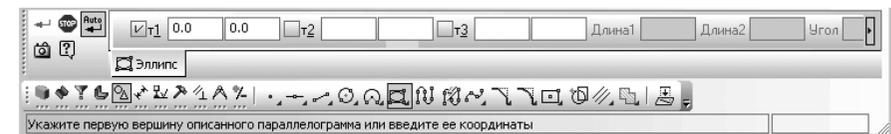


Рис. 8.120. **Панель свойств: Эллипс по трем вершинам параллелограмма, Компактная панель** с нажатой кнопкой  **Эллипс по трем вершинам параллелограмма** и строка сообщений

*Для построения эллипса по трем вершинам параллелограмма:*

- щелкните мышью в первой вершине параллелограмма, описанного вокруг создаваемого эллипса, или введите на **Панели свойств** в поле **t1** координаты первой вершины параллелограмма, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните мышью во второй вершине параллелограмма, описанного вокруг создаваемого эллипса, или введите на **Панели свойств** в поле **t2**

координаты второй вершины параллелограмма, а затем нажмите клавишу **Enter**;

- щелкните мышью в третьей вершине параллелограмма, описанного вокруг создаваемого эллипса, или введите на **Панели свойств** в поле t3 координаты третьей вершины параллелограмма, а затем нажмите клавишу **Enter**;

- щелкните по кнопке  **Прервать команду** на **Специальной панели управления** или нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды.

Пример построения эллипса по 3 вершинам параллелограмма показан на рис. 8.121.

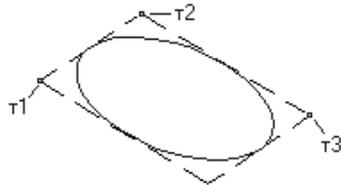


Рис. 8.121. Пример построения эллипса по 3 вершинам параллелограмма

Длины полуосей эллипса и угол наклона его первой полуоси к оси абсцисс текущей системы координат будут рассчитаны автоматически.

 – **Эллипс по центру и трем точкам** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить эллипс с заданным центром и проходящий через три указанные точки.

**Панель свойств: Эллипс по центру и трем точкам, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Эллипс по центру и трем точкам**, и строка сообщений показаны на рис. 8.122.



Рис. 8.122. Панель свойств: Эллипс по центру и трем точкам,

**Компактная панель** с нажатой кнопкой  **Эллипс по центру и трем точкам** и строка сообщений

*Для построения эллипса по центру и трем точкам:*

- щелкните мышью в местоположении центра параллелограмма или введите на **Панели свойств** в поле **Центр эллипса** координаты центра, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните мышью в местоположении первой точки создаваемого эллипса или введите на **Панели свойств** в поле t1 координаты этой точки, а затем нажмите клавишу **Enter**;

- щелкните мышью в местоположении второй точки создаваемого эллипса или введите на **Панели свойств** в поле t2 координаты этой точки, а затем нажмите клавишу **Enter**;

- щелкните мышью в местоположении третьей точки создаваемого эллипса или введите на **Панели свойств** в поле t3 координаты этой точки, а затем нажмите клавишу **Enter**;

- щелкните по кнопке  **Прервать команду** на **Специальной панели управления** или нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды.

Пример построения эллипса по центру и 3 точкам показан на рис. 8.123.

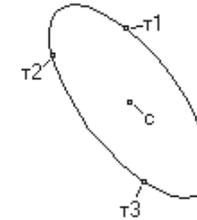


Рис. 8.123. Пример построения эллипса по центру и 3 точкам

 – **Эллипс, касательный к 2 кривым** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить эллипс, касательный к двум заданным объектам.

**Панель свойств: Эллипс, касательный к 2 кривым**, с нажатой кнопкой  **Эллипс, касательный к 2 кривым** и строка сообщений показаны на рис. 8.124.



Рис. 8.124. Панель свойств: Эллипс, касательный к 2 кривым,

**Компактная панель** с нажатой кнопкой  **Эллипс, касательный к двум кривым**, и строка сообщений

*Для построения эллипса, касательного к 2 кривым:*

- щелкните мышью на первом объекте в первой точке касания эллипса;
- щелкните мышью на втором объекте во второй точке касания эллипса;
- щелкните мышью в местоположении точки лежащей на эллипсе или введите на **Панели свойств** в поле t3 координаты этой точки, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните по кнопке  **Прервать команду** на **Специальной панели управления** или нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды.

Пример построения эллипса, касательного к 2 кривым, показан на рис. 8.125.

Если вы случайно ошиблись при указании точек касания, щелкните по кнопке

 – **Указать заново** на **Специальной панели управления**, а затем укажите нужные точки.

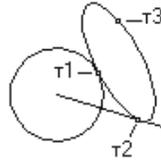


Рис. 8.125. Пример построения эллипса, касательного к 2 кривым

### 8.4.7. Построение непрерывных объектов

 – **Непрерывный ввод** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить последовательность отрезков, дуг и сплайнов.

**Панель свойств: Непрерывный ввод, Компактная панель**, с нажатой кнопкой

 – **Непрерывный ввод**, и строка сообщений показаны на рис. 8.126.

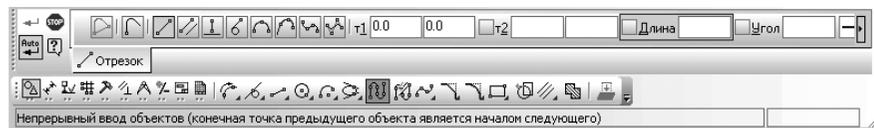


Рис. 8.126. Панель свойств: Непрерывный ввод, Компактная панель,

с нажатой кнопкой  **Непрерывный ввод**

и строка сообщений

Для непрерывного ввода объектов:

- щелкните мышью в местоположении начальной точки первого отрезка или введите на **Панели свойств: Непрерывный ввод объектов** в поле t1 координаты начальной точки, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните мышью в местоположении конечной точки первого отрезка или введите на **Панели свойств: Непрерывный ввод объектов** в поле t2 координаты конечной точки, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните мышью в местоположении конечной точки второго отрезка или введите на **Панели свойств: Непрерывный ввод объектов** в поле t2 координаты конечной точки, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- и так далее.

При вводе конечная точка созданного объекта автоматически становится начальной точкой следующего объекта. Использовать эту команду удобно, например, при построении контура детали, состоящего из объектов различного типа. Построенная последовательность примитивов не является единым объектом. Примитивы будут выделяться, редактироваться и удаляться по отдельности.

После вызова команды на **Панели свойств: Непрерывный ввод объектов** отображается группа **Тип**, содержащая переключатели, позволяющие указать, каким именно геометрическим примитивом должен являться текущий (создаваемый) сегмент.

По умолчанию при первом обращении к команде текущий тип объекта – **Отрезок**. Это означает, что при указании точек в поле чертежа будет построена проходящая через них последовательность отрезков.

В любой момент ввода последовательности вы можете изменить текущий тип объекта или способ его построения. Для этого активизируйте нужный переключатель в группе **Тип**.

Способы построения различных объектов при непрерывном вводе, а также приемы управления их параметрами соответствуют способам и приемам построения отдельных объектов.

На **Панели свойств: Непрерывный ввод объектов** имеются также элементы **Замкнуть** и **Новый ввод**.

После вызова команды **Замкнуть** автоматически создается точка, совпадающая с первой точкой последовательности объектов, и построение последовательности завершается. Автоматически введенная точка принадлежит тому типу объекта, построение которого было включено в момент замыкания. Если количество уже введенных точек объекта недостаточно для автоматического построения объекта, замыкающего последовательность, то элемент **Замкнуть** недоступен. После замыкания введенной последовательности система ожидает ввода новой непрерывной последовательности объектов.

После вызова команды **Новый ввод** построение последовательности завершается без замыкания, и система ожидает ввода новой непрерывной последовательности объектов.

 – **Линия** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить линию, состоящую из отрезков и дуг окружностей.

**Панель свойств: Линия, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Линия**, и строка сообщений показаны на рис. 8.127.



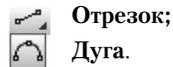
Рис. 8.127. Панель свойств: Линия, Компактная панель

с нажатой кнопкой  **Линия** и строка сообщений

Для ввода линии:

- щелкните мышью в местоположении начальной точки отрезка или введите на **Панели свойств: Линия** в поле t1 координаты начальной точки или укажите объект управления отрезка, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните мышью в местоположении конечной точки отрезка или введите на **Панели свойств: Линия** в поле t2 координаты конечной точки, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Tab** или щелкните на **Панели свойств: Линия** по кнопке  **Дуга** для построения второго объекта – дуги окружности;
- щелкните мышью в местоположении конечной точки дуги или введите на **Панели свойств: Линия** в поле t2 координаты конечной точки или укажите объект для построения дуги, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Tab** или щелкните на **Панели свойств: Линия** по кнопке  **Отрезок** для построения следующего объекта – отрезка;
- щелкните мышью в местоположении конечной точки отрезка или введите на **Панели свойств: Линия** в поле t2 координаты конечной точки или укажите объект для направления отрезка, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- и так далее.

При вводе линии конечная точка созданного объекта автоматически становится начальной точкой следующего объекта. В любой момент построения линии вы можете изменить текущий тип объекта (отрезок или дуга окружности). Для этого активизируйте нужный переключатель:



**Отрезок;**

**Дуга.**

Способ создания отрезка или дуги определяется системой автоматически в зависимости от того, какие базовые объекты указаны пользователем. Например, если во время построения отрезка указан прямолинейный объект, то отрезок может быть параллелен или перпендикулярен ему. Это определяется направлением движения курсора.

При создании первого объекта последовательности доступны дополнительные способы построения, поскольку у этого объекта, в отличие от последующих, не зафиксирована ни одна точка.

Замечание. В тех случаях, когда возможно несколько вариантов построения объектов, выбирается вариант, ближайший к точке указания базового объекта. Этим создание объектов, составляющих линию, отличается от создания аналогичных объектов с помощью специальных команд. Такой подход позволяет ускорить построение, но требует наличия определенного навыка.

Переключатель  **Новый ввод**, расположенный на **Панели свойств**, позволяет прервать создание текущей линии и начать новую.

Переключатель  **Непрерывный ввод объектов** позволяет создавать отдельные объекты вместо последовательности объектов. По умолчанию при первом

вызове команды **Линия** этот переключатель активен и начальная точка каждого следующего объекта совпадает с конечной точкой предыдущего. Чтобы задавать начальные точки объектов произвольно, отключите переключатель  **Непрерывный ввод объектов**. Чтобы вернуться к созданию последовательности, активизируйте переключатель вновь.

Во время построения линии на **Панели свойств: Линия** отображаются поля параметров этих объектов: координаты начальной и конечной точек, радиус (для дуг), длина и угол (для отрезков). Эти поля используются так же, как при создании отрезков и дуг с помощью специальных команд.

## 8.4.8. Построение кривых

Объект **Кривая** имеет дополнительную (расширенную) панель инструментов, показанную на рис. 8.128.



Рис. 8.128. Дополнительная (расширенная) панель инструментов объекта **Кривая**

 – **Кривая Безье** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить кривую Безье (кривая Безье – частный случай NURBS-кривой).

**Панель свойств: Кривая Безье, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Кривая Безье**, и строка сообщений показаны на рис. 8.129.

Для построения кривой Безье:

- щелкните мышью в первой точке, через которую должна пройти кривая Безье или введите на **Панели свойств: Кривая Безье** в поле t координаты первой точки, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните мышью в следующей точке, через которую должна пройти кривая Безье или введите на **Панели свойств: Кривая Безье** в поле t координаты следующей точки, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- и так далее.

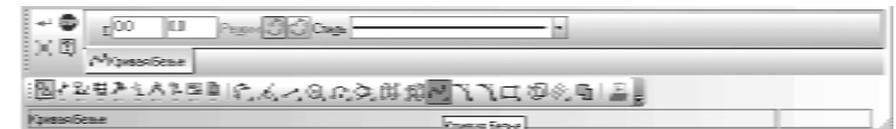


Рис. 8.129. **Панель свойств: Кривая Безье, Компактная панель**

с нажатой кнопкой  **Кривая Безье** и строка сообщений

Группа переключателей **Режим** позволяет указать, требуется ли замыкать кривую или нет.

Для фиксации созданной кривой Безье щелкните по кнопке  – **Создать объект** на **Специальной панели управления**.

*Для изменения кривой Безье в процессе ее построения:*

- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Редактировать точки**. Система перейдет в режим редактирования характерных точек кривой Безье (рис. 8.130).



Рис. 8.130. Пример состояния кривой Безье в режим редактирования характерных точек

- подведите курсор к характерной точке. Появится сообщение **Ближайшая точка**, а сам курсор он изменит свою форму;
- нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, перемещайте точку. Когда нужное положение точки будет достигнуто, отпустите кнопку мыши;
- щелкните повторно по кнопке  – **Редактировать точки**. Система выйдет из режима редактирования характерных точек кривой Безье.

 – **Ломаная** позволяет построить ломаную линию, состоящую из отрезков прямых.

**Панель свойств: Ломаная, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Ломаная**, и строка сообщений показаны на рис. 8.131.



Рис. 8.131. **Панель свойств: Ломаная, Компактная панель**

с нажатой кнопкой  **Ломаная** и строка сообщений

*Для построения ломаной:*

- щелкните мышью в первой вершине создаваемой ломаной или введите на **Панели свойств: Ломаная** в поле  $t$  координаты этой вершины, а затем нажмите клавишу **Enter**;

- щелкните мышью в следующей вершине создаваемой ломаной или введите на **Панели свойств: Ломаная** в поле  $t$  координаты следующей вершины, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- и так далее.

Группа переключателей **Режим** позволяет указать, требуется замыкать ломаную или нет.

Для фиксации созданной ломаной щелкните по кнопке  – **Создать объект** на **Специальной панели управления**.

Вы можете изменить конфигурацию ломаной, не выходя из команды. Для этого щелкните по кнопке  – **Редактировать точки** на **Специальной панели управления**. Система перейдет в режим редактирования характерных точек объекта. Внесите необходимые изменения, после чего отожмите кнопку  – **Редактировать точки**.

Ломаная, построенная в режиме создания фрагмента или чертежа (графическом документе), – это единый объект, а не набор отдельных отрезков. Она будет выделяться, редактироваться и удаляться целиком.

Ломаная же, построенная в режиме создания эскиза для построения модели детали (трехмерного элемента), – это, наоборот, набор отдельных отрезков. На каждый из них наложены связи и ограничения, благодаря которым отрезки составляют ломаную линию.

 – **NURBS** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить кривую NURBS (Non-Uniform Rational B-Spline, нерегулярный рациональный B-сплайн).

**Панель свойств: NURBS, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **NURBS**, и строка сообщений показаны на рис. 8.132.



Рис. 8.132. **Панель свойств: NURBS, Компактная панель**

с нажатой кнопкой  **NURBS** и строка сообщений

*Для построения кривой NURBS:*

- щелкните мышью в первой опорной точке создаваемой NURBS-кривой или введите на **Панели свойств: NURBS** в поле  $t$  координаты этой опорной точки, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните мышью в следующей опорной точке создаваемой NURBS-кривой или введите на **Панели свойств: NURBS** в поле  $t$  координаты этой опорной точки, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- и так далее.

В полях **Панели свойств: NURBS** можно задать характеристики кривой – **Вес** каждой характерной точки и **Порядок** кривой.

Группа переключателей **Режим** позволяет указать, требуется ли замыкать кривую или нет.

Для фиксации созданной NURBS-кривой щелкните по кнопке  – **Создать объект на Специальной панели управления**.

Можно изменить кривую, не выходя из команды. Для этого щелкните по кнопке  – **Редактировать точки на Специальной панели управления**. Система перейдет в режим редактирования характерных точек объекта. Внесите необходимые изменения, после чего отожмите кнопку  – **Редактировать точки**.

### 8.4.9. Построение фасок

Объект **Фаска** имеет дополнительную (расширенную) панель инструментов, показанную на рис. 8.133.



Рис. 8.133. Дополнительная (расширенная) панель инструментов объекта **Фаска**

 – **Фаска** – кнопка, щелчком по которой, вызывается **Панель свойств: Фаска**. Она позволяет построить отрезок, соединяющий две пересекающиеся кривые.

**Панель свойств: Фаска, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Фаска**, и строка сообщений показаны на рис. 8.134.



Рис. 8.134. **Панель свойств: Фаска, Компактная панель**

с нажатой кнопкой  **Фаска** и строка сообщений

*Для построения фаски:*

- введите параметры фаски в поля **Панели свойств: Фаска**. После ввода каждого параметра нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните мышью по первому и второму объектам, между которыми нужно построить фаску. Они выделяются красным цветом. После этого появится искомая фаска.



– **Фаска на углах объекта** – кнопка, щелчком по которой, вызывается **Панель свойств: Фаска на углах объекта**. Она позволяет построить фаски на углах объектов следующих типов: контур, ломаная или многоугольник.

**Панель свойств: Фаска на углах объекта, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Фаска на углах объекта**, и строка сообщений показаны на рис. 8.135.

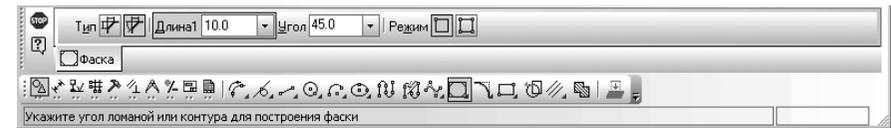


Рис. 8.135. **Панель свойств: Фаска на углах объекта,**

**Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Фаска на углах объекта** и строка сообщений

*Для построения фаски на углах объекта:*

- введите параметры фаски в поля **Панели свойств: Фаска на углах объекта**. После ввода каждого параметра нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните мышью по углу контура, многоугольника или ломаной, на котором необходимо построить фаску. После этого появится искомая фаска на углу.

Группа переключателей **Режим** позволяет указать, требуется ли построение фаски только на указанном угле или сразу на всех углах объекта.

### 8.4.10. Построение скруглений

Объект **Скругление** имеет дополнительную (расширенную) панель инструментов, показанную на рис. 8.136.



Рис. 8.136. Дополнительная (расширенная) панель инструментов объекта **Скругление**

 – **Скругление** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить скругление дугой окружности между двумя пересекающимися объектами.

**Панель свойств: Скругление, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Скругление**, и строка сообщений показаны на рис. 8.137.

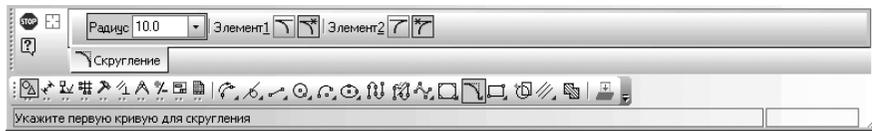


Рис. 8.137. Панель свойств: Скругление, Компактная панель с нажатой кнопкой  Скругление и строка сообщений

Для построения скругления:

- введите на **Панели свойств: Скругление** в поле **Радиус** значение радиуса скругления или выберите его из списка. После ввода значения радиуса скругления нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните мышью по первому и второму объектам, между которыми нужно построить скругление. Они выделяются красным цветом. После этого появится искомое скругление.

 – **Скругление на углах объекта** – кнопка, щелчком по которой, вызывается **Панель свойств: Скругление на углах объекта**. Она позволяет построить скругления дугами окружности на углах объектов следующих типов: контур, ломаная или многоугольник.

**Панель свойств: Скругление на углах объекта, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Скругление на углах объекта**, и строка сообщений показаны на рис. 8.138.



Рис. 8.138. Панель свойств: Скругление на углах объекта, Компактная панель с нажатой кнопкой  Скругление на углах объекта и строка сообщений

Для построения скругления на углах объекта:

- введите на **Панели свойств: Скругление на углах объекта** в поле **Радиус** значение радиуса скругления или выберите его из списка. После ввода значения радиуса скругления нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните мышью по углу контура, многоугольника или ломаной, на котором необходимо построить скругление. После этого появится искомое скругление на указанном углу.

Группа переключателей **Режим** позволяет указать, требуется ли скругление только указанного угла или сразу всех углов объекта.

## 8.4.11. Построение прямоугольников

Объект **Прямоугольник** имеет дополнительную (расширенную) панель инструментов, показанную на рис. 8.139.



Рис. 8.139. Дополнительная (расширенная) панель инструментов объекта **Прямоугольник**

 – **Прямоугольник** – кнопка, щелчком по которой, вызывается **Панель свойств: Прямоугольник**. Она позволяет построить произвольный прямоугольник. Доступно два способа построения прямоугольника:

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

**Панель свойств: Прямоугольник, Компактная панель**, с нажатой кнопкой  **Прямоугольник**, и строка сообщений показаны на рис. 8.140.

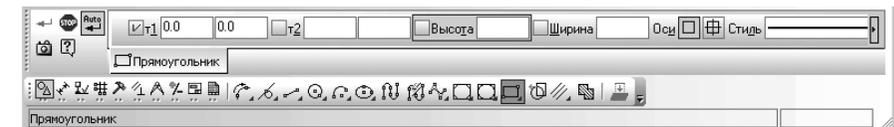


Рис. 8.140. Панель свойств: Прямоугольник, Компактная панель с нажатой кнопкой  **Прямоугольник** и строка сообщений

Для построения прямоугольника по противоположным вершинам:

- щелкните мышью в положении первой вершины или введите на **Панели свойств: Прямоугольник** в поле **t1** координаты этой вершины, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните мышью в положении противоположной вершины или введите на **Панели свойств: Прямоугольник** в поле **t2** координаты этой вершины, а затем нажмите клавишу **Enter**. При этом высота и ширина прямоугольника будут определены автоматически. Появится искомый прямоугольник.

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

За один вызов команды можно построить произвольное количество прямоугольников. Прямоугольник, построенный в режиме создания фрагмента или чертежа (графическом документе), – это единый объект, а не набор отдельных отрезков. Он будет выделяться, редактироваться и удаляться целиком. Прямоугольник же, построенный в режиме создания эскиза для построения модели детали (трехмерного элемента), – это, наоборот, набор отдельных отрезков. На каждый из них наложены связи и ограничения, благодаря которым отрезки составляют прямоугольник.

 – **Прямоугольник по центру и вершине** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить прямоугольник с заданными центром и вершиной.

**Панель свойств: Прямоугольник по центру и вершине, Компактная панель**, с нажатой кнопкой , **Прямоугольник по центру и вершине**, и строка сообщений показаны на рис. 8.141.

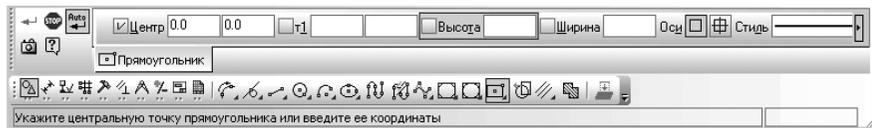


Рис. 8.141. **Панель свойств: Прямоугольник по центру и вершине, Компактная панель**, с нажатой кнопкой , **Прямоугольник по центру и вершине**, и строка сообщений

*Для построения прямоугольника по центру и вершине:*

- щелкните мышью в положении центра прямоугольника или введите на **Панели свойств: Прямоугольник по центру и вершине** в поле **Центр** координаты центра, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните мышью в положении одной из вершин прямоугольника или введите на **Панели свойств: Прямоугольник по центру и вершине** в точке  $t1$  координаты вершины прямоугольника. Длина и ширина прямоугольника будут определены автоматически. Появится искомый прямоугольник.

За один вызов команды можно построить произвольное количество прямоугольников.

 – **Многоугольник** – кнопка, щелчком по которой, вызывается **Панель свойств: Многоугольник**. Она позволяет построить правильный многоугольник.

Доступно два способа построения многоугольника:

- по вписанной окружности;
- по описанной окружности.

**Панель свойств: Многоугольник, Компактная панель**, с нажатой кнопкой , **Многоугольник**, и строка сообщений показаны на рис. 8.142.

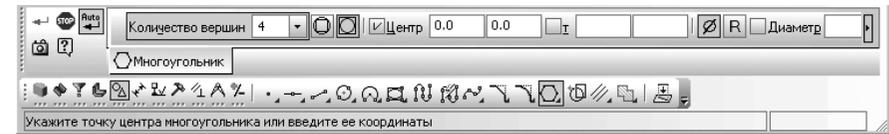


Рис. 8.142. **Панель свойств: Многоугольник, Компактная панель** с нажатой кнопкой  **Многоугольник** и строка сообщений

*Для построения многоугольника по вписанной окружности:*

- щелкните на **Панели свойств: Многоугольник** по переключателю  **По вписанной окружности**;
- щелкните мышью в положении центра многоугольника (базовой окружности) или введите на **Панели свойств: Многоугольник** в поле **Центр** координаты центра, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- введите на **Панели свойств: Многоугольник** в поле **Количество вершин** – число вершин многоугольника, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните мышью в положении середины одной из сторон многоугольника или на **Панели свойств: Многоугольник** введите координаты точки  $t$  – середины одной из вершин многоугольника. Появится искомый многоугольник.

*Для построения многоугольника по описанной окружности:*

- щелкните на **Панели свойств: Многоугольник** по переключателю  **По описанной окружности**;
- щелкните мышью в положении центра многоугольника (базовой окружности) или введите на **Панели свойств: Многоугольник** в поле **Центр** координаты центра, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- введите на **Панели свойств: Многоугольник** в поле **Количество вершин** – число вершин многоугольника, а затем нажмите клавишу **Enter**;
- щелкните мышью в положении одной из вершин многоугольника или на **Панели свойств: Многоугольник** введите координаты точки  $t$  – координаты одной из вершин многоугольника. Появится искомый многоугольник.

Радиус базовой окружности и угол наклона многоугольника будут определены автоматически.

За один вызов команды можно построить произвольное число многоугольников.

Многоугольник, построенный в режиме создания фрагмента или чертежа (графическом документе), – это единый объект, а не набор отдельных отрезков. Он будет выделяться, редактироваться и удаляться целиком. Многоугольник же, построенный в режиме создания эскиза модели детали (трехмерного элемента), – это, наоборот, набор отдельных отрезков. На каждый из них наложены связи и ограничения, благодаря которым отрезки составляют многоугольник.

 – **Собрать контур** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет сформировать контур, последовательно обходя пересекающиеся между собой геометрические объекты.

**Панель свойств: Собрать контур, Компактная панель, с нажатой кнопкой **  
**Собрать контур**, и строка сообщений показаны на рис. 8.143.



Рис. 8.143. **Панель свойств: Собрать контур, Компактная панель**  
 с нажатой кнопкой  **Собрать контур** и строка сообщений

*Для сбора контура:*

- щелкните вблизи геометрического объекта, с которого требуется начать обход контура. На экране появится фантомное изображение первого участка контура (поверх базового элемента), а также стрелка, указывающая предложенное системой направление дальнейшего движения. Оно определяется следующим образом. Из указанной точки строится вектор, направленный к объекту и лежащий на перпендикуляре к нему, опущенному из этой точки. Обход контура начинается в правую сторону от полученного вектора;
- щелкайте мышью на нужных появившихся фантомных объектах для включения их в контур. Выбор направления обхода и перемещение по сегментам контура возможны с помощью кнопок на **Специальной панели управления**, а также клавиатурных комбинаций.

Группа переключателей **Способ** позволяет указать способ прохода узлов, каким образом проходить неветвящиеся узлы контура – узлы, в которых направление дальнейшего движения всего одно (то есть в узле нет разветвлений). По умолчанию используется автоматическая обработка таких узлов (без запроса на выбор дальнейшего движения).

Чтобы отказаться от продолжения обхода и начать формирование контура заново, щелкните по кнопке  – **Повторный выбор**, а затем укажите нужный объект.

При указании участка, замыкающего контур (т.е. участка, конечная точка которого совпадает с начальной точкой первого участка), происходит автоматическая фиксация контура.

Чтобы зафиксировать разомкнутый контур, щелкните по кнопке  – **Создать объект** на **Специальной панели управления**.

За один вызов команды можно сформировать произвольное количество контуров.

## 8.4.12. Построение эквидистант

Объект **Эквидистанта** имеет дополнительную (расширенную) панель инструментов, показанную на рис. 8.144.



Рис. 8.144. Дополнительная  
 (расширенная) панель инструментов объекта **Эквидистанта**

 – **Эквидистанта кривой** – кнопка, щелчком по которой, вызывается соответствующая **Панель свойств**. Она позволяет построить эквидистанту какого-либо геометрического объекта.

**Панель свойств: Эквидистанта кривой, Компактная панель, с нажатой кнопкой ** **Эквидистанта кривой**, и строка сообщений показаны на рис. 8.145.



Рис. 8.145. **Панель свойств: Эквидистанта кривой, Компактная панель**  
 с нажатой кнопкой  **Эквидистанта кривой** и строка сообщений

*Для построения эквидистанты кривой;*

- проведите настройку параметров эквидистанты на **Панели свойств: Эквидистанта кривой**;
- укажите курсором базовый объект. Если вы случайно ошиблись и указали объект неверно, щелкните по кнопке **Выбор объекта** на **Специальной панели управления**, а затем укажите курсором нужную кривую. На экране появится фантом эквидистанты. Если необходимо, измените параметры эквидистанты;
- зафиксируйте фантом, щелкнув по нему мышью или щелкнув по кнопке  – **Создать объект** на **Специальной панели управления**.

За один вызов команды можно построить произвольное количество эквидистант.

 – **Эквидистанта по стрелке** – кнопка, щелчком по которой, вызывается **Панель свойств: Эквидистанта по стрелке**. Она позволяет построить эквидистанту контура, образованного обходом по стрелке.

**Панель свойств: Эквидистанта по стрелке, Компактная панель, с нажатой кнопкой ** **Эквидистанта по стрелке**, и строка сообщений показаны на рис. 8.146.

*Для построения эквидистанты по стрелке;*

- проведите настройку параметров эквидистанты на **Панели свойств: Эквидистанта по стрелке**;
- укажите курсором базовый объект, с которого требуется начать обход контура. На экране появится фантом эквидистанты выбранного участка,

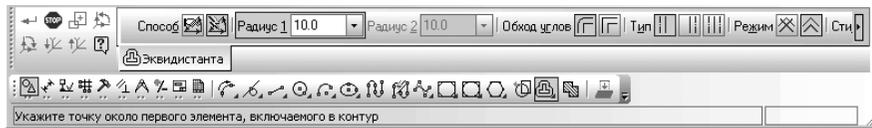


Рис. 8.146. Панель свойств: Эквидистанта по стрелке. Компактная панель с нажатой кнопкой Эквидистанта по стрелке и строка сообщений

а также стрелка, указывающая предлагаемое системой направление дальнейшего движения;

- щелкните мышью на соответствующем объекте для указания нужного направления;
- зафиксируйте фантом эквидистанты, щелкнув по нему мышью или щелкнув по кнопке – Создать объект на Специальной панели управления.

Выбор направления обхода и перемещение по сегментам контура возможны с помощью клавиатурных комбинаций, а также кнопок на Специальной панели управления:

- Кнопка Предыдущее направление;
- Кнопка Следующее направление;
- Кнопка Шаг назад;
- Кнопка Шаг вперед.

Чтобы отказаться от продолжения обхода и начать формирование контура заново, щелкните по кнопке – Повторный выбор, а затем укажите нужный объект.

В любой момент вы можете изменить параметры эквидистанты.

За один вызов команды можно построить произвольное количество эквидистант.

Для выхода из команды щелкните по кнопке – Прервать команду на Специальной панели управления.

### 8.4.13. Построение штриховки

Перед построением штриховки необходимо иметь одну или несколько областей с замкнутым контуром в текущем виде чертежа или во фрагменте. Допустим, что мы имеем кольцо с радиусами 20 и 40 мм (рис. 8.147).

Для построения штриховки:

- щелкните на Компактной панели по кнопке переключателя – Геометрия. Появится соответствующая панель инструментов;
- щелкните на панели инструментов по кнопке – Штриховка. Появится Панель инструментов: Штриховка (рис. 8.148). В строке сообщений появится подсказка: Укажите точку внутри области (около нужной границы);

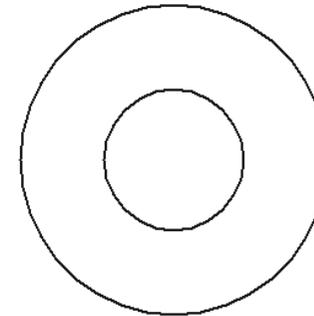


Рис. 8.147. Область с замкнутым контуром – кольцо



Рис. 8.148. Состояние Панели свойств: Штриховка, Компактной панели и строки сообщений в режиме построения штриховки

- переместите указатель мыши внутрь области и щелкните мышью. Появится фантом штриховки с параметрами, установленными на Панели свойств: Штриховка;
- щелкните на Панели свойств: Штриховка по раскрывающемуся списку Стиль . Появится панель с набором различных стилей штриховки (рис. 8.149);
- щелкните на панели с набором различных стилей штриховки по пункту, например, Неметалл. Фантом штриховки будет выглядеть как Неметалл;
- щелкните дважды на Панели свойств: Штриховка в поле Шаг и наберите на клавиатуре значение 5, а затем нажмите клавишу **Enter**, для фиксации ввода данных. Фантом штриховки изменит шаг на значение 5;
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl + Enter** для создания объекта – штриховки. Появится указанный объект со штриховкой (рис. 8.150).

Чтобы изменить конфигурацию заштрихованной области, воспользуйтесь командами контекстного меню **Добавить границу** и **Исключить границу**.

Кнопки Специальной панели управления предоставляют дополнительные возможности создания границ штриховки:

– Ручное рисование границ – кнопка, которая позволяет перейти к созданию временной ломаной линии;

– Обход границ по стрелке – кнопка, которая позволяет перейти к формированию контура, образованного пересекающимися объектами.

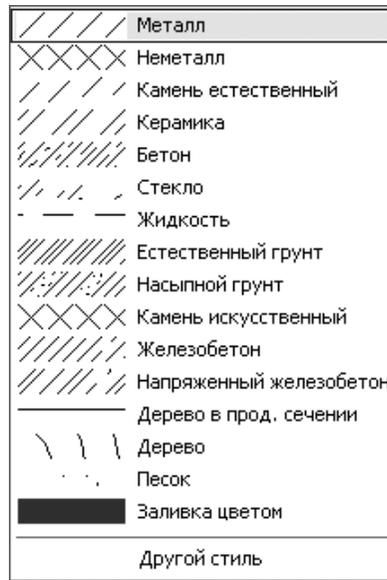
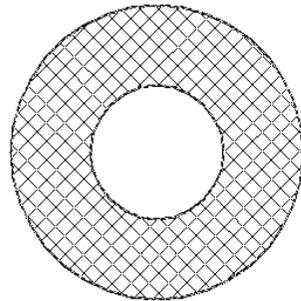


Рис. 8.149. Панель с набором различных стилей штриховки

Рис. 8.150. Область с замкнутым контуром – кольцо и штриховкой стиля **Неметалл**

При вводе ассоциативной штриховки режимы ручного рисования границ и обхода границ по стрелке недоступны.

После задания очередной границы фантом создаваемой штриховки перестраивается. До фиксации штриховки вы можете настроить ее параметры.

## 8.5. Построение автоосевой линии

В системе КОМПАС-3D положение и размеры осевой линии могут быть автоматически определены системой относительно объектов чертежа либо заданы пользователем.

Автоосевая линия может быть построена:

- в виде обозначения центра осесимметричного объекта;
- по биссектрисе угла, образованного двумя отрезками;
- по двум точкам;
- параллельно прямолинейному отрезку;
- произвольной длины параллельно или перпендикулярно прямолинейному отрезку;
- по продолжению биссектрисы угла, образованного двумя отрезками.

### 8.5.1. Построение автоосевой линии в виде обозначения центра осесимметричного объекта

Допустим, что нам надо построить автоосевую линию для кольца. При этом возможны две разновидности автоосевой линии:

- **По объектам**, когда положение автоосевой линии относительно выбранных объектов будет определяться системой автоматически;
- **С указанием границы**, когда положение автоосевой линии относительно выбранных объектов может быть задано пользователем.

Для построения автоосевой линии для кольца – в виде обозначения центра осесимметричного объекта:

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю – **Обозначение**. Появится соответствующая панель инструментов;
- щелкните на панели инструментов по кнопке – **Автоосевая**. Появится **Панель свойств: Автоосевая** с открытой вкладкой **Автоосевая** (рис. 8.151).

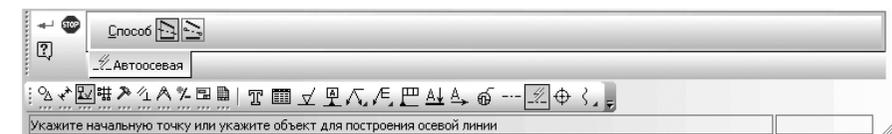


Рис. 8.151. Панель свойств: Автоосевая с открытой вкладкой Автоосевая, Компактная панель и строка сообщений в режиме построения автоосевой

На **Панели свойств: Автоосевая** с открытой вкладкой **Автоосевая** имеются два переключателя:

- **По объектам** позволяет построить автоосевую линию, положение которой относительно выбранных объектов будет определено системой автоматически;
- **С указанием границы** позволяет построить автоосевую линию, положение которой относительно выбранных объектов может быть задано пользователем.

В строке сообщений появится подсказка: **Укажите начальную точку или укажите объект для построения осевой линии;**

- переместите указатель мыши, например, на внешнюю окружность кольца, для которого строится автоосевая линия. Она выделится красным цветом. Появится фантом осевых линий для окружности. Одновременно в **Панели свойств: Автоосевая** появится вкладка **Параметры**;
- щелкните по переключателю  – **По объектам**;
- щелкните мышью по вкладке **Параметры** для ее открытия. Это состояние **Панели свойств: Автоосевая** с открытой вкладкой **Параметры** показано на рис. 8.152.

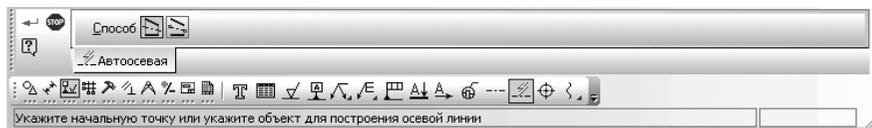


Рис. 8.152. **Панель свойств: Автоосевая** с открытой вкладкой **Параметры**

- наберите на клавиатуре значение 4 – это значение выступа осевой линии, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода значения выступа осевой линии за указанный объект – окружность;
- переместите указатель мыши в поле чертежа (фрагмента) и путем перемещением установите нужное вам местоположение осевых линий. Это состояние чертежа показано на рис. 8.153.
- щелкните мышью для фиксации нужного вам положения автоосевой линии;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания команды **Автоосевая**. Пример построения автоосевой линии для кольца показан на рис. 8.154.

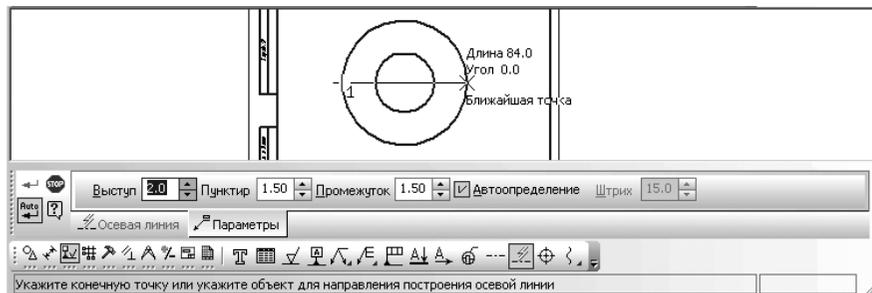


Рис. 8.153. Чертеж, **Панель свойств: Автоосевая** с открытой вкладкой **Автоосевая** и **Компактная панель** в режиме построения автоосевой

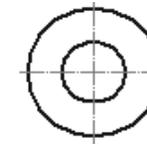


Рис. 8.154. Пример построения автоосевой линии для кольца

## 8.5.2. Построение автоосевой линии по биссектрисе угла, образованного двумя отрезками

Допустим, что нам надо построить автоосевую линию для двух отрезков – по биссектрисе угла. При этом возможны две разновидности автоосевой линии для двух отрезков:

- **По объектам**, когда положение автоосевой линии (начальная и конечная точка) относительно выбранных объектов будет определяться системой автоматически;
- **С указанием границы**, когда положение автоосевой линии (начальная и конечная точка) относительно выбранных объектов может быть задано пользователем.

Для построения автоосевой линии по биссектрисе угла, образованного двумя отрезками – **С указанием границы**:

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Обозначение**. Появится соответствующая панель инструментов;
- щелкните на панели инструментов по кнопке  – **Автоосевая**. Появится **Панель свойств: Автоосевая** с открытой вкладкой **Автоосевая** (см. рис. 8.151). В строке сообщений появится подсказка: **Укажите начальную точку или укажите объект для построения осевой линии;**
- щелкните по переключателю  – **С указанием границы**;
- переместите указатель мыши на первый (второй) отрезок. Он выделится красным цветом, а затем щелкните мышью. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите начальную точку или укажите второй объект для направления построения осевой линии;**
- переместите указатель мыши на второй (первый) отрезок. Он выделится красным цветом, а затем щелкните мышью. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите начальную точку или ограничивающую кривую для построения осевой линии;**
- переместите указатель мыши в предполагаемую начальную точку автоосевой линии, а затем щелкните мышью. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите конечную точку или ограничивающую кривую для построения осевой линии;**

- переместите указатель мыши в предполагаемую конечную точку автоосевой линии, а затем щелкните мышью. Появится искомая автоосевая линия;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды. Пример построения автоосевой линии для двух отрезков по биссектрисе показан на рис. 8.155.

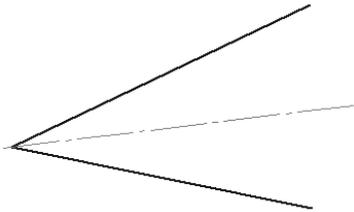


Рис. 8.155. Пример построения автоосевой линии для двух отрезков по биссектрисе **С указанием границы**

Для задания границ автоосевой можно указывать кривые на чертеже. Границами осевой будут точки пересечения этих кривых с продолжением биссектрисы.

Для построения автоосевой линии по биссектрисе угла, образованного двумя отрезками – **По объектам**:

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Обозначение**. Появится соответствующая панель инструментов;
- щелкните на панели инструментов по кнопке  – **Автоосевая**. Появится **Панель свойств: Автоосевая** с открытой вкладкой **Автоосевая** (см. рис. 8.151). В строке сообщений появится подсказка: **Укажите начальную точку или укажите объект для построения осевой линии**;
- щелкните по переключателю  – **По объектам**;
- переместите указатель мыши на первый (второй) отрезок. Он выделится красным цветом, а затем щелкните мышью;
- переместите указатель мыши на второй (первый) отрезок. Он выделится красным цветом, а затем щелкните мышью. Появится искомая автоосевая линия;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды.

Пример построения автоосевой линии для двух отрезков по биссектрисе **По объектам** показан на рис. 8.156.

Положение автоосевой линии для двух отрезков по биссектрисе **По объектам** определяется следующим образом:

1. Местонахождение начальной точки зависит от взаимного расположения выбранных отрезков:

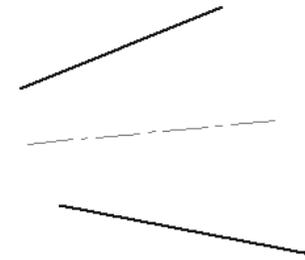


Рис. 8.156. Пример построения автоосевой линии для двух отрезков по биссектрисе **По объектам**

- если отрезки пересекаются, автоосевая линия начинается в точке их пересечения;
  - если один отрезок пересекается с воображаемым продолжением второго отрезка, автоосевая линия начинается в точке пересечения этих линий;
  - если отрезки не пересекаются, автоосевая линия начинается в точке пересечения биссектрисы угла с воображаемой прямой, соединяющей начала отрезков;
2. Местонахождение конечной точки – точка пересечения биссектрисы угла с воображаемой прямой, соединяющей концы выбранных отрезков.

### 8.5.3. Построение автоосевой линии по двум точкам

Для построения автоосевой линии по двум точкам:

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю  – **Обозначение**. Появится соответствующая панель инструментов;
- щелкните на панели инструментов по кнопке  – **Автоосевая**. Появится **Панель свойств: Автоосевая** с открытой вкладкой **Автоосевая** (см. рис. 8.151). В строке сообщений появится подсказка: **Укажите начальную точку или укажите объект для построения осевой линии**;
- переместите указатель мыши в начальную точку автоосевой линии, а затем щелкните мышью. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите конечную точку или укажите объект для направления построения осевой линии**;
- переместите указатель мыши в конечную точку автоосевой линии, а затем щелкните мышью. Появится искомая автоосевая линия по двум точкам;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды.

### 8.5.4. Построение автоосевой линии параллельной отрезку

Для построения автоосевой линии параллельной отрезку:

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю – **Обозначение**. Появится соответствующая панель инструментов;
- щелкните на панели инструментов по кнопке – **Автоосевая**. Появится **Панель свойств: Автоосевая** с открытой вкладкой **Автоосевая** (см. рис. 8.151); В строке сообщений появится подсказка: **Укажите начальную точку или укажите объект для построения осевой линии**;
- щелкните на вкладке **Автоосевая** по переключателю – **По объектам**;
- переместите указатель мыши на отрезок. Он высветится красным цветом. После чего щелкните мышью. Появится фантом автоосевой параллельный указанному отрезку. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите конечную точку или укажите второй объект для направления построения осевой линии**;
- переместите указатель мыши с фантомом автоосевой линии в нужное местоположение, а затем щелкните мышью. Появится искомая автоосевая линия параллельная указанному отрезку;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды.

Пример построения автоосевой линии параллельной отрезку показан на рис. 8.157.

Параметры автоосевой линии будут соответствовать заданным при настройке параметров осевой линии.

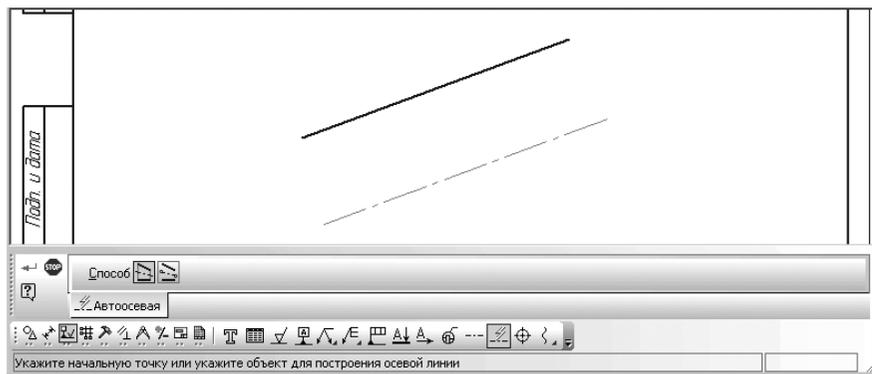


Рис. 8.157. Фантом автоосевой линии параллельной отрезку, **Панель свойств: Автоосевая** с открытой вкладкой **Параметры**, **Компактная панель** и строка сообщений

### 8.5.5. Построение автоосевой линии произвольной длины параллельно или перпендикулярно отрезку

Для построения автоосевой линии произвольной длины параллельно или перпендикулярно отрезку:

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю – **Обозначение**. Появится соответствующая панель инструментов;
- щелкните на панели инструментов по кнопке – **Автоосевая**. Появится **Панель свойств: Автоосевая** с открытой вкладкой **Автоосевая** (см. рис. 8.151). В строке сообщений появится подсказка: **Укажите начальную точку или укажите объект для построения осевой линии**;
- щелкните на вкладке **Автоосевая** по переключателю – **С указанием границы**;
- переместите указатель мыши на отрезок. Он высветится красным цветом. После чего затем щелкните мышью. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите начальную точку или укажите второй объект для направления построения осевой линии**;
- переместите указатель мыши в начальную точку автоосевой линии, а затем щелкните мышью. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите конечную точку или укажите второй объект для направления построения осевой линии**;
- переместите указатель мыши, а вместе с ним и фантом автоосевой линии параллельно (перпендикулярно) указанному отрезку в конечную точку, а затем щелкните мышью. Появится искомая автоосевая линия;
- нажмите клавишу **Esc** для прерывания выполнения команды.

Пример построения автоосевой параллельно указанному отрезку показан на рис. 8.158.

Параметры автоосевой будут соответствовать заданным при настройке параметров осевой линии.

Для задания второй точки осевой линии можно указать кривую или вспомогательную прямую на чертеже. В этом случае автоосевая линия будет заканчиваться в точке своего пересечения с выбранной линией.

## 8.6. Построение осевой линии по двум точкам

Допустим, что нам надо построить горизонтальную осевую линию для прямоугольника.

*Для построения горизонтальной осевой линии для прямоугольника:*

- щелкните на **Компактной панели** по кнопке переключателю – **Обозначение**. Появится соответствующая панель инструментов;

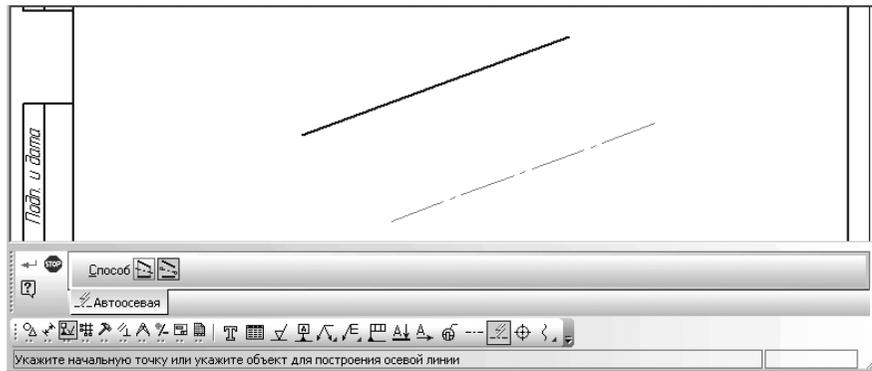


Рис. 8.158. Фантом автосевой линии параллельной отрезку, **Панель свойств: Автоосевая** с открытой вкладкой **Параметры**, **Компактная панель** и строка сообщений

- щелкните на панели инструментов по кнопке – **Осевая линия по двум точкам**. Появится **Панель свойств: Осевая линия по двум точкам** с открытой вкладкой **Осевая линия** (рис. 8.159). В строке сообщений появится подсказка: **Укажите начальную точку отрезка или введите ее координаты**;
- щелкните на панели инструментов **Текущее состояние** по кнопке **Установка глобальных привязок**. Появится диалоговое окно **Установка глобальных привязок** (рис. 8.160);
- щелкните в диалоговом окне **Установка глобальных привязок** по опции (флажку) **Середина** для установки в нем галочки, а затем по кнопке **ОК**;
- переместите указатель мыши на середину левой стороны прямоугольника и, как только появится сообщение **Середина**, щелкните мышью. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите конечную точку отрезка или введите ее координаты**;
- щелкните мышью по вкладке **Параметры** для ее открытия. Откроется **Панели свойств: Осевая линия по двум точкам** вкладка. На ней будет выделено поле **Выступ**. Это означает, что с клавиатуры можно в него вводить данные;

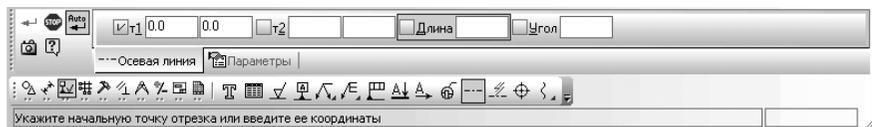


Рис. 8.159. **Панель свойств: Осевая линия по двум точкам** с открытой вкладкой **Авоосевая**, **Компактная панель** и строка сообщений в режиме построения осевой линии по двум точкам

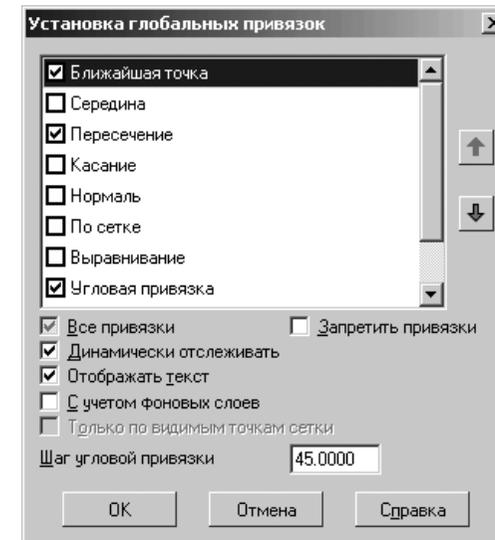


Рис. 8.160. Диалоговое окно **Установка глобальных привязок**

- наберите на клавиатуре значение 3 – значение выступа осевой линии за границы объекта, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации ввода данных;
- переместите указатель мыши в середину правой стороны прямоугольника и, как только появится сообщение **Середина**, щелкните мышью. Появится искомая горизонтальная осевая линия прямоугольника. Это состояние системы показано на рис. 8.161.

Аналогично можно построить и вертикальную осевую линию по двум точкам.

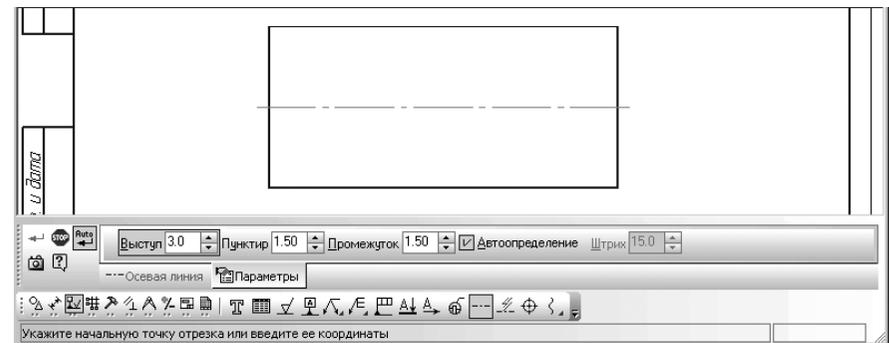


Рис. 8.161. Результат построения горизонтальной осевой линии для прямоугольника

- нажмите клавишу **Esc** для прерывания команды **Осевая линия по двум точкам**.

Аналогично можно строить осевые линии для всех осесимметричных объектов (вал, шестерня, втулка и т.д.).

## 8.7. Построение вспомогательных осей в режиме создания детали или сборки

Перед построением вспомогательных осей система должна находиться в режиме создания детали или сборки. Кроме того, в окне детали или сборки должны присутствовать детали, в которых можно построить вспомогательные оси. Допустим, что все эти условия соблюдены.

Система КОМПАС-3D позволяет построить оси: **Через две вершины**, как **Пересечение двух плоскостей**, **Через ребро** и для **Конической поверхности**.

*Для включения отображения на экране вспомогательных осей:*

- щелкните в главном меню по пункту **Операции**, а затем в выпадающем меню по пункту **Ось**. Появится всплывающее меню (рис. 8.162);
- щелкните в всплывающем меню по нужному вам пункту появится соответствующая **Панель свойств** и режим построения.

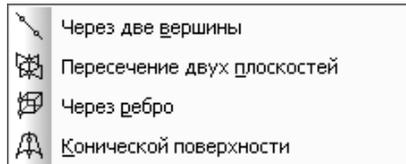


Рис. 8.162. Всплывающее меню пункта **Ось** выпадающего меню пункта **Операции** главного меню

### 8.7.1. Построение оси через две вершины

**Ось через две вершины** – это пространственная конструктивная ось, которая проходит через указанные опорные точки. Опорными точками могут служить вершины, характерные точки графических объектов в эскизах (например, конец отрезка, центр окружности и т.п.) или начала координат.

Перед построением оси через две вершины в детали или сборки на модели должны быть как минимум две вершины. Процесс построения оси через две вершины включает несколько этапов.

*Первый этап – создание режима построения Оси через две вершины:*

- щелкните в главном меню по пункту **Операции**, а затем в выпадающем меню по пункту **Ось**. Появится всплывающее меню (см. рис. 8.162);

- щелкните в всплывающем меню по пункту **Через две вершины**. Появится **Панель свойств: Ось через две вершины**, показанная на рис. 8.163. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите первую вершину**.

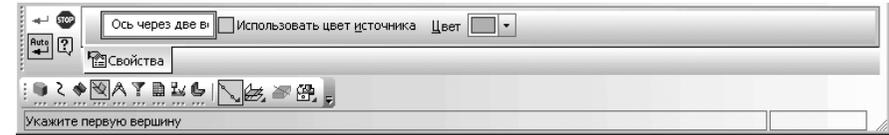


Рис. 163. Панель свойств: **Ось через две вершины**, **Компактная панель** и строка сообщений

*Второй этап – построение Оси через две вершины:*

- переместите указатель мыши на первую вершину и, когда рядом с курсором появится условное изображение вершины (в виде «звездочки») – , щелкните левой кнопкой мыши. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите вторую вершину**.
- переместите указатель мыши на вторую вершину и, когда рядом с курсором появится условное изображение вершины (в виде «звездочки») – , щелкните левой кнопкой мыши. Появится фантом оси через две вершины. Пример возможного положения фантома оси через две вершины трехмерной детали показан на рис. 8.164;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Прервать команду** или нажмите клавишу **Esc**. Появится искомая **Ось через две вершины**.

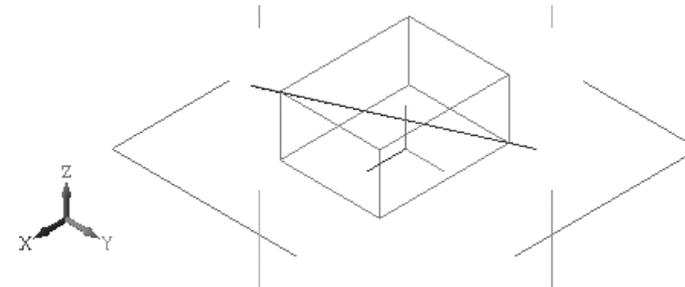


Рис. 8.164. Пример возможного положения фантома оси через две вершины

### 8.7.2. Построение оси на пересечении плоскостей

**Ось на пересечении плоскостей** – это конструктивная ось, которая является линией пересечения двух конструктивных плоскостей и/или плоских граней (и их продолжений).

Перед построением оси на пересечении плоскостей в детали или сборки на модели должны быть как минимум две плоскости (плоские грани). Процесс построения оси через две плоскости включает несколько этапов.

**Первый этап – создание режима построения Оси на пересечении плоскостей:**

- щелкните в главном меню по пункту **Операции**, а затем в выпадающем меню по пункту **Ось**. Появится всплывающее меню (см. рис. 8.162);
- щелкните в всплывающем меню по пункту  – **Пересечение двух плоскостей** и отпустите кнопку мыши. Появится соответствующая **Панель свойств: Ось на пересечении плоскостей**, показанная на рис. 8.165. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите первую плоскость**.

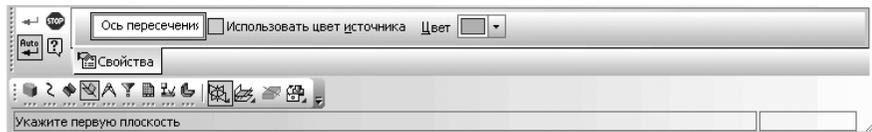


Рис. 8.165. Панель свойств: **Ось на пересечении плоскостей**, Компактная панель и строка сообщений

**Второй этап – построение Оси на пересечение плоскостей:**

- переместите указатель мыши на первую – левую переднюю плоскость тела и, как только она высветится, щелкните мышью. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите вторую плоскость**;
- переместите указатель мыши на вторую – правую переднюю плоскость тела и, как только она высветится, щелкните мышью. Появится искомая ось на пересечении указанных плоскостей;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Прервать команду** или нажмите клавишу **Esc**. **Панель свойств: Ось на пересечении плоскостей** исчезнет с экрана. В окне **Дерево модели** появится ветвь **Ось пересечения двух плоскостей:1**. Возможный вид **Оси на пересечении плоскостей** (выделенное переднее ребро) показан на рис. 8.166.

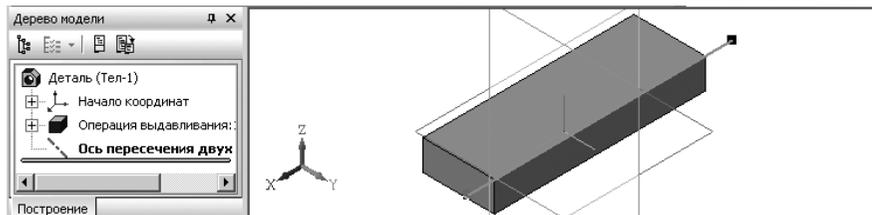


Рис. 8.166. Пример построения оси на пересечении двух плоскостей

### 8.7.3. Построение оси конической поверхности

**Ось конической поверхности** – это конструктивная ось, которая является осью конической (а в частном случае – цилиндрической) поверхности.

Перед построением оси конической поверхности в детали или сборки на модели должна быть цилиндрическая или коническая поверхность. Процесс построения оси конической поверхности включает несколько этапов.

**Первый этап – создание режима построения Оси конической поверхности:**

- щелкните в главном меню по пункту **Операции**, а затем в выпадающем меню по пункту **Ось**. Появится всплывающее меню (см. рис. 8.162);
- щелкните в всплывающем меню по пункту  – **Конической поверхности** и отпустите кнопку мыши. Появится **Панель свойств: Ось конической поверхности**, показанная на рис. 8.167. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите коническую или цилиндрическую поверхность**.

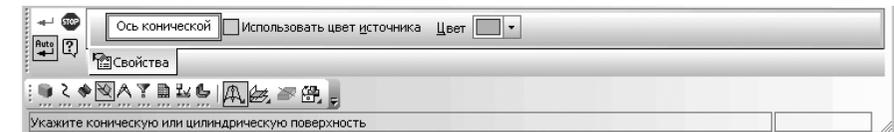


Рис. 8.167. Панель свойств: **Ось конической поверхности**, Компактная панель и строка сообщений

**Второй этап – построение Оси конической поверхности:**

- переместите указатель мыши на коническую или цилиндрическую поверхность, например, на поверхность первой ступени вала. Появится искомая ось;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Прервать команду** или нажмите клавишу **Esc**. **Панель свойств: Ось конической поверхности** исчезнет с экрана. В окне **Дерево модели** появится ветвь **Ось конической поверхности:1**. Возможный вид **Оси конической поверхности** показан на рис. 8.168.

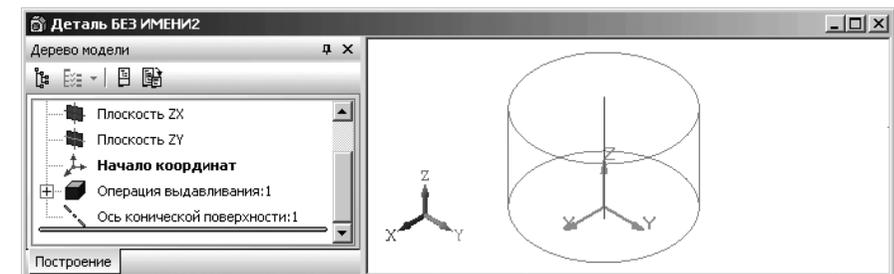


Рис. 8.168. Пример результата построения оси конической (цилиндрической) поверхности

### 8.7.4. Построение оси через ребро

**Ось через ребро** – это конструктивная ось, которая проходит через указанное прямолинейное ребро детали.

Перед построением оси через ребро в детали или сборки на модели должно быть ребро. Процесс построения оси через ребро включает несколько этапов.

*Первый этап – создание режима построения **Оси через ребро**:*

- щелкните в главном меню по пункту **Операции**, а затем в выпадающем меню по пункту **Ось**. Появится всплывающее меню (см. рис. 8.162);
- щелкните в всплывающем меню по пункту  – **Через ребро** и отпустите кнопку мыши. Появится соответствующая **Панель свойств: Ось через ребро**, показанная на рис. 8.169. В строке сообщений появится подсказка: **Укажите ребро**.

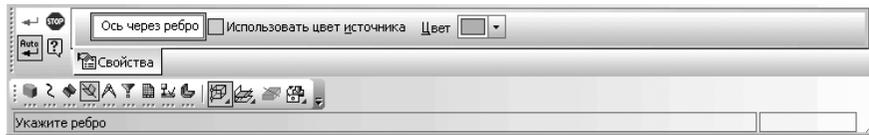


Рис. 8.169. Панель свойств: **Ось через ребро**, Компактная панель и строка сообщений

*Второй этап – построение **Оси через ребро**:*

- переместите указатель мыши на ребро, через которое должна проходить ось. Появится искомая ось, проходящая через указанное ребро;
- щелкните на **Специальной панели управления** по кнопке  – **Прервать команду** или нажмите клавишу **Esc**. **Панель свойств: Ось через ребро** экрана. В окне **Дерево модели** появится ветвь **Ось через ребро:1**. Возможный вид **Оси через ребро** показан на рис. 8.170.

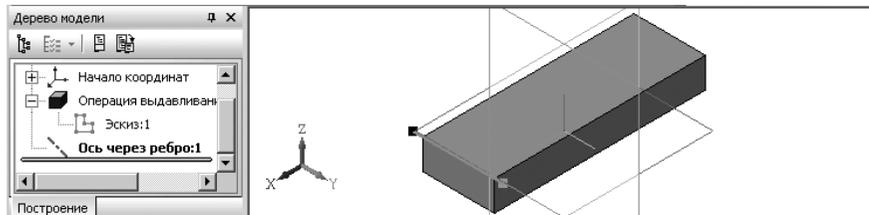


Рис. 8.170. Пример результата построения оси через ребро

## Настройка системы

9.1. Настройка общих элементов Системы .....	946
9.2. Настройка Экрана .....	951
9.3. Настройка Файлов .....	958
9.4. Настройка Графического редактора ...	968
9.5. Настройка Текстового редактора .....	994
9.6. Настройка Редактора спецификации .....	1004
9.7. Настройка Прикладных библиотек ..	1006
9.8. Настройка Редактора моделей .....	1008
9.9. Настройка Интерфейса .....	1023
9.10. Настройка Спецификации .....	1031

Для настройки системы КОМПАС-3D V10 используется диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система**.

Для вызова диалогового окна **Параметры** с открытой вкладкой **Система**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, если она не открыта. Откроется вкладка **Система** (рис. 9.1).

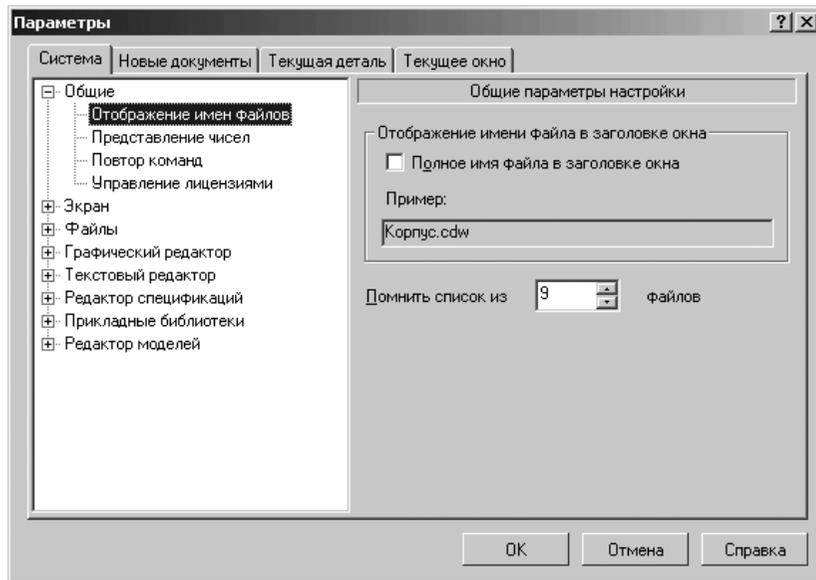


Рис. 9.1. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Общие параметры настройки**

В левой части диалогового окна **Параметры** находится дерево элементов системы. Отображение значка **+** рядом с элементом системы означает, что он имеет подчиненные элементы системы. Чтобы развернуть их список, щелкните мышью на значке **+**. Появится список подчиненных элементов. На месте значка **+** появится значок **-**. Для сворачивания списка подчиненных элементов системы щелкните по значку **-**.

## 9.1. Настройка общих элементов Системы

Для раскрытия списка общих элементов *Системы*:

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** с открытой вкладкой **Система** по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом системы **Общие**. Появится список подчиненных элементов системы:

- **Отображение имен файлов;**
- **Представление чисел;**
- **Повтор команд;**
- **Управление лицензиями;**

- щелкните по нужному вам элементу для его настройки, если перед ним не находится значок **+** (плюс). Появится панель для настройки выбранного элемента;
- установите в появившейся панели нужные вам параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК**.

Если перед элементом стоит значок **+** (плюс), то это означает, что этот элемент включает в свой состав свои подчиненные элементы. Щелкните по значку **+** (плюс) для раскрытия списка такого элемента и так далее.

### 9.1.1. Отображение имен файлов

Для настройки отображения имен файлов:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Общие**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Отображение имен файлов**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Общие параметры настройки** (см. рис. 9.1);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система**, открытой панелью **Общие параметры настройки** позволяет настроить показ имени файла в заголовке окна и количество файлов в списке последних открывавшихся.

Панель **Общие параметры настройки** включает следующие элементы управления:

- флажок (опция) **Полное имя файла в заголовке окна** включает режим (при наличии в нем галочки), в котором в заголовке окна системы будет указан путь к файлу текущего документа и его имя. При выключенной опции путь к файлу выводиться не будет. Вариант показа имени файла отображается в поле **Пример**.
- список **Помнить список из N файлов** – поле, в котором указывается число файлов для ввода или выбора количества файлов в списке последних открывавшихся. Этот список отображается в нижней части выпадающего меню пункта **Файл** главного меню.

### 9.1.2. Представление чисел

Для настройки представления чисел:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Общие**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Представление чисел**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Настройка представления чисел** (рис. 9.2).

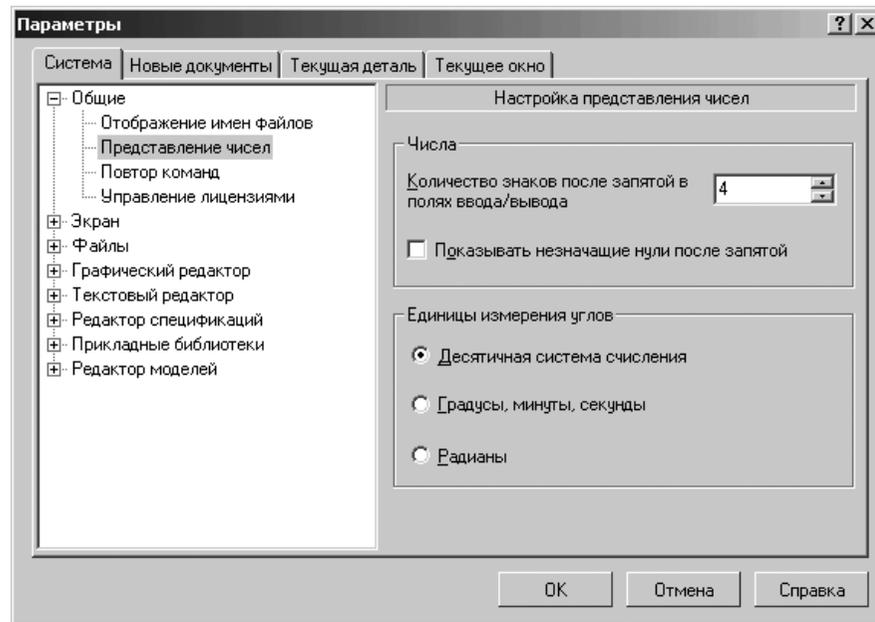


Рис. 9.2. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Настройка представления чисел**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Настройка представления чисел** позволяет настроить точность отображения вещественных чисел и выбрать единицы измерения углов.

Панель **Настройка представления чисел** включает следующие элементы управления в разделе **Числа**:

- **Количество знаков после запятой в полях ввода/вывода** – поле для ввода или выбора количества знаков после запятой для отображения вещественных чисел. Данная настройка распространяется на поля **Панели свойств**, колонку **Значения** окна работы с переменными и диалог установки значения ассоциативного размера;
- флажок (опцию) **Показывать незначимые нули после запятой** для управления добавлением нулей в конце дробной части вещественных чисел, у которых количество знаков после запятой меньше установленного, если флажок выключен.

В разделе **Единицы измерения углов** включена группа параметров, которая позволяет указать единицы измерения углов. Выбранные единицы будут использоваться для отображения величин углов в полях **Панели свойств** при создании и редактировании объектов:

- включенный переключатель **Десятичная система счисления** означает, что угловые значения будут отображаться в формате  $xx,xxx^\circ$  с заданной точностью;
- включенный переключатель **Градусы, минуты, секунды** означает, что угловые значения будут отображаться в формате  $xx^\circ xx' xx,xxx''$  с заданной точностью;
- включенный переключатель **Радианы** означает, что угловые значения будут отображаться в формате  $xx,xxx$  рад с заданной точностью.

### 9.1.3. Повтор команд

Для настройки повтора команд:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Общие**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Повтор команд**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Настройка повтора команд** (рис. 9.3).

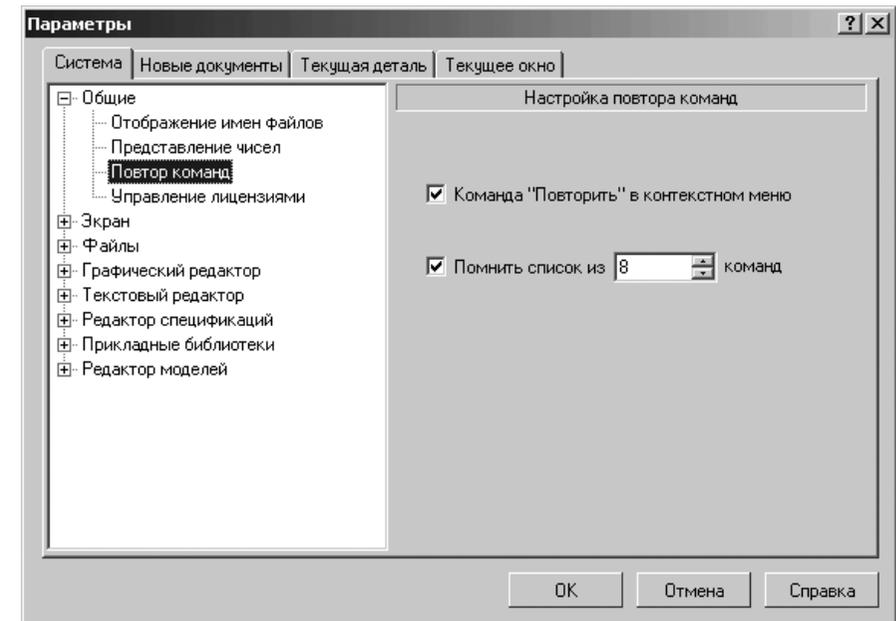


Рис. 9.3. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Настройка повтора команд**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Настройка повтора команд** позволяет включить или отключить вызов последних команд из контекстного меню, а также выбрать количество повторяемых команд.

Панель **Настройка повтора команд** включает следующие элементы управления:

- флажок **Команда «Повторить» в контекстном меню** при его включении, обеспечивает наличие в контекстном меню команды повтора последней выполненной команды. Например, после построения окружности в контекстном меню появится команда **Повторить: Окружность**. Ее вызов равносителен вызову команды **Окружность**;
- флажок **Помнить список из (...) команд** при его включении, обеспечивает наличие в контекстном меню команды **Последние команды**. Ее подменю содержит список последних команд. Команды могут быть вызваны в любой последовательности.

Чтобы задать количество запоминаемых команд, введите или задайте счетчиком число – от 2 до 11.

### 9.1.4. Управление лицензиями

Для настройки управления лицензиями:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по значку плюс перед пунктом **Общие**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Управление лицензиями**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Управление лицензиями** (рис. 9.4).
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Управление лицензиями** позволяет включить или выключить автоматическое получение лицензий на работу с КОМПАС-3D и/или со спецификацией, записанных в памяти сетевого ключа аппаратной защиты.

Панель **Управление лицензиями** включает следующие элементы управления:

- флажок (опция) **Автоматически получать лицензию на работу с КОМПАС-3D** при его включении, обеспечивает автоматическое получение лицензии на работу с КОМПАС-3D;
- флажок (опция) **Автоматически получать лицензию на работу со спецификацией** при его включении, обеспечивает автоматическое получение лицензии на работу со спецификацией.

Если один или два флажка этого диалога включены, то во время загрузки системы производится проверка наличия на ключе свободной лицензии на работу с соответствующим продуктом (продуктами).

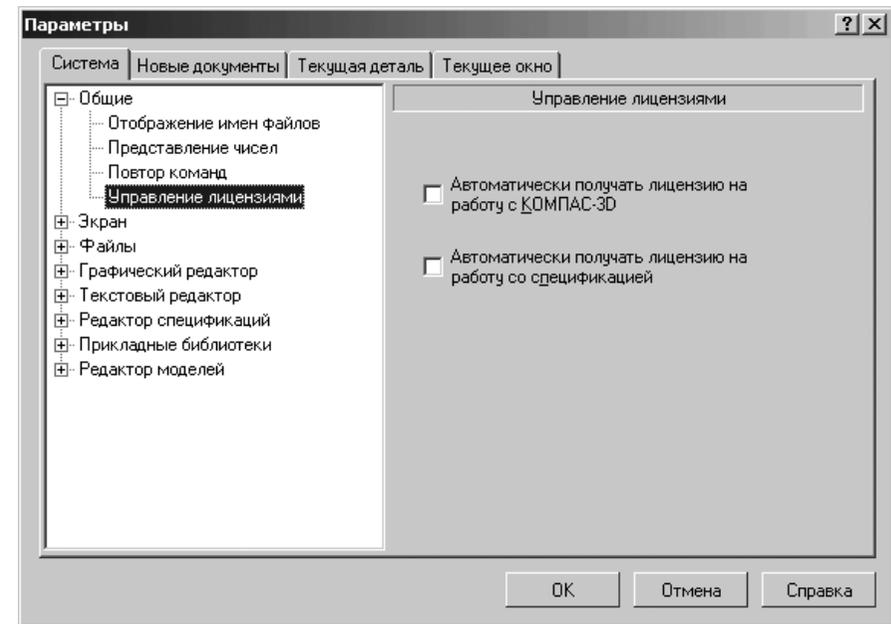


Рис. 9.4. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Управление лицензиями**

Если лицензия есть, то она занимается, а в меню **Сервис** отмечается «галочкой» команда **Получить лицензию на работу с КОМПАС-3D** и/или **Получить лицензию на работу со спецификацией**. «Галочка» означает, что лицензия занята. Если во время сеанса работы появится необходимость освободить лицензию, вызовите из меню **Сервис** соответствующую команду.

