

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФГОУ ВПО КОСТРОМСКАЯ ГСХА

Кафедра деталей машин

КОМПАС-ГРАФИК

Методика создания чертежа детали

Учебно-методическое пособие
для студентов агроинженерных специальностей
очной и заочной форм обучения

КОСТРОМА
КГСХА
2011

УДК 744 : 621

ББК 30.11

К 63

Составители: сотрудники кафедры деталей машин к.т.н., ст. преподаватель *С.В. Курилов*; ст. преподаватель *И.С. Зырин*.; д.т.н., профессор кафедры сельскохозяйственных машин *М.С. Волхонов*.

Рецензент: ст. преподаватель кафедры сопротивления материалов и графики *Т.Ю. Алаева*.

*Рекомендовано к изданию методической комиссией
факультета механизации сельского хозяйства,
протокол № 3 от 16 февраля 2011 г.*

К 63 Компас-график. Методика создания чертежа детали : учебно-методическое пособие для студентов агроинженерных специальностей очной и заочной форм обучения / сост. *С.В. Курилов, М.С. Волхонов, И.С. Зырин*. — Кострома : КГСХА, 2011. — 26 с.

Целью издания является оказание помощи студентам в освоении графического редактора «Компас-График». Приведён пример поэтапного создания чертежа детали типа «вал» и его оформления.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов специальностей 110301 «Механизация сельского хозяйства», 110303 «Механизация переработки сельскохозяйственной продукции», 110304 «Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном комплексе» и 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» очной и заочной форм обучения.

УДК 744 : 621

ББК 30.11

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Общие сведения о программе «Компас-3D».....	5
1.1. Пуск программы	5
1.2. Создание чертежа (фрагмента).....	6
1.3. Интерфейс программы	6
1.4. Настройка параметров чертежа (фрагмента)	8
2. Методика создания чертежа детали типа «вал»	10
2.1. Создание чертежа детали.....	10
2.2. Нанесение размеров	17
2.3. Простановка шероховатости	20
2.4. Простановка допусков	21
2.5. Заполнение основной надписи, технических требований	23
Список использованных источников.....	24

ВВЕДЕНИЕ

Система Компас-3D предназначена для создания как чертежей (2D-моделирование), так и трёхмерных моделей (3D-моделирование). Система обладает собственным математическим ядром и параметрической технологией. Основная задача, решаемая системой, — это моделирование изделий с целью сокращения периода проектирования и скорейшего их запуска в производство. Кроме быстрого получения конструкторско-технической документации, система позволяет:


- передавать в электронном виде геометрию детали в расчётные пакеты;
- передавать электронные копии изделий для их изготовления на станки с числовым программным управлением;
- создавать дополнительные изображения деталей для составления каталогов и иллюстраций к технической документации.

В настоящее время невозможно себе представить современное промышленное предприятие или проектно-конструкторское бюро без компьютеров и специальных программ, предназначенных для разработки конструкторской документации или проектирования. Применение вычислительной техники в области проектирования стало свершившимся фактом и доказало свою высокую эффективность. Рыночные отношения и жёсткая конкуренция заставляют руководителей предприятий и специалистов заниматься вопросами автоматизации проектно-конструкторских и технологических отделов.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ «КОМПАС-3D»

1.1. Пуск программы

Пуск программы можно осуществить несколькими способами.

1 способ. На рабочем столе нужно выбрать значок  и при помощи двойного щелчка левой кнопки мыши запустить программу.

2 способ. Запуск программы осуществляется следующим образом: *Пуск* → *Программы* → *Аскон* → *Компас-3D V10*.

В результате на экране появится окно, предлагающее выбрать стиль приложения, цветовую схему и т.д. (рис. 1.1).

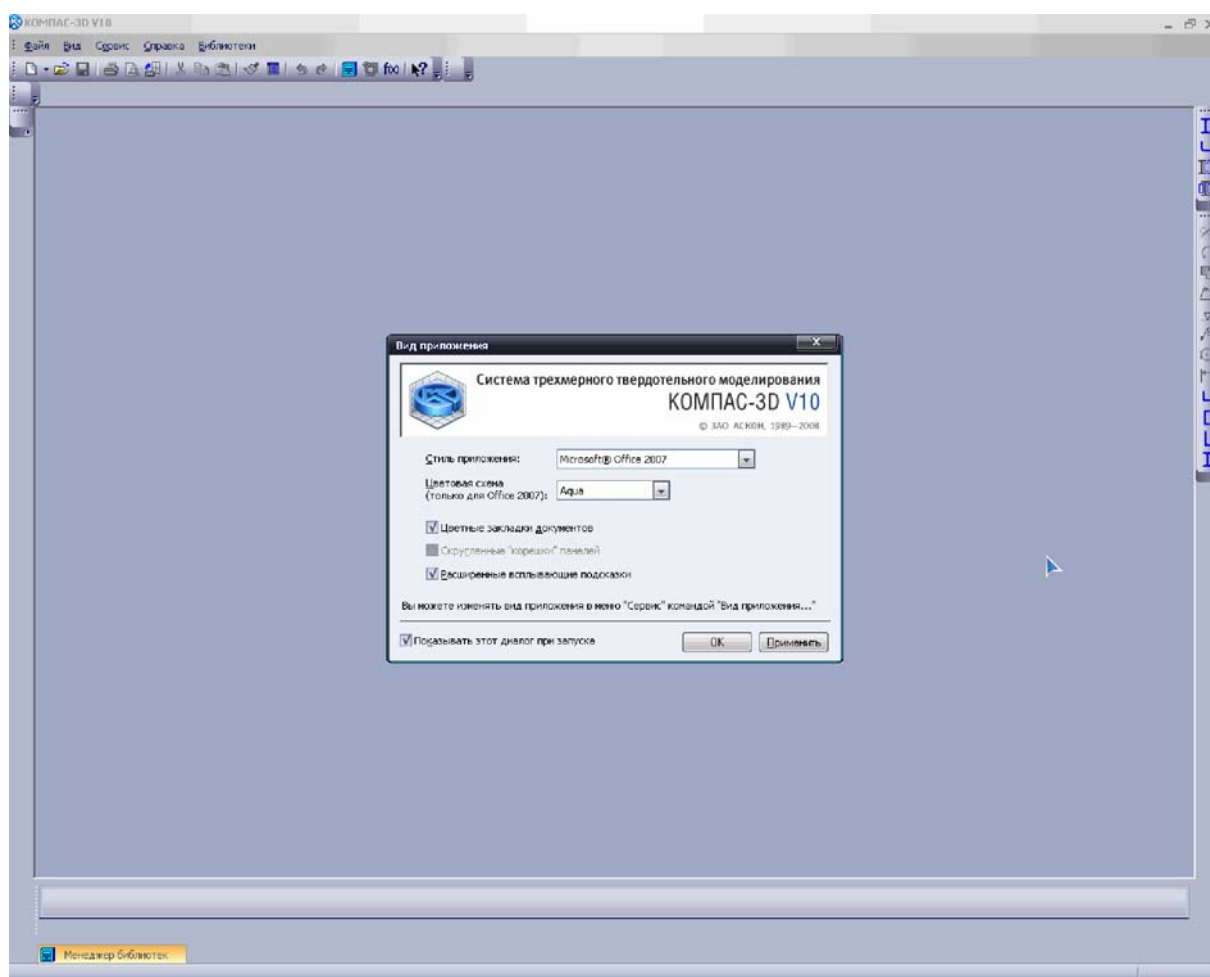


Рис. 1.1. Стартовое окно программы

Изначально интерфейс программы будет представлять собой минимальный набор ярлыков, необходимых для начала работы в программе.

1.2. Создание чертежа (фрагмента)

Создание чертежа может осуществляться двумя способами.

1 способ. В строке главного меню выбираем пункт *Файл* → *Создать*. В результате этого появится диалоговое окно (рис. 1.2). Выбираем тип файла «*Чертёж*» и нажимаем ОК.