Если получение лицензии невозможно, то работа с трехмерными моделями и/или спецификациями будет вестись в деморежиме. Если во время сеанса работы появится возможность получения лицензии, то, чтобы занять ее, вызовите из меню **Сервис** соответствующую команду.

По умолчанию автоматическое получение лицензий отключено. Сделанные изменения вступят в силу при следующей загрузке системы.

## 9.2. Настройка Экрана

Для раскрытия элементов Экрана:

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** с открытой вкладкой **Система** по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом системы **Экран**. Появится список подчиненных элементов Экрана:
  - **Фон рабочего поля;**
  - **Фон рабочего поля модели;**

- **Цветовая схема;**
  - **Панель свойств;**
- щелкните по нужному вам одному из подчиненных элементов для его настройки, если перед ним не находится значок **+** (плюс). Появится соответствующая панель для настройки выбранного элемента;
  - установите в появившейся панели нужные вам параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК**.

Если перед подчиненным элементом стоит значок **+** (плюс), то это означает, что этот элемент включает в свой состав свои подчиненные элементы. Щелкните по значку **+** (плюс) для раскрытия списка такого элемента и так далее.

### 9.2.1. Фон рабочего поля

Для настройки элемента **Фон рабочего поля**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по значку плюс **+** – перед пунктом **Экран**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Фон рабочего поля**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Настройка цвета фона** (рис. 9.5).

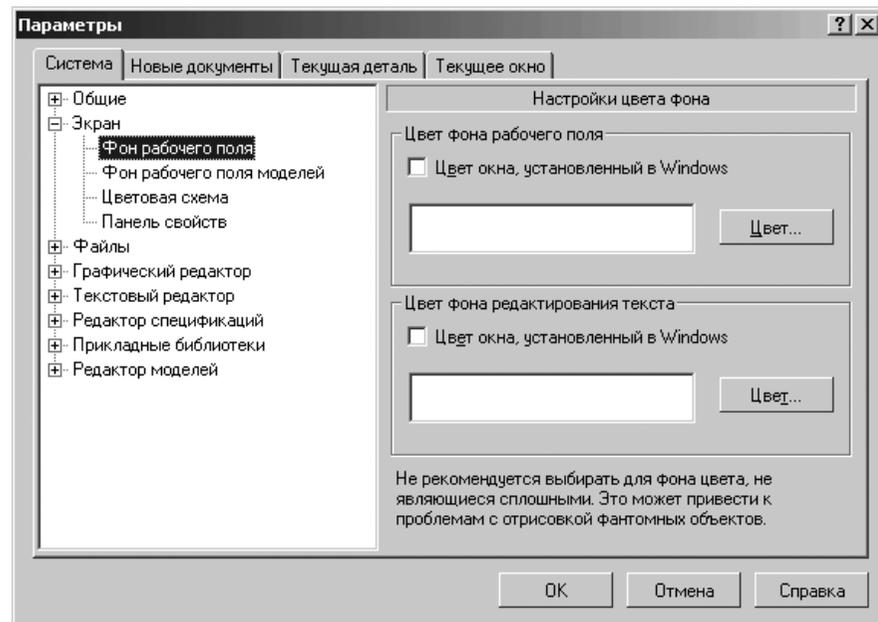


Рис. 9.5. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Настройка цвета фона**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Настройка цвета фона** позволяет выбрать нужные цвета для фона рабочего поля графических, текстовых документов и спецификаций, а также цвет фона редактирования текста.

Панель **Настройки цвета фона** в разделе **Цвет фона рабочего поля** включает – флажок (опцию) **Цвет окна, установленный в Windows**. При его включении задается режим, в котором цвет фона будет соответствовать общим цветовым настройкам Windows.

Если флажок (опция) **Цвет окна, установленный в Windows** не включен (отсутствует в нем галочка), то активна кнопка **Цвет**.

Для выбора цвета фона рабочего поля:

- щелкните в разделе **Цвет фона рабочего поля** по кнопке **Цвет**. Появится панель **Цвет фона рабочего поля**;
- щелкните на панели **Цвет фона рабочего поля** по нужному вам цвету, а затем по кнопке **ОК** для завершения выбора цвета.

Панель **Настройки цвета фона** в разделе **Цвет фона редактирования текста** включает флажок (опцию) **Цвет окна, установленный в Windows**. При его включении задается режим, в котором цвет фона редактирования текста будет соответствовать общим цветовым настройкам Windows.

Если флажок (опция) **Цвет окна, установленный в Windows** не включен (отсутствует в нем галочка), то активна кнопка **Цвет**.

Для выбора цвета фона редактирования текста:

- щелкните в разделе **Цвет фона редактирования текста** по кнопке **Цвет**. Откроется панель **Цвет фона редактирования текста**
- щелкните на панели **Цвет фона редактирования текста** по нужному вам цвету, а затем по кнопке **ОК** для завершения выбора цвета.

### 9.2.2. Фон рабочего поля модели

Для настройки элемента **Фон рабочего поля модели**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по значку плюс перед пунктом **Экран**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Фон рабочего поля модели**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Настройка цвета фона для моделей** (рис. 9.6);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Настройка цвета фона для моделей** позволяет выбрать нужные цвета для фона моделей.

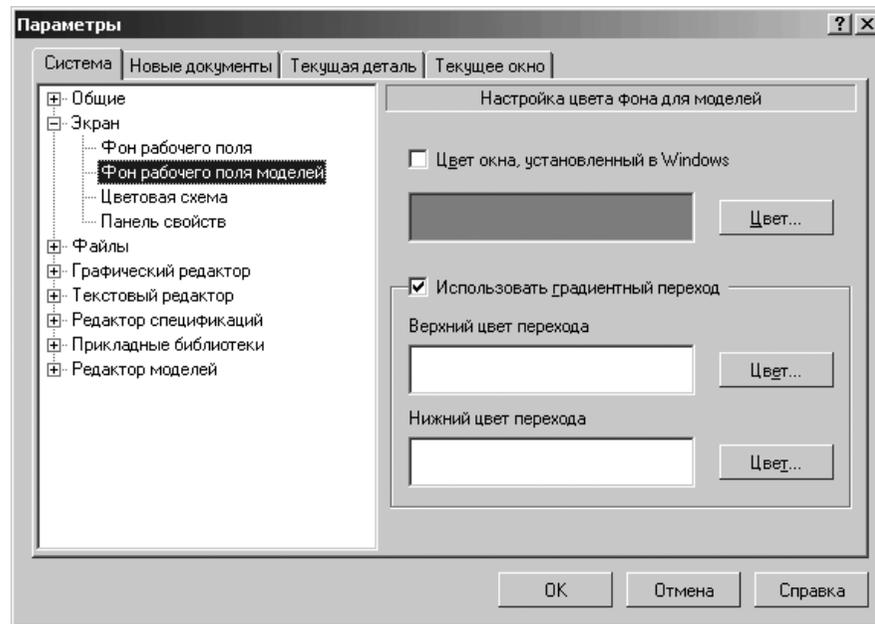


Рис. 9.6. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Настройка цвета фона для моделей**

Панель **Настройки цвета фона для моделей** включает элемент управления – флажок (опция) **Цвет окна, установленный в Windows**. При его включении задается режим, в котором цвет фона будет соответствовать общим цветовым настройкам Windows.

Если флажок (опция) **Цвет окна, установленный в Windows** не включен (отсутствует в нем галочка), то активна кнопка **Цвет**.

Для выбора цвета фона рабочего поля:

- щелкните по кнопке **Цвет**. Откроется панель **Цвет фона рабочего поля**;
- щелкните в панели **Цвет фона рабочего поля** по нужному вам цвету, а затем по кнопке **ОК** для завершения выбора цвета.

Флажок (опция) **Использовать градиентный переход** предназначен для включения (отключения) использования градиентного перехода. При работе с трехмерными моделями верхняя и нижняя части поля документа будут окрашены в выбранные цвета. Между ними будет плавный переход от одного цвета к другому.

Для выбора цветов градиентного перехода:

- щелкните в разделе **Использовать градиентный переход** по кнопке **Цвет**, определяющей верхний цвет перехода. Откроется панель **Цвет фона рабочего поля**;

- щелкните на панели **Цвет фона рабочего поля** по нужному вам цвету, а затем по кнопке **ОК** для завершения выбора верхнего цвета перехода. Верхний цвет перехода появится в окне просмотра **Верхний цвет перехода**;
- щелкните в разделе **Использовать градиентный переход** по кнопке **Цвет**, определяющей нижний цвет перехода. Откроется панель **Цвет фона рабочего поля**;
- щелкните на панели **Цвет фона рабочего поля** по нужному вам цвету, а затем по кнопке **ОК** для завершения выбора нижнего цвета перехода. Нижний цвет перехода появится в окне просмотра **Нижний цвет перехода**.

Пример использования градиентного перехода рабочего фона для моделей показан на рис. 9.7.

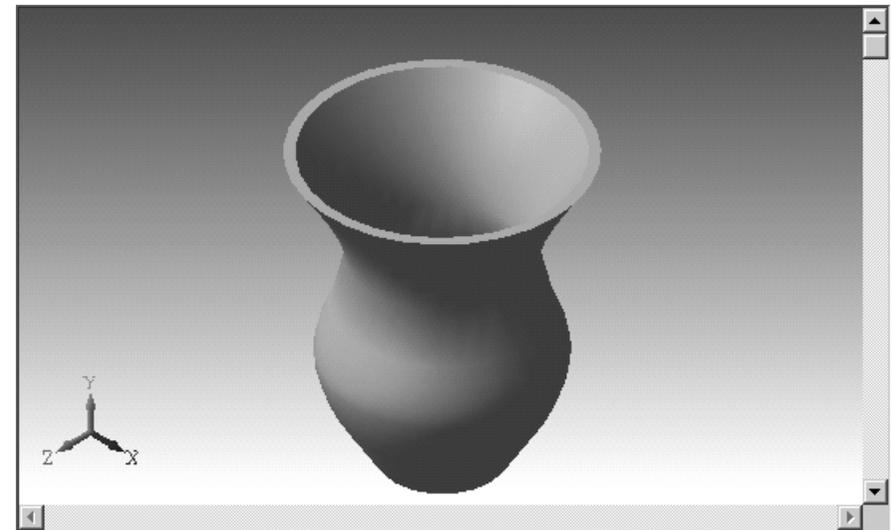


Рис. 9.7. Пример использования градиентного перехода рабочего фона для моделей

### 9.2.3. Цветовая схема

Для настройки элемента **Цветовая схема**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Экран**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Цветовая схема**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Настройка цветовой схемы** (рис. 9.8);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

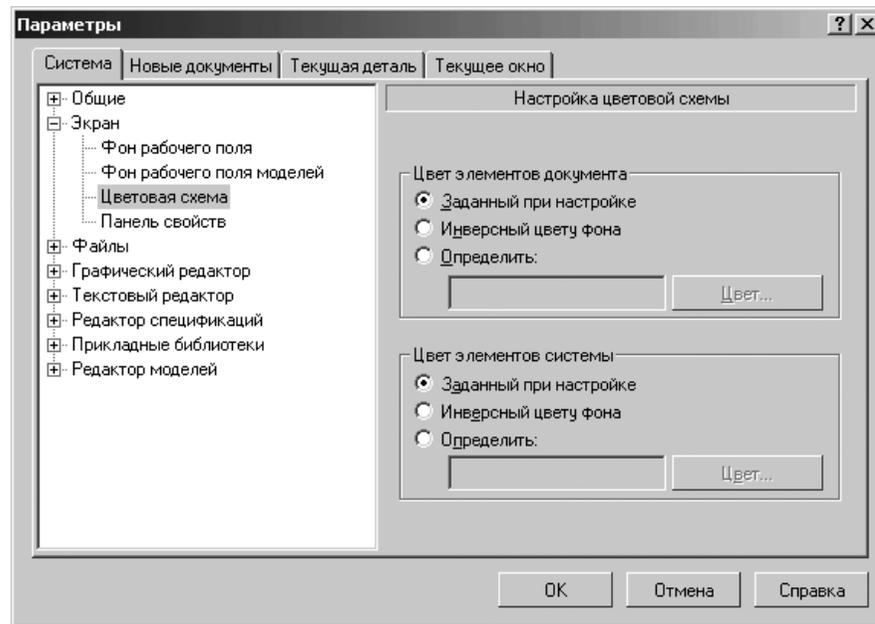


Рис. 9.8. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Настройка цветовой схемы**

Панель **Настройка цветовой схемы** позволяет задать цвета отображения элементов документа и элементов системы.

Панель **Настройки цветовой схемы** в разделе **Цвет элементов документа** включает следующие элементы управления:

- переключатель **Заданный при настройке** отображает элементы документа теми цветами, которые были установлены при их настройке или создании;
- переключатель **Инверсный цвету фона**. Если собственный цвет элемента документа (заданный при его настройке) совпадает с цветом фона или близок к нему, то элемент документа отображается цветом, противоположным цвету фона;
- переключатель **Определить** отображает все элементы документа и объекты одним и тем же цветом. Цвета, установленные при их настройке, будут игнорироваться. После включения опции **Определить** становится доступна кнопка **Цвет**, позволяющая выбрать цвет элементов.

Если для моделей установлен цвет фона с градиентным переходом, то инверсные цвета элементов в документах-моделях не поддерживаются.

Панель **Настройки цветовой схемы** в разделе **Цвет элементов системы** включает следующие элементы управления:

- переключатель **Заданный при настройке** отображает элементы системы теми цветами, которые были установлены при их настройке или создании;

- переключатель **Инверсный цвету фона**. Если собственный цвет элемента системы (заданный при ее настройке) совпадает с цветом фона или близок к нему, то элемент системы отображается цветом, противоположным цвету фона;
- переключатель **Определить** отображает все элементы системы и объекты одним и тем же цветом. Цвета, установленные при их настройке, будут игнорироваться. После включения опции **Определить** становится доступна кнопка **Цвет**, позволяющая выбрать цвет элементов системы.

Трехмерные элементы и элементы системы отображаются цветами, заданными при их настройке.

## 9.2.4. Панель свойств

Для настройки элемента **Панель свойств**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Экран**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Панель свойств**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Оформление панели свойств** (рис. 9.9).

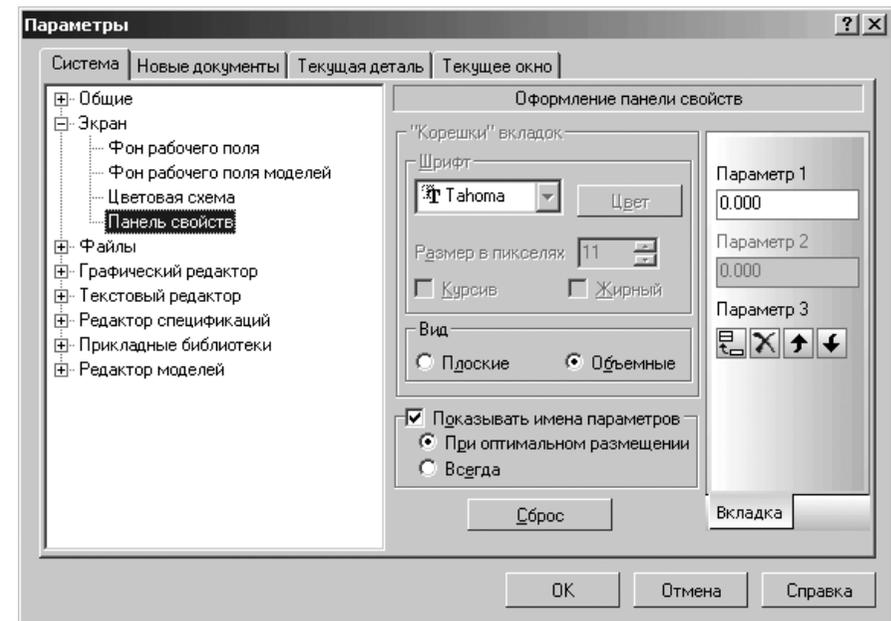


Рис. 9.9. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Оформление панели свойств**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Оформление панели свойств** позволяет установить параметры отображения **Панели свойств**.

Раздел **«Корешки»** вкладок включает следующие элементы управления:

- **Шрифт** позволяет выбрать из раскрывающегося списка название шрифта. Список содержит все шрифты, подключенные в Windows;
- кнопка **Цвет** вызывает диалоговое окно для изменения цвета символов для названия активной вкладки. Названия неактивных вкладок отображаются черным цветом;
- **Размер в пикселях** – поле для ввода значения высоты символов (в пикселях) или задания с помощью счетчика;
- **Курсив** – флажок (опция) для задания курсивного начертания символов;
- **Жирный** – флажок (опция) для задания утолщенного начертания символов для названия активной вкладки.

В разделе **Вид** включено два переключателя:

- **Плоские** на «корешках» будут отображаться лишь надписи, а ширина «корешков» меняться не будет;
- **Объемные** кроме надписей на «корешках» будут отображаться пиктограммы, символизирующие назначение вкладок. Ширина «корешков» будет изменяться в соответствии с шириной **Панели свойств** (благодаря этому отпадает необходимость в прокрутке «корешков»);
- **Показывать имена параметров** – флажок (опция), обеспечивающий показ рядом с элементами управления их названия.

В разделе **Показывать имена параметров** включено два переключателя:

- **При оптимальном размещении;**
- **Всегда.**  
Переключатели доступны при включенной опции **Показывать имена параметров;**
- кнопка **Сброс** предназначена для восстановления параметров отображения на **Панели свойств** по умолчанию.

Внешний вид настраиваемых объектов показывается в окне просмотра в правой части панели **Оформление панели свойств**. Это позволяет оценить сделанные изменения.

## 9.3. Настройка Файлов

*Для раскрытия элементов Файлов:*

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** с открытой вкладкой **Система** по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом системы **Файлы**. Появится список подчиненных элементов системы:

- **Расположение;**
- **Установка прав доступа;**
- **Резервное копирование;**
- **Автосохранение;**
- **Сохранение конфигурации;**
- **Управление документами;**

- щелкните по нужному вам одному из подчиненных элементов для его настройки, если перед ним не находится значок **+** (плюс). Появится соответствующая панель для настройки выбранного элемента;
- установите в появившейся панели нужные вам параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК**.

Если перед подчиненным элементом стоит значок **+** (плюс), то это означает, что этот элемент включает в свой состав свои подчиненные элементы. Щелкните по значку **+** (плюс) для раскрытия списка такого элемента и так далее.

### 9.3.1. Расположение

*Для настройки расположения системных файлов:*

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по значку плюс перед пунктом **Файлы**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Расположение**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Расположение системных файлов** (рис. 9.10);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

В панели **Расположение системных файлов** отображается таблица, содержащая текущие пути к следующим файлам и папкам:

- **Файл Komras.ini** – содержит информацию о расположении конфигурационных файлов и системных папок;
- **Параметры новых документов** – файл с расширением \*.prj, содержащий информацию о настройках новых документов – о всех настройках, сделанных на вкладке **Новые документы** диалогового окна **Параметры**;
- **Параметры системы** – файл с расширением \*.cfg, содержащий информацию о настройках системы – о всех настройках, сделанных на вкладке **Система** диалогового окна **Параметры**;
- **Параметры рабочего окна** – файл с расширением \*.dsk, содержащий информацию о настройках рабочего окна системы;
- **Временные файлы** – папка для размещения временных файлов, а также автоматически сохраненных в процессе работы файлов документов КОМПАС-3D;

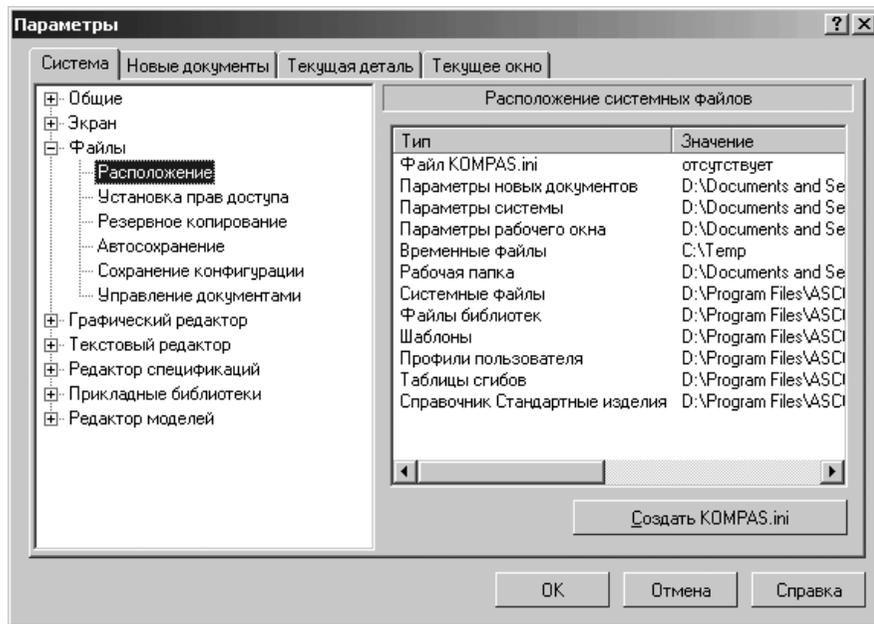


Рис. 9.10. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Расположение системных файлов**

- **Рабочая папка** – папка для размещения КОМПАС-документов. Эта папка по умолчанию предлагается при первом открытии или сохранении документа;
- **Системные файлы** – папка, содержащая служебные файлы: файлы пользовательских меню, допусков, справочный файл плотностей материалов, библиотеки стилей и т.д. При настройке текстовых шаблонов, библиотек отверстий и эскизов по умолчанию предполагается размещение файлов graphic.tdp, holelib.lfr и skchlib.lfr именно в этой папке;
- **Файлы библиотек** – папка, содержащая файлы библиотек. Эта папка по умолчанию предлагается первой при добавлении библиотек в Менеджер библиотек;
- **Шаблоны** – папка, содержащая файлы шаблонов КОМПАС-документов. При создании документов будут предлагаться шаблоны, находящиеся в этой папке. Эта же папка по умолчанию предлагается для размещения вновь создаваемых шаблонов;
- **Профили пользователя** – папка, содержащая файлы профилей. При выборе профилей предлагаются профили, находящиеся в этой папке. Эта же папка по умолчанию предлагается для размещения вновь создаваемых профилей;

- **Таблицы сгибов** – папка, содержащая файлы таблиц сгибов. При выборе таблицы сгибов предлагаются таблицы, находящиеся в этой папке. Эта же папка по умолчанию предлагается при записи в файл таблицы сгибов, хранящейся в листовой детали;
- **Справочник Стандартные изделия** – папка, содержащая файлы справочника **Стандартные изделия**.

### 9.3.2. Установка прав доступа

Для установки прав доступа:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Файлы**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Установка прав доступа**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Установка прав доступа** (рис. 9.11);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

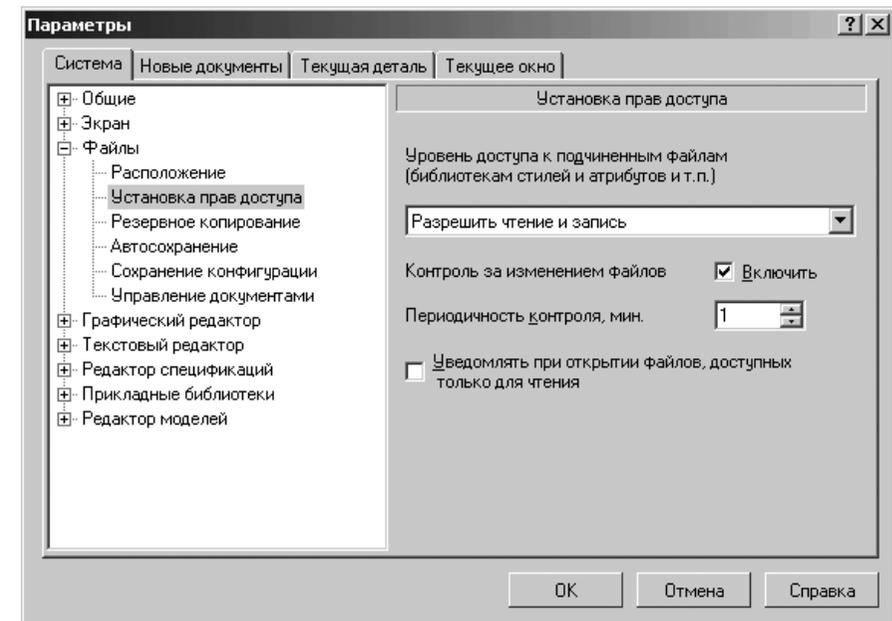


Рис. 9.11. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Установка прав доступа**

Панель **Установка прав доступа** позволяет установить нужные параметры доступа и контроля за файлами КОМПАС-3D, которые могут использоваться временно на нескольких рабочих местах, объединенных в сеть. Кроме того, с помощью настройки уровня доступа вы сможете защитить открытые файлы документов от случайного удаления или переименования.

Панель **Установка прав доступа** включает следующие элементы управления:

- **Уровень доступа к открытым файлам документов** раскрывающийся список, включающий два варианта:
- **Разрешить чтение** – разрешает только чтение открытых файлов документов. До того момента, пока документ не будет закрыт в КОМПАС-График, его файл нельзя перезаписать, но можно скопировать;
- **Разрешить чтение и запись** – разрешает любые операции с открытыми файлами документов (копирование, переименование, перезапись, удаление и т.п.).

Уровень доступа к подчиненным файлам (библиотекам стилей и атрибутов, вставленным внешней ссылкой фрагментам и т. д.).

Флажок **Контроль за изменением файлов** при включении обеспечивает контроль за совместно используемыми файлами системы.

**Периодичность контроля** – счетчик, с помощью которого задается величина интервала времени, через который система будет выполнять контроль файлов системы. Если контроль включен, то перед сохранением файла система будет проверять, не был ли он изменен кем-то из других пользователей в течение вашего сеанса работы. При необходимости на экран будет выдано соответствующее предупреждение об изменении файла. Элемент управления доступен при включенной опции **Включить**.

### 9.3.3. Резервное копирование

Для настройки резервного копирования документов:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Файлы**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Резервное копирование**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Резервное копирование документов** (рис. 9.12).
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Резервное копирование документов** позволяет установить параметры резервного сохранения файлов документов при работе с КОМПАС-3D.

Панель **Резервное копирование документов** включает следующие элементы управления:

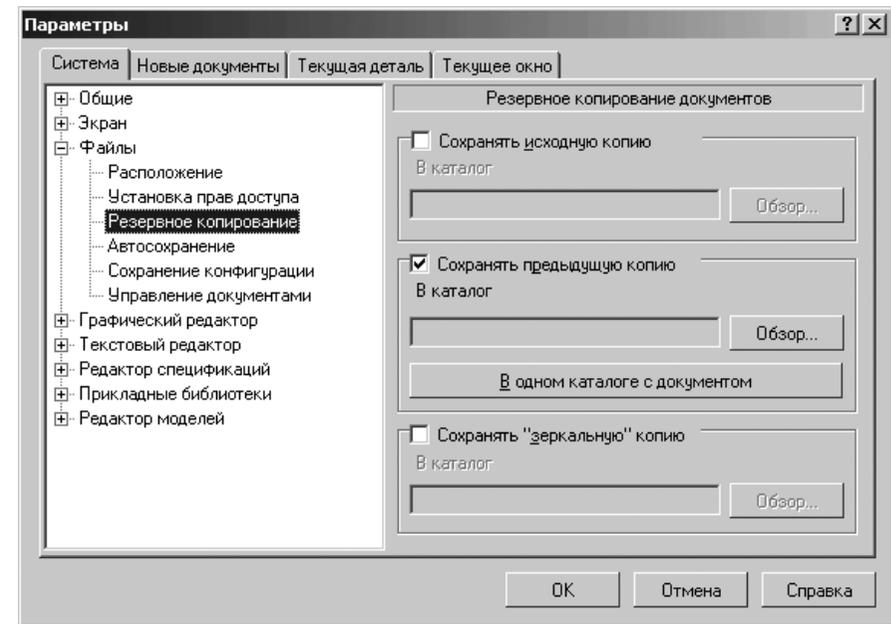


Рис. 9.12. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Резервное копирование документов**

- **Сохранять исходную копию** – флажок (опция), при включении которой система сохранит в заданном каталоге исходную копию документа перед выполнением самой первой команды записи измененного документа на диск во время сеанса работы. Сохранение выполняется с копированием полного пути доступа к файлу. Например, если мы работаем с чертежом, который был сохранен в файл `c:\Work\First.cdw`, а в качестве папки для сохранения исходных файлов указан `d:\Original`, то копия исходного файла будет записана как `d:\Original\c\Work\First.cdw`;
- **Сохранять предыдущую копию** – флажок (опция), при включении которой и указании каталога система будет сохранять предыдущую копию состояния документа каждый раз при выполнении команды записи на диск во время сеанса работы. Сохранение выполняется с копированием полного пути доступа к файлу. Например, если мы работаем с чертежом `c:\Work\First.cdw`, а в качестве папки для сохранения предыдущих копий `e:\Backup`, то предыдущая копия будет записываться как `e:\Backup\c\Work\First.cdw`. Если опция включена, но имя каталога не указано, запись предыдущей копии выполняется в том же каталоге, где находится сам документ. При этом копия записывается с тем же именем, что и сам документ, но с расширением `*.bak`.

- Кнопка **В одном каталоге с документом** предназначена для того, чтобы предыдущая копия состояния документа сохранялась в той же папке, что и документ. Копия будет записываться с тем же именем, что и сам документ, но с расширением \*.bak;
- **Сохранять «зеркальную» копию** – флажок (опция), при включении которой система обеспечит «Зеркальное» копирование. Это дополнительное средство резервного сохранения данных, когда создается дополнительная, дублирующая копия документа в другом месте одного диска или на другом физическом диске (например, на диске удаленного сервера с повышенной надежностью). Если опция включена, то система будет сохранять «зеркальную» копию документа в заданной папке каждый раз при выполнении команды записи на диск во время сеанса работы. Сохранение выполняется с копированием полного пути доступа к файлу. Например, если мы работаем с чертежом `c:\Work\First.cdw`, а в качестве каталога для сохранения предыдущих копий `g:\Mirror`, то «зеркальная» копия будет записываться как `g:\Mirror\c\Work\First.cdw`.

### 9.3.4. Автосохранение

Для настройки автосохранения файлов документов:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Файлы**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Автосохранение**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Автоматическое сохранение файлов документов** (рис. 9.13);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Автоматическое сохранение файлов документов** позволяет установить параметры автоматического сохранения файлов документов при работе с КОМПАС-3D.

Панель **Автоматическое сохранение файлов документов** включает следующие элементы управления:

- **Автоматическое сохранение** – флажок (опция) предназначена для включения/выключения режима автосохранения;
- **Периодичность сохранения, мин** счетчик для задания величины интервала времени, через который система будет выполнять автоматическое сохранение.

В разделе **Сохранить в** имеются два переключателя: **Системный каталог временных файлов** и **В другой каталог**.

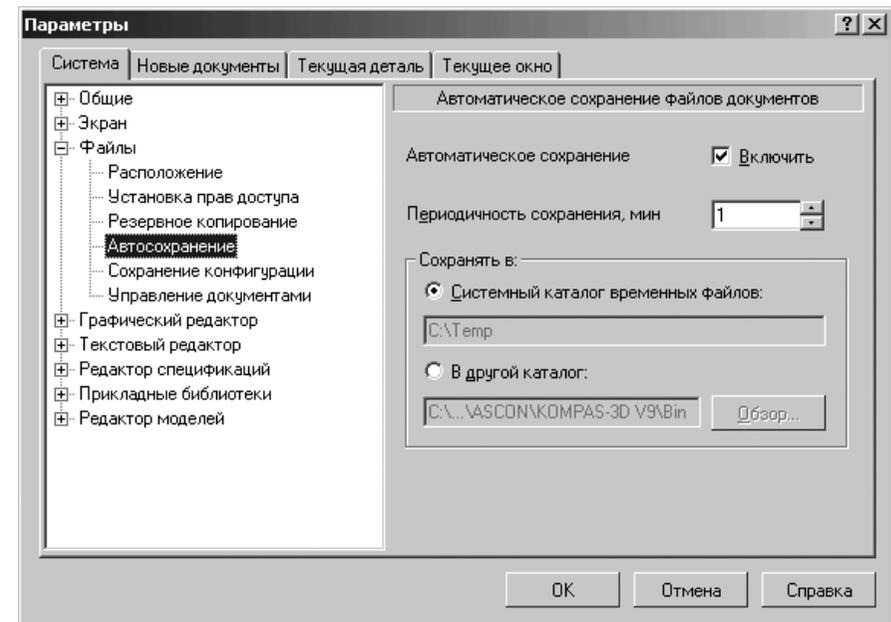


Рис. 9.13. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Автоматическое сохранение файлов документов**

Для выбора места на диске для автоматического сохранения файлов документов щелкните по кнопке **Обзор**. Появится диалоговое окно **Выбор каталога**, используя который, определите место автосохранения файлов документов.

Элемент управления – кнопка **Обзор** доступен при активно переключателе **В другой каталог**.

### 9.3.5. Сохранение конфигурации

Для сохранения конфигурации системы:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Файлы**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Сохранение конфигурации**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Сохранение конфигурации системы** (рис. 9.14);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Сохранение конфигурации системы** позволяет задать параметры сохранения конфигурации системы КОМПАС-3D.

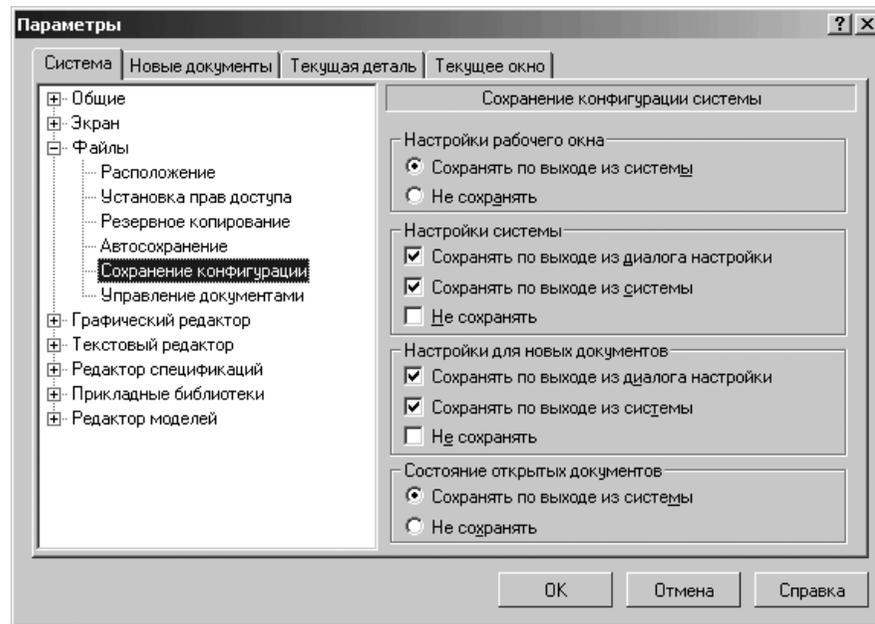


Рис. 9.14. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Сохранение конфигурации системы**

Раздел **Настройки рабочего окна** включает два переключателя:

- **Сохранять по выходе из системы;**
- **Не сохранять.**

Если сохранение включено, то информация о состоянии рабочего окна записывается в файл \*.dsk.

Раздел **Настройки системы** включает три флажка (опции):

- **Сохранять по выходе из диалоговой настройки;**
- **Сохранять по выходе из системы;**
- **Не сохранять.**

Включите нужную опцию сохранения системных настроек. Если сохранение включено, то информация о настройках системы записывается в файл \*.cfg. Файл \*.cfg записывается на диск как при включенном, так и при отключенном сохранении системных настроек. Однако в последнем случае он будет содержать только информацию о том, что сохранение настроек отключено. При этом в текущем сеансе работы будут действовать имеющиеся настройки системы, а в следующем – по умолчанию.

Раздел **Настройки для новых документов** включает три флажка (опции):

- **Сохранять по выходе из диалоговой настройки;**
- **Сохранять по выходе из системы;**
- **Не сохранять.**

Включите нужную опцию сохранения настроек новых документов. Если сохранение включено, то информация о настройках новых документов записывается в файл \*.prj.

Раздел **Состояние открытых документов** включает два переключателя:

- **Сохранять по выходе из системы;**
- **Не сохранять.**

Выберите вариант записи состояния открытых для редактирования документов. Варианты доступны при включенном сохранении настроек рабочего окна. Если сохранение состояния открытых окон включено, то информация об этом заносится в файл \*.dsk.

### 9.3.6. Управление документами

Для управления документами:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Файлы**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Управление документами**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Управление документами** (рис. 9.15);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалогового окна без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Управление документами** позволяет настроить совместную работу системы КОМПАС-3D и системы документооборота, установленной на компьютере. Панель **Управление документами** содержит несколько элементов управления:

- флажок (опция) **Использовать средства PDM для управления документами**, который включается, если для управления документами должна использоваться какая-либо система PDM. Включение опции имеет смысл, только если на компьютере установлена система документооборота (например, КОМПАС-Менеджер, PartY+ или DocsOPEN). Если данная опция выключена, то при открытии и сохранении КОМПАС-документов используются средства операционной системы (стандартный диалог Windows, предназначенный для указания каталога и файла);
- раскрывающийся список **Имя службы для обслуживания доступа к PDM** служб управления документами. Элемент управления доступен при включенной опции **Использовать средства PDM для управления документами**. Чтобы использовать для управления документами систему КОМПАС-МЕНЕДЖЕР, выберите из списка строку **Kompas.OpenSave Provider for CADMan**.

Система КОМПАС-3D V10 может работать с системой КОМПАС-МЕНЕДЖЕР версии старше 5.11 R03. Чтобы использовать для управления документами

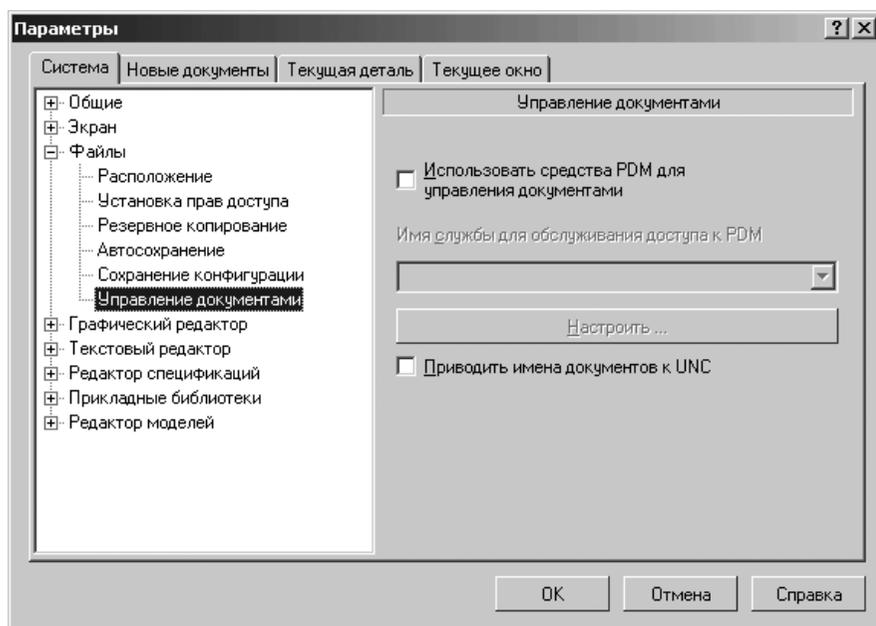


Рис. 9.15. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Управление документами**

одну из систем, поддерживающих ODMA, выберите из списка строку Kompas.ODMA Connection Manager.

- кнопка **Настроить** предназначена для указания конкретной системы документооборота. На экране появится диалог выбора системы. Названия систем отображаются в диалоге в том виде, в каком они зарегистрированы в Реестре Windows. Например, для указания системы PartY+ требуется выбрать из списка строку LotsiaSoft Party+ DMS (32 bit).
- флажок (опция) **Приводить имена документов к UNC**, управляющий способом записи полных имен файлов, расположенных на сетевых дисках. При включенной опции имена файлов записываются в виде \\<Имя сервера>\<Имя папки>\<Имя файла>. При выключенной опции имена файлов записываются в виде <Имя сетевого диска>:\<Имя папки>\<Имя файла>.

## 9.4. Настройка Графического редактора

Для раскрытия элементов *Графического редактора*:

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** с открытой вкладкой **Система** по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом системы **Графический редактор**. Появится список подчиненных элементов системы:

- **Курсор;**
- **Сетка;**
- **Линейки прокрутки;**
- **Системные линии;**
- **Системные символы;**
- **Фантомы;**
- **Ограничения и степени свободы;**
- **Виды;**
- **Слои;**
- **Системы координат;**
- **Редактирование;**
- **Растровые объекты, взятые в документ;**
- **Упрощенная отрисовка;**
- **Поиск объекта;**
- **Привязки;**
- **Фильтры вывода на печать;**

- щелкните по нужному вам одному из подчиненных элементов для его настройки, если перед ним не находится значок **+** (плюс). Появится соответствующая панель для настройки выбранного элемента;
- установите в появившейся панели нужные вам параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК**.

Если перед подчиненным элементом стоит значок **+** (плюс), то это означает, что этот элемент включает в свой состав свои подчиненные элементы. Щелкните по значку **+** (плюс) для раскрытия списка такого элемента и так далее.

### 9.4.1. Курсор

Для настройки элемента **Курсор** :

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по значку плюс перед пунктом **Графический редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Курсор**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Настройка курсора** (рис. 9.16);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Раздел **Стандартный** имеет несколько элементов управления:

- ползунок **Размер**, с помощью которого можно изменить размер курсора. При этом текущий размер курсора отображается в специальном окне просмотра. Размер курсора влияет на его «зону чувствительности». Выделены или указаны курсором могут быть те элементы, часть которых лежит внутри

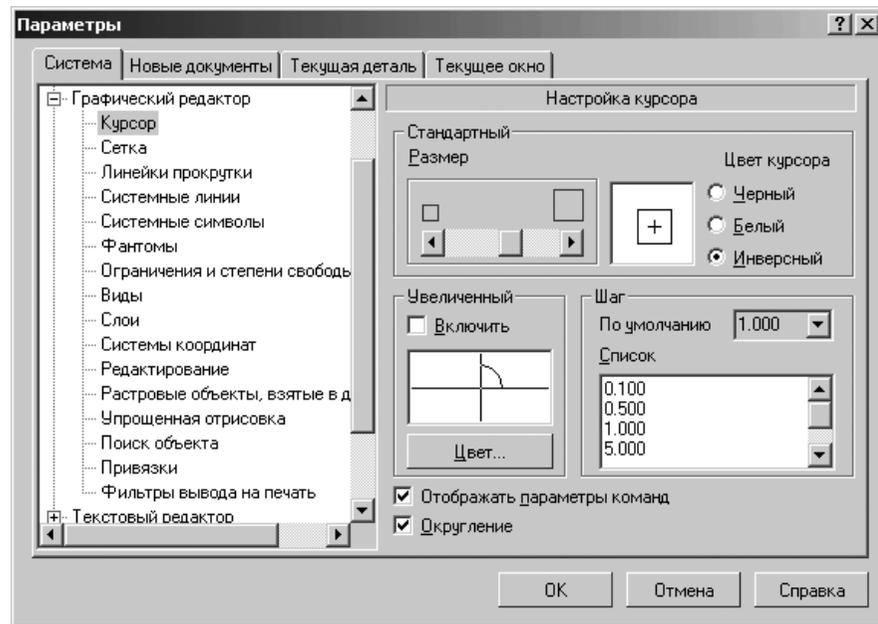


Рис. 9.16. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Настройка курсора**

окружности, вписанной в квадратную «ловушку» курсора, а динамическая привязка срабатывает, если точка привязки лежит внутри этой окружности.

- переключатели **Цвет курсора** для выбора цвета для отображения стандартного курсора (черный, белый, инверсный).

В разделе **Увеличенный** можно настроить параметры увеличенного курсора.

- флажок (опция) **Включить** для отображения увеличенного курсора (большое перекрестие в виде осей координат);
- кнопка **Цвет** – для вызова диалогового окна **Цвет** для настройки цвета увеличенного курсора.

В разделе **Шаг** включено два элемента управления:

- раскрывающийся список значений шагов курсора **По умолчанию**, в котором можно удалить любые из них, а также добавить в **Список** новые значения. При вводе автоматически проверяется корректность добавляемых значений. Чтобы указать значение шага по умолчанию, раскройте список **По умолчанию** и выберите нужную строку;
- флажок (опция) **Отображать параметры команд**, управляющий отображением параметров команд около курсора. Если она включена, то при построении и редактировании геометрического примитива на экране рядом с курсором

показываются значения геометрических параметров этого примитива. Например, для отрезка будут отображаться длина и угол наклона;

- флажок (опция) **Округление**, позволяющий включать и выключать режим округления для окон новых документов. Управление этим режимом в текущем окне осуществляется с помощью кнопки **Округление** на панели инструментов **Текущее состояние**.

## 9.4.2. Сетка

Для настройки элемента **Сетка**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Графический редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Сетка**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Настройка сетки** (рис. 9.17);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

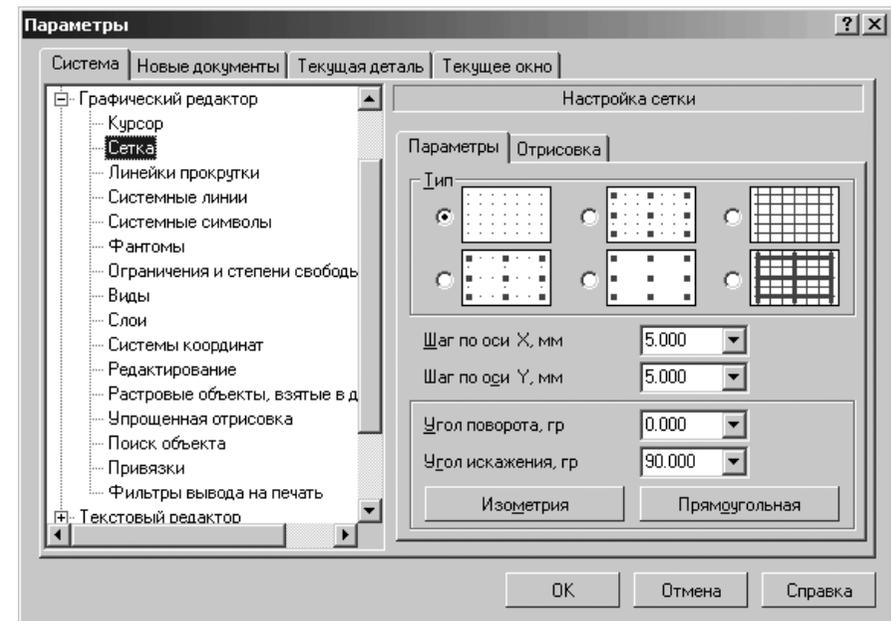


Рис. 9.17. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система**, с открытой панелью **Настройка сетки** и вкладки **Параметры**

Панель **Настройка сетки** позволяет настроить внешний вид отображаемой на экране вспомогательной сетки.

Панель **Настройка сетки** включает две вкладки: **Параметры** и **Отрисовка**.

На вкладке **Параметры** в верхней ее части показаны поддерживаемые типы сетки и соответствующие переключатели. Для установки нужного типа сетки подведите курсор к соответствующей пиктограмме и щелкните левой кнопкой мыши. Будет выбран соответствующий вариант.

Вкладка **Параметры** включает следующие элементы управления:

- раскрывающийся список **Шаг по оси X** предназначен для установки расстояния в миллиметрах между точками сетки в направлении оси X текущей системы координат;
- раскрывающийся список **Шаг по оси Y** предназначен для установки расстояния в миллиметрах между точками сетки в направлении оси Y текущей системы координат;
- раскрывающийся список **Угол поворота**, гр. предназначен для установки угла поворота сетки относительно оси X текущей системы координат (в градусах);
- раскрывающийся список **Угол искажения**, гр. предназначен для установки угла в градусах между сторонами ячейки сетки, определяющий искажение (непрямоугольность) ячейки. По умолчанию устанавливается равным 90 градусам (прямоугольная ячейка);
- кнопка **Изометрия** предназначена для автоматической установки угла поворота равным 150 градусам, а угол искажения равным 60 градусам. Сетку с такими параметрами удобно использовать для вычерчивания изометрических изображений;
- кнопка **Прямоугольная** предназначена для автоматической установки нулевого угла поворота и угла искажения, равным 90 градусам (сетка с прямоугольной ячейкой, не повернутая относительно оси X текущей системы координат).

Вкладка **Отрисовка** включает элементы отрисовки модели (рис. 9.18).

Вкладка **Отрисовка** включает ряд элементов управления:

- поле **Размер точки, пикс.**, в котором устанавливается размер точки сетки в экранных единицах (пикселях). Допускаются только нечетные значения;
- кнопка **Цвет** предназначена для настройки цвета точки, вызывая соответствующую палитру цветов;
- поле **Размер узла**, в котором устанавливается размер узла сетки в экранных единицах (пикселях). Допускаются только нечетные значения;
- кнопка **Цвет** предназначена для настройки цвета узла, вызывая соответствующую палитру цветов;
- флажок (опция) **Отображать узел «крестиком»** обеспечивает отображение узлов сетки в виде «крестиков», при его включении. При выключенной опции **Отображать узел «крестиком»** узлы сетки показываются как маленькие квадратики;

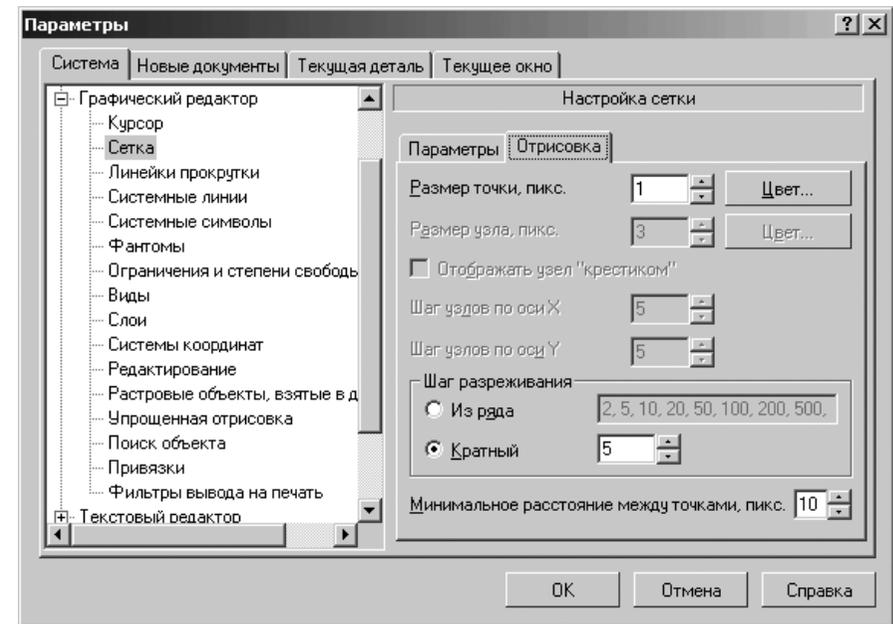


Рис. 9.18. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система**, открытой панелью **Настройка сетки** и вкладкой **Отрисовка**

- поле **Шаг узлов по оси X**, в котором устанавливается размер шага, т.е. через какое количество точек сетки проставлять узлы в направлении оси X текущей системы координат;
- поле **Шаг узлов по оси Y**, в котором устанавливается размер шага, т.е. через какое количество точек сетки проставлять узлы в направлении оси Y текущей системы координат.

В разделе **Шаг разреживания** включена группа опций, которая определяет кратность отображения точек сетки при невозможности их нормальной отрисовки (в окне с мелким масштабом изображения):

- переключатель **Из ряда** обеспечивает выбор точек сетки из ряда чисел: 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000, 100000, 500000. Это означает, что при установке такого масштаба отображения, который не позволяет корректно отображать каждую точку, на экране будет показываться каждая вторая точка сетки; при дальнейшем уменьшении масштаба – каждая пятая, затем десятая и так далее;
- переключатель **Кратный** устанавливает шаг разреживания точек сетки кратным любому целому числу. Например, задание шага разреживания, кратного 2, означает, что при уменьшении масштаба изображения на экране сначала показывается каждая вторая точка сетки, затем – каждая четвертая, затем – шестая и так далее.

Поле **Минимальное расстояние между точками**, в котором устанавливается минимальное расстояние между точками. При уменьшении масштаба изображения расстояние (в пикселях) между точками сетки на экране уменьшается. До тех пор, пока это расстояние больше **Минимального расстояния между точками**, разрежение сетки не происходит. При дальнейшем уменьшении масштаба сетка разреживается в соответствии с заданными параметрами.

### 9.4.3. Линейки прокрутки

Для установки элемента **Линейки прокрутки** :

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Графический редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Линейки прокрутки**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Установка линеек прокрутки** (рис. 9.19).

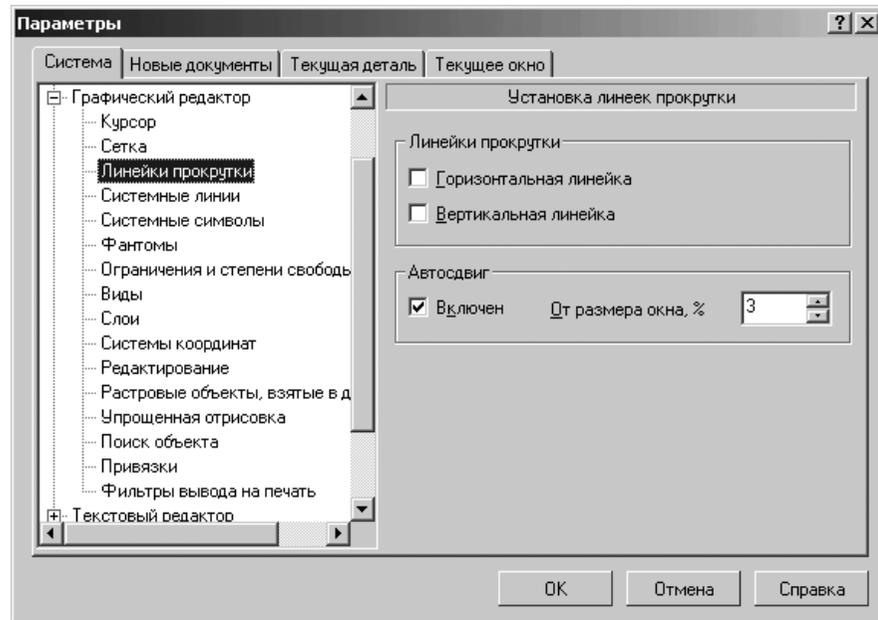


Рис. 9.19. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Установка линеек прокрутки**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Установка линеек прокрутки** позволяет управлять отображением линеек прокрутки на экране и автоматическим сдвигом изображения в окне. Авто-сдвиг происходит, если во время выполнения какой-либо команды при нажатой левой клавише мыши, курсор перемещается за пределы рабочего поля. Изображение в окне сдвигается в сторону перемещения курсора. Сдвиг происходит на то расстояние, которое установлено в настройке автосдвига.

Панель **Установка линеек прокрутки** включает следующие элементы управления:

- флажок (опция) – **Горизонтальная линейка**, предназначенный для того, чтобы горизонтальная линейка прокрутки отображалась на экране;
- флажок (опция) – **Вертикальная линейка**, предназначенный для того, чтобы вертикальная линейка прокрутки отображалась на экране;
- флажок (опция) – **Включен**, предназначенная для того, чтобы включить автосдвиг в текущем окне;
- поле и счетчик расстояния – **От размера окна, %** –, на которое должно сдвигаться изображение в окне в процентах от размера окна.

### 9.4.4. Системные линии

Для настройки элемента **Системные линии**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Графический редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Системные линии**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Системные стили линий** (рис. 9.20);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Системные стили линий** позволяет задать цвет, толщину линий на экране, толщину на бумаге системных (стандартно поддерживаемых КОМПАС-3D) стилей линий.

Панель **Системные стили линий** включает следующие элементы управления:

Раздел **Толщина** позволяет установить толщину отрисовки для тонких, основных и утолщенных линий:

- **На экране** поля для ввода или задания счетчиком толщин изображения линий на экране (в пикселях);
- **На бумаге** поля для ввода или задания счетчиком толщин линий при выводе на бумагу (в миллиметрах);
- **Список линий** содержит все системные линии КОМПАС-3D. Он представлен в виде таблицы из трех колонок: **Цвет**, **Изображение**, **Наименование**.

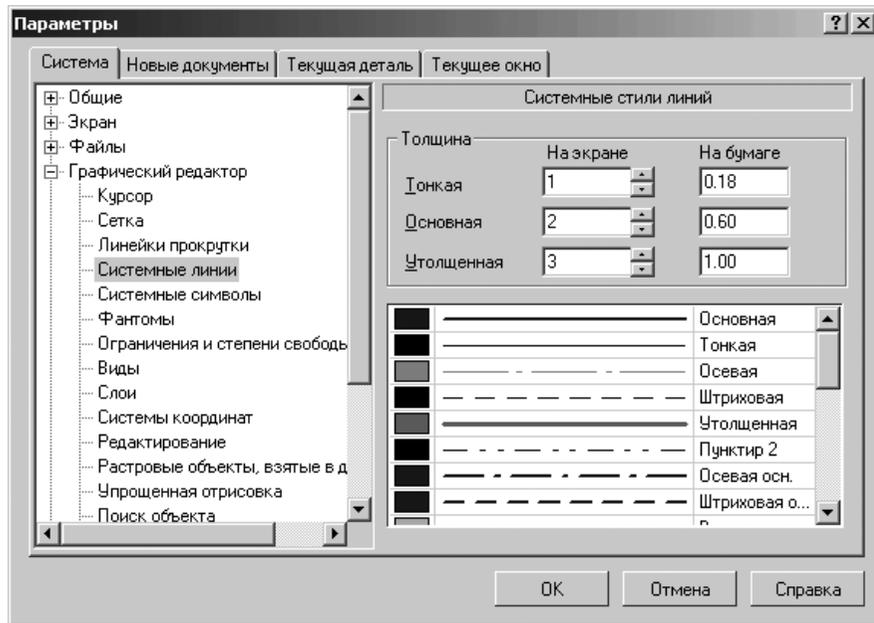


Рис. 9.20. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Системные стили линий**

Для изменения цвета системной линии:

- щелкните мышью в первой колонке по кнопке **Цвет** для изменяемой системной линии. Появится кнопка с черным треугольником справа;
- щелкните по кнопке с черным треугольником. Появится панель **Цвет** (рис. 9.21).



Рис. 9.21. Панель **Цвет**

- щелкните на панели **Цвет** по нужному вам цвету. Выбранный цвет будет использоваться как для отображения, так и для печати линий соответствующих стилей. При изменении цвета, а также толщины отображения линии изменяется ее отрисовка в ячейке **Изображение**. Наименование линий редактировать нельзя.

## 9.4.5. Системные символы

Для настройки элемента **Системные символы** :

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Графический редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Системные символы**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Цвета системных символов** (рис. 9.22).

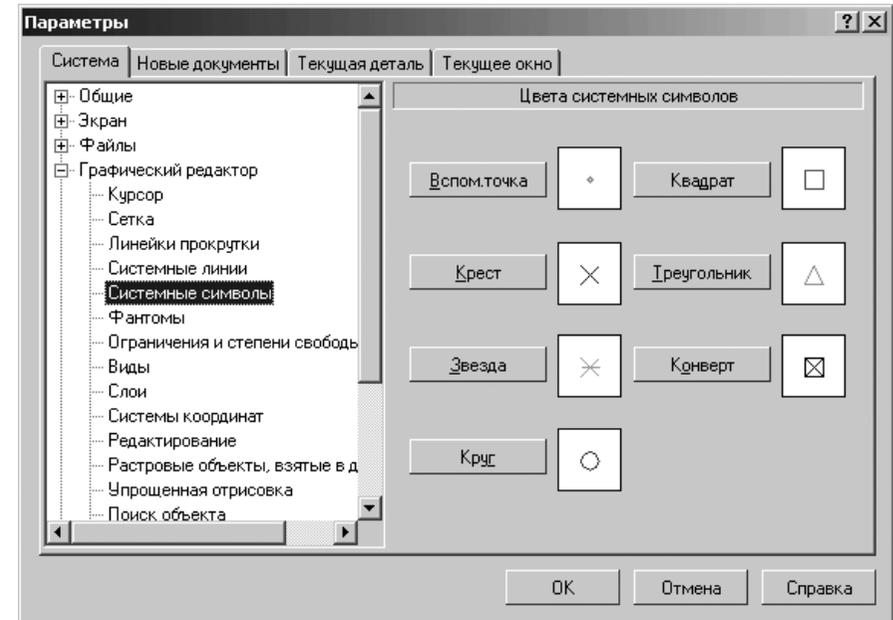


Рис. 9.22. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Цвета системных символов**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Цвета системных символов** позволяет установить цвет отрисовки системных (стандартно поддерживаемых КОМПАС-3D) стилей символов.

Для выбора цвета системного символа:

- щелкните на панели **Цвета системных символов** по кнопке с его названием. Откроется диалоговое окно выбора цвета указанного системного символа (рис. 9.23).

Внешний вид символов показывается в окнах просмотра, что позволяет оценить сделанные изменения.

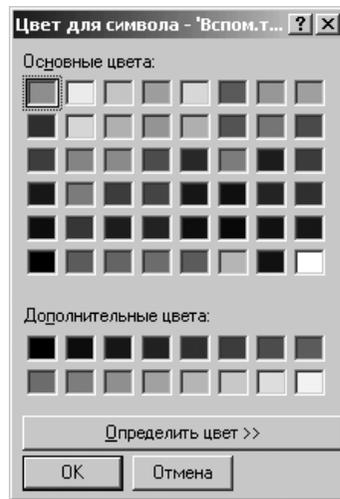


Рис. 9.23. Диалоговое окно для выбора **Цвета для системного символа**

## 9.4.6. Фантомы

Для настройки элемента **Фантомы**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Графический редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Фантомы**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Отрисовка фантомов** (рис. 9.24);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Отрисовка фантомов** позволяет настроить внешний вид отображаемых на экране фантомных линий (линий, имитирующих внешний вид создаваемых или редактируемых объектов до их фиксации).

Панель **Отрисовка фантомов** включает следующие элементы управления:

- переключатель – **Активный** обеспечивает настройку параметров активного фантома;
- переключатель – **Пассивный** обеспечивает настройку параметров пассивного фантома.

Раздел **Стиль активного фантома** позволяет выбрать стиль линий для отрисовки фантома: **Сплошная**, **Точками**, **Штрихами** и **По объекту**.

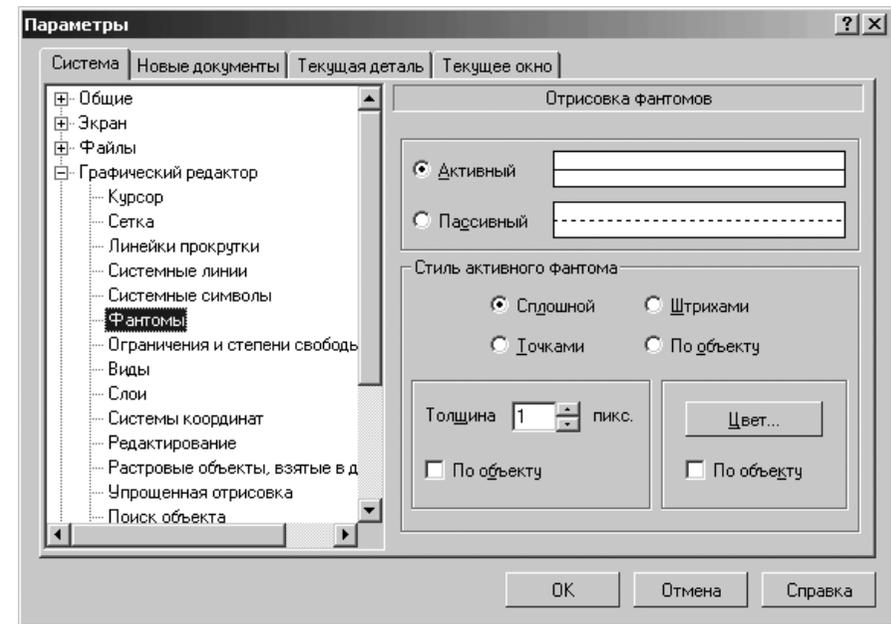


Рис. 9.24. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Отрисовка фантомов**

Чтобы стиль линий фантома совпадал со стилем отрисовки имитируемого объекта, включите переключатель **По объекту**. В этом случае настройка толщины и цвета линий будет невозможна.

Поле и счетчик **Толщина** позволяют выбрать толщину линий (в пикселях), для изображения фантома на экране. Чтобы толщина линий совпадала с толщиной отрисовки имитируемого объекта, включите опцию (флажок) **По объекту**.

Кнопка **Цвет** предназначена для вызова диалогового окна **Цвет для активного фантома** для выбора цвета линий фантома, аналогичного см. рис. 9.23. Чтобы цвет отрисовки линий фантома совпадал с цветом имитируемого объекта, включите опцию (флажок) **По объекту**.

Внешний вид линий **Активного** и **Пассивного** фантомов показывается в соответствующих окнах просмотра, что позволяет оценить сделанные изменения.

## 9.4.7. Ограничения и степени свободы

Для настройки элементов **Ограничения и степени свободы**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Графический редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Ограничения и степени свободы**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Ограничения и степени свобод** (рис. 9.25).

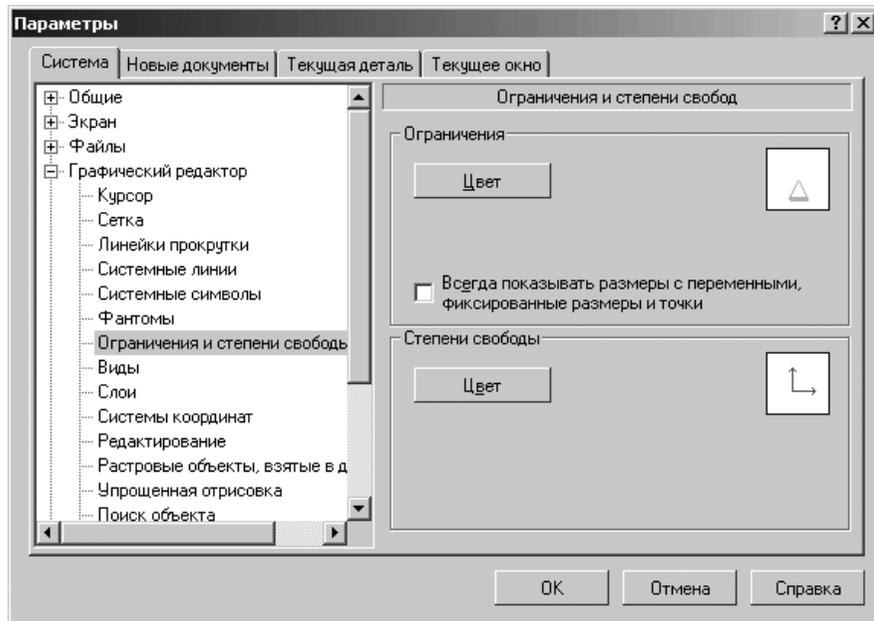


Рис. 9.25. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Ограничения и степени свобод**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Ограничения и степени свобод** позволяет задать параметры отображения значков, показывающих ограничения и степени свободы графических объектов.

Настройка, сделанная в данном диалоге, распространяется на эскизы и графические документы.

Раздел **Ограничения** включает ряд элементов управления, позволяющих настроить отображение символов, обозначающих ограничения, наложенные на графические объекты:

- кнопка **Цвет** вызывает диалоговое окно **Выбор цвета ограничений** для выбора цвета отображения значков, показывающих ограничения, аналогично рис. 9.23;

- флажок (опция) **Всегда показывать размеры с переменными, фиксированные размеры и точки**, включение которого означает, что следующие объекты:
  - переменные, присвоенные размерам;
  - рамки вокруг фиксированных размеров;
  - символы, обозначающие фиксированные точки будут показываться на экране вне зависимости от того, включено или выключено отображение ограничений.

При выключенной опции перечисленные объекты показываются только при включенном отображении ограничений.

Раздел **Степени свободы** содержит лишь кнопку **Цвет**. Она вызывает диалоговое окно **Выбор цвета степени свободы** для выбора цвета отображения значков, показывающих степень свободы, аналогичного рис. 9.23.

### 9.4.8. Виды

Для настройки элементов **Виды**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Графический редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Виды**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Отрисовка видов** (рис. 9.26);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Отрисовка видов** позволяет установить параметры отрисовки на экране элементов видов чертежа.

Панель **Отрисовка видов** включает следующие элементы управления:

- флажок (опция) **Отображать имена видов**, предназначенный для того, чтобы в поле **Текущий вид** на панели инструментов **Текущее состояние** отображались имена видов. При отключенной опции в указанном поле отображаются номера видов.

Ниже представлены переключатели для выбора настраиваемого объекта:

- **Фоновые виды**;
- **Рамки выключенных видов**;
- **Рамки ассоциативных видов**.

В разделе **Стиль отрисовки основных линий** включен ряд элементов управления:

- поле и счетчик **Толщина** предназначены для установки желаемой толщины (в пикселях) для изображения объекта на экране. Настройка доступна для стиля линий **Сплошная**;

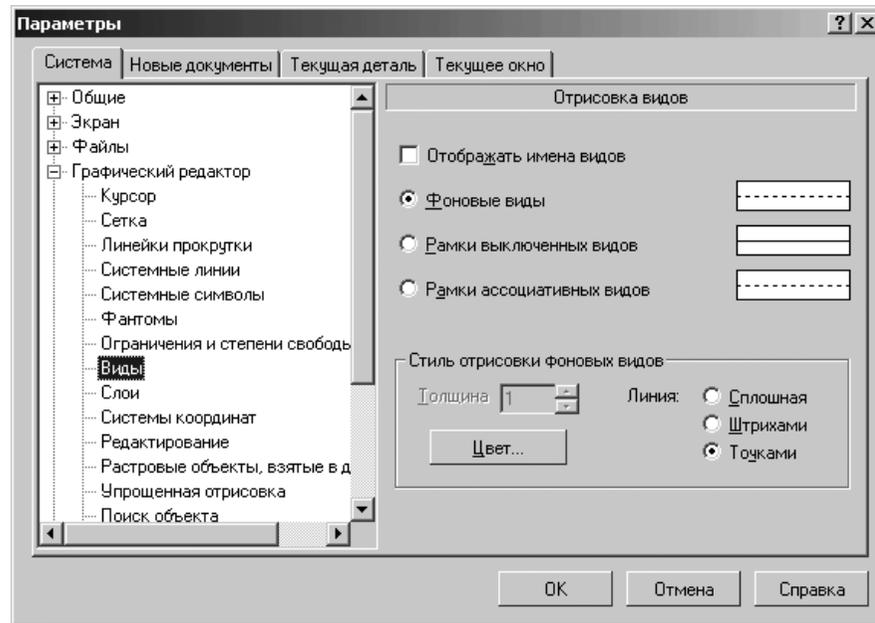


Рис. 9.26. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Отрисовка видов**

- кнопка **Цвет** вызывает диалоговое окно для изменения цвета объекта;
- набор переключателей **Линия** предназначен для выбора нужного стиля линии: **Сплошная**, **Штрихами** и **Точками** для изображения объекта на экране.

При активизации переключателей: **Рамки выключенных видов** и **Рамки ассоциативных видов** появляется флажок **Показывать** для отображения или нет рамок выключенных или ассоциативных видов.

Внешний вид настраиваемых объектов показывается в соответствующих окнах просмотра. Это позволяет оценить сделанные изменения.

### 9.4.9. Слои

Для настройки элемента **Слой**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Графический редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Слой**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Отрисовка слоев** (рис. 9.27).

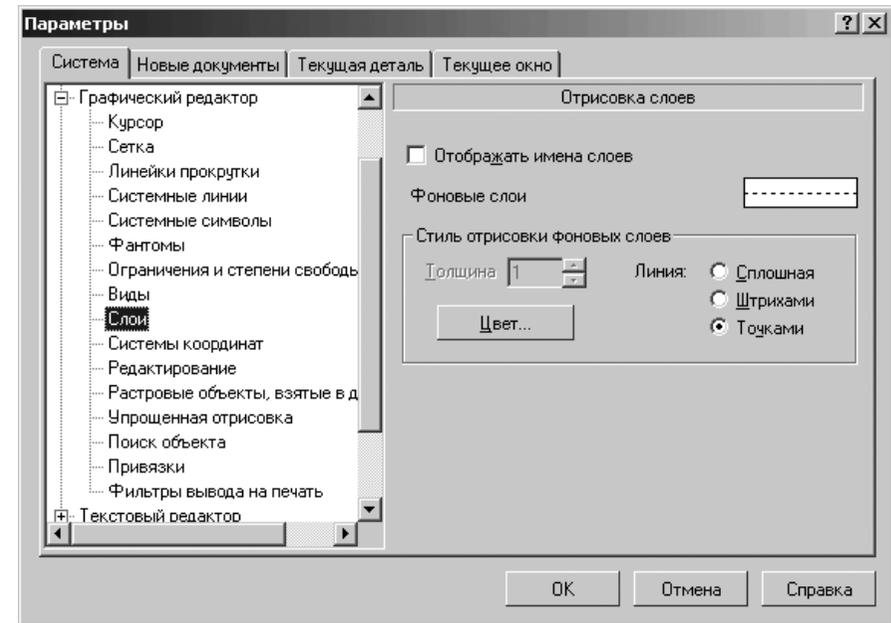


Рис. 9.27. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Отрисовка слоев**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Отрисовка слоев** позволяет установить параметры отрисовки на экране элементов слоев чертежа.

Панель **Отрисовка слоев** включает следующие элементы управления:

- флажок (опция) **Отображать имена слоев** предназначен для того, чтобы в поле **Текущий слой** на панели **Текущее состояние** отображались имена слоев. При отключенной опции в указанном поле отображаются номера слоев;
- окно просмотра **Фоновые слои** – предназначено для просмотра внешнего вида настраиваемого объекта. Это позволяет оценить сделанные изменения.

В разделе **Стиль отрисовки фоновых слоев** включены ряд элементов управления:

- поле и счетчик **Толщина** предназначены для установки желаемой толщины (в пикселях) для изображения объекта на экране. Настройка доступна для стиля линий **Сплошная**;
- кнопка **Цвет** вызывает диалоговое окно для изменения цвета объекта;
- набор переключателей **Линия** предназначены для выбора нужного стиля линии: **Сплошная**, **Штрихами** и **Точками** для изображения объекта на экране.

После завершения настройки параметров отрисовки слоев щелкните по кнопке **ОК**. Для выхода из диалога без сохранения изменений щелкните по кнопке **Отмена**.

## 9.4.10. Системы координат

Для настройки элемента **Системы координат**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Графический редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Системы координат**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Отрисовка осей систем координат** (рис. 9.28).

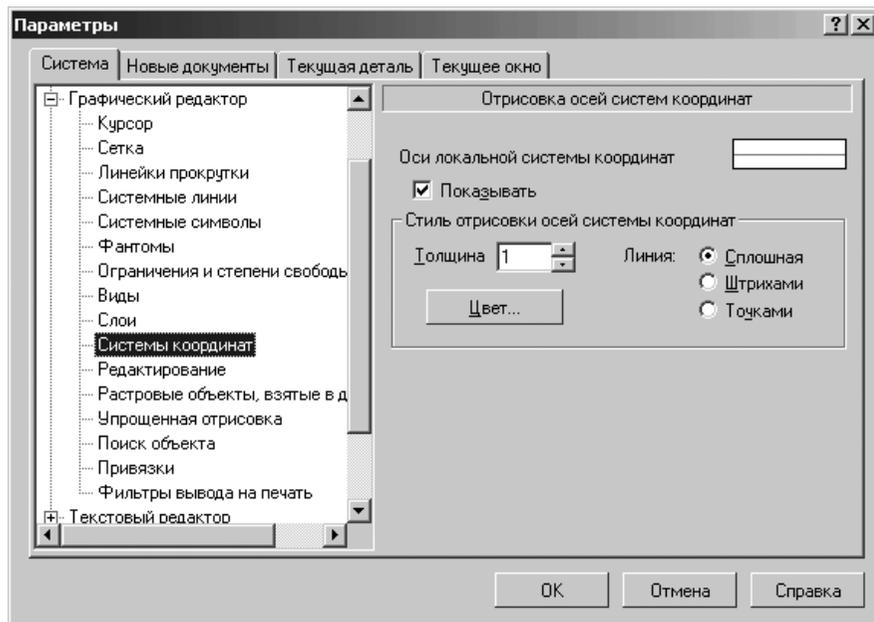


Рис. 9.28. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Отрисовка осей систем координат**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Отрисовка осей систем координат** позволяет установить параметры отрисовки на экране осей систем координат.

Панель **Отрисовка осей систем координат** включает следующие элементы управления:

- окно просмотра **Оси локальной системы координат** для просмотра внешнего вида настраиваемого объекта. Это позволяет оценить сделанные изменения;
- флажок (опция) **Показывать**, предназначенный для того, чтобы выбранные объекты отображались на экране.

В разделе **Стиль отрисовки осей системы координат** включены ряд элементов управления:

- поле и счетчик **Толщина** предназначены для установки желаемой толщины (в пикселях) для изображения объекта на экране. Настройка доступна для стиля линий **Сплошная**;
- кнопка **Цвет** вызывает диалоговое окно для изменения цвета объекта;
- набор переключателей **Линия** предназначены для выбора нужного стиля линии: **Сплошная**, **Штрихами** и **Точками** для изображения объекта на экране.

## 9.4.11. Редактирование

Для редактирование объектов:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Графический редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Редактирование**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Редактирование** (рис. 9.29);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Редактирование** позволяет задать параметры работы с объектами чертежа в графическом редакторе.

Панель **Редактирование** включает следующие элементы управления:

- кнопка **Селектирование** обеспечивает вызова стандартного диалогового окна для настройки цвета выделенных объектов;
- кнопка **Подсвечивание** обеспечивает вызова стандартного диалогового окна для настройки цвета указанных объектов;
- флажок (опция) **Показывать выключенные слои селектированных составных объектов**. В процессе работы могут создаваться составные объекты (например, макроэлементы), в которые включаются объекты из нескольких разных слоев. Некоторые слои могут быть выключенными и не отображаться на экране. Если данная опция включена, то при селектировании составных объектов будут видны все входящие в него элементы, даже расположенные на невидимых в настоящий момент слоях;

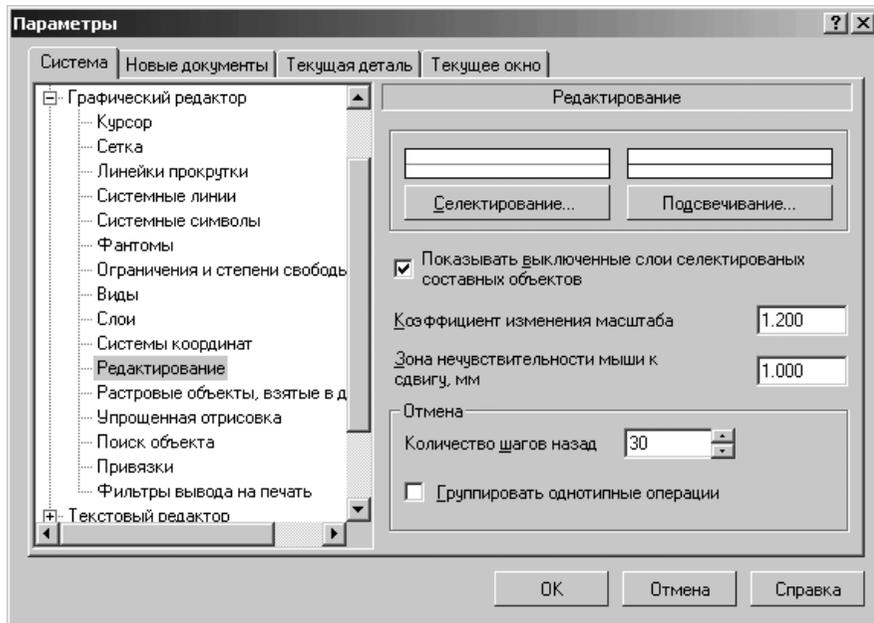


Рис. 9.29. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Редактирование**

- поле **Коэффициент изменения масштаба** предназначено для ввода коэффициента увеличения или уменьшения изображения в окне;
- поле **Зона нечувствительности мыши к сдвигу** предназначено для ввода значения, которое определяет минимальную величину перемещения мыши (например, при сдвиге выделенных объектов), после которого система начинает реагировать на движение. Эта настройка введена для того, чтобы блокировать случайные сдвиги мыши (например, при дрожании руки, толчках стола и т.п.) и не допускать непредвиденных действий с объектами чертежа. Величина зоны нечувствительности определяется в миллиметрах, причем масштаб текущего изображения не оказывает влияния на это значение;
- поле и счетчик **Количество шагов назад** предназначены для ввода количество операций, которое может быть отменено и повторено при работе. При увеличении этого значения увеличивается количество системных ресурсов (памяти) для поддержки списка выполненных операций. Количество шагов должно быть обоснованным;
- флажок (опция) **Группировать однотипные операции** предназначен для того, чтобы однотипные операции были сохранены в списке для отката как одна операция. При этом отменяться или повторяться будут сразу все объединенные

операции. Примерами однотипных действий могут служить последовательное селектирование объектов или несколько сдвигов подряд одной и той же группы элементов.

## 9.4.12. Растровые объекты, взятые в документ

Для редактирования растровых объектов, взятых в документ:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Графический редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Растровые объекты, взятые в документ**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Редактирование растровых объектов, взятых в документ** (рис. 9.30);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

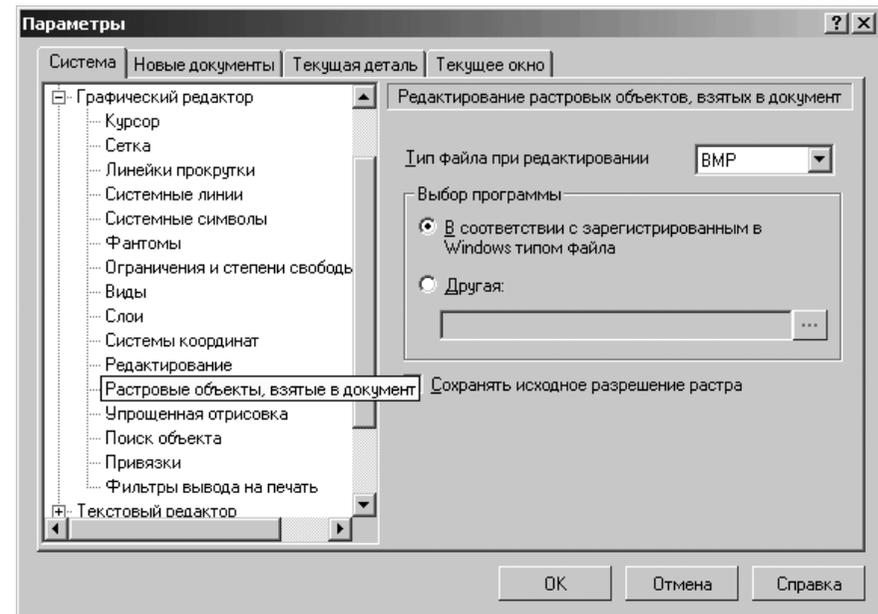


Рис. 9.30. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Редактирование растровых объектов, взятых в документ**

Панель **Редактирование растровых объектов, взятых в документ** позволяет настроить параметры редактирования рисунков, взятых в графические документы.

Панель **Редактирование растровых объектов, взятых в документ** включает следующие элементы управления:

- раскрывающийся список форматов **Тип файла при редактировании** – список, в котором графическая информация должна быть представлена во время редактирования;
- переключатель **В соответствии с зарегистрированным в Windows типом файла** – означает, что для редактирования рисунков будет запускаться программа, сопоставленная в Windows типу файла, выбранному из списка **Тип файла при редактировании**;
- переключатель **Другая** позволяет выбрать другую программу для редактирования рисунков. Полный путь к файлу программы отображается в поле просмотра. Чтобы сменить программу, нажмите кнопку с многоточием справа от поля. Указанная программа должна поддерживать тип файлов, выбранный в списке **Тип файла при редактировании**;
- флажок (опция) **Сохранять исходное разрешение растра** означает, что изменение разрешения рисунка в результате редактирования будет проигнорировано. Благодаря этому размер рисунка после редактирования останется таким же, как до редактирования.

Некоторые программы, например, MSPaint, при сохранении изображений, не имеющих сведений о разрешении (при вставке таких рисунков в КОМПАС-документ их разрешение можно задать произвольно) автоматически присваивают им определенное разрешение.

### 9.4.13. Упрощенная отрисовка

Для настройки упрощенной отрисовки:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Графический редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Упрощенная отрисовка**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Упрощенная отрисовка** (рис. 9.31);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Упрощенная отрисовка** позволяет определить параметры для упрощенного изображения объектов на экране.

Упрощенная отрисовка применяется в тех случаях, когда текущий масштаб изображения становится слишком мелким для детального показа документа.

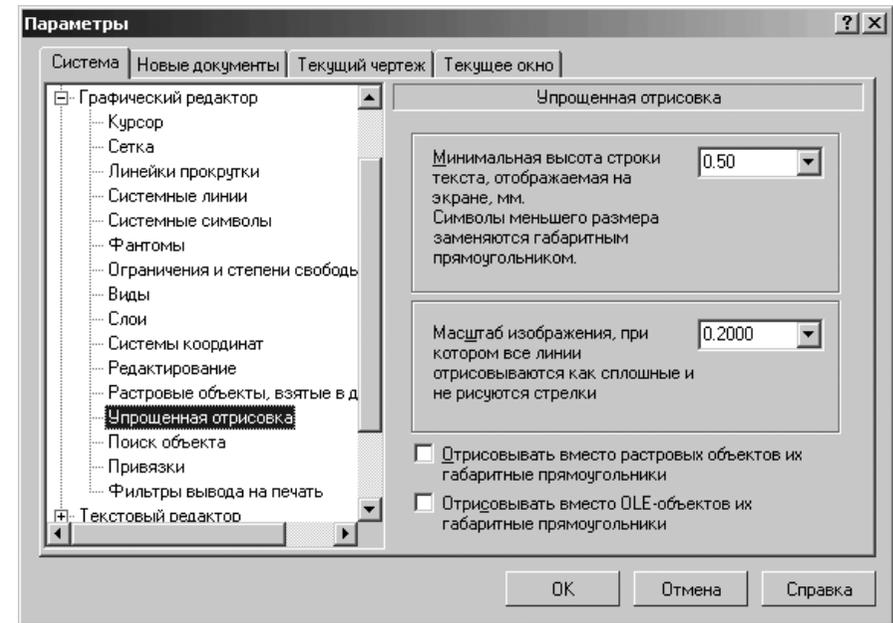


Рис. 9.31. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Упрощенная отрисовка**

Панель **Упрощенная отрисовка** включает следующие элементы управления:

- поле или раскрывающийся список **Минимальная высота строки текста, отображаемая на экране, мм** предназначены для определения минимальной высоты символов текста (в миллиметрах), при которой они будут отображаться на экране. Если высота текста на экране станет меньше установленного значения, надпись будет отрисовываться габаритным прямоугольником;
- поле или раскрывающийся список **Масштаб изображения, при котором все линии отрисовываются как сплошные и не рисуются стрелки** предназначены для определения масштаба изображения, при достижении которого будет выполняться упрощенная прорисовка линий (все линии будут отрисовываться как сплошные и не будут показываться стрелки);
- флажок (опция) **Отрисовывать вместо растровых объектов их габаритные прямоугольники**, включение которого означает, что на месте вставленных в графические документы растровых объектов будут отображаться их габаритные прямоугольники;
- флажок (опция) **Отрисовывать вместо OLE-объектов их габаритные прямоугольники**, включение которого означает, что на месте вставленных

в графические документы OLE-объектов будут отображаться их габаритные прямоугольники.

Замечание. Включение отрисовки габаритных прямоугольников вместо растровых и OLE-объектов позволяет сократить время загрузки документов.

## 9.4.14. Поиск объектов

Для установки динамического поиска объектов:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Графический редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Поиск объекта**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Установка динамического поиска объектов** (рис. 9.32).

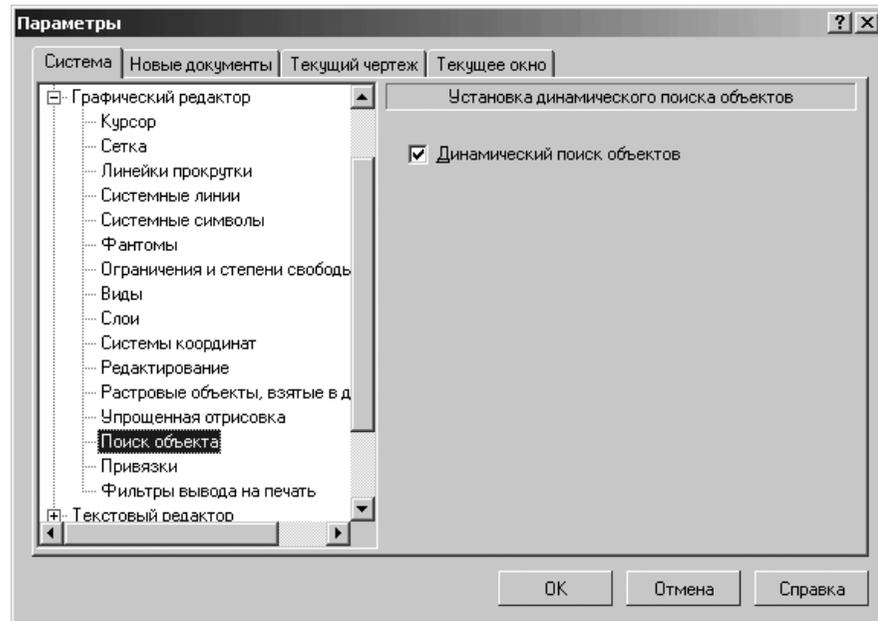


Рис. 9.32. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Установка динамического поиска объектов**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Установка динамического поиска объектов** позволяет включить/включить флажок (опцию) **Динамический поиска объектов**.

## 9.4.15. Привязки

Для установки глобальных привязок:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Графический редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Привязки**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Установка глобальных привязок** (рис. 9.33).

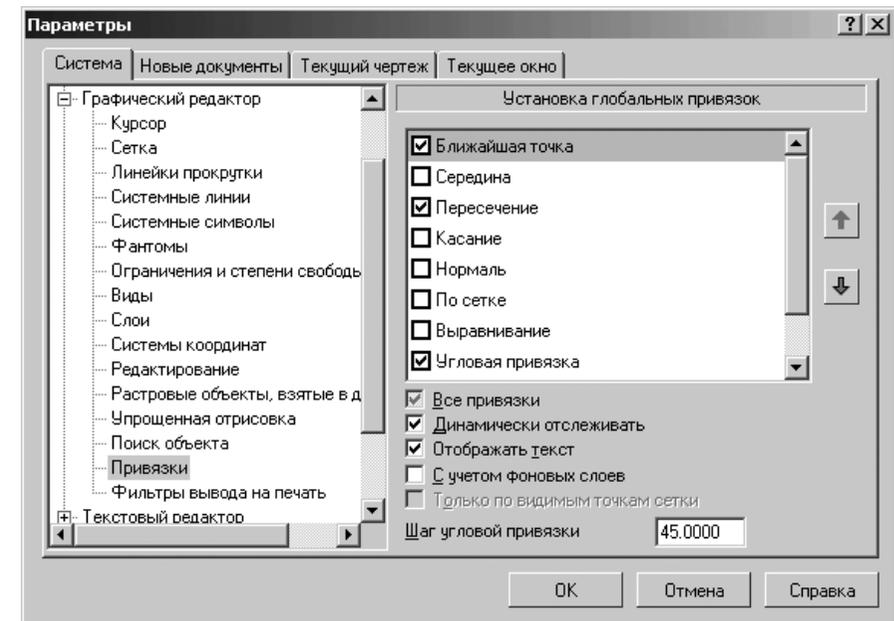


Рис. 9.33. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Установка глобальных привязок**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Вы можете включать несколько глобальных привязок к характерным точкам объектов. Все они будут работать одновременно. При этом расчет точки выполняется «на лету», на экране отображается фантом, соответствующий этой точке.

Возможно также отображение названия действующей в данный момент привязки. Цвет фантома и текста – такой же, как установленный для увеличенного курсора.

Панель **Установка глобальных привязок** включает следующие элементы управления:

- **Список глобальных привязок.** Чтобы изменить набор глобальных привязок, включите или выключите флажки (опции) нужных названий в списке; кнопки **Переместить вверх** и **Переместить вниз** используются для настройки приоритета привязок. Приоритет привязки определяется ее положением в списке. Чтобы повысить приоритет привязки, выделите ее в списке и щелкните по кнопке **Переместить вверх**, а чтобы понизить – по кнопке **Переместить вниз**. Выбранная привязка переместится на одну позицию в указанном направлении;
- флажок (опция) **Все привязки** предназначен для включения или выключения всех привязок. Если включены не все привязки, опция отображается на сером фоне. Щелчок по опции в таком состоянии выключит ее, а следующий – включит;
- флажок (опция) **Динамически отслеживать** предназначен для включения режима, при котором расчет привязок будет выполняться «на лету». В противном случае расчет будет выполняться только при фиксации точки;
- флажок (опция) **Отображать текст** предназначен для включения режима, при котором рядом с курсором будет отображаться название сработавшей привязки. Для угловой привязки дополнительно будет показано значение угла. Данная настройка распространяется также на локальную привязку;
- флажок (опция) **С учетом фоновых слоев** предназначен для включения режима, при котором привязки будут производиться с учетом объектов, лежащих в фоновых слоях;
- флажок (опция) **Только по видимым точкам сетки** предназначен для управления привязкой **По сетке**. Если эта опция активна, то привязка **По сетке** возможна, только если отображение сетки включено. В отсутствие сетки привязаться к ее узлам нельзя. Указание других точек при построении объектов возможно только с использованием соответствующих привязок (Ближайшая точка, Центр и т.п.). При выключенной опции привязка **По сетке** возможна вне зависимости от ее присутствия на экране, а также к точкам сетки, ставшим невидимыми в результате разрежения;
- поле **Шаг угловой привязки** предназначено для ввода значения шага срабатывания угловой привязки. Например, если значение шага угловой привязки установлено равным 15°, то в результате действия угловой привязки курсор будет перемещаться вдоль прямых, проходящих через последнюю зафиксированную точку под фиксированными углами 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90°, 105° и т.д.

## 9.4.16. Фильтры вывода на печать

Для установки фильтров вывода на печать:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Графический редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Фильтры вывода на печать**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Установка фильтров вывода на печать** (рис. 9.34).

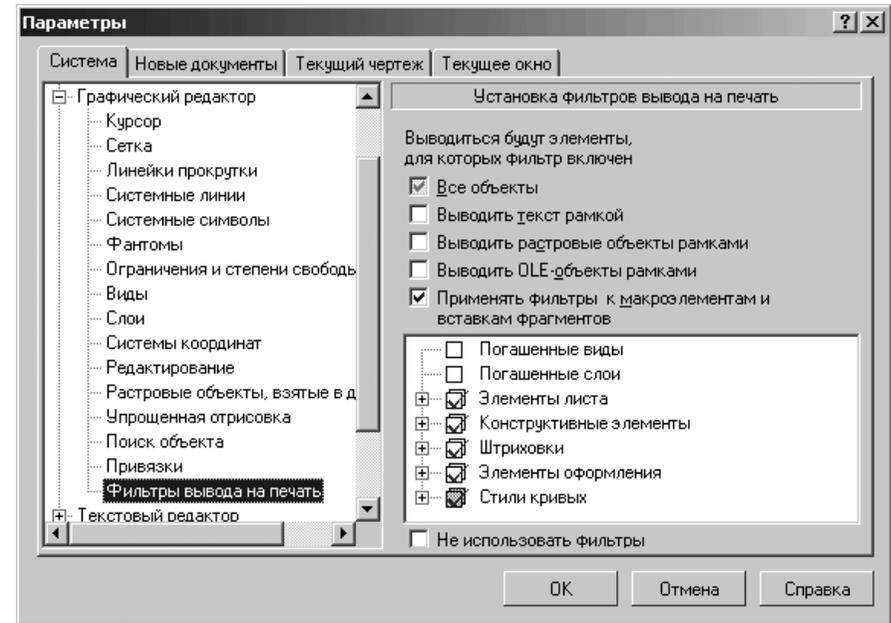


Рис. 9.34. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Установка фильтров вывода на печать**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Установка фильтров вывода на печать** позволяет задать объекты документа, которые будут напечатаны.

Панель **Установка фильтров вывода на печать** включает следующие элементы управления:

- флажок (опция) **Все объекты** для вывода на печать всех объектов документа. Если для вывода на печать выбрана часть объектов, «галочка» включения опции будет показана на сером фоне;
- флажок (опция) **Выводить текст рамкой** для вывода на печать вместо текста в документе его габаритной рамки;
- флажок (опция) **Выводить растровые объекты рамками** для вывода на печать вместо растровых объектов в документе их габаритные рамки;

- флажок (опция) **Выводить OLE-объекты рамками** для вывода на печать вместо OLE-объектов в документе их габаритные рамки;
- флажок (опция) **Применять фильтры к макроэлементам и вставкам фрагментов** для применения фильтров к объектам, входящим во вставленные макроэлементы, и фрагменты. При выключенной опции эти объекты не будут рассматриваться как самостоятельные, подлежащие фильтрации;
- список **Список элементов текущего графического документа**, содержащий названия элементов документа и их групп. Вы можете выбрать объекты для вывода на печать. Чтобы раскрыть список группы, щелкните по значку <+> слева от ее названия;
- флажок (опция) **Не использовать фильтры** для отмены применения фильтров и вывода на печать всех объектов.

Чтобы задействовать сформированный фильтр без закрытия диалогового окна, щелкните по кнопке **Применить**. Она доступна, если диалоговое окно было вызвано в режиме предварительного просмотра.

## 9.5. Настройка Текстового редактора

Для раскрытия элементов *Текстового редактора*:

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** с открытой вкладкой **Система** по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом системы **Текстовый редактор**. Появится список подчиненных элементов системы:
  - **Линейки прокрутки**;
  - **Редактирование**;
  - **Текстовые шаблоны**;
  - **Толщина линий спецзнаков**;
  - **Масштаб редактирования**;
  - **Параметры правописания**;
- щелкните по нужному вам одному из подчиненных элементов для его настройки, если перед ним не находится значок **+** (плюс). Появится соответствующая панель для настройки выбранного элемента;
- установите в появившейся панели нужные вам параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК**.

Если перед подчиненным элементом стоит значок **+** (плюс), то это означает, что этот элемент включает в свой состав свои подчиненные элементы. Щелкните по значку **+** (плюс) для раскрытия списка такого элемента и так далее.

### 9.5.1. Линейки прокрутки

Для настройки *линеек прокрутки*:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Текстовый редактор**. Появится список редактируемых объектов;

- щелкните по пункту **Линейки прокрутки**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Установка линеек прокрутки** (рис. 9.35);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

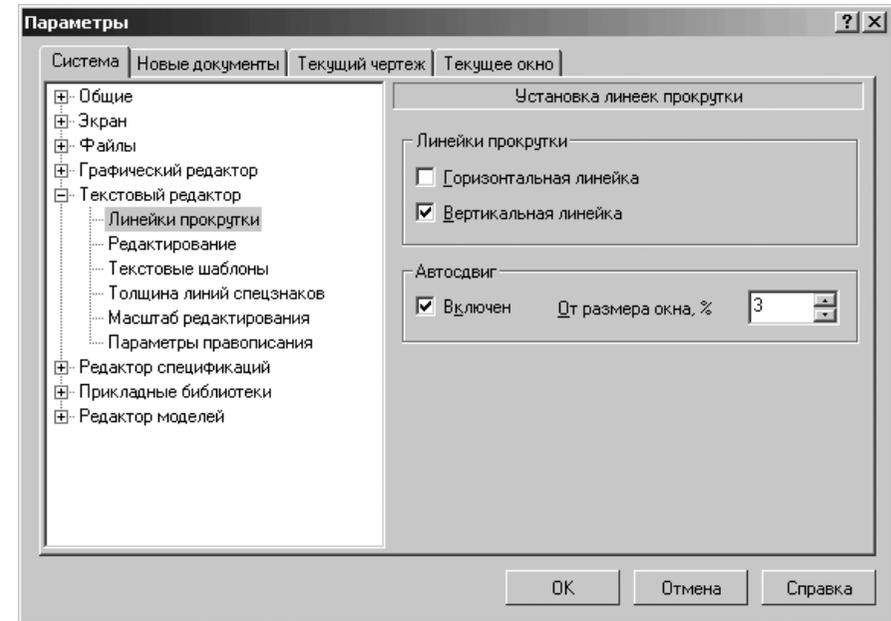


Рис. 9.35. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Установка линеек прокрутки**

Панель **Установка линеек прокрутки** позволяет управлять отображением линеек прокрутки на экране и автоматическим сдвигом изображения в окне. Авто-сдвиг происходит, если во время выполнения какой-либо команды при нажатой левой клавише мыши, курсор перемещается за пределы рабочего поля. Изображение в окне сдвигается в сторону перемещения курсора. Сдвиг происходит на то расстояние, которое установлено в настройке авто-сдвига.

Панель **Установка линеек прокрутки** включает следующие элементы управления:

- флажок (опция) **Горизонтальная линейка** предназначен для отображения горизонтальной линейки на экране;
- флажок (опция) **Вертикальная линейка** предназначен для отображения вертикальной линейки прокрутки на экране;
- флажок (опция) **Включен** предназначен для включения авто-сдвига в текущем окне;

- счетчик **От размера окна, %** устанавливает расстояние, на которое должно сдвигаться изображение в окне в процентах от размера окна.

## 9.5.2. Редактирование

Для настройки текста:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по значку плюс  $\oplus$  – перед пунктом **Текстовый редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Редактирование**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Редактирование** (рис. 9.36).

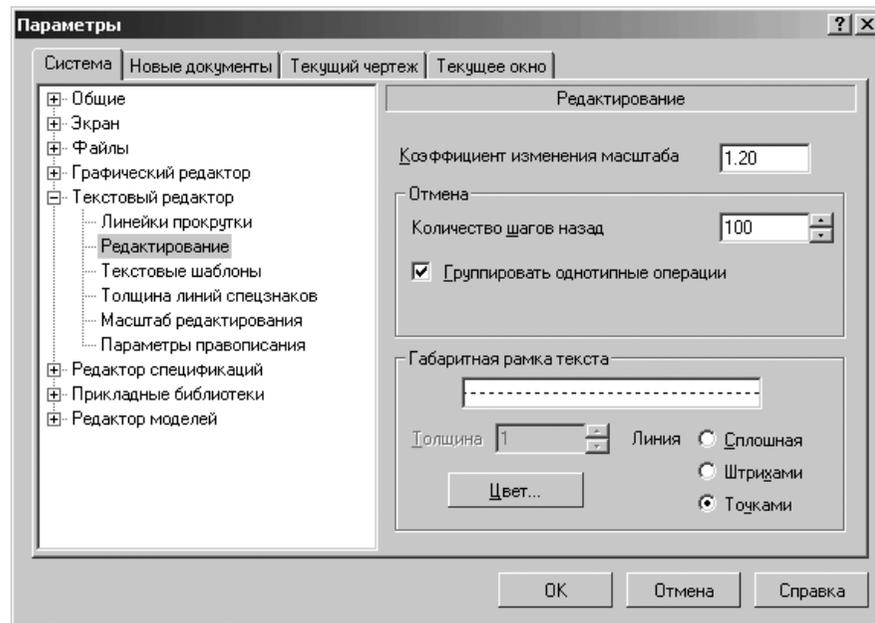


Рис. 9.36. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Редактирование**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Редактирование** позволяет установить параметры работы текстового редактора системы КОМПАС-3D.

Панель **Редактирование** включает следующие элементы управления:

- поле **Коэффициент изменения масштаба** для ввода коэффициента увеличения или уменьшения изображения в окне;
- поле или счетчик **Количество шагов назад** для ввода количества операций, которое может быть отменено и повторено при работе. При увеличении этого значения увеличивается количество системных ресурсов (памяти) для поддержки списка выполненных операций. Количество шагов должно быть обоснованным;
- флажок (опция) **Группировать однотипные операции** для сохранения однотипных операций в списке для отката как одна операция. При этом отменяться или повторяться будут сразу все объединенные операции. Примерами однотипных действий могут служить последовательное селектирование объектов или несколько сдвигов подряд одной и той же группы элементов;
- поле или счетчик **Толщина** для установки желаемой толщины (в пикселях) для изображения габаритной рамки текста на экране. Настройка доступна для стиля линий **Сплошная**;
- кнопка **Цвет** вызывает диалоговое окно для изменения цвета объекта;
- набор переключателей **Линия** для выбора нужного стиля линии (**Сплошная**, **Штрихами** или **Точками**) для изображения объекта на экране.

## 9.5.3. Текстовые шаблоны

Для настройки текстовых шаблонов:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по значку плюс перед пунктом **Текстовый редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Текстовые шаблоны**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Текстовые шаблоны** (рис. 9.37);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Текстовые шаблоны** позволяет настроить работу с текстовыми шаблонами.

Панель **Текстовые шаблоны** включает следующие элементы управления:

- поле **Имя файла текстового шаблона**, в котором содержится полный путь к файлу, содержащему текстовые шаблоны. Имя файла по умолчанию graphic.tdp;
- кнопка **Изменить** открывает диалоговое окно **Выберите файл для открытия** в котором нужно указать имя нового файла текстовых шаблонов;
- флажок (опция) **Сохранять введенный текст в файле** для автоматического сохранения вводимого в документ текста (например, при заполнении основной

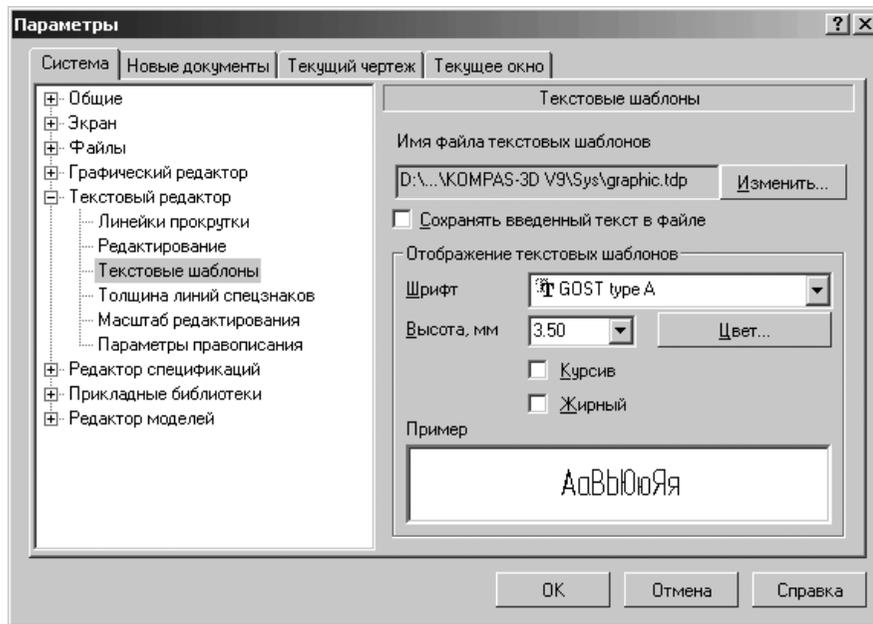


Рис. 9.37. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Текстовые шаблоны**

надписи или текстовой части объектов спецификации) в файле текстового шаблона;

- раскрывающийся список **Шрифт** для выбора шрифтов, используемых для отображения и печати вставленного текстового шаблона. Список содержит все шрифты, подключенные в Windows;
- поле **Высота, мм** для ввода значения высоты символов (в миллиметрах) или выбора этого значения из раскрывающегося списка. Введенное вручную значение будут добавлено в список и сохранено в течение сеанса работы КОМПАС-3D;
- флажок (опция) **Курсив** для задания курсивного начертания символов;
- флажок (опция) **Жирный** для задания утолщенного начертания символов;
- кнопка **Цвет** для вызова стандартного диалогового окна для изменения цвета символов.

В нижней части панели **Тестовые шаблоны** в окне просмотра отображается внешний вид текста. Это позволяет оценить сделанные изменения.

#### 9.5.4. Толщина линий спецзнаков

Для настройки толщины линий спецзнаков:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Текстовый редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Толщина линий спецзнаков**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Толщина линий спецзнаков** (рис. 9.38).

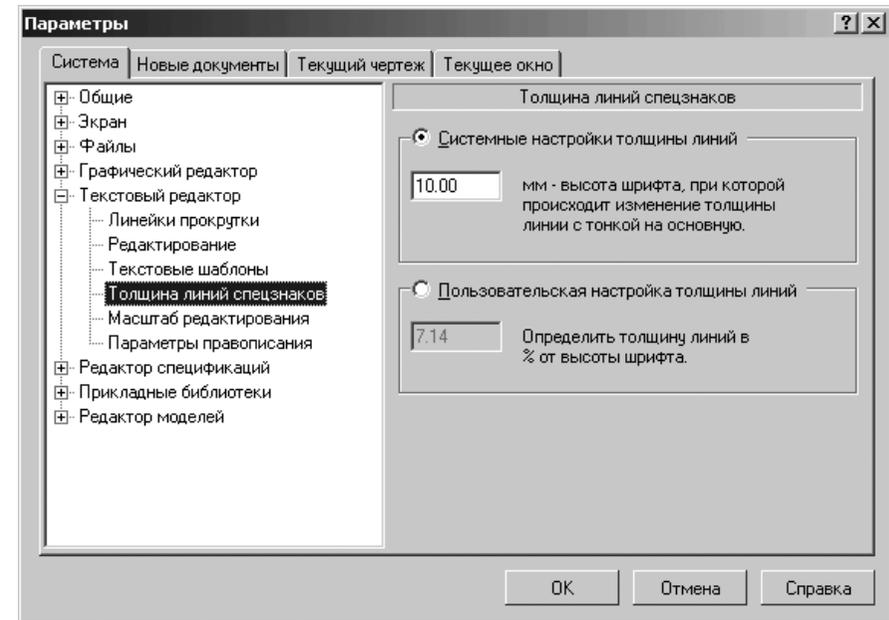


Рис. 9.38. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Толщина линий спецзнаков**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Толщина линий спецзнаков** позволяет установить толщину линий, которыми должны выводиться (как на экран, так и на печать) специальные знаки (например, знаки шероховатости, обозначения сварных соединений и т.п.).

Панель **Толщина линий спецзнаков** включает следующие элементы управления:

- переключатель **Системные настройки толщины линий** для ввода режима, при котором толщина линий спецзнаков будет соответствовать толщине основной или тонкой системных линий;
- поле **мм – высота шрифта, при которой происходит изменение толщины линии с тонкой на основную**. Оно предназначено для ввода в нем высоты шрифта (в мм), при которой будет изменяться применяемый вариант системной линии. По умолчанию она составляет 10 мм. Если высота шрифта

будет менее 10 мм, спецзнаки будут отрисовываться тонкими линиями. Если высота будет более 10 мм – основными;

- переключатель **Пользовательская настройка толщины линий** для ввода режима, при котором толщина линий спецзнаков будет пропорциональна высоте шрифта;
- поле **Определить толщину линий в % от высоты шрифта**. Оно предназначено для ввода в нем соотношения (в процентах) между высотой шрифта и толщиной линий спецзнаков. По умолчанию толщина линий равна 7,14% (1/14) от высоты шрифта.

### 9.5.5. Масштаб редактирования

Для настройки масштаба редактирования:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Текстовый редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Масштаб редактирования**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Масштаб редактирования текстовых объектов** (рис. 9.39).

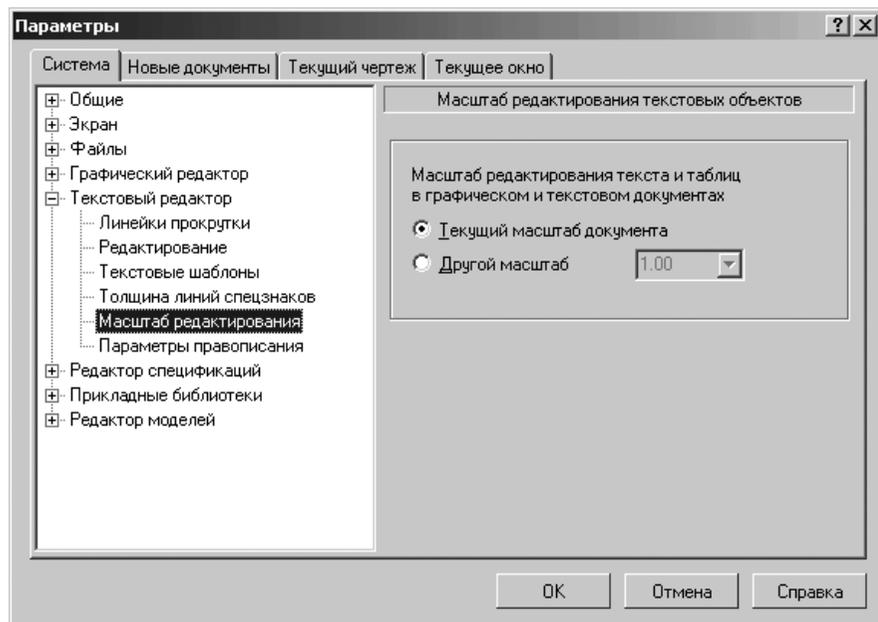


Рис. 9.39. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Масштаб редактирования текстовых объектов**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Масштаб редактирования текстовых объектов** позволяет установить масштаб текстовых объектов. В нем по умолчанию будут открываться для редактирования тексты и таблицы (в том числе основные надписи) в графических документах и таблицы в текстовых документах системы КОМПАС-3D.

Панель **Масштаб редактирования текстовых объектов** включает следующие элементы управления:

- переключатель **Текущий масштаб документа** для обеспечения при вызове команд редактирования текстов и таблиц, неизменность масштаба изображения документа;
- переключатель **Другой масштаб** для обеспечения при вызове команд редактирования текстов и таблиц, изменения масштаба изображения документа.

При активизации переключателя **Другой масштаб** активизируется поле, в котором вводится значение **Масштабного коэффициента** или выбирается это значение из раскрывающегося списка.

Введенное вручную значение будет добавлено в список и сохранено в течение сеанса работы КОМПАС-3D.

Допустим, что **Текущий масштаб изображения чертежа** 1:5. Выбран вариант **Другой масштаб**. Введено значение **Масштабного коэффициента** 1.0. При двойном щелчке по основной надписи чертежа система КОМПАС-3D перейдет в режим редактирования. Основная надпись будет показана на экране в натуральную величину (в масштабе 1:1). После завершения редактирования основной надписи масштаб изображения будет восстановлен.

### 9.5.6. Параметры правописания

Для настройки параметров правописания:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Текстовый редактор**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Параметры правописания**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Параметры правописания** (рис. 9.40);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры правописания** позволяют настроить проверку правописания. Раздел **Орфография** включает следующие элементы управления:

- флажок (опция) **автоматически проверять орфографию** позволяет включить автоматическую проверку орфографии. Слова, предположительно содержащие

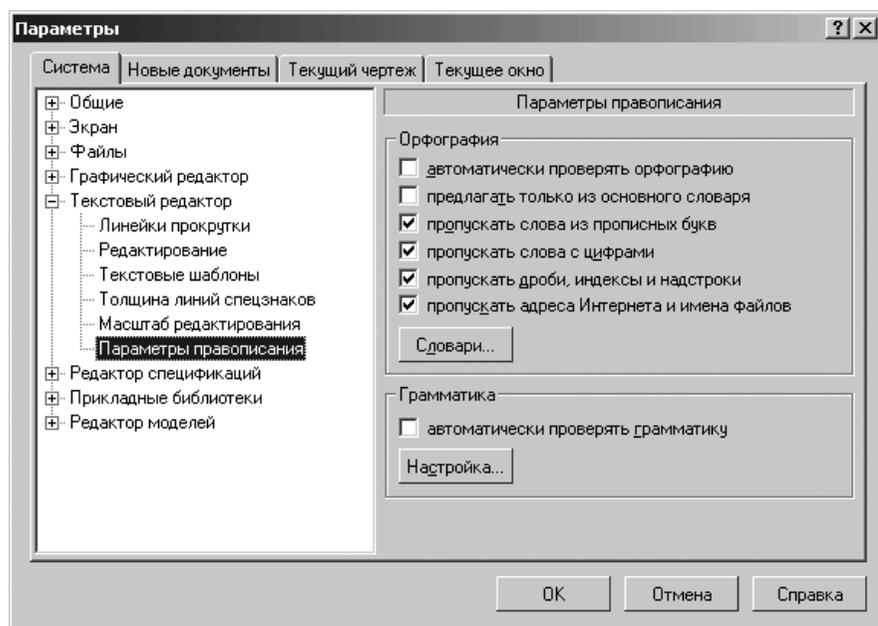


Рис. 9.40. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Параметры правописания**

ошибки, будут подчеркнуты в тексте красной волнистой линией. По умолчанию выключена;

- флажок (опция) **предлагать только из основного словаря** позволяет использовать вспомогательные словари при проверке правописания. По умолчанию выключена;
- флажок (опция) **пропускать слова из прописных букв** позволяет пропускать при проверке орфографии слова, состоящие из заглавных букв. По умолчанию включена;
- флажок (опция) **пропускать слова с цифрами** позволяет пропускать при проверке орфографии слова, состоящие из букв и цифр. По умолчанию включена;
- флажок (опция) **пропускать дроби, индексы и надстроки** позволяет пропускать при проверке орфографии дроби, индексы, надстрочный и подстрочный текст. По умолчанию включена;
- флажок (опция) **пропускать адреса Интернета и имена файлов** позволяет пропускать при проверке орфографии адреса Интернета, электронной почты и имена файлов. По умолчанию включена;
- кнопка **Словари** вызывает диалоговое окно **Вспомогательные словари**.

Раздел **Грамматика** включает следующие элементы управления:

- флажок (опция) **автоматически проверять грамматику** позволяет включить автоматическую проверку грамматики. Предложения или их части, предположительно содержащие ошибки, будут подчеркнуты в тексте зеленой волнистой линией. По умолчанию включена;
- кнопка **Настройка** позволяет настроить параметры грамматической проверки. После щелчка по этой кнопке появится диалоговое окно **Настройка грамматической проверки**, показанное на рис. 9.41.

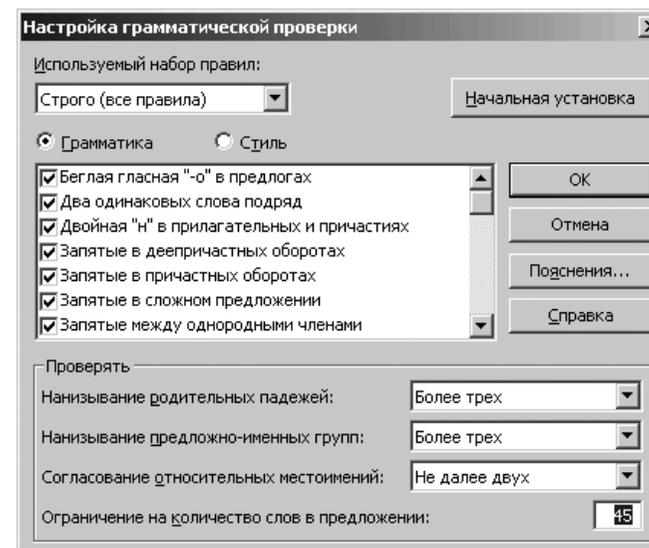


Рис. 9.41. Диалоговое окно **Настройка грамматической проверки**

Диалоговое окно **Настройка грамматической проверки** включает следующие элементы управления:

- раскрывающийся список **Используемый набор правил** позволяет выбрать или сформировать стиль, в соответствии с которым будет проверяться текст:
  - **Строго (все правила)** – полный набор грамматических и стилистических правил;
  - **Для деловой переписки** – набор правил для проверки деловой прозы: корреспонденции, текстов контрактов, научных статей и пр.;
  - **Для обычной переписки** – набор правил для проверки неформальных текстов: писем, внутрифирменных докладных записок и пр.;
  - **По выбору пользователя 1;**
  - **По выбору пользователя 2;**
  - **По выбору пользователя 3.**

**По выбору пользователя** – набор правил, формируемый пользователем.

*Для создания произвольного набора правил:*

- выберите один из пользовательских стилей (1, 2, 3);
- включите или выключите использование правил по своему усмотрению в списке правил;
- щелкните по кнопке **ОК**.

Каждый из стилей проверки имеет определенный набор используемых грамматических и стилистических правил:

- переключатель **Грамматика** включает отображение правил грамматической проверки;
- переключатель **Стиль** включает отображение правил стилистической проверки;
- **Список правил (флажков)**. Чтобы то или иное правило использовалось во время проверки текста, включите флажок (опцию) слева от названия правила, чтобы отказаться от использования правила – выключите.

Вы можете получить подробную информацию о каждом правиле. Для этого выделите его в списке и щелкните по кнопке **Пояснения**.

Раздел **Проверять** включает ряд элементов управления, позволяющая настроить использование некоторых правил литературной правки текста:

- раскрывающийся список **Нанизывание предложно-именных групп** задает максимально допустимое число идущих подряд сочетаний предлога и существительного;
- раскрывающийся список **Нанизывание родительных падежей** задает максимально допустимое число идущих подряд существительных в родительном падеже;
- раскрывающийся список **Согласование относительных местоимений** задает максимально допустимое число слов между относительным местоимением (который, какой, каковой) и существительным, к которому оно относится.

Для всех трех правил можно задать числовой критерий «строгости» проверки, а для количества слов в предложении – ввести максимальное значение;

- кнопка **Начальная установка** позволяет вернуть выбранному стилю проверки используемый по умолчанию набор правил. После ее нажатия все изменения стиля, сделанные пользователем, отменяются.
- кнопка **Пояснения** позволяет просмотреть пояснения к выделенному в списке правилу. После ее нажатия на экране появляется окно с подробным описанием выбранного правила.

## 9.6. Настройка Редактора спецификации

*Для раскрытия элементов Редактора спецификации:*

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** с открытой вкладкой **Система** по значку (плюс), стоящим перед элементом системы **Редактор спецификаций**. Появится пункт **Линейки прокрутки**;

- щелкните по пункту **Линейки прокрутки**. Появится соответствующая панель для настройки выбранного элемента;
- установите в появившейся панели нужные вам параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК**.

Если перед подчиненным элементом стоит значок (плюс), то это означает, что этот элемент включает в свой состав свои подчиненные элементы. Щелкните по значку (плюс) для раскрытия списка такого элемента и так далее.

*Для установки линейки прокрутки:*

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Редактор спецификаций**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Линейки прокрутки**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Установка линеек прокрутки** (рис. 9.42);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

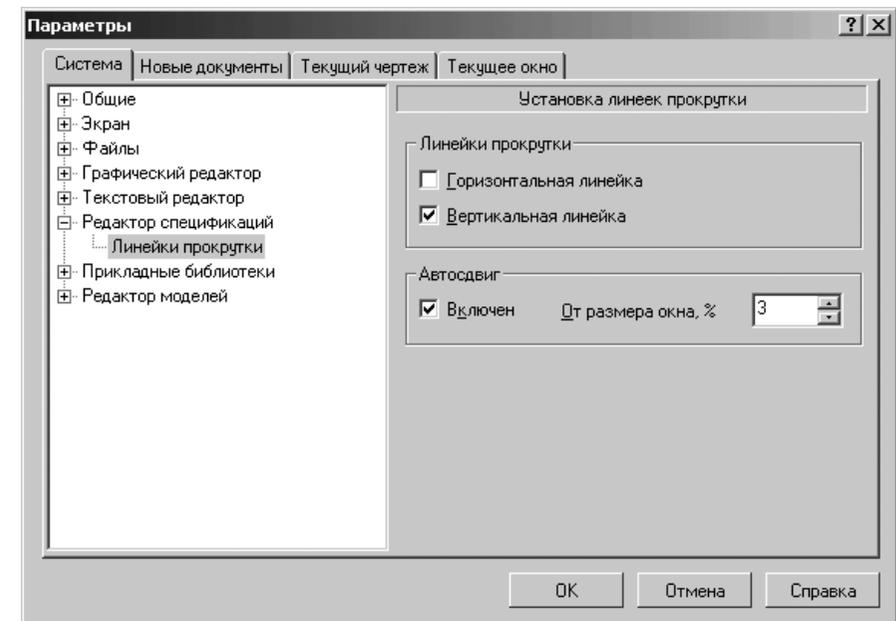


Рис. 9.42. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Установка линеек прокрутки**

Панель **Установка линеек прокрутки** позволяет управлять отображением линеек прокрутки на экране и автоматическим сдвигом изображения в окне. Авто-сдвиг происходит, если во время выполнения какой-либо команды при нажатой левой клавише мыши, курсор перемещается за пределы рабочего поля. Изображение в окне сдвигается в сторону перемещения курсора. Сдвиг происходит на то расстояние, которое установлено в настройке автосдвига.

Панель **Установка линеек прокрутки** включает следующие элементы управления:

- флажок (опция) **Горизонтальная линейка** для отображения горизонтальной линейки прокрутки на экране;
- флажок (опция) **Вертикальная линейка** для отображения вертикальной линейки прокрутки на экране;
- флажок (опция) **Включен** для включения автосдвига в текущем окне;
- раскрывающийся список **От размера окна, %** для установки расстояния, на которое должно сдвигаться изображение в окне в процентах от размера окна.

## 9.7. Настройка Прикладных библиотек

Для раскрытия элементов Прикладных библиотек:

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** с открытой вкладкой **Система** по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом системы **Прикладные библиотеки**. Появится список подчиненных элементов системы:
  - **Отключение;**
  - **Редактирование элементов;**
- щелкните по нужному вам одному из подчиненных элементов для его настройки, если перед ним не находится значок **+** (плюс). Появится соответствующая панель для настройки выбранного элемента;
- установите в появившейся панели нужные вам параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК**.

Если перед подчиненным элементом стоит значок **+** (плюс), то это означает, что этот элемент включает в свой состав свои подчиненные элементы. Щелкните по значку **+** (плюс) для раскрытия списка такого элемента и так далее.

### 9.7.1. Отключение

Для отключения прикладных библиотек:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Прикладные библиотеки**. Появится список пунктов настройки прикладных библиотек;
- щелкните по пункту **Отключение**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Установка отключения библиотек** (рис. 9.43).

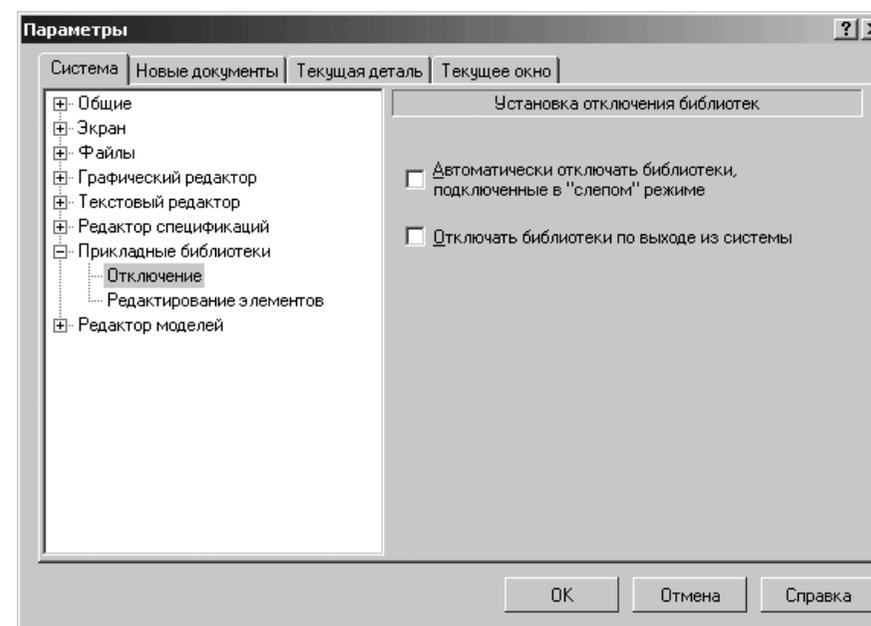


Рис. 9.43. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Установка отключения библиотек**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Установка отключения библиотек** позволяет настроить отключение прикладных библиотек от системы КОМПАС-3D.

Панель **Установка отключения библиотек** включает следующие элементы управления:

- флажок (опция) **Автоматически отключать библиотеки, подключенные в «слепом» режиме** позволяет отключать такие библиотеки. Они не отображаются в меню **Библиотеки**. Примерами библиотек, подключенных в «слепом» режиме могут служить:
  - выполнение команд экспорта/импорта файлов;
  - редактирование параметров созданных прикладной библиотекой объектов документа;
  - вызов команд библиотеки нажатием соответствующей кнопки на пользовательской **Панели команд**.

При сетевой работе с КОМПАС-3D произойдет удержание «плавающей» лицензии на библиотеку на сетевом ключе защиты. Иными словами, неиспользуемая, но не отключенная от системы библиотека будет занимать одну из сетевых лицензий,

не давая тем самым запустить эту же библиотеку на другом компьютере. Включенная флажка автоматически выгружает библиотеки, подключенные к системе «вслепую» после завершения их работы;

- флажок (опция) **Отключать библиотеки по выходе из системы** автоматически отключает все подключенные библиотеки моделей, фрагментов и прикладные библиотеки при завершении сеанса работы в КОМПАС-3D. При выключенной опции отключение библиотек не происходит. При следующей загрузке системы КОМПАС-3D все подключенные библиотеки будут автоматически открыты в том состоянии, в котором они находились на момент выхода из системы.

## 9.7.2. Редактирование элементов

Для редактирования библиотечных макроэлементов:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Прикладные библиотеки**. Появится список пунктов настройки прикладных библиотек;
- щелкните по пункту **Редактирование элементов**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Редактирование библиотечных макроэлементов** (рис. 9.44);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Редактирование библиотечных макроэлементов** позволяет настроить отключение прикладных библиотек от системы КОМПАС-3D.

Панель **Редактирование библиотечных макроэлементов** в разделе **Использование характерных точек** имеет набор переключателей:

- переключатель **выключено** позволяет запретить редактировать характерные точки объектов вне зависимости от того, подключена библиотека, из которой были вставлены эти объекты, или нет;
- переключатель **включено только при подключенной библиотеке** позволяет редактировать характерные точки объектов только если библиотека, из которой были вставлены эти объекты, подключена к системе;
- переключатель **включено** позволяет редактировать характерные точки объектов вне зависимости от того, подключена библиотека, из которой были вставлены эти объекты, или нет.

## 9.8. Настройка Редактора моделей

Для раскрытия списка элементов Редактора моделей:

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** с открытой вкладкой **Система** по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом системы **Редактор моделей**.

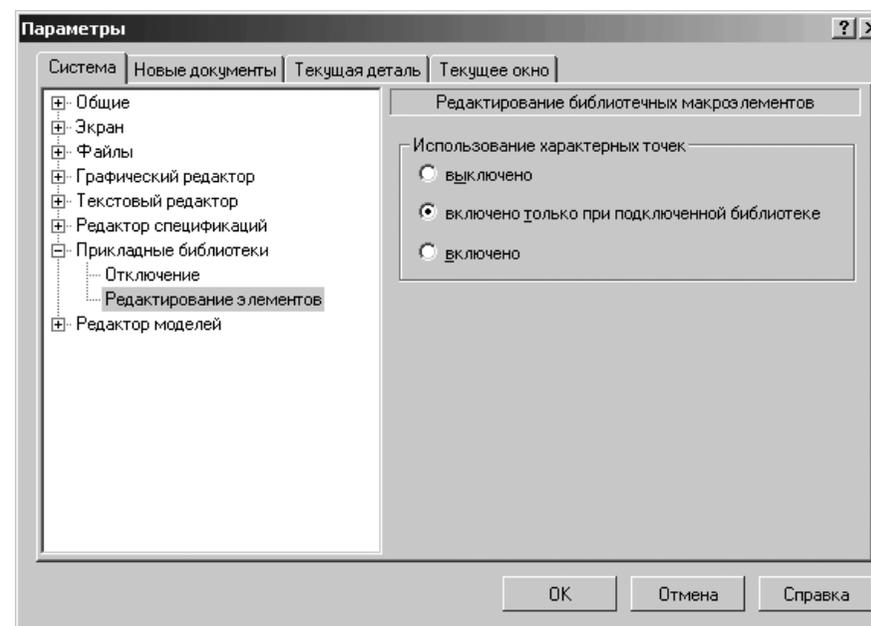


Рис. 9.44. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Редактирование библиотечных макроэлементов**

Появится список подчиненных элементов системы:

- **Сетка;**
- **Линейки прокрутки;**
- **Библиотеки конструкторских элементов;**
- **Управление изображением;**
- **Изменение ориентации;**
- **Перспективная проекция;**
- **Редактирование;**
- **Размеры;**
- **+** **Упрощения;**
- щелкните по нужному вам одному из подчиненных элементов для его настройки, если перед ним не находится значок **+** (плюс). Появится соответствующая панель для настройки выбранного элемента;
- установите в появившейся панели нужные вам параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК**.

Если перед подчиненным элементом стоит значок **+** (плюс), то это означает, что этот элемент включает в свой состав свои подчиненные элементы. Щелкните по значку **+** (плюс) для раскрытия списка такого элемента и так далее.

Элемент **Упрощения** содержит следующие подчиненные элементы:

- **Модель;**
- **Прочие.**

## 9.8.1. Сетка

Для настройки сетки:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Редактор моделей**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Сетка**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Настройка сетки** с открытой вкладкой **Параметры** (рис. 9.45).

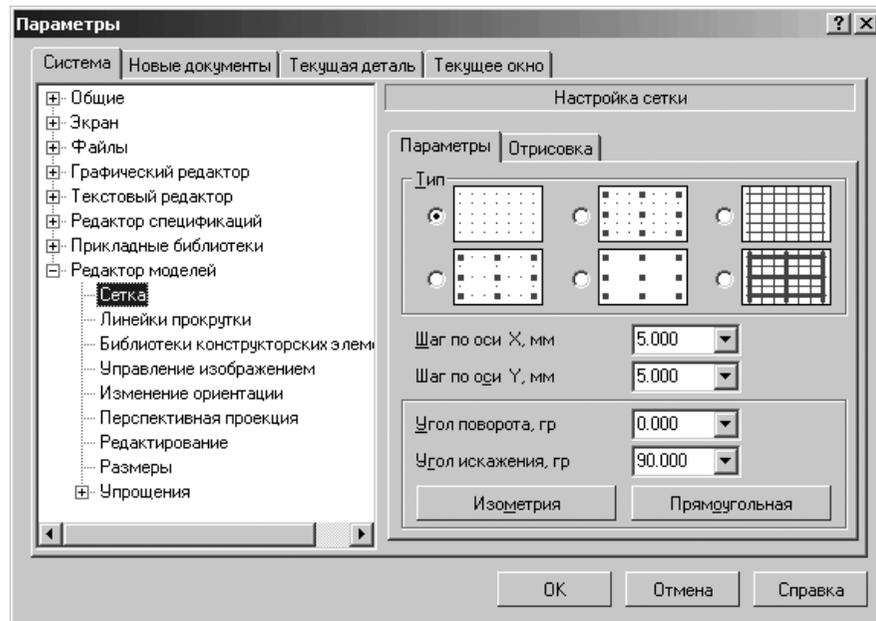


Рис. 9.45. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Настройка сетки** и вкладкой **Параметры**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Настройка сетки** включает две вкладки: **Параметры** и **Отрисовка**.

В верхней части вкладки **Параметры** показаны поддерживаемые виды сетки. Для установки нужного типа сетки подведите курсор к соответствующей пиктограмме и щелкните левой кнопкой мыши. Будет выбран соответствующий вариант.

Вкладка **Параметры** включает следующие элементы управления:

- поле **Шаг по оси X** для установки расстояния в миллиметрах между точками сетки в направлении оси X текущей системы координат;
- поле **Шаг по оси Y** для установки расстояния в миллиметрах между точками сетки в направлении оси Y текущей системы координат;
- поле **Угол поворота, гр** для установки угла поворота сетки относительно оси X текущей системы координат (в градусах);
- поле **Угол искажения, гр** для установки угла в градусах между сторонами ячейки сетки, определяющий искажение (непрямоугольность) ячейки. По умолчанию устанавливается равным 90 градусам (прямоугольная ячейка).

Кнопка **Изометрия** предназначена для автоматической установки угла поворота равным 150 градусам, а угла искажения равным 60 градусам. Сетку с такими параметрами удобно использовать для вычерчивания изометрических изображений.

Кнопка **Прямоугольная** предназначена для автоматической установки нулевого угла поворота и угла искажения, равным 90 градусам (сетка с прямоугольной ячейкой, не повернутая относительно оси X текущей системы координат).

Вкладка **Отрисовка** включает элементы отрисовки модели (рис. 9.46);

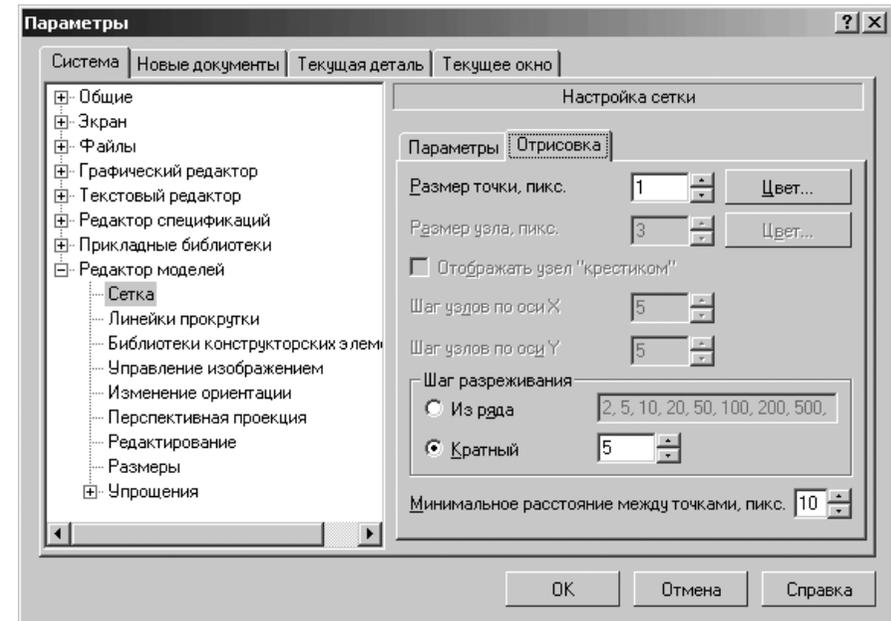


Рис. 9.46. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система**, с открытой панелью **Настройка сетки** и вкладкой **Отрисовка**

Вкладка **Отрисовка** включает следующие элементы управления:

- поле **Размер точки, пикс.** для установки размера точки сетки в экранных единицах (пикселях). Допускаются только нечетные значения;
- кнопка **Цвет** предназначена для настройки цвета точки, вызывая соответствующую палитру цветов;
- поле **Размер узла** для установки размера узла сетки в экранных единицах (пикселях). Допускаются только нечетные значения;
- кнопка **Цвет** предназначена для настройки цвета узла, вызывая соответствующую палитру цветов;
- флажок (опция) **Отображать узел «крестиком»** обеспечивает отображение узлов сетки в виде «крестиков», при его включении. При выключенной опции **Отображать узел «крестиком»** узлы сетки показываются как маленькие квадратики;
- поле **Шаг узлов по оси X** для установки размера шага, т.е. через какое количество точек сетки проставлять узлы в направлении оси X текущей системы координат;
- поле **Шаг узлов по оси Y** для установки размера шага, т.е. через какое количество точек сетки проставлять узлы в направлении оси Y текущей системы координат.

В разделе **Шаг разреживания** включена группа опций, которая определяет кратность отображения точек сетки при невозможности их нормальной отрисовки (в окне с мелким масштабом изображения):

- переключатель **Из ряда** включает выбор точек сетки из ряда чисел: 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000, 100000, 500000. Это означает, что при установке такого масштаба отображения, который не позволяет корректно отображать каждую точку, на экране будет показываться каждая вторая точка сетки, затем – каждая четвертая, затем – шестая и так далее;
- **Кратный** эта опция устанавливает шаг разреживания точек сетки кратным любому целому числу. Например, задание шага разреживания, кратного 2, означает, что при уменьшении масштаба изображения на экране сначала показывается каждая вторая точка сетки, затем – каждая четвертая, затем – шестая и так далее;
- поле **Минимальное расстояние между точками** для установки минимального расстояния между точками. При уменьшении масштаба изображения расстояние (в пикселях) между точками сетки на экране уменьшается. До тех пор, пока это расстояние больше **Минимального расстояния между точками**, разрежение сетки не происходит. При дальнейшем уменьшении масштаба сетка разреживается в соответствии с заданными параметрами.

## 9.8.2. Линейки прокрутки

Для установки линеек прокрутки:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Редактор моделей**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Линейки прокрутки**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Установка линеек прокрутки** (рис. 9.47).

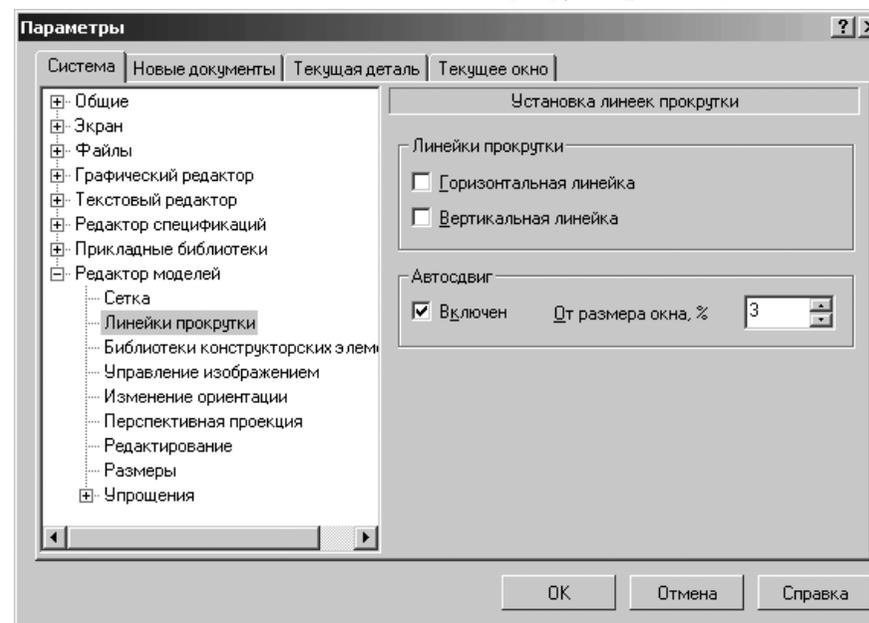


Рис. 9.47. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Установка линеек прокрутки**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Установка линеек прокрутки** позволяет управлять отображением линеек прокрутки на экране и автоматическим сдвигом изображения в окне. Авто-сдвиг происходит, если во время выполнения какой-либо команды при нажатой левой клавише мыши, курсор перемещается за пределы рабочего поля. Изображение в окне сдвигается в сторону перемещения курсора. Сдвиг происходит на то расстояние, которое установлено в настройке авто-сдвига.

В панели **Установка линеек прокрутки** находятся два раздела.

В разделе **Линейки прокрутки** могут быть настроены следующие элементы управления:

- флажок **Горизонтальная линейка** обеспечивает включение отображения горизонтальной линейки прокрутки на экране;

- флажок **Вертикальная линейка** обеспечивает включение отображения вертикальной линейки прокрутки на экране.

В разделе **Автосдвиг** флажок **Включен** обеспечивает включение автосдвига в текущем окне.

- поле **От размера окна, %** для ввода или задания с помощью счетчика расстояния, на которое должно сдвигаться изображение в окне в процентах от размера окна.

### 9.8.3. Библиотеки конструкторских элементов

Для настройки библиотек конструкторских элементов:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Редактор моделей**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Библиотеки конструкторских элементов**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Библиотеки** (рис. 9.48).

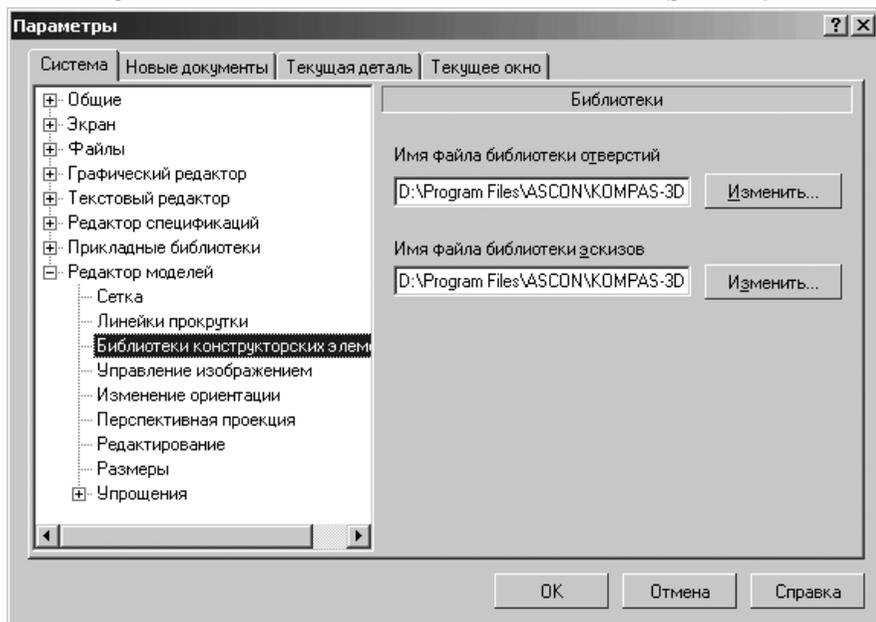


Рис. 9.48. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Библиотеки**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Библиотеки** позволяет указать файлы библиотек фрагментов \*.lft, которые используются в качестве библиотеки эскизов и библиотеки эскизов профилей круглых отверстий при вызове соответствующих команд КОМПАС-3D.

В панели **Библиотеки** могут быть настроены следующие элементы управления:

- поле **Имя файла библиотеки отверстий** для указания полного имени файла библиотеки;
- кнопка **Изменить** вызывает диалоговое окно **Выбрать файл для открытия**, если в качестве библиотеки отверстий требуется использовать другой файл, в котором указывается нужный файл. Он будет автоматически использоваться системой при вызове команды **Отверстие**;
- поле **Имя файла библиотеки эскизов** для указания полного имени файла библиотеки;
- кнопка **Изменить** вызывает диалоговое окно **Выбрать файл для открытия**, если в качестве библиотеки отверстий требуется использовать другой файл, в котором указывается нужный файл. Он будет автоматически использоваться системой при вызове команды **Эскиз из библиотеки**.

### 9.8.4. Управление изображением

Для управления изображением модели:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Редактор моделей**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Управление изображением**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Управление изображением** (рис. 9.49);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

В панели **Управление изображением** могут быть настроены следующие элементы управления:

- поле **Шаг перемещения изображения модели (% окна)** для установки величины перемещения изображения детали в окне при однократном нажатии клавиши. Шаг перемещения устанавливается в процентах от размера окна. Так, если в это поле введено значение 10, то при нажатии комбинации клавиш **Shift+Стрелка вправо (Стрелка влево)** изображение модели сместится вправо (влево) на 1/10 (10 процентов) ширины окна;
- поле **Шаг угла поворота детали** для установки величины поворота детали в окне при однократном нажатии клавиатурной комбинации. Шаг перемещения устанавливается в градусах. Так, если в это поле введено значение 15 градусов,

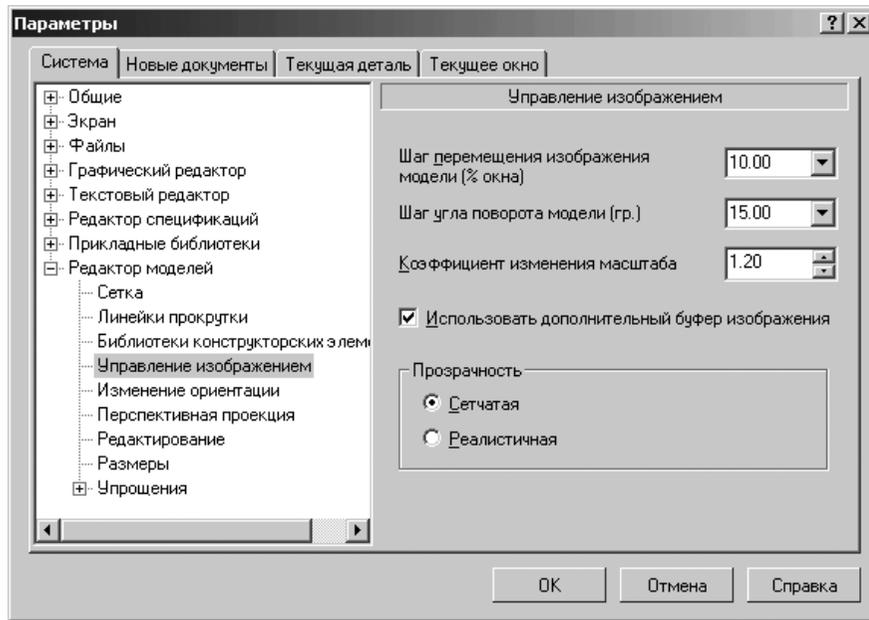


Рис. 9.49. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Управление изображением**

то при нажатии комбинации **Alt+Стрелка вправо (Стрелка влево)** изображение модели повернется вокруг вертикальной оси вправо (влево) на 15 градусов (и ее изображение изменится соответствующим образом);

- поле **Коэффициент изменения масштаба** для установки коэффициента увеличения или уменьшения изображения модели в окне при однократном нажатии клавиатурной комбинации. Так, если в это поле введено значения 1,2, то при нажатии комбинации **Shift+минус (плюс)** линейные размеры изображения будут уменьшены (увеличены) в 1,2 раза.
- флажок (опция) **Использовать дополнительный буфер изображения** предназначен для включения и отключения использования дополнительных аппаратных возможностей видеокарты компьютера, которые позволяют ускорить отображение трехмерных моделей. Ускорение заметно тем сильнее, чем сложнее модель. Однако, следует иметь в виду, что не все видеокарты обладают дополнительными возможностями ускорения отображения, а также не все драйверы видеокарт задействуют эти возможности. Иногда включение флажка (опции) может давать обратный эффект. В таком случае выключите ее.

В раздел **Прозрачность** включены два элемента управления:

- переключатель **Сетчатая** для отображения прозрачных объектов в виде сетки пикселей;

- переключатель **Реалистичная** для отображения прозрачных объектов максимально приближенных к виду объектов, выполненных из прозрачного материала.

### 9.8.5. Изменение ориентации

Для настройки параметров изменения ориентации:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Редактор моделей**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Изменение ориентации**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Изменение ориентации** (рис. 9.50).

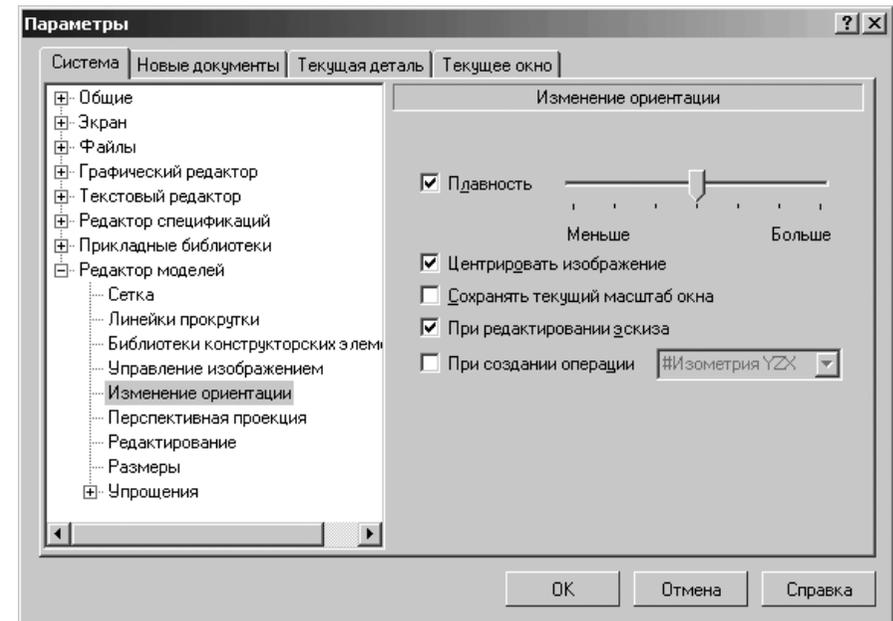


Рис. 9.50. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Изменение ориентации**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Изменение ориентации** включает ряд элементов управления:

- флажок (опция) **Плавность** для показа промежуточных кадров между кадрами, изображающими модель в начальном и конечном положениях (масштабах).

Благодаря этому изменение положения (масштаба) модели выглядит не скачкообразным, а плавным;

- «бегунок» для настройки количества промежуточных кадров, перемещая между позициями **Меньше** и **Больше**, когда флажок **Плавность** включен. При уменьшении количества кадров изменение изображения модели становится менее плавным, но ускоряется, а при увеличении – наоборот;
- флажок (опция) **Центрировать изображение** для включения центрирования изображения модели во время изменения ее ориентации, в том числе при автоматическом изменении ориентации во время создания эскизов и операций (это изменение происходит, если включены флажки **При редактировании эскиза** и **При создании операции** соответственно);
- флажок (опция) **Сохранять текущий масштаб окна** для включения сохранения масштаба, установленного в окне модели, при изменении ее ориентации. Если флажок отключен, то после изменения ориентации, в том числе после автоматического изменения ориентации во время создания эскизов и операций, масштаб отображения модели изменяется;
- флажок (опция) **При редактировании эскиза** для включения автоматической установки ориентации **Нормально к** при создании нового эскиза. При выходе из режима эскиза модель возвращается в прежнюю ориентацию. Если ориентация модели была изменена во время работы с эскизом, то при последующем его редактировании эта ориентация восстанавливается. Если флажок **При редактировании эскиза** отключен, то ориентация модели во время создания и редактирования эскиза не изменяется;
- флажок (опция) **При создании операции** для включения автоматической установки указанной ориентации при создании нового формообразующего элемента, листового тела или новой поверхности. Для указания ориентации разверните список и выберите нужную строку. При выходе из операции текущая ориентация модели сохраняется. При редактировании операций ориентация модели не изменяется.