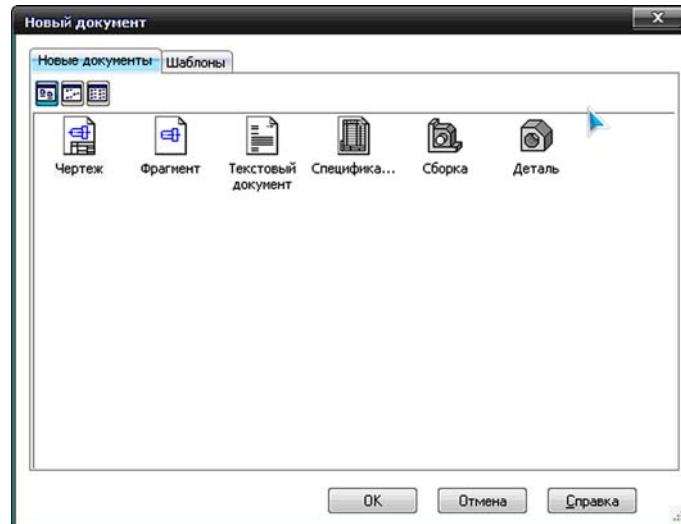



Рис. 1.2. Окно выбора типа создаваемого документа

2 способ. На стандартной панели инструментов выбираем значок . В результате этого на экране всплывёт диалоговое окно, предлагающее выбрать тип документа, который вы хотите создать. Выбираем тип файла «*Чертёж*» (рис. 1.3).

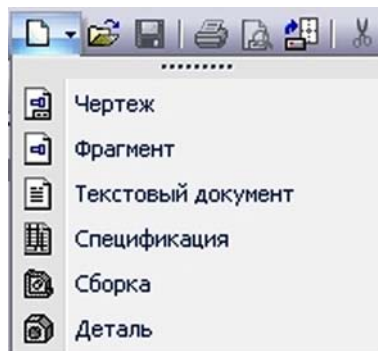


Рис. 1.3. Выбор из списка

1.3. Интерфейс программы

После создания нового чертежа (фрагмента) в окне программы появятся дополнительные панели. Описание панелей представлено на рисунке 1.4.

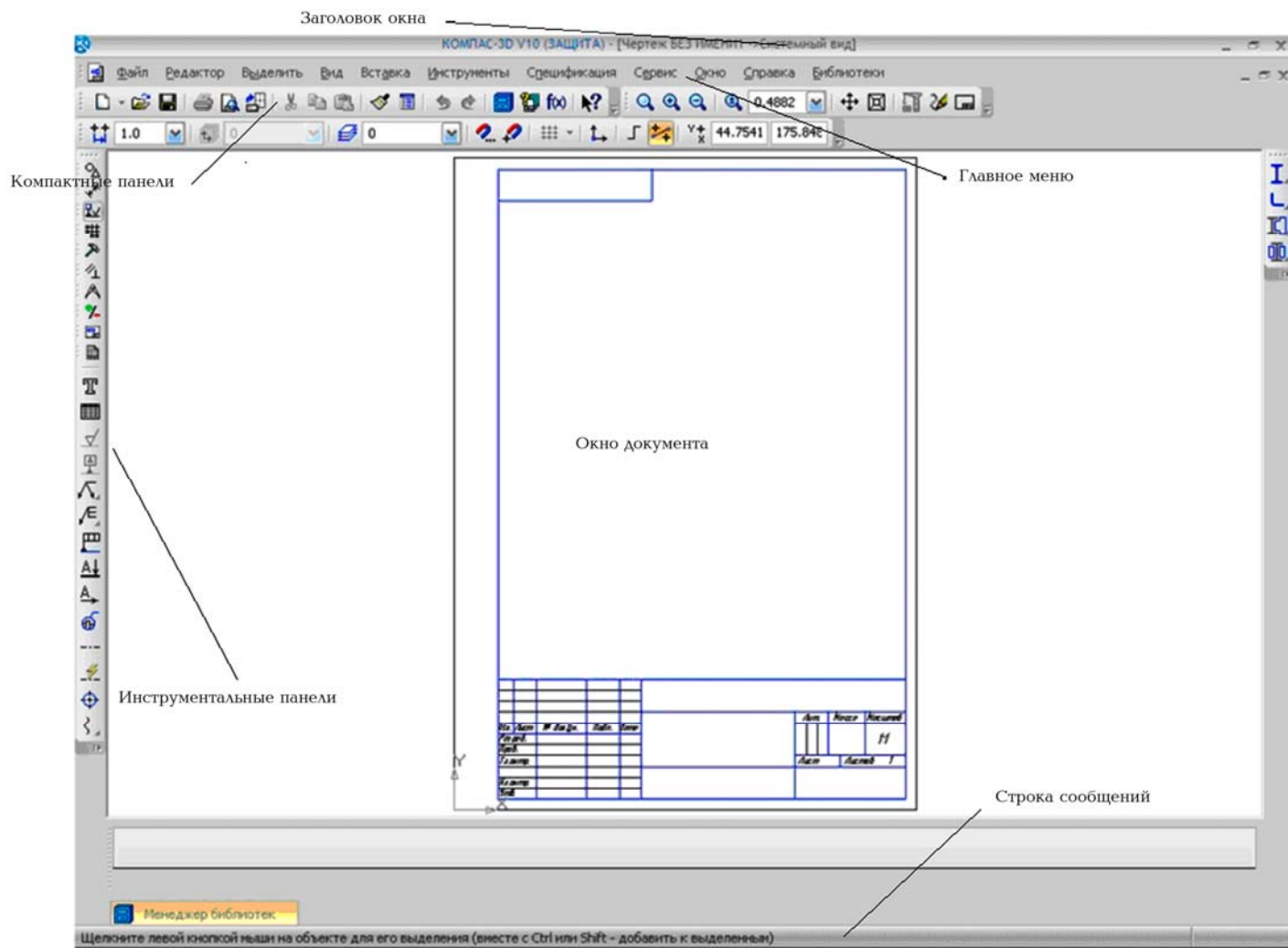


Рис. 1.4. Описание панелей программы

1.4. Настройка параметров чертежа (фрагмента)

По умолчанию программа создаёт чертёж формата А4. Для того чтобы изменить параметры текущего чертежа, необходимо нажать правой кнопкой мыши в поле окна и в появившемся списке выбрать пункт «*Параметры текущего чертежа*» (рис. 1.5).

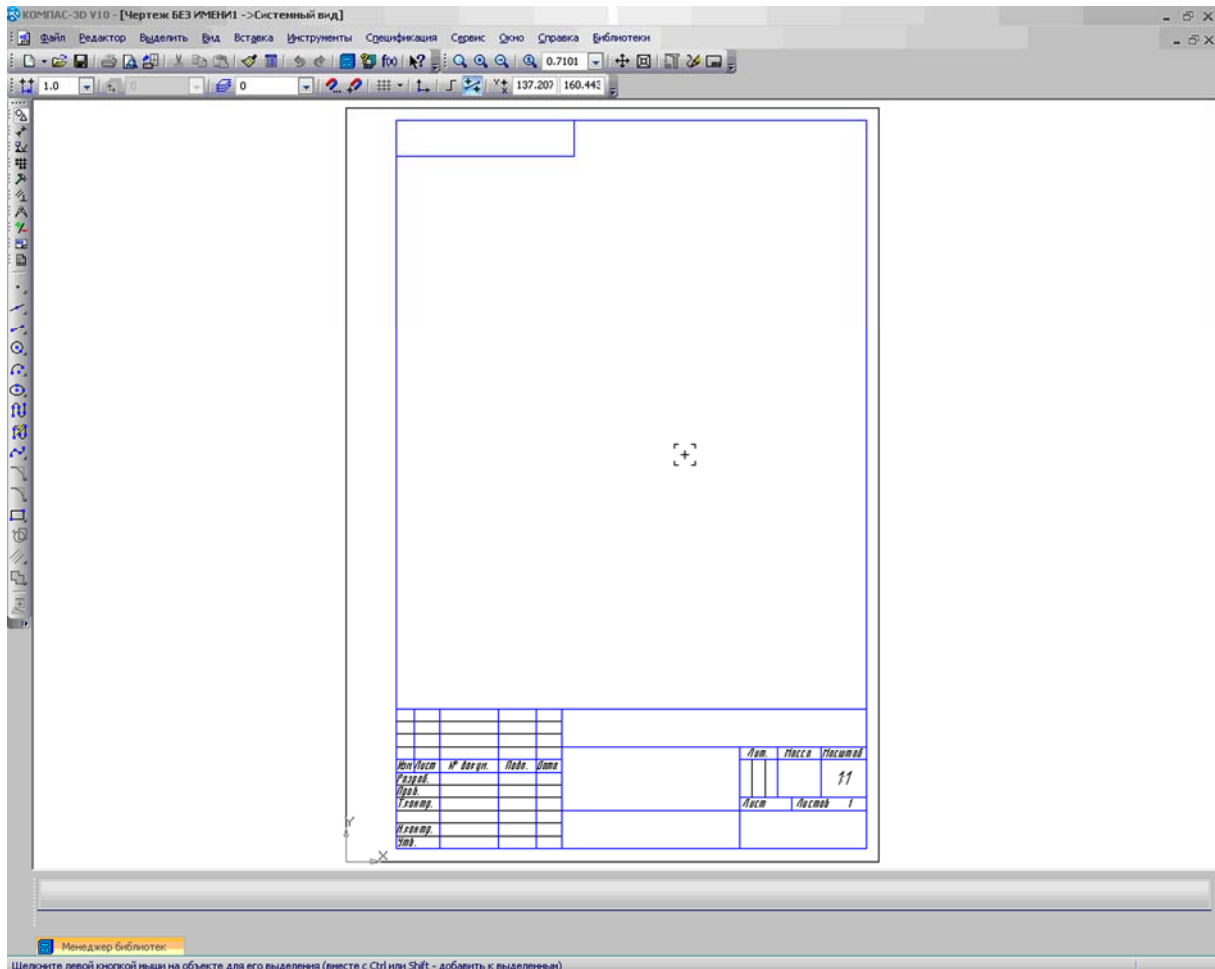


Рис. 1.5. Окно программы после создания нового чертежа

Далее в появившемся диалоговом окне необходимо выбрать закладку *Текущий чертёж* → *Параметры первого листа* → *Формат* и после этого в правой части диалогового окна выбираем нужный формат и ориентацию листа (рис. 1.6, 1.7). Кроме того, в данном окне можно изменить параметры шрифта текста, позиций, размеров и т.д.