### 9.8.6. Перспективная проекция

Для настройки параметров перспективной проекции:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Редактор моделей**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Перспективная проекция**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Перспективная проекция** (рис. 9.51);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

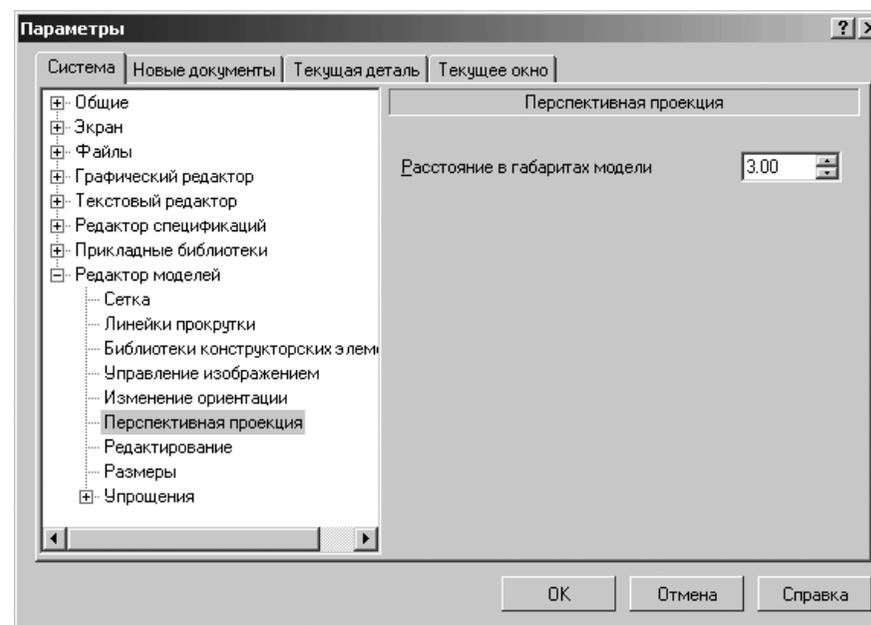


Рис. 9.51. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Перспективная проекция**

В панели **Перспективная проекция** может быть настроен элемент управления – **Расстояние в габаритах модели** – поле, в котором устанавливается значение, показывающее, во сколько раз расстояние от модели до плоскости изображения больше, чем максимальный габарит модели. Чем меньше указанное расстояние, тем сильнее будет заметно искажение изображения.

### 9.8.7. Редактирование

Для настройки редактирования:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Редактор моделей**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Редактирование**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Редактирование модели** (рис. 9.52);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

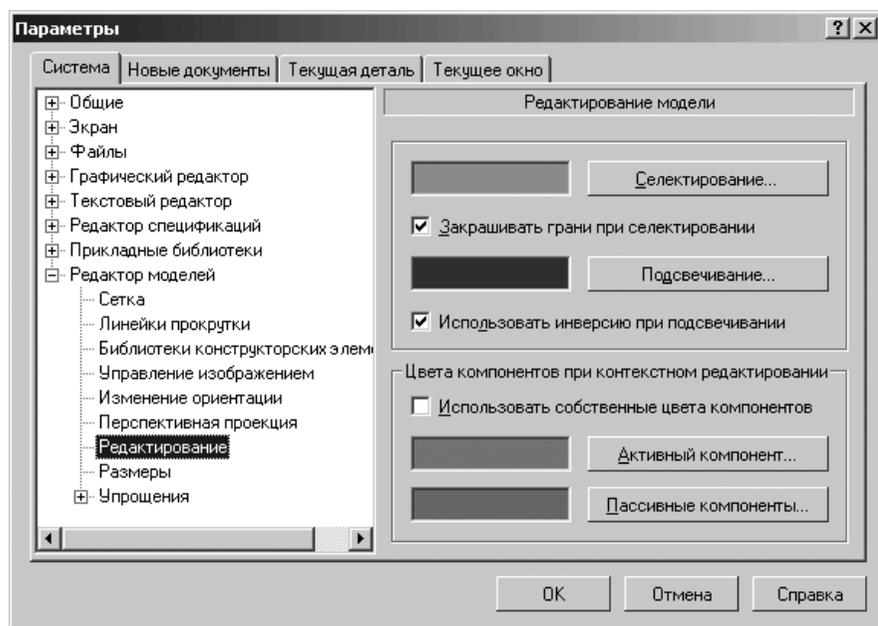


Рис. 9.52. Диалоговое окно **Параметры**  
с открытой вкладкой **Система**  
и открытой панелью **Редактирование модели**

Панель **Редактирование модели** позволяет задать цвета объектов модели при их выделении и подсвечивании, а также цвета компонентов при их редактировании в контексте сборки.

Панель **Редактирование модели** включает следующие элементы управления:

- кнопка **Селектирование** вызывает палитру цветов для настройки цвета выделенных объектов;
- флажок (опция) **Закрашивать грани при селектировании** для включения режима, при котором грани, выделенные в окне модели, а также грани, принадлежащие элементам и компонентам, выделенным в **Дереве модели**, заливаются цветом, выбранным для селектирования. При выключенном флажке выделяются только ребра граней;
- кнопка **Подсвечивание** вызывает палитру цветов для настройки цвета подсвеченных объектов. Выбранный цвет будет использоваться при указании объектов, а также при подсвечивании объектов во время динамического поиска (динамическом подсвечивании). При подсвечивании граней, поверхностей, элементов и компонентов изменяется только цвет их ребер;
- флажок (опция), **Использовать инверсию при подсвечивании** для включения инверсного динамического подсвечивания ребер вместо подсвечивания

постоянным цветом. Его рекомендуется включать при работе со сложными сборками – это позволяет ускорить динамический поиск.

В разделе **Цвета компонентов при контекстном редактировании** включены следующие элементы управления:

- флажок (опция) **Использовать собственные цвета компонентов** для включения режима, при котором во время контекстного редактирования объектов их цвета не изменятся;
- кнопки **Активный компонент**, **Пассивные компоненты** вызывают палитру цветов для настройки цветов активного (редактируемого) и пассивных (остальных) компонентов. В появившейся палитре цветов выберите цвет из предлагаемого набора или создайте новый цвет. Кнопки доступны при выключенном флажке **Использовать собственные цвета компонентов**.

### 9.8.8. Размеры и обозначения

Для отображения размеров и обозначений:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Редактор моделей**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Размеры и обозначения**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Отображение размеров и обозначений** (рис. 9.53);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Отображение размеров и обозначений** включает ряд флажков.

**Оптимизировать отображение**. Если он включен, то размеры в эскизе отображаются следующим образом:

- длина стрелок, выход выносных линий за размерную линию и высота букв размерных надписей отображаются в соответствии с настройками текущего эскиза и не зависят от выбранного масштаба его отображения;
- при поворотах эскиза в пространстве размерные надписи остаются параллельными плоскости экрана, в то время, как остальные элементы размеров находятся в плоскости эскиза.

Если опция выключена, то при изменении текущего масштаба отображения эскиза стрелки, выход выносных линий за размерную линию и размерные надписи будут масштабироваться таким же образом, как и остальные элементы эскиза. Размерные надписи будут находиться в его плоскости. **Показывать размеры эскиза в операциях**. Если опция включена, то при редактировании операции на экране отображаются и доступны для изменения размеры, проставленные в эскизе данной операции.

**Показывать соединительные линии**. Если опция включена, то на экране отображаются соединительные линии проставленных размеров – выносные линии, линии проекций и т.д.

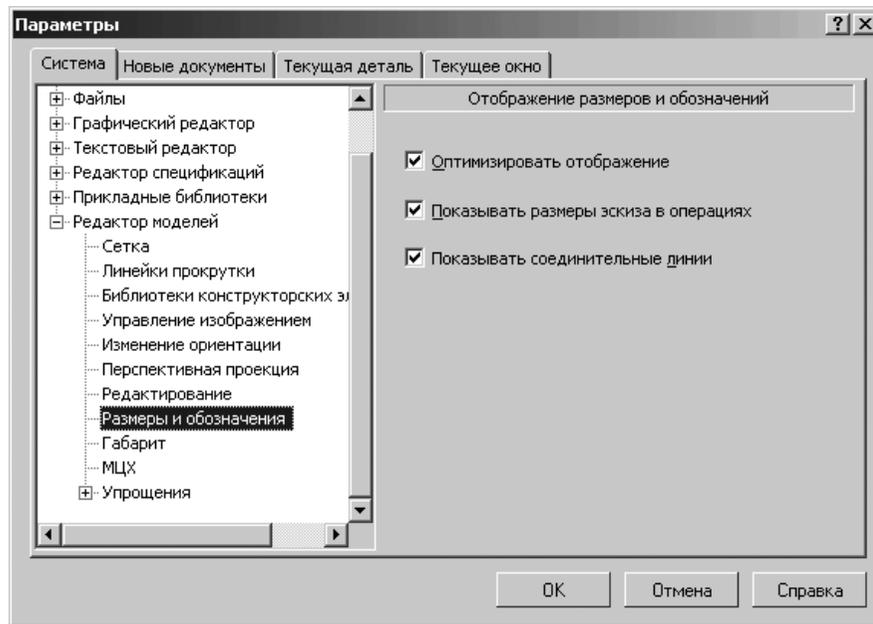


Рис. 9.53. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Система** и открытой панелью **Отображение размеров и обозначений**

### 9.8.9. Габарит модели и МЦХ

Для отображения габарита модели:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Редактор моделей**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **Габарит**. Откроется в правой части диалогового окна панель **Габарит модели**, которая включает большой набор флажков (опций);
- включите нужные Вам флажки, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Габарит модели** включает следующий набор флажков:

- **Начало координат и базовые плоскости;**
- **Вспомогательная геометрия**
- **Тела**
- **Эскизы**
- **Условные обозначения**

- **Условные изображения резьбы**
- **Размеры**
- **Кривые и точки**
- **Поверхности**
- **Контрольные и присоединительные точки**
- **Учитывать скрытые объекты.**

Включение тех или иных флажков позволяет указать типы объектов модели, которые должны учитываться при построении ее габаритного параллелепипеда.

**Габаритный параллелепипед** — условный параллелепипед, грани которого параллельны координатным плоскостям и проходят через наиболее удаленные друг от друга точки объектов модели.

Все флажки (опции) выключить невозможно — какая-либо одна обязательно останется включена.

Для отображения МЦХ:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Система**, а затем по знаку плюс перед пунктом **Редактор моделей**. Появится список редактируемых объектов;
- щелкните по пункту **МЦХ**. Откроется в правой части диалогового окна панель **МЦХ**, которая включает два флажка (опции);
- включите нужные Вам флажки, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **МЦХ** включает флажки:

- **Пересчитывать МЦХ при сохранении;**
- **Пересчитывать МЦХ при перестроении.**

## 9.9. Настройка Интерфейса

Для настройки параметров интерфейса:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Настройка интерфейса**. Появится диалоговое окно **Настройка интерфейса** с несколькими вкладками:
  - **Параметры;**
  - **Команды;**
  - **Панели инструментов;**
  - **Меню;**
  - **Клавиатура;**
  - **Утилиты;**
- щелкните в диалоговом окне **Настройка интерфейса** по нужной вам вкладке, например, **Параметры**. Откроется вкладка **Параметры** (рис. 9.54);
- введите в раскрытой вкладке нужные вам значения элементов управления.

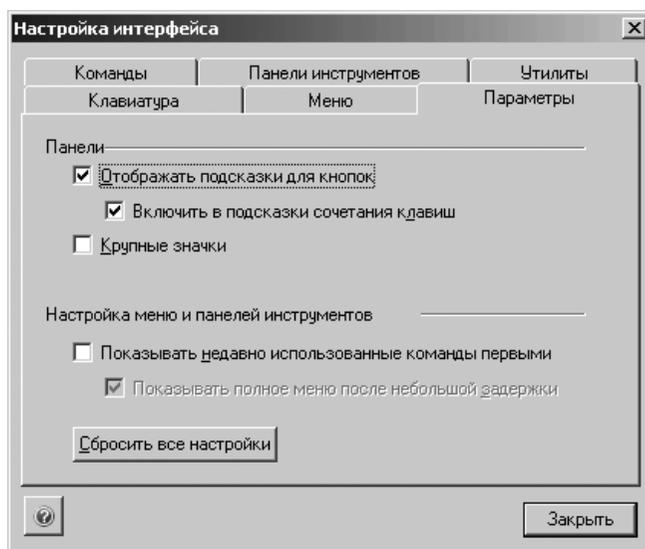


Рис. 9.54. Диалоговое окно **Настройка интерфейса** с открытой вкладкой **Панели**

## 9.9.1. Параметры

Для настройки параметров интерфейса:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Настройка интерфейса**. Появится диалоговое окно **Настройка интерфейса** с несколькими вкладками;
- щелкните в диалоговом окне **Настройка интерфейса** по вкладке **Параметры**. Откроется вкладка **Параметры** (см. рис. 9.54);

Диалоговое окно **Настройка интерфейса** с открытой вкладкой **Параметры** позволяет настроить отображение:

- всплывающих подсказок – «ярлычков» на кнопках инструментальных и компактных панелей;
- кнопок на инструментальных и компактных панелях;
- команд **Главного меню**.

Вкладка **Параметры** включает следующие элементы управления:

- флажок (опция) **Отображать подсказки для кнопок** для управления отображением всплывающих подсказок с названиями команд при наведении курсора на кнопку;
- флажок (опция) **Включить в подсказки сочетания клавиш** для включения во всплывающую подсказку комбинации клавиш для быстрого вызова команды. Флажок доступен при включенном отображении подсказок для кнопок;

- флажок (опция) **Крупные значки** для управления размером отображения кнопок;
- флажок (опция) **Показывать недавно использованные команды первыми** для отображения наиболее часто используемых команд меню в первую очередь. Чтобы все команды отображались одновременно, выключите этот флажок;
- флажок (опция) **Показывать полное меню после небольшой задержки** для управления способом показа полного меню. Если задержать указатель мыши на открытом меню при включенной опции, то через короткий промежуток времени будут выведены все входящие в это меню команды. Если опция выключена, то, чтобы раскрыть полное меню, необходимо нажать кнопку **Раскрыть** (нижняя строка частично открытого меню);
- кнопка **Сбросить все настройки** позволяет вернуть в состояние по умолчанию перечень команд, которые отображаются в первую очередь при раскрытии меню при включенном флажке **Показывать недавно использованные команды первыми**.

## 9.9.2. Команды

Для настройки команд интерфейса:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Настройка интерфейса**. Появится диалоговое окно **Настройка интерфейса** с несколькими вкладками;
- щелкните в диалоговом окне **Настройка интерфейса** по вкладке **Команды**. Откроется вкладка **Команды** (рис. 9.55).

Диалоговое окно **Настройка интерфейса** с открытой вкладкой **Команды** позволяет добавить команды на инструментальные панели.

Вкладка **Команда** включает следующие элементы управления:

- поле со списком **Категории**, которое содержит перечень категорий команд системы КОМПАС-3D;
- поле со списком **Команды**, которое содержит перечень команд, входящих в выбранную категорию;
- поле **Описание**, в котором приводится описание назначения выбранной команды.

## 9.9.3. Панели инструментов

Для настройки панели инструментов:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Настройка интерфейса**. Появится диалоговое окно **Настройка интерфейса** с несколькими вкладками;
- щелкните в диалоговом окне **Настройка интерфейса** по вкладке **Панели инструментов**. Откроется вкладка **Панели инструментов** (рис. 9.56).

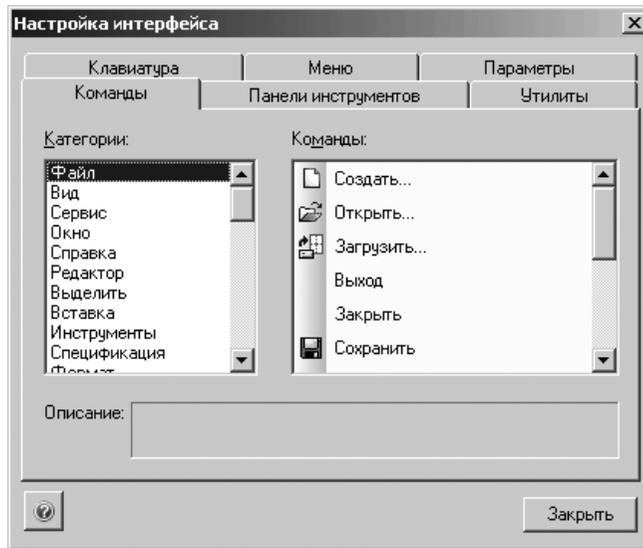


Рис. 9.55. Диалоговое окно **Настройка интерфейса** с открытой вкладкой **Команды**

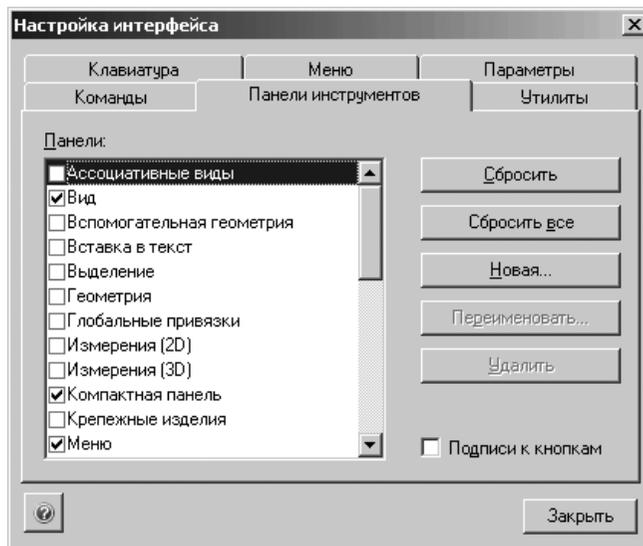


Рис. 9.56. Диалоговое окно **Настройка интерфейса** с открытой вкладкой **Панели инструментов**

Диалоговое окно **Настройка интерфейса** с открытой вкладкой **Панели инструментов** позволяет настроить отображение панелей инструментов в окне КОМПАС-3D. Вкладка **Панели инструментов** включает следующие элементы управления:

- поле со списком **Панели**, которое содержит перечень панелей инструментов системы КОМПАС-3D. «Галочка» рядом с названием панели означает, что эта панель отображается в окне программы. Чтобы отменить отображение панели, щелкните по «галочке» рядом с ее названием;
- кнопка **Сбросить** позволяет привести в состояние по умолчанию выбранную панель инструментов. Если вы добавляли или удаляли команды панели или настраивали ее отображение, то после нажатия кнопки **Сбросить** все изменения будут отменены;
- кнопка **Сбросить все** позволяет привести в состояние по умолчанию все панели инструментов и меню;
- кнопка **Новая...** позволяет создать пользовательскую панель инструментов;
- кнопка **Переименовать** позволяет изменить название пользовательской панели инструментов;
- кнопка **Удалить** позволяет удалить пользовательскую панель инструментов;
- флажок (опция) **Подписи к кнопкам** для отображения названия команд на выбранной панели инструментов рядом с кнопками.

Если панель прикреплена к вертикальной границе окна, отображение подписей невозможно.

### 9.9.4. Меню

Для настройки параметров меню:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Настройка интерфейса**. Появится диалоговое окно **Настройка интерфейса** с несколькими вкладками;
- щелкните в диалоговом окне **Настройка интерфейса** по вкладке **Меню**. Откроется вкладка **Меню** (рис. 9.57).

Диалоговое окно **Настройка интерфейса** с открытой вкладкой **Меню** позволяет управлять отображением **Главного меню** и **контекстных меню** оконных закладок.

Вкладка **Меню** включает следующие элементы управления:

- раскрывающийся список **Показать меню** для вызова различных вариантов **Главного меню** для различных режимов работы, который необходимо отобразить в текущем окне для настройки:
  - Стартовая страница;
  - Чертеж;
  - Фрагмент;
  - Текстовый документ;
  - Спецификация;

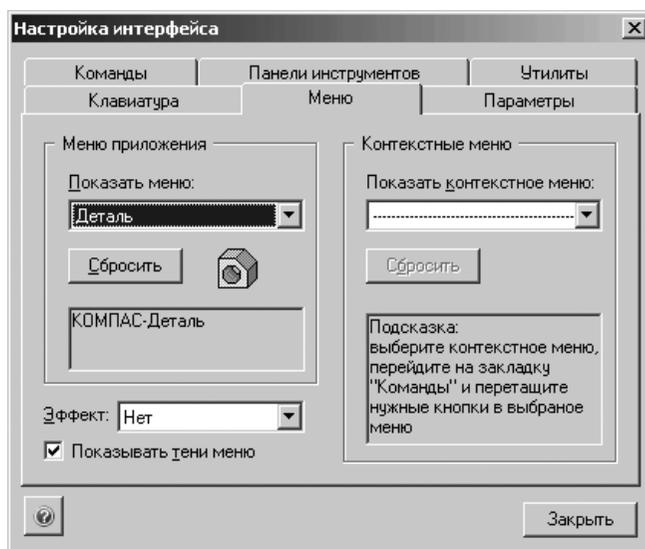


Рис. 9.57. Диалоговое окно **Настройка интерфейса** с открытой вкладкой **Меню**

- Сборка;
- Деталь;
- Первоначальное меню.
- раскрывающийся список **Показать контекстное меню** для настройки контекстного меню оконных закладок;
- кнопка **Сбросить** позволяет отменить все изменения в меню (Главном или контекстном меню), т.е. привести его к виду по умолчанию;
- раскрывающийся список **Эффект** для выбора визуальных эффектов, которые могут сопровождать раскрытие списка команд (Нет, Соскальзывание, Развертывание, Дымка, (Default) – по умолчанию);
- флажок (опция) **Показывать тени меню** для включения отображения теней меню.

### 9.9.5. Клавиатура

Для настройки параметров клавиатуры:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Настройка интерфейса**. Появится диалоговое окно **Настройка интерфейса** с несколькими вкладками;
- щелкните в диалоговом окне **Настройка интерфейса** по вкладке **Клавиатура**. Откроется вкладка **Клавиатура** (рис. 9.58).

Диалоговое окно **Настройка интерфейса** с открытой вкладкой **Клавиатура** позволяет назначить комбинации клавиш для вызова команд.

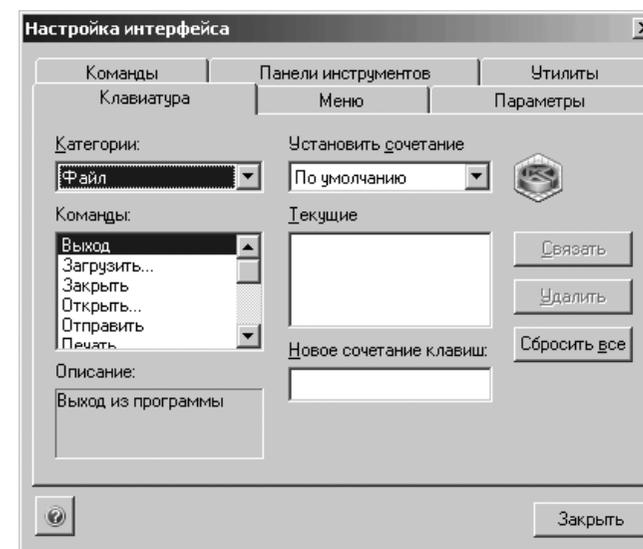


Рис. 9.58. Диалоговое окно **Настройка интерфейса** с открытой вкладкой **Клавиатура**

Вкладка **Клавиатура** включает следующие элементы управления:

- поле **Категории**, которое содержит перечень категорий команд системы КОМПАС-3D;
- поле **Команды**, которое содержит перечень команд, входящих в выбранную категорию;
- поле **Описание**, в котором приводится описание назначения выбранной команды;
- раскрывающийся список **Установить сочетание**, который содержит перечень типов документов системы КОМПАС-3D. Вы можете выбрать тип документа, для которого будет действовать комбинация клавиш для вызова команды. Выбор варианта **По умолчанию** означает, что клавиатурная комбинация будет действовать при работе с документами любого типа;
- поле **Текущие**, которое содержит список действующих клавиатурных комбинаций для вызова выбранной команды;
- поле **Новое сочетание клавиш**, которое содержит вновь назначаемую команде клавиатурную комбинацию. Ниже поля будет появляться информационное сообщение. Если предлагаемое сочетание клавиш уже используется для вызова другой команды, то будет показано ее название. Если данное сочетание клавиш не используется, то появится строка «Не связана»;
- кнопка **Связать** позволяет назначить команде комбинацию клавиш;

- кнопка **Удалить** позволяет удалить клавиатурную комбинацию из списка назначенных данной команде;
- кнопка **Сбросить все** позволяет восстановить назначения клавиатурных комбинаций командам системы КОМПАС-3D По умолчанию.

### 9.9.6. Утилиты

Для настройки параметров утилиты:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Настройка интерфейса**. Появится диалоговое окно **Настройка интерфейса** с несколькими вкладками;
- щелкните в диалоговом окне **Настройка интерфейса** по вкладке **Утилиты**. Откроется вкладка **Утилиты** (рис. 9.59).

Диалоговое окно **Настройка интерфейса** с открытой вкладкой **Утилиты** позволяет указать утилиты (файлы \*.exe, \*.com, \*.pdf или \*.bat), которые можно будет запускать, вызывая команды главного меню системы КОМПАС-3D.

Команды для вызова утилит, подключенных на данной вкладке, располагаются в нижней части выпадающего меню **Сервис**.

Вкладка **Утилиты** включает следующие элементы управления:

- список команд **Меню**, вызывающих утилиты. Над списком располагаются управляющие кнопки;

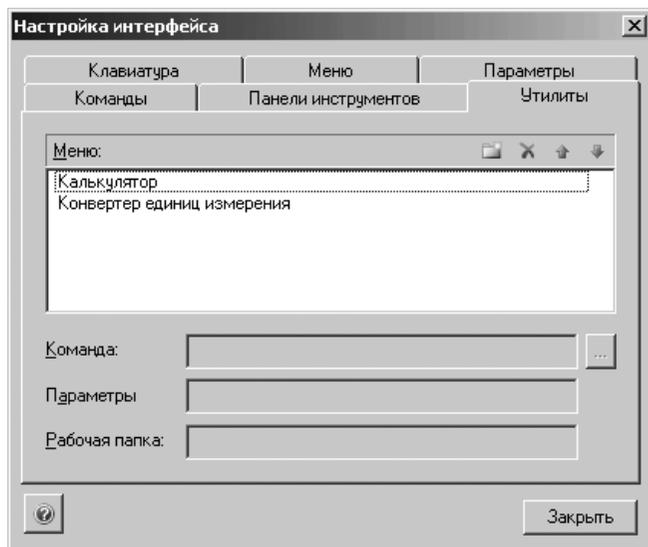


Рис. 9.59. Диалоговое окно **Настройка интерфейса** с открытой вкладкой **Утилиты**

- кнопка **Новый** позволяет включить в список новую команду. После нажатия этой кнопки в конце списка появляется пустая строка. Введите в нее название команды. Затем введите данные в остальные поля диалога;
- кнопка **Удалить** позволяет удалить выделенную команду из списка;
- кнопки **Переместить вверх** и **Переместить вниз** управляют порядком следования команд;
- поле **Команда** содержит полное имя файла утилиты. Вы можете не вводить имя вручную, а указать сам файл. Для этого нажмите кнопку с многоточием справа от поля и выберите нужный файл в появившемся диалоге;
- поле **Параметры** для ввода параметров запуска утилиты;
- поле **Рабочая папка** для ввода пути к папке, содержащей файлы, необходимые для работы утилиты.

## 9.10. Настройка Спецификации

Для настройки параметров **Спецификации**:

- щелкните в главном меню в режиме работы со спецификацией по пункту **Формат**. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по пункту **Настройка спецификации**. Появится диалоговое окно **Настройка спецификации** с несколькими вкладками (рис. 9.60);
- щелкните по нужной вам вкладке для ее открытия;
- введите нужные вам значения (состояния) элементов управления, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки элементов управления или по кнопке **Отмена** для их отмены.

Диалоговое окно **Настройка спецификации** включает несколько вкладок:

- **Настройки**;
- **Разделы**;
- **Блоки исполн.**;
- **Блоки для разделов**.

### 9.10.1. Настройки

Для настройки параметров на вкладке **Настройки**:

- щелкните в главном меню по пункту **Формат**, а затем в выпадающем меню по пункту **Настройка спецификации**. Появится диалоговое окно **Настройка спецификации** с несколькими вкладками;
- щелкните в диалоговом окне **Настройка интерфейса** по вкладке **Настройки**. Откроется вкладка **Настройки** (см. рис. 9.60);
- введите нужные вам значения (состояния) элементов управления, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки элементов управления или по кнопке **Отмена** для их отмены.

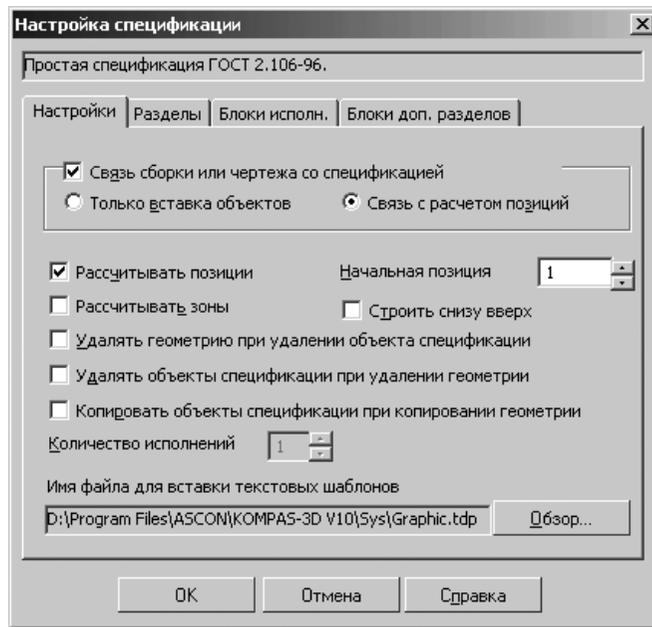


Рис. 9.60. Диалоговое окно **Настройка спецификации** с открытой вкладкой **Настройки**

Вкладка **Настройки** позволяет настроить основные правила взаимодействия спецификации со сборочным чертежом. Она включает следующие элементы управления:

- флажок (опция) **Связь сборки или чертежа со спецификацией** служит для определения типа связи модели (или листов сборочного чертежа) с текущей спецификацией. Если опция выключена, информация из подключенного сборочного документа не будет передаваться в спецификацию (однако документ будет по-прежнему подключен и связь можно будет включить в любой момент). Включение связи сборки или чертежа со спецификацией сделает доступными опции типа связи;
- переключатель **Только вставка объектов** означает, что при сохранении подключенного документа, в который внесены изменения, касающиеся спецификации (созданы или отредактированы объекты спецификации), эти изменения будут переданы в спецификацию;
- переключатель **Связь с расчетом позиций** означает, что после передачи изменений из чертежа в спецификацию в ней будет автоматически произведен расчет номеров позиций (в соответствии с последовательностью сортировки объектов) и новые номера позиций будут переданы в чертеж;

- флажок (опция) **Рассчитывать позиции**. Включите эту опцию, чтобы после сортировки объектов можно было автоматически проставить номера их позиций с учетом нового порядка объектов. Выключение этой опции делает невозможным связь чертежа и спецификации с расчетом позиций;
- флажок (опция) **Рассчитывать зоны**. Включите эту опцию, если хотите, чтобы при автоматической простановке номеров позиций происходило и обновление номеров зон чертежа;
- флажок (опция) **Удалять геометрию при удалении объекта спецификации**. Включите эту опцию, чтобы при удалении объекта спецификации из чертежа автоматически удалялись геометрические объекты и линии-выноски, входившие в его состав;
- флажок (опция) **Удалять объекты спецификации при удалении геометрии**. Включите эту опцию, чтобы при удалении из чертежа геометрических объектов и линий-выносок, входящих в состав объекта спецификации, этот объект удалялся из спецификации. Если опция включена, то после удаления геометрии объекта спецификации на экране появляется диалог, в котором можно подтвердить удаление этого объекта или отказаться от него;
- флажок (опция) **Копировать объекты спецификации при копировании геометрии**. Включите эту опцию, чтобы копия объекта спецификации автоматически создавалась при копировании в чертеже:
  - всех геометрических объектов и линий-выносок, входящих в состав этого объекта;
  - всех геометрических объектов, входящих в состав этого объекта;
  - хотя бы одной линии-выноски, входящей в состав этого объекта.
- поле и счетчик **Начальная позиция**. Введите в это поле номер позиции, который будет иметь первый объект спецификации в первом разделе, для которого включена простановка позиций;
- флажок (опция) **Строить снизу вверх**. Включите эту опцию, чтобы разделы спецификации и объекты в них располагались снизу вверх;
- поле и счетчик **Количество исполнений**. В этом поле нужно указать количество исполнений, для которого создается спецификация;
- поле **Имя файла для вставки текстовых шаблонов**. В этом поле указано имя файла, текстовые шаблоны из которого будут использоваться при заполнении спецификации. Если при настройке текстового редактора была включена запись введенных вручную текстов в файл текстовых шаблонов, то данные, введенные вручную при заполнении спецификации, будут сохраняться в указанном файле;
- кнопка **Обзор...** вызывает диалоговое окно **Выберите файл для открытия** для выбора нужного вам файла текстовых шаблонов с расширением \*.tdp.

## 9.10.2. Разделы

Для настройки параметров на вкладке **Разделы**:

- щелкните в главном меню по пункту **Формат**, а затем в выпадающем меню по пункту **Настройка спецификации**. Появится диалоговое окно **Настройка спецификации** с несколькими вкладками;
- щелкните в диалоговом окне **Настройка интерфейса** по вкладке **Разделы**. Откроется вкладка **Разделы** (рис. 9.61).

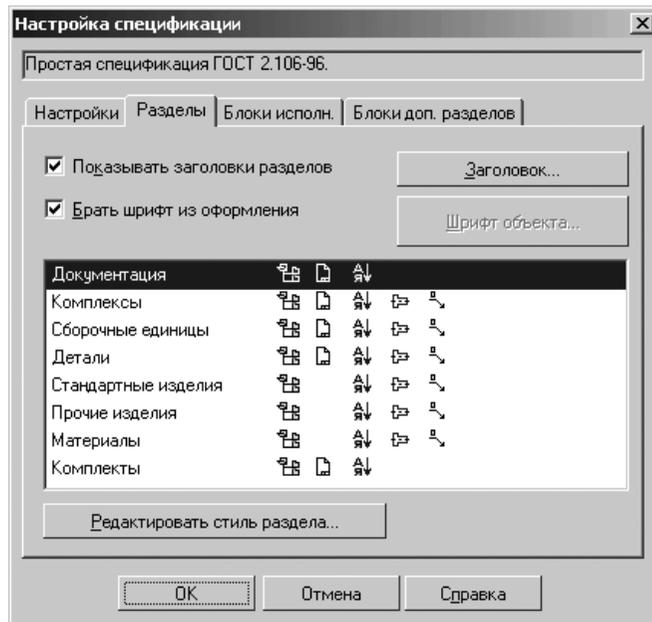


Рис. 9.61. Диалоговое окно **Настройка спецификации** с открытой вкладкой **Разделы**

- введите нужные вам значения (состояния) элементов управления, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки элементов управления или по кнопке **Отмена** для их отмены.

Вкладка **Разделы** позволяет настроить разделы спецификации. Она включает следующие элементы управления:

- флажок (опция) **Показывать заголовки разделов**. Включите эту опцию, чтобы названия заголовков разделов отображались на экране при редактировании спецификации;
- кнопка **Заголовок...** вызывает выпадающее меню для настройки внешнего вида заголовков раздела (шрифта, выравнивания и т.д.). Выберите в появившемся меню нужную команду форматирования;

- флажок (опция) **Брать шрифт из оформления**. Включите эту опцию, чтобы шрифт объектов спецификации был таким, какой он установлен по умолчанию в таблице спецификации. Выключите опцию, если шрифт должен быть другим;
- кнопка **Шрифт объекта...** вызывает диалоговое окно **Параметры шрифта** для установки нужных параметров шрифта объекта спецификации. Кнопка доступна при выключенной опции **Брать шрифт из оформления**.

В окне просмотра отображаются названия разделов, существующих в спецификации, и настройки стилей каждого из этих разделов. Настройки стилей разделов отображаются в виде последовательности пиктограмм.

- кнопка **Редактировать стиль раздела** вызывает диалоговое окно **Настройка разделов спецификации** для изменения настроек стиля раздела, название которого выделено цветом в окне просмотра.

## 9.10.3. Блоки исполнения

Для настройки параметров на вкладке **Блоки исполнения**:

- щелкните в главном меню по пункту **Формат**, а затем в выпадающем меню по пункту **Настройка спецификации**. Появится диалоговое окно **Настройка спецификации** с несколькими вкладками;
- щелкните в диалоговом окне **Настройка интерфейса** по вкладке **Блоки исполнения**. Откроется вкладка **Блоки исполнения** (рис. 9.62);
- введите нужные вам значения (состояния) элементов управления, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки элементов управления или по кнопке **Отмена** для их отмены.

Вкладка **Блоки исполнений** позволяет указать правила заполнения спецификаций на изделие, количество исполнений для которого превышает количество колонок бланка, предназначенных для записи количества на исполнение (например, при создании спецификации для изделия с двадцатью пятью исполнениями на стандартном бланке групповой спецификации). Здесь же можно настроить правила автоматического формирования обозначений исполнений объектов спецификации и исполнений специфицируемого изделия. Она включает следующие элементы управления:

- флажок (опция) **Показывать заголовки блоков**. Включите эту опцию, чтобы названия блоков исполнений отображались в бланке спецификации;
- флажок (опция) **Размещать блок на новом листе**. Включение опции означает, что информация о каждой группе исполнений должна начинаться на новой странице (при отображении ее как блоками, так и по объектам). При таком способе отображения строки «Обозн. исполн.» не возникают в спецификации, а номера каждой группы исполнений размещаются в шапке спецификации.

В разделе **Формирование номеров исполнений изделия** имеются два флажка (опции), в которых можно указать, по каким правилам должны автоматически

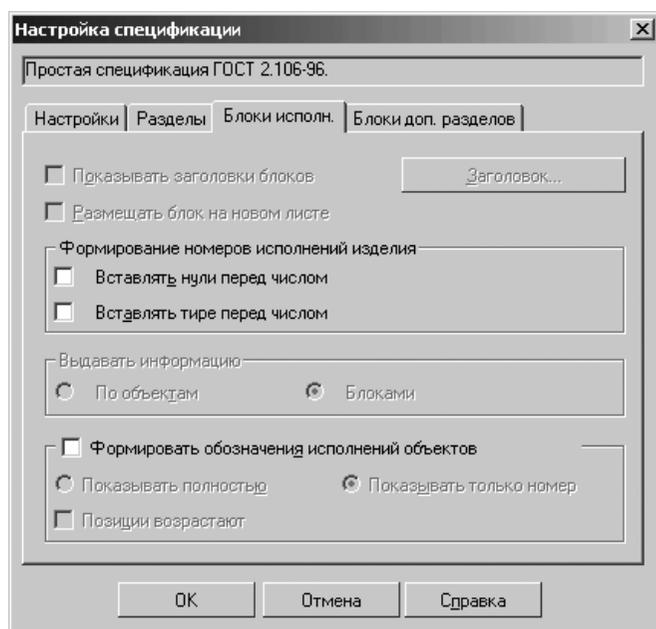


Рис. 9.62. Диалоговое окно **Настройка спецификации** с открытой вкладкой **Блоки исполнения**

формироваться номера исполнений специфицируемого изделия в «шапке» спецификации и в строке «Обозн. исполн.»:

- флажок (опция) **Вставлять нули перед числом**;
- флажок (опция) **Вставлять тире перед числом**.

Система может вставлять соответствующие символы перед числом (при включении соответствующих опций). Так, если вы включите обе опции, в «шапке» спецификации появятся номера исполнений -, -01, -02, -03 и т.д.

В разделе **Выдавать информацию** имеются два переключателя:

- переключатель **По объектам**. При его включении информация о количестве объектов на исполнение будет выдаваться для каждого объекта в отдельности. Внутри каждого раздела возникнет такое количество строк для каждого объекта, которое позволит ввести количество для всех исполнений; автоматически будут сформированы строки «Обозн. исполн.», в которых расположатся номера исполнений специфицируемого изделия;
- переключатель **Блоками**. При его включении вся информация о количестве будет выдаваться вначале для первых нескольких исполнений, которые поместятся в колонках бланка (например, для исполнений с базового по девятое), затем – для следующей группы исполнений (например, с десятого по девятнадцатое) и так далее. В результате в спецификации образуется

несколько блоков, разделенных автоматически сформированными строками «Обозн. исполн.», содержащих одинаковые разделы и объекты. Отличаться будут только данные в колонках «Количество на исполнение». Если блок исполнений начинается на новой странице, то строка «Обозн. исполн.» не отображается, а номера исполнений размещаются в «шапке» спецификации на этой странице.

Флажок (опция) **Формировать обозначения исполнений объектов** подключает ряд элементов управления:

- переключатель **Показывать полностью** при его включении обозначения объектов отображаются полностью;
- переключатель **Показывать только номер** при его включении отображает обозначения автоматически сформированных объектов в виде номера (например, АБВГ.125.567800, -01, 02, 03);
- флажок (опция) **Позиции возрастают**, если он включен, позиции объектов, являющихся исполнениями, отображаются в таблице спецификации; номера позиций возрастают.

#### 9.10.4. Блоки дополнительных разделов

Для настройки параметров на вкладке **Блоки дополнительных разделов**:

- щелкните в главном меню по пункту **Формат**, а затем в выпадающем меню по пункту **Настройка спецификации**. Появится диалоговое окно **Настройка спецификации** с несколькими вкладками;
- щелкните в диалоговом окне **Настройка интерфейса** по вкладке **Блоки доп. разделов**. Откроется вкладка **Блоки доп. разделов**;
- введите нужные вам значения (состояния) элементов управления, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки элементов управления или по кнопке **Отмена** для их отмены.

Вкладка **Блоки дополнительных разделов** позволяет настроить блоки дополнительных разделов. Она включает следующие элементы управления:

- флажок (опция) **Использовать блоки**, который управляет доступностью блоков дополнительных разделов в спецификации. При отключенной опции настройка блоков невозможна. Невозможным также будет использование блоков в спецификации – они будут отсутствовать в диалоге выбора раздела;
- флажок (опция) **Показывать заголовки блоков** управляет тем, чтобы названия блоков отображались в бланке спецификации;
- кнопка **Заголовков** вызывает выпадающее меню для настройки внешнего вида заголовков раздела (шрифта, выравнивания и т.д.). Выберите в появившемся меню нужную команду форматирования. Кнопка доступна, если показ заголовков включен;
- список **Список блоков** представляет собой перечень блоков дополнительных разделов. Чтобы блок был доступен при редактировании спецификации, включите опцию слева от названия блока.

## Настройка документов

10.1. Текстовый документ .....	1040
10.2. Спецификация .....	1052
10.3. Графический документ .....	1055
10.4. Модель .....	1156
10.5. Настройка Текущего эскиза .....	1170
10.6. Настройка Текущей детали .....	1172
10.7. Настройка Текущего чертежа .....	1173

В системе КОМПАС-3D возможна настройка как новых, так и текущих документов.

*Для настройки новых документов:*

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Новые документы**. Откроется вкладка **Новые документы**, показанная на рис. 10.1.

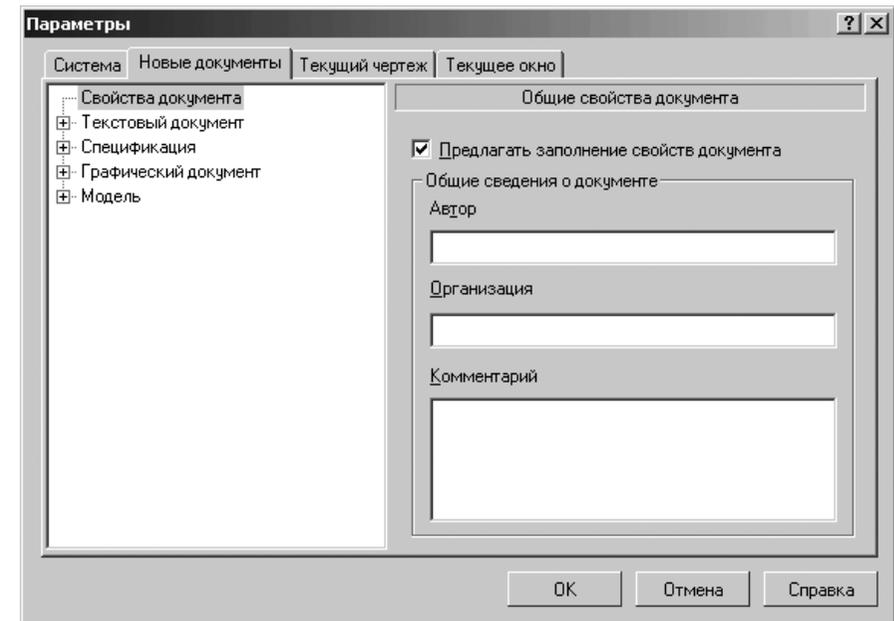


Рис. 10.1. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Общие свойства документа** позволяет включить или отключить заполнение свойств документа, а также задать сведения о документах по умолчанию.

Панель **Общие свойства документа** включает ряд элементов управления:

- флажок (опцию) **Предлагать заполнение свойств документа**, управляющий автоматическим вызовом диалога свойств при первом сохранении КОМПАС-документов.

В разделе **Общие сведения о документе** содержится группа полей для редактирования общих сведений о документе. По умолчанию сведения об авторе

и организации совпадают с указанными при установке системы КОМПАС-3D – в диалоге **Сведения о пользователе**.

Данные, введенные в этом диалоге, будут по умолчанию содержаться в соответствующих полях диалога свойств. При необходимости для конкретного документа их можно изменить.

Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** включает следующие пункты:

- + **Текстовый документ**;
- + **Спецификация**;
- + **Графический документ**;
- + **Модель**.

В левой части диалогового окна **Параметры** находится дерево новых документов системы. Отображение значка + рядом с документами системы означает, что они имеют подчиненные элементы (пункты) документа. Чтобы развернуть их список, щелкните мышью на значке +. Появится список подчиненных элементов (пунктов). На месте значка + появится значок -. Для сворачивания списка подчиненных элементов документов щелкните по значку -.

## 10.1. Текстовый документ

Настройка параметров **Текстового документа** производится с использованием диалогового окна **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы**.

*Для раскрытия пункта **Текстовый документ**:*

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Новые документы**. Откроется вкладка **Новые документы**. Появится в левой части вкладки дерево документов;
- щелкните в дереве документов по значку +, стоящему перед пунктом **Текстовый документ**, если этот пункт не раскрыт. Появится список настраиваемых элементов текстового документа:
  - **Шрифт по умолчанию**;
  - + **Параметры листа**;
  - **Текст документа**;
  - **Заголовок таблицы**;
  - **Ячейка таблицы**.

### 10.1.1. Шрифт по умолчанию

*Для настройки элемента **Шрифт по умолчанию**:*

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Новые документы**. Откроется вкладка **Новые документы**. Появится в левой части вкладки дерево документов;

- щелкните в дереве документов по значку +, стоящему перед пунктом **Текстовый документ**, если этот пункт не раскрыт, а затем по пункту **Шрифт по умолчанию**. В правой части появится панель **Шрифт по умолчанию**, показанная на рис. 10.2.

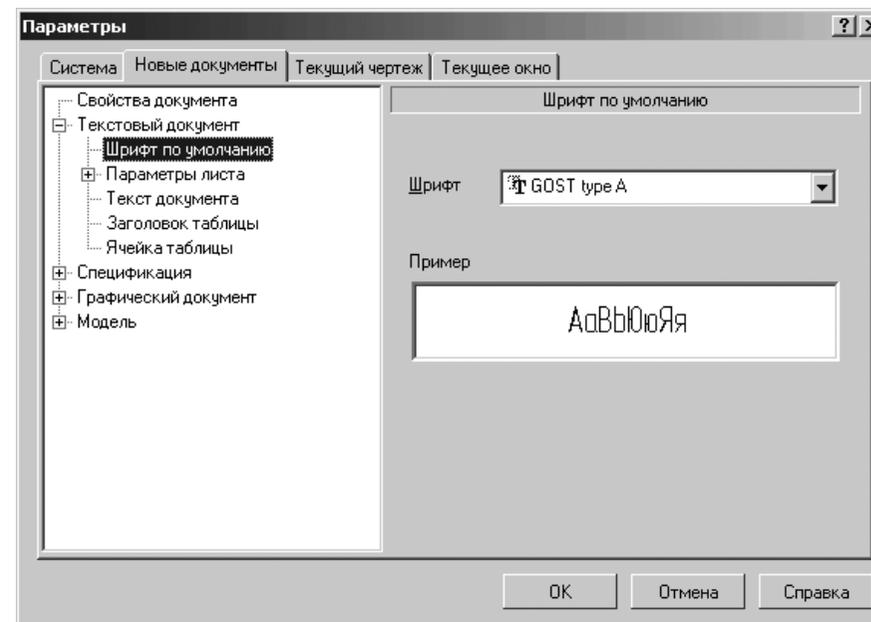


Рис. 10.2. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Шрифт по умолчанию**

- щелкните в раскрывающемся списке **Шрифт** по стрелке, направленной вниз. Частично раскроется список, установленных в системе шрифтов. Для просмотра всех шрифтов можно использовать бегунок (рис. 10.3);
- щелкните мышью по нужному шрифту. В текстовом окне **Пример** будет показан вид выбранного шрифта;
- щелкните по кнопке **ОК** для установки выделенного шрифта или по кнопке **Отмена** для отказа от выделенного шрифта.

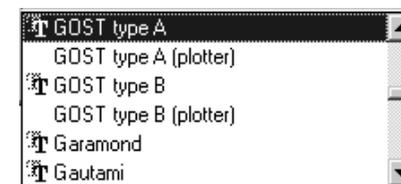


Рис. 10.3. Раскрывшийся список **Шрифт** с полосой прокрутки

Панель **Шрифт по умолчанию** позволяет выбрать шрифт для использования по умолчанию во всех текстовых надписях новых или текущего графического документа (кроме основной надписи чертежа) или в тексте новых или текущего текстовых документов.

## 10.1.2. Параметры листа

Для раскрытия пункта **Параметры листа**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Новые документы**. Откроется вкладка **Новые документы**. Появится в левой части вкладки дерево документов;
- щелкните в дереве документов по значку , стоящему перед пунктом **Текстовый документ**, если этот пункт не раскрыт, а затем по значку , стоящему перед пунктом **Параметры листа**. Появится список настраиваемых элементов листа:
  - **Формат**;
  - **Оформление**;
  - **Дополнительные листы**;
- щелкните по нужному элементу листа. В правой части вкладки появится соответствующая панель;
- введите в ней нужные вам параметры.

### 10.1.2.1. Формат

Для настройки элемента **Формат**

- щелкните в списке настраиваемых элементов листа по пункту **Формат**. В правой части появится панель **Формат листа**, показанная на рис. 10.4;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Формат листа** позволяет выбрать формат листа документа из стандартного ряда или задать произвольные размеры листа. Она включает ряд элементов управления:

- переключатель **Стандартный**, чтобы размеры листа документа соответствовали одному из стандартных форматов, выберите этот вариант;
- раскрывающийся список **Обозначение** предназначен для выбора из раскрывающегося списка обозначение формата (A0, A1, A2, A3, A4 и A5). Для текстового документа по умолчанию – A4;
- переключатель **Горизонтальная** определяет горизонтальную ориентацию листа документа;
- переключатель **Вертикальная** определяет вертикальную ориентацию листа документа. Это ориентация принята по умолчанию;

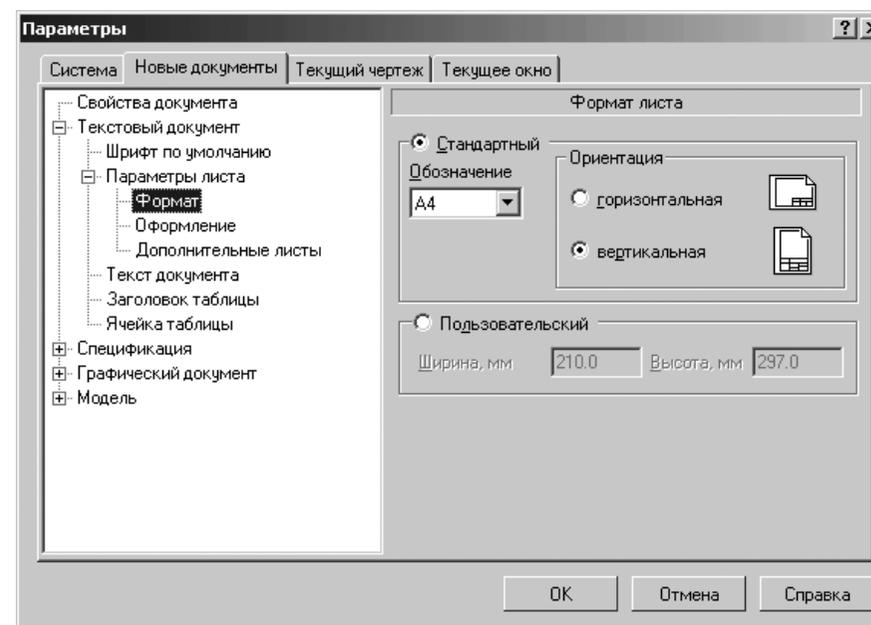


Рис. 10.4. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Формат листа**

- переключатель **Пользовательский**, чтобы задать произвольные размеры листа документа.

Если включен переключатель **Пользовательский**, то активизируются поля **Ширина, мм** и **Высота, мм** для ввода в соответствующие поля нужных значений размеров листа документа. Элементы управления недоступны, если включен переключатель **Стандартный**.

### 10.1.2.2. Оформление

Для настройки элемента **Оформление**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов листа по пункту **Оформление**. В правой части появится панель **Оформление**, показанная на рис. 10.5;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Оформление** позволяет выбрать оформление, которое будет использоваться для графического или текстового документа, или стиль, который будет иметь спецификация. Оформления документов и стили спецификаций хранятся в специальных системных библиотеках – файлах с расширением \*.lyt.

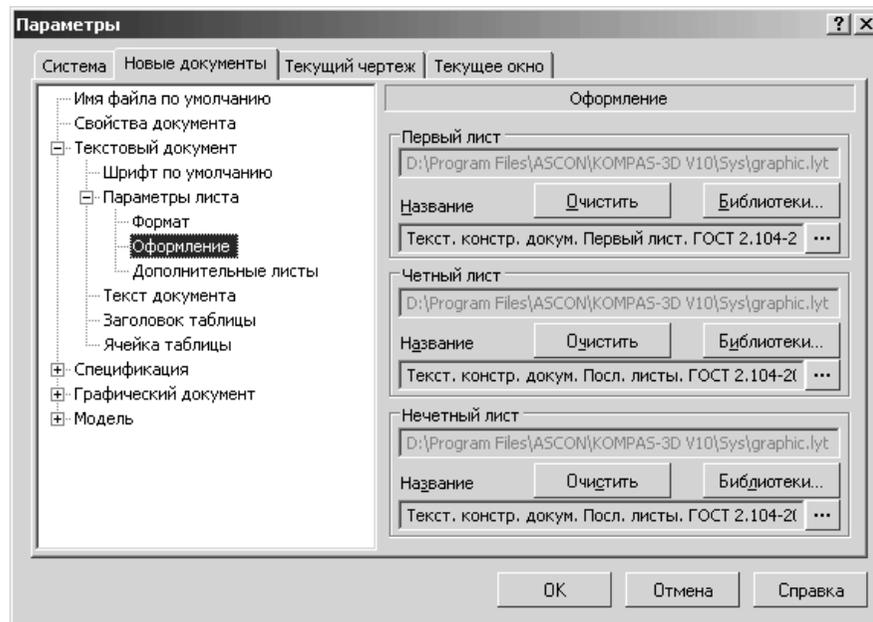


Рис. 10.5. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Оформление**

Настраивая оформление текстового документа, вы можете выбрать различные оформления для первого листа, а также для четных и нечетных листов.

Панель **Оформление** включает следующие элементы управления:

- кнопки **Библиотеки...** для выбора файла библиотеки оформлений (стилей);
- поля **Название**, в которых отображаются названия текущих оформлений (стиля);
- кнопка **Очистить** для отключения библиотеки стилей.

Для выбора файла библиотеки оформлений (стилей):

- щелкните по кнопке **Библиотеки**. Появится диалоговое окно **Выберите файл для открытия**, показанное на рис. 10.6;
- щелкните в диалоговом окне **Выберите файл для открытия** по нужному вам файлу с расширением \*.lyt, например, по файлу SPDS\_VC. Появится диалоговое окно **Выберите стиль оформления**, показанное на рис. 10.7;
- щелкните в диалоговом окне **Выберите стиль оформления** по нужному вам стилю оформления. Название указанного оформления появится в соответствующем поле диалогового окна **Параметры** с открытой вкладкой **Оформление**.

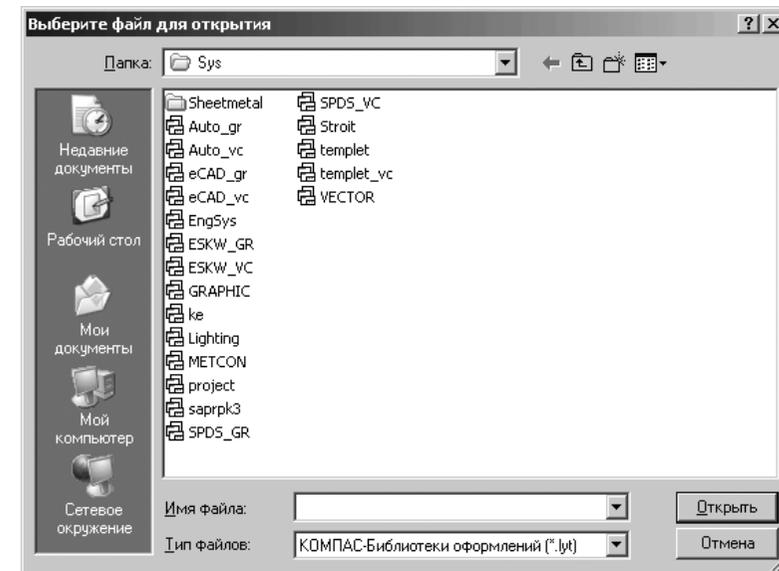


Рис. 10.6. Диалоговое окно **Выберите файл для открытия**

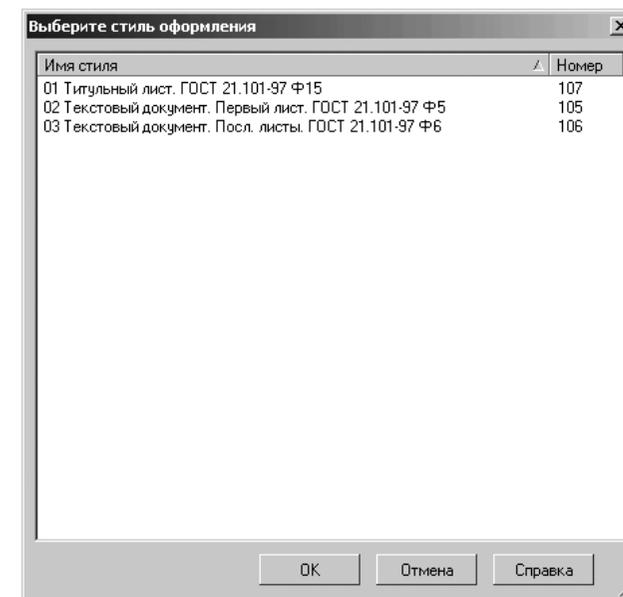


Рис. 10.7. Диалоговое окно **Выберите стиль оформления**

Для выбора другого оформления:

- щелкните по кнопке с многоточием, расположенной справа от поля **Название**. На экране появится диалоговое окно **Выберите стиль оформления** со списком оформлений, содержащихся в текущей библиотеке оформлений, показанное на рис. 10.8;
- выберите нужное оформление и щелкните по кнопке **ОК**.

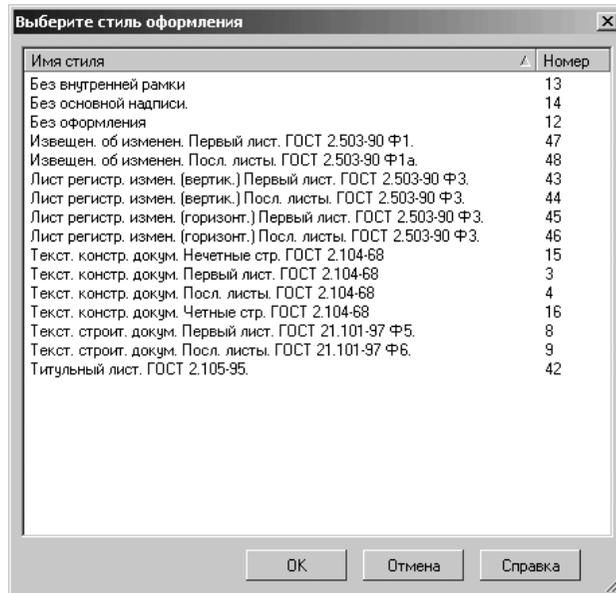


Рис. 10.8. Диалоговое окно **Выберите стиль оформления**

### 10.1.2.3. Дополнительные листы

Для настройки элемента **Дополнительные листы**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов листа по пункту **Дополнительные листы**. В правой части появится панель **Дополнительные листы**, показанная на рис. 10.9;
- щелкните, например, в разделах **В начале документа** по кнопке **Добавить**. Появится диалоговое окно **Оформление**, показанное на рис. 10.10;
- щелкните в диалоговом окне **Оформление** по кнопке **Библиотеки**. Появится диалоговое окно **Выберите файл для открытия** (см. рис. 10.6);
- щелкните дважды в диалоговом окне **Выберите файл для открытия** по нужному вам файлу с расширением \*.lyt, например, по файлу SPDS\_VC. Появится диалоговое окно **Выберите стиль оформления** (см. рис. 10.7);

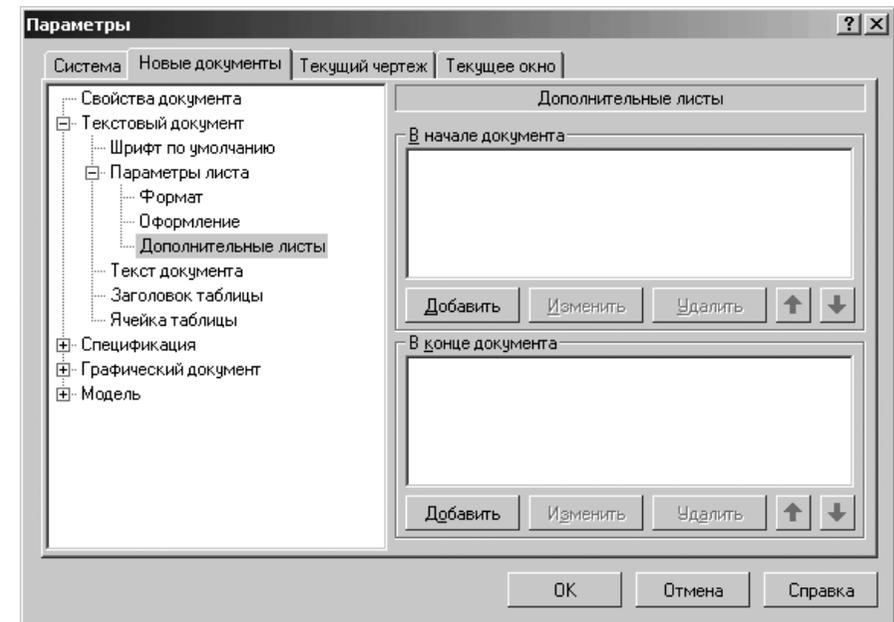


Рис. 10.9. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Дополнительные листы**

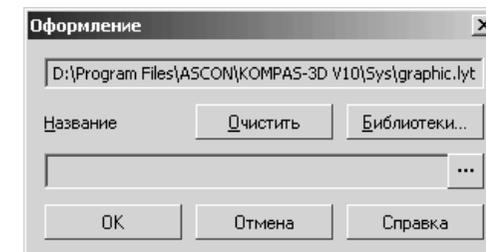


Рис. 10.10. Диалоговое окно **Оформление**

- щелкните дважды в диалоговом окне **Выберите стиль оформления** по пункту **01 Титульный лист ГОСТ 21.101-97 Ф15**. Название выбранного стиля оформления появится в диалоговом окне **Оформление**, показанное на рис. 10.11.
- щелкните в диалоговом окне **Оформление** по кнопке **ОК**. Название выбранного стиля появится в панели **Дополнительные листы**. Одновременно активизируются кнопки **Изменить** и **Исключить**. Возможное состояние диалогового окна **Параметры** с открытой панелью **Дополнительные листы** показано на рис. 10.12.

Панель **Дополнительные листы** позволяет создать дополнительные листы в начале и/или в конце документа и назначить стиль оформления для этих листов.

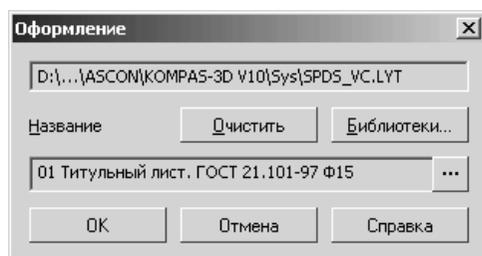


Рис. 10.11. Диалоговое окно **Оформление** с выбранным стилем оформления

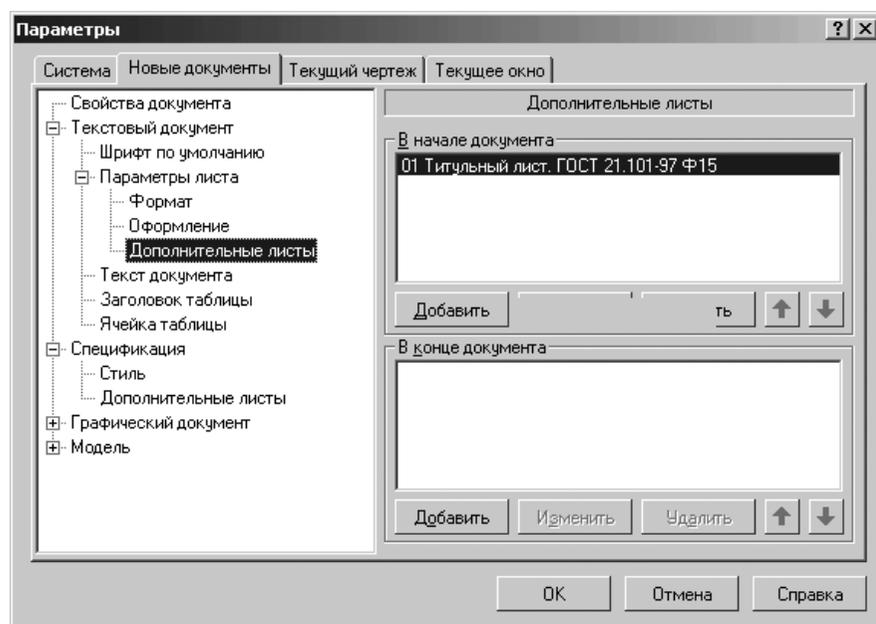


Рис. 10.12. Диалоговое окно **Параметры** с открытой панелью **Дополнительные листы** и введенным в начале документа дополнительного листа

Например, с помощью этого диалога можно создать в документе титульный лист и лист регистрации изменений.

Панель **Дополнительные листы** включает следующие элементы управления:

- поля **В начале документа** и **В конце документа** для указания местоположения дополнительных листов;
- кнопка **Добавить** для создания в документе дополнительных листов;
- кнопка **Изменить** для изменения стиля оформления дополнительного листа;
- кнопка **Удалить** для удаления дополнительных листов из документа;

- кнопка **↑** **Переместить вперед**
- кнопка **↓** **Переместить назад** для изменения местоположения дополнительного листа относительно других листов.

Для завершения настройки дополнительных листов щелкните по кнопке **ОК**. Для выхода из диалога без сохранения изменений щелкните по кнопке **Отмена**.

### 10.1.3. Текст документа

Для настройки **Текста документа**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Новые документы**. Откроется вкладка **Новые документы**. Появится в левой части вкладки дерево документов;
- щелкните в дереве документов по значку **+**, стоящему перед пунктом **Текстовый документ**, если этот пункт не раскрыт, а затем по пункту **Текст документа**. В правой части появится панель **Текст документа**, показанная на рис. 10.13.

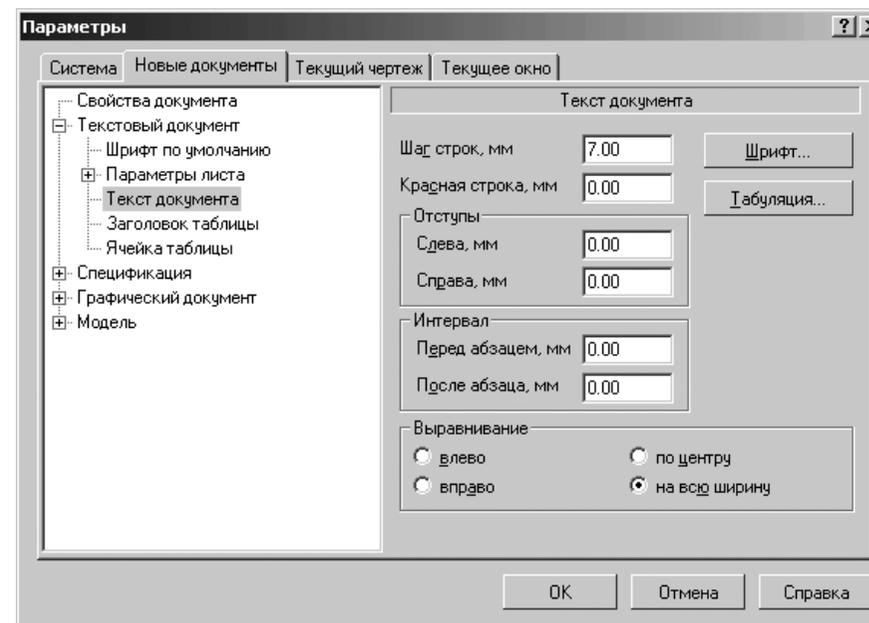


Рис. 10.13. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Текст документа**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Текст документа** позволяет назначить различные параметры текста, которые будут использоваться по умолчанию при вводе соответствующих надписей. Она включает следующие элементы управления:

- поле **Шаг строк, мм** устанавливает расстояние между строками текста;
- поле **Красная строка, мм** устанавливает величину отступа вправо от границы абзаца в его первой строке.

В разделе **Отступы** включает два поля:

- поле **Слева, мм** устанавливает величину отступа слева;
- поле **Справа, мм** устанавливает величину отступа справа.

В разделе **Интервал** включает два поля:

- поле **Перед абзацем, мм** устанавливает величину интервала перед абзацем;
- поле **После абзаца, мм** устанавливает величину интервала после абзаца.

В раздел **Выравнивание** включено четыре переключателя для назначения нужного способа выравнивания абзацев (влево, вправо, по центру, на всю ширину).

- Кнопка **Шрифт** вызывает диалоговое окно **Параметры шрифта** для настройки параметров шрифта, показанное на рис. 10.14;
- кнопка **Табуляция** для вызова диалогового окна **Табуляция** для настройки параметров табуляции, показанное на рис. 10.15.

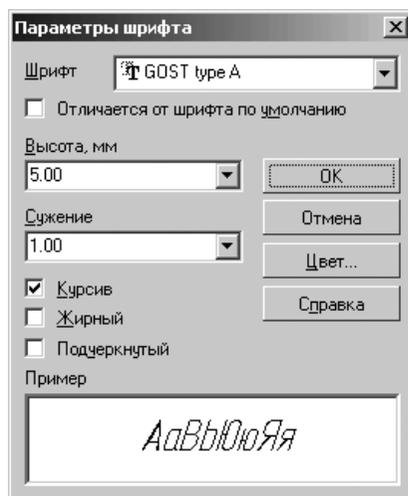


Рис. 10.14. Диалоговое окно **Параметры шрифта**

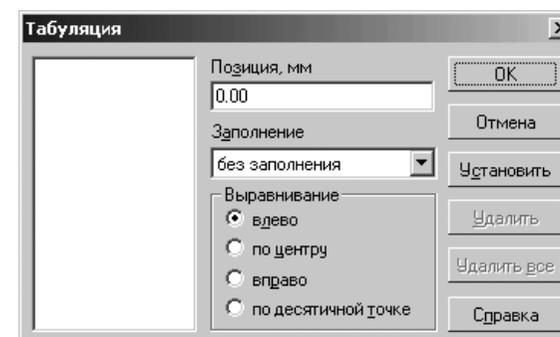


Рис. 10.15. Диалоговое окно **Табуляция**

### 10.1.4. Заголовок таблицы

Для настройки *Заголовка таблицы*:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Новые документы**. Откроется вкладка **Новые документы**. Появится в левой части вкладки дерево документов;
- щелкните в дереве документов по значку **+**, стоящему перед пунктом **Текстовый документ**, если этот пункт не раскрыт, а затем по пункту **Заголовок таблицы**. В правой части появится панель **Параметры текста заголовка таблицы**. Она аналогична панели **Текст документа** (см. рис. 10.10);
- введите нужные параметры на панели **Параметры текста заголовка таблицы**, а затем щелкните по кнопке **ОК** для фиксации введенных данных.

### 10.1.5. Ячейка таблицы

Для настройки *Ячейки таблицы*:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Новые документы**. Откроется вкладка **Новые документы**. Появится в левой части вкладки дерево документов;
- щелкните в дереве документов по значку **+**, стоящему перед пунктом **Текстовый документ**, если этот пункт не раскрыт, а затем по пункту **Ячейка таблицы**. В правой части появится панель **Параметры текста ячейки таблицы**. Она аналогична панели **Текст документа** (см. рис. 10.10);
- введите нужные параметры на панели **Параметры текста ячейки таблицы**, а затем щелкните по кнопке **ОК** для фиксации введенных данных.

## 10.2. Спецификация

Настройка параметров **Спецификации** производится с использованием диалогового окна **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы**.

*Для настройки Спецификации:*

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Новые документы**. Откроется вкладка **Новые документы**. Появится в левой части вкладки дерево документов;
- щелкните в дереве документов по значку **+**, стоящему перед пунктом **Спецификация**, если этот пункт не раскрыт. Появится список настраиваемых элементов спецификации:
  - **Стиль**;
  - **Дополнительные листы**.

### 10.2.1. Стиль

*Для установки Стиля:*

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Новые документы**. Откроется вкладка **Новые документы**. Появится в левой части вкладки дерево документов;
- щелкните в дереве документов по значку **+**, стоящему перед пунктом **Спецификация**, если этот пункт не раскрыт, а затем по пункту **Стиль**. В правой части появится панель **Стиль**, показанная на рис. 10.16;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Стиль** позволяет выбрать оформление, которое будет использоваться для графического или текстового документа, или стиль, который будет иметь спецификация. Оформления документов и стили спецификаций хранятся в специальных системных библиотеках – файлах с расширением \*.lyt.

Настраивая оформление текстового документа, вы можете выбрать различные оформления для первого листа, а также для четных и нечетных листов.

Панель **Стиль** включает несколько элементов управления:

- кнопка **Библиотеки...** для выбора файла библиотеки оформлений (стилей);
- поля **Название**, в которых отображаются названия текущих оформлений (стиля).

*Для выбора файла библиотеки оформлений (стилей):*

- щелкните по кнопке **Библиотеки**. Появится диалоговое окно **Выберите файл для открытия** (см. рис. 10.6).

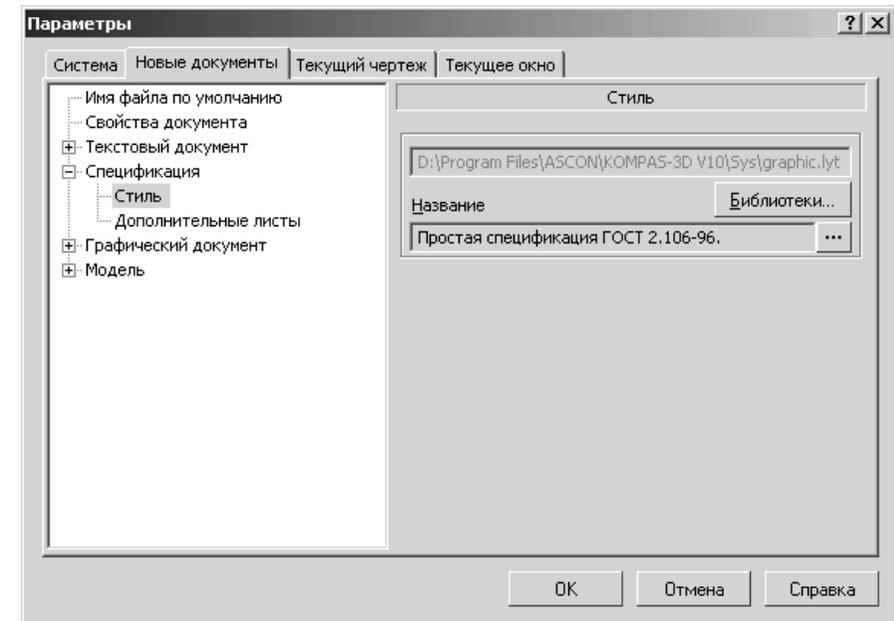


Рис. 10.16. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Стиль**

- щелкните в диалоговом окне **Выберите файл для открытия** по нужному вам файлу с расширением \*.lyt, например, по файлу SPDS\_VC. Появится диалоговое окно **Выберите стиль оформления**, показанное на рис. 10.17;
- щелкните в диалоговом окне **Выберите стиль оформления** по нужному вам стилю оформления. Название указанного оформления появится в соответствующем поле диалогового окна **Параметры** с открытой вкладкой **Стиль**.

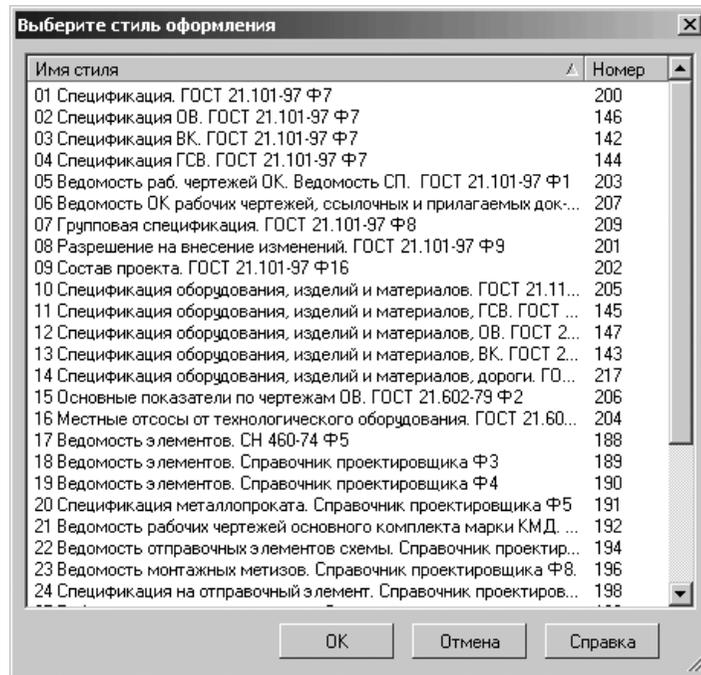
*Для выбора другого оформления:*

- щелкните по кнопке с многоточием, расположенной справа от поля **Название**. На экране появится диалоговое окно **Выберите стиль оформления** со списком оформлений, содержащихся в текущей библиотеке оформлений (см. рис. 10.14);
- выберите нужное оформление и щелкните по кнопке **ОК** диалога.

### 10.2.2. Дополнительные листы

*Для настройки Дополнительных листов:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Спецификации** по пункту **Дополнительные листы**. В правой части появится панель **Дополнительные листы** (см. рис. 10.9).

Рис. 10.17. Диалоговое окно **Выберите стиль оформления**

- щелкните, например, в разделах **В начале документа** по кнопке **Добавить**. Появится диалоговое окно **Оформление** (см. рис. 10.10);
- щелкните в диалоговом окне **Оформление** по кнопке **Библиотеки**. Появится диалоговое окно **Выберите файл для открытия** (см. рис. 10.6);
- щелкните дважды в диалоговом окне **Выберите файл для открытия** по нужному вам файлу с расширением \*.lwt, например, по файлу SPDS\_VC. Появится диалоговое окно **Выберите стиль оформления** (см. рис. 10.7);
- щелкните дважды в диалоговом окне **Выберите стиль оформления** по пункту **01 Титульный лист ГОСТ 21.101-97 Ф15**. Название выбранного стиля оформления появится в диалоговом окне **Оформление** (см. рис. 10.11);
- щелкните в диалоговом окне **Оформление** по кнопке **ОК**. Название выбранного стиля появится в панели **Дополнительные листы**. Одновременно активируются кнопки **Изменить** и **Исключить**.

Панель **Дополнительные листы** позволяет создать дополнительные листы в начале и/или в конце документа и назначить стиль оформления для этих листов. Например, с помощью этого диалога можно создать в документе титульный лист и лист регистрации изменений.

Панель **Дополнительные листы** включает следующие элементы управления:

- поля **В начале документа** и **В конце документа** для указания местоположения дополнительных листов;
- кнопка **Добавить** для создания в документе дополнительных листов;
- кнопка **Изменить** для изменения стиля оформления дополнительного листа;
- кнопка **Удалить** для удаления дополнительных листов из документа;
- кнопка **Переместить вперед**
- кнопка **Переместить назад** для изменения местоположения дополнительного листа относительно других листов.

Для завершения настройки дополнительных листов щелкните по кнопке **ОК**. Для выхода из диалога без сохранения изменений щелкните по кнопке **Отмена**.

## 10.3. Графический документ

Настройка параметров **Графического документа** производится с использованием диалогового окна **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы**.

Для настройки *Графического документа*:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Новые документы**. Откроется вкладка **Новые документы**. Появится в левой части вкладки дерево документов;
- щелкните в дереве документов по значку , стоящему перед пунктом **Графический документ**, если этот пункт не раскрыт. Появится список настраиваемых элементов графического документа:
  - Шрифт по умолчанию;
  - Единицы измерения;
  - Группирование слоев;
  - **Линии**;
  - **Размеры**;
  - **Линия-выноска**;
  - **Обозначение позиции**;
  - **Текст на чертеже**;
  - **Шероховатость**;
  - **Отклонения формы и база**;
  - **Обозначения для ПСП**;
  - **Заголовок таблицы**;
  - **Ячейка таблицы**;
  - **Линия разреза/сечения**;
  - **Стрелка взгляда**;
  - **Линия разрыва**
  - **Линии обрыва**;

- Автосортировка;
- Перекрывающиеся объекты;
- Обозначение изменения;
- Параметры документов;
- Параметры первого листа;
- Параметры новых листов;
- Параметризация;

### 10.3.1. Шрифт по умолчанию

Для установки шрифта по умолчанию:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Новые документы**. Откроется вкладка **Новые документы**. Появится в левой части вкладки дерево документов;
- щелкните в дереве документов по значку , стоящему перед пунктом **Графический документ**, если этот пункт не раскрыт, а затем по пункту **Шрифт по умолчанию**. В правой части появится панель **Шрифт по умолчанию**, показанная на рис. 10.18.

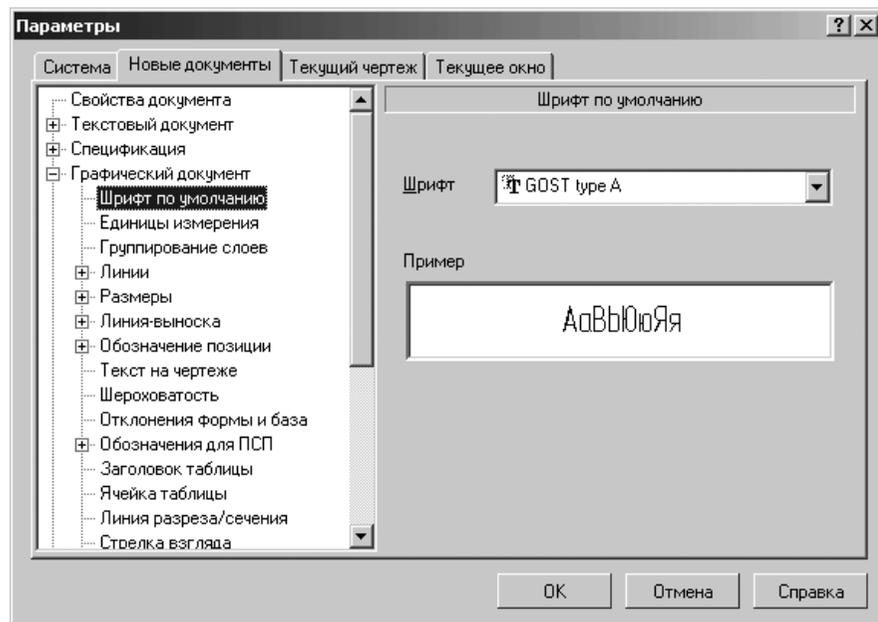


Рис. 10.18. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Шрифт по умолчанию**

- щелкните в раскрывающемся списке **Шрифт** по стрелке, направленной вниз. Частично раскроется список, установленных в системе шрифтов. Для просмотра всех шрифтов можно использовать бегунок;
- щелкните мышью в раскрывающемся списке по нужному шрифту. В текстовом окне **Пример** будет показан вид выбранного шрифта;
- щелкните по кнопке **ОК** для установки выделенного шрифта или по кнопке **Отмена** для отказа от выделенного шрифта.

Панель **Шрифт по умолчанию** позволяет выбрать шрифт для использования по умолчанию во всех текстовых надписях новых или текущего графического документа (кроме основной надписи чертежа) или в тексте новых или текущего текстовых документов.

### 10.3.2. Единицы измерения

Для настройки элемента **Единицы измерения**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы**;
- раскройте пункт **Графический документ**;

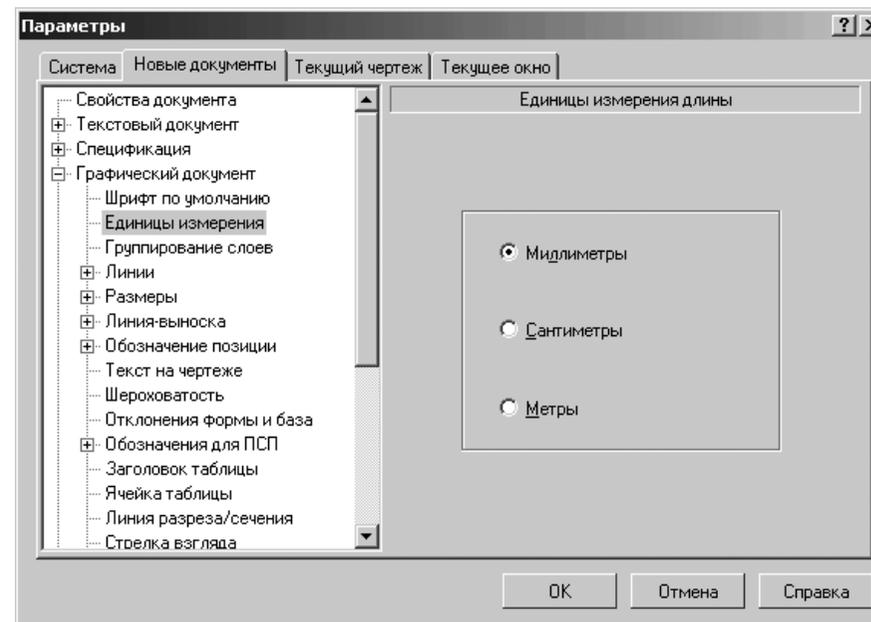


Рис. 10.19. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущий чертеж** и панелью **Единицы измерения длины**

- щелкните по пункту **Единицы измерения**. В правой части появится панель для установки единицы измерения, показанная на рис. 10.19.
- щелкните по нужному вам переключателю (Миллиметры, Сантиметры или Метры), а затем по кнопке **ОК**.

Панель **Единицы измерения** позволяет выбрать единицу измерения длины. Она используется для отображения параметров команд (например, длины или радиуса), координат, шага курсора, автоматически сформированных номиналов и отклонений размеров. Настройка будет действовать для текущего или новых документов.

### 10.3.3. Группирование слоев

Для настройки элемента **Группирование слоев**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы**;
- раскройте пункт **Графический документ**;
- щелкните по пункту **Группирование слоев**. В правой части появится панель **Группирование слоев** для настройки способа управления слоями в графическом документе, показанная на рис.10.20;

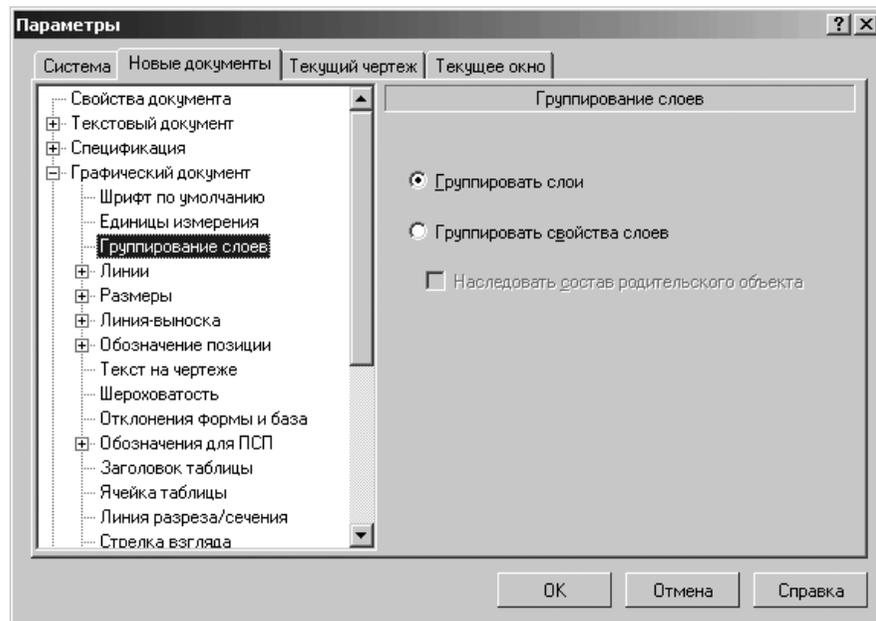


Рис. 10.20. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущий чертеж** и панелью **Группирование слоев**

- щелкните по нужному вам переключателю: **Группировать слои** или **Группировать свойства слоев**. Если включен переключатель **Группировать свойства слоев**, то активизируется флажок (опция) **Наследовать состав родительского объекта**;
- включите/выключите флажок (опцию) **Наследовать состав родительского объекта**;
- щелкните по кнопке **ОК** для фиксации ввода данных.

Панель **Группирование слоев** позволяет настроить способ управления слоями в графическом документе. Она включает следующие элементы управления:

- переключатель **Группировать слои** позволяет создавать и использовать группы слоев;
- переключатель **Группировать свойства слоев** позволяет создавать и использовать группы свойств слоев;
- флажок (опция) **Наследовать состав родительского объекта** позволяет автоматически включать слои родительского объекта в состав Группы свойств слоев.

Изменение способа группировки в документе приводит к необратимым изменениям созданных групп и фильтров.

Для выхода из диалога без сохранения изменений щелкните по кнопке **Отмена**.

### 10.3.4. Линии

Для раскрытия пункта **Линия**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Новые документы**. Откроется вкладка **Новые документы**. Появится в левой части вкладки дерево документов;
- щелкните в дереве документов по значку **+**, стоящему перед пунктом **Графический документ**, если этот пункт не раскрыт. Появится список настраиваемых элементов графического документа;
- щелкните в списке элементов по значку **+**, стоящему перед пунктом **Линии**, если этот пункт не раскрыт. Появится список настраиваемых элементов **Линии**;
  - **Фильтр линии**;
  - **Осевая линия**.

#### 10.3.4.1. Фильтр линий

Для настройки элемента **Фильтр линий**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Линии** по пункту **Фильтр линии**. В правой части появится панель **Фильтр линий**, показанная на рис. 10.21;
- включите в списке линий те флажки (опции), которые будут доступны при создании объектов, а затем щелкните по кнопке **ОК**.

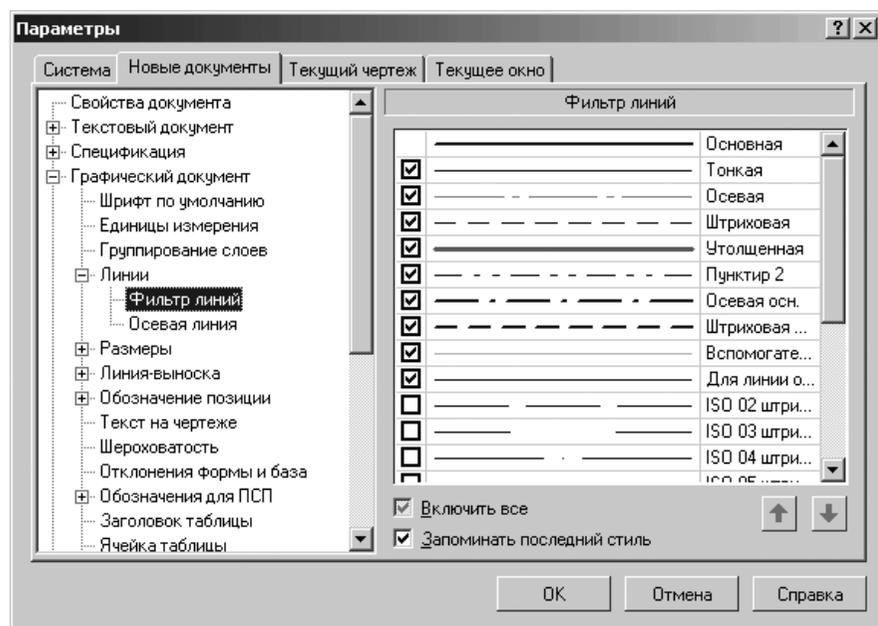


Рис. 10.21. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Фильтр линий**

Панель **Фильтр линий** позволяет указать, какие линии будут доступны при создании объектов, задать их последовательность в списке и выбрать вариант по умолчанию.

Панель **Фильтр линий** включает следующие элементы управления:

- **Список линий**, в котором перечислены все имеющиеся в системе стили линий. Те линии, рядом с названиями которых включены флажки (опции), доступны в документе: они попадают в список, из которого выбирается стиль линии при создании объекта. Если вы используете отличный от набора линий по умолчанию, то, измените настройку, включив или выключив флажки (опции) рядом с названиями линий. Один стиль линии – **Основная** – не имеет флажка (опции). Его нельзя отключить, т.е. он всегда считается включенным. Поэтому он постоянно доступен при создании объектов в графических документах;
- кнопки **↑** **Переместить вниз**, **↓** **Переместить вверх** позволяют настроить порядок следования линий в списке. Чтобы изменить положение линии, выделите ее и нажмите нужную кнопку. Выбранная линия переместится на одну позицию в указанном направлении. Порядок следования линий, установленный в данном диалоге, передается в список, из которого выбирается стиль линии при создании объекта. Для ускорения создания объектов в документе рекомендуется поставить на первую позицию тот стиль линии, который

используется чаще всего, а за ним расположить остальные применяемые стили линий в порядке убывания частоты их использования;

- флажок (опция) **Включить все** позволяет включить или выключить сразу все стили линий. Если включены не все флажки (опции) списка, флажок (опция) отображается на сером фоне. Щелчок по флажку в таком состоянии выключит его. Следующий – включит. При любом состоянии флажка **Включить все** вид стрелки **Без стрелки** и стиль линии **Основная** являются включенными;
- флажок (опция) **Запоминать последний стиль** присутствует в диалоге настройки фильтра линий для всего графического документа. Она управляет способом определения стиля линии по умолчанию. Если эта опция выключена, то стиль линии, оказавшийся на первой позиции списка, становится по умолчанию (к его названию добавляются слова «По умолчанию»). Этот стиль будет предлагаться всякий раз после вызова команды построения геометрического примитива (Отрезок, Окружность и т.п.). При построении нескольких примитивов во время работы одной и той же команды стилем отрисовки очередного объекта по умолчанию является стиль линии, использовавшийся для предыдущего.

Фильтр, настроенный для текущего чертежа (или для объектов определенного типа в текущем чертеже), будет использоваться только при создании новых объектов. Линии в составе объектов, созданных до изменения настройки, останутся прежними, даже если это линии отключенных типов.

Для выхода из диалога без сохранения изменений щелкните по кнопке **Отмена**.

### 10.3.4.2. Осевая линия

Для настройки элемента **Осевая линия** :

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Линии** по пункту **Осевая линия**. В правой части появится панель **Осевая линия**, показанная на рис. 10.22;
- установите нужные параметры осевой линии, а затем щелкните по кнопке **ОК**.

Панель **Осевая линия** позволяет настроить внешний вид осевых линий по умолчанию, создаваемых с помощью команд **Осевая линия по двум точкам**, **Автоосевая** и **Обозначение центра**. Для большего удобства в диалоговое окно включен поясняющий рисунок.

В поле **1 – выход линии за контур, мм** можно ввести значение выхода осевой линии за контур в мм или установить его с помощью счетчика.

В поле **2 – пунктир, мм** можно ввести значение длины пунктира в мм или установить его с помощью счетчика.

В поле **3 – промежуток, мм** можно ввести значение длины промежутка между соседними пунктирами в мм или установить его с помощью счетчика.

В разделе **4 – штрих, мм** можно ввести значение длины штриха в мм или установить его с помощью счетчика. Согласно ГОСТ осевые линии должны начинаться и заканчиваться штрихами. Чтобы выполнить это требование, при отрисовке осевых линий производится пропорциональное изменение длин штрихов.

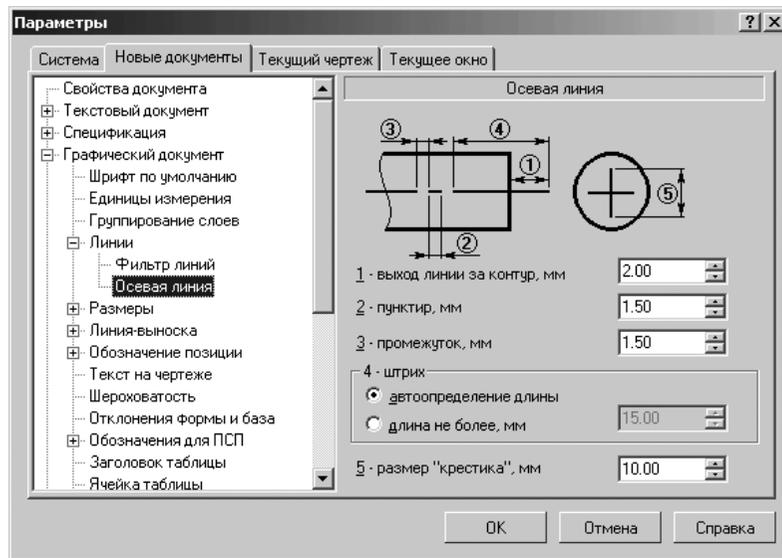


Рис. 10.22. Диалоговое окно **Параметры**  
с открытой вкладкой **Текущий чертёж** и панелью **Осевая линия**

Если при расчете длины штриха должно учитываться условие попадания полученного значения в диапазон, заданный стандартом (5-30 мм), выберите вариант **автоопределение длины**.

Если нужно, чтобы длина штриха не превышала определенного значения (без учета требований стандарта), выберите вариант **длина не более, мм** а затем введите или установите с помощью счетчика значение максимальной длины.

В поле **5 – размер «крестика», мм** можно задать длину штрихов, образующих перекрестие в центре объекта при создании обозначения центра в виде «крестика». Во всех остальных случаях длина центральных штрихов будет определяться системой автоматически.

Если настройка производится для текущего документа, то все имеющиеся в нем осевые линии и обозначения центра, созданные с настройками по умолчанию, будут перерисованы. Осевые линии и обозначения центра, при формировании которых параметры отрисовки по умолчанию были изменены, останутся прежними.

Для выхода из диалогового окна без сохранения изменений нажмите кнопку **Отмена**.

## 10.3.5. Размеры

Для раскрытия пункта **Размеры**:

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Графический документ**. Появится список элементов графического документа;

- щелкните в списке элементов графического документа по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Размеры**. Появится список подчиненных элементов элемента **Размеры**:

- **Общие настройки**;
- **Параметры**;
- **Отметки уровня**;
- **Стрелки и засечки**;
- **+** **Фильтр стрелок**;
- **Надпись**;
- **Положение надписи**;
- **Допуски и предельные значения**;
- **Точности**;

- щелкните по нужному вам одному из подчиненных элементов для его настройки, если перед ним не находится значок **+** (плюс). Появится соответствующая панель для настройки выбранного элемента;

- установите в появившейся панели нужные вам параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК**.

Если перед подчиненным элементом стоит значок **+** (плюс), то это означает, что этот элемент включает в свой состав свои подчиненные элементы. Щелкните по значку **+** (плюс) для раскрытия списка такого элемента и так далее.

### 10.3.5.1. Общие настройки

Для настройки элемента **Общие настройки**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Размеры** по пункту **Общие настройки**. В правой части появится панель **Общие настройки**, показанная на рис. 10.23;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Общие настройки** позволяет настроить зазор/длину выносных линий для линейных размеров и формат отображения значений угловых размеров по умолчанию.

Панель **Общие настройки** включает ряд элементов управления.

В разделе **Фиксировать для линейных размеров** введены два переключателя:

- Зазор выносных линий** определяет зазор между выносной линией и точкой привязки размера;
- Длину выносных линий** определяет длину выносных линий.

Поле **Зазор или длина** предназначено для ввода нужного значения в выбранном режиме. При этом допускается ввод только целых значений длины (зазора).

Если значение в поле **Зазор или длина** равно нулю, то выносные линии начинаются в точках привязки размера и могут иметь любую длину.

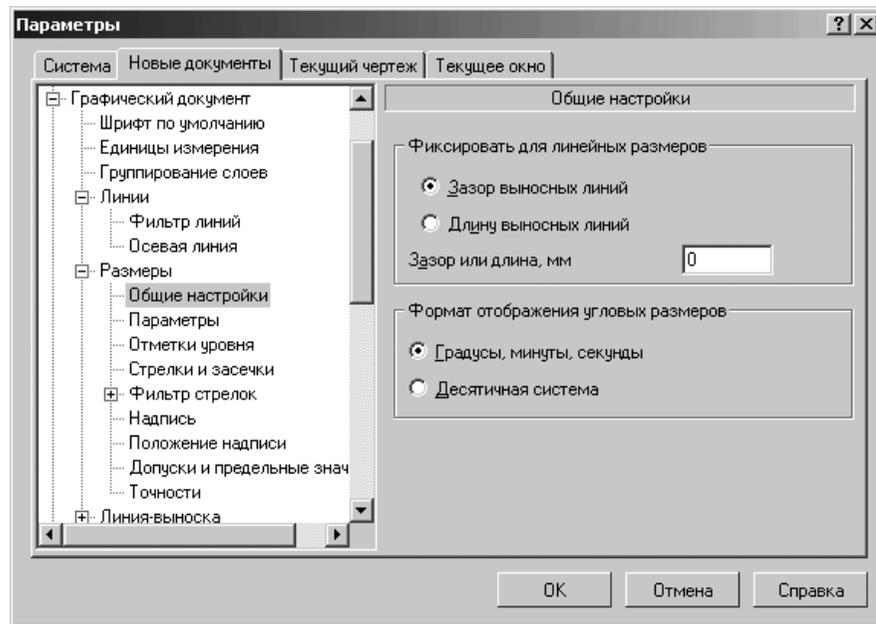


Рис. 10.23. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Общие настройки**

Для отображения значения угла в размерных надписях угловых размеров в разделе **Формат отображения угловых размеров** введены два переключателя:

- **Градусы, минуты, секунды** для отображения значений углов в формате  $xx^\circ xx' xx''$ ;
- **Десятичная система** для отображения значения углов в формате  $xx,xxx^\circ$ .

Настройка, сделанная в текущем чертеже, будет применяться только для вновь создаваемых размеров; параметры размеров, созданных до изменения настройки, останутся прежними.

В случае необходимости зазор или длину выносных линий и формат отображения угловых размеров можно изменить при настройке конкретного размера.

### 10.3.5.2. Параметры

Для настройки элемента **Параметры**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Размеры** по пункту **Параметры**. В правой части появится панель **Параметры отрисовки размеров**, показанная на рис. 10.24;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

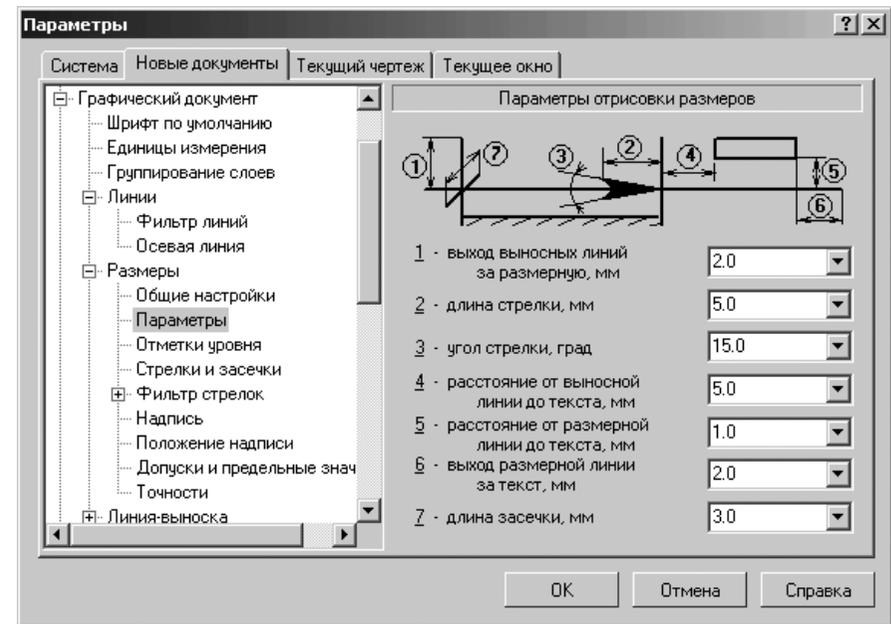


Рис. 10.24. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры отрисовки размеров**

Панель **Параметры отрисовки размеров** позволяет настроить внешний вид предоставляемых размеров. Для большего удобства в панели включен поясняющий рисунок. Параметрами отрисовки размеров являются:

- 1 – выход выносных линий за размерную, мм;
- 2 – длина стрелки, мм;
- 3 – угол стрелки, град;
- 4 – расстояние от выносной линии до текста, мм;
- 5 – расстояние от размерной линии до текста, мм;
- 6 – выход размерной линии за текст, мм;
- 7 – длина засечки, мм.

Можно использовать значения параметров по умолчанию, а можно ввести или выбрать их из раскрывающихся списков. Введенные значения будут добавляться в список и сохраняться в течение сеанса работы КОМПАС-3D.

Настройка распространяется на все объекты документа, имеющие в своем составе стрелки или засечки:

- размеры всех типов;
- обозначения допусков формы;
- обозначения шероховатости на полке.

### 10.3.5.3. Отметки уровня

Для настройки элемента **Отметки уровня**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Размеры** по пункту **Отметки уровня**. В правой части появится панель **Параметры отрисовки отметок уровня**, показанная на рис. 10.25.

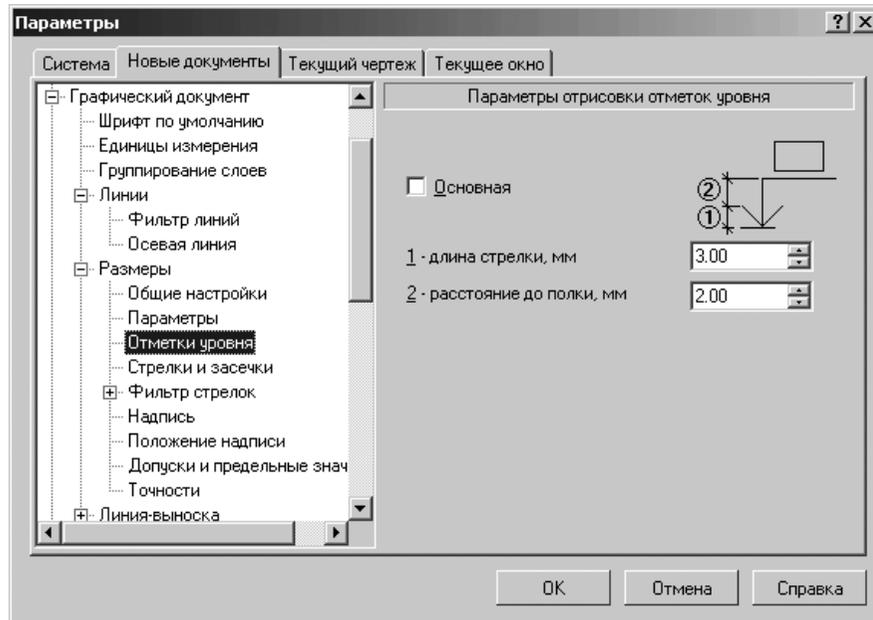


Рис. 10.25. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры отрисовки отметок уровня**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры отрисовки отметок уровня** позволяет задать параметры отрисовки отметок уровня при простановке размеров высоты. Она включает ряд элементов управления:

- флажок (опция) **Основная** для отрисовки стрелки отметок уровней основными линиями. По умолчанию опция выключена, и стрелки отрисовываются тонкими линиями. Изменение состояния опции отражается на примере стрелки;
- поле **1 – длина стрелки, мм** представление длины стрелки в миллиметрах;
- поле **2 – расстояние до полки, мм** представление расстояния от стрелки до полки в миллиметрах.

При настройке текущего документа сделанные изменения будут применены к имеющимся в документе отметкам уровня.

### 10.3.5.4. Стрелки и засечки

Для настройки стрелок и засечек:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Размеры** по пункту **Стрелки и засечки**. В правой части появится панель **Стрелки и засечки**, показанная на рис. 10.26.

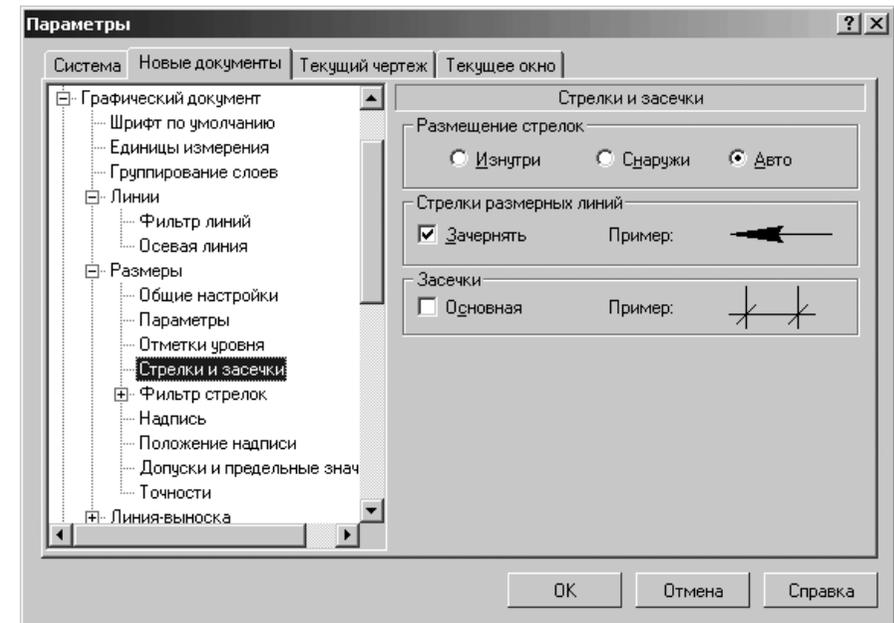


Рис. 10.26. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Стрелки и засечки**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Стрелки и засечки** позволяет настроить отрисовку стрелок и засечек размеров в графическом документе. Она включает ряд элементов управления.

В разделе **Размещение стрелок** имеются три переключателя для выбора вариантов размещения стрелок размерных линий относительно выносных линий размера:

- переключатель **Изнутри** обеспечивает размещение стрелок размерных линий относительно выносных линий размера изнутри;

- переключатель **Снаружи** обеспечивает размещение стрелок размерных линий относительно выносных линий размера снаружи;
- переключатель **Авто** обеспечивает автоматическое определение размещения стрелок размерных линий относительно выносных линий размера или изнутри, или снаружи.

В разделе **Стрелки размерных линий** введен флажок (опция) **Зачернять** для зачернения стрелки. По умолчанию опция выключена, и стрелки отрисовываются линиями. Изменение состояния опции отражается на примере стрелки.

Настройка зачернения распространяется на следующие объекты:

- все размеры со стрелками следующих видов: **Стрелка**, **Стрелка закрытая**, **Точка**, **Точка маленькая**;
- обозначения допусков формы;
- стрелки направления взгляда;
- обозначения шероховатости на полке.

В разделе **Засечки** введен флажок (опция) **Основная** для отрисовки засечки основными линиями. По умолчанию опция выключена, и засечки отрисовываются тонкими линиями. Изменение состояния опции отражается на примере засечек. Настройка отрисовки засечек распространяется на все объекты, которые имеют (или могут иметь) в своем составе засечки:

- размеры со стрелками в виде засечек;
- обозначения шероховатости на полке.

Настройка размещения стрелок, сделанная в текущем чертеже, будет применяться только для вновь создаваемых размеров; размещение стрелок у размеров, созданных до изменения настройки, останется прежним.

Включение/отключение зачернения стрелок и изменение стиля линий засечек, сделанные для текущего документа, будут применены как к уже существующим размерам, так и к вновь создаваемым.

### 10.3.5.5. Фильтр стрелок

Для раскрытия пункта **Фильтр стрелок**:

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Графический документ**. Появится список элементов графического документа;
- щелкните в списке элементов графического документа по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Размеры**. Появится список подчиненных элементов элемента **Размеры**;
- щелкните в списке элементов графического документа по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Фильтр стрелок**. Появится список подчиненных элементов элемента **Фильтр стрелок**:
  - **Линейные размеры**;
  - **Размеры окружностей и дуг**;
  - **Угловые размеры**.

Для настройки элемента **Линейные размеры**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Фильтр стрелок** по пункту **Линейные размеры**. В правой части появится панель **Фильтр стрелок линейных размеров**, показанная на рис. 10.27.

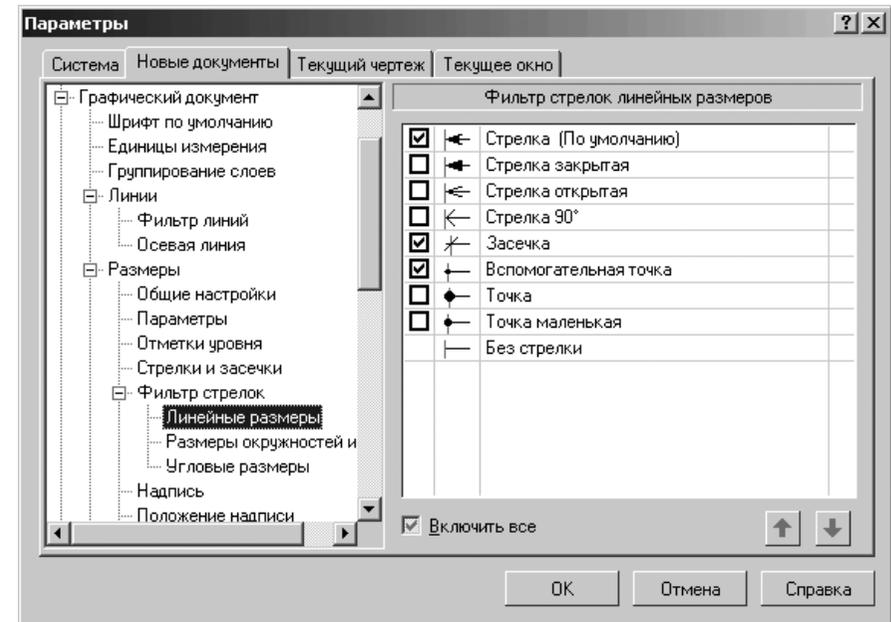


Рис. 10.27. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Фильтр стрелок линейных размеров**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Фильтр стрелок линейных размеров** позволяет указать, какие стрелки будут доступны при создании объектов, задать их последовательность в списке и выбрать вариант по умолчанию.

Панель **Фильтр стрелок линейных размеров** включает следующие элементы управления:

- список **Список стрелок**, в котором перечислены все имеющиеся в системе виды стрелок для выбранного типа объектов (размер, линия-выноска или другое обозначение). Те стрелки, рядом с названиями которых, включены флажки (опции), доступны в документе: они попадают в список, из которого выбирается вид стрелки при создании объекта. Если вы используете отличный от набора стрелок по умолчанию, то измените настройку, включив

или выключив опции рядом с названиями стрелок. Один вид стрелки – **Без стрелки** – не имеет опции. Его нельзя отключить, т.е. он всегда считается включенными. Поэтому он постоянно доступен при создании объектов в графических документах;

- кнопки  **Переместить вниз**,  **Переместить вверх** позволяют настроить порядок следования стрелок в списке. Чтобы изменить положение стрелки, выделите ее и нажмите нужную кнопку. Выбранная стрелка переместится на одну позицию в указанном направлении. Порядок следования стрелок, установленный в данном диалоге, передается в список, из которого выбирается вид стрелки при создании объекта. Стрелка, оказавшаяся на первой позиции списка, становится стрелкой по умолчанию.

Если первая или несколько первых по списку стрелок отключены, то по умолчанию является первая включенная стрелка. Для ускорения создания объектов в документе рекомендуется поставить на первую позицию тот вид стрелки, который используется чаще всего, а за ним расположить остальные применяемые виды стрелок в порядке убывания частоты их использования.

Флажок (опция) **Включить все** позволят включить или выключить сразу все виды стрелок. Если включены не все стрелки, опция отображается на сером фоне. Щелчок по опции в таком состоянии выключит ее. Следующий – включит. При любом состоянии опции **Включить все** вид стрелки **Без стрелки** является включенным.

Фильтр, настроенный для текущего чертежа, будет использоваться только при создании новых объектов. Стрелки в составе объектов, созданных до изменения настройки, останутся прежними, даже если это стрелки отключенных типов.

*Для настройки элемента **Размеры окружностей и дуг**:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Фильтр стрелок** по пункту **Размеры окружностей и дуг**. В правой части появится панель **Фильтр стрелок размеров окружностей и дуг**, показанная на рис. 10.28;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Фильтр стрелок размеров окружностей и дуг** позволяет указать, какие стрелки будут доступны при создании объектов, задать их последовательность в списке и выбрать вариант по умолчанию.

Панель **Фильтр стрелок размеров окружностей и дуг** включает следующие элементы управления:

- список **Список стрелок**, в котором перечислены все имеющиеся в системе виды стрелок для выбранного типа объектов (размер, линия-выноска или другое обозначение). Те стрелки, рядом с названиями которых включены флажки (опции), доступны в документе: они попадают в список, из которого выбирается вид стрелки при создании объекта. Если вы используете отличный от набор стрелок по умолчанию, то измените настройку, включив или выключив флажки (опции) рядом с названиями стрелок. Один вид

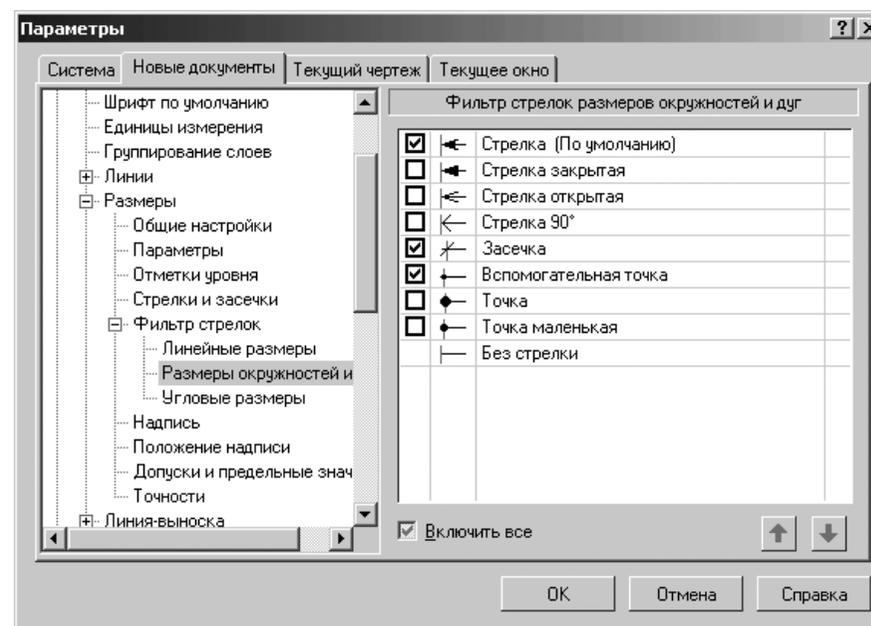


Рис. 10.28. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Фильтр стрелок размеров окружностей и дуг**

стрелки – **Без стрелки** – не имеет опции. Его нельзя отключить, т.е. он всегда считается включенными. Поэтому он постоянно доступен при создании объектов в графических документах;

- кнопки  **Переместить вниз**,  **Переместить вверх** позволяют настроить порядок следования стрелок в списке. Чтобы изменить положение стрелки, выделите ее и нажмите нужную кнопку. Выбранная стрелка переместится на одну позицию в указанном направлении. Порядок следования стрелок, установленный в данном диалоге, передается в список, из которого выбирается вид стрелки при создании объекта. Стрелка, оказавшаяся на первой позиции списка, становится стрелкой по умолчанию.

Если первая или несколько первых по списку стрелок отключены, то первая включенная стрелка становится стрелкой по умолчанию. Для ускорения создания объектов в документе рекомендуется поставить на первую позицию тот вид стрелки, который используется чаще всего, а за ним расположить остальные применяемые виды стрелок в порядке убывания частоты их использования.

Флажок (опция) **Включить все** позволят включить или выключить сразу все виды стрелок. Если включены не все стрелки, опция отображается на сером фоне. Щелчок по опции в таком состоянии выключит ее. Следующий – включит. При любом состоянии опции **Включить все** вид стрелки **Без стрелки** является включенным.

Фильтр, настроенный для текущего чертежа, будет использоваться только при создании новых объектов. Стрелки в составе объектов, созданных до изменения настройки, останутся прежними, даже если это стрелки отключенных типов.

*Для настройки элемента Угловые размеры:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Фильтр стрелок** по пункту **Угловые размеры**. В правой части появится панель **Фильтр стрелок угловых размеров**, показанная на рис. 10.29.

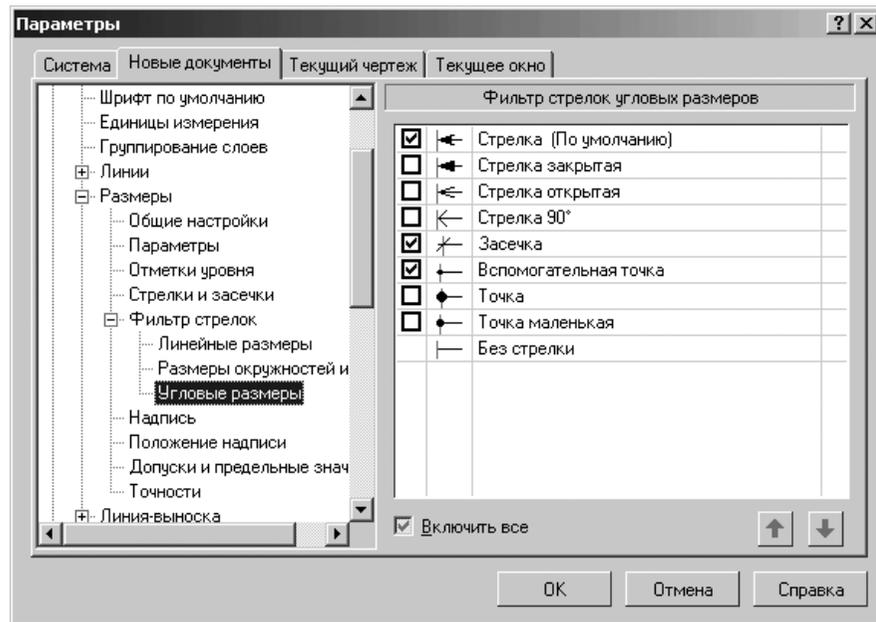


Рис. 10.29. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущий чертеж** и панелью **Фильтр стрелок угловых размеров**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Фильтр стрелок угловых размеров** позволяет указать, какие стрелки будут доступны при создании объектов, задать их последовательность в списке и выбрать вариант по умолчанию.

Панель **Фильтр стрелок угловых размеров** включает следующие элементы управления:

- список **Список стрелок**, в котором перечислены все имеющиеся в системе виды стрелок для выбранного типа объектов (размер, линия-выноска или другое обозначение). Те стрелки, рядом с названиями которых включены

флажки (опции), доступны в документе: они попадают в список, из которого выбирается вид стрелки при создании объекта. Если вы используете отличный от набора стрелок по умолчанию, измените настройку, включив или выключив опции рядом с названиями стрелок. Один вид стрелки – **Без стрелки** – не имеет опции. Его нельзя отключить, т.е. он всегда считается включенными. Поэтому он постоянно доступен при создании объектов в графических документах;

- кнопки **↓ Переместить вниз**, **↑ Переместить вверх** позволяют настроить порядок следования стрелок в списке. Чтобы изменить положение стрелки, выделите ее и нажмите нужную кнопку. Выбранная стрелка переместится на одну позицию в указанном направлении. Порядок следования стрелок, установленный в данном диалоге, передается в список, из которого выбирается вид стрелки при создании объекта. Стрелка, оказавшаяся на первой позиции списка, становится стрелкой по умолчанию.

Если первая или несколько первых по списку стрелок отключены, то первая включенная стрелка является по умолчанию. Для ускорения создания объектов в документе рекомендуется поставить на первую позицию тот вид стрелки, который используется чаще всего, а за ним расположить остальные применяемые виды стрелок в порядке убывания частоты их использования.

Флажок (опция) **Включить все** позволят включить или выключить сразу все виды стрелок. Если включены не все стрелки, опция отображается на сером фоне. Щелчок по опции в таком состоянии выключит ее. Следующий – включит. При любом состоянии опции **Включить все** вид стрелки **Без стрелки** является включенным.

Фильтр, настроенный для текущего чертежа, будет использоваться только при создании новых объектов. Стрелки в составе объектов, созданных до изменения настройки, останутся прежними, даже если это стрелки отключенных типов.

### 10.3.5.6. Надпись

Все надписи и размерные числа на чертежах должны выполняться шрифтами, предусмотренными ГОСТ 2.304–81 «Шрифты чертежные». Эти шрифты включают русский, латинский и греческий алфавиты, а также арабские и римские цифры.

Стандарт устанавливает следующие размеры шрифта: (1,8); 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40. Размер шрифта  $h$  определяет высоту прописных (заглавных) букв и цифр в миллиметрах. Для шрифтов типов А ( $d = h/14$ ) и Б ( $d = h/10$ ).

Стандартом установлены следующие два типа шрифта в зависимости от толщины  $d$  линий шрифта: тип А ( $d = 1/14h$ ) без наклона и с наклоном около  $75^\circ$  к горизонтальной строке; тип Б ( $d = 1/10h$ ) без наклона и с наклоном под  $75^\circ$ .

*Для установки элемента Надпись:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Размеры** по пункту **Надпись**. В правой части появится панель **Параметры размерной надписи**, показанная на рис. 10.30.

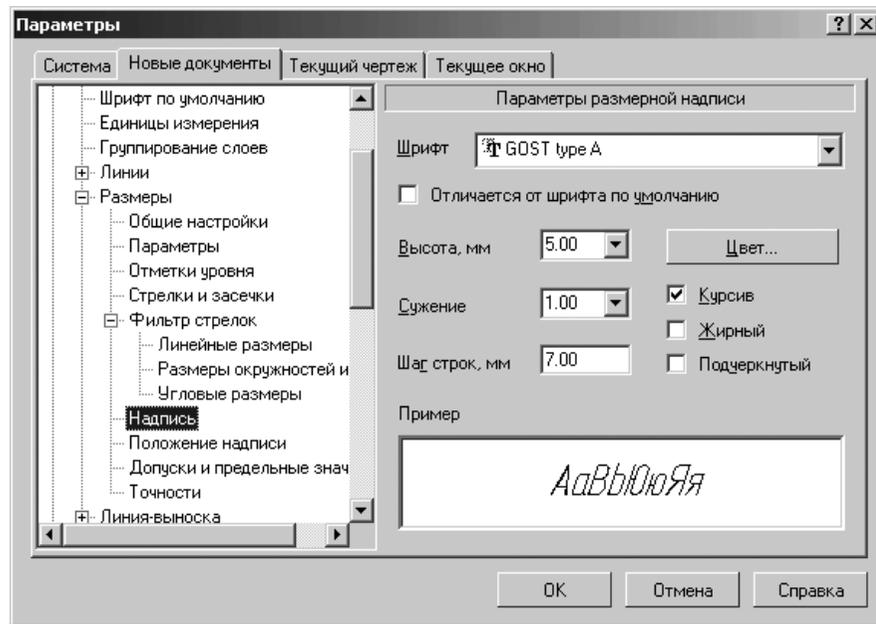


Рис. 10.30. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры размерной надписи**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры размерной надписи** позволяет назначить параметры, которые будут использоваться по умолчанию при вводе текстовых фрагментов в документы.

Панель **Параметры размерной надписи** включает следующие элементы управления:

- раскрывающийся список **Шрифт** для выбора нужного шрифта;
- флажок (опция) **Отличается от шрифта по умолчанию** для выбора другого шрифта. При этом последующие изменения шрифта по умолчанию не будут оказывать влияния на локальный шрифт, выбранный для объекта. Напротив, при выключении опции **Отличается от шрифта по умолчанию** для объектов данного типа вновь будет использоваться шрифт по умолчанию;
- раскрывающийся список **Высота, мм** служит для установки высоты шрифта надписи;
- раскрывающийся список **Сужение, мм** служит для установки величины сужения;

- поле **Шаг строк, мм** служит для введения значения расстояния (в миллиметрах) между строками текста;
- кнопка **Цвет** вызывает соответствующее диалоговое окно для назначения цвета надписи;
- флажки (опции) **Курсив**, **Жирный**, **Подчеркнутый** устанавливают вид надписи.

Для настройки нужного шрифта:

- щелкните в раскрывающемся списке **Шрифт** по стрелке, направленной вниз. Частично раскроется список, установленных в системе шрифтов. Для просмотра всех шрифтов можно использовать бегунок;
- щелкните мышью по нужному шрифту. В окне **Пример** будет показан вид выбранного шрифта;
- щелкните по кнопке **ОК** для подтверждения сделанного выбора.

### 10.3.5.7. Положение надписи

Для настройки элемента **Положение надписи**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Размеры** по пункту **Положение надписи**. В правой части появится панель **Положение размерной надписи**, показанная на рис. 10.31.

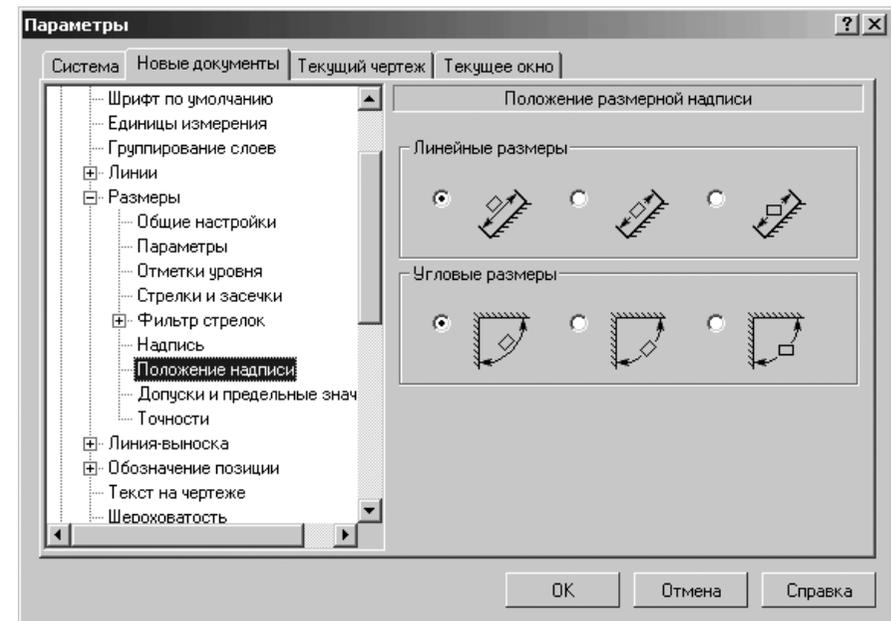


Рис. 10.31. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Положение размерной надписи**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Положение размерной надписи** позволяет задать положение размерных надписей линейных и угловых размеров по умолчанию.

Чтобы выбрать вариант расположения размерной надписи, включите нужный флажок (опцию) в каждой группе. Схемы расположения надписи, соответствующие вариантам, показаны на рисунках. Выбранный вариант расположения линейного размера определяет также расположение диаметального и радиального размеров.

Указанные в диалоге варианты расположения надписи будут использоваться при простановке размеров соответствующего типа как по умолчанию. В случае необходимости при настройке каждого конкретного размера можно выбрать другое расположение надписи.

Настройка положения размерных надписей, сделанная в текущем чертеже, будет использоваться только при простановке новых размеров; параметры размеров, созданных до изменения настройки, останутся прежними.

### 10.3.5.8. Допуски и предельные значения

Для настройки элемента **Допуски и предельные значения**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Размеры** по пункту **Допуски и предельные значения**. В правой части появится панель **Параметры допусков и предельных значений**, показанная на рис. 10.32;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры допусков и предельных значений** позволяет настроить состав и внешний вид размерных надписей по умолчанию. Она включает несколько разделов, а каждый из них соответствующие элементы управления.

В раздел **Квалитеты** введены два флажка (опции), которые позволяют управлять доступностью основных и дополнительных квалитетов при простановке размеров: **Основные** и **Дополнительные**.

Если не включен ни один флажок, то будет возможен выбор только из предпочтительных квалитетов. Возможность вставки квалитета в надпись определяется настройкой, сделанной в диалоге задания точностей размерных надписей. В нем можно указать номер, начиная с которого квалитет не вносится в размерную надпись.

В раздел **Вписывать в надпись** введены два флажка (опции), которые позволяют управлять включением в размерную надпись квалитетов и значений, определяющих поле допуска: предельных отклонений или предельных значений, по умолчанию.

В раздел **Тип отображения** введены два переключателя и поле, которые позволяют выбрать тип значений, определяющих поле допуска.

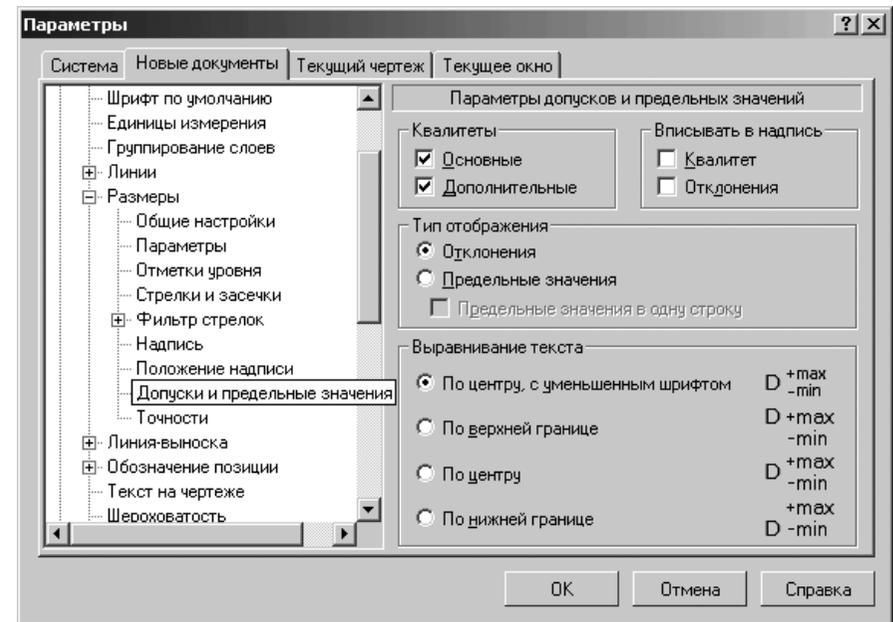


Рис. 10.32. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры допусков и предельных значений**

Если в размерной надписи должны присутствовать предельные отклонения размера, включите переключатель **Отклонения**, а если предельные значения размера – переключатель **Предельные значения**. При включении переключателя **Предельные значения** становится доступен вариант **Предельные значения в одну строку**. При его выборе максимальное и минимальное значения размера записываются не одно над другим, а друг за другом через дефис.

В раздел **Выравнивание текста** введены четыре переключателя, которые позволяют выбрать способ расположения отклонений или предельных значений относительно номинального значения. Схемы расположения показаны на рисунках. Чтобы выбрать вариант размещения значений по умолчанию, включите нужный переключатель.

Настройка, сделанная в текущем чертеже, будет применяться только для вновь создаваемых размеров; параметры размеров, созданных до изменения настройки, останутся прежними.

В случае необходимости состав надписи, тип отображения и выравнивание текста можно изменить при настройке надписи конкретного размера.

Доступность основных и дополнительных квалитетов при создании размера изменить нельзя. Эта настройка возможна только в данном диалоге.

### 10.3.5.9. Точность размерных надписей

Для установки точности размерных надписей:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Размеры** по пункту **Точности**. В правой части появится панель **Точности размерных надписей**, показанная на рис.10.33.

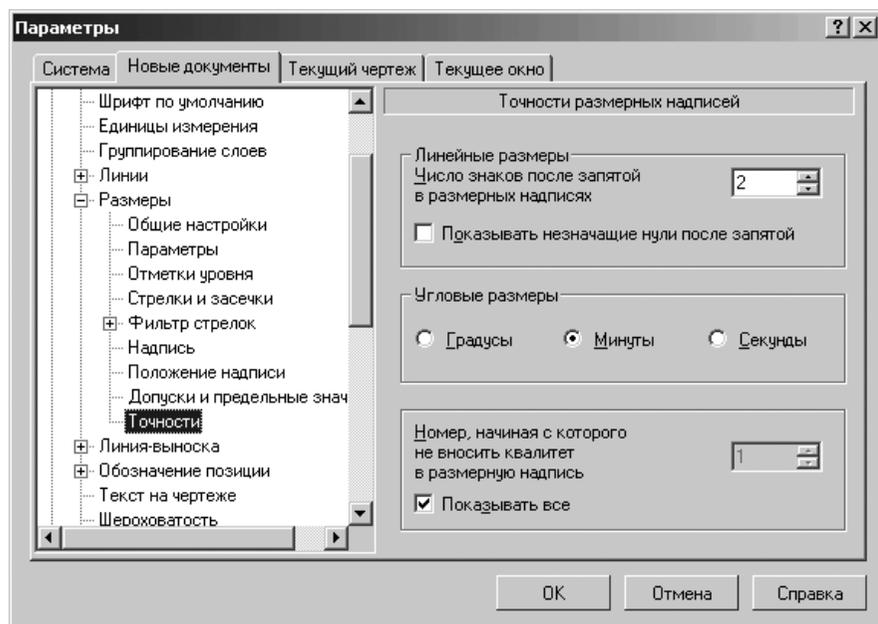


Рис. 10.33. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущий чертеж** и панелью **Точности размерных надписей**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Точности размерных надписей** позволяет установить параметры формирования размерных надписей.

В разделе **Линейные размеры** выберите из раскрывающегося списка **Число знаков после запятой в размерных надписях** количество знаков после запятой, которые необходимо отображать в размерных надписях при простановке линейных размеров.

Включите флажок (опцию) **Показывать незначущие нули после запятой**, чтобы размерные надписи всегда содержали указанное количество знаков после запятой. В этом случае в размерные надписи будут автоматически добавляться нули.

В разделе **Угловые размеры** выберите переключатель (вариант) точности отображения значений в размерной надписи при простановке угловых размеров: **Градусы**, **Минуты** или **Секунды**.

В последнем разделе введите в раскрывающемся списке **Номер, начиная с которого не вносить квалитет в размерную надпись** – номер квалитета.

Например, если установить в этом поле значение 9, то наименования всех квалитетов с номерами 9, 10, 11 и т.д. не попадут в размерные надписи. Элемент управления доступен при выключенном флажке (опции) **Показывать все**.

Чтобы квалитет всегда отображался в размерной надписи, включите этот флажок (опцию) **Показывать все**.

### 10.3.6. Линии-выноски

Для раскрытия списка элементов пункта **Линия-выноска**:

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Графический документ**. Появится список элементов графического документа;
- щелкните в списке элементов графического документа по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Линия-выноска**. Появится список подчиненных элементов элемента **Линия-выноска**:
  - **Параметры**;
  - **Стрелки и засечки**;
  - **Фильтр стрелок**;
  - **Текст над/под/за полкой**;
  - **Наклонный текст**;
  - **Размеры знаков**.

#### 10.3.6.1. Параметры

Для настройки элемента **Параметры**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Линия-выноска** по пункту **Параметры**. В правой части появится панель **Параметры отрисовки линий-выносок**, показанная на рис. 10.34;
- установите параметры отрисовки линии-выноски, а затем щелкните по кнопке **ОК**.

Параметрами отрисовки линий-выносок являются:

- 1 – длина стрелки, мм;
- 2 – длина засечки, мм;
- 3 – угол стрелки, град.;
- 4 – расстояние от полки до текста, мм;
- 5 – расстояние от начала полки до текста, мм;
- 6 – выход полки за текст, мм;
- 7 – отступ перед текстом за полкой, мм.

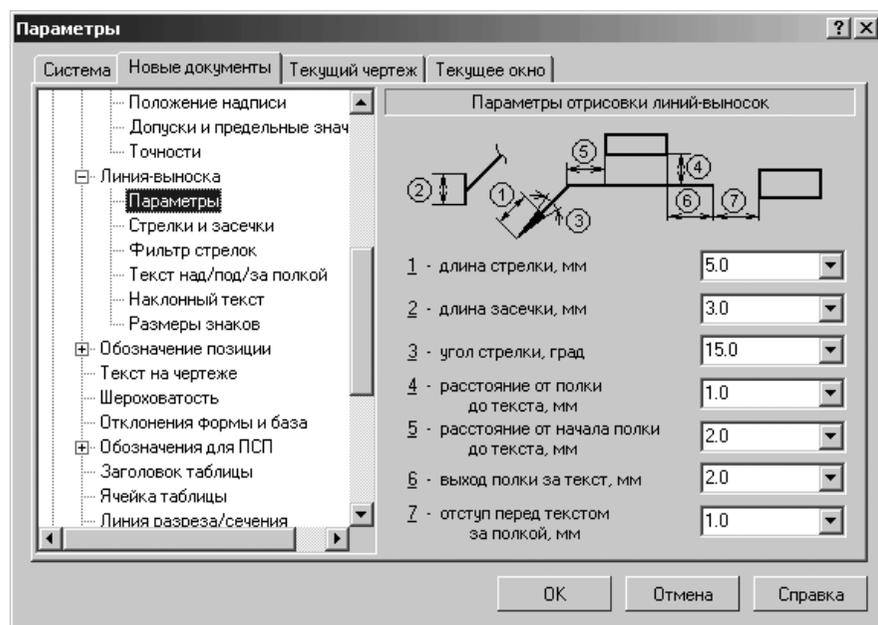


Рис. 10.34. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры отрисовки линий-выносок**

Можно использовать значения параметров отрисовки размеров по умолчанию, а можно ввести или выбрать их из раскрывающихся списков.

После завершения настройки параметров отрисовки размеров щелкните по кнопке **ОК**. Для выхода из диалога без сохранения изменений щелкните по кнопке **Отмена**.

### 10.3.6.2. Стрелки и засечки

Для настройки элемента **Стрелки и засечки**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Линия-выноска** по пункту **Стрелки и засечки**. В правой части появится панель **Стрелки и засечки**, показанная на рис. 10.35;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Стрелки и засечки** позволяет настроить отрисовку стрелок и засечек линий-выносок объектов оформления в графическом документе.

В разделе **Стрелки линий-выносок** находится флажок (опция) **Зачернять** для зачернения стрелок линий-выносок. По умолчанию опция выключена, и стрелки отрисовываются линиями. Изменение состояния опции отражается на примере стрелки в диалоге.

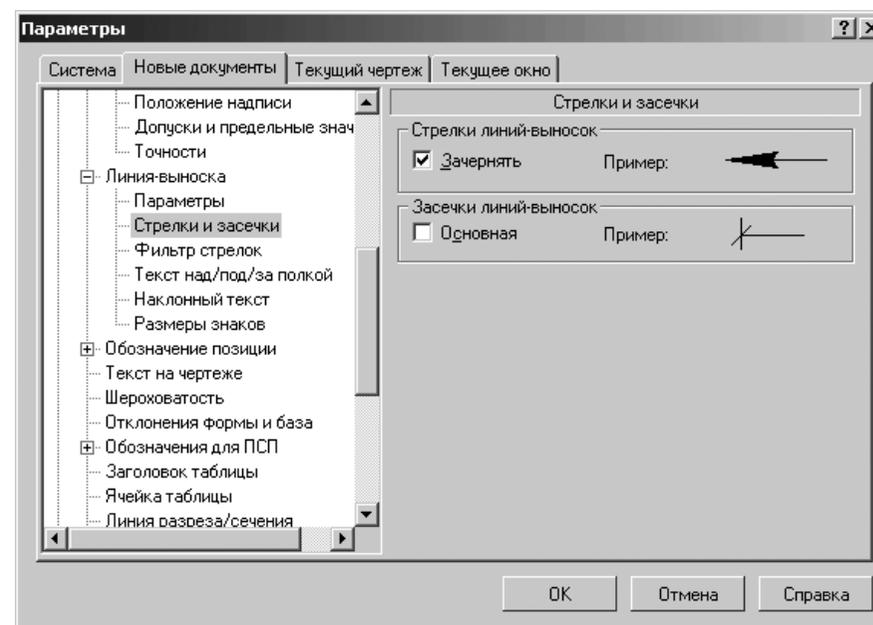


Рис. 10.35. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Стрелки и засечки**

В разделе **Засечки линий-выносок** находится флажок (опция) **Основная** для отрисовывания засечки основными линиями. По умолчанию опция выключена и засечки отрисовываются тонкими линиями. Изменение состояния опции отражается на примере засечек.

При настройке текущего документа сделанные изменения будут отображаться на экране: стрелки и (или) засечки линий-выносок перестроятся.

### 10.3.6.3. Фильтр стрелок

Для настройки элемента **Фильтр стрелок**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Линия-выноска** по пункту **Фильтр стрелок**. В правой части появится панель **Фильтр стрелок марок/позиционных обозначений**, показанная на рис. 10.36;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Фильтр стрелок марок/позиционных обозначений** позволяет указать, какие стрелки будут доступны при создании объектов, задать их последовательность в списке и выбрать вариант по умолчанию.

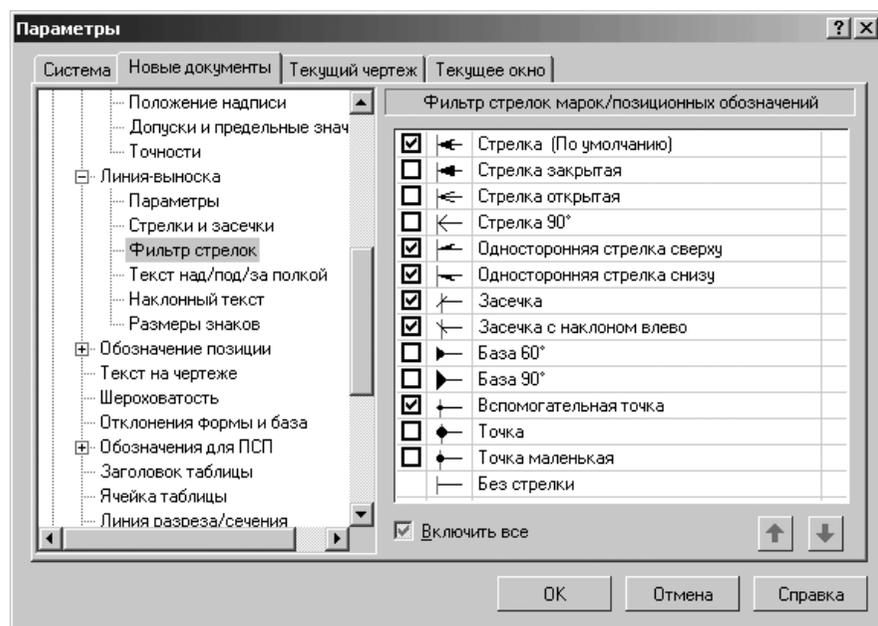


Рис. 10.36. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Фильтр стрелок марок/позиционных обозначений**

Панель **Фильтр стрелок марок/позиционных обозначений** включает следующие элементы управления:

- список **Список стрелок**, в котором перечислены все имеющиеся в системе виды стрелок для выбранного типа объектов (размер, линия-выноска или другое обозначение). Те стрелки, рядом с названиями которых, включены флажки (опции), доступны в документе: они попадают в список, из которого выбирается вид стрелки при создании объекта. Если вы используете отличный от набора стрелок по умолчанию, то измените настройку, включив или выключив опции рядом с названиями стрелок. Один вид стрелки – **Без стрелки** – не имеет опции. Его нельзя отключить, т.е. он всегда считается включенными. Поэтому он постоянно доступен при создании объектов в графических документах.
- кнопки **↓ Переместить вниз**, **↑ Переместить вверх** позволяют настроить порядок следования стрелок в списке. Чтобы изменить положение стрелки, выделите ее и нажмите нужную кнопку. Выбранная стрелка переместится на одну позицию в указанном направлении. Порядок следования стрелок, установленный в данном диалоге, передается в список, из которого

выбирается вид стрелки при создании объекта. Стрелка, оказавшаяся на первой позиции списка, становится стрелкой по умолчанию.

Если первая или несколько первых по списку стрелок отключены, то по умолчанию является первая включенная стрелка. Для ускорения создания объектов в документе рекомендуется поставить на первую позицию тот вид стрелки, который используется чаще всего, а за ним расположить остальные применяемые виды стрелок в порядке убывания частоты их использования.

Флажок (опция) **Включить все** позволяет включить или выключить сразу все виды стрелок. Если включены не все стрелки, опция отображается на сером фоне. Щелчок по опции в таком состоянии выключит ее. Следующий – включит. При любом состоянии опции **Включить все** вид стрелки **Без стрелки** является включенным.

Фильтр, настроенный для текущего чертежа, будет использоваться только при создании новых объектов. Стрелки в составе объектов, созданных до изменения настройки, останутся прежними, даже если это стрелки отключенных типов.

#### 10.3.6.4. Текст над/под/за полкой

Для настройки элемента **Текст над/под/за полкой**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Линия-выноска** по пункту **Текст над/под/за полкой**. В правой части появится панель **Параметры текста над/под/за полкой**, показанная на рис. 10.37;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры текста над/под/за полкой** позволяет назначить параметры, которые будут использоваться по умолчанию при вводе соответствующих надписей. Она включает следующие элементы управления:

- раскрывающийся список **Шрифт**, в котором можно выбрать нужное название шрифта. Список содержит все шрифты, подключенные в Windows;
- флажок (опция) **Отличается от шрифта по умолчанию**. Выключите флажок (опцию), чтобы шрифт всегда совпадал с установленным шрифтом документа по умолчанию;
- поле и раскрывающийся список **Высота, мм**, в котором можно ввести или выбрать значение высоты символов (в миллиметрах). Введенное вручную значение будет добавлено в список и сохранено в течение сеанса работы КОМПАС-3D;
- поле и раскрывающийся список **Сужение, мм**, в котором можно ввести или выбрать значение сужения символов. Введенное вручную значение будет добавлено в список и сохранено в течение сеанса работы КОМПАС-3D;
- поле и раскрывающийся список **Шаг строк, мм**, в котором можно ввести или выбрать значение расстояния между строками текста. Для некоторых надписей шаг строк не имеет значения, поэтому при их настройке данное поле отсутствует;

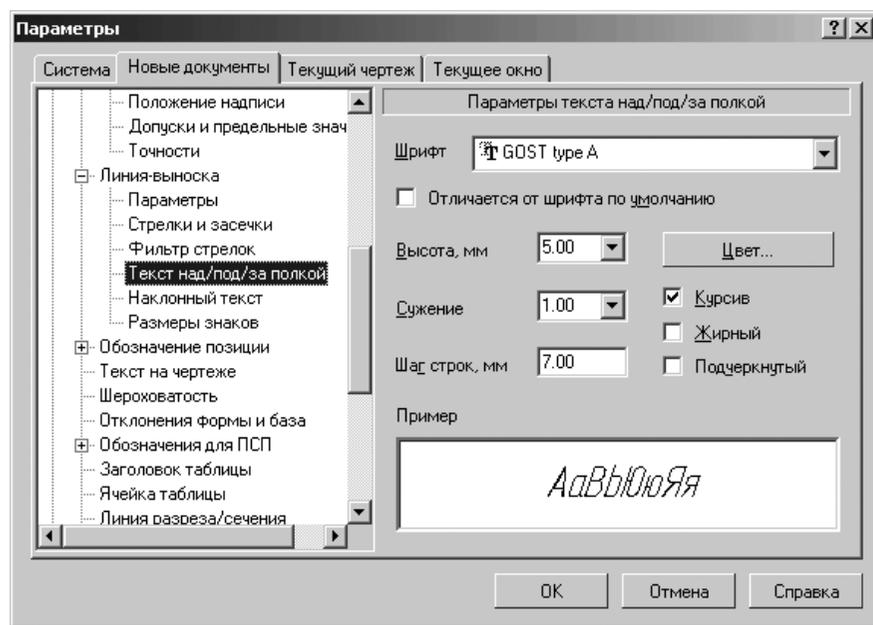


Рис. 10.37. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры текста над/под/за полкой**

- кнопка **Цвет** вызывает диалоговое окно **Выбор цвета** для изменения цвета символов;
- флажок (опция) **Курсив** предназначен для задания курсивного начертания символов;
- флажок (опция) **Жирный** предназначен для задания утолщенного начертания символов;
- флажок (опция) **Подчеркнутый** предназначен для задания подчеркнутого начертания символов;
- окно просмотра **Пример** предназначено для просмотра внешнего вида текста. Это позволяет оценить сделанные изменения.

### 10.3.6.5. Наклонный текст

Для настройки элемента **Наклонный текст**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Линия-выноска** по пункту **Наклонный текст**. В правой части появится панель **Параметры наклонного текста**, показанная на рис. 10.38;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

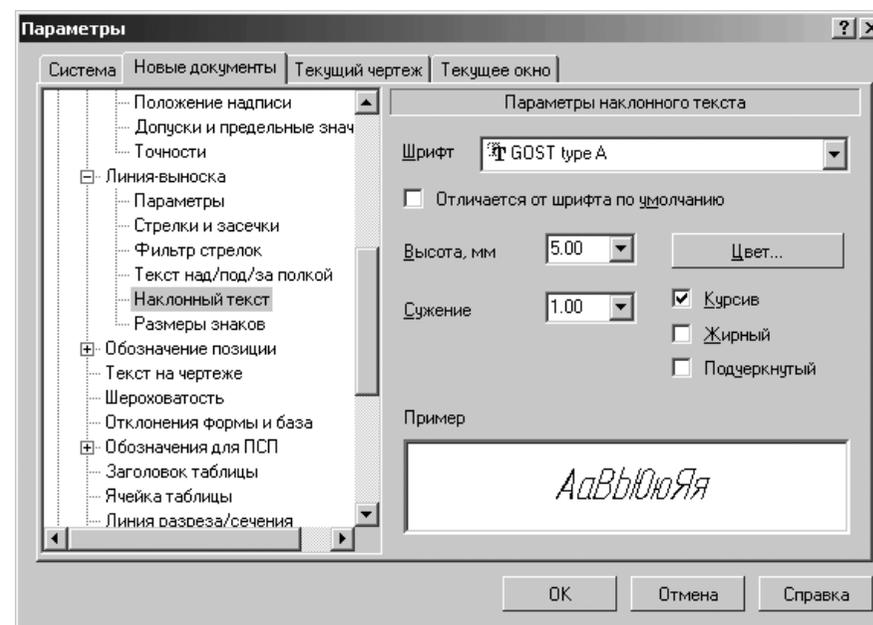


Рис. 10.38. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры наклонного текста**

Панель **Параметры наклонного текста** позволяет назначить параметры, которые будут использоваться по умолчанию при вводе соответствующих надписей.