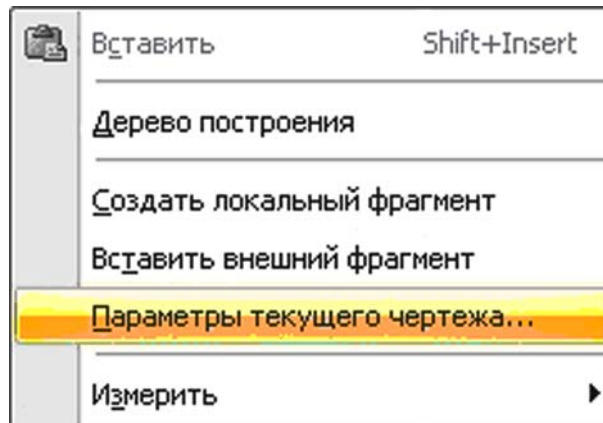


Рис. 1.6. Выбор из списка

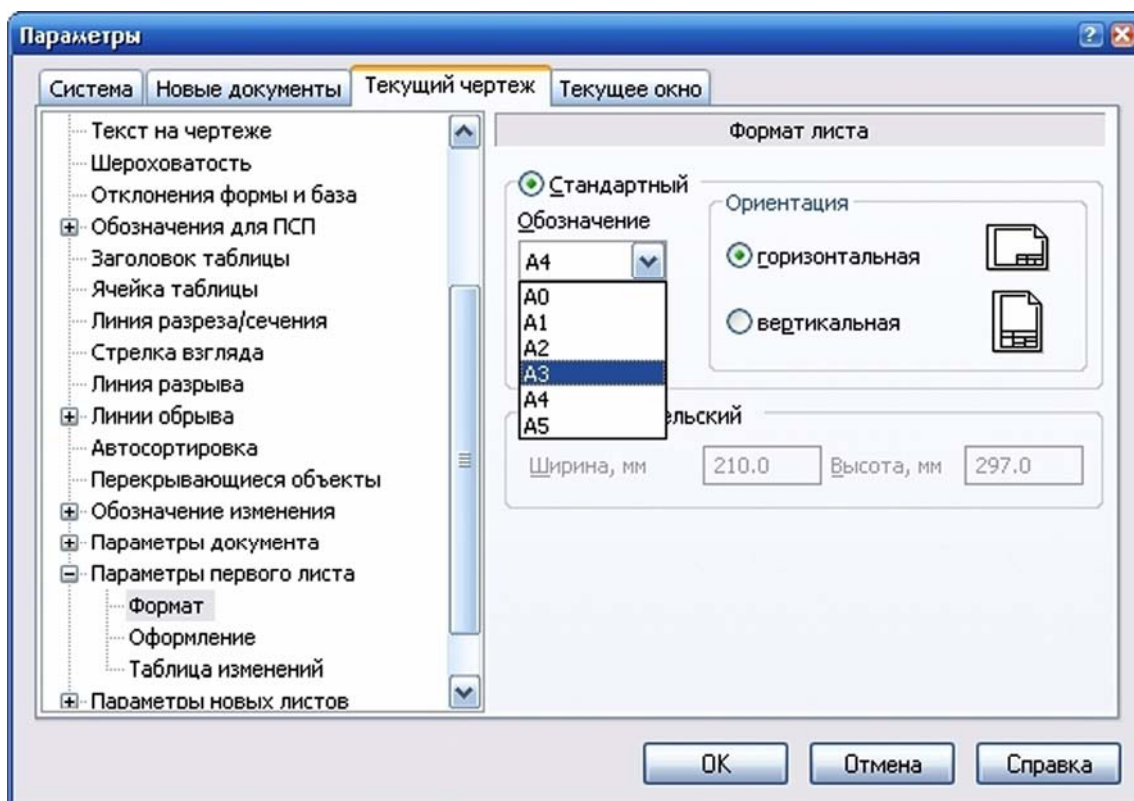






Рис. 1.7. Диалоговое окно
настройки параметров чертежа

2. МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ ЧЕРТЕЖА ДЕТАЛИ ТИПА «ВАЛ»

Для создания чертежа детали типа «Вал» выбираем формат листа А3 с горизонтальной ориентацией листа.

2.1. Создание чертежа детали

I. На первом этапе чертёж вала начинаем с проведения двух вспомогательных вертикальных прямых, для этого на компактной панели инструментов выбираем пункт *Геометрия*  и в открывшемся списке выбираем операцию *Вертикальная прямая* . Проводим первую вертикальную прямую. Следующую прямую проводим на расстоянии, равном длине вала. Для этого в пункте *Геометрия* панели инструментов выбираем операцию *Параллельная прямая* , за базовую линию указываем первую вертикальную прямую, затем на панели свойств (по умолчанию она находится внизу экрана) в окне «*Расстояние*» вводим длину вала. Для фиксирования вспомогательной прямой на панели свойств нажимаем  *Создать объект*. Возможное состояние показано на рисунке 2.1.

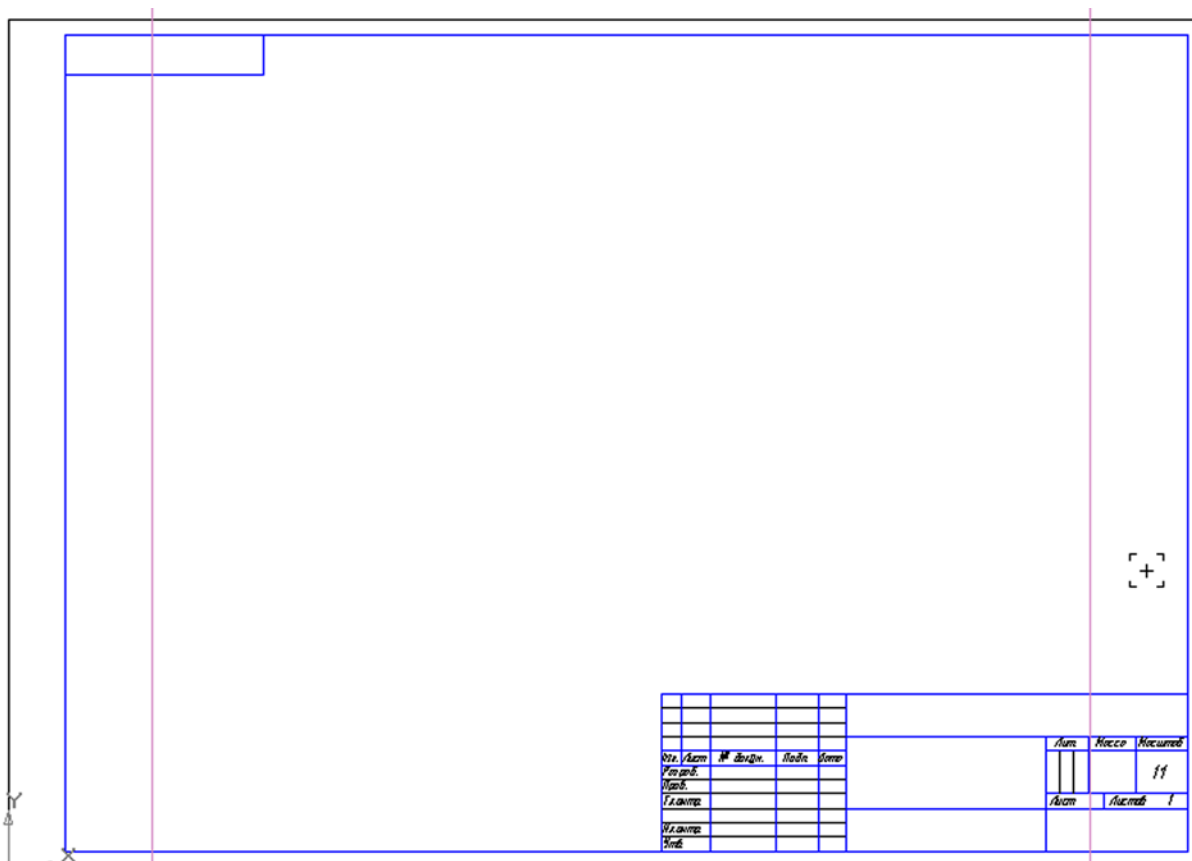


Рис. 2.1. Результат построения
двух вертикальных прямых

II. Следующим этапом будет проведение осевой линии вала. Для этого на компактной панели инструментов выбираем пункт *Обозначения* и в открывшемся снизу списке выбираем операцию *Осевая линия по двум точкам* . Начало осевой линии будет на одной вертикальной прямой, конец на другой. Возможное состояние показано на рисунке 2.2.