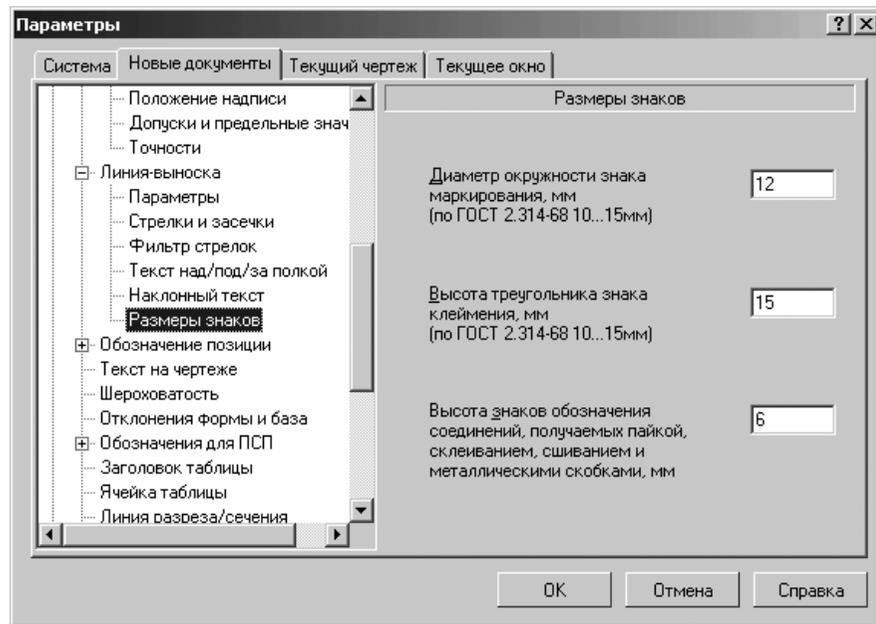
### 10.3.6.6. Размеры знаков

Для настройки элемента **Размеры знаков**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Линия-выноска** по пункту **Размеры знаков**. В правой части появится панель **Размеры знаков**, показанная на рис. 10.39;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Размеры знаков** позволяет задать размеры окружности знака маркирования и треугольника знака клеймения. Она включает три элемента управления:

- поле **Диаметр окружности знака маркирования, мм** (по ГОСТ 2.314-68 10..15 мм) для ввода значения диаметра окружности знаков маркирования (в миллиметрах) в графическом документе. Согласно ГОСТ 2.314-68, этот диаметр должен быть от 10 до 15 мм;

Рис. 10.39. Диалоговое окно **Параметры**с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Размеры знаков**

- поле **Высота треугольника знака клеймения, мм** (по ГОСТ 2.314-68 10..15 мм) для ввода значения высоты треугольников знаков клеймения (в миллиметрах) в графическом документе. Согласно ГОСТ 2.314-68, эта высота должна быть от 10 до 15 мм;
- поле **Высота знаков обозначения соединений, получаемых пайкой, склеиванием, сшиванием и металлическими скобками, мм** для ввода высоты знаков обозначения соединений, получаемых пайкой, склеиванием, сшиванием и металлическими скобками (в миллиметрах) в графическом документе.

Если размер знаков маркировки и клеймения будет слишком мал, то тексты этих обозначений могут выйти за пределы знаков. Для изменения шрифта в обозначениях пользуйтесь диалогом настройки текста над/под/за полкой линии-выноски.

При настройке текущего документа сделанные изменения будут отображаться на экране. При настройке новых документов изменения вступят в силу при их создании.

### 10.3.7. Обозначение позиции

Для раскрытия пункта **Обозначение позиции**:

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Графический документ**. Появится список элементов графического документа;

- щелкните в списке элементов графического документа по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Обозначение позиции**. Появится список подчиненных элементов элемента **Обозначение позиции**:

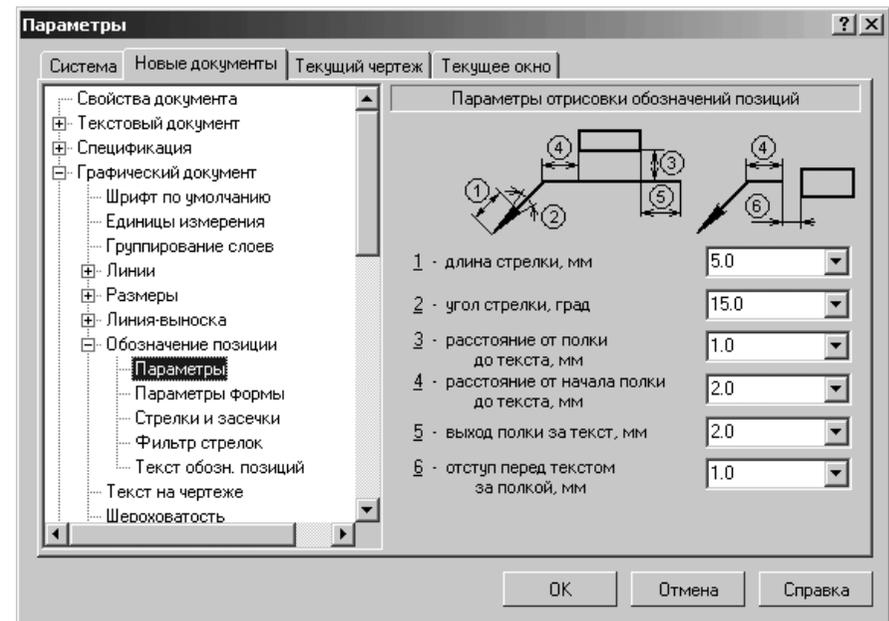
- **Параметры**;
- **Параметры формы**;
- **Стрелки и засечки**;
- **Фильтр стрелок**;
- **Текст обозн. позиций**.

#### 10.3.7.1. Параметры

Для настройки элемента **Параметры**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Обозначение позиции** по пункту **Параметры**. В правой части появится панель **Параметры отрисовки обозначений позиций**, показанная на рис. 10.40;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры отрисовки обозначений позиций** позволяет настроить геометрические параметры обозначений позиций: длина и угол стрелки, расстояние от

Рис. 10.40. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры отрисовки обозначений позиций**

выносной полки до текста и т.п. Для большего удобства в диалог включен поясняющий рисунок.

Введите значение параметра или выберите его из раскрывающегося списка. Введенные значения будут добавляться в список и сохраняться в течение сеанса работы КОМПАС-3D.

При настройке текущего документа сделанные изменения будут отображаться на экране: обозначения позиций перестроятся.

### 10.3.7.2. Параметры формы

Для настройки элемента **Параметры формы**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Обозначение позиции** по пункту **Параметры формы**. В правой части появится панель **Параметры формы обозначений позиций**, показанная на рис. 10.41;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры формы обозначений позиций** позволяет настроить по умолчанию параметры формы обозначений позиций в графическом документе.

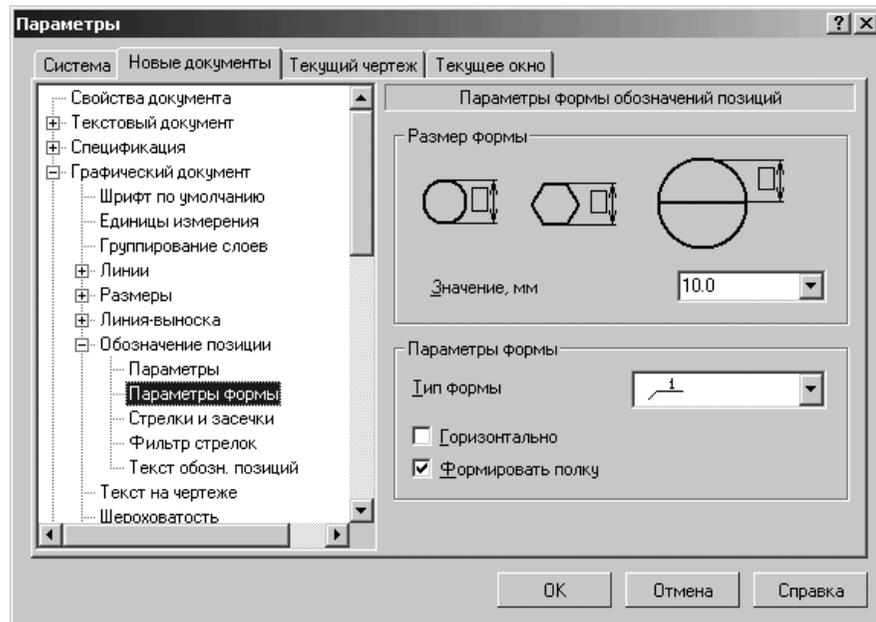


Рис. 10.41. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры формы обозначений позиций**

В разделе **Размер формы** в поле **Значение, мм** можно задать размер для обозначений позиций с типом формы «Круг», «Шестиугольник», «Круг с разделителем». Введите или выберите из списка значение размера формы в миллиметрах. Для формы типа «Круг» это значение определяет диаметр, для формы типа «Шестиугольник» – диаметр вписанной окружности, а для формы типа «Круг с разделителем» – радиус. Если размер формы будет слишком мал, то номера позиций могут выйти за пределы значков. Для изменения высоты шрифта номеров позиций пользуйтесь диалогом настройки текста обозначений позиций.

В разделе **Параметры формы** содержится несколько элементов управления:

- раскрывающийся список **Тип формы** для выбора типа формы обозначений позиций;
- флажок (опция) **Горизонтально**, управляющая расположением обозначения позиции, содержащего несколько номеров позиций. Если опция отключена, то номера располагаются в колонку, а если включена – в строку;
- флажок (опция) **Формировать полку**, управляющая отрисовкой полки позиционной линии-выноски. Для позиций с типом формы **Простой текст** полка представляет собой обычную полку линии-выноски, над которой располагается текст. Для остальных типов формы полка – это отрезок, соединяющий текст с линией-выноской.

Изменение размера обозначений, сделанное для текущего документа, будет отображаться на экране: обозначения позиций с соответствующими типами форм перестроятся.

Настройка остальных параметров, сделанная в текущем чертеже, будет применяться только для вновь создаваемых обозначений позиций; параметры обозначений, созданных до изменения настройки, останутся прежними.

### 10.3.7.3. Стрелки и засечки формы

Для настройки элемента **Стрелки и засечки**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Обозначение позиции** по пункту **Стрелки и засечки**. В правой части появится панель **Стрелки и засечки**, показанная на рис. 10.42;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Стрелки и засечки** позволяет настроить отрисовку стрелок и засечек обозначений позиций в графическом документе. Она в разделе **Стрелки обозначений позиций** включает один флажок (опцию) **Зачернять**. По умолчанию опция выключена, и стрелки отрисовываются линиями. Изменение состояния опции отражается на примере стрелки в диалоговом окне.

При настройке текущего документа сделанные изменения будут отображаться на экране: стрелки обозначений позиций перестроятся.

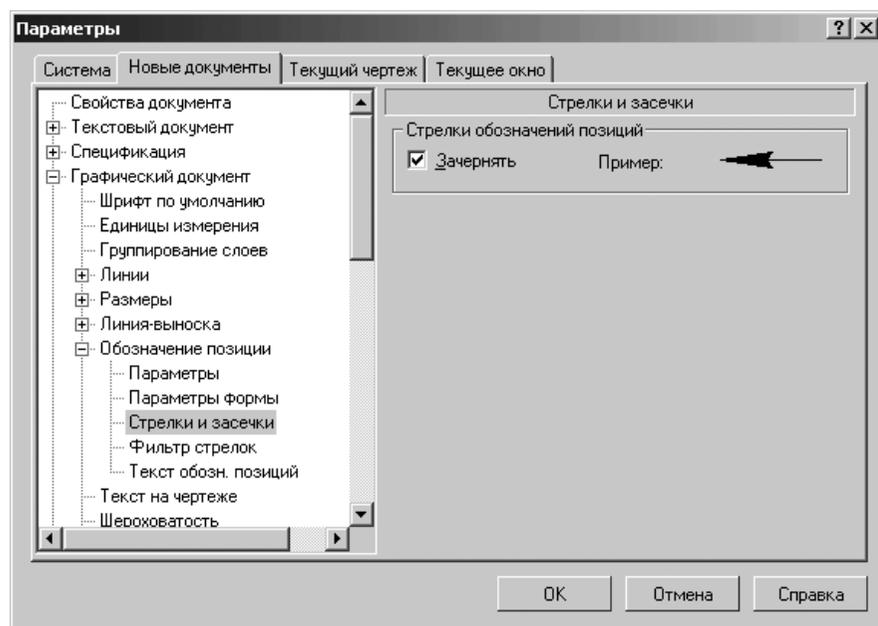


Рис. 10.42. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Стрелки и засечки**

#### 10.3.7.4. Фильтр стрелок

Для настройки элемента **Фильтр стрелок**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Обозначение позиции** по пункту **Фильтр стрелок**. В правой части появится панель **Фильтр стрелок обозначений позиций**, показанная на рис. 10.43;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Фильтр стрелок обозначения позиций** позволяет указать, какие стрелки будут доступны при создании объектов, задать их последовательность в списке и выбрать вариант по умолчанию.

Панель **Фильтр стрелок обозначения позиций** включает следующие элементы управления:

- список **Список стрелок**, в котором перечислены все имеющиеся в системе виды стрелок для выбранного типа объектов (размер, линия-выноска или другое обозначение). Те стрелки, рядом с названиями которых включены опции, доступны в документе: они попадают в список, из которого выбирается

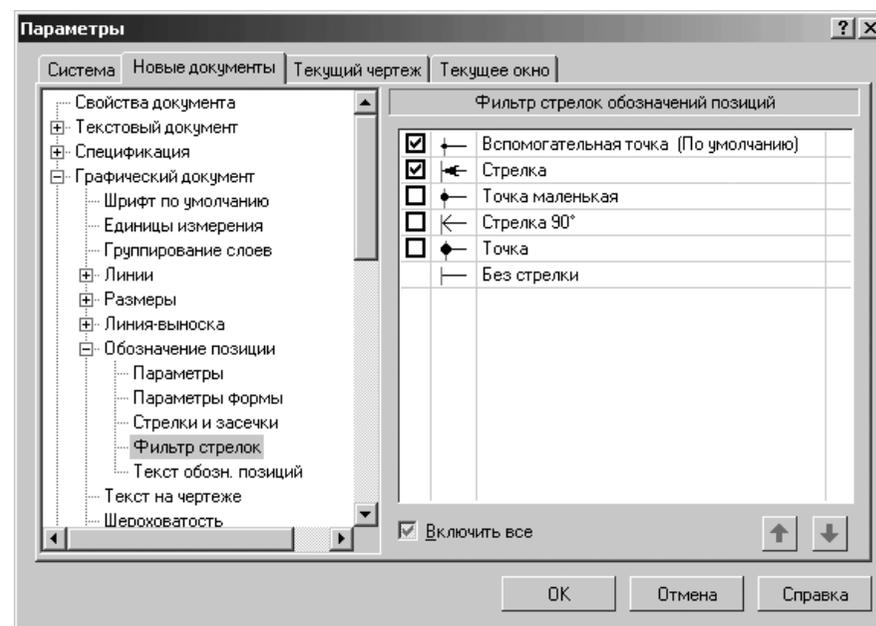


Рис. 10.43. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Фильтр стрелок обозначений позиций**

вид стрелки при создании объекта. Если вы используете отличный от набора стрелок по умолчанию, то измените настройку, включив или выключив опции рядом с названиями стрелок. Один вид стрелки – **Без стрелки** – не имеет опции. Его нельзя отключить, т.е. он всегда считается включенными. Поэтому он постоянно доступен при создании объектов в графических документах;

- кнопки **↓ Переместить вниз**, **↑ Переместить вверх** позволяют настроить порядок следования стрелок в списке. Чтобы изменить положение стрелки, выделите ее и нажмите нужную кнопку. Выбранная стрелка переместится на одну позицию в указанном направлении. Порядок следования стрелок, установленный в данном диалоге, передается в список, из которого выбирается вид стрелки при создании объекта. Стрелка, оказавшаяся на первой позиции списка, становится стрелками по умолчанию.

Если первая или несколько первых по списку стрелок отключены, то она по умолчанию является первой включенная стрелка. Для ускорения создания объектов в документе рекомендуется поставить на первую позицию тот вид стрелки, который используется чаще всего, а за ним расположить остальные применяемые виды стрелок в порядке убывания частоты их использования.

Флажок (опция) **Включить все** позволят включить или выключить сразу все виды стрелок. Если включены не все стрелки, опция отображается на сером фоне. Щелчок по опции в таком состоянии выключит ее. Следующий – включит. При любом состоянии опции **Включить все** вид стрелки **Без стрелки** является включенным.

Фильтр, настроенный для текущего чертежа, будет использоваться только при создании новых объектов. Стрелки в составе объектов, созданных до изменения настройки, останутся прежними, даже если это стрелки отключенных типов.

### 10.3.7.5. Текст обозначения позиций

Для настройки элемента **Текст обозначения позиций**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Обозначение позиции** по пункту **Текст обозн. позиций**. В правой части появится панель **Параметры текста обозначения позиций**, показанная на рис. 10.44.

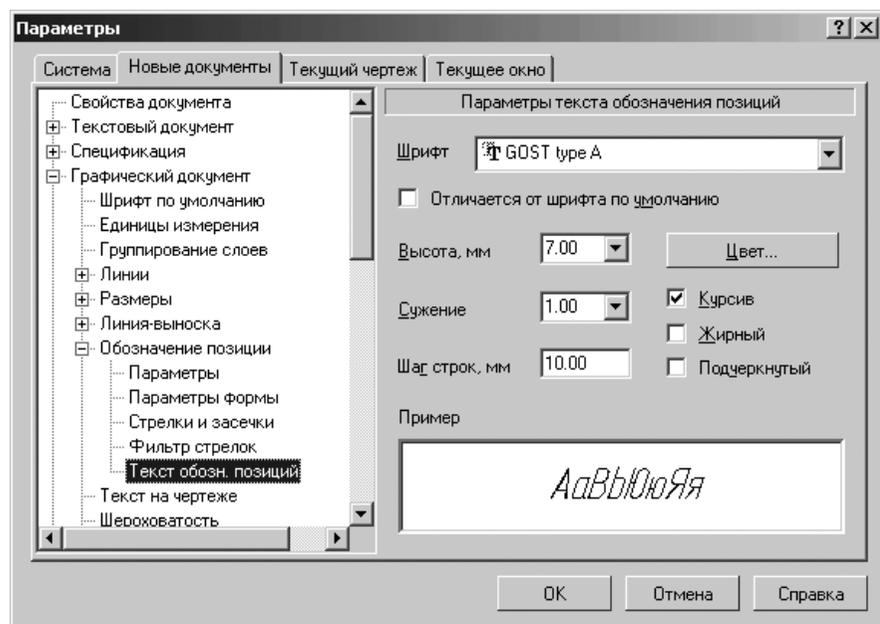


Рис. 10.44. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры текста обозначения позиций**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры текста обозначения позиций** позволяет назначить параметры, которые будут использоваться по умолчанию при вводе текста обозначения позиций.

Панель **Параметры текста обозначения позиций** включает следующие элементы управления:

- раскрывающийся список **Шрифт** для выбора нужного шрифта;
- флажок (опция) **Отличается от шрифта по умолчанию** для выбора другого шрифта. При этом последующие изменения шрифта по умолчанию не будут оказывать влияния на локальный шрифт, выбранный для объекта. Напротив, при выключении опции **Отличается от шрифта по умолчанию** для объектов данного типа вновь будет использоваться шрифт по умолчанию;
- раскрывающийся список **Высота, мм** служит для установки высоты шрифта надписи;
- раскрывающийся список **Сужение, мм** служит для установки величины сужения;
- поле **Шаг строк, мм** служит для введения значения расстояния (в миллиметрах) между строками текста;
- кнопка **Цвет** вызывает соответствующее диалоговое окно для назначения цвета надписи;
- флажки (опции) **Курсив**, **Жирный**, **Подчеркнутый** устанавливают вид надписи.

### 10.3.8. Текст на чертеже

Для настройки пункта **Текст на чертеже**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Графический документ** по пункту **Текст на чертеже**. В правой части появится панель **Параметры текста на чертеже**, показанная на рис. 10.45;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры текста на чертеже** позволяет назначить различные параметры текста, которые будут использоваться по умолчанию при вводе соответствующих надписей.

Элементы управления панели аналогичны элементам управления панели **Текст документа** (см. рис. 10.13).

### 10.3.9. Шероховатость

Для настройки пункта **Шероховатость**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Графический документ** по пункту **Шероховатость**. В правой части появится панель **Параметры обозначения шероховатости**, показанная на рис. 10.46.

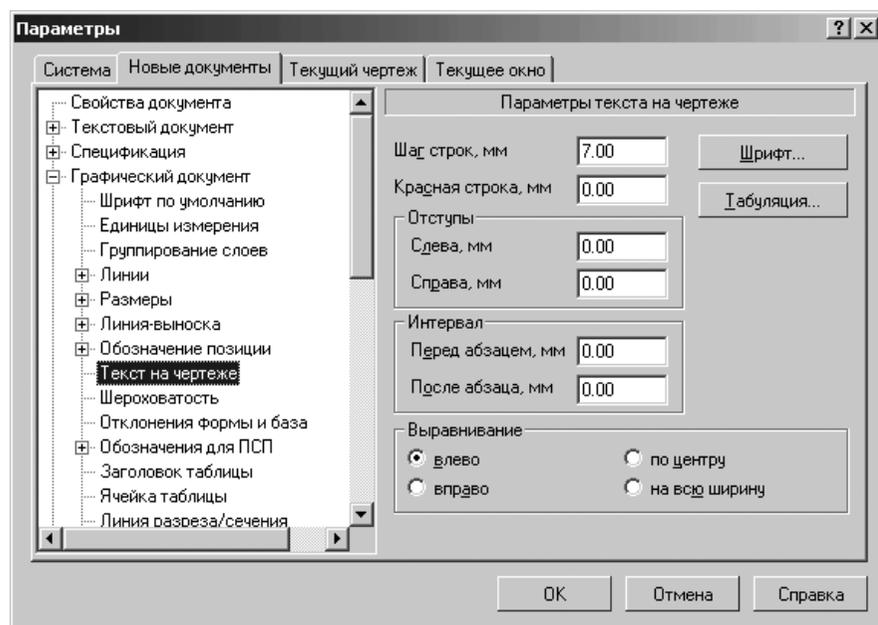


Рис. 10.45. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры текста на чертеже**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры обозначения шероховатости** позволяет выбрать и установить нужную структуру обозначений шероховатости. Она включает несколько элементов управления:

Раздел **Соответствие ГОСТ 2.309-73** включает группу флажков (опций), позволяющих выбрать структуру обозначений шероховатости. При изменении данной настройки для текущего документа все имеющиеся в нем обозначения шероховатости перестраиваются. Таким образом, чтобы отредактировать чертеж, обозначения шероховатости в котором соответствуют предыдущей редакции ГОСТ 2.309-73, необходимо открыть этот чертеж, изменить настройку обозначений шероховатости и сохранить.

Раздел **Параметры текста** включает группа элементов, позволяющих настроить текст в обозначениях шероховатости поверхностей.

Настройка текста, сделанная в данном диалоге, распространяется на обозначения шероховатости, проставленные на изображениях поверхностей. Настройка текста неуказанной шероховатости производится в разделе **Параметры листа – Неуказанная шероховатость** диалога настройки текущего и новых чертежей.

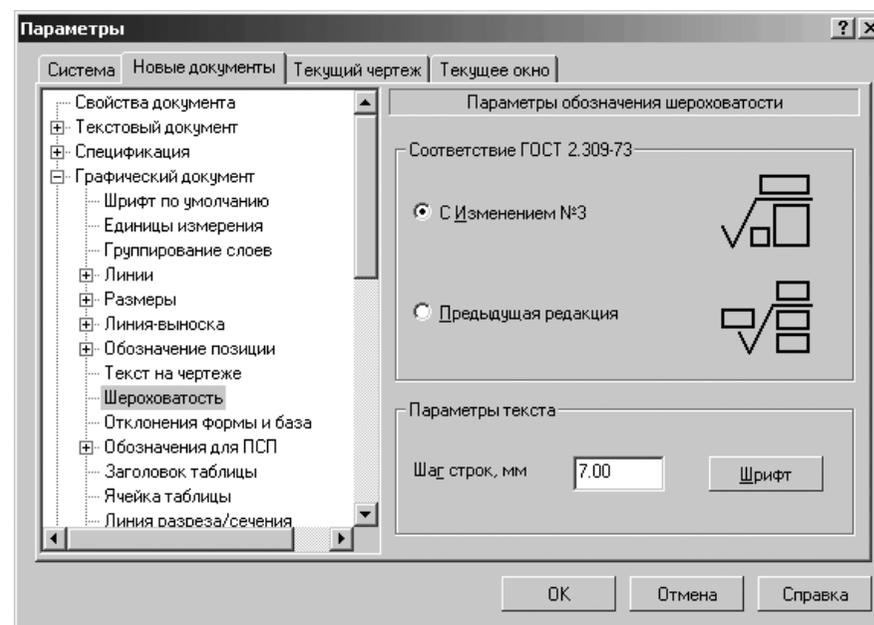


Рис. 10.46. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры обозначения шероховатости**

### 10.3.10. Отклонения формы и база

Для настройки пункта **Отклонения формы и база**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Графический документ** по пункту **Отклонения формы и база**. В правой части появится панель **Параметры отрисовки отклонения формы и базы**, показанная на рис. 10.47.
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры отрисовки отклонения формы и базы** позволяет назначить параметры, которые будут использоваться по умолчанию при простановке допусков формы и расположения, а также обозначений баз.

Элементы управления в панели аналогичны элементам управления в панели **Параметры размерной надписи** (см. рис. 10.30).

### 10.3.11. Обозначения для ПСП

Для раскрытия пункта **Обозначения для ПСП (Промышленно Строительное Проектирование)**:

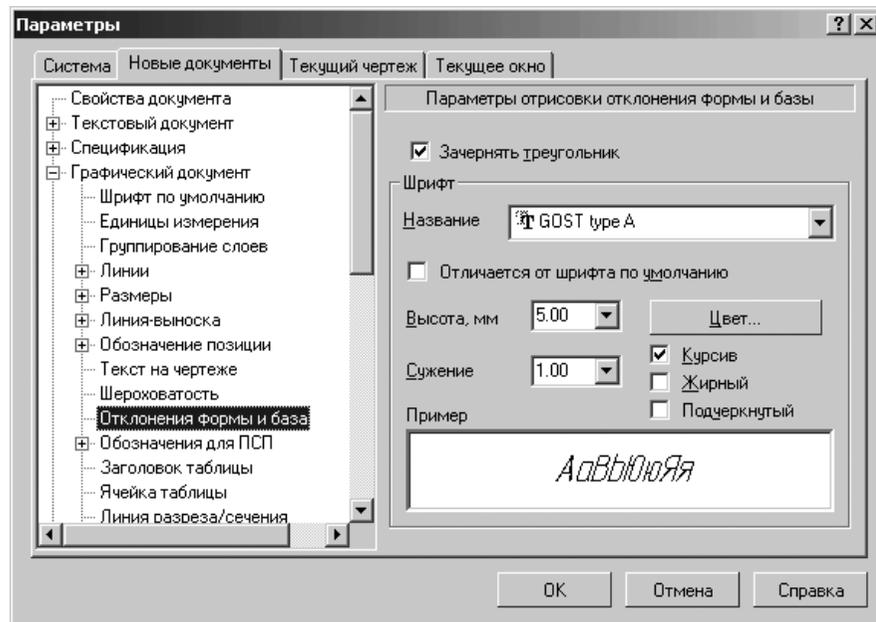


Рис. 10.47. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры отрисовки отклонения формы и базы**

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Графический документ**. Появится список элементов графического документа;
- щелкните в списке элементов графического документа по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Обозначения для ПСП**. Появится список подчиненных элементов элемента **Обозначения для ПСП**:
  - **+** **Марка/позиционное обозначение**;
  - **+** **Обозначение узла и узла сечения**;
  - **+** **Номер узла**;
  - **+** **Выносная надпись**;
  - **+** **Фигурная скобка**;
  - **+** **Координационные оси**.

### 10.3.11.1. Марка/позиционное обозначение

Для раскрытия элемента **+** **Марка/позиционное обозначение**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Обозначения для ПСП** по значку **+** (плюс), стоящим перед пунктом **+** **Марка/позиционное обозначение**. Появится список подчиненных элементов пункта **+** **Марка/позиционное обозначение**:

- **Общие настройки**;
- **+** **С линией-выноской**;
- **+** **На линии**;
- **+** **Без линии-выноски**.

Для выполнения пункта **Общие настройки**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Обозначения для ПСП** по пункту **Общие настройки**. В правой части появится панель **Общие настройки**, показанная на рис. 10.48.

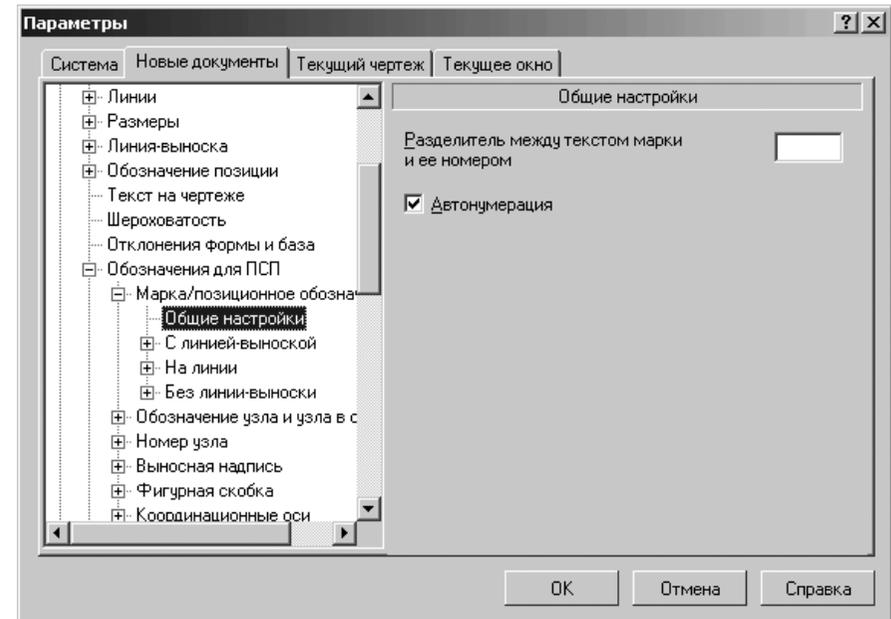


Рис. 10.48. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Общие настройки**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Общие настройки** позволяет установить разделитель – один или несколько символов между текстом марки и ее номером, а также включить автонумерацию. Она включает два элемента управления флажком (опцию):

- поле **Разделитель между текстом марки и ее номером**. Максимальное количество символов – три. Эти символы будут автоматически вставляться между текстом марки и ее номером. Если один из элементов обозначения – название марки или ее номер – отсутствует, то разделитель не отображается.

В окне просмотра диалога ввода текста марки/позиционного обозначения текст марки отображается вместе с разделителем. Разделитель не является текстом и не редактируется в диалоге ввода текста. Изменения разделителя, сделанные для текущего документа, будут применены как к уже существующим маркам/позиционным обозначениям, так и к вновь создаваемым;

- флажок (опцию) **Автонумерация** используется при создании каждой новой марки, которой автоматически присваивался следующий по счету свободный номер. Автонумерация работает для марок с одинаковым текстовым обозначением. Тип марки – с линией-выноской, на линии или без линии-выноски – значения не имеет.

Для раскрытия пункта **С линией-выноской**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Марка/позиционное обозначение** по значку **+** (плюс), стоящим перед пунктом **С линией-выноской**. Появится список подчиненных элементов пункта **С линией-выноской**:
  - **Параметры**;
  - **Стрелки и засечки**;
  - **Фильтр стрелок**;
  - **Текст**.

Для настройки элемента **Параметры**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **С линией-выноской** по пункту **Параметры**. В правой части появится панель **Параметры отрисовки марки/позиционного обозначения**, показанная на рис. 10.49;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры отрисовки марки/позиционного обозначения** позволяет выбрать размеры стрелок и засечек и параметры, определяющие расположение текста на полках обозначения.

Для большего удобства в диалог включены поясняющие рисунки. Введите значения параметров или выберите их из раскрывающихся списков. Введенные значения будут добавляться в список и сохраняться в течение сеанса работы КОМПАС-3D.

Изменения параметров отрисовки, сделанные для текущего документа, будут применены как к уже существующим маркам/позиционным обозначениям с линией-выноской, так и к вновь создаваемым.

Для настройки элемента **Стрелки и засечки**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **С линией-выноской** по пункту **Стрелки и засечки**. В правой части появится панель **Стрелки и засечки**, показанная на рис. 10.50;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

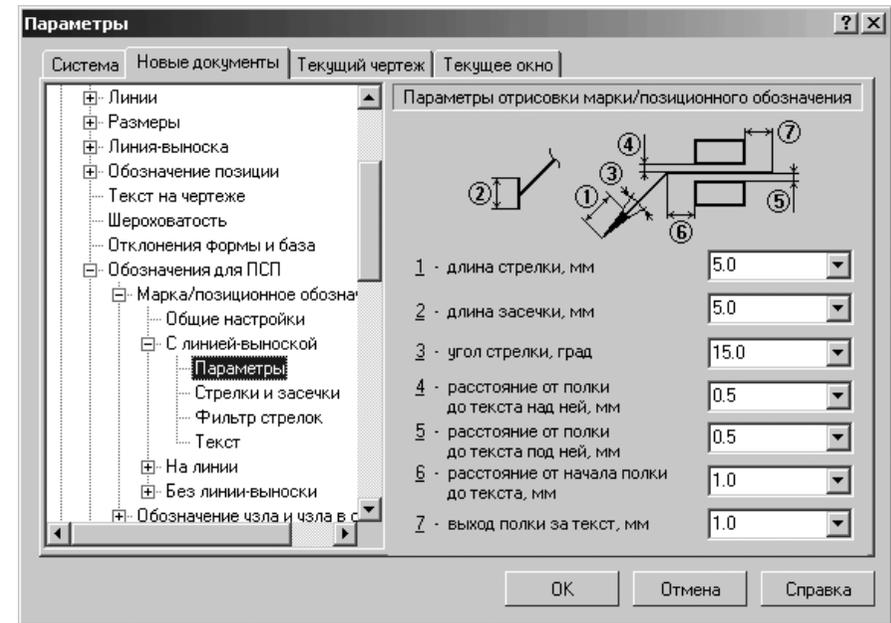


Рис. 10.49. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры отрисовки марки/позиционного обозначения**

Панель **Стрелки и засечки** позволяет настроить отрисовку стрелок и засечек линий-выносок объектов оформления в графическом документе.

В разделе **Стрелки линий-выносок** включен флажок (опция) **Зачернять**, чтобы стрелки линий-выносок зачернялись. По умолчанию опция выключена, и стрелки отрисовываются линиями. Изменение состояния опции отражается на примере стрелки в диалоге.

В разделе **Засечки линий-выносок** введен флажок (опция) **Основная**, чтобы засечки отрисовывались основными линиями. По умолчанию опция выключена, и засечки отрисовываются тонкими линиями. Изменение состояния опции отражается на примере засечек.

Для настройки элемента **Фильтр стрелок**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **С линией-выноской** по пункту **Фильтр стрелок**. В правой части появится панель **Фильтр стрелок марок/позиционных обозначений**, показанная на рис. 10.51;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Фильтр стрелок марок/позиционных обозначений** позволяет указать, какие стрелки будут доступны при создании объектов, задать их последовательность

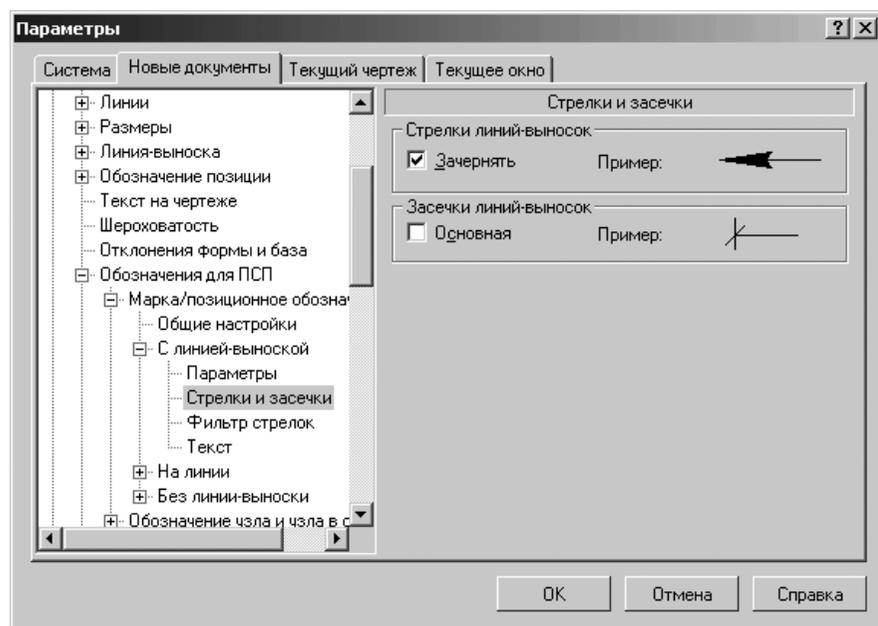


Рис. 10.50. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Стрелки и засечки**

в списке и выбрать вариант по умолчанию. Эта панель включает ряд элементов управления:

- список **Список стрелок**, в котором перечислены все имеющиеся в системе виды стрелок для выбранного типа объектов (размер, линия-выноска или другое обозначение). Те стрелки, рядом с названиями которых, включены опции, доступны в документе: они попадают в список, из которого выбирается вид стрелки при создании объекта. Если вы используете отличный от набора стрелок по умолчанию, измените настройку, включив или выключив опции рядом с названиями стрелок. Один вид стрелки – **Без стрелки** – не имеет опции. Его нельзя отключить, т.е. он всегда считается включенными. Поэтому он постоянно доступен при создании объектов в графических документах;
- кнопки **↓** **Переместить вниз**, **↑** **Переместить вверх** позволяют настроить порядок следования стрелок в списке. Чтобы изменить положение стрелки, выделите ее и нажмите нужную кнопку. Выбранная стрелка переместится на одну позицию в указанном направлении. Порядок следования стрелок, установленный в данном диалоге, передается в список, из которого выбирается вид стрелки при создании объекта. Стрелка, оказавшаяся на первой позиции списка, становится стрелкой по умолчанию.

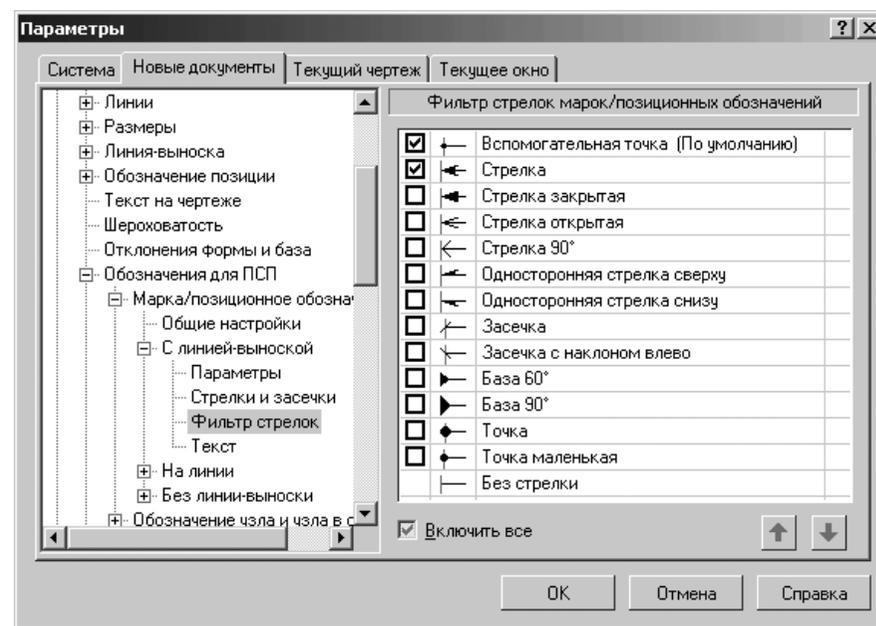


Рис. 10.51. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Фильтр стрелок марок/позиционных обозначений**

Если первая или несколько первых по списку стрелок отключены, то умолчательный является первая включенная стрелка. Для ускорения создания объектов в документе рекомендуется поставить на первую позицию тот вид стрелки, который используется чаще всего, а за ним расположить остальные применяемые виды стрелок в порядке убывания частоты их использования.

Флажок (опция) **Включить все** позволяет включить или выключить сразу все виды стрелок. Если включены не все стрелки, опция отображается на сером фоне. Щелчок по опции в таком состоянии выключит ее. Следующий – включит. При любом состоянии опции **Включить все** вид стрелки **Без стрелки** является включенным.

Фильтр, настроенный для текущего чертежа, будет использоваться только при создании новых объектов. Стрелки в составе объектов, созданных до изменения настройки, останутся прежними, даже если это стрелки отключенных типов.

*Для настройки элемента Текст:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **С линией-выноской** по пункту **Текст**. В правой части появится панель **Параметры текста марки/позиционного обозначения**, показанная на рис. 10.52;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

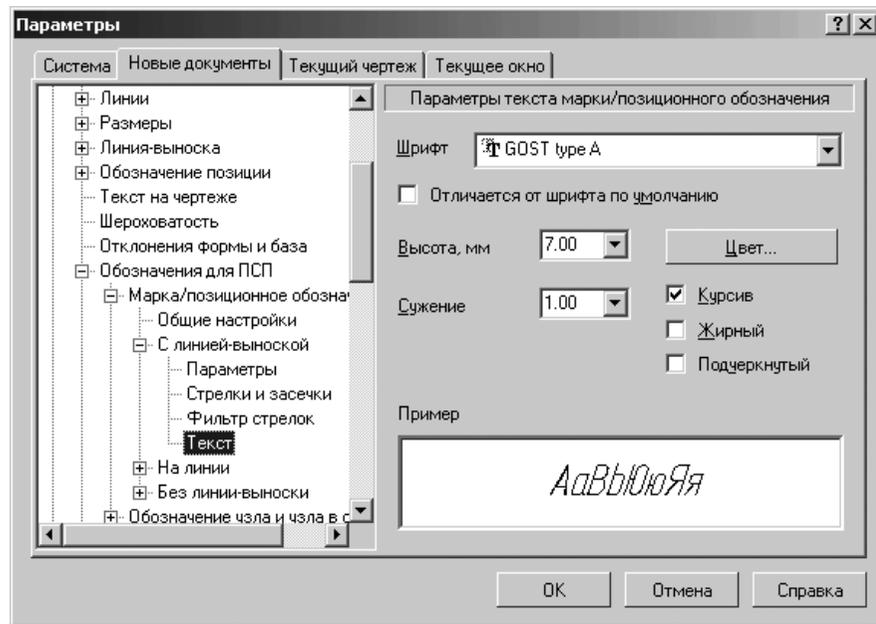


Рис. 10.52. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры текста марки/позиционного обозначения**

Панель **Параметры текста марки/позиционного обозначения** позволяет назначить параметры, которые будут использоваться по умолчанию при вводе соответствующих надписей.

Панель **Параметры текста марки/позиционного обозначения** включает следующие элементы управления:

- раскрывающийся список **Шрифт** для выбора нужного шрифта;
- флажок (опция) **Отличается от шрифта по умолчанию** для выбора другого шрифта. При этом последующие изменения шрифта по умолчанию не будут оказывать влияния на локальный шрифт, выбранный для объекта. Напротив, при выключении опции **Отличается от шрифта по умолчанию** для объектов данного типа вновь будет использоваться шрифт по умолчанию;
- раскрывающийся список **Высота, мм** служит для установки высоты шрифта надписи;
- раскрывающийся список **Сужение, мм** служит для установки величины сужения;
- поле **Шаг строк, мм** служит для введения значения расстояния (в миллиметрах) между строками текста;
- кнопка **Цвет** вызывает соответствующее диалоговое окно для назначения цвета надписи;

- флажки (опции) **Курсив**, **Жирный**, **Подчеркнутый** устанавливают вид надписи.

Для раскрытия пункта **На линии**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Марка/позиционное обозначение** по значку **+** (плюс), стоящим перед пунктом **На линии**. Появится список подчиненных элементов пункта **На линии**:
  - **Параметры**;
  - **Текст**.

Для настройки элемента **Параметры**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **На линии** по пункту **Параметры**. В правой части появится панель **Параметры марки/позиционного обозначения**, показанная на рис. 10.53.

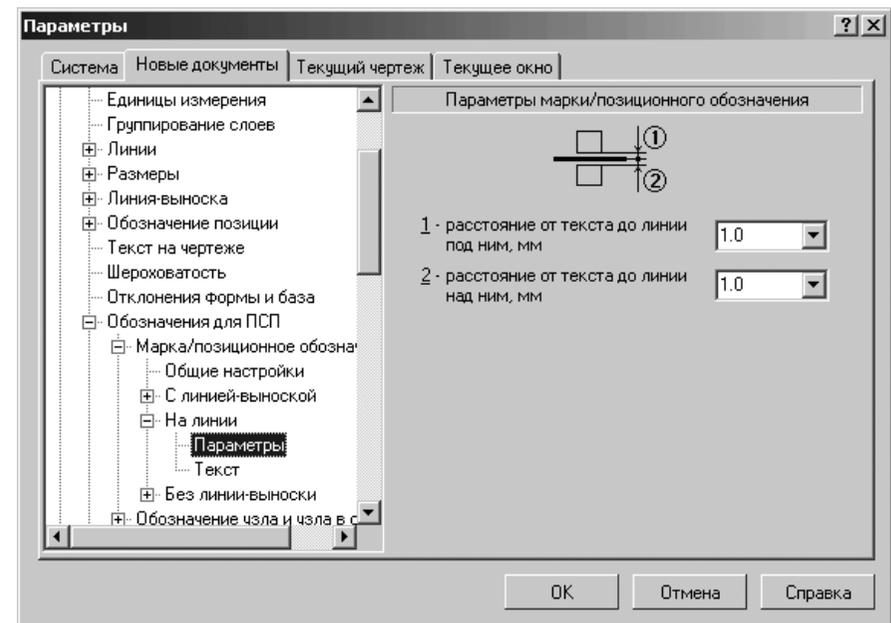


Рис. 10.53. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры марки/позиционного обозначения**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры марки/позиционного обозначения** позволяет задать расстояния от текста до линии.

Если при создании марки/позиционного обозначения введен двухстрочный текст и выбран способ его размещения На линии, то расстояние между строками будет равно сумме расстояний от верхней и нижней строки до линии.

Для большего удобства в диалог включены поясняющие рисунки.

Введите значения параметров или выберите их из раскрывающихся списков. Введенные значения будут добавляться в список и сохраняться в течение сеанса работы КОМПАС-3D.

Изменения параметров, сделанные для текущего документа, будут применены как к уже существующим маркам/позиционным обозначениям на линии, так и к вновь создаваемым.

*Для настройки элемента Текст:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **На линии** по пункту **Текст**. В правой части появится панель **Параметры текста марки/позиционного обозначения** (см. рис. 10.52);
- введите на ней нужные вам параметры;
- щелкните по кнопке **ОК** для завершения ввода данных или для выхода из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

*Для раскрытия пункта **Без линии-выноски**:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Марка/позиционное обозначение** по значку **+** (плюс), стоящим перед пунктом **Без линии-выноски**. Появится список подчиненных элементов пункта **Без линии-выноски**:
  - **Параметры**;
  - **Фильтр линий**;
  - **Фильтр форм**;
  - **Текст**.

*Для настройки элемента Параметры:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Без линии-выноски** по пункту **Параметры**. В правой части появится панель **Параметры марки/позиционного обозначения**, показанная на рис. 10.54;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры марки/позиционного обозначения** позволяет задать размеры форм и расстояния от текста до разделителя формы.

В разделе **Размеры форм** введена группа элементов, позволяющая задать размеры для различных форм марки/позиционного обозначения:

- раскрывающийся список **Форма** для выбора типа формы. Если выбранная форма требует задания одного габаритного размера, выберите или задайте его счетчиком в поле **1 – Габарит, мм**. В случае двойной окружности выбранное значение будет определять диаметр внутренней окружности. Зазор между наружной и внутренней окружностями составляет 1 мм. Если выбранная форма требует задания двух габаритных размеров, выберите или задайте

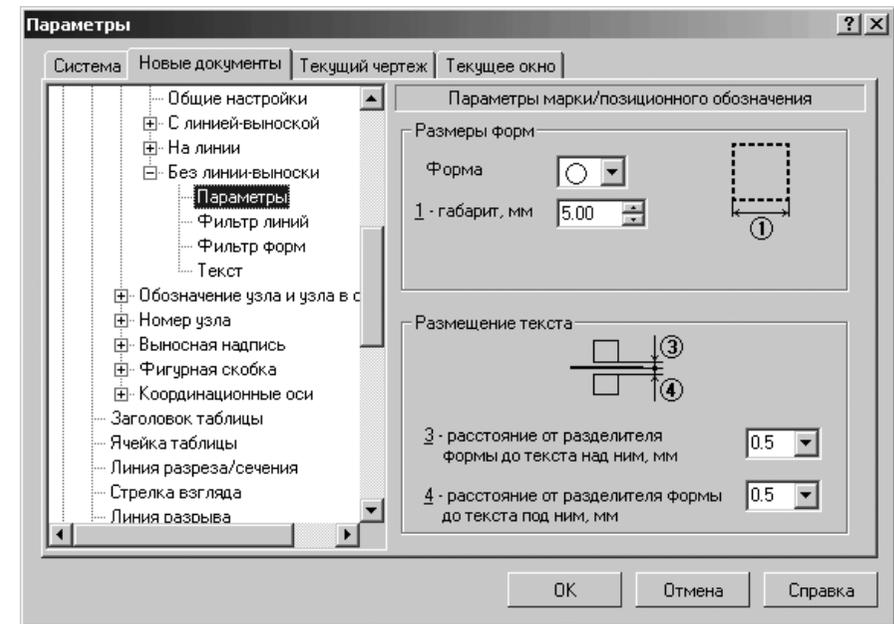


Рис. 10.54. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры марки/позиционного обозначения**

их счетчиком в полях **1 – Ширина, мм** и **2 – Высота, мм**. В случае выбора скругленного прямоугольника в поле **1 – Ширина, мм** вводится расстояние между центрами полуокружностей.

В разделе **Размещение текста** введена группа элементов, позволяющая задать расстояние от текста до разделителя формы:

- раскрывающийся список значений **Расстояние от разделителя формы до текста над ним, мм** для выбора расстояния от текста до разделителя формы над ним;
- раскрывающийся список значений **Расстояние от разделителя формы до текста под ним, мм** для выбора расстояния от текста до разделителя формы под ним.

Разделитель – горизонтальная черта посередине формы – автоматически создается в обозначении, если введен двухстрочный текст. Первая строка текста будет расположена над разделителем, а вторая – под разделителем.

Введенные значения будут добавляться в списки и сохраняться в течение сеанса работы КОМПАС-3D.

Новые значения размеров формы, заданные для текущего документа, будут применены к вновь создаваемым обозначениям, а также к обозначениям, созданным с размерами по умолчанию – они перестроятся. Марки/позиционные

обозначения, созданные с отличными от размерами формы по умолчанию, останутся прежними.

Изменения параметров размещения текста, сделанные для текущего документа, будут применены как к уже существующим маркам/позиционным обозначениям на линии, так и к вновь создаваемым.

Для настройки элемента **Фильтр линий**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Без линии-выноски** по пункту **Фильтр линий**. В правой части появится панель **Фильтр линий форм марок/позиционных обозначений**, показанная на рис. 10.55;

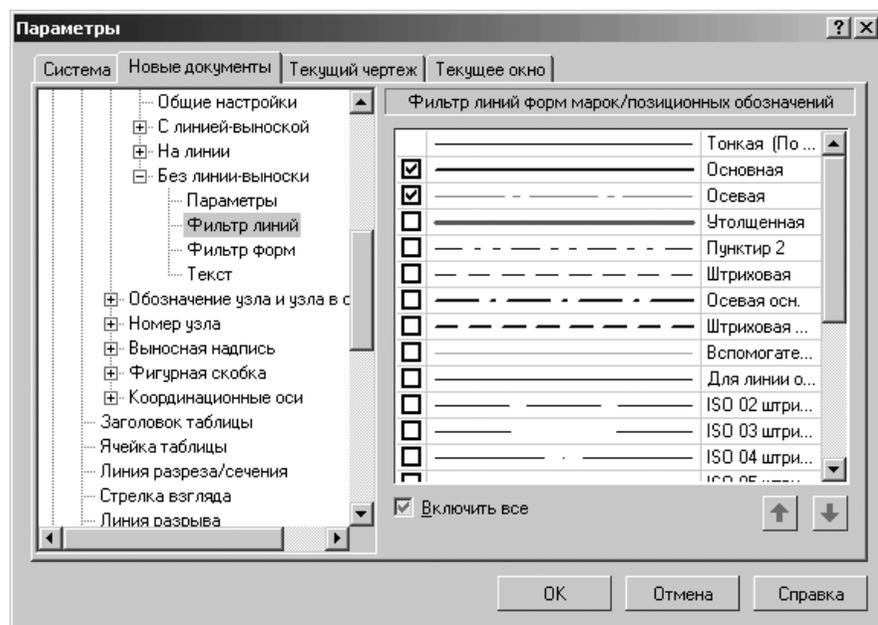


Рис. 10.55. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Фильтр линий форм марок/позиционных обозначений**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Фильтр линий форм марок/позиционных обозначений** позволяет указать, какие линии будут доступны при создании объектов, задать их последовательность в списке и выбрать вариант по умолчанию.

Панель включает следующие элементы управления:

- список **Список линий**, в котором перечислены все имеющиеся в системе стили линий. Те линии, рядом с названиями которых включены опции,

доступны в документе: они попадают в список, из которого выбирается стиль линии при создании объекта;

- кнопки **↓ Переместить вниз**, **↑ Переместить вверх** позволяют настроить порядок следования линий в списке. Для ускорения создания объектов в документе рекомендуется поставить на первую позицию тот стиль линии, который используется чаще всего, а за ним расположить остальные применяемые стили линий в порядке убывания частоты их использования;
- флажок (опция) **Включить все** позволят включить или выключить сразу все стили линий. Если включены не все опции списка, опция отображается на сером фоне. Щелчок по опции в таком состоянии выключит ее. Следующий – включит. При любом состоянии опции **Включить все** вид стрелки **Без стрелки** и стиль линии **Основная** являются включенными.

Для изменения положения линии в списке:

- щелкните по перемещаемой линии. Она выделится;
- щелкните по нужной вам кнопке: **↓ Переместить вниз** или, **↑ Переместить вверх**. Выбранная линия переместится на одну позицию в указанном направлении;
- щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки фильтра линий, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Для настройки элемента **Фильтр форм**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Без линии-выноски** по пункту **Фильтр форм**. В правой части появится панель **Фильтр форм марок/позиционных обозначений**, показанная на рис. 10.56;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Фильтр форм марок/позиционных обозначений** позволяет указать, какие формы будут доступны при создании объектов, задать их последовательность в списке и выбрать вариант по умолчанию.

Панель включает следующие элементы управления:

- список **Список форм**, в котором перечислены все имеющиеся в системе стили форм. Те формы, рядом с названиями которых включены флажки (опции), доступны в документе: они попадают в список, из которого выбирается стиль форм при создании объекта;
- кнопки **↓ Переместить вниз**, **↑ Переместить вверх** позволяют настроить порядок следования форм в списке. Для ускорения создания объектов в документе рекомендуется поставить на первую позицию тот стиль форм, который используется чаще всего, а за ним расположить остальные применяемые стили форм в порядке убывания частоты их использования;

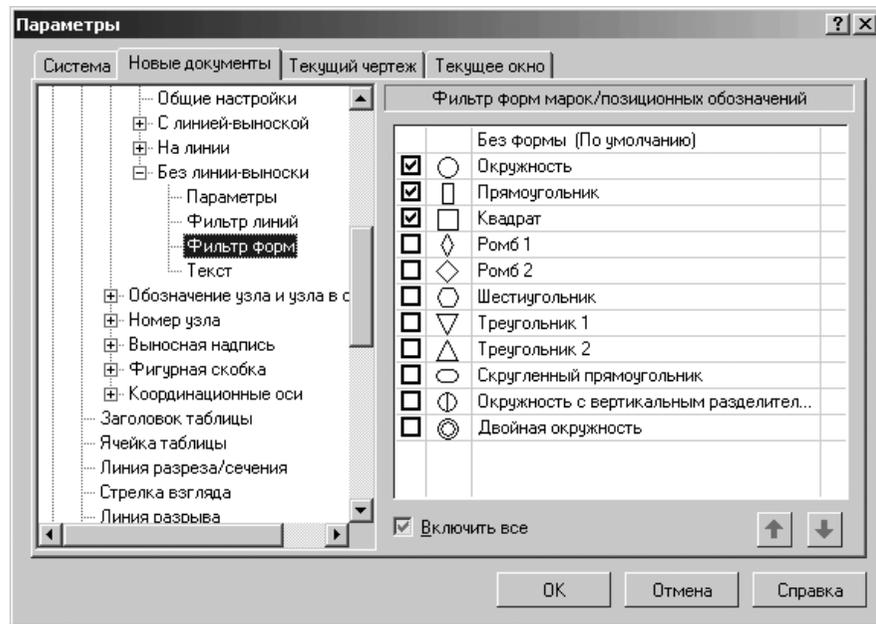


Рис. 10.56. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Фильтр форм марок/позиционных обозначений**

- флажок (опция) **Включить все** позволят включить или выключить сразу все стили форм. Если включены не все опции списка, опция отображается на сером фоне. Щелчок по опции в таком состоянии выключит ее. Следующий – включит. При любом состоянии опции **Включить все** все формы **Без формы** являются включенными.

Для изменения положения формы в списке:

- щелкните по перемещаемой линии. Она выделится;
- щелкните по нужной вам кнопке: **↓ Переместить вниз** или, **↑ Переместить вверх**. Выбранная форма переместится на одну позицию в указанном направлении;
- щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки фильтра форм, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Для настройки элемента **Текст**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Без линии-выноски** по пункту **Текст**. В правой части появится панель **Параметры текста марки/позиционного обозначения** (см. рис. 10.52);
- введите на ней нужные вам параметры;

- щелкните по кнопке **ОК** для завершения ввода данных, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

### 10.3.11.2. Обозначение узла и узла в сечении

Для раскрытия пункта **+** **Обозначение узла и узла в сечении**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **+** **Обозначения для ПСП** по значку **+** (плюс), стоящим перед пунктом **+** **Обозначение узла и узла в сечении**. Появится список подчиненных элементов пункта **+** **Обозначение узла и узла в сечении**:
  - **Общие настройки**;
  - **Параметры**;
  - **Текст**.

Для настройки элемента **Общие настройки**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Обозначение узла и узла в сечении** по пункту **Общие настройки**. В правой части появится панель **Общие настройки**, показанная на рис. 10.57;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

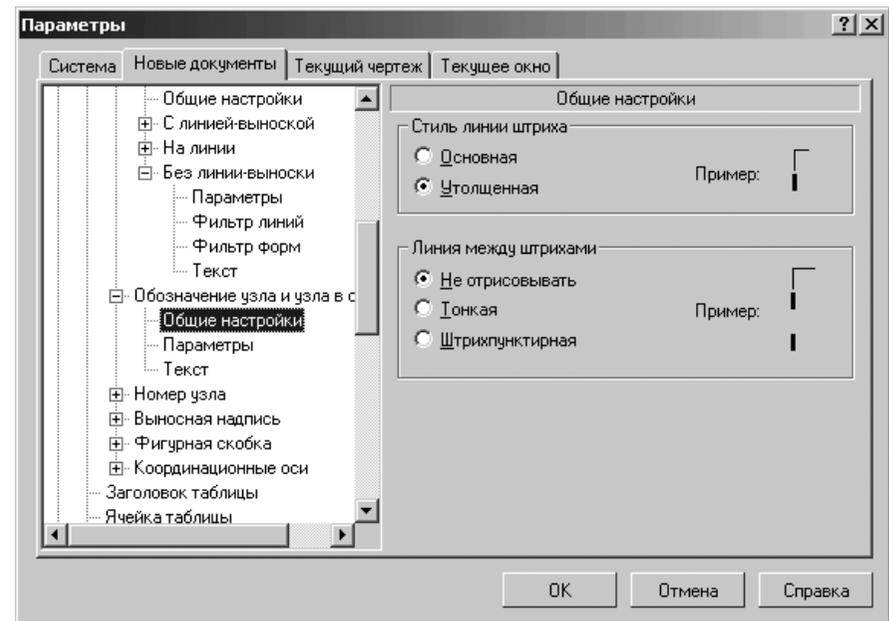


Рис. 10.57. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Общие настройки**

Панель **Общие настройки** позволяет выбрать стили линии штриха, а также указать, требуется ли соединять штрихи линией, и выбрать стиль этой линии.

В разделе **Стиль линии штриха** содержатся два переключателя: **Основная** и **Утолщенная**, чтобы штрих отрисовывался линией с указанным стилем.

В разделе **Линия между штрихами** содержатся три переключателя: **Не отрисовывать**, **Тонкая** и **Штрихпунктирная**, чтобы между штрихами отрисовывалась линия с выбранным стилем. Линия не отрисовывается, если расстояние между штрихами меньше удвоенной величины зазора, заданной в диалоге настройки параметров.

Изменения настроек, сделанные для текущего документа, будут применены как к уже существующим обозначениям узла в сечении, так и к вновь создаваемым.

*Для настройки элемента **Параметры**:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Обозначение узла и узла в сечении** по пункту **Параметры**. В правой части появится панель **Параметры отрисовки обозначения узла и узла в сечении**, показанная на рис. 10.58;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры отрисовки обозначения узла и узла в сечении** позволяет выбрать параметры расположения текста в обозначениях узлов.

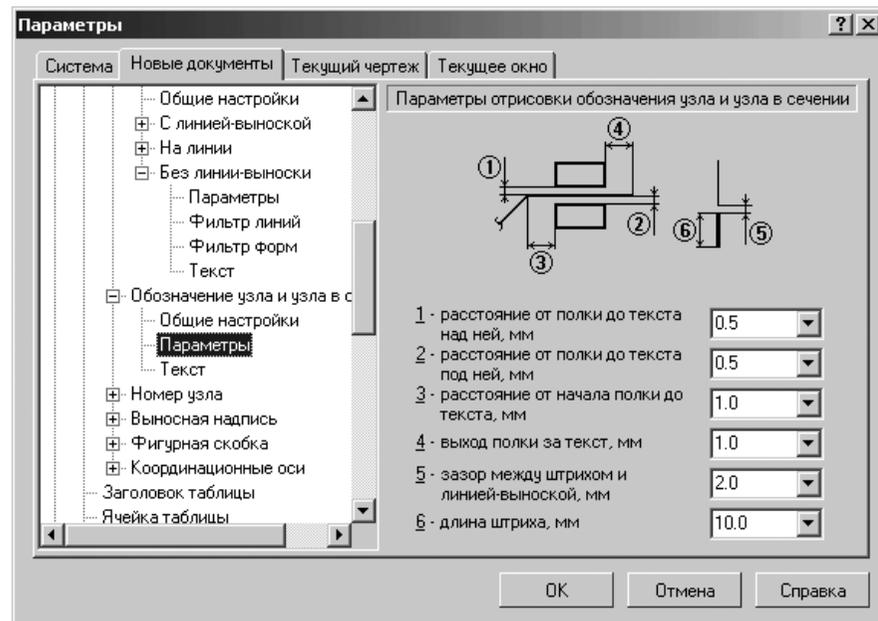


Рис. 10.58. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры отрисовки обозначения узла и узла в сечении**

Введите значения параметров или выберите их из раскрывающихся списков. Введенные значения будут добавляться в список и сохраняться в течение сеанса работы КОМПАС-3D.

Изменение длины штриха, сделанное для текущего документа, будет применено к вновь создаваемым обозначениям узла в сечении.

Изменения остальных параметров отрисовки, сделанные для текущего документа, будут применены, как к вновь создаваемым обозначениям узлов, так и ко всем обозначениям узлов, уже существующим в документе.

*Для настройки элемента **Текст**:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Без линии-выноски** по пункту **Текст**. В правой части появится панель **Параметры текста обозначения узла** аналогичная панели **Параметры текста марки/позиционного обозначения** (см. рис. 10.52);
- введите на ней нужные вам параметры;
- щелкните по кнопке **ОК** для завершения ввода данных, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

### 10.3.11.3. Номер узла

*Для раскрытия пункта **Номер узла**:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Обозначения для ПСП** по значку **+** (плюс), стоящим перед пунктом **Номер узла**. Появится список подчиненных элементов пункта **Номер узла**:
  - **Параметры**;
  - **Текст**.

*Для настройки элемента **Параметры**:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Номер узла** по пункту **Параметры**. В правой части появится панель **Параметры отрисовки номера узла**, показанная на рис. 10.59;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры отрисовки номера узла** позволяет выбрать тип формы номера узла и задать его размеры. Эта панель включает целый набор раскрывающихся списков:

- **Тип формы** для выбора из списка типа формы номера узла. Тип формы определяет количество окружностей и стили линий отрисовки окружностей. Стил линии разделителя – горизонтальной черты посередине формы – тонкая. Разделитель формируется автоматически, если текст номера узла двухстрочный;
  - 1 – размер формы, мм** для выбора из списка диаметра окружности обозначения. В случае двойной окружности выбранное значение будет определять диаметр внутренней окружности
  - 2 – ширина кольца, мм** для выбора из списка ширины кольца – расстояние между окружностями обозначения;

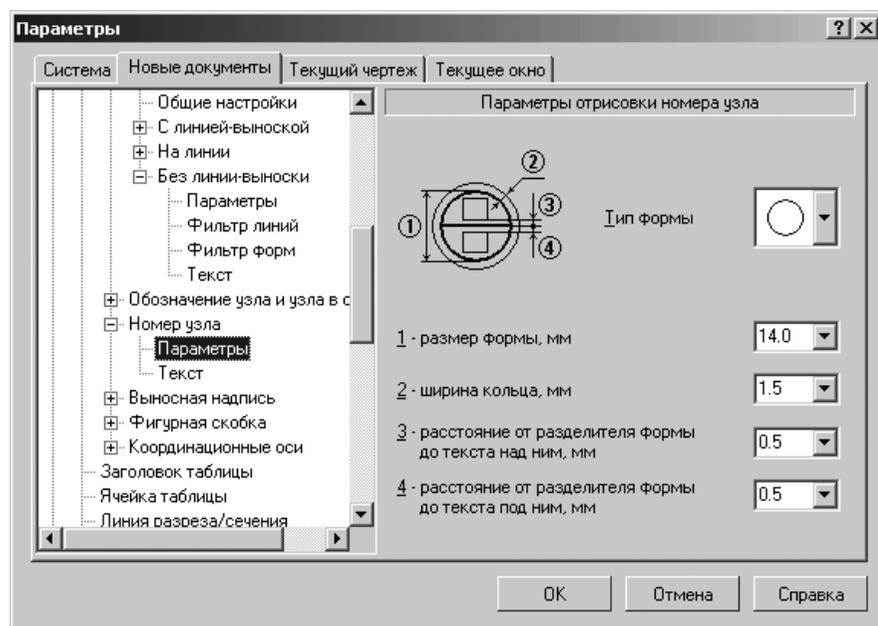


Рис. 10.59. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры отрисовки номера узла**

- 3** – расстояние от разделителя формы до текста над ним, мм для выбора из списка расстояния от текста до разделителя формы над ним;
- 4** – расстояние от разделителя формы до текста под ним, мм для выбора из списка расстояния от текста до разделителя формы под ним;

При настройке текущего документа сделанные изменения будут отображаться на экране: обозначения номеров узлов перестроятся.

*Для настройки элемента **Текст**:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Номер узла** по пункту **Текст**. В правой части появится панель **Параметры текста номера узла**, показанная на рис. 10.60;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры текста номера узла** позволяет настроить параметры текста номера узла.

Панель **Параметры текста номера узла** включает следующие элементы управления:

- раскрывающийся список **Шрифт** для выбора из списка названия шрифта. Список содержит все шрифты, подключенные в Windows;

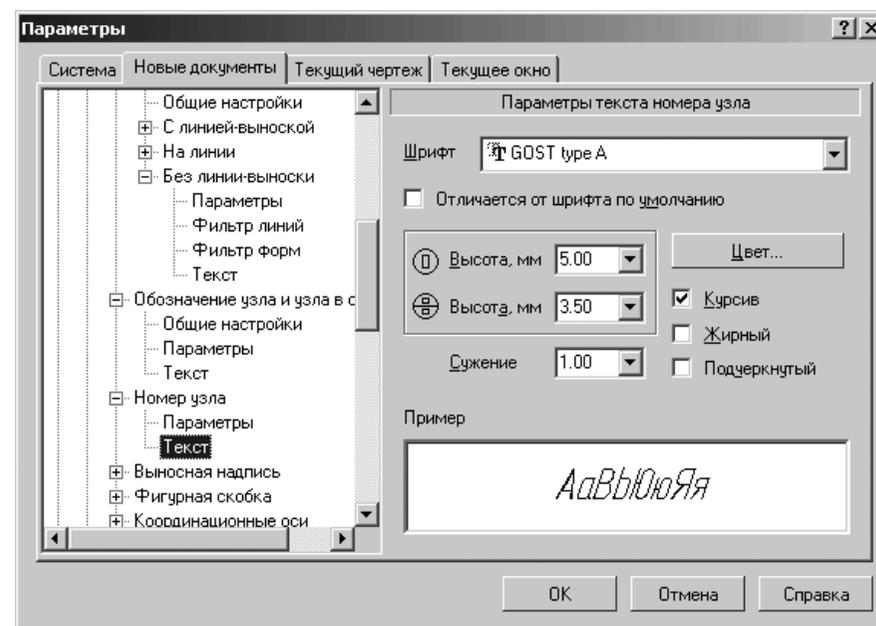


Рис. 10.60. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры текста номера узла**

- флажок (опция) **Отличается от шрифта по умолчанию** предназначен для того, если он выключен, чтобы шрифт всегда совпадал с установленным шрифтом документа по умолчанию;
- раскрывающийся список **Высота, мм** для ввода или выбора из списка значения высоты символов (в миллиметрах) для однострочного текста;
- раскрывающийся список **Высота, мм** для ввода или выбора из списка значения высоты символов (в миллиметрах) для двухстрочного текста. Введенное вручную значение будет добавлено в список и сохранено в течение сеанса работы КОМПАС-3D;
- раскрывающийся список **Сужение** для ввода или выбора значения сужения символов. Введенное вручную значение будет добавлено в список и сохранено в течение сеанса работы КОМПАС-3D;
- кнопка **Цвет** для вызова диалогового окна **Выбор цвета** для изменения цвета символов;
- флажок (опция) **Курсив** для задания курсивного начертания символов;
- флажок (опция) **Жирный** для задания утолщенного начертания символов;
- флажок (опция) **Подчеркнутый** для задания подчеркнутого начертания символов.

### 10.3.11.4. Выносная надпись

Для раскрытия пункта **+** Выносная надпись:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **+** **Обозначения для ПСП** по значку **+** (плюс), стоящим перед пунктом **+** **Выносная надпись**. Появится список подчиненных элементов пункта **+** **Выносная надпись**:
  - **Общие настройки**;
  - **Параметры**;
  - **Стрелки и засечки**;
  - **Фильтр стрелок**;
  - **Текст**.

Для настройки элемента **Общие настройки**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **+** **Выносная надпись** по пункту **Общие настройки**. В правой части появится панель **Общие настройки**, показанная на рис. 10.61.

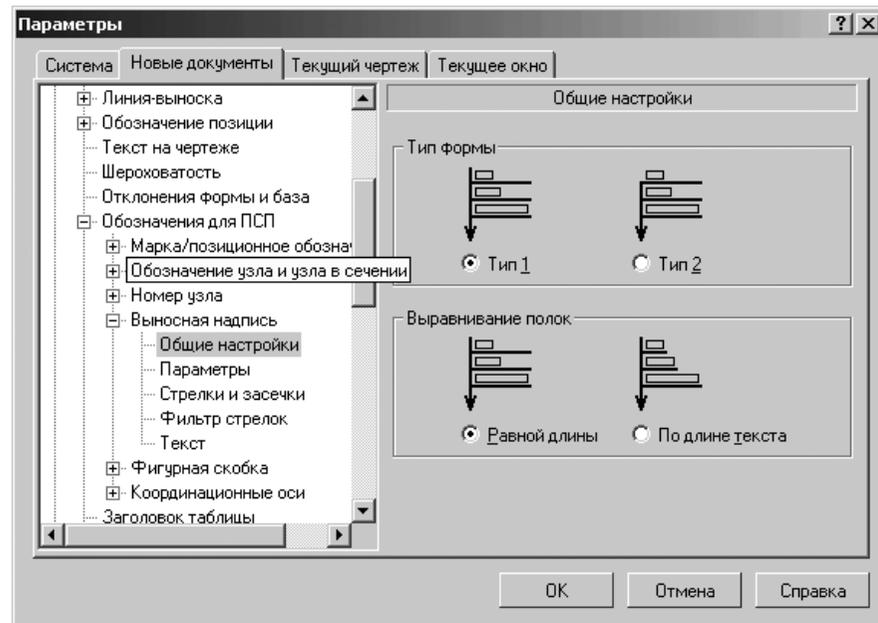


Рис. 10.61. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Общие настройки**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Общие настройки** позволяет задать параметры, определяющие форму полки выносной надписи, по умолчанию.

В разделе **Тип формы** находятся два переключателя:

- **Тип 1** для выбора формы, когда верхняя полка отображается с дополнительным вертикальным сегментом;
- **Тип 2** для выбора формы, когда полка отображается без дополнительного сегмента.

В разделе **Выравнивание полки** находятся два переключателя:

- **Равной длины** когда длина всех полки выравнивается по самой длинной полке;
- **По длине текста** когда длина каждой полки выравнивается по длине текста на ней.

Настройка оформления надписей, сделанная в текущем чертеже, будет применяться только для вновь создаваемых выносных надписей.

Для настройки элемента **Параметры**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **+** **Выносная надпись** по пункту **Параметры**. В правой части появится панель **Параметры отрисовки выносных надписей**, показанная на рис. 10.62.

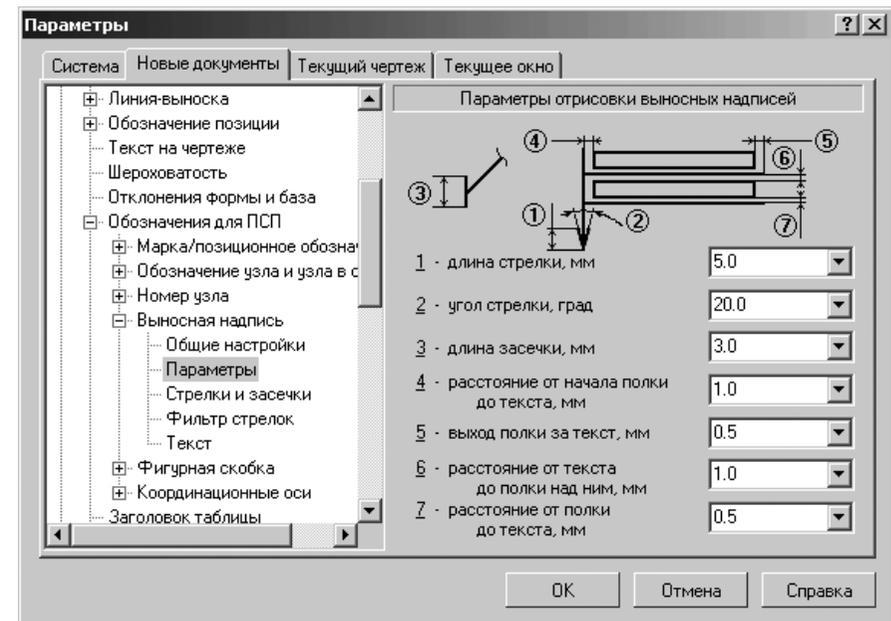


Рис. 10.62. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры отрисовки выносных надписей**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры отрисовки выносных надписей** позволяет выбрать размеры стрелок и засечек и параметры, определяющие расположение текста на полках выносной надписи.

Введите значения параметров или выберите их из раскрывающихся списков. Введенные значения будут добавляться в список и сохраняться в течение сеанса работы КОМПАС-3D.

Изменения параметров отрисовки, сделанные для текущего документа, будут применены как к уже существующим выносным надписям, так и к вновь создаваемым.

Для завершения настройки параметров отрисовки щелкните по кнопке **ОК**, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

*Для настройки элемента **Стрелки и засечки**:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Выносная надпись** по пункту **Стрелки и засечки**. В правой части появится панель **Стрелки и засечки** аналогичная той, которая показана на рис. 10.5;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров отрисовки, а при выходе из диалога без сохранения изменений щелкните по кнопке **Отмена**.

Панель **Стрелки и засечки** позволяет выбрать размеры стрелок и засечек и параметры, определяющие расположение текста на полках выносной надписи.

В разделе **Стрелки линий-выносок** включен флажок (опция) **Зачернять**, чтобы стрелки выносных надписей зачернялись. По умолчанию опция выключена, и стрелки отрисовываются линиями. Изменение состояния опции отражается на примере стрелки в диалоге.

В разделе **Засечки линий-выносок** введен флажок (опция) **Основная**, чтобы засечки выносных надписей отрисовывались основными линиями. По умолчанию опция выключена, и засечки отрисовываются тонкими линиями. Изменение состояния опции отражается на примере засечек.

*Для настройки элемента **Фильтр стрелок**:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Выносная надпись** по пункту **Фильтр стрелок**. В правой части появится панель **Фильтр стрелок выносных надписей**, показанная на рис. 10.63;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Фильтр стрелок выносных надписей** позволяет указать, какие стрелки будут доступны при создании объектов, задать их последовательность в списке и выбрать вариант по умолчанию. Эта панель включает ряд элементов управления:

- список **Список стрелок**, в котором перечислены все имеющиеся в системе виды стрелок для выбранного типа объектов (размер, линия-выноска или другое обозначение). Те стрелки, рядом с названиями которых включены

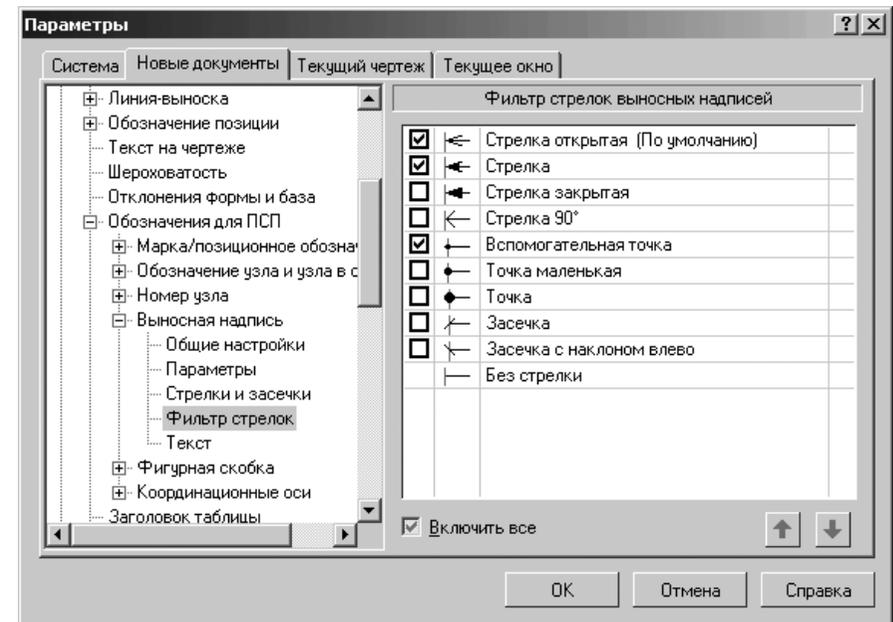


Рис. 10.63. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Фильтр стрелок выносных надписей**

опции, доступны в документе: они попадают в список, из которого выбирается вид стрелки при создании объекта. Если вы используете отличный от набора стрелок по умолчанию, измените настройку, включив или выключив опции рядом с названиями стрелок. Один вид стрелки – **Без стрелки** – не имеет опции. Его нельзя отключить, т.е. он всегда считается включенным. Поэтому он постоянно доступен при создании объектов в графических документах;

- кнопки **↓** **Переместить вниз**, **↑** **Переместить вверх** позволяют настроить порядок следования стрелок в списке. Чтобы изменить положение стрелки, выделите ее и нажмите нужную кнопку. Выбранная стрелка переместится на одну позицию в указанном направлении. Порядок следования стрелок, установленный в данном диалоге, передается в список, из которого выбирается вид стрелки при создании объекта. Стрелка, оказавшаяся на первой позиции списка, становится стрелкой по умолчанию.

Если первая или несколько первых по списку стрелок отключены, то по умолчанию первой является первая включенная стрелка. Для ускорения создания объектов в документе рекомендуется поставить на первую позицию тот вид стрелки, который используется чаще всего, а за ним расположить остальные применяемые виды стрелок в порядке убывания частоты их использования.

Флажок (опция) **Включить все** позволят включить или выключить сразу все виды стрелок. Если включены не все стрелки, опция отображается на сером фоне. Щелчок по опции в таком состоянии выключит ее. Следующий – включает. При любом состоянии опции **Включить все** вид стрелки **Без стрелки** является включенным.

Фильтр, настроенный для текущего чертежа, будет использоваться только при создании новых объектов. Стрелки в составе объектов, созданных до изменения настройки, останутся прежними, даже если это стрелки отключенных типов.

*Для настройки элемента **Текст**:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Выносная надпись** по пункту **Текст**. В правой части появится панель **Параметры текста выносной надписи** аналогичная панели **Параметры текста марки/позиционного обозначения**, показанной на рис. 10.52;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров текста выносной надписи, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

### 10.3.11.5. Фигурная скобка

*Для раскрытия пункта **Фигурная скобка**:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Обозначения для ПСП** по значку **+** (плюс), стоящим перед пунктом **Фигурная скобка**. Появится список подчиненных элементов пункта **Фигурная скобка**:
  - **Общие настройки**;
  - **Параметры**;
  - **Фильтр стрелок**;
  - **Текст**.

*Для настройки элемента **Общие настройки**:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Фигурная скобка** по пункту **Общие настройки**. В правой части появится панель **Общие настройки**, показанная на рис. 10.64;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Общие настройки** позволяет задать вариант размещения текста и направления фигурной скобки по умолчанию.

В разделе **Размещение текста** содержатся два переключателя:

- **Автоматическое** для размещения текста с наружной стороны скобки – в виде надписи, параллельной скобке;
- **На полке** для размещения текста на полке линии-выноски.

В разделе **Направление скобки** содержатся два переключателя:

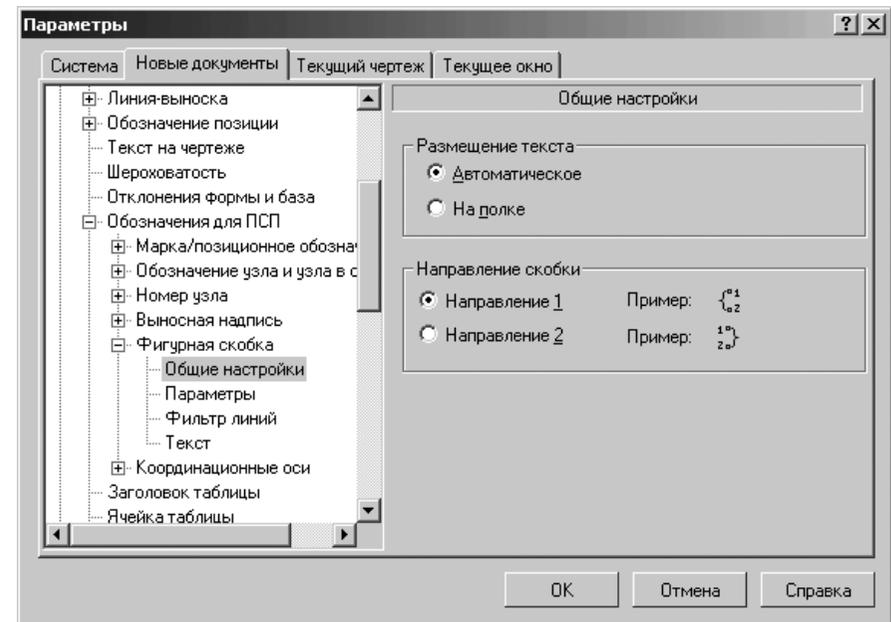


Рис. 10.64. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Общие настройки**

- **Направление 1** когда фигурная скобка располагается справа от вектора, направленного от первой точки привязки скобки ко второй;
- **Направление 2** когда фигурная скобка располагается слева от вектора, направленного от первой точки привязки скобки ко второй.

Настройки, сделанные в текущем чертеже, будут применяться только для вновь создаваемых фигурных скобок; размещение текста и направление у скобок, созданных до изменения настройки, останется прежним.

*Для настройки элемента **Параметры**:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Фигурная скобка** по пункту **Параметры**. В правой части появится панель **Параметры отрисовки фигурной скобки**, показанная на рис. 10.65;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры отрисовки фигурной скобки** позволяет выбрать радиус закруглений и параметры расположения текста у фигурной скобки. Доступны два варианта расположения текста.

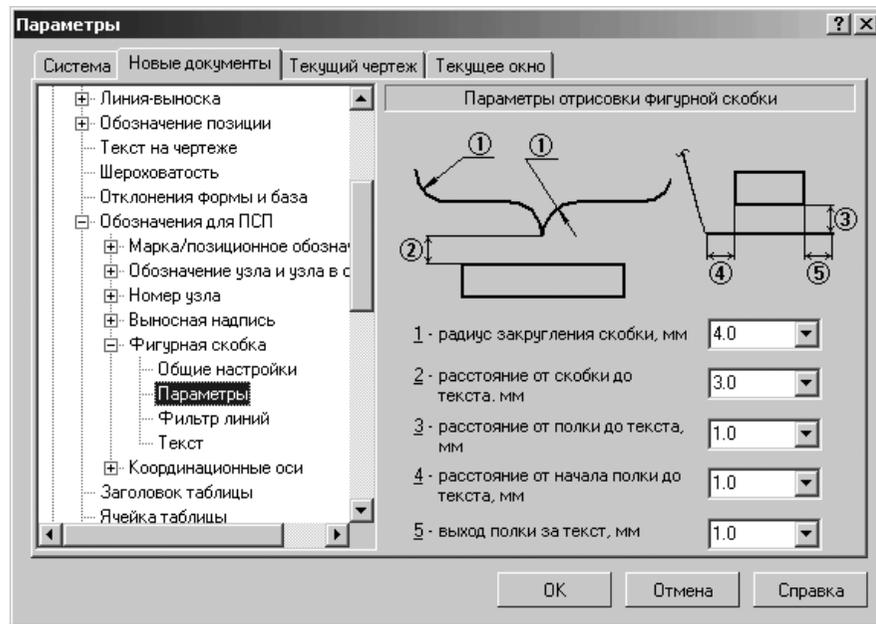


Рис. 10.65. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры отрисовки фигурной скобки**

С наружной стороны скобки, в виде надписи со строками, параллельными скобке. Текст автоматически центрируется относительно скобки.

На полке линии-выноски. Выноска начинается от середины скобки.

Введите значения параметров или выберите их из раскрывающихся списков. Введенные значения будут добавляться в список и сохраняться в течение сеанса работы КОМПАС-3D.

Новое значение радиуса закругления, заданное для текущего документа, будет применено к вновь создаваемым скобкам, а также к скобкам, созданным с радиусом по умолчанию – они перестроятся. Фигурные скобки, созданные с отличным от радиуса по умолчанию, останутся прежними.

Изменения остальных параметров отрисовки, сделанные для текущего документа, будут применены как к вновь создаваемым фигурным скобкам, так и ко всем скобкам, уже существующим в документе.

**Для настройки элемента **Фильтр линий**:**

- щелкните в списке настраиваемых элементов  **Фигурная скобка** по пункту **Фильтр линий**. В правой части появится панель **Фильтр линий**, показанная на рис. 10.66.

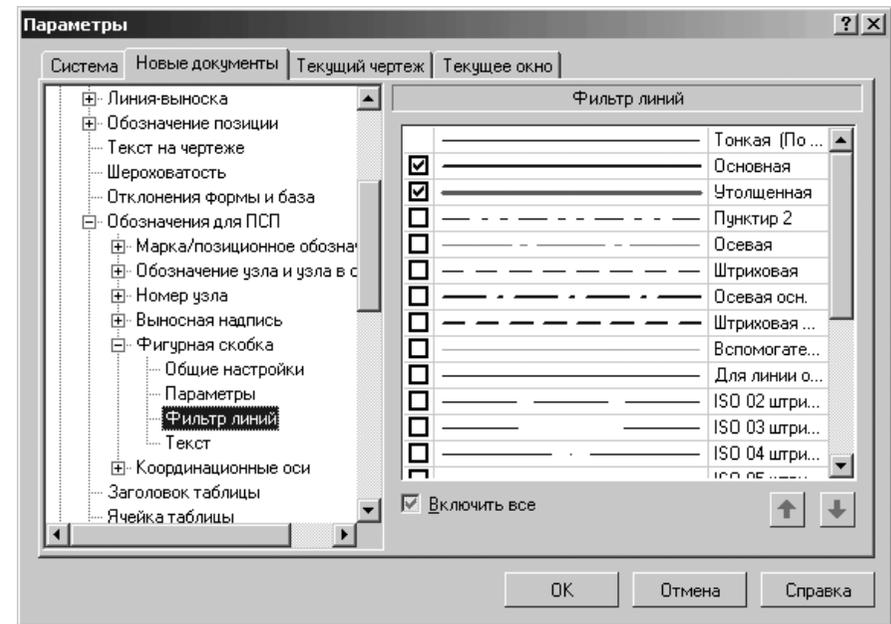


Рис. 10.66. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Фильтр линий**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Фильтр линий** позволяет указать, какие линии будут доступны при создании объектов, задать их последовательность в списке и выбрать умолчательный вариант. Она включает следующие элементы управления:

- список **Список линий**, в котором перечислены все имеющиеся в системе стили линий. Те линии, рядом с названиями которых включены опции, доступны в документе: они попадают в список, из которого выбирается стиль линии при создании объекта. Если вы используете отличный от набор линий по умолчанию, то измените настройку, включив или выключив опции рядом с названиями линий. Один стиль линии – **Тонкая** – не имеет опции. Его нельзя отключить, т.е. он всегда считается включенным. Поэтому он постоянно доступен при создании объектов в графических документах;
- кнопки  **Переместить вниз**,  **Переместить вверх** позволяют настроить порядок следования линий в списке. Чтобы изменить положение линии, выделите ее и нажмите нужную кнопку. Выбранная линия переместится на одну позицию в указанном направлении. Порядок следования

линий, установленный в данном диалоге, передается в список, из которого выбирается стиль линии при создании объекта. Для ускорения создания объектов в документе рекомендуется поставить на первую позицию тот стиль линии, который используется чаще всего, а за ним расположить остальные применяемые стили линий в порядке убывания частоты их использования;

- флажок (опция) **Включить все** позволят включить или выключить сразу все стили линий. Если включены не все опции списка, опция отображается на сером фоне. Щелчок по опции в таком состоянии выключит ее. Следующий – включит. При любом состоянии опции **Включить все** вид стрелки **Без стрелки** и стиль линии **Основная** являются включенными.

Для настройки элемента **Текст**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Фигурная скобка** по пункту **Текст**. В правой части появится панель **Параметры текста фигурной скобки** аналогичная панели **Параметры текста марки/позиционного обозначения**, показанной на рис. 10.52;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров текста выносной надписи, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

### 10.3.11.6. Координационные оси

Для раскрытия пункта **Координационные оси**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Обозначения для ПСП** по значку **+** (плюс), стоящим перед пунктом **Координационные оси**. Появится список подчиненных элементов пункта **Координационные оси**:
  - **Общие настройки**;
  - **Параметры**;
  - **Указатель ориентации**;
  - **Текст**.

Для настройки элемента **Общие настройки**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Координационные оси** по пункту **Общие настройки**. В правой части появится панель **Общие настройки**, показанная на рис. 10.67;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Общие настройки** позволяет задать размер марки и список букв для обозначений осей, а также выбрать, на каком конце оси будет отрисовываться марка.

В разделе **Марки** содержатся два раскрывающихся списка и два флажка:

- раскрывающийся список **1-размер марки, мм** предназначен для выбора диаметра окружности обозначения марки. В случае двойной окружности выбранное значение будет определять диаметр внешней окружности;

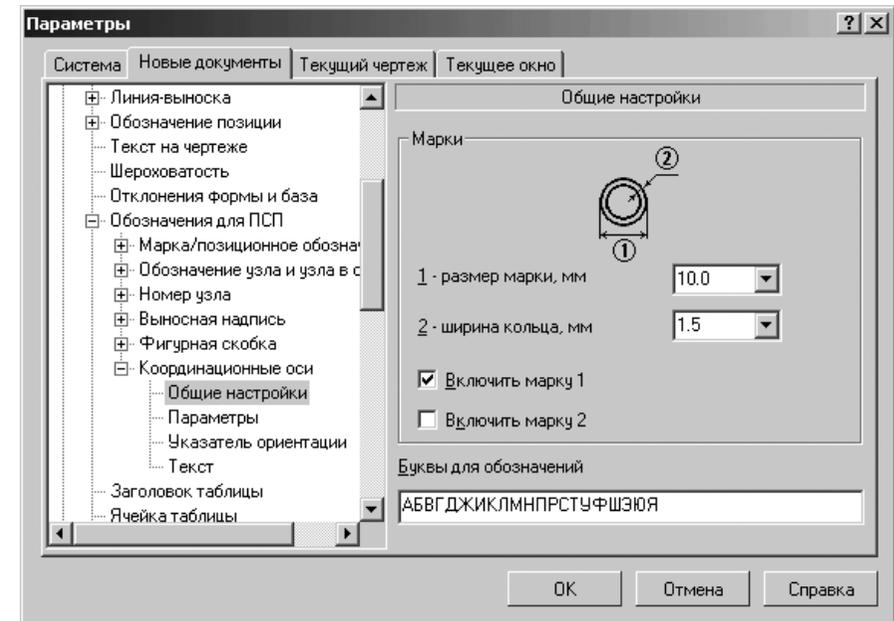


Рис. 10.67. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Общие настройки**

- раскрывающийся список **2-ширина кольца, мм** предназначен для выбора ширины кольца – расстояние между окружностями обозначения марки;
- флажок (опция) **Включить марку 1** предназначен для отрисовки оси с маркой, расположенной на выступе за начальную точку ( $t_1$ );
- флажок (опция) **Включить марку 2** предназначен для отрисовки оси с маркой, расположенной на выступе за конечную точку ( $t_2$ ).

Если опции выключены, ось будет отрисовываться без марок.

Для круговых осей достаточно включение одной из опций – **Включить марку 1** или **Включить марку 2**, чтобы ось отрисовывалась с маркой.

Поле **Буквы для обозначений** предназначено для ввода списка букв в порядке их использования для обозначения марок. После того, как все буквы из списка будут присвоены, автоматически начнут использоваться двоянные буквы, взятые по порядку из списка одинарных букв.

Введите значения параметров или выберите их из раскрывающихся списков. Введенные значения будут добавляться в списки и сохраняться в течение сеанса работы КОМПАС-3D.

Изменения параметров марок, сделанные для текущего документа, будут применены как к уже существующим маркам координационных осей, так и к вновь создаваемым. Размер марки и ширина кольца изменятся только у обозначений,

построенных с значениями данных параметров по умолчанию. Если параметры изменялись на **Панели свойств**, то они не подчиняются последующим настройкам, сделанным в данном диалоге.

Для настройки элемента **Параметры**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **+** **Координационные оси** по пункту **Параметры**. В правой части появится панель **Параметры отрисовки координационной оси**, показанная на рис. 10.68.

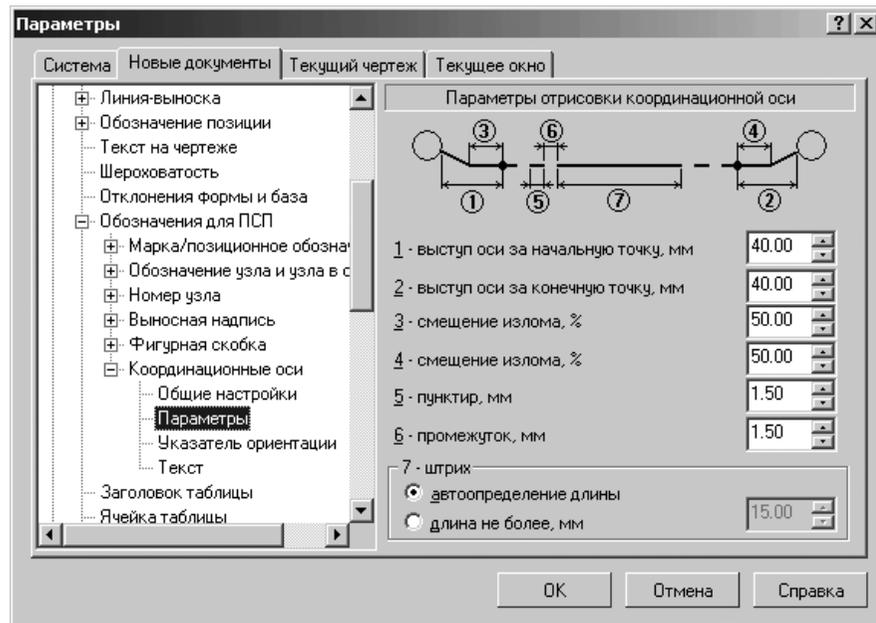


Рис. 10.68. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры отрисовки координационной оси**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры отрисовки координационной оси** позволяет выбрать размеры элементов координационной оси по умолчанию и задать параметры штрих-пунктирной линии.

Панель включает шесть счетчиков для выбора соответствующих значений:

- 1** – выступ оси за начальную точку, мм;
- 2** – выступ оси за конечную точку, мм;
- 3–4** – смещение излома, %;

- 5** – пунктир;
- 6** – промежуток;

В разделе **7-штрих** содержится два переключателя, позволяющие выбрать вариант отрисовки штриха: с автоматически определяемой длиной или с задаваемой длиной:

- **автоопределение длины**, чтобы длина штриха определялась автоматически. При выборе этого варианта вычисляется длина штриха, при которой в начальной и конечной точках оси будет находиться штрих, а не пунктир или промежуток;
- **длина не более, мм**, чтобы длина штриха не превышала некоторого заданного значения. При включении этого переключателя становится доступно поле ввода длины штриха. Введите или задайте счетчиком максимальную длину штриха.

Введенные значения будут добавляться в список и сохраняться в течение сеанса работы КОМПАС-3D.

Изменения параметров отрисовки, сделанные для текущего документа, будут применены как к уже существующим координационным осям, так и к вновь создаваемым. Параметры отрисовки изменятся только у обозначений, построенных с умолчательными значениями данных параметров. Если параметры изменялись на **Панели свойств**, то они не подчиняются последующим настройкам, сделанным в данном диалоге.

Для настройки элемента **Указатель ориентации**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **+** **Координационные оси** по пункту **Указатель ориентации**. В правой части появится панель **Параметры отрисовки указателя ориентации**, показанная на рис. 10.69;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры отрисовки указателя ориентации** позволяет настроить размеры и вид стрелки указателя ориентации координационных осей.

Панель включает четыре поля и счетчика для ввода и выбора соответствующих значений:

- 1** – длина, мм;
- 2** – длина стрелки, мм;
- 3** – угол стрелки, град;
- 4** – зазор, мм.

В разделе **Стрелки** содержатся три переключателя для выбора вида стрелки и флажок для включения режима зачернения стрелки:

- **Стрелка**;
- **Стрелка открытия**;
- **Стрелка закрытия**;
- флажок (опция) **Зачернить**.

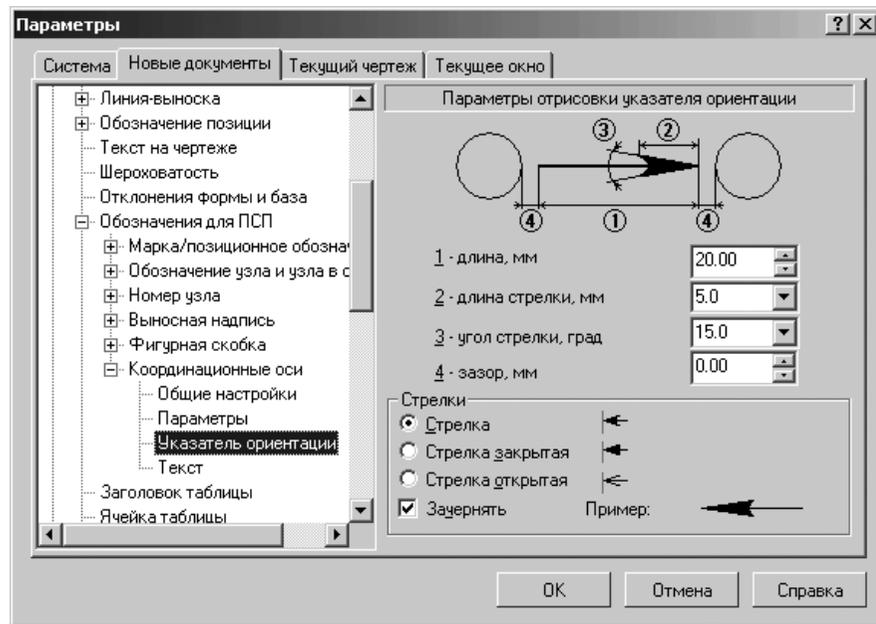


Рис. 10.69. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры отрисовки указателя ориентации**

Если флажок (опция) выключена, стрелки отрисовываются линиями. Настройка зачернения распространяется на виды **Стрелка** и **Стрелка закрытая**.

Изменение состояния опции отражается на примере стрелки в поле **Пример**.

Введенные значения будут добавляться в список и сохраняться в течение сеанса работы КОМПАС-3D.

Изменения отрисовки указателя ориентации, сделанные для текущего документа, будут применены как к уже существующим указателям, так и к вновь создаваемым. Длина изменится только у указателей, построенных с ее значением по умолчанию. Если длина изменялась на **Панели свойств**, то она не подчиняется последующим настройкам, сделанным в данном диалоге.

*Для настройки элемента **Текст**:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Координационные оси** по пункту **Текст**. В правой части появится панель **Параметры текста марки** аналогичная панели **Параметры текста марки/позиционного обозначения**, показанной на рис. 10.52;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров текста выносной надписи, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

### 10.3.12. Заголовок таблицы и Ячейка таблицы

*Для настройки элемента **Заголовок таблицы** (Ячейка таблицы):*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Графический документ** по пункту **Заголовок таблицы** (Ячейка таблицы). В правой части появится панель **Параметры текста заголовка таблицы** (Параметры текста ячейки таблицы) аналогичная панели **Текст документа**, показанной на рис. 10.13;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров текста заголовка таблицы (ячейки таблицы), а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

### 10.3.13. Линия разреза/сечения и Стрелка взгляда

*Для настройки элемента **Линия разреза/сечения** (Стрелка взгляда):*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Графический документ** по пункту **Линия разреза/сечения** (Стрелка взгляда). В правой части появится панель **Параметры линия разреза/сечения** (Параметры стрелки взгляда) аналогичная панели **Параметр наклонного текста**, показанной на рис. 10.38;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров линии разреза/сечения (стрелки взгляда), а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

### 10.3.14. Линия разрыва

*Для настройки элемента **Линия разрыва**:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Графический документ** по пункту **Линия разрыва**. В правой части появится панель **Параметры линия разрыва**, показанная на рис. 10.70;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры линии разрыва** позволяет настроить параметры линий разрывов видов в чертежах.

В разделе **Тип линии разрыва** содержится четыре переключателя для выбора типа линии разрыва, который будет по умолчанию использоваться при создании разрывов видов: (С изломом, Прямая, Не отображается, Волнистая).

Поле и счетчик **Амплитуда волнистой линии в % от длины** предназначены для ввода или выбора значения амплитуды волнистой линии. Значение амплитуды рассчитывается как процент от длины разрыва. Длина разрыва – расстояние

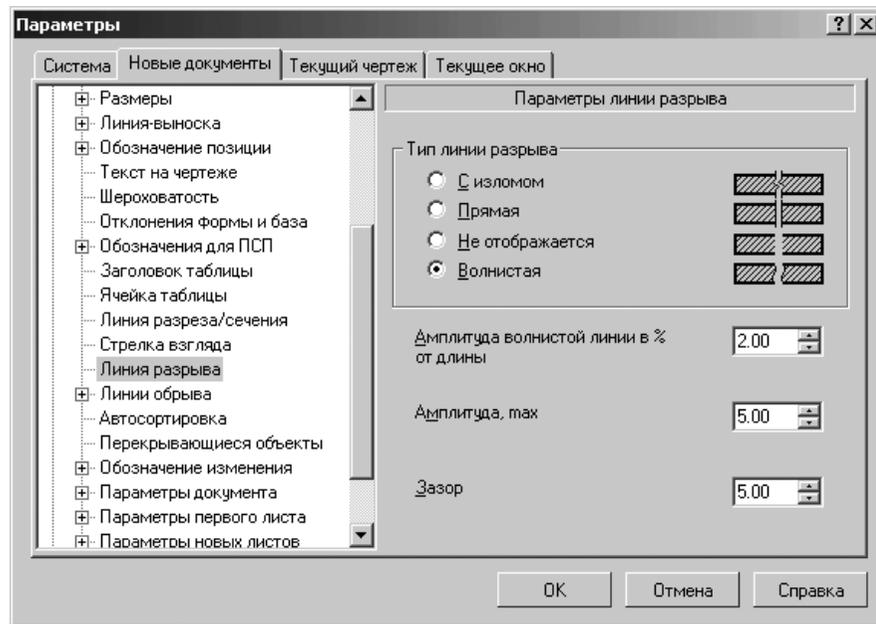


Рис. 10.70. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры линии разрыва**

между максимально удаленными друг от друга крайними видимыми точками, измененное перпендикулярно направлению сдвига.

Поле и счетчик **Амплитуда, max** предназначены для ввода значения максимальной амплитуды. Для линии с изломом и для волнистой линии это значение интерпретируется по-разному. Так, амплитуда линии с изломом в точности равняется заданной максимальной амплитуде. Для волнистой линии значение, введенное в поле **Амплитуда, max**, задает наибольшую допустимую амплитуду. Если расчетное значение амплитуды, выраженное в миллиметрах, превысит максимальное, то для отрисовки линии будет использоваться уже не расчетная, а установленная максимальная величина.

Поле и счетчик **Зазор** предназначены для ввода или выбора расстояния, на котором будут располагаться друг от друга видимые части изображения после создания разрыва. Минимальное значение зазора – 1 мм.

При использовании линий разрыва с изломом зазор должен составлять не менее двух амплитуд. Поэтому, если зазор по умолчанию меньше удвоенной максимальной амплитуды, то при создании разрыва, ограниченного линиями с изломом, значение зазора автоматически увеличивается.

Замечание. Настройка параметров, сделанная в текущем чертеже, будет применяться только для вновь создаваемых линий разрыва; параметры линий, созданных до изменения настройки, останутся прежними.

## 10.3.15. Линия обрыва

Для раскрытия пункта **Линия обрыва**:

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Графический документ**. Появится список элементов графического документа;
- щелкните в списке элементов графического документа по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Линия обрыва**. Появится список подчиненных элементов элемента **Обозначения для ПСП**:
  - **Волнистая линия**;
  - **Линия с изломом**;
  - **Фильтр линий**.

### 10.3.15.1. Волнистая линия

Для настройки элемента **Волнистая линия**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Линия обрыва** по пункту **Волнистая линия**. В правой части появится панель **Волнистая линия**, показанная на рис. 10.71;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

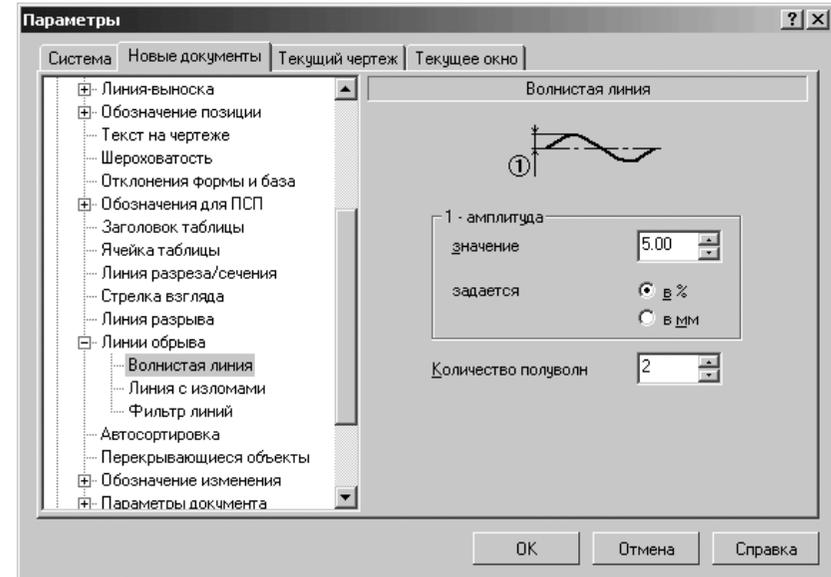


Рис. 10.71. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Волнистая линия**

Панель **Волнистая линия** позволяет выбрать амплитуду волны и количество полуволн волнистой линии по умолчанию. Панель включает несколько элементов управления.

В разделе **1-амплитуда** содержится поле со счетчиком и два переключателя:

- поле со счетчиком **значение** для ввода или задания счетчиком величины амплитуды волны;
- переключатели **задается** предназначены для выбора единицы измерения амплитуды:
  - в % – число, которое показывает соотношение между амплитудой и длиной волны;
  - в мм – число, которое показывает амплитуду волны в миллиметрах.

Амплитуда – расстояние между средней линией и максимально удаленной от нее точкой волны.

Поле со счетчиком **Количество полуволн** предназначен для ввода или задания счетчиком целого числа полуволн.

Изменения амплитуды, сделанные для текущего документа, будут применены к вновь создаваемым и к тем существующим волнистым линиям, которые построены по количеству полуволн с настройками параметров по умолчанию. Если амплитуда изменялась на **Панели свойств**, то она не подчиняется последующим настройкам, сделанным в указанном диалоге.

### 10.3.15.2. Линия с изломом

Для настройки элемента **Линия с изломом**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов  **Линия обрыва** по пункту **Линия с изломом**. В правой части появится панель **Линия с изломом**, показанная на рис. 10.72;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Линия с изломом** позволяет выбрать амплитуду, количество и тип изломов, а также задать выступ линии за начальную и конечную точки по умолчанию.

Панель включает несколько элементов управления:

- поле со счетчиком **1-амплитуда, мм** для ввода или задания счетчиком величины амплитуды излома. Амплитуда – расстояние между линией и максимально удаленной от нее точкой излома;
- поле со счетчиком **2-выступ линии за конечные точки, мм** для ввода или задания счетчиком величины выступа линии за начальную и конечную точки;
- поле со счетчиком **Количество изломов** для ввода или задания счетчиком целое число изломов.

В разделе **Тип изломов** содержатся два переключателя:

- **Тип 1** для отрисовки кососимметричного излома с двумя вершинами;
- **Тип 2** для отрисовки осесимметричного излома с тремя вершинами.

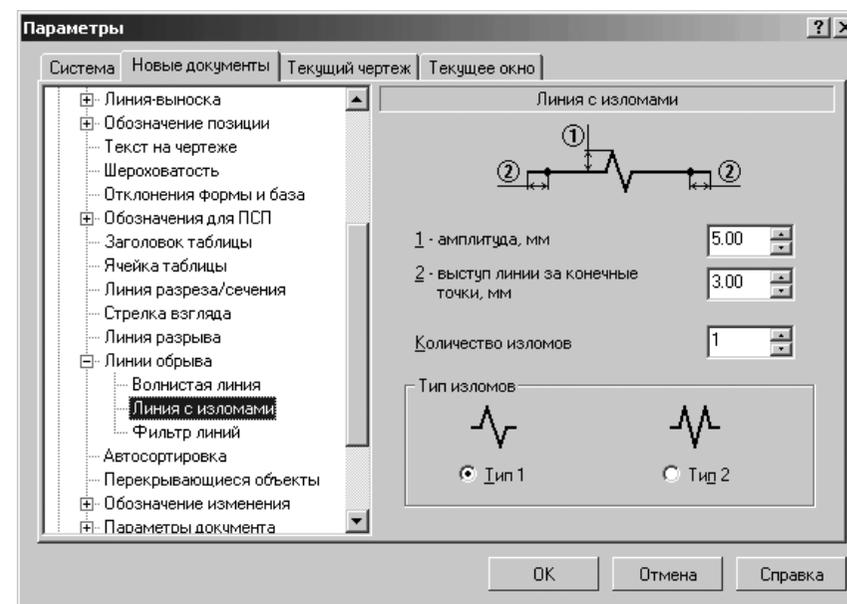


Рис. 10.72. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Линия с изломами**

Изменения амплитуды и величины выступа, сделанные для текущего документа, будут применены как к уже существующим линиям с изломами, так и к вновь создаваемым. Амплитуда и величина выступа изменятся только у обозначений, построенных с значениями данных параметров по умолчанию. Если амплитуда и величина выступа изменялись на **Панели свойств**, то они не подчиняются последующим настройкам, сделанным в данном диалоге.

Изменения количества и типа изломов, сделанные для текущего документа, будут применены только ко вновь создаваемым обозначениям.

Замечание. Если заданное количество изломов с текущими параметрами не умещается между конечными точками линии, то строится максимально возможное целое число изломов.

### 10.3.15.3. Фильтр линий

Для настройки элемента **Фильтр линий**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов  **Линия обрыва** по пункту **Фильтр линий**. В правой части появится панель **Фильтр линий**, показанная на рис. 10.73;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

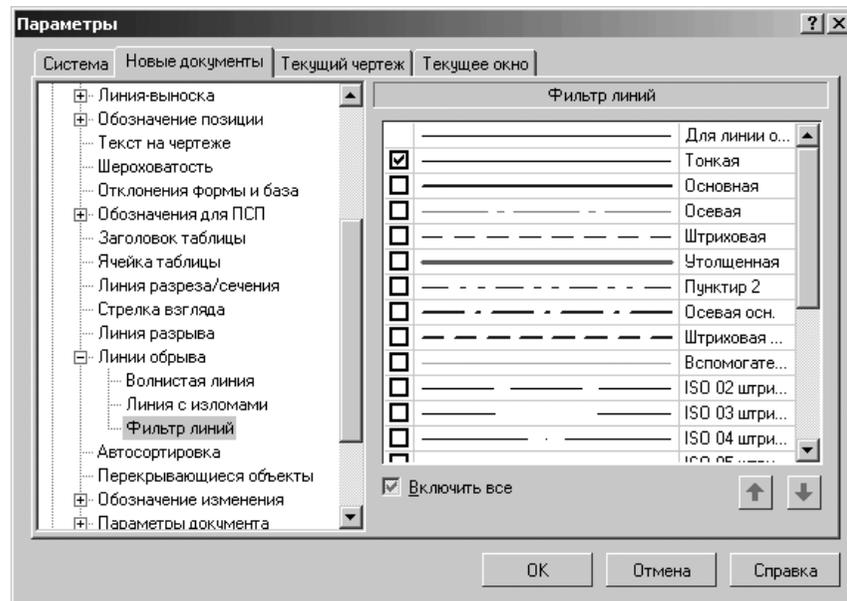


Рис. 10.73. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Фильтр линий**

Панель **Фильтр линий** позволяет указать, какие линии будут доступны при создании объектов, задать их последовательность в списке и выбрать вариант по умолчанию. Панель включает ряд элементов управления:

- список **Список линий**, в котором перечислены все имеющиеся в системе стили линий. Те линии, рядом с названиями которых включены флажки (опции), доступны в документе: они попадают в список, из которого выбирается стиль линии при создании объекта. Если вы используете отличный от набора линий по умолчанию, измените настройку, включив или выключив флажки (опции) рядом с названиями линий. Один стиль линии – **Для линий обрыва** – не имеет флажка (опции). Его нельзя отключить, т.е. он всегда считается включенным. Поэтому он постоянно доступен при создании объектов в графических документах;
- кнопки **↓ Переместить вниз**, **↑ Переместить вверх** позволяют настроить порядок следования линий в списке. Чтобы изменить положение линии, выделите ее и нажмите нужную кнопку. Выбранная линия переместится на одну позицию в указанном направлении;
- флажок (опция) **Включить все** позволят включить или выключить сразу все стили линий. Если включены не все опции списка, опция отображается на сером фоне. Щелчок по опции в таком состоянии выключит ее. Следующий –

включит. При любом состоянии опции **Включить все** вид стрелки **Без стрелки** и стиль линии **Тонкая** являются включенными.

Фильтр, настроенный для текущего чертежа (или для объектов определенного типа в текущем чертеже), будет использоваться только при создании новых объектов. Линии в составе объектов, созданных до изменения настройки, останутся прежними, даже если это линии отключенных типов.

### 10.3.16. Автосортировка

Для настройки элемента **Автосортировка**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Графический документ** по пункту **Автосортировка**. В правой части появится панель **Автосортировка буквенных обозначений**, показанная на рис. 10.74.

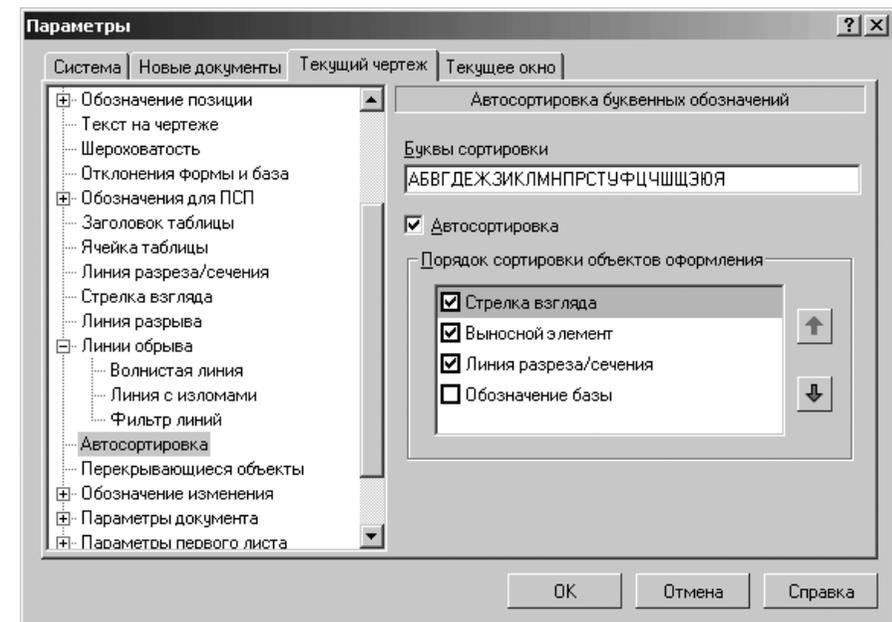


Рис. 10.74. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Автосортировка буквенных обозначений**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Автосортировка буквенных обозначений** позволяет включить использование режима автосортировки и настроить параметры сортировки. Панель включает ряд элементов управления:

- поле **Буквы сортировки**, в котором дается перечень, определяющий, какие буквы и в каком порядке будут присваиваться объектам оформления. В данное поле можно вводить только буквы (как заглавные, так и строчные). Повторение букв не допускается. Буквы, заданные в этом поле, отображаются на панели выбора символа. По умолчанию перечень соответствует ГОСТ 2.316-68;
- флажок (опция) **Автосортировка**, позволяющая включать и выключать режим автоматической сортировки буквенных обозначений. Если опция включена, то становится доступен раздел **Порядок сортировки объектов оформления**.

Раздел **Порядок сортировки объектов оформления** включает группу элементов управления, позволяющая указать, каким объектам и в каком порядке будут автоматически присваиваться буквенные обозначения. В списке отображаются названия типов объектов оформления, обозначения которых могут автоматически сортироваться. Чтобы включить автосортировку обозначений объектов нужного типа, активизируйте флажок (опцию) слева от его названия. Приоритет объектов различных типов определяется положением соответствующего названия в списке. Чтобы повысить приоритет объекта, выделите его в списке и нажмите кнопку  **Переместить вверх**, а чтобы понизить – кнопку  **Переместить вниз**. Выбранное название переместится на одну позицию в указанном направлении.

При настройке текущего документа сделанные изменения будут отображаться на экране. При настройке новых документов изменения вступят в силу при их создании.

### 10.3.17. Перекрывающиеся объекты

Для настройки элемента **Перекрывающиеся объекты**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов  **Графический документ** по пункту **Перекрывающиеся объекты**. В правой части появится панель **Отображение перекрывающихся объектов**, показанная на рис. 10.75;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Отображение перекрывающихся объектов** позволяет включить или выключить очистку фона – автоматическое прерывание штриховок и линий при пересечении их со следующими объектами:

- текст на чертеже;
- стрелки и/или надписи в составе:
  - размеров;
  - обозначений шероховатости,
  - обозначений баз;
  - линий-выносок;
  - обозначений клеймения;
  - обозначений маркировки;

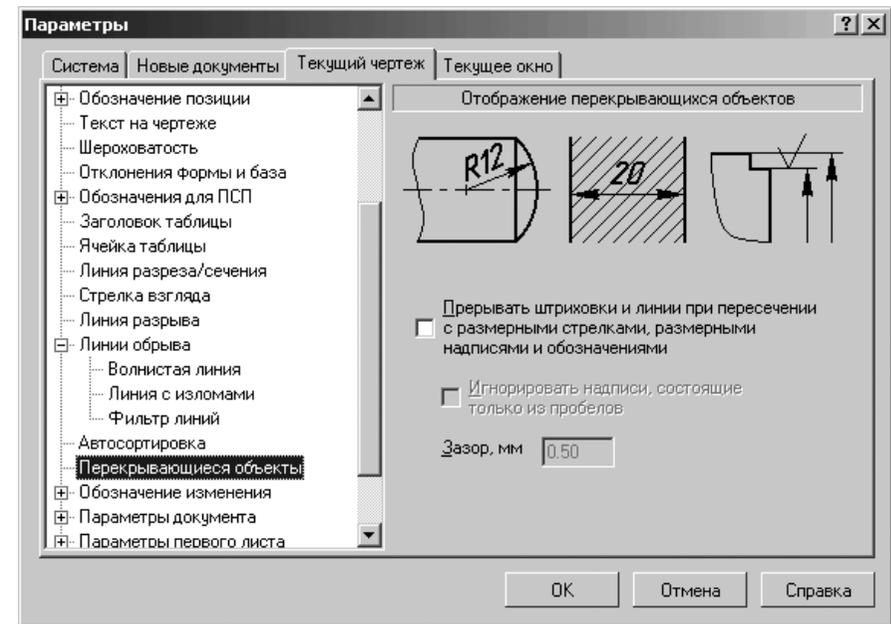


Рис. 10.75. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы (Текущий чертеж)** и панелью **Отображение перекрывающихся объектов**

- обозначений изменений;
- обозначений позиций;
- допуска формы;
- обозначений линий разреза;
- обозначений стрелок взгляда;
- обозначений выносных элементов.

При включенном прерывании вы можете:

- включить игнорирование надписей, состоящих только из пробелов, т.е. отменить очистку фона под надписями, которые не содержат других символов, кроме пробелов;
- задать величину зазора, т.е. определить ширину поля вокруг перечисленных объектов, внутри которого не будут отображаться перекрываемые объекты.

Установленная величина зазора не влияет на габариты очищаемого поля вокруг текстов. Эти габариты определяются системой автоматически. Они пропорциональны высоте символов текста.

Настройка, сделанная в данном диалоге, будет использоваться по умолчанию. При необходимости для каждого из вышеназванных объектов можно включить или выключить очистку фона, вызвав одноименную команду из контекстного меню или из меню **Сервис**.

## 10.3.18. Обозначение изменения

Для раскрытия списка элементов пункта **Обозначение изменения**:

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Графический документ**. Появится список элементов графического документа;
- щелкните в списке элементов графического документа по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Обозначение изменения**. Появится список подчиненных элементов элемента **Обозначение изменения**:
  - **Параметры**;
  - **Текст надписи**.

### 10.3.18.1. Параметры

Для настройки элемента **Параметры**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Обозначение изменения** по пункту **Параметры**. В правой части появится панель **Параметры обозначения изменения**, показанная на рис. 10.76;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

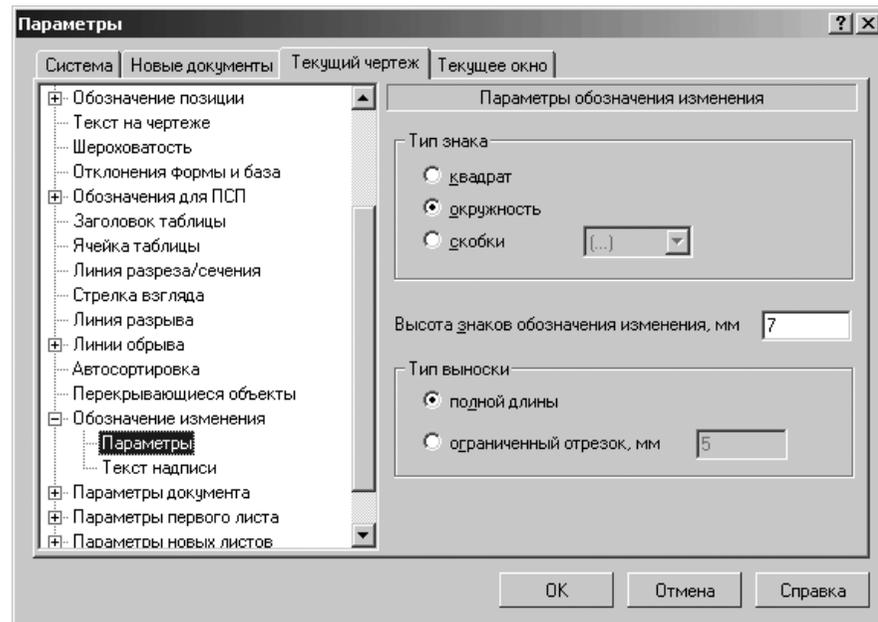


Рис. 10.76. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы (Текущий чертеж)** и панелью **Параметры обозначения изменения**

Панель **Параметры обозначения изменения** позволяет назначить нужные параметры оформления обозначения изменения.

В раздел **Тип знака** включены три переключателя и поле:

- переключатели: **Квадрат**, **Окружность**, **Скобки** предназначены для выбора варианта знака обозначения изменения;
- раскрывающийся список **Скобки** предназначен для выбора вида скобок;
- поле **Высота знаков обозначения изменения, мм** предназначено для ввода в поле размера знаков обозначения изменения: сторону квадрата или диаметр окружности. Если выбран знак обозначения изменения **Скобки**, то их высота будет определяться высотой шрифта текста обозначения изменения; поле **Высота знаков обозначения изменения, мм** в этом случае недоступно для ввода;
- переключатель **Полной длины**, при его выборе, обеспечивает произвольную длину линий-выносок обозначения изменения;
- переключатель **Ограниченный отрезок**, при его выборе, обеспечивает длину всех линий-выносок обозначения с заданным значением. При выборе этого варианта становится доступным соответствующее поле ввода этого значения.

Для завершения настройки размеров знаков щелкните по кнопке **ОК**. При настройке текущего документа сделанные изменения будут отображаться на экране. При настройке новых документов изменения вступят в силу при их создании. Для выхода из диалога без сохранения изменений щелкните по кнопке **Отмена**.

### 10.3.18.2. Текст надписи

Для настройки элемента **Текст надписи**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Обозначение изменения** по пункту **Текст надписи**. В правой части появится панель **Параметры текста обозначений изменений**, показанная на рис. 10.77;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры текста обозначений изменений** позволяет назначить параметры, которые будут использоваться по умолчанию при вводе соответствующих надписей.

Панель **Параметры текста обозначений изменений** включает следующие элементы управления:

- раскрывающийся список **Шрифт** для выбора нужного названия шрифта;
- флажок (опцию) **Отличается от шрифта по умолчанию**, чтобы шрифт всегда совпадал с установленным шрифтом документа по умолчанию при его включении;
- раскрывающийся список **Высота, мм**, служит для установки высоты шрифта надписи;

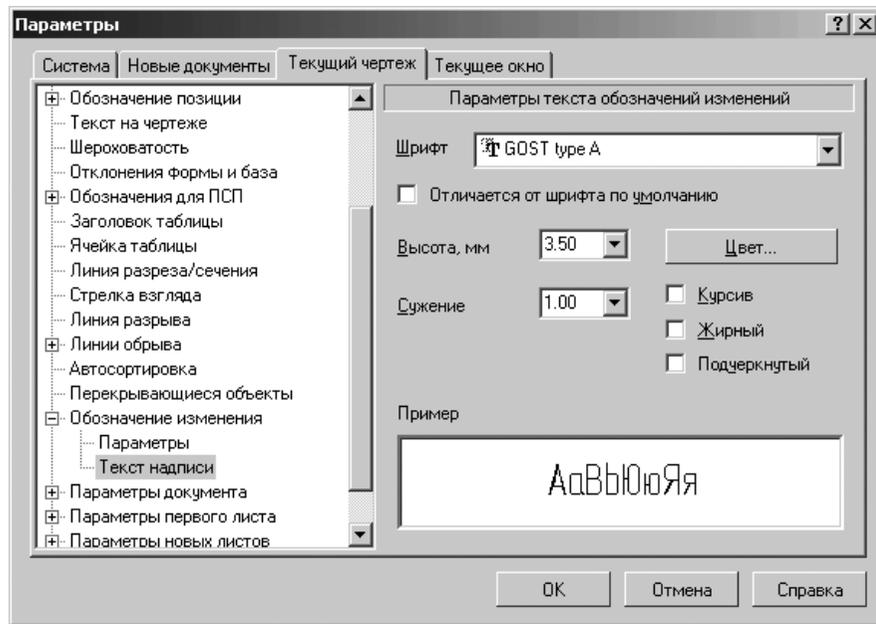


Рис. 10.77. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы (Текущий чертеж)** и панелью **Параметры текста обозначений изменений**

- раскрывающийся список **Сужение, мм**, служит для установки величины сужения;
- кнопка **Цвет** вызывает соответствующее диалоговое окно для назначения цвета надписи;
- флажки (опции) **Курсив**, **Жирный**, **Подчеркнутый** устанавливают вид надписи.

Для настройки нужного шрифта:

- щелкните в раскрывающемся списке **Шрифт** по стрелке, направленной вниз. Частично раскроется список, установленных в системе шрифтов. Для просмотра всех шрифтов можно использовать бегунок;
- щелкните мышью по нужному шрифту. В окне **Пример** будет показан вид выбранного шрифта;
- щелкните по кнопке **ОК** для подтверждения сделанного выбора.

## 10.3.19. Параметры документа

Для раскрытия пункта **Параметры документа**:

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Графический документ**. Появится список элементов графического документа;

- щелкните в списке элементов графического документа по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Параметры документа**. Появится список подчиненных элементов элемента **Параметры документа**:

- **Вид**;
- **Основная надпись**;
- **Нумерация листов**;
- **Разбиение на зоны**;
- **Технические требования**;
- **Неуказанная шероховатость**;
- **Название спецификации на листе**.

### 10.3.19.1. Вид

Для настройки элемента **Вид**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Параметры документа** по пункту **Вид**. В правой части появится панель **Параметры нового вида**, показанная на рис. 10.78;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

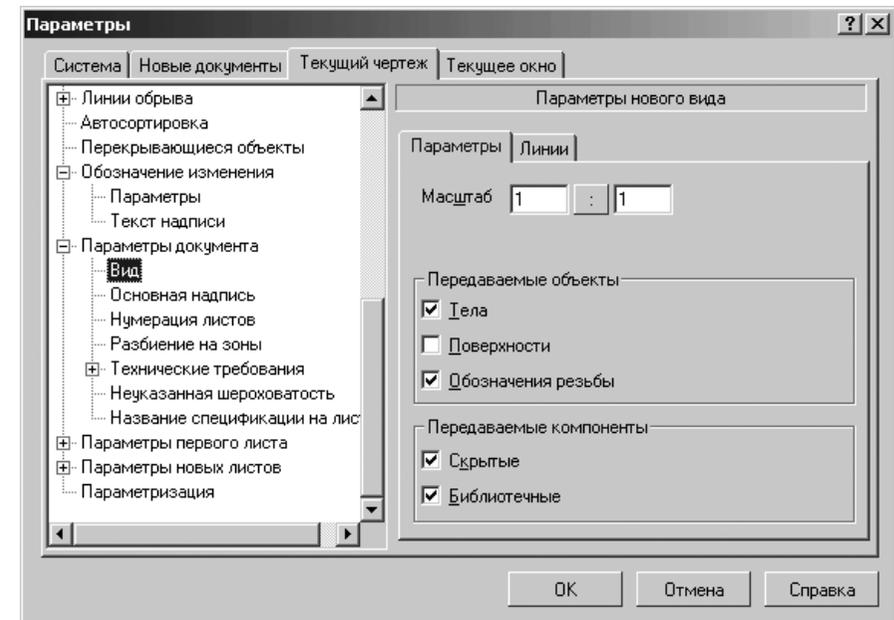


Рис. 10.78. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы (Текущий чертеж)** и панелью **Параметры нового вида** с открытой вкладкой **Параметры**

Панель **Параметры нового вида** включает две вкладки: **Параметры** и **Линии**.

Вкладка **Параметры** позволяет настроить параметры создания видов чертежа. Она включает следующие элементы управления:

- поля **Масштаб** для ввода в них масштабов, которые будут по умолчанию использоваться при создании **Произвольного** и **Стандартных** ассоциативных видов, а также при создании всех неассоциативных видов. Масштаб может быть задан в виде отношения любых чисел. Можно также выбрать масштаб вида из стандартного ряда. Для этого щелкните по кнопке, расположенной между полями ввода масштаба. Из появившегося меню выберите нужный масштаб;
- флажок (опция) **Создавать новый вид** присутствует только в диалоге настройки новых чертежей. Ее включение означает, что при создании нового чертежа в нем автоматически будет создаваться новый вид с заданным масштабом. Этому виду будет присвоен номер 1, имя – **Вид 1**. Начало координат будет располагаться в точке 0,0 абсолютной системы координат, угол поворота вида – 0 градусов. Масштаб созданного вида будет передан в соответствующую ячейку основной надписи нового чертежа.

Вне зависимости от состояния флажка (опции) **Создавать новый вид** при создании нового чертежа в нем автоматически формируется системный вид.

В разделе **Передаваемые объекты** содержится группа флажков (опций), позволяющая указать, изображения каких объектов требуется по умолчанию передавать из модели в чертеж при построении **Произвольного** и **Стандартных** ассоциативных видов (Тела, Поверхности, Обозначение резьбы). При создании остальных ассоциативных видов в них передаются те объекты, которые изображены в их опорных видах. После создания вида набор переданных в него объектов можно изменить. Для этого служит вкладка **Объекты**, появляющаяся на **Панели свойств** при редактировании параметров вида.

В разделе **Передаваемые компоненты** содержится группа флажков (опций), позволяющая указать, должны ли скрытые и библиотечные компоненты по умолчанию отображаться в следующих ассоциативных видах:

- Стандартные;
- Произвольный;
- Проекционный;
- Вид по стрелке;
- Разрез/сечение.

В остальных ассоциативных видах по умолчанию отображаются те же компоненты, что и в их опорных видах. Управление отображением компонентов в уже созданном ассоциативном виде производится с помощью команд **Скрыть** и **Показать** из контекстного меню этих компонентов в **Дереве построения** чертежа.

Вкладка **Линии**, показанная на рис. 10.79, позволяет настроить отрисовку ассоциативных видов чертежа.

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

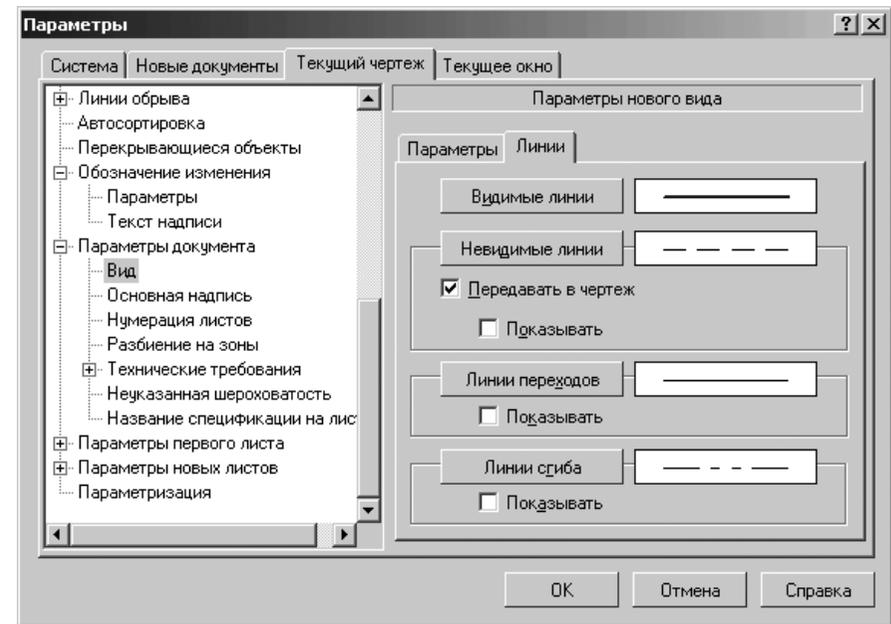


Рис. 10.79. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы (Текущий чертеж)** и панелью **Параметры нового вида** с открытой вкладкой **Линии**

Панель **Параметры нового вида** с открытой вкладкой **Линии** включает следующие элементы управления:

- кнопки: **Видимые линии**, **Невидимые линии**, **Линии переходов**, **Линии сгиба**, которые позволяют задать по умолчанию стиль отрисовки соответствующих линий в ассоциативном виде. Образец линии отображается в поле справа от кнопки;
- флажок (опция) **Передавать в чертеж** управляет передачей в чертеж линий невидимого контура. Если эта опция включена, то при формировании нового ассоциативного вида в него по умолчанию будут включены линии невидимого контура. Если опция **Передавать в чертеж** выключена, то по умолчанию вид будет формироваться без линий невидимого контура. Флажок (опция) **Показывать** в группе **Невидимые линии** в этом случае недоступна: раз в виде нет невидимых линий, то и показать их нельзя. Рекомендуется отключать передачу в чертеж невидимых линий при построении ассоциативных видов сборок, содержащих более 1000 компонентов;
- флажок (опция) **Показывать** управляет отображением соответствующих линий в ассоциативном виде. Эта настройка доступна для всех линий, кроме видимых.

Для завершения настройки параметров нового вида щелкните по кнопке **ОК**. Для выхода из диалога без сохранения изменений щелкните по кнопке **Отмена**.

Параметры, заданные при настройке текущего чертежа, будут применяться только для вновь создаваемых видов; параметры видов, созданных до изменения настройки, останутся прежними.

### 10.3.19.2. Основная надпись

Для настройки элемента **Основная надпись**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Параметры документа** по пункту **Основная надпись**. В правой части появится панель **Синхронизация данных основной надписи и модели**, показанная на рис. 10.80.

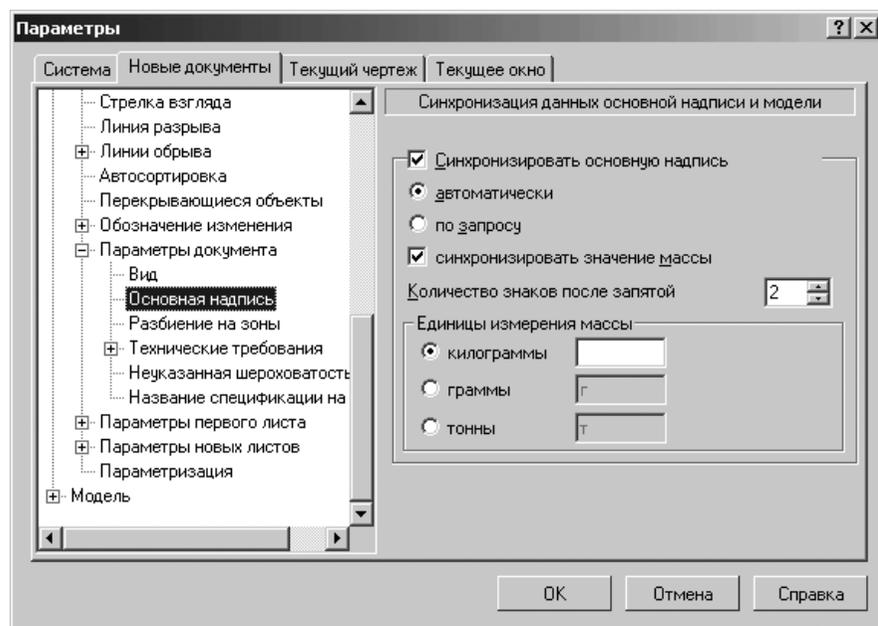


Рис. 10.80. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Синхронизация данных основной надписи и модели**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Синхронизация данных основной надписи и модели** позволяет настроить параметры синхронизации данных модели и основной надписи чертежа, содержащего ассоциативные виды. Эта панель включает следующие элементы управления:

- флажок (опция) **Синхронизировать основную надпись** для включения синхронизации данных основной надписи активного чертежа и модели.

Если опция **Синхронизировать основную надпись** выключена, то синхронизация данных не производится. Вне зависимости от состояния данной опции при вставке в чертеж первого ассоциативного вида модели основная надпись чертежа заполняется данными, взятыми из этой модели;

- флажок (опция) **автоматически** для включения автоматической синхронизацию данных основной надписи активного чертежа и модели. Автоматическая синхронизация производится при открытии и активизации документа, а также при перестроении изображения в чертеже;
- флажок (опция) **по запросу** для синхронизации данных после вызова команды **Синхронизировать данные** из контекстного меню основной надписи;
- флажок (опция) **синхронизировать значение массы**. Включение этой опции означает, что всякий раз при синхронизации значение массы модели будет рассчитано заново и записано в ячейку **Масса**;
- поле **Количество знаков после запятой** предназначено для указания в нем, до какого знака требуется округлять рассчитанное значение массы модели.

Раздел **Единицы измерения массы** включает три переключателя для выбора единицы измерения массы модели: **килограммы**, **граммы** или **тонны**. В поле рядом с единицей измерения вы можете ввести дополнительное обозначение единицы.

### 10.3.19.3. Нумерация листов

Для настройки элемента **Нумерация листов**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Параметры документа** по пункту **Нумерация листов**. В правой части появится панель **Нумерация листов**, показанная на рис. 10.81;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Нумерация листов** позволяет задать правила заполнения граф основной надписи **Количество листов** и **Номер листа**. Панель включает следующие элементы управления:

- флажок (опция) **Автоматическая нумерация листов** служит для того, чтобы всем листам документа были автоматически присвоены порядковые номера, включите эту опцию. Если опция выключена, то графы основной надписи **Номер листа** и **Количество листов** в текущем документе не заполняются. Вы можете ввести произвольный номер для каждого листа и произвольное значение общего числа листов;
- поле со счетчиком **Номер первого листа** предназначен для ввода номера первого листа. С этого номера начнется автоматическая нумерация. По умолчанию он равен единице. Вы можете ввести или задать счетчиком нужное значение. Поле доступно при включенном флажке (опции) **Автоматическая нумерация листов**;

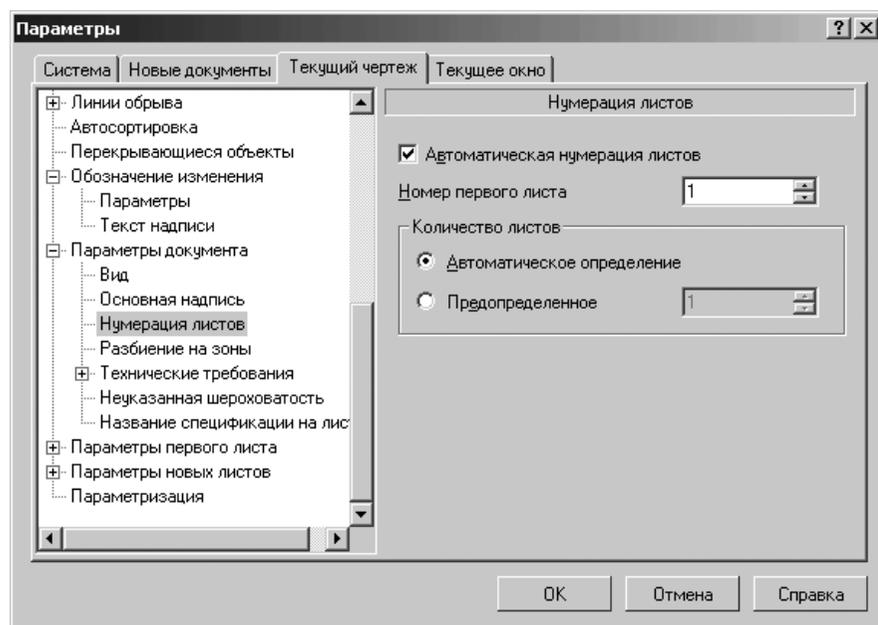


Рис. 10.81. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы (Текущий чертеж)** и панелью **Нумерация листов**

- переключатель **Автоматическое определение** предназначен при его включении для того, чтобы фактическое количество листов документа было подсчитано автоматически. Найденное количество листов документа будет занесено в графу **Количество листов** основной надписи. Ручной ввод данных в эту графу будет невозможен;
- переключатель **Предопределенное** используется тогда, когда текущий документ является частью другого документа, состоящего из известного количества листов. Вы можете ввести или задать счетчиком нужное значение. Если опция включена, заданное количество листов документа будет введено в графу **Количество листов** основной надписи вместо фактического количества листов текущего документа. Ручной ввод данных в эту графу будет невозможен.

### 10.3.19.4. Разбиение на зоны

Для настройки элемента **Разбиения на зоны**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Параметры документа** по пункту **Разбиение на зоны**. В правой части появится панель **Разбиение листа на зоны**, показанная на рис. 10.82.

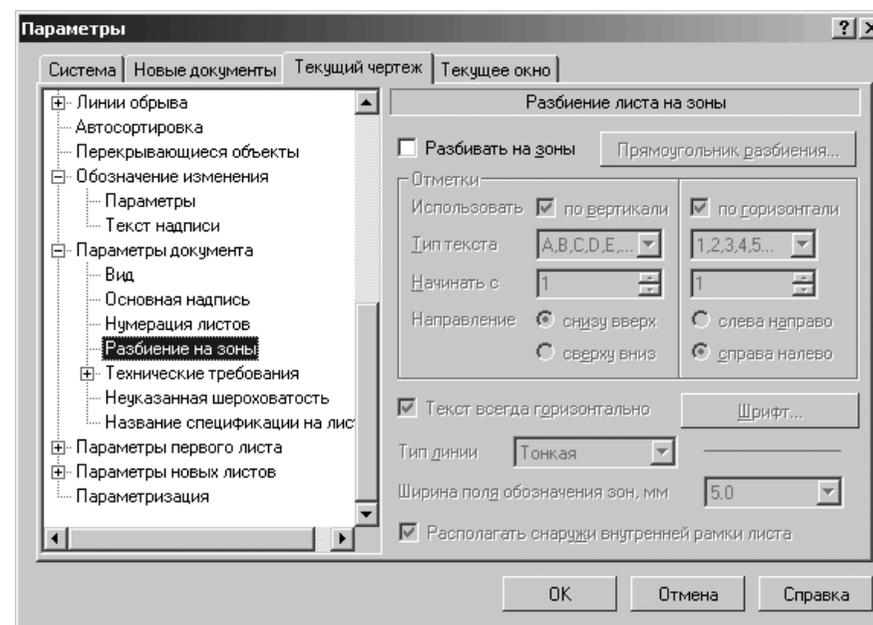


Рис. 10.82. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы (Текущий чертеж)** и панелью **Разбиение листа на зоны**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Разбиение листа на зоны** позволяет включить режим разбиения листа чертежа на зоны, задать размеры этих зон и их обозначение.

Эта панель включает следующие элементы управления:

- флажок (опцию) **Разбивать на зоны** для активизации разбиения листа на зоны и настройки параметров разбиения. По умолчанию опция выключена и все опции диалога недоступны;
- кнопка **Прямоугольник разбиения** предназначена для вызова диалогового окна **Габариты прямоугольника** для задания размеров зон. Введите в полях диалогового окна **Габариты прямоугольника** значения высоты и ширины зон или выберите эти значения из раскрывающихся списков. При разбиении листа на зоны ориентация прямоугольника разбиения игнорируется: сторона листа делится на длину той стороны прямоугольника, которая максимальное количество раз укладывается в длину стороны.

В разделе **Отметки** содержатся следующие элементы управления:

- флажки (опции) **по вертикали** и **по горизонтали** для управления простановкой соответствующих обозначений зон на листе чертежа;

- раскрывающийся список **Тип текста** предназначен для выбора символов для обозначения зон (арабские или римские цифры, буквы русского или латинского алфавита);
- раскрывающийся список **Начать с** предназначен для выбора начального номера, с которого будет начинаться ряд обозначений;
- переключатели: **снизу вверх**, **сверху вниз**, **слева направо**, **справа налево** предназначены для выбора варианта направления простановки обозначений;
- флажок (опция) **Текст всегда горизонтально** обеспечивает горизонтальное расположение всех символов обозначения зон;
- кнопка **Шрифт** предназначена для вызова диалогового окна **Параметры шрифта** и задания в нем параметров шрифта обозначений зон;
- раскрывающийся список **Тип линии** предназначен для выбора типа линии при отрисовке границ зон;
- раскрывающийся список **Ширина поля обозначения зон**, мм предназначен для выбора значения ширины поля обозначения зон (в миллиметрах);
- флажок (опция) **Располагать снаружи внутренней рамки листа** предназначен для того, чтобы поле обозначения зон располагалось снаружи внутренней рамки листа. Если опция выключена, то поле обозначения зон будет расположено внутри внутренней рамки листа.

### 10.3.19.5. Технические требования

Для раскрытия списка элементов пункта **Технические требования**:

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Графический документ**. Появится список элементов графического документа;
- щелкните в списке элементов графического документа по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Параметры документа**. Появится список подчиненных элементов элемента **Параметры документа**;
- щелкните в списке подчиненных элементов элемента **Параметры документа** по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Технические требования**. Появится список подчиненных элементов элемента подчиненных элементов элемента **Технические требования**:
  - **Текст**;
  - **Параметры**.

Для настройки элемента **Текст**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Технические требования** по пункту **Текст**. В правой части появится панель **Параметры текста технических требований**, показанная на рис. 10.83.
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры текста технических требований** позволяет назначить различные параметры текста, которые будут использоваться по умолчанию при вводе соответствующих надписей.

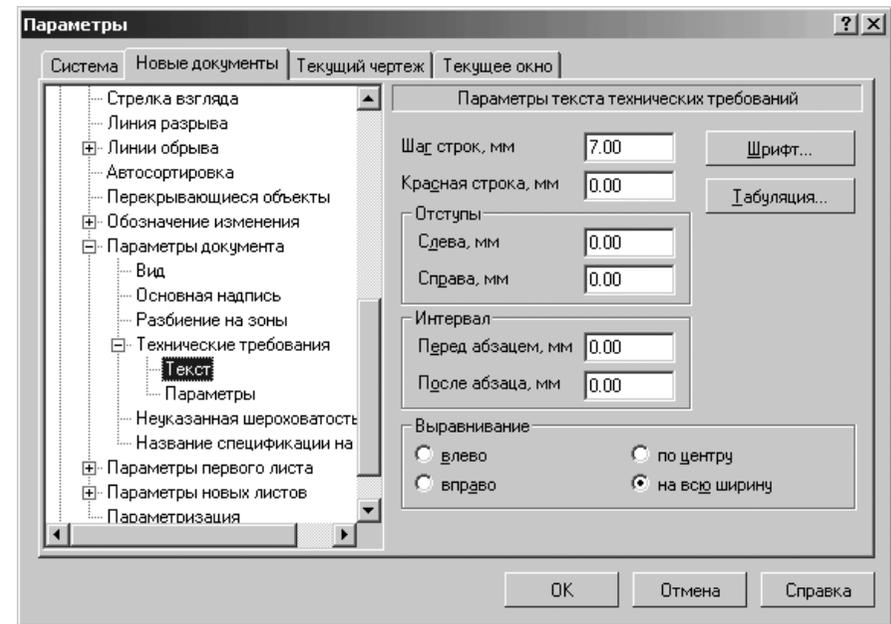


Рис. 10.83. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры текста технических требований**

Панель **Параметры текста технических требований** включает следующие элементы управления:

- поле **Шаг строк, мм** для установки расстояния между строками текста;
- поле **Красная строка, мм** для установки величины отступа вправо от границы абзаца в его первой строке.

Раздел **Отступы** содержит два поля:

- поле **Слева, мм** для установки величины отступа слева;
- поле **Справа, мм** для установки величины отступа справа.

Раздел **Интервал** содержит два поля:

- поле **Перед абзацем, мм** для установки величины интервала перед абзацем;
- поле **После абзаца, мм** для установки величины интервала после абзаца.

Раздел **Выравнивание** включает четыре переключателя для назначения нужного способа выравнивания абзацев (**влево**, **вправо**, **по центру** и **на всю ширину**).

Кнопка **Шрифт** вызывает диалоговое окно **Параметры шрифта** для настройки параметров шрифта.

Кнопка **Табуляция** вызывает диалоговое окно **Табуляция** для настройки параметров табуляции.

Для настройки элемента **Параметры**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Технические требования** по пункту **Параметры**. В правой части появится панель **Параметры технических требований**, показанная на рис. 10.84.