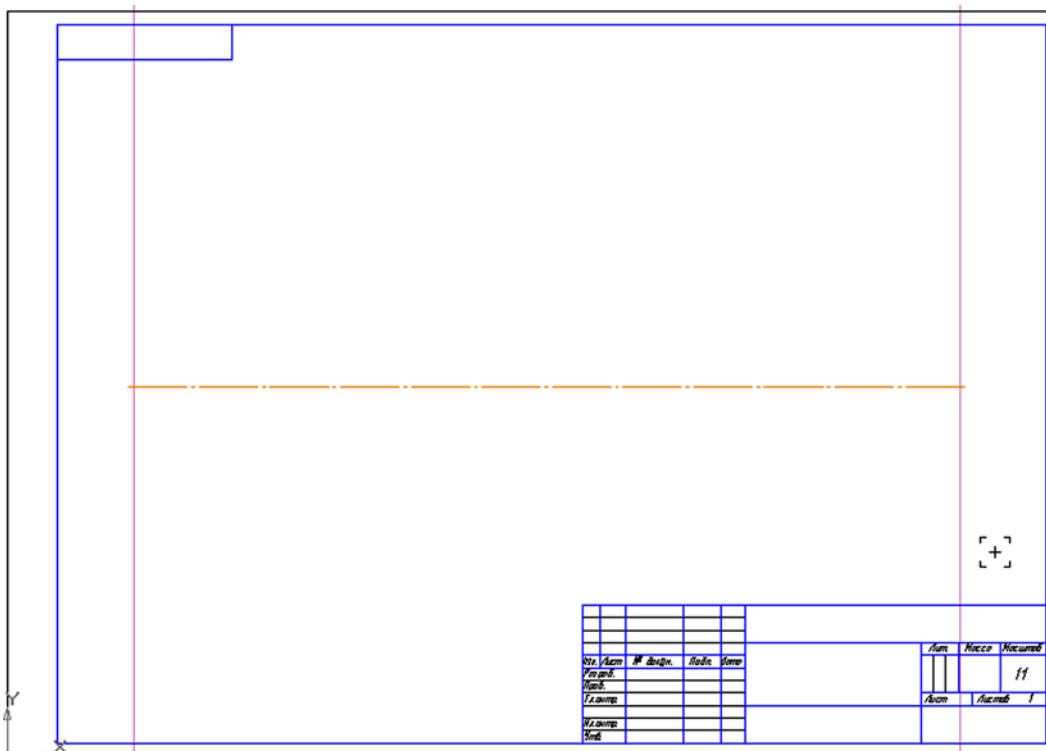


Рис. 2.2. Результат построения осевой линии по двум точкам

III. Третий этап — построение половины вала со стилем линии *Основная*.

Данный этап может включать в себя несколько шагов.

- Первый шаг — настройка режима ортогонального черчения: щёлкните на панели инструментов *Текущее состояние* по кнопке *Ортогональное черчение*.

- Второй шаг — настройка режима ввода половины вала в виде непрерывной линии: в *Компактной панели* щёлкните по кнопке *Геометрия*, затем в нижней части *Компактной панели* щёлкаем по кнопке *Непрерывный ввод объектов*. Появится *Панель свойств: Непрерывный ввод объектов* (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Панель свойств: Непрерывный ввод объектов

- Третий шаг — построение половины вала:
 - переместите курсор к пересечению вспомогательной прямой слева и осевой линии. При возникновении надписи *Ближайшая точка* щёлкните левой кнопкой мыши, зафиксировав тем самым начало ввода объектов;
 - введите эскиз половины вала в соответствии с требуемыми размерами длин и диаметров ступеней вала как показано на рис. 2.4.



Рис. 2.4. набросок половины контура вала

Ввод линий производите слева направо, вверх или вниз, однако можно вводить линии и справа налево. После построения вспомогательные прямые можно удалить либо выделяя каждую и нажимая клавишу *del*, либо выбрать пункт меню *Редактор* → *Удалить* → *Вспомогательные кривые и точки* → *В текущем виде*.

Для продления всех вертикальных линий до осевой линии вала:






- щёлкните на *Компактной панели* по кнопке  *Редактирование*, а затем по кнопке  *Усечь кривую* и удерживайте её пока не откроется дополнительный список команд. В этом списке выберите кнопку  *Выровнять по границе*;
- сначала укажите линию, до которой нужно продлить (укоротить) требуемые кривые, а затем те кривые, которые необходимо продлить (укоротить). Результат построения представлен на рисунке 2.5.



Рис. 2.5. Результат продления всех вертикальных линий до осевой линии вала

IV. Четвертый этап — построение вала.

Для окончательного построения вала необходимо зеркально отобразить полученную его половину. Для этого выделяем все линии вала, последовательно щёлкая на каждой при нажатой клавише *Ctrl* или *Shift*. Далее на *Компактной панели* щёлкаем по кнопке  *Редактирование*, а затем по кнопке  *Симметрия*. В результате этого появится *Панель свойств: Симметрия* (рис. 2.6).

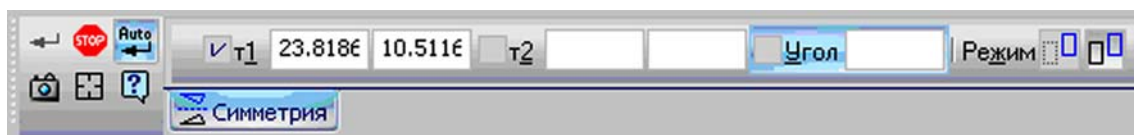



Рис. 2.6. Панель свойств Симметрия

На этой *Панели свойств* щёлкаем по кнопке  *Выбор базового объекта* и указываем за базовый объект осевую линию вала. Результат построения показан на рисунке 2.7.

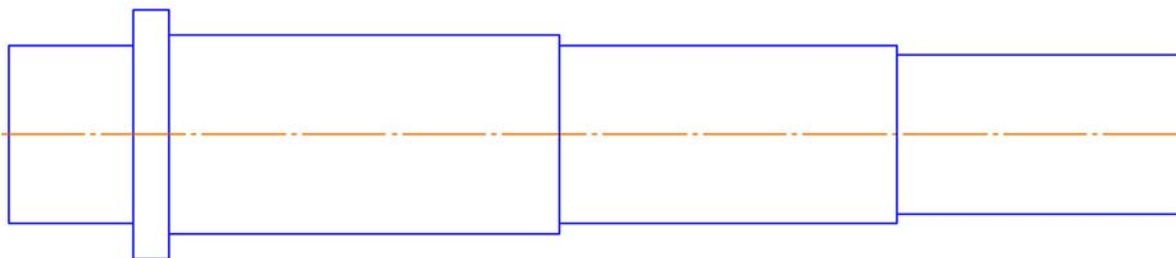




Рис. 2.7. Результат зеркального отображения половины вала относительно осевой линии

V. Пятый этап — построение фасок.

В *Компактной панели* щёлкните по кнопке  *Геометрия*, далее в нижней части *Компактной панели* щёлкаем по кнопке  *Фаска*. Появится *Панель свойств: Фаска* (рис. 2.8).

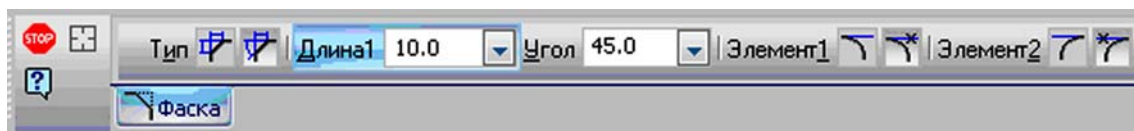


Рис. 2.8. Панель свойств Фаска

На *Панели свойств: Фаска* в окне *Длина1* 10.0 *Длина 1* указываем нужное значение ширины фаски, а в окне *Угол* 45.0 *Угол* указываем угол фаски. После этого указываем нужные кривые, на которых нужно сделать фаски. Результат построения фасок представлен на рисунке 2.9.

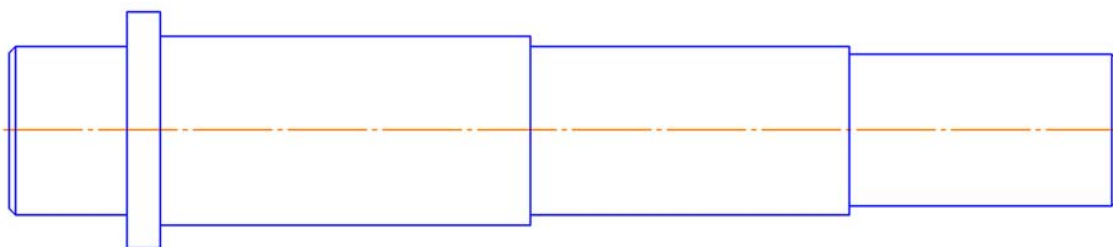






Рис. 2.9. Результат построения фасок вала

VI. Шестой этап — построение шпоночного паза.

На первой ступени вала предусмотрен шпоночный паз под призматическую шпонку. Для его построения необходимо выполнить следующие действия:

- в пункте *Геометрия*  панели инструментов выбираем операцию *Параллельная прямая* , за базовую линию указываем осевую линию вала, затем на панели свойств (по умолчанию она находится внизу экрана) в окне *Расстояние* вводим значение половины ширины шпонки. Затем щёлкаем по кнопке  *Создать объект* два раза;
- для того чтобы проводить только одну параллельную прямую, на *Панели свойств: Параллельная прямая* нажимаем кнопку  *Одна прямая*;
- указываем за базовую линию правый торец вала и на расстоянии 15 мм влево от торца проводим ещё одну вспомогательную линию. Далее от полученной линии слева проводим ещё одну вспомогательную прямую на расстоянии 42 мм. Возможное состояние показано на рисунке 2.10.

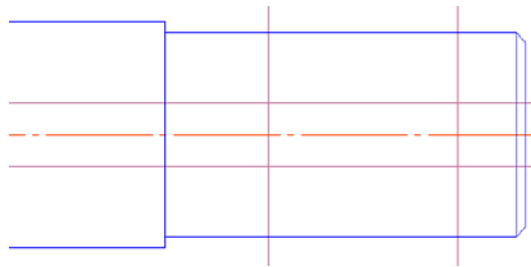







Рис. 2.10. Результат построения вспомогательных прямых

- в пункте *Геометрия*  панели инструментов нажимаем по кнопке  *Отрезок* и проводим два горизонтальных отрезка как показано на рисунке 2.11;
- в пункте *Геометрия*  панели инструментов щёлкаем кнопку  *Дуга* и удерживаем её. В результате этого откроется дополнительная панель. На ней нажимаем по кнопке  *Дуга по двум точкам*;

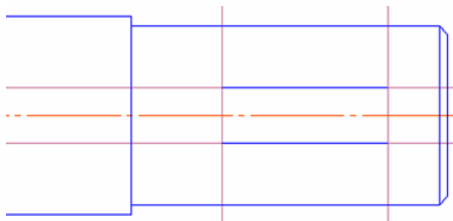


Рис. 2.11. Результат построения горизонтальных отрезков

- указываем начальную точку дуги, которая является одним из концов отрезка, затем указываем конечную точку дуги, которая является концом второго отрезка. После построения удаляем вспомогательные прямые. Результат построения представлен на рисунке 2.12.

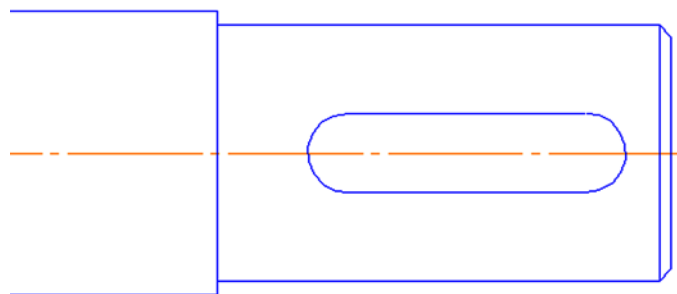







Рис. 2.12. Результат построения шпоночного паза

VII. Седьмой этап — построение канавки для выхода шлифовального круга.

Так как ступени вала, на которые устанавливаются подшипники, при механической обработке шлифуются, то необходимо предусмотреть канавки для выхода шлифовального круга.

Для построения необходимо выполнить следующие действия:

- в пункте *Геометрия*  панели инструментов выбираем операцию *Параллельная прямая* , на *Панели свойств: Параллельная прямая* нажимаем по кнопке  *Две прямые*;
- за базовую линию указываем осевую линию вала, затем на панели свойств (по умолчанию она находится внизу экрана) в окне *Расстояние* вводим значение радиуса ступени вала за вычетом глубины канавки. Щёлкаем по кнопке  *Создать объект* два раза;
- для того чтобы проводить только одну параллельную прямую на *Панели свойств: Параллельная прямая* нажимаем по кнопке  *Одна прямая*;
- указываем за базовую линию правый торец ступени вала и на расстоянии 3 мм влево от торца проводим ещё одну вспомогательную линию;
- выбираем операцию *Отрезок* и проводим два горизонтальных отрезка от пересечения вспомогательных прямых до торца ступени. После этого проводим вертикальную прямую. Возможное состояние показано на рисунке 2.13;

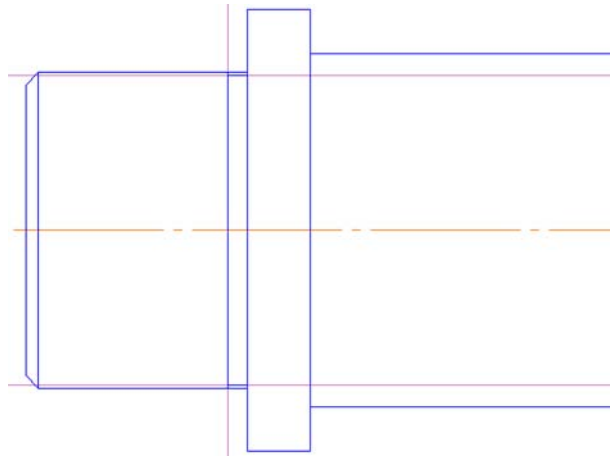





Рис. 2.13. Возможный результат построения

- для удаления ненужных участков линии на *Компактной панели инструментов* щелкаем на кнопку  *Редактирование*, затем на кнопку  *Выровнять по границе* и удерживаем её. В открывшемся списке выбираем операцию  *Усечь кривую*;
- указываем участки линии, которые необходимо удалить. Кроме того, удаляем все вспомогательные прямые. Результат построения представлен на рисунке 2.14.
- подобным образом чертим канавки на других ступенях вала (рис. 2.15).

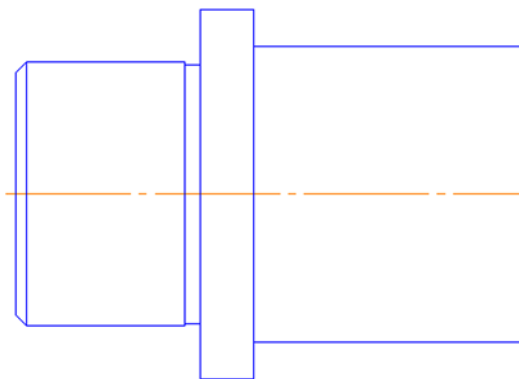


Рис. 2.14. Результат построения канавки для выхода шлифовального круга

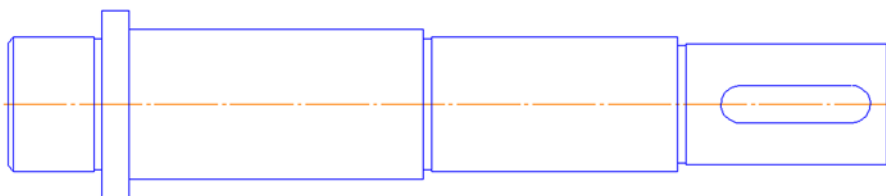


Рис. 2.15. Возможный чертёж вала после построения трёх канавок

2.2. Нанесение размеров

В программе Компас-3D все размеры делятся на линейные, диаметральные, радиальные, угловые, а также размеры высот.