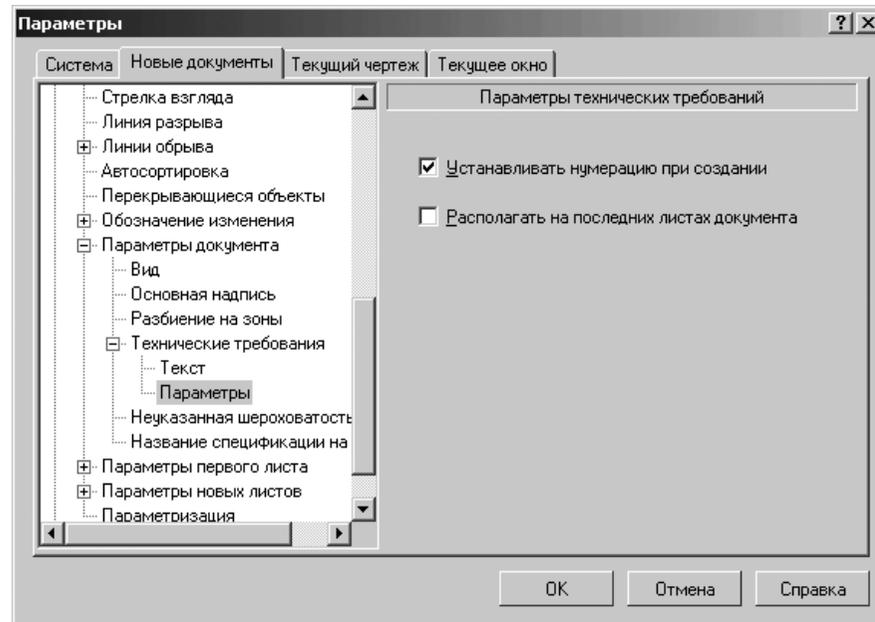


Рис. 10.84. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры технических требований**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры технических требований** позволяет установить параметры технических требований, которые будут использоваться по умолчанию.

Эта панель включает следующие элементы управления:

- флажок (опция) **Устанавливать нумерацию при создании**, позволяющая автоматически нумеровать абзацы технических требований при их вводе. Включение или выключение данной опции не влияет на уже существующие в текущем чертеже технические требования;
- флажок (опция) **Располагать на последних листах документа**, позволяющая управлять размещением технических требований на листах многостраничного чертежа.

### 10.3.19.6. Неуказанная шероховатость

Для настройки элемента **Неуказанная шероховатость**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Параметры документа** по пункту **Неуказанная шероховатость**. В правой части появится панель **Параметры текста неуказанной шероховатости**, показанная на рис. 10.85.

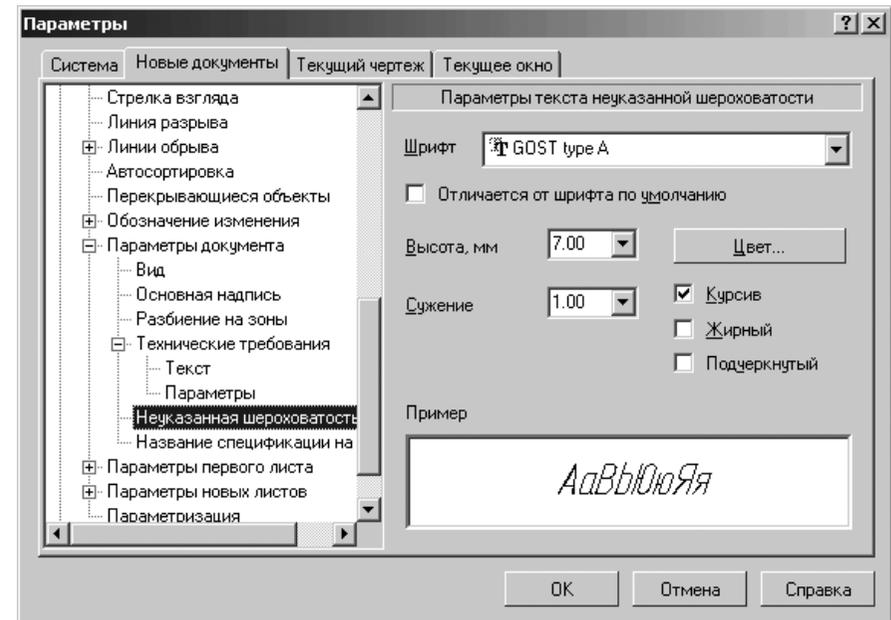


Рис. 10.85. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Параметры текста неуказанной шероховатости**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры текста неуказанной шероховатости** позволяет назначить параметры, которые будут использоваться по умолчанию при вводе соответствующих надписей.

Эта панель включает следующие элементы управления:

- раскрывающийся список **Шрифт** для выбора нужного шрифта;
- флажок (опция) **Отличается от шрифта по умолчанию** для выбора другого шрифта. При этом последующие изменения шрифта по умолчанию не будут оказывать влияния на локальный шрифт, выбранный для объекта. Напротив, при выключении опции **Отличается от шрифта по умолчанию**

для объектов данного типа вновь будет использоваться шрифт по умолчанию;

- раскрывающийся список **Высота, мм** служит для установки высоты шрифта надписи;
- раскрывающийся список **Сужение, мм** служит для установки величины сужения;
- кнопка **Цвет** вызывает соответствующее диалоговое окно для назначения цвета надписи;
- флажки (опции) **Курсив**, **Жирный**, **Подчеркнутый** устанавливают вид надписи.

### 10.3.19.7. Название спецификации на листе

Для настройки элемента **Название спецификации на листе**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Параметры документов** по пункту **Название спецификации на листе**. В правой части появится панель **Параметры названия спецификации на листе**, показанная на рис. 10.86;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

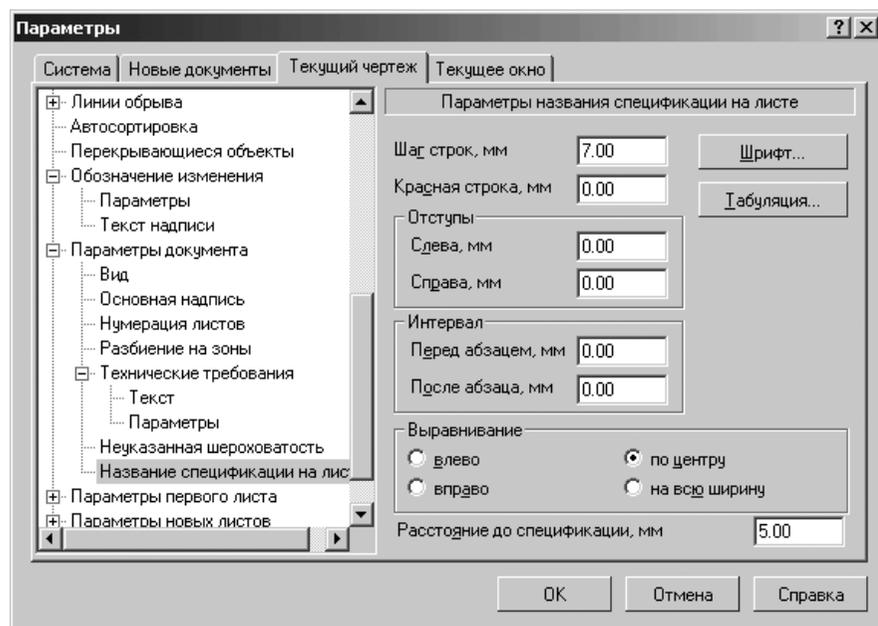


Рис. 10.86. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы (Текущий чертеж)** и панелью **Параметры названия спецификации на листе**

Панель **Параметры названия спецификации на листе** позволяет настроить параметры текста названия спецификации и расстояние от таблицы спецификации до названия по умолчанию.

Панель **Параметры названия спецификации на листе** включает следующие элементы управления:

- поле **Шаг строк, мм** для установки расстояния между строками текста;
- поле **Красная строка, мм** для установки величины отступа вправо от границы абзаца в его первой строке.

Раздел **Отступы** содержит два поля:

- поле **Слева, мм** для установки величины отступа слева;
- поле **Справа, мм** для установки величины отступа справа.

Раздел **Интервал** содержит два поля:

- поле **Перед абзацем, мм** для установки величины интервала перед абзацем;
- поле **После абзаца, мм** для установки величины интервала после абзаца.

Раздел **Выравнивание** включает четыре переключателя для назначения нужного способа выравнивания абзацев (**влево**, **вправо**, **по центру** и **на всю ширину**).

Кнопка **Шрифт** вызывает диалоговое окно **Параметры шрифт** для настройки параметров шрифта.

Кнопка **Табуляция** вызывает диалоговое окно **Табуляция** для настройки параметров табуляции.

Поле **Расстояние до спецификации** предназначено для ввода в это поле требуемого расстояния между названиями спецификаций и верхними границами таблиц спецификаций.

### 10.3.20. Параметры первого листа и новых листов

Для раскрытия списка элементов пункта **Параметры первого листа** (новых листов):

- щелкните в диалоговом окне **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Графический документ**. Появится список элементов графического документа;
- щелкните в списке элементов графического документа по значку **+** (плюс), стоящим перед элементом **Параметры первого листа (новых листов)**. Появится список подчиненных элементов элемента **Параметры первого листа (новых листов)**:
  - **Формат**;
  - **Оформление**;
  - **Таблица изменений**.

### 10.3.20.1. Формат

Для настройки элемента **Формата**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Параметры первого листа** (новых листов) по пункту **Формат**. В правой части появится панель **Формат листа**, показанная на рис. 10.87.

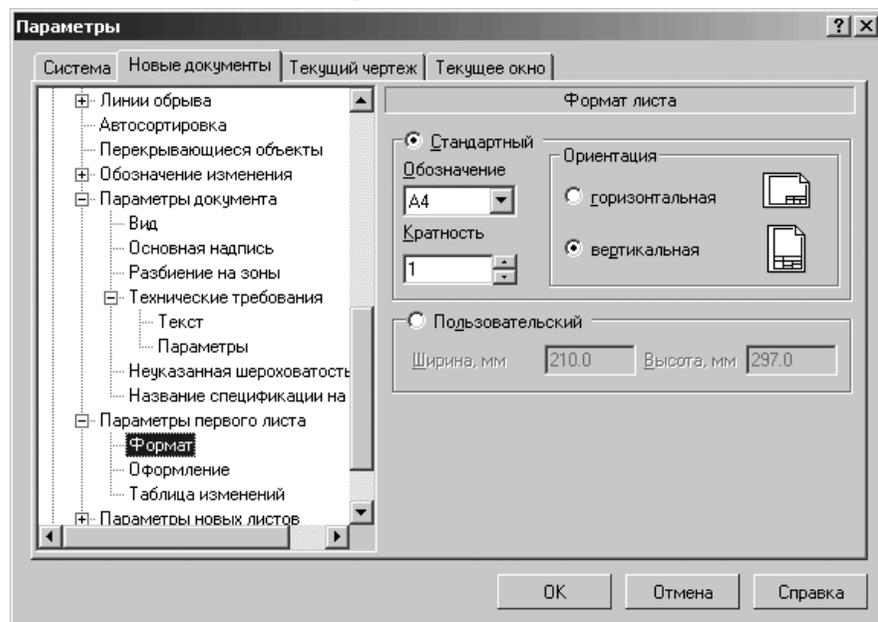


Рис. 10.87. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Формат листа**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **OK** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Формат листа** позволяет выбрать формат листа документа из стандартного ряда или задать произвольные размеры листа. Эта панель включает следующие элементы управления:

- переключатель **Стандартный**, чтобы размеры листа документа соответствовали одному из стандартных форматов, выберите этот вариант;
- раскрывающийся список **Обозначение** предназначен для выбора из раскрывающегося списка обозначение формата (A0, A1, A2, A3, A4, и A5). Для текстового документа по умолчанию – A4;
- поле **Кратность** для ввода значения кратности размеров листа стандартному формату;

- переключатель **Горизонтальная** определяет горизонтальную ориентацию листа документа;
- переключатель **Вертикальная** определяет вертикальную ориентацию листа документа. Это ориентация принята по умолчанию;
- переключатель **Пользовательский**, чтобы задать произвольные размеры листа документа.

Если включен переключатель **Пользовательский**, то активизируются поля **Ширина, мм** и **Высота, мм** для ввода в соответствующие полч нужных значений размеров листа документа. Элементы управления недоступны, если включен переключатель **Стандартный**.

### 10.3.20.2. Оформление

Для настройки элемента **Оформления**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Параметры первого листа** (новых листов) по пункту **Оформление**. В правой части появится панель **Оформление**, показанная на рис. 10.88;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **OK** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

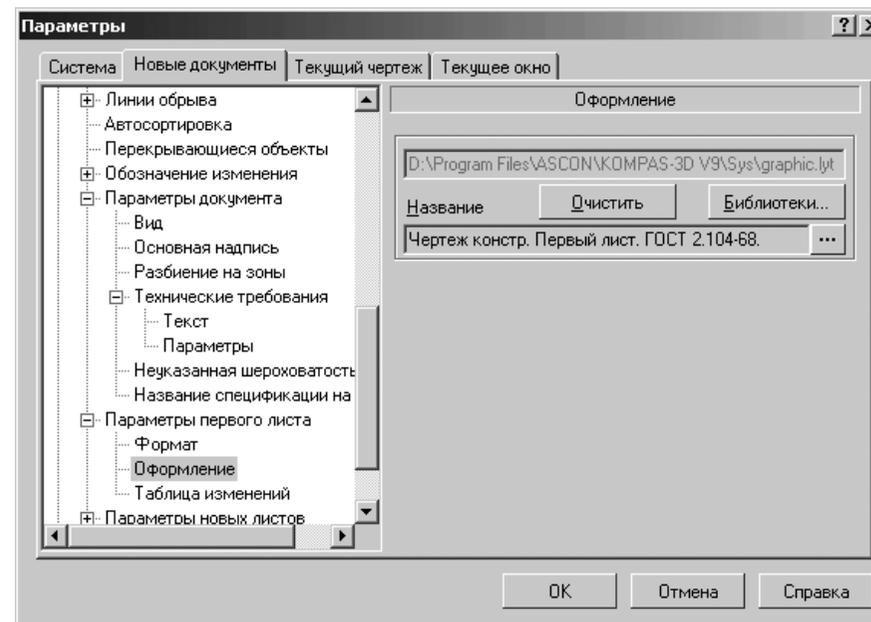


Рис. 10.88. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Оформление**

Панель **Оформление** позволяет выбрать оформление, которое будет использоваться для графического или текстового документа, или стиль, который будет иметь спецификация. Оформления документов и стили спецификаций хранятся в специальных системных библиотеках – файлах с расширением \*.lvt.

Настраивая оформление текстового документа, вы можете выбрать различные оформления для первого листа, а также для четных и нечетных листов.

Панель **Оформление** содержит следующие элементы управления:

- кнопка **Библиотеки...** вызывает диалоговое окно **Выберите файл для открытия** с полным набором файлов библиотеки оформлений (стилей). Щелкните дважды по нужному вам файлу. Название указанного оформления появится в соответствующем поле панели **Оформление**;
- поле **Название** предназначено для отображения названия текущего оформления (стиля). Чтобы выбрать другое оформление, нажмите кнопку с многоточием справа от поля. На экране появится диалоговое окно **Выберите стиль оформления** со списком оформлений, содержащихся в текущей библиотеке оформлений. Выберите нужное оформление и нажмите кнопку **ОК**;
- кнопка **Очистить** предназначена для отключения библиотеки стилей.

### 10.3.20.3. Таблица изменений

Для настройки элемента **Таблица изменений**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Параметры первого листа** (новых листов) по пункту **Таблица изменений**. В правой части появится панель **Таблица изменений**, показанная на рис. 10.89.
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Таблица изменений** позволяет разделить таблицу изменений на блоки.

Она включает флажок (опцию) **Разбивать на блоки**. При выключенной опции все объекты таблицы изменений располагаются друг над другом, составляя единый блок. Чтобы разделить таблицу изменений на блоки, включите эту опцию. Размер (количество строк) этих блоков задайте при настройке стиля оформления текущего документа

При настройке текущего документа сделанные изменения будут отображаться на экране. При настройке новых документов изменения вступят в силу при их создании.

### 10.3.21. Параметризация

Для настройки элемента **Параметризация**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Графические документы** по пункту **Параметризация**. В правой части появится панель **Управление параметризацией**, показанная на рис. 10.90.

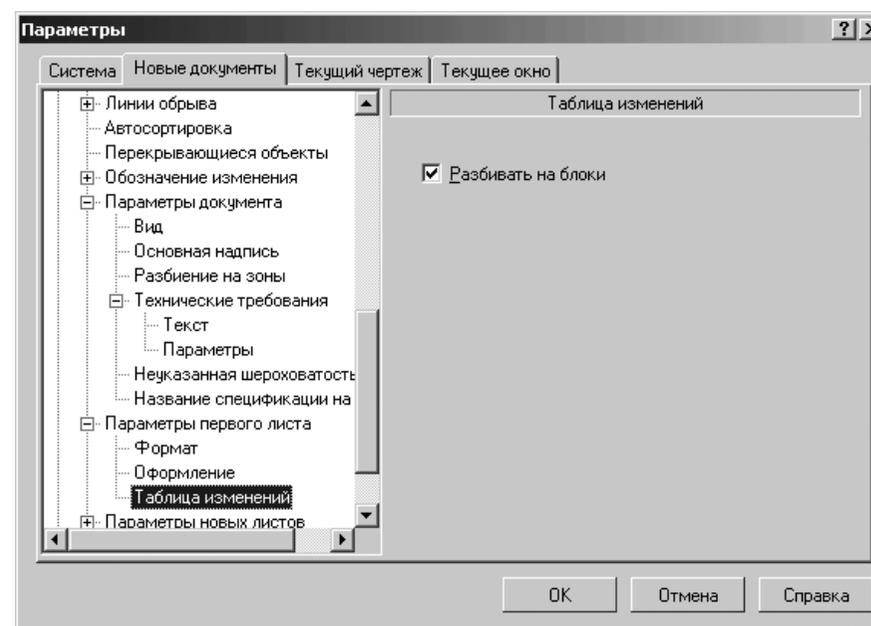


Рис. 10.89. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Таблица изменений**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Управление параметризацией** позволяет настроить использование параметрического режима системы КОМПАС-3D.

В разделе **Ассоциировать при вводе** имеются флажки (опции) рядом с названиями типов объектов, которые должны создаваться как ассоциативные (связанные с другими объектами) при их построении. При включенной ассоциативности размеров ассоциативные диаметральные, радиальные и угловые размеры будут проставляться только к тем кривым, с которыми можно осуществить ассоциативность. Невозможна простановка ассоциативных размеров к дугам и отрезкам в контуре или в макроэлементе, к сторонам прямоугольников и многоугольников.

В разделе **Параметризовать** имеются флажки (опции) рядом с названиями типов связей между объектами, которые должны быть автоматически параметризованы при вводе и редактировании изображения при их включении.

Флажок (опция) **Все** предназначен для того, чтобы включить или выключить параметризацию всех типов связей между объектами. Если включена параметризация не всех типов связей списка, опция отображается на сером фоне. Щелчок по опции в таком состоянии выключит ее. Следующий – включит.

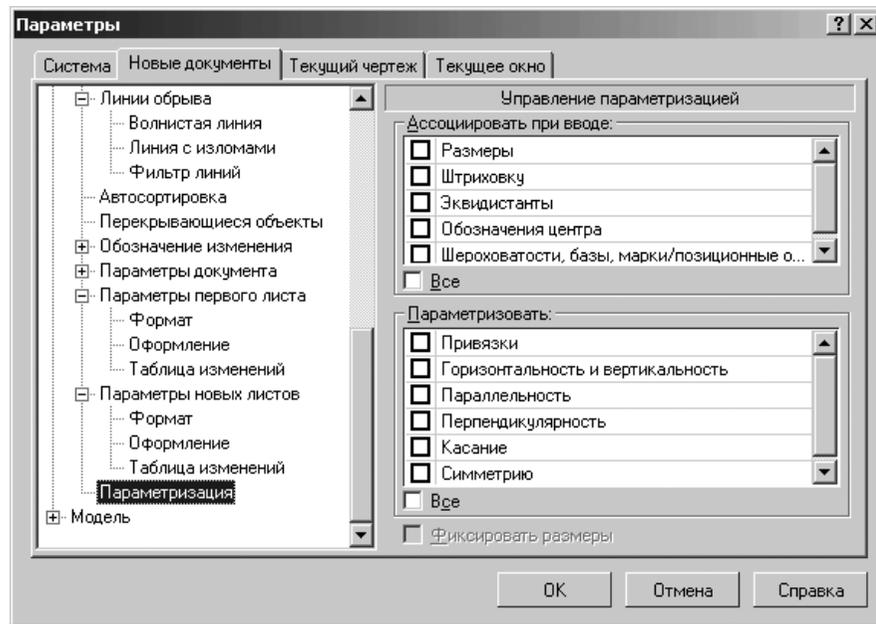


Рис. 10.90. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Управление параметризацией**

Флажок (опция) **Фиксировать размеры**, если он включен, то при простановке размеров их значения автоматически будут фиксироваться. Опция доступна только при включенной опции **Размеры** в разделе **Ассоциировать при вводе**.

## 10.4. Модель

### 10.4.1. Деталь

Для раскрытия пункта **Деталь**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Новые документы**. Откроется вкладка **Новые документы**. Появится в левой части вкладки дерево документов;
- щелкните в дереве документов по значку , стоящему перед пунктом **Модель**, если этот пункт не раскрыт. Появится список настраиваемых элементов графического документа;
- щелкните в списке элементов по значку , стоящему перед пунктом **Деталь**, если этот пункт не раскрыт. Появится список настраиваемых элементов **Деталь**;

- **Свойства**;
- **Цвет**;
- **Свойства плоскостей проекций**;
- **Свойства объектов**;
- **Свойства листового тела**;
- **Точность отрисовки и МЦХ**;
- **Дерево модели**.

#### 10.4.1.1. Свойства

Для настройки элемента **Свойства**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов  **Деталь** по пункту **Свойства**. В правой части появится панель **Свойства детали**, показанная на рис. 10.91.

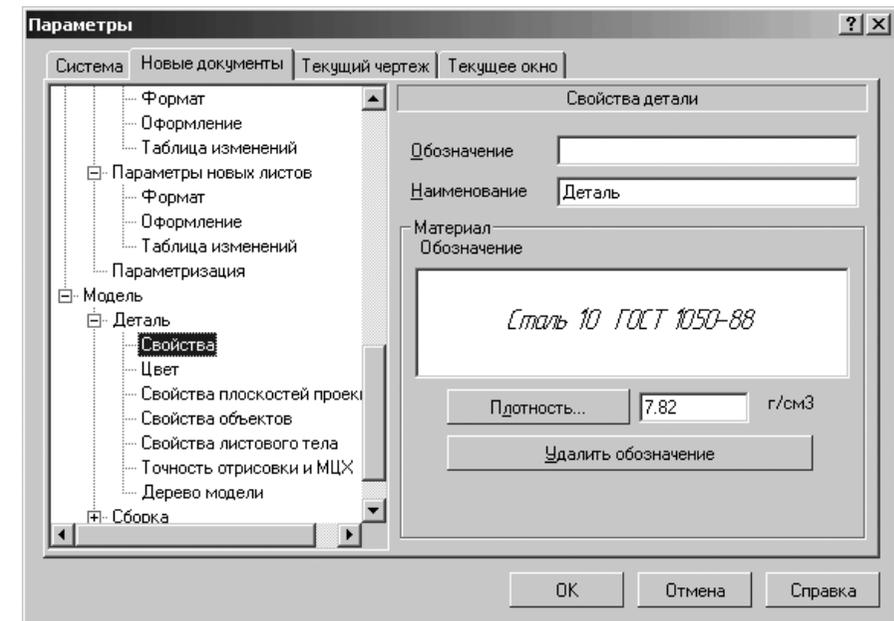


Рис. 10.91. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Свойства детали**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Свойства детали** позволяет ввести наименование и обозначение детали и выбрать материал, из которого она изготавливается.

Панель **Свойства детали** включает ряд элементов управления:

- поле **Обозначение**, в котором можно отредактировать присвоенное детали обозначение;
- поле **Наименование**, в котором можно отредактировать присвоенное детали наименование.

В разделе **Материал** можно выбрать материал детали:

- поле **Обозначение**. В нем отображается обозначение материала детали. Оно будет передано в основную надпись чертежа при создании в нем ассоциативного вида детали;
- поле **Плотность**. В нем отображается значение плотности материала детали, которое будет использоваться при вычислении ее массо-центровочных характеристик. Плотность материала можно ввести вручную либо выбрать из базы данных;
- кнопка **Плотность** предназначена для подключения справочного файла плотностей. На экране появится диалоговое окно **Плотность материалов** для выбора плотности материала;
- кнопка **Удалить обозначение** очищает поле **Обозначение**.

### 10.4.1.2. Цвет

Для настройки элемента **Цвет**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Деталь** по пункту **Цвет**. В правой части появится панель **Цвет детали**, показанная на рис. 10.92;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Цвет детали** позволяет задать цвет и оптические свойства поверхности модели. Она включает следующие элементы управления:

- бегунки: **Общий цвет**, **Диффузия**, **Зеркальность**, **Блеск**, **Прозрачность** и **Излучение** для задания параметров путем перемещения соответствующих бегунков на нужное расстояние. Числовое значение параметра будет отображаться в справочном поле справа.
- кнопка **Цвет** вызывает диалоговое окно **Цвет** для выбора цвета модели.

В окне просмотра отображается сфера с указанными в диалоговом окне свойствами поверхности. Это позволяет визуально оценить внесенные изменения.

### 10.4.1.3. Свойства плоскостей проекций

Для настройки элемента **Свойства плоскостей проекций**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Деталь** по пункту **Свойства плоскостей проекций**. В правой части появится панель **Свойства объекта**, показанная на рис. 10.93;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

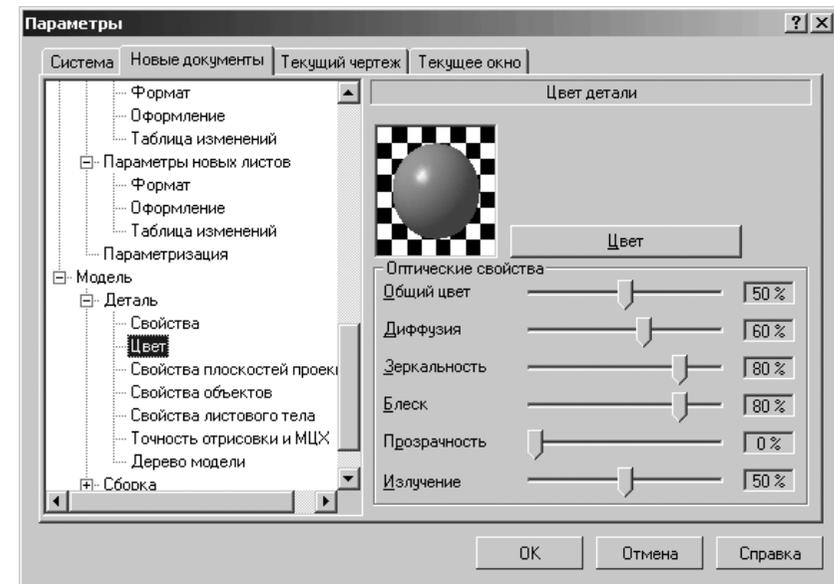


Рис. 10.92. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Цвет детали**

Панель **Свойства объекта** позволяет задать цвет изображения плоскостей проекций и обозначения начала координат. Она включает ряд элементов управления:

- список **Список объектов**, в котором перечислены объекты, имя и цвет которых можно настроить: три плоскости проекций и обозначение начала координат. Вы можете установить разные цвета для отображения в окне детали начала координат и каждой плоскости проекций;
- флажок (опция) **Использовать цвет детали**. Включите эту опцию, если все элементы выбранного типа должны отображаться цветом детали. Выключите эту опцию, если цвет элементов выбранного типа должен отличаться от цвета детали;
- кнопка **Цвет** вызывает панель **Цвет** для выбора цвета выбранного объекта. Кнопка доступна, если выключен флажок (опция) **Использовать цвет детали**;
- кнопка **Все по умолчанию** предназначена для восстановления цвета по умолчанию для всех типов элементов.

Изменения настройки отображения элементов модели отображаются в окне просмотра.

*Чтобы переименовать плоскость или начало координат:*

- щелкните по объекту, который необходимо переименовать. Он выделится;

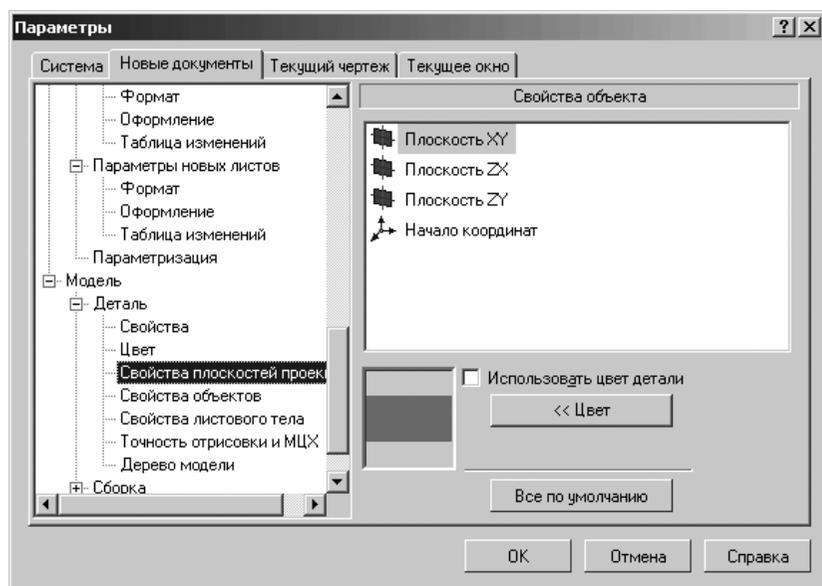


Рис. 10.93. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Свойства объекта**

- щелкните по выделенному объекту. Строка откроется для редактирования и появится текстовый курсор;
- введите в строке нужное вам имя, а затем нажмите клавишу **Enter** для фиксации сделанных изменений или щелкните мышью в свободном месте диалогового окна.

Введенные таким образом названия плоскостей проекций и начала координат будут отображаться в **Дереве модели** сразу после создания новых файлов деталей. Плоскости показываются на экране условно – в виде прямоугольников, лежащих в этих плоскостях.

#### 10.4.1.4. Свойства объектов

Для настройки элемента **Свойства объектов**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Деталь** по пункту **Свойства объектов**. В правой части появится панель **Свойства объекта**, показанная на рис. 10.94.
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Свойства объекта** позволяет задать цвет изображения различных объектов детали (сборки). Она включает следующие элементы управления:

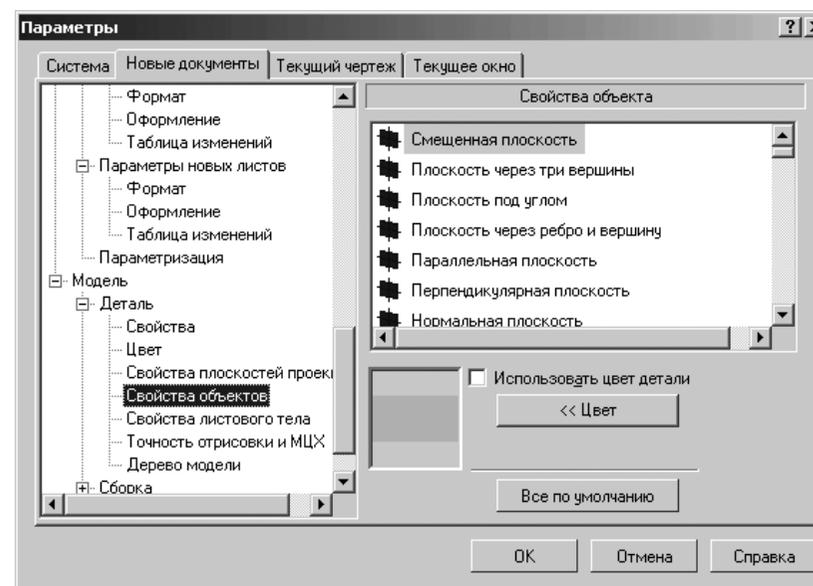


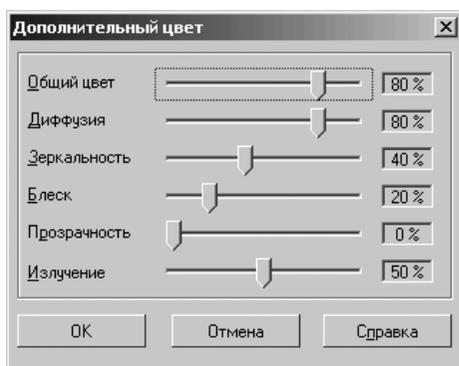
Рис. 10.94. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Свойства объекта**

- список **Список элементов**, в котором перечислены все типы элементов модели. Рядом с названием элемента показана пиктограмма, соответствующая ему в **Дереве модели**. По умолчанию оси и плоскости показываются голубым цветом, эскизы, не задействованные в выполнении операций – цикламенным, а формообразующие и конструктивные элементы – цветом детали (сборки);
- флажок (опция) **Использовать цвет детали** (сборки). Включите эту опцию, если все элементы выбранного типа должны отображаться цветом детали (сборки). Выключите эту опцию, если цвет элементов выбранного типа должен отличаться от цвета детали (сборки);
- кнопка **Цвет** для вызова панели **Цвет** и выбора цвета элементов выбранного типа. Кнопка доступна, если выключен флажок (опция) **Использовать цвет детали** (сборки);
- кнопка **Дополнительно** вызывает диалоговое окно **Дополнительный цвет**, показанное на рис. 10.95, для выбора оптических свойств поверхности элементов выбранного типа. Эта кнопка доступна при настройке всех элементов, кроме осей, плоскостей и эскизов, если выключен флажок (опция) **Использовать цвет детали** (сборки).

Кнопка **Все по умолчанию** восстанавливает цвет по умолчанию для всех типов элементов.

*Чтобы изменить цвет отображения элементов определенного тип:*

- щелкните по элементу для изменения его цвета. Он выделится;

Рис. 10.95. Диалоговое окно **Дополнительный цвет**

- щелкните по кнопке **Цвет**. Появится панель **Цвет**;
- щелкните на панели **Цвет** по нужному вам цвету, а затем по кнопке **ОК** для фиксации сделанного выбора.

Изменения настройки отображения элементов модели отображаются в окне просмотра.

Если настройка производилась для текущей модели, то вновь создаваемые в ней элементы будут отображаться указанными цветами.

Если настройка производилась для новых моделей, то элементы во вновь создаваемых моделях будут отображаться указанными цветами.

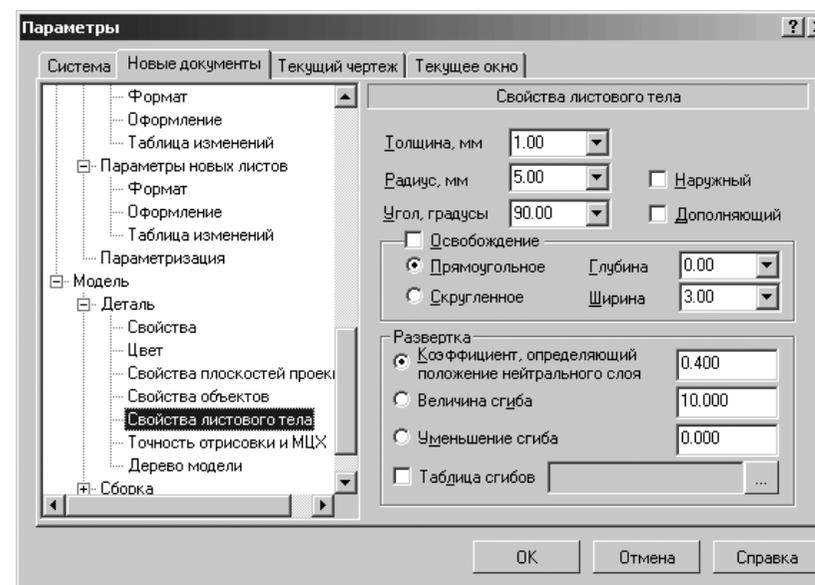
#### 10.4.1.5. Свойства листового тела

Для настройки элемента **Свойства листового тела**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Деталь** по пункту **Свойства листового тела**. В правой части появится панель **Свойства листового тела**, показанная на рис. 10.96;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Свойства листового тела** позволяет задать параметры для всех новых листовых деталей по умолчанию. Панель имеет следующие элементы управления:

- поле и раскрывающийся список **Толщина, мм** для ввода толщины листового тела;
- поле и раскрывающийся список **Радиус, мм** для ввода радиуса сгибов;
- флажок (опция) **Наружный** позволяет выбрать способ построения сгибов. Если он включен, сгибы будут строиться по наружному радиусу, в противном случае – по внутреннему;
- поле и раскрывающийся список **Угол, градусы** для ввода значения угла сгиба по умолчанию;

Рис. 10.96. Диалоговое окно **Параметры**

с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Свойства листового тела**

- флажок (опция) **Дополняющий** позволяет указать интерпретацию угла. Если эта опция включена, то угол рассматривается как дополняющий, в противном случае – как угол сгиба;
- флажок (опция) **Освобождение**. Включите эту опцию, чтобы в детали создавались освобождения сгибов;
- переключатели: **Прямоугольное**, **Скругленное** для выбора варианта формы освобождения по умолчанию;
- поля и раскрывающиеся списки: **Глубина**, **Ширина** для ввода размеров освобождения сгиба по умолчанию.

В разделе **Развертка** содержится ряд элементов управления, позволяющих указать, как должны определяться длины разверток сгибов:

- переключатель и поле **Коэффициент, определяющий положение нейтрального слоя** обеспечивают режим, в котором длина развертки рассчитывается с использованием коэффициента положения нейтрального слоя. В поле справа вводится значение **Коэффициента, определяющего положение нейтрального слоя**;
- переключатель и поле **Величина сгиба** обеспечивают режим, в котором длина развертки будет задаваться явно. В поле справа вводится значение величины сгиба;
- переключатель и поле **Уменьшение сгиба** обеспечивают режим, в котором длина развертки должна определяться путем задания уменьшения сгиба. В поле справа вводится значение уменьшения по умолчанию;

- флажок (опция) **Таблица сгибов** обеспечивают режим, в котором длины разверток сгибов должны браться из таблицы сгибов.

Чтобы выбрать файл таблицы:

- щелкните по кнопке с многоточием (...). Появится диалоговое окно **Выберите файл для открытия** со списком файлов таблицы с расширением \*.loa;
- щелкните в списке по нужному вам файлу для его выделения, а затем по кнопке **Открыть** для его открытия. Полное имя указанного файла появится в поле **Таблица сгибов**.

Обратите внимание на то, что при включении флажка (опции) **Таблица сгибов** варианты определения длины развертки становятся недоступны, поскольку использование таблицы является приоритетным по отношению к этим вариантам. В то же время числовые поля раздела **Развертка** остаются доступны. Введенные в них значения будут применяться по умолчанию для сгибов, использующих соответствующие варианты определения длины развертки.

### 10.4.1.6. Точность отрисовки и МЦХ

Для настройки элемента **Точность отрисовки и МЦХ**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов  **Деталь** по пункту **Точность отрисовки и МЦХ**. В правой части появится панель **Точность отрисовки и МЦХ**, показанная на рис. 10.97.

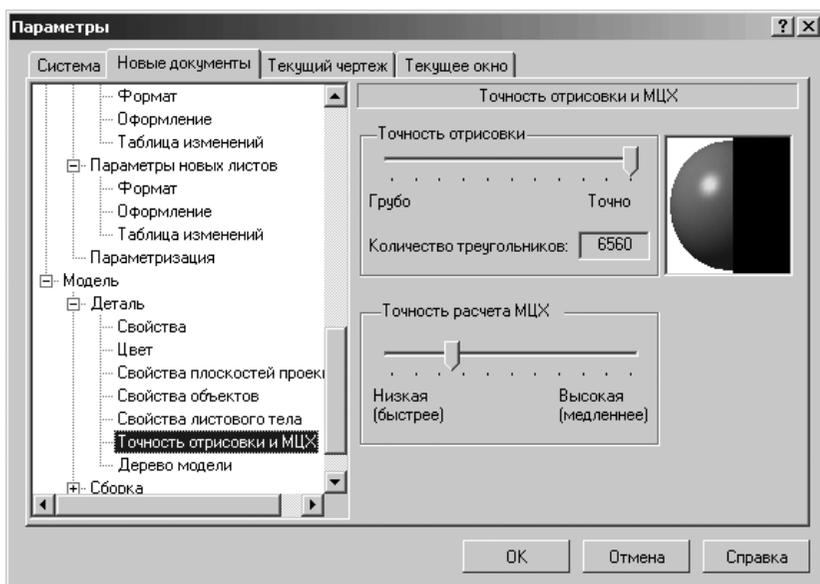


Рис. 10.97. Диалоговое окно **Параметры**

с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Точность отрисовки и МЦХ**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Точность отрисовки и МЦХ** позволяет задать параметры точности отрисовки и МЦХ. Панель включает следующие элементы управления:

- бегунок **Точность отрисовки** позволяет увеличить или уменьшить точность аппроксимации криволинейных ребер и линий очерка модели отрезками прямых линий, а криволинейных поверхностей – треугольниками. В справочном поле будет показан условный коэффициент точности отображения – количество треугольников, а в окне просмотра – изображение поверхности сферы при выбранной степени точности. Чем выше точность, тем более «гладким» выглядит изображение и тем больше времени требуется на расчеты;
- бегунок **Точность расчета МЦХ** позволяет увеличить или уменьшить погрешность вычисления массо-центровочных характеристик модели и площадей граней. Для изменения точности перемещайте «бегунок» между позициями **Низкая** и **Высокая**. Чем выше точность, тем дольше производится вычисление. Использовать максимальную точность без крайней необходимости не рекомендуется, поскольку расчет с такой точностью занимает значительное время.

### 10.4.1.7. Дерево модели

Для настройки элемента **Дерево модели**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов  **Деталь** по пункту **Дерево модели**. В правой части появится панель **Отображение в Дереве**, показанная на рис. 10.98;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Отображение в Дереве** позволяет настроить состав **Дерева модели** и выбрать сохраняемый вид **Дерева** по умолчанию. Панель включает два раздела.

В разделе **Сохраняемый вид Дерева** включены два переключателя:

- **Отображение структуры**
- **Отображение последовательности построения**.

При настройке текущей модели выбранный способ определяет сохраняемый вид **Дерева** – будет сохранен при закрытии файла и использован при последующем его открытии. При настройке новых моделей выбранный способ отображения будет использоваться как по умолчанию.

В разделе **Отображение структуры** включен целый ряд флажков (опций) соответствующих определенным отображениям **Дерева модели**. Чтобы включить то или иное отображение в **Дерево модели**, включите флажок (опцию), соответствующую тому или иному отображению, а чтобы выключить отображение – выключите опцию.

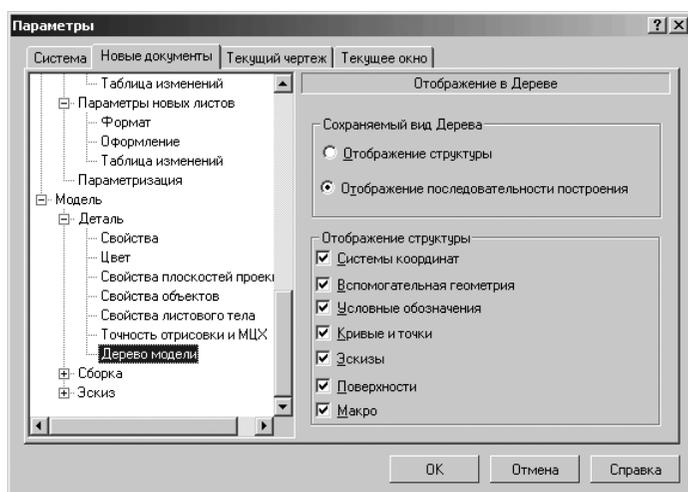


Рис. 10.98. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Отображение в Дереве**

## 10.4.2. Сборка

Для раскрытия пункта **Сборка**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**, а затем в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры**;
- щелкните в диалоговом окне **Параметры** по вкладке **Новые документы**. Откроется вкладка **Новые документы**. Появится в левой части вкладки дерево документов;
- щелкните в дереве документов по значку , стоящему перед пунктом **Модель**, если этот пункт не раскрыт. Появится список настраиваемых элементов графического документа;
- щелкните в списке элементов по значку , стоящему перед пунктом **Сборка**, если этот пункт не раскрыт. Появится список настраиваемых элементов **Сборка**:
  - **Свойства**;
  - **Цвет**;
  - **Свойства плоскостей проекций**;
  - **Свойства объектов**;
  - **Точность отрисовки и МЦХ**;
  - **Дерево модели**.

### 10.4.2.1. Свойства

Для настройки элемента **Свойства**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов  **Сборка** по пункту **Свойства**. В правой части появится панель **Свойства сборки**, показанная на рис. 10.99;

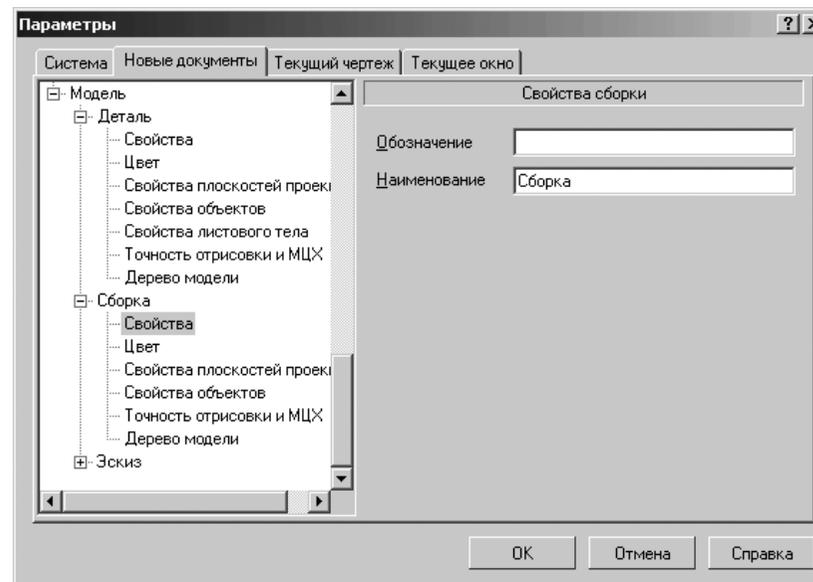


Рис. 10.99. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Новые документы** и панелью **Свойства сборки**

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Свойства сборки** позволяет ввести наименование и обозначение сборки. Она включает два элемента управления:

- поле **Обозначение**, в котором можно отредактировать присвоенное сборке обозначение;
- поле **Наименование**, в котором можно отредактировать присвоенное сборке наименование.

### 10.4.2.2. Цвет

Для настройки элемента **Цвет**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов  **Сборка** по пункту **Цвет**. В правой части появится панель **Цвет сборки**, аналогичная панели **Цвет детали** (см. рис. 10.92);
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Цвет сборки** позволяет задать цвет и оптические свойства поверхности сборки. Она включает те же элементы управления, что и панель **Цвет детали**.

### 10.4.2.3. Свойства плоскостей проекций

Для настройки элемента **Свойства плоскостей проекций**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов  **Сборка** по пункту **Свойства плоскостей проекций**. В правой части появится панель **Свойства объекта**, аналогична той, которая показана на рис. 10.93.
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Свойства объекта** позволяет задать цвет изображения плоскостей проекций и обозначения начала координат. Она включает те же элементы управления, что и панель **Свойства объекта**, но для детали (см. пар. 10.4.1.3.).

### 10.4.2.4. Свойства Объектов

Для настройки элемента **Свойства объектов**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов  **Сборка** по пункту **Свойства объектов**. В правой части появится панель **Свойства объекта**, аналогична той, которая показана на рис. 10.94;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Свойства объекта** позволяет задать цвет изображения различных объектов сборки. Она включает те же элементы управления, что и панель **Свойства объекта**, но для детали (см. пар. 10.4.1.4.).

### 10.4.2.5. Точность отрисовки и МЦХ

Для настройки элемента **Точность отрисовки и МЦХ**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов  **Сборка** по пункту **Точность отрисовки и МЦХ**. В правой части появится панель **Точность отрисовки и МЦХ**, аналогичная той, которая показана на рис. 10.97;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Точность отрисовки и МЦХ** позволяет задать параметры точности отрисовки и МЦХ. Панель включает те же элементы управления, что и панель рассмотренная в пар. 10.4.1.6.

### 10.4.2.6. Дерево модели

Для настройки элемента **Дерево модели**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов  **Сборка** по пункту **Дерево модели**. В правой части появится панель **Отображение в Дереве**, аналогичная той, которая показана на рис. 10.98;

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Отображение в Дереве** позволяет настроить состав **Дерева модели** и выбрать сохраняемый вид **Дерева** по умолчанию. Панель включает те же элементы управления, что и панель **Свойства объекта**, но для детали (см. пар. 10.4.1.4.).

### 10.4.3. Эскиз

Для раскрытия пункта **Эскиз**:

- щелкните в дереве документов по значку , стоящему перед пунктом **Модель**, если этот пункт не раскрыт. Появится список настраиваемых элементов графического документа;
- щелкните в списке элементов по значку , стоящему перед пунктом **Эскиз**, если этот пункт не раскрыт. Появится список настраиваемых элементов **Эскиз**:
  - **Шрифт по умолчанию**;
  - **Размеры**;
  - **Параметризация**.

#### 10.4.3.1. Шрифт по умолчанию

Для настройки элемента **Шрифт по умолчанию**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов  **Эскиз** по пункту **Шрифт по умолчанию**. В правой части появится панель **Шрифт по умолчанию** аналогичная той, которая показана на рис. 10.2;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Шрифт по умолчанию** имеет элементы управления, представленные в пар. 10.1.1.

#### 10.4.3.2. Размеры

Для раскрытия пункта  **Размеры**:

- щелкните в дереве документов по значку , стоящему перед пунктом **Размеры**, если этот пункт не раскрыт. Появится список настраиваемых элементов графического документа;
  - **Параметры**;
  - **Надпись**;
  - **Точности**.

Для настройки элемента **Параметры**:

- щелкните в списке настраиваемых элементов  **Размеры** по пункту **Параметры**. В правой части появится панель **Параметры отрисовки размеров** аналогичная той, которая показана на рис. 10.24;

- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры отрисовки размеров** имеет элементы управления, представленные в пар. 10.3.5.2.

*Для настройки элемента **Надпись**:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Размеры** по пункту **Надпись**. В правой части появится панель **Параметры размерной надписи** аналогичная той, которая показана на рис. 10.30;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Параметры размерной надписи** имеет элементы управления, представленные в пар. 10.3.5.6.

*Для настройки элемента **Точности**:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Размеры** по пункту **Точности**. В правой части появится панель **Точности размерных надписей** аналогичная той, которая показана на рис. 10.33;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Точности размерных надписей** имеет элементы управления, представленные в пар. 10.3.5.9.

### 10.4.3.3. Параметризация

*Для настройки элемента **Параметризация**:*

- щелкните в списке настраиваемых элементов **Эскиз** по пункту **Параметризация**. В правой части появится панель **Управление параметризацией** аналогичная той, которая показана на рис. 10.90;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

Панель **Управление параметризацией** имеет элементы управления, представленные в пар. 10.3.21.

## 10.5. Настройка Текущего эскиза

*Для настройки документа **Текущий эскиз**:*

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис** в режиме построения эскиза. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущий эскиз**, показанной на рис. 10.100.

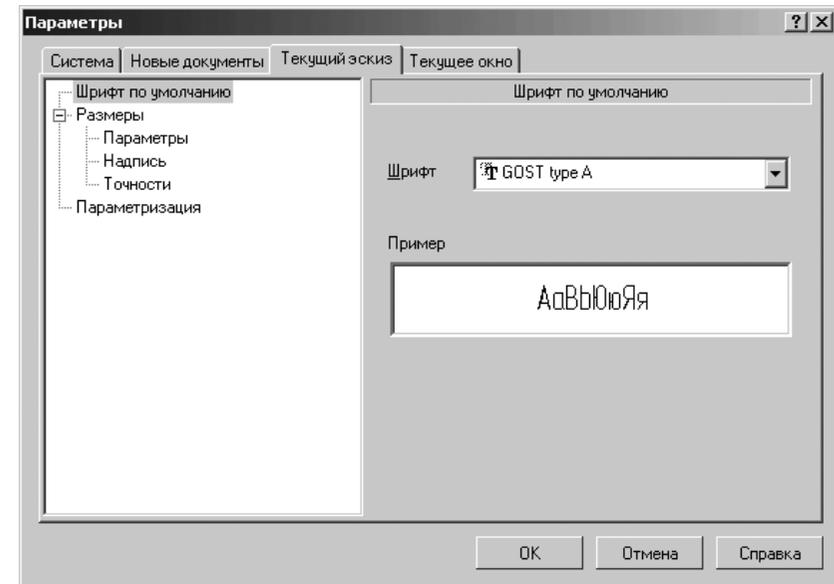


Рис. 10.100. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущий эскиз**

- щелкните в левой части вкладки по нужному вам элементу дерева **Текущего эскиза**, если перед выделенным элементом не стоит значок плюс **+**. Появится в правой части вкладки соответствующая панель с набором своих элементов управления. Если перед элементом стоит значок плюс **+**, щелкните по нему мышью, чтобы его раскрыть и так далее;
- введите нужные параметры, а затем щелкните по кнопке **ОК** для завершения настройки параметров, а при выходе из диалога без сохранения изменений по кнопке **Отмена**.

В левой части вкладки располагается дерево элементов **Текущего эскиза**, в которых могут быть установлены, настроены те или иные параметры, а в левой части панель выделенного элемента:

- **Шрифт по умолчанию** – вызывает панель **Шрифт по умолчанию**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.1.1;
- **Размеры** – вызывает список настраиваемых элементов:
  - **Параметры** – вызывает панель **Параметры отрисовки размеров**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.5.2;
  - **Надпись** – вызывает панель **Параметры размерной надписи**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.5.6;
  - **Точности** – вызывает панель **Точности размерных надписей**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.5.9;
- **Параметризация** – вызывает панель **Управление параметризацией**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.21.

## 10.6. Настройка Текущей детали

Для настройки документа **Текущая деталь**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис** в режиме создания модели детали. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущая деталь**, показанной на рис. 10.101.

В левой части вкладки появится дерево элементов, связанных с представлением детали, в которых могут быть установлены, настроены те или иные параметры:

- **Свойства плоскостей проекций** – вызывает панель **Свойства объекта**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.4.1.3;
- **Свойства объектов** – вызывает панель **Свойства объекта**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.4.1.4;
- **Свойства листового тела** – вызывает панель **Свойства листового тела**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.4.1.5;
- **Точность отрисовки и МЦХ** – вызывает панель **Точность отрисовки и МЦХ**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.4.1.6;
- **Дерево модели** – вызывает панель **Отображение в дереве**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.4.1.7;

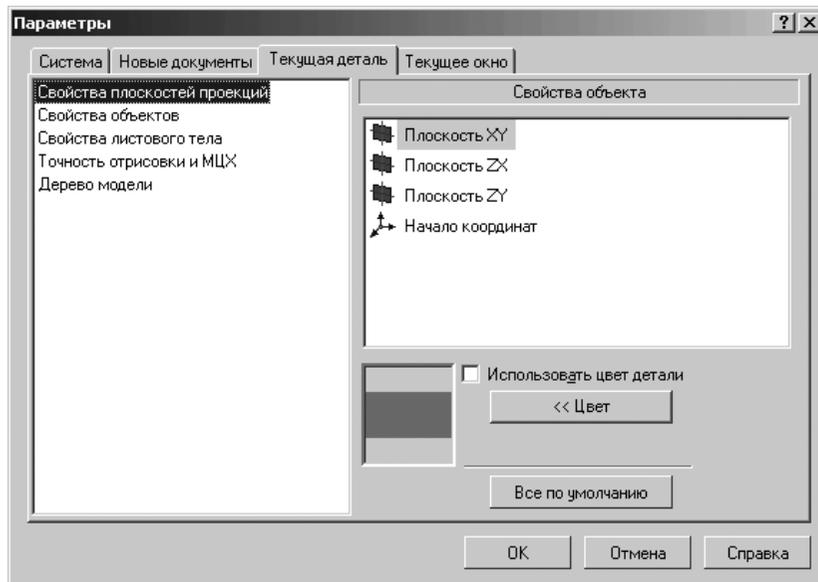


Рис. 10.101. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущая деталь**

## 10.7. Настройка Текущего чертежа

Для настройки документа **Текущий чертеж**:

- щелкните в главном меню по пункту **Сервис**. Появится выпадающее меню;
- щелкните в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущий чертеж**, показанной на рис. 10.102.

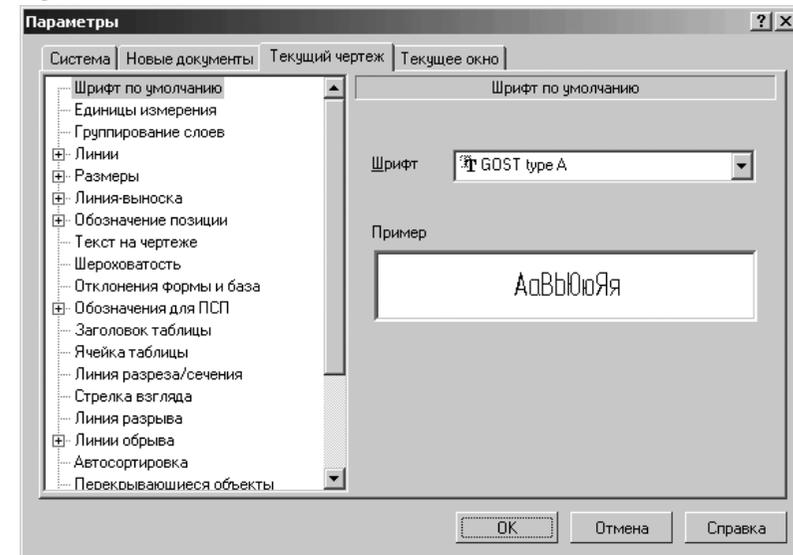


Рис. 10.102. Диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущая деталь**

В левой части вкладки располагается дерево элементов чертежа, в которых могут быть установлены, настроены те или иные параметры:

- **Шрифт по умолчанию** – вызывает панель **Шрифт по умолчанию**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.1.1;
- **Единицы измерения** – вызывает панель **Единицы измерения длины**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.2;
- **Группирование слоев** – вызывает панель **Группирование слоев**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.3;
- **Линии** – вызывает список настраиваемых элементов:
  - **Фильтр линий** – вызывает панель **Фильтр линий**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.4.1;
  - **Осевая линия** – вызывает панель **Осевая линия**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.4.2;
- **Размеры** – вызывает список настраиваемых элементов:
  - **Общие настройки** – вызывает панель **Общие настройки**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.5.1;

- **Параметры** – вызывает панель **Параметры отрисовки размеров**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.5.2;
- **Отметки уровня** – вызывает панель **Параметры отрисовки отметок уровня**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.5.3;
- **Стрелки и засечки** – вызывает панель **Стрелки и засечки**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.5.4;
- **Фильтр стрелок** – вызывает список настраиваемых элементов:
  - **Линейные размеры** – вызывает панель **Фильтр стрелок линейных размеров**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.5.5;
  - **Размеры окружностей и дуг** – вызывает панель **Фильтр стрелок размеров окружностей и дуг**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.5.5;
  - **Угловые размеры** – вызывает панель **Фильтр стрелок угловых размеров**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.5.5;
- **Надпись** – вызывает панель **Параметры размерной надписи**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.5.6;
- **Положение надписи** – вызывает панель **Положение размерной надписи**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.5.7;
- **Допуски и предельные значения** – вызывает панель **Параметры допусков и предельных значений**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.5.8;
- **Точности** – вызывает панель **Точности размерных надписей**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.5.9;
- **Линия-выноска** – вызывает список настраиваемых элементов:
  - **Параметры** – вызывает панель **Параметры отрисовки линий-выносок**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.6.1;
  - **Стрелки и засечки** – вызывает панель **Стрелки и засечки**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.6.2;
  - **Фильтр стрелок** – вызывает панель **Фильтр стрелок марок/позиционных обозначений**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.6.3;
  - **Текст над/под/за полкой** – вызывает панель **Параметры текста над/под/за полкой**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.6.4;
  - **Наклонный текст** – вызывает панель **Параметры наклонного текста**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.6.5;
  - **Размеры знаков** – вызывает панель **Размеры знаков**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.6.6;
- **Обозначение позиции** – вызывает список настраиваемых элементов:

- **Параметры** – вызывает панель **Параметры отрисовки обозначений позиций**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.7.1;
- **Параметры формы** – вызывает панель **Параметры формы обозначений позиций**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.7.2;
- **Стрелки и засечки** – вызывает панель **Стрелки и засечки**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.7.3;
- **Фильтр стрелок** – вызывает панель **Фильтр стрелок обозначений позиций**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.7.4;
- **Текст обозн. позиций** – вызывает панель **Параметры текста обозначений позиций**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.7.5;
- **Текст на чертеже** – вызывает панель **Параметры текста на чертеже**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.8;
- **Шероховатость** – вызывает панель **Параметры обозначения шероховатости**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.9;
- **Отклонения формы и база** – вызывает панель **Параметры отклонения формы и базы**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.10;
- **Обозначения для ПСП** – вызывает список настраиваемых элементов:
  - **Марка/позиционное обозначение** – вызывает список настраиваемых элементов:
    - **Общие настройки** – вызывает панель **Общие настройки**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.1;
    - **С линией-выноской**
      - **Параметры** – вызывает панель **Параметры отрисовки марки/позиционного обозначения**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.1;
      - **Стрелки и засечки** – вызывает панель **Стрелки и засечки**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.1;
      - **Фильтр стрелок** – вызывает панель **Фильтр стрелок марок/позиционных обозначений**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.1;
      - **Текст** – вызывает панель **Текст марки/позиционного обозначения**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.1;
    - **На линии** – вызывает список настраиваемых элементов:
      - **Параметры** – вызывает панель **Параметры марки/позиционного обозначения**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.1;
      - **Текст** – вызывает панель **Параметры текста марки/позиционного обозначения**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.1;

- **Без линии-выноски** – вызывает список настраиваемых элементов:
- **Параметры** – вызывает панель **Параметры марки/позиционного обозначения**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.1;
- **Фильтр линий** – вызывает панель **Фильтр линий форм марок/позиционных обозначений**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.1;
- **Фильтр форм** – вызывает панель **Фильтр форм марок/позиционных обозначений**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.1;
- **Текст** – вызывает панель **Параметры текста марки/позиционного обозначения**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.1;
- **Обозначение узла и узла сечения** – вызывает список настраиваемых элементов:
  - **Общие настройки** – вызывает панель **Общие настройки**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.2;
  - **Параметры** – вызывает панель **Параметры отрисовки обозначения узла и узла сечения**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.2;
  - **Текст** – вызывает панель **Параметры текста обозначения узла**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.2;
- **Номер узла** – вызывает список настраиваемых элементов:
  - **Параметры** – вызывает панель **Параметры отрисовки номера узла**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.3;
  - **Текст** – вызывает панель **Параметры текста номера узла**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.3;
- **Выносная надпись** – вызывает список настраиваемых элементов:
  - **Общие настройки** – вызывает панель **Общие настройки**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.4;
  - **Параметры** – вызывает панель **Параметры отрисовки выносных надписей**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.4;
  - **Стрелки и засечки** – вызывает панель **Стрелки и засечки**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.4;
  - **Фильтр стрелок** – вызывает панель **Фильтр стрелок выносных надписей**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.4;
  - **Текст** – вызывает панель **Параметры текста выносной надписи**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.4;
- **Фигурная скобка** – вызывает список настраиваемых элементов:
  - **Общие настройки** – вызывает панель **Общие настройки**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.5;

- **Параметры** – вызывает панель **Параметры отрисовки фигурной скобки**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.5;
- **Фильтр линий** – вызывает панель **Фильтр линий**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.5;
- **Текст** – вызывает панель **Параметры текста фигурной скобки**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.5;
- **Координационные оси** – вызывает список настраиваемых элементов:
  - **Общие настройки** – вызывает панель **Общие настройки**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.6;
  - **Параметры** – вызывает панель **Параметры отрисовки координационной оси**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.6;
  - **Указатель ориентации** – вызывает панель **Параметры отрисовки указателя ориентации**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.6;
  - **Текст** – вызывает панель **Параметры текста координационной оси**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.11.6;
- **Заголовок таблицы** – вызывает панель **Параметры текста заголовка таблицы**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.12;
- **Ячейка таблицы** – вызывает панель **Параметры текста ячейки таблицы**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.12;
- **Линия разреза/сечения** – вызывает панель **Параметры линии разреза/сечения**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.13;
- **Стрелка взгляда** – вызывает панель **Параметры стрелки взгляда**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.13;
- **Линия разрыва** – вызывает панель **Параметры линии разрыва**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.14;
- **Линия обрыва** – вызывает список настраиваемых элементов:
  - **Волнистая линия** – вызывает панель **Волнистая линия**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.15;
  - **Линия с изломами** – вызывает панель **Линия с изломами**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.15;
  - **Фильтр линий** – вызывает панель **Фильтр линий**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.15;
- **Автосортировка** – вызывает панель **Автосортировка буквенных обозначений**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.16;
- **Перекрывающиеся объекты** – вызывает панель **Отображение перекрывающихся объектов**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.17;
- **Обозначение изменения** – вызывает список настраиваемых элементов:

- **Параметры** – вызывает панель **Параметры обозначения изменения**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.18.1;
- **Текст надписи** – вызывает панель **Параметры текста обозначений изменений**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.18.2;
- ☐ **Параметры документа** – вызывает список настраиваемых элементов:
  - **Вид** – вызывает панель **Параметры нового вида**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.19.1;
  - **Основная надпись** – вызывает панель **Синхронизация данных основной надписи и модели**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.19.2;
  - **Нумерация листов** – вызывает панель **Нумерация листов**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.19.3;
  - **Разбиение на зоны** – вызывает панель **Разбиение на зоны**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.19.4;
  - ☐ **Технические требования** – вызывает список настраиваемых элементов:
    - **Текст** – вызывает панель **Параметры текста технических требований**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.19.5;
    - **Параметры** – вызывает панель **Параметры технических требований**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.19.5;
  - **Неуказанная шероховатость** – вызывает панель **Параметры текста неуказанной шероховатости**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.19.6;
  - **Название спецификации на листе** – вызывает панель **Параметры спецификации на листе**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.19.7;
- ☐ **Параметры первого листа** – вызывает список настраиваемых элементов:
  - **Формат** – вызывает панель **Формат листf**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.20.1;
  - **Оформление** – вызывает панель **Оформление**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.20.2;
  - **Таблица изменений** – вызывает панель **Таблица изменений**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.20.3;
- ☐ **Параметры новых листов** – вызывает список настраиваемых элементов:
  - **Формат** – вызывает панель **Формат листf**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.20.1;
  - **Оформление** – вызывает панель **Оформление**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.20.2;
  - **Таблица изменений** – вызывает панель **Таблица изменений**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.20.3;
- **Параметризация** – вызывает панель **Управление параметризацией**, описание которой и всех ее элементов управления представлены в пар. 10.3.21.

## Предметный указатель

- Ассоциативный вид 345
- Атрибут 110
- Атрибут модели 272
- Базовая грань 727
- Базовая точка 110
- Базовый объект 110
- Вершина 274
- Вид 107
  - активный 370
  - ассоциативный 391
  - местный 391
  - опорный 391
  - по стрелке 391, 479, 483
  - погашенный 370
  - проекционный 391
  - с разрывом 391, 491
  - текущий 354, 370
  - фоновый 370
  - чертежа 391
- Вспомогательная геометрия 272
- Выделение объектов
  - вне рамки 148
  - выбором 149
  - мышью 146
  - по атрибутам 149
  - по стилю кривой 149
  - по типу 149
  - прежним списком 148
  - прямоугольной рамкой 146
  - секущей ломаной 148
  - секущей рамкой 148
  - указанием 149
- Габаритный параллелепипед 1023
- Геометрический
  - калькулятор 101, 110
  - элемент 272
- Геометрия модели 272
- Грань 274
- Группа 110
- Деталь 107
  - процесспроектирования 121
- Диалоговое окно
  - Болты с шестигранной головкой 661
  - Введите текст 522
  - Ввод даты 543
  - Вид приложения 60, 600, 601, 605
  - Вставка объекта 506
  - Вставка фрагмента 587
- Выберите один из несколько стилей кривых 502, 503
- Выберите один из несколько типов бъектов 501
- Выберите одно или несколько видов 478
- Выберите стиль оформления 696
- Выберите текущий стиль текста 550
- Выберите файлы для открытия 67
- Выбор качества 426
- Выбор материала 539
- Документы для вывода 77
- Задание размерной надписи 425
- Замена 591
- Знак неуказанной шероховатости 533
- Информация 418
- Информация о документе 78, 122, 573
- Коды и наименования 546, 579
- Менеджер библиотек 657
- Настройка интерфейса 599
- Новый документ 66, 67, 394
- Обозначение допуска 467, 468, 529
- Окна 79
- Параметры 75, 521, 574
- Параметры абзаца 538
- Параметры списка 550
- Параметры шрифта 594
- Печать документа 78
- Поиск 590
- Профили пользователя 598
- Символ 555
- Создать таблицу 557
- Состояние слоев 507
- Спецзнак 552
- Ссылка 593
- Текстовые шаблоны 544, 566
- Укажите имя файла для записи 77
- Управление описаниями 511
- Формат текста 551
- Формат ячейки 561
- Шайба плоская 663
- Документ
  - активный 109
  - графический 107
  - закрытие 121
  - открытие 119
  - сохранение на диске 120
  - текстовый 109
- Дробь
  - Малой высоты 592
  - Нормальной высоты 592
  - Средней высоты 592

- Задана печатать 85, 606  
 Зазор 778  
 Замыкание угла 728, 771
- Изменение**  
 коэффициента изменения масштаба  
 в графическом документе 142  
 в модели 27, 142, 947  
 масштаба изображения 140  
 названия ветви 136  
 Изменение цвета фона рабочего стола 74  
 Индекс  
 Малой высоты 592  
 Нормальной высоты 594  
 Средней высоты 592
- Кнопка управления** 83  
 Команда  
 Вставить 85  
 Вызов справки 95  
 Вырез в листовом теле 738  
 Вырезать 85  
 Замыкание углов 738  
 Запретить привязки 88  
 Копировать 85  
 Листовое тело 738  
 Локальная система координат 88  
 Менеджер библиотек 85  
 Настройка глобальных привязок 88  
 Обновить изображение 87  
 Ортогональное черчение 88  
 Отверстие в листовом теле 738  
 Открыть 84  
 Отменить 85  
 Отображение 87  
 Без невидимых линий 87  
 Невидимые линии тонкие 87  
 Перспектива 87  
 Полутоновое 87  
 Параметры развертки 738  
 Переменные 85  
 Перестроить 87  
 Печать 84  
 Пластина 738  
 Повернуть 86  
 Повторить 85  
 Показать все 87  
 Предварительный просмотр 84  
 Прервать команду 94  
 Приблизить/отдалить изображение 86  
 Развертка 738  
 Разнести 87  
 Разогнуть 738  
 Редактировать на месте 88  
 Сгиб 738  
 Сгиб по линии 738
- Сдвинуть 86  
 Сетка 88  
 Согнуть 738  
 Создать 84  
 Создать объект 94  
 Состояние видов 88  
 Сохранить 84  
 Текущий масштаб 86  
 Текущий слой 88  
 Увеличить масштаб 86, 140  
 Управление ориентацией модели 86  
 Эскиз 88
- Компактная панель 89, 91  
 Компонент 107, 620  
 Компоненты сборки  
 добавление 635, 637, 645  
 перемещение 639  
 поворот 640  
 Конец буртика 802  
 Контур 111  
 Коэффициент нейтрального слоя 728  
 Кратность листа 390  
 Кривая Безье 110
- Линия**  
 очерка 274  
 сгиба 727  
 Лист чертежа 390  
 Листовая деталь 726  
 Листовое тело 726
- Макроэлемент** 110  
 Меню  
 всплывающее 69  
 выпадающее 66  
 главное 66  
 контекстное 69  
 Модель  
 вращение 127  
 каркасная 273  
 перемещение 126  
 поверхностная 273  
 твердотельная 272  
 электронная геометрическая 272  
 электронная изделия 272, 620
- Направление сгиба**  
 обратное 728  
 прямое 727
- Настройка**  
 нумерации листа 697, 698  
 плоскостей проекции 629  
 свойств объектов 630  
 Настройка параметров  
 автосохранения файлов документов 118  
 документа 117

- оформления листа текстового документа 117  
 панели свойств 96  
 системы 117  
 текущего окна 119  
 управления изображением 142  
 фон рабочего поля 75  
 Неподвижная грань 739
- Обозначение центра** 110  
 Объект спецификации 110, 690  
 внешний 691  
 внутренний 691  
 геометрия 691  
 Окно активное 109  
 Операции с эскизами 106  
 Описание спецификаций 691, 699  
 Ориентация листа 390  
 Освобождение  
 сгиба 728  
 угла 728  
 Основание 107, 594  
 штамповочного элемента 779
- Ось**  
 конической поверхности 943  
 на пересечении плоскостей 941  
 через две вершины 940  
 через ребро 944  
 Отмена выделения объектов 149  
 Оформление листа 390
- Панель инструментов**  
 Вид 85  
 Стандартная 84  
 Текущее состояние 87  
 Панель свойств 93  
 База 526  
 Ввод таблицы 510, 557  
 Ввод текста 511, 527  
 Вспомогательный объект 723  
 Вырезать элемент выдавливания 134  
 Добавить из файла 635  
 Добавить объект спецификации 704  
 Допуск формы 528  
 Касательная плоскость 228, 847  
 Касательный отрезок 214  
 Линейный размер 198, 207, 216  
 Линия разреза 356  
 Непрерывный ввод объектов 197, 232  
 Новый вид 474, 475  
 Нормальная плоскость 845  
 Обозначение позиций 617  
 Окружность 125  
 Операция вращения 205  
 Основная надпись 536  
 Ось через две вершины 89, 93  
 Отверстие 326
- Отрезок 99, 153, 194  
 Параллельная прямая 211, 215, 231, 299  
 Переместить компонент 639  
 Плоскости через ребро параллельно/  
 перпендикулярно грани 849  
 Плоскости через ребро параллельно/  
 перпендикулярно другому ребру 848  
 Плоскость под углом 838  
 Плоскость через вершину перпендикулярно  
 ребру 842, 843  
 Плоскость через ребро и вершину 839, 840  
 Плоскость через ребро параллельно/  
 перпендикулярно грани 305  
 Повернуть компонент 640  
 Приклеить выдавливанием 313  
 Проекционный вид 375  
 Произвольный вид 755  
 Прямоугольник 286, 289, 307  
 Прямоугольник по центру и вершине 133  
 Разнести компоненты 678, 681  
 Разрез/сечение 357  
 Свойства детали 137, 336, 340  
 Симметрия 301  
 Скругление 95  
 Смещенная плоскость 130, 835  
 Собрать контур 508  
 Совпадение объектов 648  
 Соосность 649  
 Текстовый документ 574  
 Фаска 135  
 Шероховатость 519  
 Штриховка 508  
 Элемент выдавливания 126
- Параметризация**  
 вариационная 333  
 иерархическая 333  
 Параметрический режим 110, 152  
 Переименование  
 начало координат 629  
 объект 632  
 плоскость 629  
 Переключатель 83  
 Переменные листовой детали 728  
 Пластина 727  
 Подборка 620  
 Подчиненный режим 711, 720  
 Поле ввода 83  
 Полутоновое отображение модели 274  
 Построение  
 всех точек пересечения кривой 878  
 горизонтальной осевой линии 434  
 дуги 903  
 касательного отрезка 883, 891  
 кривой  
 NURBS 919  
 Безье 917

- линии сгиба 747, 749, 803, 804  
многоугольника 925  
окружности 124, 894, 900  
отрезка 879, 887  
    параллельного 102, 881, 889  
    перпендикулярного 882, 890  
последовательности отрезков,  
дуг и сплайнов 914  
прямоугольника 132, 923  
сгиба по линии сгиба 750, 806, 807  
скругления 922  
смещенной плоскости 130  
точек по кривой 877  
точки 876, 877, 878  
фаски 135, 920  
эквидистанты 927  
эллипса 907  
    плоскости 836, 940  
Привязка 110, 183  
Проектирование сборки 620  
Проекционный вид 368  
Профиль 598  
    штамповки 781
- Рабочий чертеж** детали 393  
Разнесение компонентов 679  
Расчет характеристик детали 441  
Ребро 274  
    дна 780  
    боковое 780  
    основания 779  
Редактирование параметров  
    листового тела 757  
    компонента 687  
    разнесения компонентов сборки 685  
Режим создания  
    детали 64  
    сборки 64  
    спецификации 64  
    текстового документа 64  
    фрагмента 64  
    чертежа 64  
Резервная строка 691
- Сборка** 107, 620  
Сгиб 726  
Сечение 359  
Система координат  
    абсолютная 109  
    текущая 109  
Создание  
    изображения развертки листовой детали 753  
    листового тела 730  
    нового документа 433, 439  
    объекта спецификации 718  
    эскиза листового тела 341, 730, 772
- Создание в листовом теле  
    выреза 769  
    замыкания углов 776  
    круглых отверстий 765  
    пластины 762  
    сгиба по линии 747, 803  
    сгиба по ребру 741, 774  
Создать компонент в сборке 670  
Сопряжение 620, 641  
Спецификация 109, 690  
Список 83  
Стартовая страница системы 65  
Стиль спецификации 692
- Текстовый документ** 690  
Тело детали 274
- Увеличение масштаба рамкой** 141  
Удалить  
    компонент 637  
    объект на чертеже 611  
Установка  
    глобальных привязок 398  
    единицы измерения длины 1057  
    свойств  
        детали 716  
        сборки 718  
Установка параметров  
    наклонного текста 1084  
    осевой линии 1059  
    отрисовки размеров 1064, 1069  
    стрелок и засечек 1058  
    текста над/под полкой 1083
- Файл** кодов и наименований 547  
Фантом 109  
Флажок 83  
Формат листа 390  
Формирование объекта спецификации 719  
Фрагмент 107
- Чертеж** 107, 390
- Шероховатость** 518  
Штамповка  
    закрытая 781  
    открытая 786
- Элемент**  
    вращения 107  
    выдавливания 107  
    выносной 110  
    кинематический 107  
    по сечениям 107  
Эскиз 106, 170  
    буртика 798