- Первый шаг — простановка линейных размеров:
 - на компактной панели инструментов щелкаем по кнопке , затем в открывшемся списке операций щелкаем по кнопке  *Линейный размер*. В результате этого появится *Панель свойств: Линейный размер* (рис. 2.16);



Рис. 2.16. Панель свойств: Линейный размер

- по умолчанию линейный размер будет ставиться параллельно объекту. Для того чтобы размер ставился горизонтально, необходимо на панели свойств нажать по кнопке , а для простановки вертикального размера щёлкаем по кнопке  *Вертикальный*;
- при указании размера фаски необходимо указать угол фаски и количество фасок. Для этого на *Панели свойств: Линейный размер* щёлкаем в поле *Текст*. В результате появится диалоговое окно, представленное на рисунке 2.17. Для указания угла фаски щёлкаем по кнопке . Для указания количества фасок щёлкаем по кнопке , в результате этого откроется дополнительное диалоговое окно (рис. 2.18). В поле *Текст под размерной надписью* щёлкаем левой кнопкой мыши два раза и в появившемся списке выбираем фразу *2 фаски*;
- проставляем все необходимые размеры.

Результат простановки линейных размеров представлен на рисунке 2.19.

- Второй шаг — простановка значений диаметров каждой ступени вала. При простановке диаметра вала необходимо указать посадку:
 - выбираем операцию простановки линейных размеров с вертикальной ориентацией как указано в первом шаге;
 - на *Панели свойств: Линейный размер* щёлкаем в поле *Текст*. В появившемся окне нажимаем на кнопку *Квалитет* и в открывшемся окне выбираем нужную посадку;

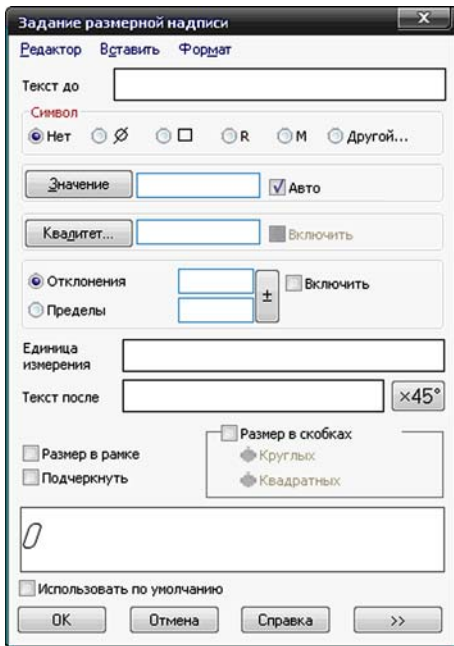


Рис. 2.17. Диалоговое окно:
Задание размерной надписи

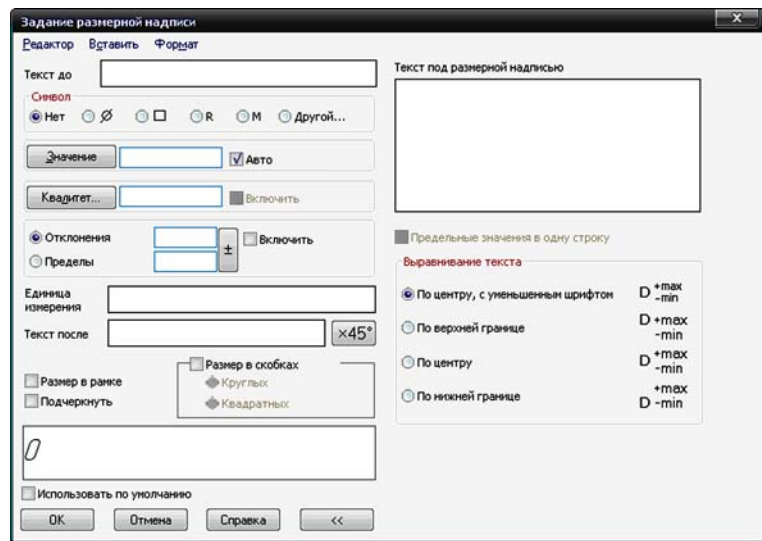


Рис. 2.18. Дополнительное
диалоговое окно

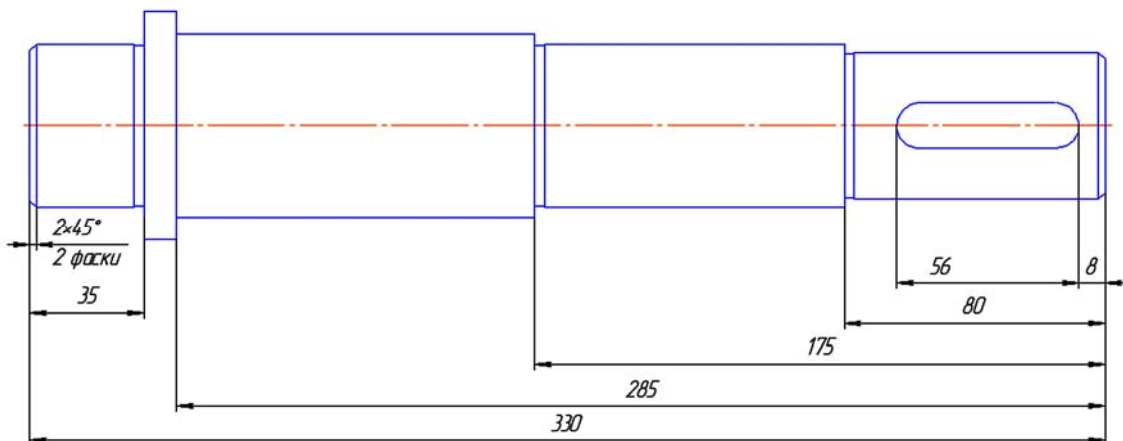


Рис. 2.19. Чертёж вала
с проставленными линейными размерами

- для указания отклонений необходимо поставить галочку в соответствующем поле (рис. 2.20);
- проставляем все необходимые размеры.

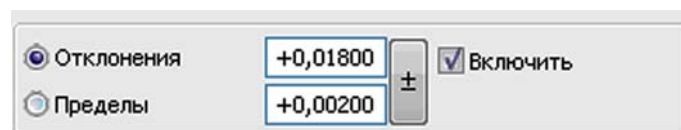


Рис. 2.20. Поле для простановки
отклонений размеров

Результат простановки размеров показан на рисунке 2.21.

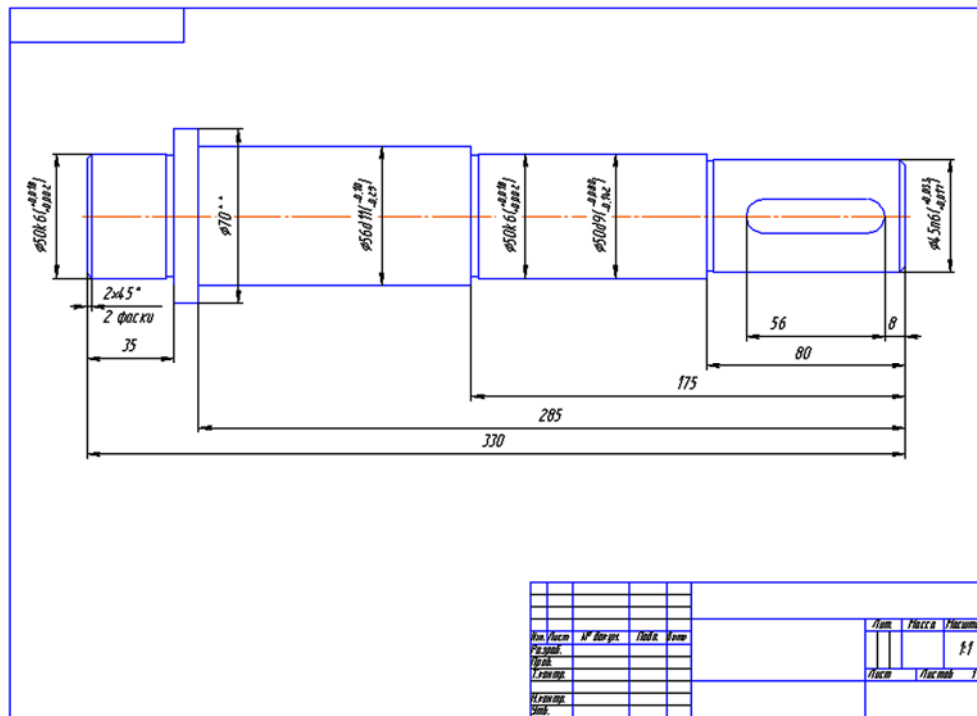




Рис. 2.21. Чертёж вала с проставленными размерами

- Третий шаг — простановка диаметральных размеров:
 - на компактной панели инструментов щелкаем по кнопке  *Размеры*, затем в открывшемся списке операций щелкаем по кнопке  *Диаметральный размер*. В результате этого появится *Панель свойств: Диаметральный размер* (рис. 2.22);
 - указываем размеры всех диаметров.

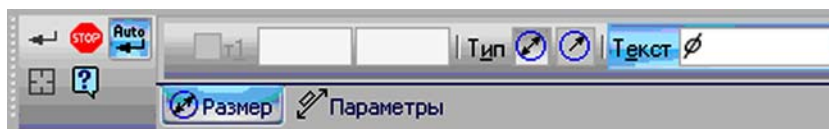




Рис. 2.22. Панель свойств: Диаметральный размер

- Четвёртый шаг — простановка радиальных размеров.
 - на компактной панели инструментов щелкаем по кнопке  *Размеры*, затем в открывшемся списке операций щелкаем по кнопке  *Радиальный размер*. В результате этого появится *Панель свойств: Радиальный размер* (рис. 2.23);
 - указываем все необходимые размеры радиусов.

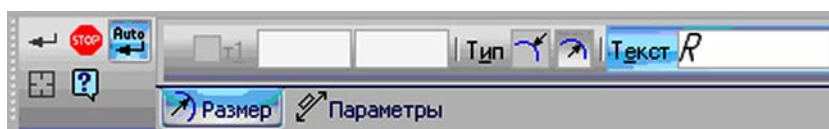




Рис. 2.23. Панель свойств: Радиальный размер

2.3. Простановка шероховатости

Указание шероховатости отдельных плоскостей необходимо для того, чтобы задать соответствующий вид обработки поверхности. При простановке шероховатости можно указывать как вид обработки, так и её направление:

- на компактной панели инструментов щёлкаем по кнопке  *Обозначения*, затем в открывшемся списке операций щёлкаем по кнопке  *Шероховатость*. В результате этого появится *Панель свойств: Шероховатость* (рис. 2.24);

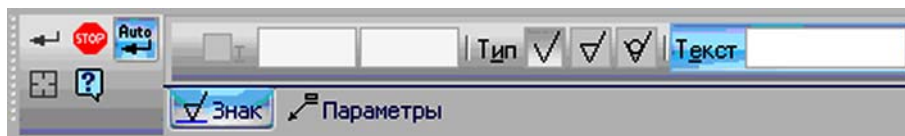


Рис. 2.24. Панель свойств: Шероховатость

- на этой панели свойств выбираем тип знака;
- при нажатии на поле *Текст* открывается дополнительное диалоговое окно (рис. 2.25). В первой строке указывается значение шероховатости, во второй — тип обработки, в третьей — направление. Двойной щелчок левой кнопкой мыши в соответствующей строке вызывает ещё одно дополнительное окно, в котором выбираем необходимую нам информацию;
- проставляем шероховатости на необходимых поверхностях.

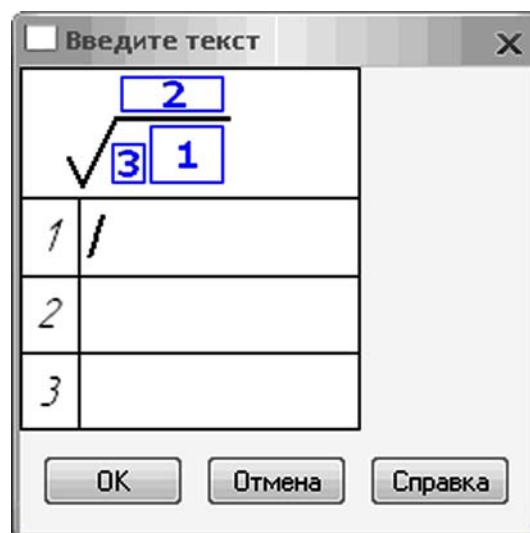


Рис. 2.25. Дополнительное диалоговое окно

Примерный вид чертежа показан на рисунке 2.26.

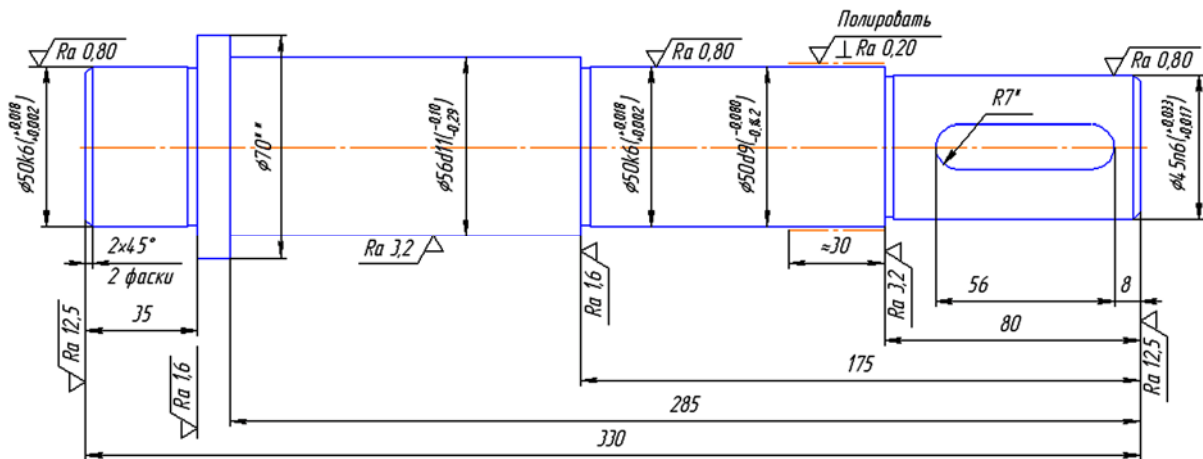


Рис. 2.26. Чертёж вала после проставления шероховатости

2.4. Простановка допусков

Допуски ставятся в том случае, когда есть определённые требования к поверхностям.

- Первый шаг — простановка допуска:
 - на компактной панели инструментов щёлкаем по кнопке *Обозначения*, затем в открывшемся списке операций щёлкаем по кнопке *Допуск формы*. В результате этого появится *Панель свойств: Допуск формы* (рис. 2.27);
 - на панели свойств щёлкаем в поле *Таблица*, в результате этого откроется окно, представленное на рис. 2.28;
 - в этом окне выбираем знак допуска, вводим числовое значение допуска и при необходимости указываем базовую поверхность.



Рис. 2.27. Панель свойств: Допуск формы

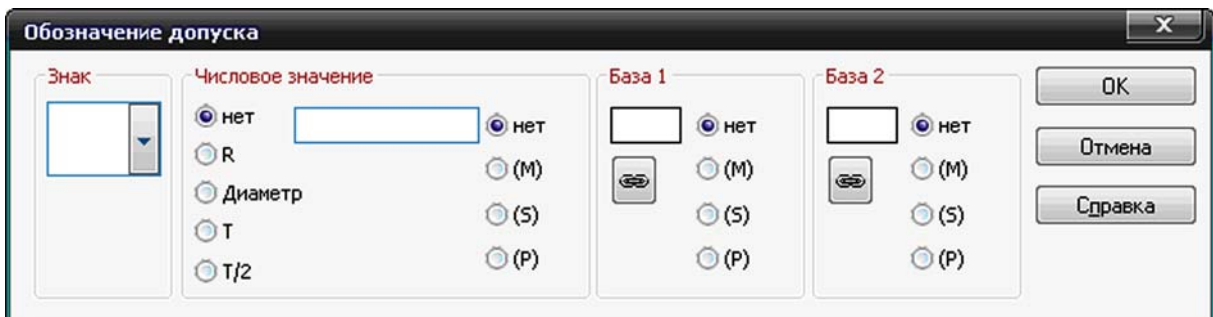


Рис. 2.28. Диалоговое окно: Обозначение допуска


- Второй шаг — указание базовой поверхности.
- на компактной панели инструментов щёлкаем по кнопке  *Обозначения*, затем в открывшемся списке операций щёлкаем по кнопке *База*. В результате этого появится *Панель свойств: База* (рис. 2.29). Здесь можно задать способ отрисовки обозначения базы, а также буквенное обозначение базы, предварительно сняв галочку с поля *Автосортировка*;
- указываем базовые поверхности.



Рис. 2.29. Панель свойств: База

Чертёж вала с указанными допусками представлен на рисунке 2.30.

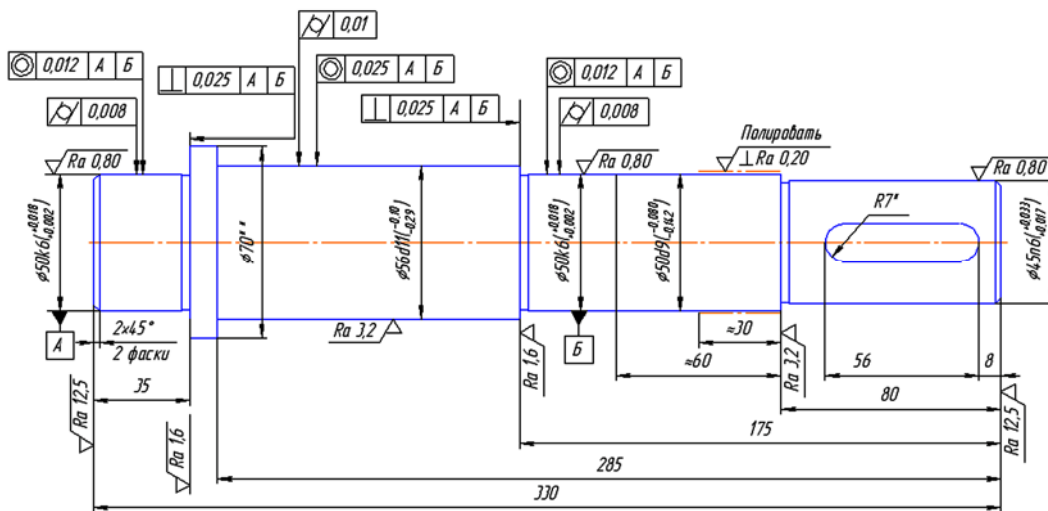


Рис. 2.30. Чертёж вала с указанными допусками

Для простановки общей шероховатости детали необходимо зайти в пункт меню *Вставка* → *Неуказанная шероховатость* → *Ввод* и указать тип значка и значение шероховатости (рис. 2.31).

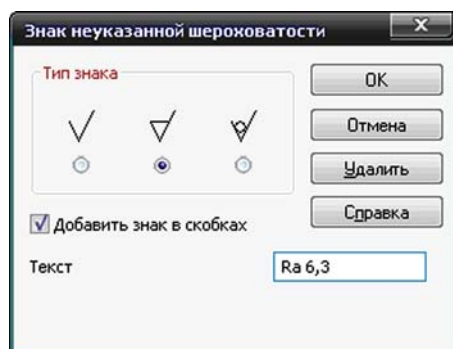


Рис. 2.31. Диалоговое окно: Знак неуказанной шероховатости

2.5. Заполнение основной надписи, технических требований

Основную надпись чертежа (штамп) можно заполнять после двойного щелчка по ней. Помещая курсор в соответствующую ячейку, вводим необходимую информацию. Для фиксирования введённой информации нажимаем кнопку \leftarrow в панели свойств или комбинацию клавиш *Ctrl + Enter*.

Для написания технических требований детали необходимо зайти в пункт меню *Вставка* \rightarrow *Технические требования* \rightarrow *Ввод* и написать необходимые технические требования. Чтобы закрыть окно технических требований, необходимо нажать комбинацию клавиш *Ctrl + F4*.

Последним этапом создания чертежа детали типа «вал» является указание разрезов, сечений и выносных элементов детали. Все эти элементы находятся в пункте компактной панели инструментов *Обозначения*.

Окончательный чертёж вала со всеми необходимыми элементами представлен на рисунке 2.32.

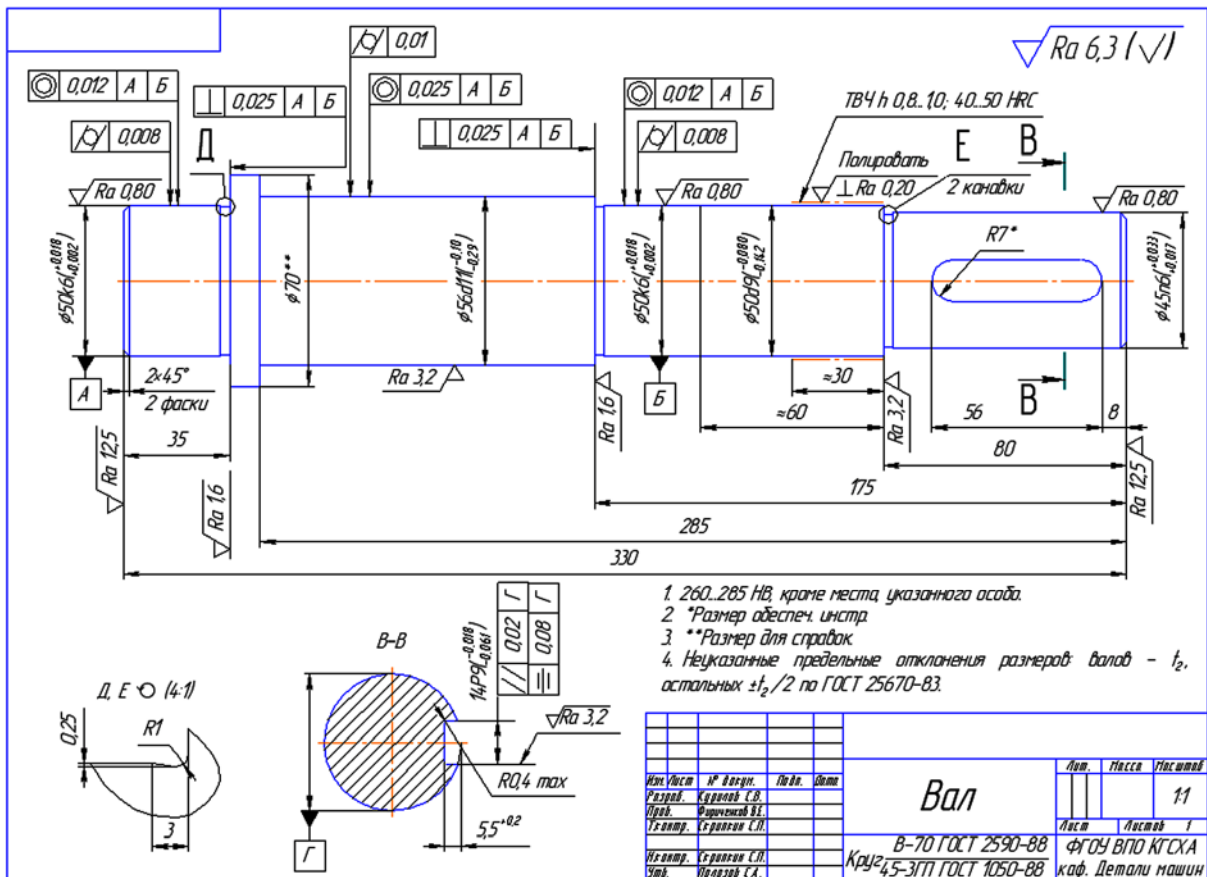


Рис. 2.32. Чертёж детали типа «вал»

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ганин, Н.Б. КОМПАС-3D V8. — М. : ДМК Пресс ; СПб. : Питер, 2007. — 392 с. : ил.
2. КОМПАС-3D для начинающих пользователей : учебно-методическое пособие для студентов специальностей 110302 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства», 110301 «Механизация сельского хозяйства» очной и заочной формы обучения / авт. Т.Ю. Алаева. — Кострома : КГСХА, 2010. — 58 с. : ил.
3. Кудрявцев, Е.М. КОМПАС-3D V8. Наиболее полное руководство. — М. : ДМК Пресс, 2006. — 928 : ил.
4. Самсонов, В.В. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.В. Самсонов, Г.А. Красильникова. — 2-е изд., стереотип. — М. : Издательский центр «Академия», 2009. — 224 с.

Для заметок

Учебно-теоретическое издание

Компас-график. Методика создания чертежа детали : учебно-методическое пособие для студентов агроинженерных специальностей очной и заочной форм обучения / сост. С.В. Курилов, М.С. Волхонов, И.С. Зырин. — Кострома : КГСХА, 2011. — 26 с.

Гл. редактор Н.В. Киселева
Редактор выпуска Т.В. Тарбеева
Корректор Т.В. Кулинич